

KAUNO MIŠKŲ IR APLINKOS INŽINERIJOS KOLEGIJA

***KAUNAS FORESTRY AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES***

MIŠKININKYSTĖ IR KRAŠTOTVARKA

FORESTRY AND LANDSCAPE MANAGEMENT

2024 1 (23)

2024

REDAKTORIŲ KOLEGIJA
EDITOR ADVISORY BOARD

Vyriausiasis redaktorius / *Editor in Chief*

Doc.dr. Remigijus Bakys

Kauno miškų ir aplinkos inžinerijos kolegija,
Lietuva // *Kaunas Forestry and Environmental Engineering University of Applied Sciences, Lithuania*

Atsakingoji sekretorė / *Managing Editor*

Doc.dr. Loreta Semaškienė

Kauno miškų ir aplinkos inžinerijos kolegija,
Lietuva // *Kaunas Forestry and Environmental Engineering University of Applied Sciences, Lithuania*

Nariai / *Members*

Doc. dr. Audrius Aleknavičius

Kauno miškų ir aplinkos inžinerijos kolegija,
Lietuva/ *Kaunas Forestry and Environmental Engineering University of Applied Sciences, Lithuania*

Doc. dr. Vytautas Bareika

Kauno miškų ir aplinkos inžinerijos kolegija,
Lietuva/ *Kaunas Forestry and Environmental Engineering University of Applied Sciences, Lithuania*

Asoc. prof. dr. Armands Celms

Latvijos gyvybės mokslų ir technologijų universitetas/ *Latvian University of Life Sciences and Technologies, Latvia*

Dr. Vilma Kriauciūnaitė-Neklejonovienė

Kauno technologijos universitetas, Lietuva/
Kaunas University of technology, Lithuania

Doc. dr. Edmundas Petrauskas

VDU Žemės ūkio akademija, Lietuva / *Vytautas Magnus University Agriculture Academy, Lithuania*

Asoc. prof. dr. Vivita Pukite

Latvijos gyvybės mokslų ir technologijų universitetas/ *Latvian University of Life Sciences and Technologies, Latvia*

- Prof. hab. dr. Edvardas Riepšas** VDU Žemės ūkio akademija, Lietuva / *Vytautas Magnus University Agriculture Academy, Lithuania*
- Prof. dr. Roman Rolbiecki** Bydgoščiaus mokslo ir technologijų universitetas, Lenkija/ *Bydgoszcz University of Science and Technology, Poland*
- Doc. dr. Loreta Semaškienė** Kauno miškų ir aplinkos inžinerijos kolegija, Lietuva/ *Kaunas Forestry and Environmental Engineering University of Applied Sciences, Lithuania*
- Dr. Aušra Steponavičienė** *Kauno kolegija, Lietuva/ Kaunas University of Applied Sciences, Lithuania*
- Prof. dr. Danutė Vaičiukynienė** Kauno technologijos universitetas, Lietuva/ *Kaunas University of Technology, Lithuania*
- Dr. Jerzy Wojtatowicz** Varšuvos ekologijos ir vadybos universitetas, Lenkija/ *University of Ecology and Management in Warsaw, Poland*

TURINYS CONTENTS

- Vytautas Bareika, Lina Beniušienė**
Drebulynų paplitimas ir jų augimo perspektyvos Lietuvoje. *Distribution and growth perspectives of aspen stands in Lithuania* 7
- Rasytė Bugvilionytė**
Paprastojo ažuolo (*Quercus robur* L.) evoliucinių linijų sąsajos su fenologine forma ir morfotipu Kauno miesto ažuolyne. *Evolutionary lineages of Pedunculate oak (*Quercus robur* L.) in relation to phenological form and morphotype in Kaunas city oak stand* 21
- Vilma Šalkauskienė, Darius Žlibinas, Edita Abalikštienė**
Žemės sklypų kadastro duomenų tikslinimo problemos po kadastrinių matavimų ir jų sprendimo būdai Klaipėdos regione. *Land plots cadastral data correction problems after cadastral measurements and methods used to solve them in Klaipėda region.* 28
- Vaiva Stravinskienė, Ernesta Žaldarytė**
Nekilnojamojo turto įsigijimo sunkumai jaunoms šeimoms Lietuvoje. *Difficulties faced by young families purchasing real estate in Lithuania* 35
- Edita Abalikštienė, Martyna Buckutė**
Ortofotografinių žemėlapių analizė urbanizuotų teritorijų plėtrai įvertinti Kauno rajono savivaldybės Ringaudų seniūnijos pavyzdžiu. *Analysis of orthophotographic maps for assessing the development of urbanised territories on the example of Ringaudai eldership in Kaunas district municipality* 49
- Laurynas Balčiūnas, Daiva Gudritienė**
ORT2LT pagrindu nustatytų pastatų posūkio taškų koordinacių (X;Y) tikslumo tyrimas. *Investigation on the accuracy of the coordinates (X;Y) of turning points of buildings determined based on ORT2LT* 57
- Paulina Pugalskytė, Daiva Gudritienė**
Lei portalo įrankio „nustatyti taško vietovėje aukštį“ pagrindu nustatytų altitudžių tikslumo tyrimas. *Investigation of the accuracy of altitudes determined based on the LEI Portal tool "Determine the height of a point in the location"* 63
- Daiva Gudritienė, Vilma Šalkauskienė, Edita Abalikštienė, Darius Pupka**
Nepilotuojamos skraidymo priemonės su termo kamera gautų duomenų taikymo galimybės žemės ūkyje. *Application options of data obtained using unmanned aerial vehicles with thermo camera in agriculture* 70

Gitana Vyčienė, Vilda Grybauskienė Kulpės upės hidrologinių parametrų tyrimas naudojant vandenį žemės ūkio pasėlių drėkinimui. <i>Assessment of hydrological parameters of Kulpė River used for the irrigation of agricultural crops</i>	76
Asta Doftartė, Dalia Perkumienė, Marius Aleinikovas, Mindaugas Škėma Privačių miškų savininkų socialinių-ekonominių rodiklių monitoringo poreikis Lietuvoje. <i>The need for a monitoring system of social-economic indicators of private forest owners in Lithuania</i>	84
Olegas Beriozovas, Gita Bogužaitė, Aidanas Perkumas Privačių miško savininkų teisinio statuso reguliavimo nuostatos. <i>Legal provisions of the regulation of private forest owners' legal status</i>	92
Renatas Puška Ūkininkų aplinkosauginė atsakomybė: teoriniai ir praktiniai aspektai. <i>Farmers' environmental responsibility: theoretical and practical aspects</i>	102
Evaldas Magdušauskas, Ramūnas Jucevičius, Olegas Beriozovas Laikinių apsaugos priemonių taikymo problematika civiliniame procese. <i>Problematic aspects of the application of provisional measures in the civil process</i>	109
Evaldas Karvelis, Aidanas Perkumas Gamybos įmonių tiekimo grandinės tobulinimas, taikant naujausias technologijas. <i>Improving the supply chain of manufacturing companies with the latest technologies</i>	118
Evelina Petrikauskaitė Sandėliavimo procesų skaitmenizavimo galimybės ir iššūkiai. <i>Opportunities and challenges of digitization of warehousing processes</i>	128
Gintarė Griciūtė, Dalia Perkumienė Administrative responsibility for environmental violations in Lithuania. <i>Administracinė atsakomybė už aplinkosaugos pažeidimus Lietuvoje</i>	137
Kateryna Shpak, Violeta Naujokienė Problems of consumer rights protection. <i>Vartotojų teisių apsaugos problemos</i>	146
REIKALAVIMAI MOKSLINIAMS STRAIPSNIAM RENGTI	152
INSTRUCTIONS FOR AUTHORS	155

PRATARMĖ

Straipsnių rinkinys sudarytas iš mokslinių straipsnių ir išleistas elektroninio formato (ISSN 2345-0010) leidiniu.

Pranešimus parengė dėstytojai, mokslininkai ir praktikuojantys specialistai.

Mokslinių tyrimų straipsniai analizuoja medynų augimo, urbanizuotų teritorijų plėtros, nuotolinių tyrimų taikymo, hidrologinių parametru tyrimo, privačių miškų socialinių - ekonominių aspektų, naujų technologijų taikymo gamyboje, gyvūnų apsaugos ir kitas teisinio reguliavimo aktualijas.

Kiekvienas autorius yra atsakingas už pateiktos informacijos teisingumą.

Straipsnių rinkinį sudarė Kauno miškų ir aplinkos inžinerijos kolegija.

Adresas: Liepų g. 1, Girionys, Kauno r., LT-53101.; tel . +370-37-383 082; el. p.: info@kmaik.lt

FOREWORD

The collection is composed of scientific articles and published in electronic format (ISSN 2345-0010).

The papers have been contributed by lecturers, researchers and practitioners.

Research articles analyse issues related to stand growth, the development of urbanised areas, the use of remote sensing, the study of hydrological parameters, the socio-economic aspects of private forests, the application of new technologies in production, the protection of animals and other issues related to the legal framework.

Each author is responsible for correct information of his/her article.

The articles are compiled by Kaunas Forestry and Environmental Engineering University of Applied Sciences.

Address: Liepų str.1, Girionys, Kaunas distr., LT-53101; ph. +370-37-383082, e-mail.: info@kmaik.lt

Redkolegija / Editors

DREBULYNŲ PAPLITIMAS IR JŲ AUGIMO PERSPEKTYVOS LIETUVOJE

Vytautas Bareika¹, Lina Beniušienė²

¹Kauno miškų ir aplinkos inžinerijos kolegija

²LAMMC Miškų institutas

Anotacija

Šiame darbe analizuojama drebulynų (*Populus tremula* L.) paplitimas Lietuvos miškuose ir šių medžių rūšių augimo perspektyvos klimato kaitos, medienos poreikių bei kintančių technologijų kontekste. Nagrinėjami 1998-2021 metų laikotarpį apimantys Valstybinių miškų urėdijos ir Valstybinės miškų tarnybos sukaupti duomenys, remiamasi Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro Miškų instituto mokslininkų atliktais darbais.

Darbo tikslui ir uždaviniams įvykdyti buvo išanalizuota drebulynų plotų kaita ir jų pasiskirstymas pagal nuosavybę, miško grupes, miško augaviečių tipus, amžiaus klases. Buvo įvertintas drebulynuose augančios medienos tūris ir pagrindinių miško naudojimo kirtimų apimtys valstybiniuose ir privačiuose miškuose, drebulynų atkūrimo ir įveisimo apimtys bei prognozuojamos drebulynų auginimo ateities perspektyvos.

Nustatyta, kad tiriamuoju laikotarpiu drebulė yra viena iš plačiausiai Lietuvoje paplitusių minkštųjų lapuočių medžių rūšių, mėgstančių derlingus ir labai derlingus normalaus drėgnumo ir laikinai perteklinio drėgnumo miško augaviečių tipus.

Pagal 2022 m. duomenis Lietuvos miškuose drebulynai sudaro 4,6 % nuo viso medynais apaugusio miško žemės ploto. 1998-2021 m. laikotarpyje drebulynų plotas nuolat didėjo ir nuo 52,4 tūkst. ha. išaugo iki 95,6 tūkst. ha.

Didesnė drebulynų plotų dalis yra privačiuose miškuose. 2001-2021 m. laikotarpyje valstybiniuose miškuose drebulynų plotas buvo gana stabilus ir siekė apie 31 tūkst. ha. Tuo tarpu privačiuose miškuose drebulynų plotas didėjo nuo 27,2 tūkst. ha 2001 m. iki 64,1 tūkst. ha 2021 m.

2001-2021 m. laikotarpyje didžiausia drebulynų plotų dalis buvo priskirta IV miškų grupei – ūkiams miškams. Čia drebulynų plotas vidutiniškai siekė 64 tūkst. ha.

Didžiausi drebulynų plotai yra Ld, Lc, Nd, Nc ir Lf miško augaviečių tipuose.

1998-2021 m. laikotarpyje stebėta drebulynų plotų didėjimo tendencija, kuri paskutiniaisiais metais nebedidėja, todėl galima prognozuoti, kad artimiausiu laikotarpiu drebulynų plotai kasmet mažės po 0,2-0,4 tūkst. ha per metus.

Reikšminiai žodžiai: drebulynų plotai, kirtimai, miško augavietės tipas, medienos tūris

Įvadas

Drebulė (*Populus tremula* L.) yra viena iš plačiausiai Lietuvoje paplitusių minkštųjų lapuočių medžių rūšių, mėgstančių derlingus ir labai derlingus normalaus drėgnumo ir laikinai perteklinio drėgnumo miško augaviečių tipus.

Lietuvos miškuose drebulynai sudaro apie 4,6 % viso medynais apaugusio miško žemės ploto. Kartu paėmus, šių minkštųjų lapuočių medžių rūšių medynai užima gana didelį plotą mūsų miškuose.

Paskutiniaisiais dešimtmečiais stebimas drebulynų plotų didėjimas. Džiūstančius eglės ir uosio medynus dažnai keičia drebulynai. Drebulės įsigali menkai prižiūrimuose miško želdiniuose ir prastai ugdomuose jaunuolynuose.

Tolimesnis drebulynų plotų didėjimas Lietuvos miškuose neturėtų būti toleruotinas. Nors šios medžių rūšys pasižymi greitu augimu, tačiau ekonominiu požiūriu šių medžių rūšių mediena nėra tokia vertinga kaip ąžuolo, eglės ar beržo. Drebulynai neturėtų būti auginami vertingesnių medžių rūšių medynų sąskaita, todėl būtina nuolat sekti drebulynų plotų pokyčių tendencijas, intensyviau vykdyti pagrindinio naudojimo kirtimus šiuose medynuose ir juos

keisti ažuolynais, eglynais, beržynais.

Valstybinė miškų tarnyba renka informaciją apie visus Lietuvos miškus, tame tarpe ir apie drebulynus, ir ją skelbia savo leidinyje „Lietuvos miškų ūkio statistika“.

Šio darbo tikslas – atlikti Valstybinės miškų tarnybos turimų duomenų analizę bei įvertinti Lietuvos drebulynų plotų kaitą, kaitos priežastis ir kaitos tendencijas ateityje.

Darbo uždaviniai:

- 1) išanalizuoti drebulynų plotų kaitą ir jų pasiskirstymą pagal nuosavybę, miško grupes, miško augaviečių tipus, amžiaus klases;
- 2) įvertinti drebulynuose augančios medienos tūrį ir pagrindinių miško naudojimo kirtimų apimtį valstybiniuose ir privačiuose miškuose;
- 3) išanalizuoti drebulynų atsikūrimo tendencijas;
- 4) prognozuoti drebulynų plotų kaitos ateityje perspektyvas.

Literatūros apžvalga

Nuo seno Lietuvos žmonės yra pastebėję, kad drebulė auga bene sparčiausiai iš mūsų krašto medžių, nors gyvena trumpai (retai išgyvena ilgiau kaip 100 metų). Auga gana įvairaus drėgnumo ir derlingumo dirvožemiuose, pirmiausiai užimdama atviras vietas, pakraščius, degimvietes. Per kelis metus gali įsikurti jauni tankūs drebulynai. Jie yra gera priebėga gyvūnams, o žiemą čia nuo bado išsigelbėja kiškiai ir kiti gyvūnai. Nors pavasarį barsto žirginius ir pūkus, jais dauginasi prastai. Medis sparčiai plinta šaknų atžalomis, kurių užauga šimtai.

Drebulė (*Populus tremula* L.) – gluosnių (*Salicaceae*) šeimos, tuopų (*Populus*) genties lapuotis medis. Jos arealas tęsiasi nuo Atlanto iki Ramiojo vandenyno, t. y. rūšis paplitusi visoje Europoje (Pirėnų pusiasalyje aptinkama tik šiaurrytinėje dalyje), Sibire ir Tolimuosiuose Rytuose (1 pav.) (Navasaitis, 2003). Drebulės arealas yra didžiausias iš visų *Populus* genties rūšių. Geriausiai drebulė auga 53–60° šiaurės platumoje. Į šią teritoriją patenka ir Lietuva.



1 pav. Drebulės paplitimo arealas (Int. šalt. 1)
Fig. 1. Distribution range of aspen (1 internet source)

Platus natūralaus išplitimo diapazonas rodo, kad drebulė toleruoja didelę klimatinių ir augimo sąlygų įvairovę: šaltį, užtamsinimą, vandens apšėmimą, vėją ir piktžoles (Caudullo, 2016). Drebulės pasižymi greitu augimu ir gana plačiu prigijimu – nemažai jų galima rasti ne tik miškuose, bet ir miestuose. Dažniausiai užauga 20 m aukščio ir 1 m skersmens, nors pasitaiko ir didesnių (Int. šalt. 3). Lietuvoje aukščiausia drebulė yra pasiekusi 29 m aukštį (buvusi Šalčininkų m. ū., Dieveniškų g-j, 109 kv.). Ji gerokai nusileidžia šiuo metu aukščiausia laikomai drebulėi Lenkijoje, Belovežo girioje, kurios aukštis siekia 41,40 m. Paprastai labiausiai paplitusiose miško tipuose gerai augantys drebulės medžiai, būdami 50 metų, siekia vidutinį

27,5 m aukštį ir 27,0 cm skersmenį, o jų lajų skersmuo būna 4,7 m (Navasaitis, 2003). Belovežo girioje taip pat auga ir storiausio kamieno – 3,95 m apimties drebulė (Int. šalt. 1).

Išsamiau apibūdinti drebulės morfologines savybes galima taip: laja retoka, kamieno apatinėje dalyje šakų nėra. Jaunų medžių kamieno žievė glotni, blyški, žalsvai pilka su dėmelėmis, vėliau suaižėja ir patamsėja. Subrendusių medžių žievė keletą metrų nuo žemės pilkai rusva, dėmėta ir gruoblėta, dar aukščiau - glotni ir lygi, žalsva ar balzganai žalia. Ūgliai dvejopi: vegetatyviniai – ilgi, šiek tiek bambliuoti, ir generatyviniai – trumpi, randuoti. Tai dvinamis medis. Vyriški ir moteriški žiedai susitelkę į žirginius. Žirginiai - 10 ar 14 cm ilgio ir 1,5 cm skersmens, plaukuoti. Sėklos subręsta vos sulapojus. Praėjus 25 dienoms po žydėjimo prinoksta galvenos ir iš karto pradeda sklaidytis. Lapai - 3-7 cm ilgio ir tokio pat pločio, kieti, tamprūs, šviesiai žali, apatinė jų pusė pilkšva. Jų forma beveik apvali su trumpu nusmailėjimu, banguotais kraštais, su 3-5 pagrindinėmis gyslomis, pliki arba truputį plaukuoti. Rudenį lapai pagelsta arba parausta. Lapkotis ilgas, susiplojęs, todėl juda ir šlama net nuo lengvo vėjo pūtimo (Int. šalt. 1). Auga sparčiau už kitų rūšių medžius. Ypač sparčiai auga jauni medžiai (iki 15 metų) – aukščio prieaugis per metus dažnai siekia 1 m ir daugiau. Ypač gerai auga atžalinės kilmės drebulaitės – vienmetės atžalos dažnai pasiekia daugiau nei 2 m aukštį ir 2-3 cm skersmenį (po kelerių metų sėklinių ir atžalinių drebulių augimas susilygina). Sparčiai augti baigia sulaukusios 40-50 metų (Navasaitis, 2003).

Lietuvoje gausiausiai auga Vidurio žemumoje, o rytuose, pietuose ir pajūryje - retesnė. Sudaro mišrius medynus su beržais, eglėmis, ąžuolais, pušimis, uosiais, arba kartais auga gryni drebulynai, kurių Lietuvoje yra apie 4,6 proc. nuo bendro visų medynų ploto. Šviesamėgis augalas. Auga įvairiuose dirvožemiuose, bet dažniausiai derlinguose ir vidutinio derlingumo drėgnuose priemolio ir priemolio dirvožemiuose, pakenčia rūgščius dirvožemius. Atspari šalčiui ir sausoms, nors retkarčiais nukenčia nuo pavasariinių šalnų. Yra žinoma atvejų, kai drebulė išveria ilgai trunkantį 30-40 dienų užtvindymą. Nemėgsta augti smėlynuose ir aukštapelkėse. Vidutinis Lietuvos drebulynų tūris – 211 m³/ha (brandžių medynų – 320 m³/ha), o einamasis prieaugis – 7,5 m³/ha (tai aukščiausias rodiklis iš visų Lietuvos medžių) (Lietuvos ..., 2022). Deja, brandžiuose medynuose apie pusė visų drebulių būna pažeistos drebulinės pinties (*Phellinus tremulae* Bond. et Boriss.) Tiesa, gana dažnai aptinkamas ir kelminis puvinys, sukliamas kelmučio (*Armillaria mellea* (Vanl.) Quel.). Šis puvinys nesugadina daug medienos, nes nuo šaknų aukštai į liemenį nepakyla (Navasaitis, 2003).

Drebulė – vienas iš labiausiai ligų ir kenkėjų puolamų medžių. Vien tik grybų, galinčių pakenkti drebulėi, priskaičiuojama per 100 rūšių (Navasaitis, 2003; Caudullo, 2016). Daugelis Lietuvos žolėdžių gyvūnų minta drebulės lapais, ūgliais, žieve. Miškuose drebulė dažnai būna visiškai nuskabyta briedžių ir elnių, arba taip apgraužta kiškių, kad net žūva. Drebulės kamienoose dažnai geniai išsikala uoksus.

Lietuvoje drebulynų plotai praėjusio šimtmečio devintojo dešimtmečio pabaigoje buvo sumažėję dvigubai (52,4 tūkst. ha), nors drebulių tūrio kituose medynuose buvo randama tiek pat, kiek ir drebulynuose. Žuvus eglėms, dalis eglynų transformavosi į drebulynus. Drebulynų plotai didėja ir prastai ugdomų jaunuolynų sąskaita, savaime želia likimo valiai paliktose kirta-vietėse. Drebulynai labiausiai išplitę Vidurio Lietuvoje, pačiose turtingiausiose augavietėse. Auga kartu su eglėmis, beržais. Rūšinė drebulynų dalis laikui bėgant mažai kinta. Po nedidelį kiekį drebulių auga visų medžių rūšių medynuose, išskyrus pušynus, juodalksnynus, baltalksnynus.

Visame Pasulyje, o taip pat ir Lietuvoje, sparčiai vystantis pramonei, namų statyboms ir pan., labai išaugo medienos poreikiai, o taip pat, kovojant su klimato kaita, ieškoma būdų šioms problemoms išspręsti. Be to, nuolat augantis žmonių skaičius Žemėje reikalauja vis daugiau išteklių, tarp jų ir medienos produktų. Vyksta intensyvios paieškos sparčiai augančių

medžių auginimui plantacijose. Tam labai tinka sparčiai augantys drebulės genties *Populus* augalai – drebulių, drebulių-tuopų hibridai.

Lietuvoje iki 2000 m. beveik nebuvo veisiam nei įprasti drebulynai, nei hibridai, o ypač drebulės - nebuvo nei auginami sodmenys, nei želdoma. Vėliau, apie 2010 metus hibridinės drebulės želdiniai pradėti intensyviai veisti dėl kelių priežasčių: sparčiai auganti biomasės paklausa, palanki hibridinės drebulės želdinių veisimo Kaimo plėtros programos kompensacinė sistema, žemės ūkiui nenaudojamų ir apleistų žemių gausa bei didėjanti hibridinės drebulės sodmenų pasiūla. 2009 m. pradėti selekcinį sodmenų išauginimo ir adaptyvumo tyrimų šiltnamio sąlygomis darbai. Vėliau pradėti platūs selekciniai, bandomieji drebulių, hibridinių tuopų hibridizacijos darbai. Biotechnologijos laboratorijoje su „Euromediena“ intensyviausios veiklos metais kasmet buvo padauginama ir išauginama daugiau kaip 500 tūkst. vnt. hibridinės drebulės kloninių sodmenų, kuriais įveista daugiau kaip 400 ha plantacinių želdinių kasmet. Šiuo metu 3400 ha plote auga hibridinė drebulė, o 1500 ha – žilvičiai (Int. šalt. 4).

Lietuvoje pirmuosius hibridizacijos bandymus tarp drebulės ir smulkiadantės tuopos atliko (*Populus tremula* × *P. tremuloides*) ir bandomuosius želdinius įveisė Dubravos regioniniame padalinyje 1968 metais R. Murkaitė (Murkaitė, 1973). Vėliau iš šios plantacijos A. Pliūra atrinko 33 geriausiomis savybėmis pasižyminčius hibridinės drebulės rinktinis medžius. Yra įveisti hibridinių drebulių klonai, iš kurių auginami kloniniai drebulės želdiniai bei atliekami tolimesni selekciniai tyrimai. Yra įveisti Miškų instituto hibridinių drebulių bei tuopų bandomieji želdiniai.

Hibridinių drebulių, drebulių-tuopų hibridų medienos našumas žymiai viršija drebulės našumą. Hibridinių drebulių (*Populus tremula* × *P. tremuloides*) sėklinės kilmės 33 metų amžiaus želdynuose Dubravos regioniniame padalinyje (1983 metais veisė A. Malinauskas ir V. Suchockas) medžiai pasiekė 30 m aukštį ir daugiau kaip 300-350 m³/ha medienos tūrį. Metinis šio drebulyno medienos prieaugis siekia – 11-13 m³/ha, kai natūralių drebulynų metinis prieaugis vidutiniškai būna apie 5-7 m³/ha, o tūris vidutiniškai siekia apie 220 m³/ha (*Populus* genties skirtingų..., 2020). Mokslininkų hipotezės teigia, kad kloninių plantacinių želdinių našumas turėtų būti dar didesnis ir siekti metinį medienos prieaugį - 15-20 m³/ha (*Populus* genties skirtingų..., 2020). Tik didžiausia kliūtis tokia, kad hibridinės drebulės negalima sodinti miško žemėse, o jai tinkamų derlingų žemės ūkio paskirties žemių pasiūla yra ribota. Tinkamiausi dirvožemiai hibridinėms drebulėms ir tuopoms veisti yra tie, kurių našumo balas yra 39 ir daugiau, o juose daugiausia yra auginami žemės ūkio augalai. Yra ir kitų apribojimų bei priežasčių dėl hibridinių drebulių želdinių didinimo.

Drebulės mediena balta, minkšta, lengva ir skali. Branduolio spalva nesiskiria nuo baltanos. Pagal mechanines savybes drebulės mediena (20-30 %) silpnesnė už beržo (Desch ir Dinwoodie, 2016; Akkurt ir kt., 2022). Pramonėje drebulė naudojama gaminant celiuliozę, degtukus. Drebulės mediena naudojama ne tik vidaus apdailai – šie medžiai laikomi vienais tinkamiausių įrengiant skiedrų stogus. Šios medienos privalumas yra tas, kad drebulės stogas nepūva, o tik su laiku dūlėja. Dėl spartaus augimo hibridinės drebulės medienos tankis yra mažesnis, prastesnės mechaninės savybės ir didesnis paviršiaus šiurkštumas, lyginant su natūralia mediena (Bao ir kt., 2001). Prieš pakeičiant natūraliai užaugintos drebulės medieną kaip inžinerinę medžiagą, reikia pagerinti hibridinės medienos savybes. Nepaisant to, mediena yra higroskopinė sudėtinga medžiaga, sudaryta iš hemiceliuliozės, celiuliozės ir lignino, kurią lengvai paveikia šiluma, drėgmė ir slėgis medienos kompozicinių plokščių gamybos procese.

Paskutiniu metu daug dėmesio skiriama drebulės modifikavimui. Bao ir kt. (2018) rezultatai parodė, kad termohidromechaninio modifikavimo proceso metu įvairiose drebulės medienos dalyse vyksta daugybė reakcijų, tokių kaip hemiceliuliozės skilimas, lignino kondensacija ir ekstraktyvų skilimas. Savo ruožtu dėl šių cheminių reakcijų patamsėja medienos spalva, paviršius tapo hidrofobiškesnis ir pagerėjo paviršiaus kokybė.

Medienos paklausa, kirtimo ir prekybos patirtis ir, žinoma, kaina, keičiasi keičiantis situacijai. Tai, kad praityje kai kurie iš šių veiksmų buvo nepalankūs drebulės medynų eksploatacijai, nereiškia, kad dabar ir ateityje ši mediena negalėtų būti naudojama plačiau.

Darbo objektas, metodai ir apimtis

Darbo objektas - Valstybinei miškų tarnybai pateikti valstybinės sklypinės miškų inventorizacijos duomenys apie šalies miškus, jų plotus, medynų rūšinę sudėtį, jų pasiskirstymą pagal nuosavybę, miškų grupes, administracinį suskirstymą, VĮ Valstybinių miškų urėdijos duomenys apie įvykdytų kirtimų apimtį jos valdomuose valstybinės reikšmės drebulynuose, Valstybinės miškų tarnybos duomenys apie išduotus leidimus kirsti mišką privačiuose drebulynuose, Nacionalinės miškų inventorizacijos duomenys.

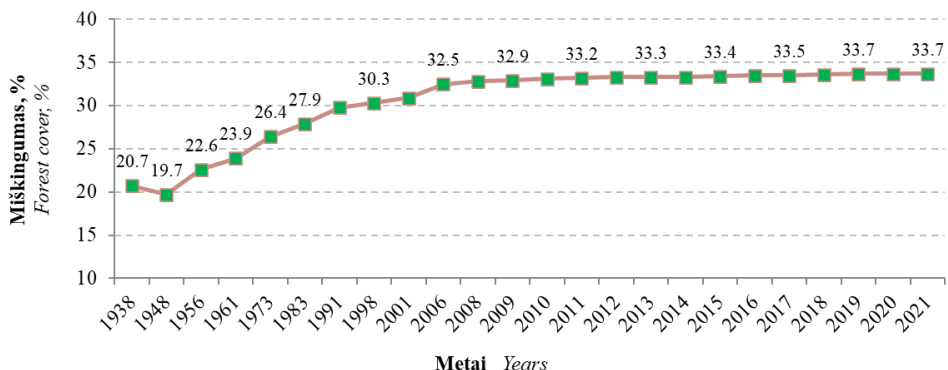
Darbe taikyti metodai:

1. Valstybinės sklypinės miškų inventorizacijos duomenų analizė;
2. VĮ Valstybinių miškų urėdijos duomenų apie įvykdytus miško kirtimus drebulynuose analizė;
3. Lietuvos miškų ūkio statistikos leidinių informacijos analizė;
4. Nacionalinės miškų inventorizacijos, vykdomos atrankiniu metodu, leidinių analizė;
5. Surinktų duomenų apdorojimo, palyginimo ir analizės metodai.

Darbų apimtys: nagrinėjami Lietuvos miškingumo duomenys, medynų pasiskirstymo pagal rūšinę sudėtį duomenys, drebulynų plotų kaitos duomenys, drebulynų pasiskirstymo pagal nuosavybę, miškų grupes, amžiaus klases, miško augaviečių tipus duomenys, drebulynų įvykdytų pagrindinių naudojimo kirtimų duomenys, drebulynų atsikūrimo duomenys. Nagrinėjami duomenys apima 1998- 2021 metų laikotarpį.

Tyrimų duomenys ir analizė

Miškingumas ir medynų rūšinė sudėtis. Lietuvos miškingumas 1948-2008 m. laikotarpyje pasižymėjo sparčiu augimu ir didėjo nuo 19,7 % iki 32,8 % (2 pav.). Per 2009-2017 m. laikotarpį Lietuvos miškingumas augo ne taip žymiai ir siekė 33,5 %, kas sudarė 2189,6 tūkst. ha. miško žemės ploto (Lietuvos..., 2022).



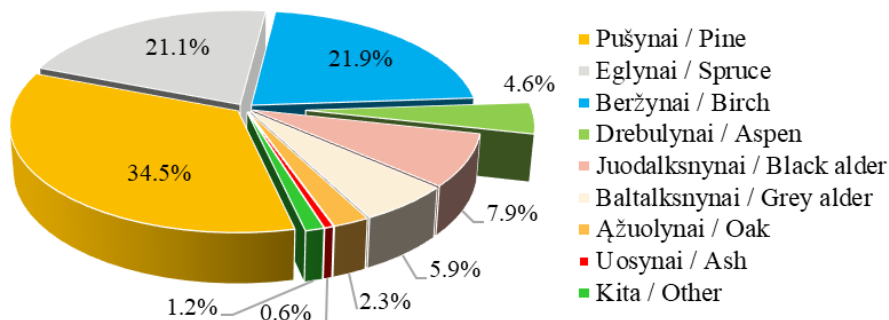
2 pav. Lietuvos miškingumas 1938 – 2021 m.

Fig. 2. Forest cover in Lithuania 1938 - 2021

Spygliuočių medynai sudarė 1145,1 tūkst. ha miško žemės ploto, t. y. 55,6 % nuo visos medynais apaugusios miško žemės ploto. Minkštaisiais lapuočiais apaugę 841,1 tūkst. ha (40,9

%) medynais apaugusios miško žemės ploto, kietaisiais lapuočiais – 72,2 tūkst. ha (3,5 %) (Lietuvos..., 2022).

Pagal Lietuvos miškų ūkio statistikos 2021 m. duomenis medynų plotų pasiskirstymas Lietuvos miškuose pateiktas 3 paveiksle. Lietuvos miškuose vyrauja pušynai, kurie sudaro 34,5 % nuo visų medynų. Beržynai sudaro 21,1 %, eglynai – 21,9 %, juodalksnynai – 7,9 %, baltalksnynai – 5,9 %, drebulynai – 4,6 %, ažuolynai – 2,3 %, uosynai – 0,6 % ir kiti medynai 1,2 %.



3 pav. Lietuvos medynų plotai pagal vyraujančią medžių rūšį 2022 m. sausio 1 d. (Lietuvos..., 2022).

Fig. 3. Area of Lithuanian stands by dominant tree species on 1 January 2022 ((Lietuvos..., 2022)

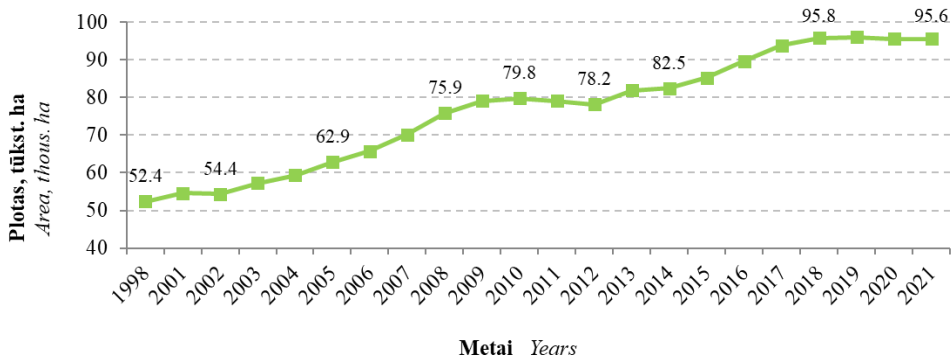
Drebulynų plotų kaita. Pagal Lietuvos miškų ūkio statistikos 2022 m. duomenis 1923-2021 m. laikotarpyje drebulynai didžiausią dalį medynuose sudarė 1923-1936 m. (6,5 %), o mažiausią – 1998 ir 2001 m. (2,8 %). Nuo 2006 m. drebulynų dalis Lietuvos medynų rūšinėje sudėtyje laipsniškai didėjo nuo 3,3 % iki 4,6 % 2017 m., toks išliko ir iki šiol (1 lentelė).

1 lentelė. Drebulynų plotų dalis Lietuvos medynuose 1923-2021 m. (plotas %)

Table 1. Share of aspen stands in Lithuanian forests 1923-2021 (area %)

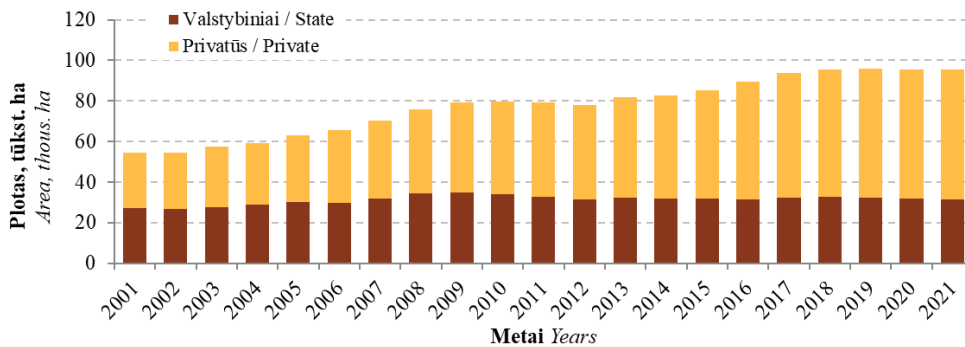
Metai Years	1923-1936	1958-1963	1966-1977	1978-1987	1998	2001	2006	2011	2016	2017	2021
Drebulynų plotas, % Area of aspen stands, %	6,5	6,0	5,2	3,4	2,8	2,8	3,3	3,8	4,4	4,6	4,6

Tikslesni 1998-2021 m. nustatyti drebulynų plotų duomenys (4 pav.). Vertinant drebulynų plotų kaitą, galima matyti nuolatinę plotų didėjimo tendenciją. Drebulynų plotas nuo 1998 m. iki 2021 m. beveik padvigubėjo ir siekė 93,8 tūkst. ha. Laikotarpyje nuo 1998 m. iki 2021 m. drebulynų plotas nežymiai mažėjo tik 2011-2012 m., kuomet jis siekė 79,1 ir 78,2 tūkst. ha, o po to vėl žymiai didėjo.



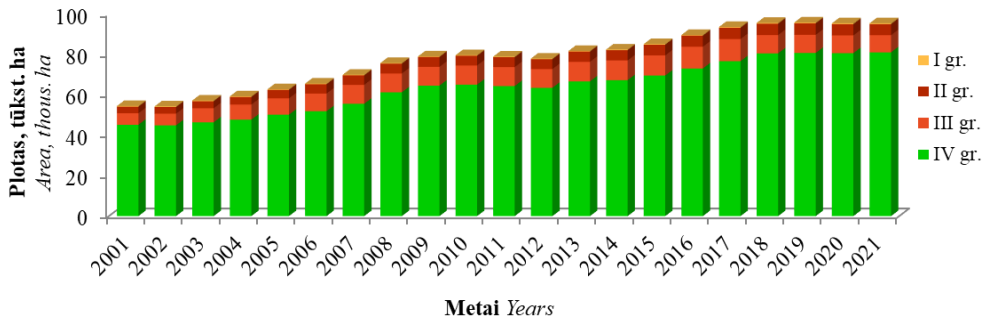
4 pav. Drebulynų plotai Lietuvoje 1998-2021 m. (plotas, tūkst. ha)
Fig. 4. Areas of aspen groves in Lithuania 1998-2021 (area, thou. ha)

Nagrinėjant drebulynų plotų pasiskirstymą pagal nuosavybę 2001-2021 m. laikotarpyje, galima matyti, kad valstybiniuose miškuose drebulynų plotas gana stabilus (apie 31 tūkst. ha), išskyrus nežymų jo padidėjimą 2007-2011 m. laikotarpyje (5 pav.). Tuo tarpu privačiuose miškuose buvo stebimas drebulynų ploto ženklus didėjimas, tačiau paskutiniais metais ši tendencija sustojo ir drebulynų plotas jau penkerius metus išlieka apie 64 tūkst. ha. Drebulynų plotas privačiuose miškuose didėjo nuo 27,2 tūkst. ha 2001 m. iki 64,1 tūkst. ha 2021 m. Gali būti, kad toks drebulynų ploto didėjimas privačiuose miškuose yra susijęs su nesėkmingu miškų atkūrimu, iškirtus vertingesnes medžių rūšis, tokias kaip eglė, ošis ir ąžuolas, o taip pat dėl menkai ir prastai vykdomų ugdymo kirtimų, ypač jaunuolynuose.



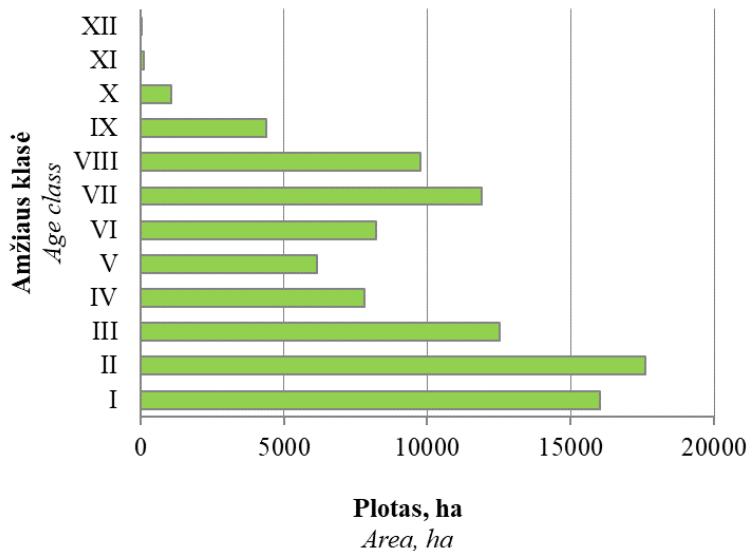
5 pav. Drebulynų plotų pasiskirstymas pagal nuosavybę 2001-2021 m. (plotas tūkst. ha)
Fig. 5. Distribution of aspen groves by ownership between 2001 and 2021 (area in thou. ha)

Vertinant drebulynų plotų pasiskirstymą miško grupėms, buvo nustatyta, kad 2001-2021 m. laikotarpyje didžiausia drebulynų ploto dalis yra priskirta IV miškų grupei – ūkiniam miškams (6 pav.). Šioje miškų grupėje drebulynų plotas kito nuo 45,3 tūkst. ha 2001 m. iki 81,2 tūkst. ha 2021 m. III miškų grupėje, t. y. apsauginiai miškai, drebulynų plotai kito nuo 5,7 tūkst. ha iki 11,0 tūkst. ha. II-os miškų grupės (specialios paskirties miškai) drebulynai sudarė vidutiniškai 4,8 tūkst. ha. Rezervatiniams miškams (I miškų grupė) 2001-2017 m. laikotarpyje priskirtas drebulynų plotas buvo stabilus ir siekė apie 0,3 tūkst. ha., vėliau padidėjo iki 0,4 tūkst. ha.



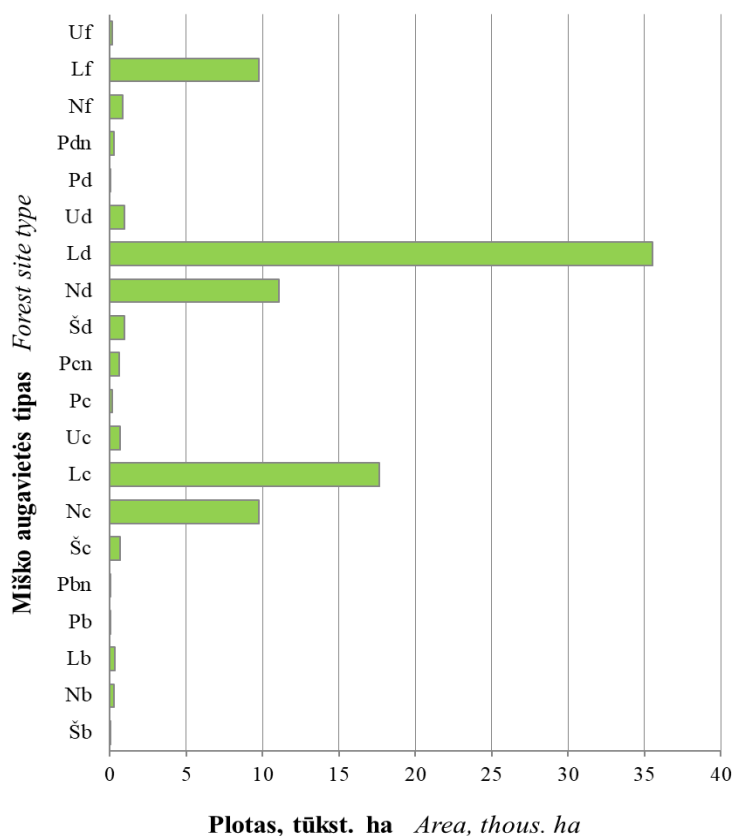
6 pav. Drebulynų plotų pasiskirstymas pagal miškų grupes 2001-2021 m. (plotas tūkst. ha)
Fig. 6. Distribution of aspen areas by forest group 2001-2021 (area in thousands ha)

Nagrinėjant drebulynų pasiskirstymą amžiaus klasėmis, buvo nustatyta, kad didžiausią plotą sudaro antros (17602 ha), pirmos (16019 ha), trečios (12526 ha) ir septintos (11902 ha) amžiaus klasių drebulynai (7 pav.). Mažiausiai yra vienuoliktos (100 ha) ir dvyliktos (16 ha) amžiaus klasių drebulynų. Iš esmės drebulynų pasiskirstymą amžiaus klasėmis reikėtų vertinti neigiamai, nes vyresnių nei ketvirta amžiaus klasė drebulynų plotas sudaro 77 %. Tai reiškia, kad Lietuvoje auga labai daug perbrendusių drebulynų, kuriuose medienos kokybė sparčiai blogėja ir jos ekonominė vertė mažėja.



7 pav. Drebulynų plotų pasiskirstymas pagal amžiaus klases 2022 m. sausio 1 d.
Fig. 7. Distribution of aspen areas by age class on 1 January 2022

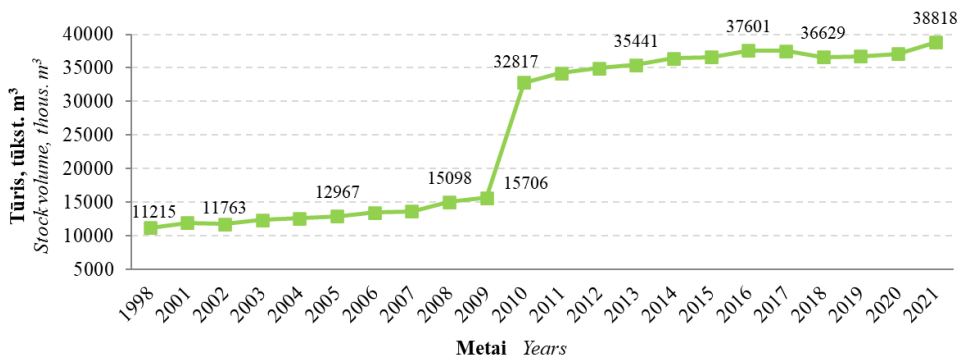
Vertinant drebulynų plotų pasiskirstymą pagal miško augaviečių tipus, nustatyta, kad daugiausia drebulynų auga derlinguose, labai derlinguose ir ypač derlinguose normalaus drėgnumo ir lakinai užmirkusiuose dirvožemiuose, t. y. Ld (36 tūkst. ha), Lc (18 tūkst. ha), Nd (11 tūkst. ha), Nc (10 tūkst. ha), ir Lf (10 tūkst. ha) miško augaviečių tipuose (8 pav.).



8 pav. Drebulynų plotų pasiskirstymas pagal miško augavietėjų tipus 2022 m. sausio 1 d.
Fig. 8. Distribution of aspen areas by forest site type on 1 January 2022

Drebulynų nepasitaikė ir nederlinguose įvairaus drėgnumo laipsnio miško augavietėjų tipoose (Šb, Nb, Lb, Pb). Didelį drebulynų užimamą plotą Nc, Lc, Nd, Ld ir Lf miško augavietėjų tipoose reikėtų vertinti neigiamai, nes šiuose miško augavietėjų tipoose turėtų būti auginami vertingesni eglės ir ąžuolo medynai.

Medienos tūriai drebulynuose. Vertinant medienos tūrių kaitą drebulynuose, reikia atkreipti dėmesį į tai, kad nuo 2010 m. yra naudojami nacionalinės miškų inventorizacijos atrankiniu metodu duomenys (9 pav.). Pažymėtina, kad valstybinės sklypinės miškų inventorizacijos metu 1998-2009 m. laikotarpyje naudojami tūrio apskaitos drebulynuose metodai duodavo gerokai sumažintus drebulynų tūrius. Būtent dėl to, pradėjus naudoti nacionalinės miškų inventorizacijos duomenis Lietuvos miškų ūkio statistikoje, atsiranda didelis drebulynų medienos tūrių skirtumas tarp 2009 m. ir 2010 m. Tačiau pažymėtina, kad tiek sklypinės, tiek ir atrankinės miškų inventorizacijos duomenys rodo, jog drebulynų tūris laipsniškai didėjo, kas yra susiję su drebulynų plotų didėjimu. Sklypinės miškų inventorizacijos duomenimis, 1998-2009 m. laikotarpyje drebulynų tūriai didėjo nuo 11215 tūkst. m³ iki 15706 tūkst. m³. Nacionalinės miškų inventorizacijos duomenimis, 2010-2021 m. laikotarpyje medienos tūris drebulynuose kito nuo 32817 tūkst. m³ iki 38818 tūkst. m³ (2021 m.).



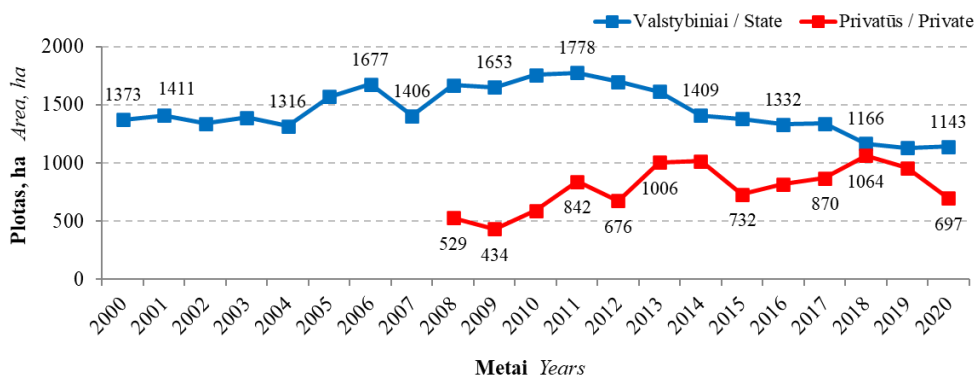
9 pav. Medienos tūriai drebulynuose 1998-2021 m. (tūkst. m³)

Fig. 9. Timber volumes in aspen stands 1998-2021 (thou. m³)

Pagrindinio naudojimo kirtimų apimtys drebulynuose. VĮ Valstybinių miškų urėdijos duomenimis, valstybiniuose drebulynuose vykdomų pagrindinio naudojimo kirtimų apimtys yra didesnės nei privačiuose miškuose (10 pav.). Vidutiniškai 2000-2020 m. laikotarpyje buvo kertama apie 1455 ha. Intensyviausi kirtimai drebulynuose vyko 2010 m. ir 2011 m., kuomet kirtimais apimtas plotas siekė 1758 ir 1778 ha. 2014-2020 m. laikotarpyje kirtimų intensyvumas drebulynuose mažėjo ir kirtimų plotas mažėjo nuo 1409 ha iki 1143 ha.

Privačiuose drebulynuose pagrindinio naudojimo kirtimų apimtys žymiai mažesnės, nors privačių drebulynų plotai gerokai didesni. Privačiuose drebulynuose 2008-2020 m. laikotarpyje pagrindinio naudojimo kirtimų plotas vidutiniškai siekė apie 787 ha. Intensyviausiai kirtimai vykdyti 2013-2014 ir 2018 m., kuomet kirtimų plotas siekė 1006, 1018 ir 1064 ha.

Ateityje valstybiniuose, o ypač privačiuose drebulynuose pagrindinio naudojimo kirtimų apimtys turėtų būti didinamos, siekiant dalį drebulynų plotų pakeisti vertingesniais medynais.



10 pav. Pagrindinio naudojimo kirtimų apimtys valstybiniuose ir privačiuose drebulynuose 2000-2020 m.

Fig. 10. Final felling volumes in state and private aspen stands in 2000-2020

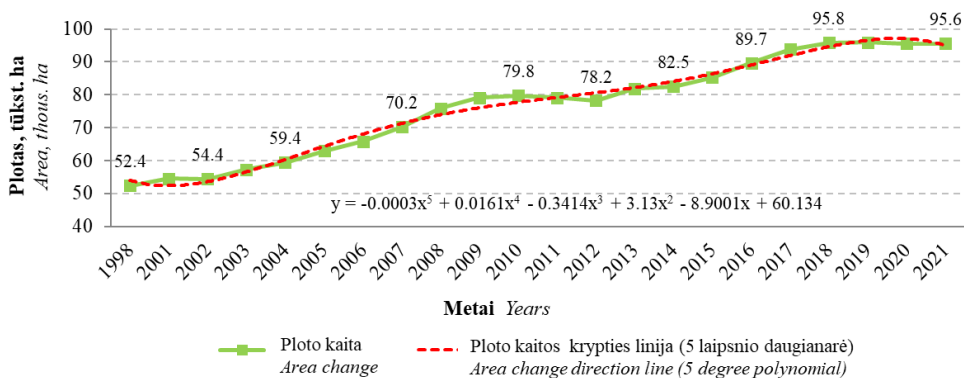
Drebulynų atkūrimas ir įveisimas ne miško žemėje. Įprasta, kad Lietuvos miškuose drebulynai atsikuria savaime. Dažnai jie atsikuria iškirstų vertingų medžių rūšių medynų vietoje dėl prastai vykdomų miško ūkinių priemonių. Dėl to labai sparčiai didėja drebulynų plotai, ypač privačiuose miškuose. Privatūs miškų savininkai dažnai neskiria pakankamai dėmesio kirtavietėse įveistų vertingų medžių rūšių želdinių priežiūrai ir jaunuolynų ugdymui. Šias rūšis nustelbia drebulė.

Nacionalinės miškų inventorizacijos atrankiniu metodu duomenimis, 1999-2007 m. laikotarpyje vidutiniškai kasmet buvo atkuriami apie 16,2 tūkst. ha medynų (Lietuvos nacionalinė..., 2008). Iš jų 8,6 tūkst. ha (53 % nuo atkurtų) atsikūrė savaime, o 7,6 tūkst. ha (47 % nuo atkurtų) buvo atkurti dirbtinai. Iš savaime atsikūrusių medynų drebulynai sudarė 19 %, kai atsikuriančios eglynai sudarė 20 %, o beržynai - 23 %. Atsikuriančių drebulynų skaičius tikrai yra per didelis.

Tos pačios nacionalinės miškų inventorizacijos duomenimis, 1998-2007 m. laikotarpyje savaime ne miško žemėje išaugusių drebulynų plotas sudarė 1,8 tūkst. ha, (Lietuvos nacionalinė..., 2007).

Paprastai kultūrinės kilmės drebulynai miškuose yra veisiami retai ir dažniausiai kaip bandomieji želdiniai. Iš esmės, miškuose būtų tikslinga vesti genetiškai patikrintas ir selekcinę atranką praėjusius atsparius puviniai drebulių klonus, tačiau drebulynų genofondo objektų bazė nėra gerai išvystyta. Lietuvos miškų ūkio statistikos 2022 m. duomenimis drebulynų genetinių draustinių yra 4, o jų plotas sudaro 44,9 ha, rinktinių drebulės medžių yra 101 vnt., viena sėklinė plantacija, kurios plotas 1,2 ha. Lietuvoje yra tik 34 hibridinės drebulės rinktiniai medžiai ir viena 2,3 ha sėklinė plantacija.

Drebulynų plotų kaitos perspektyvos. Nagrinėjant drebulynų plotų kaitą 1998-2021 m., aiškiai stebima plotų didėjimo tendencija iki 2019 metų (11 pav.). Paskutiniųjų metų situacija rodo, kad nuo 2019 m. drebulynų plotas mažėja. Kalbant apie tendencijas, tai pagal 2019-2021 m. duomenis galima prognozuoti, kad drebulynų plotas kasmet gali mažėti iki 0,2-0,4 tūkst. ha per metus.



11 pav. Lietuvos drebulynų plotų kaitos perspektyvos
Fig. 11. Prospects for change in the area of Lithuanian aspen stands

Manoma, kad viena iš drebulynų plotų didėjimo priežasčių buvo ir tebėra uosynų džiūvimas Lietuvoje. Gana dažnai uosynų rūšinėje sudėtyje drebulė užima nemenką dalį, todėl iškritus uosiui, drebulė tampa vyraujančia medyno rūšimi.

Didelė problema yra perbrendusių drebulynų plotų didėjimas. Dėl menkos tokių drebulynų ekonominės vertės šių medynų valdytojai juose riboja pagrindinio naudojimo kirtimus. Žvelgiant į ateitį, šie medynai turėtų būti kaip galima greičiau iškirsti ir jų vietoje auginami vertingesnių medžių rūšių medynai.

Išvados

1. 2021 m. duomenimis Lietuvos miškuose drebulynai sudaro 4,6 % nuo visų medynais apaugusio miško žemės ploto.

2. 1998-2021 m. laikotarpyje drebulynų plotas nuolat didėjo ir nuo 52,4 tūkst. ha. išaugo iki 95,6 tūkst. ha.
3. Didesnė drebulynų plotų dalis yra privačiuose miškuose. 2001-2021 m. laikotarpyje valstybiniuose miškuose drebulynų plotas buvo gana stabilus ir siekė apie 31,4 tūkst. ha, tuo tarpu privačiuose miškuose drebulynų plotas didėjo nuo 27,2 tūkst. ha 2001 m. iki 64,1 tūkst. ha 2021 m.
4. 2001-2021 m. laikotarpyje didžiausia drebulynų plotų dalis buvo priskirta IV miškų grupei – ūkiniams miškams. Čia drebulynų plotas vidutiniškai siekė 64 tūkst. ha.
5. 2021 m. duomenimis didžiausią plotą sudaro antros (17602 ha), pirmos (16019 ha), trečios (12526 ha) ir septintos (11902 ha) amžiaus klasių drebulynai. Tokių drebulynų pasiskirstymą amžiaus klasėmis reikėtų vertinti neigiamai dėl labai didelio perbrendusių medynų ploto.
6. Didžiausi drebulynų plotai yra Ld, Lc, Nd, Nc ir Lf miško augaviečių tipuose. Tai reikėtų vertinti neigiamai, nes šiuose miško augaviečių tipuose vertėtų auginti vertingesnius eglės ir ąžuolo medynus.
7. Augant drebulynų plotams, didėjo drebulynuose augančios medienos tūris, kuris 2021 m. siekė 38818 tūkst. m³.
8. Valstybiniuose drebulynuose vykdomų pagrindinio naudojimo kirtimų apimtys yra didesnės nei privačiuose miškuose: valstybiniuose – vidutiniškai apie 1455 ha per metus; privačiuose – vidutiniškai apie 787 ha per metus.
9. Remiantis Nacionalinės miškų inventorizacijos atrankiniu metodu duomenimis, iš savaime atsikūrusių medynų drebulynai sudarė 19 %.
10. 1998-2021 m. laikotarpyje stebėta drebulynų plotų didėjimo tendencija paskutiniaisiais metais suvaldyta ir galima būtų prognozuoti, kad artimiausiu laikotarpiu drebulynų plotai mažės po 0,2-0,4 tūkst. ha per metus.

Literatūra

1. Akkurat, T.; Kallakas, H.; Rohumaa, A.; Hunt, C.G.; Kers, J. Impact of Aspen and Black Alder Substitution in Birch Plywood. *Forests* 2022, 13, 142. <https://doi.org/10.3390/f13020142>
2. Bao M, Huang X, Zhang Y, Yu W, Yu Y (2016) Effect of density on the hygroscopicity and surface characteristics of hybrid poplar compreg. *J Wood Sci* 62:441–451
3. Bao, M., Huang, X., Jiang, M. et al. Study on the changes in surface characteristics of *Populus tomentosa* due to thermo-hydro-process. *J Wood Sci* 64, 264–278 (2018). <https://doi.org/10.1007/s10086-018-1697-9>
4. Desch, H.E.; Dinwoodie, J.M. *Timber: Structure, Properties, Conversion and Use*; Macmillan International Higher Education: London, UK, 2016.
5. G. Caudullo, D. de Rigo. *Populus tremula* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. *European Atlas of Forest Tree Species*. European Union, Luxembourg, 2016. https://www.researchgate.net/publication/299470924_Populus_alba_in_Europe_distribution_habitat_usage_and_threats
6. Lietuvos miškų ūkio statistika. 2022 m. Valstybinė miškų tarnyba. <https://amvmt.lrv.lt/lt/atviri-duomenys-1/misku-statistikos-leidiniai/misku-ukio-statistika/2021-m-1/> (prisijungta 11.23.23).
7. Lietuvos nacionalinė miškų inventorizacija 2003-2007. Miškų ištekliai ir jų kaita. Autoriai: A. Kuliešis, G. Kulbokas, A. Kasperavičius, M. Kvalkauskienė. Aplinkos ministerija. Valstybinė miškotvarkos tarnyba, - Kaunas: Lututė, 2009. - 284 p.

8. Lietuvos nacionalinė miškų inventorizacija 2004-2008. Miškų ištekliai ir jų kaita. Autoriai: A. Kuliešis, G. Kulbokas. Aplinkos ministerija. Valstybinė miškotvarkos tarnyba, - Kaunas: Lututė, 2009. - 88 p.
9. M. Navasaitis, R. Ozolinčius, D. Smaliukas, J. Balevičienė. Lietuvos dendroflora. Kaunas, Lututė. 2003, 576 p.
10. Murkaitė R., 1973. Kai kurių selekcijos *Leuce Duby* tuopų kryžminimas. Lietuvos miškų ūkio mokslinio tyrimo instituto mokslo darbai, 14: 81-88.
11. *Populus* genties skirtingų genotipų kloninių želdinių veisimas, priežiūra ir auginimo ypatumai. (Rekomendacijos) 2020. Kaunas, Lututė, 160 p.

Internetiniai šaltiniai

1. <https://lt.wikipedia.org/wiki/Drebul%C4%97>
2. <https://gamtos knyga.lt/wp-content/uploads/2017/09/Misko-genetiniai-istekliai.pdf>.
3. <https://www.manonamai.lt/lt/darau-pats/g-47348-naudinga-mediena-drebule>
4. http://www.lsta.lt/files/events/2013-10-10_Vastybes%20konf/20_Mindaugas_Silinin_kas_Euromediena.pdf
5. <http://www.manoukis.lt/mano-ukis-zurnalas/2005/02/lietuvos-misku-nasumas/>

Vytautas Bareika, Lina Beniušienė

Distribution and growth perspectives of aspen stands in Lithuania

Summary

This paper analyses the distribution of aspen (*Populus tremula* L.) in Lithuanian forests and the growth perspective of this tree species in the context of climate change, timber needs and technology change. It examines data collected by the State Forest Enterprise and the State Forest Service, covering the period 1998-2021, and draws on work carried out by scientists at the Forest Institute of the Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry.

For the purpose and objectives of the study, changes in the area of aspen stands and their distribution by ownership, forest groups, forest stand types and age classes were analysed. The volume of timber growing in aspen stands and the volume of final fellings in state and private forests, the volume of reforestation and afforestation of aspen stands as well as the prospects for the future of aspen cultivation were evaluated.

During the study period it was found that aspen is one of the most widespread soft deciduous tree species in Lithuania, which prefers normally moist and temporarily overmoistured fertile and very fertile forest habitats.

According to 2022 data, aspen stands account for 4.6% of the total forest land area covered by trees in Lithuanian forests. The area of aspen stands has been constantly increasing between 1998 and 2021. The number of hectares of aspen stands has increased from 52.6 thou. ha in 2001 to 95.6 thou. ha in 2010.

Most aspen stands are located in private forests. In the period 2001-2021, the area of aspen stands in state forests was fairly stable at around 31 000 ha. In private forests, on the other hand, the area of aspen stands increased from 27,200 ha in 2001 to 64,100 ha in 2021.

In the period 2001-2021, the largest share of aspen stands was classified in forest group IV – farm forests. Here, the average area of aspen stands was 64 000 ha.

The largest areas of aspen are found on Ld, Lc, Nd, Nc and Lf forest habitat types.

The area of aspen stands has been increasing between 1998 and 2021, but has no longer been increasing in recent years, thus it can be predicted that the area of aspen stands is going to decrease by 0.2-0.4 thou. ha per year in the short term.

Keywords: aspen stands, harvesting, forest habitat type, timber volume

PAPRASTOJO AŽUOLO (*QUERCUS ROBUR L.*) EVOLIUCINIŲ LINIJŲ ŠĄSAJOS SU FENOLOGINE FORMA IR MORFOTIPU KAUNO MIESTO AŽUOLYNE

Rasytė Bugvilionytė

Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademija

Anotacija

Norint tinkamai atkurti ažuolynus, svarbu juos atkurti mokslinių tyrimų pagrindu. Būtinai ne tik kuo išsamesni ažuolo genetiniai tyrimai, bet ir genetinių veiksnių ir fiziologijos sąsajų tyrimai. Atradus haplotipų skiriamuosius požymius, būtų palengvintas evoliucinės linijos atpažinimas ir nustatymas bei papildomų laboratorinių tyrimų, kas palengvintų haplotipų integravimą į selekcines programas.

Stripsnyje nagrinėjamos Kauno miesto ažuolyno paprastųjų ažuolų (*Quercus robur L.*) fenologinių formų, kamieno morfotipo ir evoliucinių kilmės linijų sąsajos.

Tyrimo tikslas – nustatyti šių trijų aspektų tarpusavio ryšius. Buvo atlikti tyrimai, kurių metu vertinta ažuolų pavasarinė ir rudeninė fenologija, kamieno morfotipas (vienakamieniškumo indeksas ir kamieno tiesumas) bei atlikti chloroplastinės DNR tyrimai, siekiant nustatyti haplotipus. Tyrimo rezultatai parodė, kad ištirtose dviejose paprastųjų ažuolų grupėse vyraujantys haplotipai (Vokietijos (H4_DE) ir šiaurės vakarų Balkanų (H5_BALK) neturi įtakos nei pavasarinėms bei rudeninėms fenologinėms formoms, nei kamieno morfotipui, todėl reikalingi tolimesni tyrimai, siekiant išsamiau iširti ažuolų fenologinės variacijos ir morfotipo priežastis.

Reikšminiai žodžiai: paprastasis ažuolas, fenologija, morfotipas, evoliucinė linija, haplotipas

Įvadas

Praktinėje miškininkystėje yra svarbu, kiek įmanoma, detaliau ištyrinėti fiziologinius ir genetinius procesus, kurie lemia medžių augimo sezoninį ritmą bei fenotipą, norint auginti ekologiškai tvarius ir ekonomiškai vertingus medynus, t.y. tokius medynus, kurie teiktų naudą žmogui ir užtikrintų ekosistemų tvarumą. Paprastasis ažuolas (*Quercus robur L.*) yra itin svarbus miško ekosistemos elementas, kuris daro didelę įtaką rūšinei įvairovei. Haplotipai yra tiesiogiai iš motinos paveldimos DNR sekos, kurios gali lemti paprastojo ažuolo cheminius ir biologinius procesus evoliucijos eigoje. Ištyrus ažuolo haplotipą, galima nustatyti jo poledyninės migracijos kelią ir evoliucinę kilmę, kas padėtų suprasti augalo genetinį potencialą ir parinkti palankiausias augimo sąlygas. Medžio morfotipą nulemia trys veiksniai: endogeninis viršūninio ūglio dominavimo fenomenas, stochastinio pobūdžio egzogeniniai biotiniai ir abiotiniai veiksniai, ir genetiškai valdomi endogeniniai veiksniai (fenologinis ritmas). Pastarajam įtakos gali turėti augalo genetiniai veiksniai, jo evoliucinė kilmė, todėl norint suprasti paprastojo ažuolo nykimo priežastis ir atrinkti Lietuvai stipriausią ažuolo genofondą Lietuvos ažuolynams gerinti, reikia atlikti šių trijų veiksnių sąsajų (morfotipo, fenologijos ir haplotipo) tyrimus.

Tyrimo tikslas – nustatyti paprastojo ažuolo skirtingų fenologinių formų grupių haplotipinę įvairovę bei haplotipo ir morfotipo ryšį Kauno miesto ažuolyne.

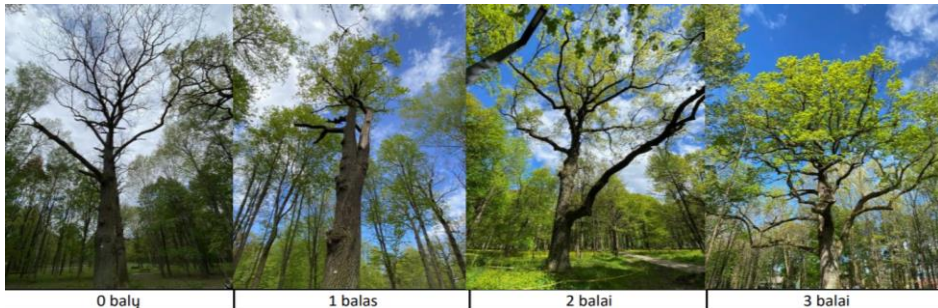
Tyrimo objektas – Kauno ažuolyno senieji ažuolai.

Tyrimo metodika

Medžių atrinkimas tyrimui ir DNR medžiagos surinkimas. Tyrimui Kauno ažuolyne buvo atrinktos dvi paprastųjų ažuolų pavasarinės fenologinės formos: 21 ankstyvosios formos (ankstyva vegetacija pavasarį) ažuolas ir 21 vėlyvosios formos (vėlyva vegetacija pavasarį) ažuolas. Medžių grupės buvo atrinktos gegužės viduryje, kai fenologinių formų variacija

didžiausia. Atrinkus medžius ir įvertinus pavasarinę fenologiją, birželio mėnesį buvo surinkti sveiki, žali, nepažeisti grybų ar vabzdžių lapų mėginiai DNR tyrimui laboratorijoje.

Pavasarinės ir rudeninės fenologijos vertinimas. Pavasarinė fenologija buvo vertinama gegužės viduryje, kai fenologinių stadijų variacija Kauno miesto ąžuolyne buvo didžiausia. Fenologinė stadija įvertinta pagal keturių balų skalę (0-3), kuri pavaizduota 1 paveiksle. 0 balų – miegantys arba brinkstantys pumpurai (vėlyva vegetacijos pradžia), 1 balas – pavieniai sprogę pumpurai, matosi pavieniai lapeliai, 2 balai – lapeliai, pailgėję iki 3-4 cm, tačiau yra dalis neišsprogusių pumpurų, laja nepilnai sulapojusi, 3 balai – nebėra neišsprogusių pumpurų, pilnai sulapojusi laja.



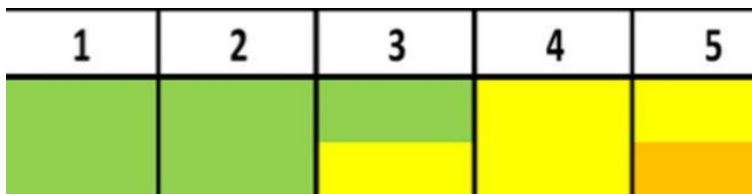
1 pav. Pavasarinės fenologinės stadijos vertinimas 0-3 balų sistemoje

Fig. 1. Assessment of the spring phenological stage on a scale of 0-3

Rudeninė fenologija buvo vertinama spalio pradžioje, kai fenologinių stadijų variacija Kauno miesto ąžuolyne buvo didžiausia. Lapų spalvos kaitos fenologijos stadijos vertinamos pagal vyraujančią lapijos spalvą, lapų numetimą, naudojant pateiktą 2 paveikslėlyje šešių balų skalę:

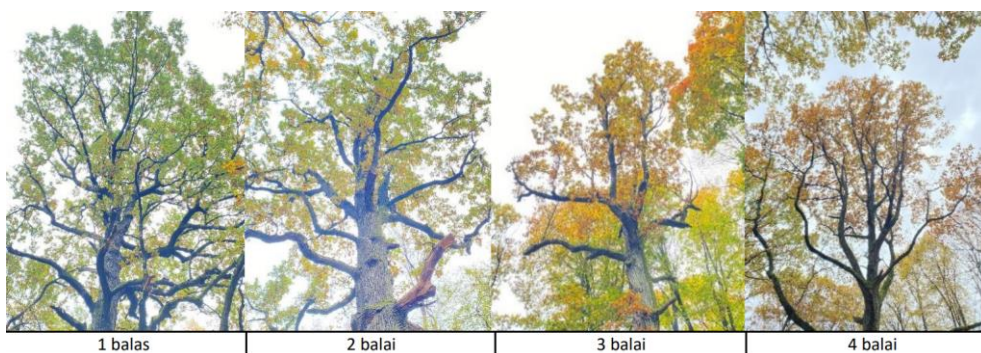
- 1 balas – laja žalia 100%,
- 2 balai – 70% žalia ir 30% geltona laja,
- 3 balai - 30% žalia ir 70% geltona lapija,
- 4 balai - 70% geltona ir 30% ruda lapija,
- 5 balai - 30% geltona ir 70% ruda laja,
- 6 balai – 30% ruda ir 70% belapė laja.

Penkių ir šešių balų Kauno miesto ąžuolyne nebuvo rasta, todėl 3 paveikslėlyje pateikiami pavyzdžiai tik iki 4 balų.



2 pav. 1-6 balų vertinimo skalė medžių lajai įvertinti

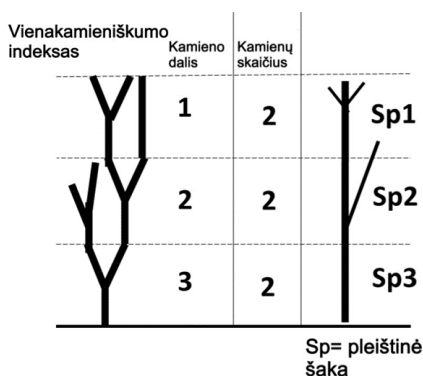
Fig. 2. A 1-6 point scale for assessing tree canopy



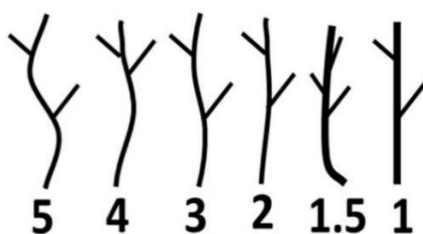
3 pav. Rudeninės fenologijos vertinimo pavyzdžiai Kauno miesto ąžuolyne
Fig. 3. Examples of autumn phenology assessment in Kaunas city oak forest

DNR tyrimai. DNR buvo išskirta iš šaldytų (-20°C temperatūroje) lapų mėginių, surinktų gegužės mėnesį pagal modifikuotą ATMAAB protokolą (Dumolin et al., 1995). Norint nustatyti evoliucinę senųjų ąžuolų kilmę, buvo naudojami trys chloroplasto DNR mikrosatelitų lokusai: ucd4, udt1 ir udt4, kurie, remiantis Deguilloux ir kt. (2003) tyrimu, yra patikimas būdas atskirti paprastojo ąžuolo chloroplasto DNR haplotipus.

Morfotipo vertinimas. Tyrimams atlikti reikėjo įvertinti senųjų ąžuolų morfotipus (kamieno kokybę). Medžio morfotipas buvo įvertintas pagal kamieno (kokybės) indeksą, t.y. vienakamieniškumo indeksą ir kamieno tiesumą - 4 ir 5 paveikslai.



4 pav. Vienakamieniškumo indekso vertinimo skalė
Fig. 4. Forking index



5 pav. Kamieno tiesumo vertinimo balų skalė, kai 1 balas - visiškai tiesus, o 5 balai – labai kreivas.

Fig. 5. Stem straightness rating scale, with 1 - completely straight and 5 - very curved.

Įvertinus medžius balais pagal vienakamieniškumo indeksą ir kamieno tiesumą (4 ir 5 pav.), kamieno kokybės indeksas (K) apskaičiuotas pagal formulę:

$$K = (F1 \times n + F2 \times N + \frac{SP1}{2} + \frac{SP2}{2}) \times \frac{T}{2},$$

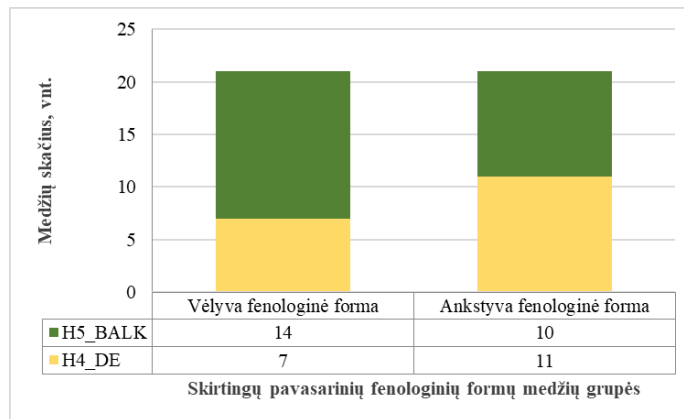
čia F1- apatinė kamieno dalis, kur pasireiškia daugiakamieniškumo defektas; F2- vidurinė kamieno dalis, kur pasireiškęs daugiakamieniškumo defektas išlieka iki viršūnės; n-kamienų skaičius, atsiradęs dėl defekto; SP1 ir SP2 – kamieno dalys su pleištinėmis šakomis, skaičiuojant nuo apačios, T-kamieno tiesumo balas.

Rezultatai ir jų aptarimas

Paprastasis ažuolas. Paprastasis ažuolas paplitęs beveik visoje Europoje - nuo šiaurės Škotijos, pietų Norvegijos ir šiaurinės Švedijos dalies iki Iberijos, Apeninų ir Balkanų pusiasalių pietuose bei centrinės Rusijos ir rytų Uralo (Krstonošić ir kt., 2017). Ažuoluose paveldėta chloroplastų DNR iš motinos pusės yra perduodama iš kartos į kartą ir yra rečiau paveikiama rekombinacijos procesų. Mutacijos medžių plastidėse nėra dažnos, dėl ko yra sutariama, kad tam tikros iš motinos paveldimos DNR sekos (haplotipai) yra siejamos su geografinio regiono, kuris ledynmečių laikais leido išlikti florai ir faunai laikotarpio populiacijomis ir po ledynmečio medžių migracijos linijomis, kurios plėtėsi nuo paskutinio apledėjimo maksimumo laikotarpio prieš 20 000 metų BP vėlyvoje Pleistoceno periodo epochoje (Danusevičius ir kt., 2021). Paprastojo ažuolo prisitaikymas prie skirtingų vietovės sąlygų lėmė nemažą skaičių rūšių ir veislių kiekį. Šios rūšies individualūs skirtumai dažnai yra didesni ir ryškesni nei skirtumai tarp kitų tos pačios genties rūšių (Bobinac ir kt., 2012). Analizuojant 28 Lietuvos ažuolų populiacijas, buvo išskirtos trys atskiros populiacijų grupės: Rytų Lietuvoje ažuolų haplotipas priklausė Pietų Italijos ažuolų linijai, Vidurio ir Pietų Lietuvoje ažuolų populiacijose dominavo haplotipas iš šiaurės Balkanų linijos, o Vakarų ir Šiaurės Lietuvos ažuolai turėjo haplotipą, kilusį iš pietryčių Balkanų linijos. Toks haplotipų pasiskirstymas Lietuvoje gerai atsispindi ažuolo kilmės regionuose, kurie apibrėžiami pagal ažuolynų produktyvumą ir morfologinius požymius bei pačio geografinio regiono ekoklimatinius parametrus (Pliūra ir kt., 2009). Su genotipine įvairove susijęs populiacijų prisitaikymas ir plastiškumas dažnai atsispindi augalų išvaizdoje (Baliuckas, Danusevičius, Gabrilavičius, 1997). Medžių kamienų morfotipai priklauso nuo daugelio veiksnių, tačiau iš esmės yra išskiriamos trys pagrindinės veiksnių grupės, darančios tam įtaką - genetiškai valdomi endogeniniai veiksniai (fenologinis ritmas), endogeninis viršūninio ūglio dominavimo fenomenas ir stochastinio pobūdžio egzogeniniai biotiniai ir abiotiniai veiksniai (Kembrytė ir kt., 2022). Medžiai, kurie pražysta vėliau, auga į aukštį stipriau už tuos medžius, kurie pražysta anksčiau, nes anksti pražystančius medžius dažnai sužaloja vėlyvosios pavasario šalnos, sukeldamos daugybinius išsišakojamus apatinėje ir vidurinėje stiebo dalyje (Gömöry ir Paule 2011).

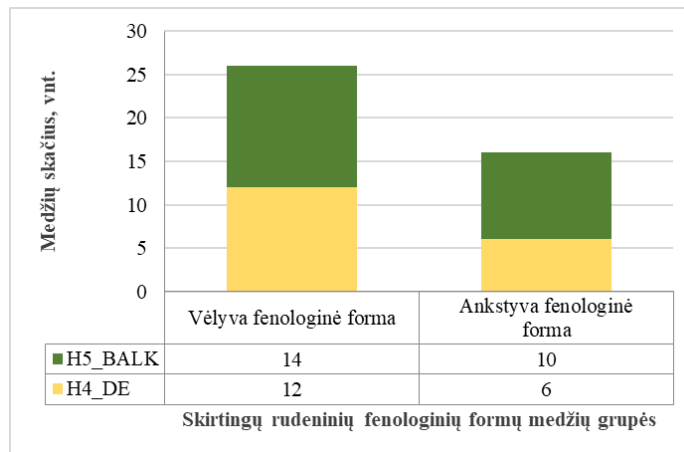
Paprastojo ažuolo fenologinių formų haplotipinė įvairovė. Atlikus paprastųjų ažuolų evoliucinės kilmės linijų tyrimus, buvo nustatytos dvi haplotipų grupės: Vokietijos (H4_DE) – 18 tiriamųjų medžių ir šiaurės vakarų Balkanų (H5_BALK) – 24 tiriamieji medžiai.

Tarp haplotipų ir pavasarinės fenologinės formos buvo nustatyta, kad daugiau Balkanų haplotipo medžių priklausė vėlyvai fenologinei formai – 14 medžių, o Vokietijos haplotipo medžių daugiau buvo ankstyvos fenologinės formos – 11 medžių (8 pav.).



8 pav. Skirtingų pavasarinių fenologinių formų pasiskirstymas pagal haplotipus
Fig. 8. Haplotype distribution of different spring phenological forms

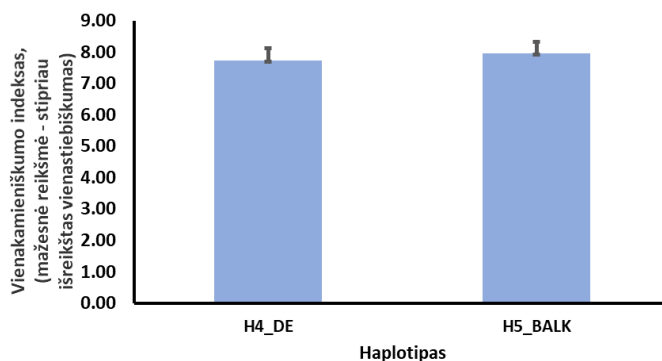
Tarp rudeninės fenologinės formos ir išskirtų haplotipų buvo nustatyta, kad tiek Balkanų haplotipo medžiai, tiek Vokietijos daugiau atstovavo vėlyvą fenologinę formą – 14 ir 12 medžių (9 pav.)



9 pav. Skirtingų rudeninių fenologinių formų pasiskirstymas pagal haplotipus
Fig. 9. Haplotype distribution of different autumn phenological forms

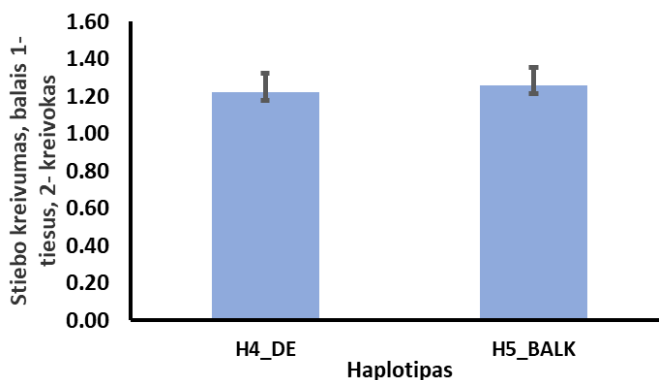
Gauti rezultatai parodė, kad Kauno miesto ažuolyne tarp paprastųjų ažuolų vyrauja tarpinės fenologinės formos, o tarp Vokietijos (H4_DE) bei šiaurės vakarų Balkanų (H5_BALK) haplotipų ir pavasarinių bei rudeninių fenologinių formų sąsaja nėra reikšminga, nes fenologinės grupės nesiskiria haplotipais ir nedominuoja kuris nors vienas požymis, kad galima būtų jį išskirti.

Paprastojo ažuolo haplotipų ryšys su kamieno morfotipu. Įvertinus vienakamieniškumo indeksus bei stiebo kreivumą pagal pasiskirstymą Vokietijos ir šiaurės vakarų Balkanų haplotipuose, nustatyta, kad Vokietijos haplotipo vienakamieniškumo indekso vidurkis yra 7,72, Balkanų - 7,96 (10 pav.), o Vokietijos haplotipo stiebo kreivumo vidurkis - 1,22, Balkanų - 1,26 (11 pav.)



10 pav. Paprastojo ąžuolo chloroplasto DNR haplotipų vienakamieniškumo indekso vidurkiai Kauno miesto ąžuolyne

Fig. 10. Average forking index of oak chloroplast DNA haplotypes in Kaunas oak stand



11 pav. Paprastojo ąžuolo chloroplasto DNR haplotipų stiebo kreivumo vidurkiai Kauno miesto ąžuolyne

Fig. 11. Stem straightness averages of oak chloroplast DNA haplotypes in Kaunas oak stand

Rezultatai rodo, kad Kauno miesto ąžuolyne haplotipų iš Vokietijos (H4_DE) ir šiaurės vakarų Balkanų (H5_BALK) vienakamieniškumo bei stiebo kreivumo indeksų vidurkiai nesiskiria, o tai rodo, kad būtent šie haplotipai neturi sau būdingų požymių.

Išvados

1. Skirtingos paprastojo ąžuolo rudens ir pavasario fenologinės formos reikšmingai nesiskiria haplotipų įvairovė Kauno miesto ąžuolyne, kas rodo, jog nustatyti Vokietijos (H4_DE) ir šiaurės vakarų Balkanų (H5_BALK) haplotipai neturi tiesioginės įtakos fenologiniams požymiams.

2. cpDNR tyrimais nustatyti Vokietijos (H4_DE) ir šiaurės vakarų Balkanų (H5_BALK) haplotipai reikšmingai nesiskyrė kamieno morfotipu, t.y. vienakamieniškumo indeksu, kas rodo, jog H4_DE ir H5_BALK haplotipai neturi ryšio su morfotipiniais požymiais, bei šie haplotipai neturi požymių, kurie leistų juos identifikuoti vizualiai, t. y. neatliekant genitinių tyrimų Kauno miesto ąžuolyne.

Literatūra

1. Baliuckas, V., Danusevičius, J., Gabrilavičius, R. Fenotipinė ažuolų struktūra. In Karazija, S. (sudaryt.) Lietuvos ažuolynai, išsaugojimas ir atkūrimo problemos (p. 114–127) Kaunas „Lututė“, 1997.
2. Bobinac, M., Batos, B., Miljković, D., Radulović, S. Polycyclism and phenological variability in the common oak (*Quercus robur* L.). Archives of Biological Sciences, 2012, 64(1), 97–105. doi: 10.2298/ABS1201097B
3. Danusevičius, D., Baliuckas, V., Buchovska, J., & Kembrytė, R. Geographical structuring of *Quercus robur* (L.) chloroplast DNA haplotypes in Lithuania: Recolonization, adaptation, or overexploitation effects. Forests, 2021, 12(7), 831. doi: 10.3390/f12070831
4. Deguilloux, M., Dumolin-Lapègue, S., Gielly, L., Grivet, D., Petit, R.J. A set of primers for the amplification of chloroplast microsatellites in *Quercus*. Molecular Ecology Notes, 2003, 3(1):24–27. doi: 10.1046/j.1471-8286.2003.00339.x
5. Dubé, P. A., Perry, L. P. & Vittum, M. T. Instructions for phenological observations: Lilac and honeysuckle. Vermont Agricultural Experiment Station Bulletin, 1984.
6. Gömöry, D., Paule, L. Trade-off between height growth and spring flushing in common beech (*Fagus sylvatica* L.). Annals of Forest Science, 2011, 68(5), p. 975–984. doi:10.1007/s13595-011-0103-1
7. Kembrytė, R., Danusevičius, D., Baliuckas, V., Buchovska, J. Phenology is associated with genetic and stem morphotype variation in European beech (*Fagus sylvatica* L.) stands. Forests, 2022, 13(5), 664. doi:10.3390/f13050664
8. Krstonošić, D., Čarni, A., Škvorc, Ž., Franjić, J., Temunović, M., Sever, K., Bogdan, S., Bogdan, I. Floristic and ecological characteristics of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) forest, 2017.
9. Pliura, A., Rungis, D., Baliuckas, V. Population structure of pedunculate oak in Lithuania based on analysis of chloroplast DNA haplotypes and adaptive traits. Baltic Forestry, 2009, 15(1), 2–12.

Rasytė Bugvilionytė

Evolutionary lineages of Pedunculate oak (*Quercus robur* L.) in relation to phenological form and morphotype in Kaunas city oak stand

Summary

This study investigated the relationships between phenological forms, stem morphotype and evolutionary lineages of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) trees growing in Kaunas oak grove. In 2022, suitable oak individuals were selected for the study. Spring phenology was assessed in May and autumn phenology - in October, based on an established scoring system. Stem morphotype was assessed using forking index and stem straightness. Genetic material was collected for DNA analysis. DNA extraction was performed using a modified ATMAB method (Dumolin et al., 1995). The obtained data was analyzed statistically.

In the two groups of pedunculate oaks studied, the German (H4_DE) and Northwest Balkan (H5_BALK) haplotypes were found to have no influence on the spring and autumn phenological forms, as well as on the morphotype of the stem due to the absence of distinguishing characters.

Keywords: pedunculate oak, phenology, morphotype, evolutionary lineages, haplotype

NEKILNOJAMOJO TURTO ĮSIGIJIMO SUNKUMAI JAUNOMS ŠEIMOMS LIETUVOJE

Vaiva Stravinskienė, Ernesta Žaldarytė

Kauno miškų ir aplinkos inžinerijos kolegija

Anotacija

Darbo tikslas – išsiaiškinti su kokiais sunkumais susiduria jaunos šeimos, norėdamos įsigyti gyvenamąjį nekilnojamąjį turtą Lietuvoje. Tyrimui atlikti elektroninėje sistemoje buvo sukurta apklausa. Apklausos rezultatai atskleidžia su kokiomis problemomis susiduria jaunos šeimos, norėdamos įsigyti nuosavą būstą Lietuvoje, bei kokiu būdu pavyko jį nusipirkti. Daugiausia atsakymų buvo dėka „susitaupyto pradinio įnašo“, antroje vietoje – „kaina“. Taip pat buvo apžvelgta nekilnojamojo turto kainų statistika nuo 2019 m. sausio mėn. iki 2023 m. sausio mėn. bei Nekilnojamojo turto registro duomenys apie NT sandorių dinamiką 2019-2023 m. Tyrimas parodė, jog būstų kainos per 5 metus sparčiai kilo, tačiau nekilnojamojo turto įsigijimo skaičius buvo beveik pastovus.

Raktiniai žodžiai: nekilnojamasis turtas, būsto įsigijimas, sunkumai

Įvadas

Nekilnojamasis turtas - žemė ir su ja susiję objektai, kurių buvimo vietos negalima pakeisti, nekeičiant jų naudojimo paskirties arba nemažinant vertės bei ekonominės paskirties, arba turtas, kuris tokiu pripažįstamas įstatymuose (Lietuvos Respublikos..., 2017). Pagal prigimtį yra žemė ir su ja susiję daiktai (pastatai, įrenginiai, sodiniai ir kita), kurių negalima perkelti iš vienos vietos į kitą, nepakeitus jų naudojimo paskirties ir iš esmės nesumažinus jų ekonominės vertės (Sakavičius, 2023). Pagal funkcinę paskirtį nekilnojamasis turtas gali būti išskiriamas į dvi stambias kategorijas: gyvenamąjį ir negyvenamąjį (Statybos..., 2023). Nekilnojamasis turtas dažnai visuomenėje yra apibrėžiamas labai paprastai – butas arba namas, žemės sklypas ar kita žmogaus gyvenamoji vieta (Pupentsova, 2018). Taigi, nekilnojamasis turtas yra siejamas su žmogaus būstu, šiuo atveju akcentuojama turto paskirtis. Tačiau ne visiems pavyksta įsigyti gyvenamosios paskirties nekilnojamąjį turtą, kai kuriems tenka susidurti su tam tikrais iššūkiais. Šio **darbo tikslas** yra išsiaiškinti, su kokiomis problemomis susiduria jaunos šeimos, norėdamos įsigyti gyvenamąjį nekilnojamąjį turtą Lietuvoje. Daugelis šeimų svajoja apie nuosavą būstą – namą ar butą. Tačiau ne visada to siekti leidžia tam tikros priežastys - susidariusi ekonominė situacija, asmeninės priežastys ar mažos pajamos. Nemaža dalis žmonių dėl išaugusių kainų Lietuvoje nusprendė savo planą įsigyti nuosavą būstą perkelti į kitus metus ar palaukti, kol kainos pradės kristi. Šiame straipsnyje išnagrinėtos pagrindinės problemos, dėl kurių jaunos šeimos susiduria su iššūkiais, norėdamos įsigyti nuosavą būstą. Pagrindiniai **uždaviniai**: 1. Nustatyti gyvenamojo nekilnojamojo turto įsigijimo iššūkius jaunos šeimoms Lietuvoje, remiantis apklausos rezultatais. 2. Išanalizuoti Nekilnojamojo turto registro duomenis, kurie parodo kainų kilimo ir NT sandorių dinamikos statistiką Lietuvoje nuo 2019 iki 2023 metų. Remiantis gautais duomenimis, galima identifikuoti ar jaunos šeimos susiduria su sunkumais, siekdamos įsigyti nuosavą būstą, ir atsakyti į pagrindinį šio darbo tikslą – su kokiais iššūkiais susiduria jaunos šeimos, siekdamos įsigyti nekilnojamąjį turtą Lietuvoje.

Tyrimo metodika

Tyrimo objektas – jaunos šeimos, kurios susiduria su sunkumais įsigyjant nekilnojamojo turto, problemos, kurios trukdo įsigyti pirmąjį nuosavą būstą Lietuvoje. Darbui atlikti taikytas kokybinis tyrimo metodas. Tyrimo vykdymui buvo sukurta elektroninė anketinė apklausa, kurioje dalyvavo 21 respondentas. Duomenims rinkti taikytas klausimynas: „Su kokiomis problemomis susiduria jaunos šeimos, norėdamos įsigyti nuosavą būstą/nekilnojamojo turto Lietuvoje?“. Taip pat darbe buvo atlikta statistinė duomenų analizė - išanalizuoti Nekilnojamojo turto registro duomenys apie NT sandorių dinamiką 2019-2023 metais ir vidutinės būsto kainos nuo 2019 iki 2023 metų. Duomenys išanalizuoti, lyginti, naudojant palyginimo metodą.

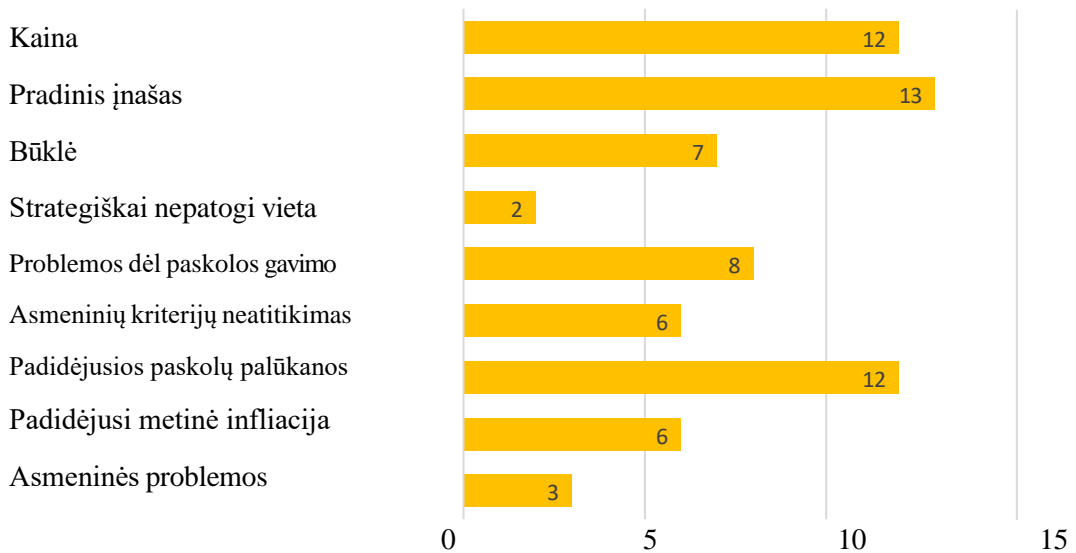
Rezultatai

Elektroninės versijos apklausoje dalyvavo 21 respondentas. Iš jų 17 moterų ir 4 vyrai. Šiuos respondentes galima išskirstyti pagal amžiaus grupes:

- Nuo 18 iki 22 metų imtinai;
- Nuo 23 iki 26 metų imtinai;
- Nuo 27 iki 30 metų imtinai;
- Nuo 31 iki 36 metų imtinai;
- Nuo 37 iki 40 metų imtinai.

Vienas iš anketos klausimų buvo skirtas išsiaiškinti ar respondentai turi įsigiję nekilnojamojo turto. 11 atsakymų buvo teigiamų ir 10 neigiamų. Iš 11 respondentų, kurie jau įsigijo nuosavą nekilnojamojo turto, 6 atsakė, jog įsigijo butą, 2 - namą ir 2 - kotedžą, o 1 – sodo namelį. Iš 11 nekilnojamojo turto įgijusių respondentų 7 atsakė, jog būstas įgytas su banko paskola, 1 paveldėjo, 2 pirko iš santaupų, 1 iš uždirbtų pinigų pasistatė namą.

Buvo išskirtos devynios turto neįsigijimo priežastys. Daugiausia respondentų nurodė, jog pradinis įnašas jaunoms šeimoms įsigyjant nekilnojamojo turto yra problema (1 pav.).



1 pav. Sunkumai, su kuriais teko susidurti respondentams, įsigyjant/norint įsigyti nuosavą nekilnojamąjį turtą

Fig.1. Difficulties encountered when purchasing/wanting to purchase own real estate

Į klausimą „Per kiek laiko pavyko įsigyti norimą nuosavą nekilnojamąjį turtą Lietuvoje“ atsakė 20 respondentų (2 pav).



2 pav. Būsto įsigijimo trukmė

Fig. 2. Duration of housing purchase

Apklausoje rezultatai atskleidė su kokiomis problemomis susiduria jaunos šeimos, norėdamos įsigyti nuosavą būstą Lietuvoje, kokios priežastys tai lemia ir kiek laiko užturko norimo būsto įsigijimas.

Nekilnojamojo turto registro duomenys apie NT sandorių dinamiką 2019-2023 metais parodo pirkimo sandoriais įregistruotų perleistų nekilnojamojo turto objektų skaičių. Aptariami tik sausio mėnesio rezultatai. Tyrimui naudojami tik 3 rūšių

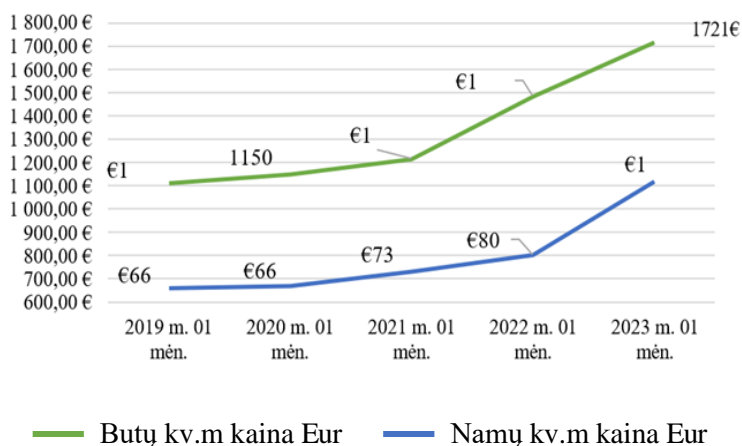
gyvenamosios paskirties sandorio objekto tipai – individualus gyvenamasis namas, butas ir sodo namelis. Apžvelgiami įsigijimo tipai: pirkimas iš fizinio ir juridinio asmens tiesiogiai, lizingu ar išsimokėtinai, pirkimas varžytinėse, statyba ar perdavimas iš statytojo užsakovui. Į perleistų žemės sklypų statistiką neįtraukiama iš valstybės įsigyta žemė, taip pat sklypai, įsigyti tuo pačiu sandoriu kartu su butais. Sandoriai kiekvienam mėnesiui priskiriami pagal jų įregistravimo Registrų centre datą (3 lentelė).

1 lentelė. 2019-2023 metais sausio mėnesį pirkimo sandoriais įregistruotų perleistų nekilnojamojo turto objektų skaičius (sudaryta autorių pagal *Aruodas.lt* duomenis)

Table 1. The number of transferred in 2019-2023 real estate objects registered according to purchase transactions in January (compiled by the authors based on *Aruodas.lt* data)

Metai/Year	Indiv. gyv. Namai/ Individual residential house	Butas/ Apartment	Sodo namelis/ Garden house
2019	717	2507	30
2020	902	2896	37
2021	913	2582	24
2022	969	2531	39
2023	666	2049	20

Taip pat, remiantis Nekilnojamojo turto kainų statistika nuo 2019 metų sausio mėnesio iki 2023 metų sausio mėnesio, kas vienerius metus galima apžvelgti kainų pokyčius. Nuo 2019 metų sausio mėn. iki 2023 m. sausio mėn. butų pardavimų vidutinė buto kvadratinio metro kaina (visos Lietuvos be Vilniaus) pakilo nuo 1112 € iki 1721 €. Namų pardavimų kainos tuo pačiu laikotarpiu pakilo nuo 660 € už kv.m iki 1119 €. Apžvelgiami butų ir namų pardavimai tiek senos, tiek naujos statybos bendrai (4 pav).



3 pav. Butų ir namų pardavimui kainų už kvadratinį metrą statistika nuo 2019 m. sausio mėn. iki 2023 m. sausio mėn. (sudaryta autorių pagal *Aruodas.lt* duomenis)

Fig. 3. Statistics of prices per square meter for the sale of apartments and houses from January 2019 until January 2023 (compiled by the authors based on *Aruodas.lt* data)

Taigi, NT sandorių dinamika 2019-2023 metais ir Nekilnojamojo turto kainų statistika nuo 2019 metų sausio mėnesio iki 2023 metų sausio mėnesio atskleidžia, jog būstų kainos per 5 metus sparčiai kilo, tačiau nekilnojamojo turto įsigijimo skaičius apytiksliai laikėsi pastovus.

Rezultatų aptarimas

Iš elektroninės apklausos „Su kokiomis problemomis susiduria jaunos šeimos, norėdamos įsigyti pirmąjį nuosavą būstą/nekilnojamąjį turtą Lietuvoje?“ buvo gauti rezultatai:

- Moterų apklausoje dalyvavo daugiau negu vyrų (81% moterų ir 19% vyrų).
- Daugiausia respondentų, dalyvavusių apklausoje, buvo 27-30 metų amžiaus (33%), toks pats skaičius (19%) atsakiusiųjų buvo 31-36 m. ir 23-26 m. amžiaus, o mažiausiai 37- 40 metų (5%).
- Į klausimą „Ar turi įgyto nekilnojamojo turto Lietuvoje?“ „Taip“ ir „Ne“ atsakė panašus dalyvių skaičius („Taip“ – 52%, „Ne“ – 48%).
- Populiariausias būsto įgijimo būdas – „su banko paskola“. Šį būdą rinkosi 64% respondentų. Antras pagal populiarumą – „iš santaupų“ – 18%, o po 9% apklaustųjų nuosavą būstą „paveldėjo“ ir „užsidirbo pinigų nuosavo namo statyboms“.
- Į klausimą apie didžiausius sunkumus, įsigyjant nuosavą būstą, daugiausiai dalyvių pasirinko atsakymo variantą apie „pradinio įnašo susitaupymą“ – 13 respondentų, po 12 pasirinko atsakymus „dėl kainos“ ir „dėl padidėjusių paskolų palūkanų“. 8 apklausoje dalyvavusiems „kilo problemų gaunant paskolą iš banko“, 7 – „netenkino norimo būsto būklė“, po 6 pasirinko „dėl padidėjusios metinės infliacijos“ ir „dėl asmeninių kriterijų neatitikimo“, 3 – „dėl asmeninių problemų“, 2 – „būstas buvo strategiškai nepatogioje vietoje“.
- Per 1-3 mėnesius, 3-6 mėnesius ir 6-12 mėnesių nekilnojamąjį turtą pavyko įsigyti vienodam kiekiui - po 30% respondentų kiekvienai įsigijimo trukmės grupei, tik 10% apklaustųjų nusipirkti norimą būstą pavyko po metų ir ilgiau.

Apžvelgiant Registrų centro pateiktų duomenų apie 2019-2023 metų sausio mėnesių pirkimo sandoriais įregistruotų perleistų nekilnojamojo turto objektų skaičių (8 lentelė) matoma, jog individualių gyvenamųjų namų kasmet buvo įgyta vis daugiau nuo 2019 metų iki 2022 metų. Mažiausiai namų nupirkta 2023 metų sausį – 666 namai, o daugiausia – 969 – 2022 metų sausį. Panašus skaičius namų buvo įgytas 2020 m. – 902 ir 2021 m. - 913 sausio mėnesiais. Atsižvelgus į butų įsigijimą, daugiausia jų nupirkta buvo 2020 metų sausį - 2896, o mažiausiai – 2023 metų sausį - 2049. Panašus skaičius butų buvo nupirkta 2019 m. - 2507 ir 2022 m. – 2531 sausio mėnesiais. Sodo namelių Lietuvoje buvo įgyta mažiausiai 2023 m. sausio mėnesį – 20, o daugiausia – 2022 m. sausio mėn. – 39. 2020 m. sausio mėnesį sodo namelių buvo nupirkta 7 daugiau nei sausio mėn. - iš viso buvo nupirkti 24 nameliai. Apžvelgus pardavimui skirtų butų ir namų kainų už kvadratinį metrą statistiką (visos Lietuvos be Vilniaus) nuo 2019 m. sausio mėn. iki 2023 m. sausio mėn., matomas akivaizdus kainų kilimas. Žemiausia butų kvadratinio metro kaina buvo 2019 m. sausio mėn., o didžiausia – 2023 m. sausio mėn. Nuo 2019 metų sausio mėn. iki 2020 metų sausio mėnesio butų kvadratinio metro kaina pakilo 38 eurai. Per 5 metus didžiausias kainų šuolis įvyko nuo 2021 m. sausio mėn. iki 2022 m. sausio mėn. Apibendrinant, parduodamų butų kvadratinio metro kaina nuo 2019 m.

sausio mėn. iki 2023 m. sausio mėn. pakilo 608 eurai. Žemiausia namų pardavimui kvadratinio metro kaina buvo 2019 m. sausio mėn., didžiausia – 2023 m. sausio mėn. Nuo 2019 m. sausio mėn. iki 2020 m. sausio mėn. kaina pakilo tik 9 eurai. Nuo 2020 m. sausio mėn. iki 2021 m. sausio mėn. ir nuo 2021 m. sausio mėn. iki 2022 m. sausio mėn. kvadratinio metro kaina kilo panašiai - 62 ir 72 eurai. Staigus šuolis įvyko nuo 2022 m. sausio mėn. iki 2023 m. sausio mėn., kai namo kvadratinis metras pabrango 316 eurų. Apibendrinant galima teigti, kad parduodamų namų kvadratinio metro kaina nuo 2019 m. sausio mėn. iki 2023 m. sausio mėn. pakilo 459 eurai. Taigi, parduodamų butų kvadratinio metro kaina pakilo 149 eurai daugiau nei namų tuo pačiu laikotarpiu.

Atsižvelgus į apklausos rezultatus ir Nekilnojamojo turto kainų 2019-2023 metų sausio mėnesių statistiką, matome, jog nekilnojamojo turto įsigijimo jaunoms šeimoms problema yra tokia: kas antras norintis įsigyti būstą Lietuvoje susiduria su sunkumais - kylančios paskolų palūkanos ir būstų kainos verčia žmones nerimauti dėl savo ateities ir šeimos gerovės. Jaunos šeimos nepraranda noro bei vilties įsigyti nuosavą būstą ir laukia ekonominės situacijos pagerėjimo.

Išvados

1. Iš apklausos rezultatų nustatyta, jog maždaug pusė jaunų šeimų susiduria su sunkumais įsigyjant nuosavą būstą. Populiariausia gyvenamojo nekilnojamojo turto rūšis yra butas, dažniausias būsto įsigijimo būdas yra su banko paskola, o 3 didžiausi sunkumai, su kuriais susiduriama, yra pradinio įnašo susitaupymas, aukšta būsto kaina ir padidėjusios būsto palūkanos, dėl ko šeimos negali įsigyti būsto.
2. Remiantis *Aruodas.lt* Nekilnojamojo turto nuo 2019 metų sausio mėnesio iki 2023 metų sausio mėnesių kainų statistika, labiausiai kilo butų kvadratinio metro kainos, palyginus su namų kvadratinio metro kaina. Per 5 metus butų kvadratinio metro kaina pakilo 609 eurai, o tuo tarpu namų – 459 eurai. Didžiausias kainos skirtumas tarp buto ir namo kvadratinio metro kainos buvo 2022 m. sausio mėn. – 683 eurai.

Literatūra

1. Nekilnojamojo turto kainų statistika nuo 2019 metų iki 2023 metų. Prieiga per internetą: <https://www.aruodas.lt/>
2. Lietuvos Respublikos Civilinis kodeksas, aktuali redakcija www.lrs.lt.
3. Lietuvos Respublikos turto ir verslo vertinimo pagrindų įstatymas. 1999 m. gegužės 25 d. Nr. VIII-1202. Nauja redakcija nuo 2017-06-28. Valstybės žinios, 1999-06-16, i.k. 0991010IStAIII-1202.
4. Pupentsova, S. And Livintsova, M., 2018, Qualimetric Assessment of Investment Attractiveness of the Real Estate Property. <https://sciendo.com/article/10.2478/re-mav-2018-0011>
5. Registrų centras. Nekilnojamojo turto registro duomenys nuo 2019 metų iki 2023 metų.
6. Statybos techninis reglamentas STR 1.01.09:2003 „Statinių klasifikavimas pagal jų naudojimo paskirtį“, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2003 m. birželio 11 d. įsakymu Nr. 289.
7. Sakavičius, J., 2023. Nekilnojamasis turtas. Visuotinė lietuvių enciklopedija 2023. <https://www.vle.lt/straipsnis/nekilnojamasis-turtas/>

Vaiva Stravinskienė, Ernesta Žaldarytė

Difficulties faced by young families purchasing real estate in Lithuania

Summary

The purpose of the work is to find out what difficulties young families face when they want to purchase residential real estate in Lithuania. A survey was created in the electronic system to conduct the research. The results of the survey reveal what problems young families face when they want to buy their own home in Lithuania and how they managed to buy it. Down payment savings were the top answer, followed by cost. Real estate price statistics from January 2019 to January 2023 and Real Estate Register data on the dynamics of real estate transactions in 2019-2023 were also reviewed. The study showed that housing prices rose rapidly over the past 5 years, but the number of real estate purchases remained roughly constant.

Keywords - real estate, housing prices, difficulties

ŽEMĖS SKLYPŲ KADASTRO DUOMENŲ TIKSLINIMO PROBLEMOS PO KADASTRI- NIŲ MATAVIMŲ IR JŲ SPRENDIMO BŪDAI KLAIPĖDOS REGIONE

Vilma Šalkauskienė, Darius Žlibinas, Edita Abalikštienė

Kauno miškų ir aplinkos inžinerijos kolegija

Anotacija

Mažėjant žemės sklypų kadastriniams matavimams, kurių metu tikslinamos ribos, daugėja matavimų, kurių metu tikslinami tik kadastro duomenys. Geodeziškai pamatuoti žemės sklypai v yra miestų ir priemiesčių teritorijose. Tai zonos, kurios savivaldybių bendruosiuose planuose numatytos kaip gyvenamosios, komercinės, pramonės ir sandėliavimo objektų teritorijos. Dažniausiai šiose vietose, vykdant nekilnojamojo turto objektų statybos darbus, ir iškyla poreikis žemės sklypų kadastro duomenų tikslinimui. Keičiantis teisės aktams, keičiasi ir kadastrinių matavimų atlikimo bei būtinumo tvarka. Pastaraisiais metais kadastro duomenų tikslinimas regione yra paklausesnė paslauga nei kadastriniai matavimai, kurių metu tikslinamos ribos. Straipsnyje analizuojami žemės sklypų kadastro duomenų nustatymą reglamentuojantys teisės aktai bei mokslinė ir metodinė literatūra, nagrinėjamos situacijos, atsirandančios atliekant žemės sklypų kadastro duomenų tikslinimą po anksčiau atliktų kadastrinių matavimų. Straipsnyje, nagrinėjant skirtingus pavyzdžius, aprašomas skirtingas valstybinių institucijų požiūris į matavimuose pasitaikančius nesutapimus. Taip pat atlikta žemės sklypų kadastrinius matavimus atliekančių kvalifikuotų specialistų anketinė apklausa. Anketinės apklausos metu nustatytas matininkų požiūris į naujausių teisės aktų pakeitimus bei jų įtaką kadastriniams matavimams. Straipsnyje pateikta respondentų nuomonė apie Kadastro tvarkytojo teikiamas paslaugas. Matininkai nurodo savo darbe dažniausiai pasitaikančių matavimų tipą, matavimo metu naudojamus prietaisus, dažniausiai pasitaikančias problemas atliekant kadastrinius matavimus.

Reikšminiai žodžiai: kadastro duomenys, kadastriniai matavimai, žemės sklypų kadastro duomenų tikslinimas

Įvadas

Žemės sklypų kadastriniai matavimai, nustatant žemės sklypų ribų posūkio taškų ir riboženklių koordinates valstybinėje koordinačių sistemoje, atliekami tokiais būdais: įregistruotus Nekilnojamojo turto registre žemės sklypus padalijant, atidalijant, sujungiant ir atliekant jų amalgamaciją; formuojant valstybinės žemės sklypus (išskyrus žemės sklypus, formuojamus iki 2011 m. gruodžio 31 d. nuosavybės teisėms atkurti ir asmeniniam ūkiui kaimo gyvenamosiose vietovėse); perleidžiant kitų asmenų nuosavybėn miestuose esančius privačios žemės sklypus (jų dalis), kurių ribų posūkio taškų ir riboženklių koordinatės nenustatytos valstybinėje koordinačių sistemoje ar su šia sistema susietose vietinėse koordinačių sistemose; jeigu žemės sklype pastatyti, rekonstruoti, kapitališkai suremontuoti, nugriauti pastatai ar iškasti tvenkiniai, nutiesti keliai ar įrengti kiti inžineriniai statiniai (išskyrus tuos atvejus, kai dėl rekonstruotų ar kapitališkai suremontuotų pastatų arba inžinerinių statinių žemės sklypo užstatymo plotas ir statinių forma (konfigūracija) nepasikeičia). Šiuo atveju žemės sklypo kadastro duomenys privalo būti pakeičiami ne vėliau kaip iki statinio, kurio statybos (rekonstravimo, kapitalinio remonto, griovimo) darbai užbaigti, įregistravimo arba statinio kadastro duomenų pakeitimo Nekilnojamojo turto registre, išskyrus tuos atvejus, kai statinio statytojui nuosavybės teise nepriklausančiuose žemės sklypuose esantys statiniai rekonstruoti, kapitališkai remontuoti, nugriauti ar pastatyti nauji, tenkinant viešąjį interesą Lietuvos Respublikos žemės įstatymo 45 straipsnio 1

dalyje nurodytoms reikmėms. Tokiu atveju atnaujinti žemės sklypo kadastro duomenys kadastro tvarkytojui gali būti pateikiami po statinio kadastro duomenų įregistravimo ar pakeitimo Nekilnojamojo turto registre (Nekilnojamojo..., 2002). Atliekant kadastrinius matavimus ar tikslinant žemės sklypų kadastro duomenis, svarbiausias kvalifikuotų specialistų – matininkų uždavinys yra vadovautis galiojančiais teisės aktais ir jų papildymais. Svarbu pabrėžti tai, jog visa matininko veikla, atliekant kadastrinius matavimus, pagrįsta teisinių dokumentų išmanymu ir vadovavimusi teisine baze. Nemažiau svarbi medžiaga, atliekant kadastro duomenų nustatymą, yra žemėtvarkos projektai, abrisai, preliminarinių matavimų žemės sklypo planai, erdviųjų duomenų rinkiniai. Remiantis VĮ Registrų centro teikiama informacija, matininkai ir geodezininkai privalo žinoti ir išmanyti daugiau nei 150 teisinių dokumentų, sudarinėjant topografinius planus, vykdant formavimo ir pertvarkymo projektus bei kaimo plėtros projektus, taip pat atliekant kadastrinius matavimus žemės sklypams. Verta paminėti, kad ne tik matininkams privaloma žinoti ir išmanyti teisinius dokumentus, bet ir institucijoms, kurios tikrina bylas, kadangi tikrinančiosios institucijos, neišmanančios teisės aktų, parengtas nekilnojamojo turto kadastro duomenų bylas gali atmesti dėl neva matininko padarytų klaidų. Matininkai turi vadovautis surinktais pradiniais duomenimis, juos sudaryti gali: žemės sklypo ribų paženklinimo – parodymo aktai, abrisai, žemėtvarkos projektai, bendrieji ir detalieji planai, nekilnojamojo turto registro pažymėjimas, statinių išdėstymo schemas, preliminarinių matavimų žemės sklypų planai. Dažnai pasitaiko taip, kad surinkti pradiniai duomenys netikslūs, neatitinka reikalavimų, tačiau matininkai privalo kreipti dėmesį į juos, nes to reikalauja nekilnojamųjų daiktų bylas derinančios institucijos.

Kiekvienas žemės sklypas su konkrečiu savininku yra įrašytas į žemės registrą su konkrečiais duomenimis (Adizovna, 2023; Turdimatova ir kt., 2022). Žemės ir statinių kadastrė ir registre yra kaupiama informacija apie žemę, pastatus ir patalpas. Ši informacija yra laikoma IT sistemoje ir užtikrina duomenų, apimančių aprašomuosius ir erdviuosius duomenis, rinkimą, atnaujinimą ir dalijimąsi jais. Statybos procesai, dėl kurių keičiasi pastatas, turi tiesioginį ir netiesioginį poveikį registro duomenims. Tiesiogiai statybos procesai keičia duomenis, susijusius su pastatais, esančiais žemės registre, netiesiogiai daro įtaką žemės ir patalpų duomenims. Skirtingi statybos procesų tipai, tarp kurių galime išskirti konstrukciją, rekonstravimą, išplėtimą ar antstatą, skirtingai keičia informaciją, esančią žemės ir statinių registre (Pęska ir kt., 2016). Miestų objektų struktūrinių pokyčių, pvz. infrastruktūros objektų ir statinių atnaujinimas yra svarbus visoms savivaldybėms, kurioms reikia atnaujinti topografinių objektų duomenų rinkinius (Xu ir kt., 2015). Esant dabartiniam palėdovų ir informacinių technologijų plėtros tempui, žmogaus vaidmuo mažėja, atliekant topografinius ir geodezinius tyrimus žemėtvarkos srityje. Visų pirma, šiandien GNSS technologijų naudojimas praktiškai pakeitė pagrindinius geodezinius darbus (Martyn ir kt., 2019). Daugumai žemėtvarkos GIS sprendimų projektų būdinga tai, kad žemės ribų padėtis vaizduojama išvestinėmis koordinatėmis, o ne originaliais matavimais (Fetai ir kt., 2022).

Nekilnojamojo daikto kadastriniai matavimai nėra savaiminis procesas. Atliekant matavimus, siekiama nustatyti nekilnojamojo daikto kadastro duomenis. Pažangi teismų praktika rodo, kad nekilnojamųjų objektų kadastriniai matavimai negali būti koreguojami teisinės nuosavybės santykiais. Gretimų žemės sklypų kadastro duomenys (įregistruoti Nekilnojamojo turto kadastrė) negali būti keičiami be teisinio pagrindo. Matininkas neturi teisės prieštarauti įregistruotiems kadastro duomenims, tuo labiau keisti be savininko sutikimo (Aksamitauskas ir kt., 2015; Atkocevičienė, 2008). Mažėjant žemės sklypų kadastriniams matavimams, kurių metu tikslinamos ribos, daugėja matavimų, kurių metu tikslinami tik kadastro duomenys. Geodeziškai pamatuoti žemės sklypai vyrauja miestų ir priemiesčių

teritorijose. Tai zonos, kurios savivaldybių bendruosiuose planuose numatytos kaip gyvenamosios, komercinės, pramonės ir sandėliavimo objektų teritorijos. Dažniausiai šiose vietose, vykdant nekilnojamojo turto objektų statybos darbus, ir iškyla poreikis patikslinti žemės sklypų kadastro duomenis. Keičiantis teisės aktams, keičiasi ir kadastrinių matavimų atlikimo bei būtinumo tvarka. Pastaraisiais metais kadastro duomenų tikslinimas regione yra paklausesnė paslauga nei kadastriniai matavimai, kurių metu tikslinamos ribos.

Nuo 2018-02-24, pasikeitus nekilnojamojo turto objektų kadastrinių matavimų ir kadastro duomenų surinkimo bei tikslinimo taisyklėms, kadastro duomenų tikslinimas tapo neatsiejamas nuo statinių, kurių darbai užbaigti, įregistravimo (išregistravimo), arba statinio kadastro duomenų pakeitimo Nekilnojamojo turto registre. Pasikeitus teisės aktams, tikslinimo darbų ir iš to kylančių nesusipratimų padaugėjo. Kiekvienas žemės sklypas yra unikalus, todėl, atliekant kadastro duomenų tikslinimą, svarbu priimti teisingus sprendimus.

Tyrimo objektas – žemės sklypai Klaipėdos regione.

Tyrimo tikslas – išryškinti pasirinktų žemės sklypų kadastro duomenų tikslinimo problemas.

Tyrimo uždaviniai:

1. Išanalizuoti žemės sklypų kadastro duomenų nustatymą reglamentuojančius teisės aktus.
2. Išryškinti pasirinktų žemės sklypų kadastro duomenų tikslinimo po kadastrinių matavimų problemas.
3. Pateikti žemės sklypų kadastro duomenų tikslinimo po kadastrinių matavimų problemų sprendimų būdus.
4. Atlikti žemės sklypų kadastrinius matavimus atliekančių kvalifikuotų specialistų anketinę apklausą.

Tyrimo metodika

Straipsnyje taikyti literatūros šaltinių, statistinės informacijos ir kartografinės medžiagos analizės, kiekybinės ir erdvinės analizės, palyginimo bei apibendrinimo metodai. Surinkti duomenys apibendrinti, susisteminti, pateiktos darbo išvados. Tyrimo metu išryškinamos pasirinktų žemės sklypų kadastro duomenų tikslinimo problemos ir pritaikomi problemų sprendimo būdai. Darbe analizuojant pasirinktą problematiką, pastebėta teisės aktų pokyčių įtaka anksčiau išmatuotiems žemės sklypams. Tiriamasis darbas parodo, kaip plačiai matininkai turi nagrinėti įstatyminę bazę, kad būtų galima išspręsti iškilusias problemas. Nagrinėjant skirtingus pavyzdžius, aprašomas skirtingas valstybinių institucijų požiūris į matavimuose pasitaikančius nesutapimus. Taip pat atlikta žemės sklypų kadastrinius matavimus atliekančių kvalifikuotų specialistų anketinė apklausa. Anketinės apklausos metu nustatytas matininkų požiūris į naujausių teisės aktų pakeitimus bei jų įtaką kadastriniams matavimams. Darbe pateikta respondentų nuomonė apie Kadastro tvarkytojo teikiamas paslaugas. Matininkai nurodo savo darbe dažniausiai pasitaikančių matavimų tipą, matavimo metu naudojamus prietaisus, dažniausiai pasitaikančias problemas, atliekant kadastrinius matavimus. Anketinėje apklausoje dalyvavo 36 asmenys, dirbantys geodezinių darbų srityje. Savo nuomonę išreiškė atsakydami į 9 anketoje pateiktus klausimus, susijusius su žemės sklypų kadastriniais matavimais.

Rezultatai

Atliekant žemės sklypų kadastrinius matavimus pagal teritorijų planavimo dokumentus (detaliuosius ar specialiuosius planus, žemės valdos projektus, institucijų, atsakingų už žemės sklypų formavimo valstybinėje žemėje organizavimą, patvirtintus žemės planus), yra nustatomi jų kadastro duomenys. Tais atvejais, kai kadastriniai matavimai atliekami žemės sklypams, kurie suformuoti preliminariais matavimais, yra atliekamas žemės sklypo ribų ir kadastro duomenų tikslinimas. Žemės sklypų kadastro duomenys tikslinami ir po kadastrinių matavimų, jeigu žemės sklype buvo pastatyti, rekonstruoti, kapitališkai suremontuoti ar nugriauti statiniai, atlikti nekilnojamosios kultūros paveldo vertybės tvarkymo darbai, iškasti tvenkiniai, įrengti valymo ar melioracijos ir kiti žemės sklypo įrenginiai, įveistas miškas, žemės sklypo kadastriniai matavimai atlikti ne valstybinėje koordinacinių sistemoje. Nuo 2023-01-01 VĮ Registrų Centras priima ir registruoja prašymus įrašyti nekilnojamojo daikto kadastro duomenis į kadastrą, juos pakeisti ar išbraukti, atlikti kitus duomenų tvarkymo darbus. Dažnu atveju kadastro duomenų tikslinimas po kadastrinių matavimų turėtų būti paprastesnė procedūra nei kadastriniai matavimai, kuriais tiklinamos ir ribos, tačiau ir šiais atvejais susiduriama su problemomis, kurias turi išspręsti matininkas.

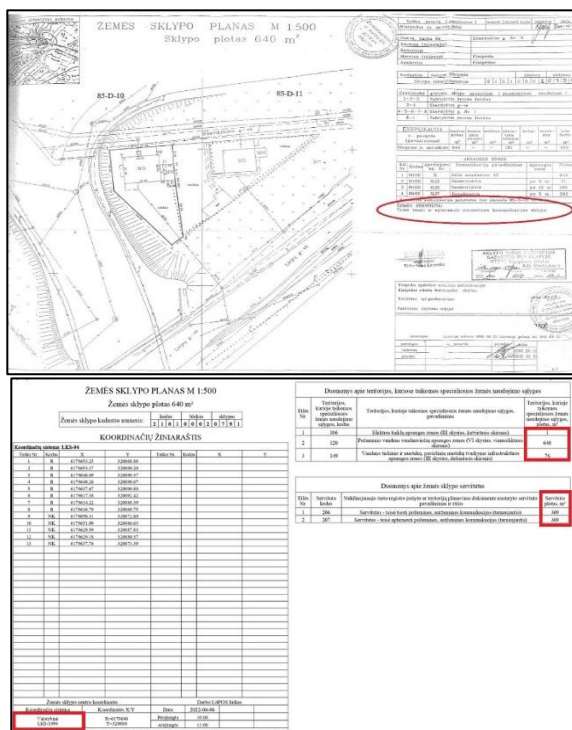
Siekiant detaliau išsiaiškinti, kokios yra problemos, darbe analizuojami pasirinkti žemės sklypai. Nagrinėjant pirmą situaciją, žemės sklypas yra Klaipėdos m. sav. teritorijos centrinėje dalyje, Liepų g. Žemės sklypo kadastro duomenų tikslinimo priežastis – nugriauti seni pastatai ir pastatyti nauju projektu suprojektuoti statiniai. Analizuojant nekilnojamojo turto registro duomenų bazės išrašą ir žemės sklypo planą, buvo nustatyta, kad žemės sklypo kadastriniai matavimai atlikti ne valstybinėje koordinacinių sistemoje (1 pav.).

SKLYPO CENTRO KOORDINATOS		
Sklypo centras	Koordinatės X/Y	Plano numeratorius
Sistema, kurioje vyko matavimai	2037 91/7481 85	85-D-10
Koordinatės	0179611 06/305081 60	24/05-0024
Žinaraštinis statusas	1. savarais	2023 05 10

Ši irauka iš Lietuvos administracinių terių patidinimų kodekso.
47 straipsnio Pastatų Statomumo ribtvenų, sunkinimas arba gadinimas-utraklia baidė nuo vieno šimto iki penkių šimtų litų.
48 straipsnis Coordonatė pagrindu punktų, bei maršruderystė ženklų sunkinimas arba gadinimas - utraklia baidė nuo vieno šimto iki vieno tūkstantio litų.

1 pav. Žemės sklypo plano ištrauka
Fig.1. Excerpt from the land plot plan

Tokiu atveju reikėjo kartoti kadastrinių matavimų procedūrą. Atlikus žemės sklypo ribų ženklinimą, buvo kartografuojamos žemės naudmenos ir matuojami naujai pastatytų statinių kampai. Žemės sklypo ribos atstatytos, išvengiant didesnių nesklandumų. Sudarinėjant naują planą ir naujus kadastro duomenis, nustatyta, kad žemės sklypui nustatyti servitutai: Servitutas – teisė tiesti požemines, antžemines komunikacijas (tarnaujantis) ir Servitutas – teisė aptarnauti požemines, antžemines komunikacijas (tarnaujantis), kurie įregistruoti savivaldybės valdybos sprendimu, ir kuriems nėra nustatyti plotai (2 pav.). Kadastro nuostatų 37.9 p. nurodo, kad plano kitos pusės dešinėje į lentelę surašomi servitutai, nurodant jų plotus ir vietą sklype.



2 pav. Žemės sklypo plano ištrauka
Fig. 2. Excerpt from the land plot plan

Vadovaudamiesi Lietuvos Respublikos civilinio kodekso 4.128 straipsniu, 3 p., kuris nusako, kad *“Jeigu nustatant servitutą nebuvo konkrečiai nurodyta daikto dalis, kuriai nustatomas servitutas, laikoma, kad servitutas nustatytas visam daiktui. Bet jeigu pagal servituto suteikiamas tarnaujančiojo daikto naudojimo teisės galima vienodai gerai pasinaudoti tiek visu daiktu, tiek jo dalimi ir tuo būtų užtikrintas tinkamas viešpatuojančiojo daikto naudojimas, tarnaujančiojo daikto savininkas turi teisę nustatyti daikto dalį, kurioje gali būti naudojamosi servituto nustatytomis teisėmis”*, servituto plotas nustatomas visai teritorijai, išskyrus po pastatais (2 pav.).

Planuoti darbai buvo patikslinti naudmenų plotus bei žemės sklypo planą. Žemės sklypo kadastro duomenų byla buvo rengiama lygiagrečiai su statinių užbaigimo deklaracija, kad dokumentus būtų galima pateikti VĮ Registrų Centrai įrašyti nekilnojamojo daikto kadastro duomenis į Nekilnojamojo turto kadastrą. Kadastro duomenų tikslinimo metu buvo atlikti kadastriniai matavimai valstybinėje koordinacių sistemoje LKS94. Dėl šios priežasties darbų atlikimo terminas prailgėjo nuo 5 d. d. iki 2 mėn. Taip pat nustatyti tarnaujančių servitutų plotai, patikslintos specialiosios žemės ir miško naudojimo sąlygos. Dėl šių kadastro duomenų buvo rengiamas teritorinio NŽT skyriaus vedėjo sprendimas, kurio atlikimo terminas - 20 d. d. Tikslinti naudmenų plotai, patikslintas žemės sklypo planas (3 pav.). Kadastro duomenų byla buvo rengta 2022 birželio mėn. pagal tuo metu galiojančius teisės aktus.

pav.), nustatytas žemės sklypo būdas yra: vienbučių ir dvibučių gyvenamųjų pastatų statybos.

Žemės sklypų naudojimo būdas, į kurį keičiamas Nekilnojamojo turto kadastrė esantis įrašas	Žemės sklypų naudojimo pobūdis, į kurį keičiamas Nekilnojamojo turto kadastrė esantis įrašas	Nekilnojamojo turto kadastrė įrašyta pagrindinė žemės naudojimo paskirtis ir/ar naudojimo būdas (skliaustuose)	Nekilnojamojo turto kadastrė įrašyti žemės naudojimo pobūdžiai
IV. Konservacinės paskirties žemė			
13. Gaufinių rezervatų žemės sklypai	--	Konservacinės paskirties	--
14. Kultūros paveldo objektų žemės sklypai	--	--	--
V. Kitos paskirties žemė			
15. Gyvenamosios teritorijos	15.1. Vienbučių ir dvibučių gyvenamųjų pastatų statybos	(individualiems namams/stačiniams statyti ir eksploatuoti)	--
	15.2. Daugiabučių gyvenamųjų pastatų ir bendrabučių statybos	(daugiabučių stačinių teritorija) (gyvenamiesiems objektams statyti ir eksploatuoti)	--
16. Visuomeninės paskirties teritorijos	16.1. Administracinių pastatų statybos	--	--
	16.2. Religinii bendruomenių pastatų statybos	--	--
	16.3. Mokslo ir mokyimo, kultūros ir sporto, sveikatos apsaugos pastatų bei stačinių statybos	--	--
	16.4. Rekreacinių maškų	(socialiniams objektams statyti ir eksploatuoti) (savivaldybii poreikiams) (visuomenines reikarties teritorija)	--

5 pav. Ištrauka iš Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro ir Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2008 m. sausio 8 d. įsakymo Nr. 3D-12/D1-8

Fig. 5. Excerpt from the order of the Minister of Agriculture of the Republic of Lithuania and the Minister of the Environment of the Republic of Lithuania in 2008. January 8 No. 3D-12/D1-8

Tokiu atveju žemės naudojimo būdas neatitinka sklype pastatytų pastatų. Įsitikinus, kad numatomas būdas (daugiabučių gyvenamųjų pastatų ir bendrabučių teritorijos) neprieštarauja detaliojo plano sprendiniams, buvo kreiptasi į Klaipėdos rajono sav. administraciją su prašymu pakeisti pagrindinį žemės naudojimo būdą. Gavus patvirtintą savivaldybės administracijos direktoriaus įsakymą, suformuota byla ir pateikta tikrinimui. Po parengto NŽT Klaipėdos r. skyriaus sprendimo, patikslinti žemės sklypo kadastro duomenys buvo įregistruoti VĮ “Registru centras”.

6 pav. Kadastro duomenų lentelė
Fig.6. Cadastre data table

Planuoti darbai buvo patikslinti naudmenų plotus, patikslinti žemės sklypo planą. Vykdam darbus, buvo atlikti ne tik planuoti darbai, bet ir pakeistas žemės naudojimo būdas. Nustatyta, kad žemės sklypui taikomos papildomos specialiosios žemės ir miško

naudojimo sąlygos (6 pav.). Darbai buvo atliekami 2019 m. rugpjūčio mėn. ir pagal tuo metu galiojančius teisės aktus.

Trečias objektas, kuriam atliekamas kadastro duomenų tikslinimas, buvo adresu - Paukščių tak., Palangos m. sav., žemės sklypo plotas 1,3800 ha. Kadastrinius matavimus inicijavo NŽT Palangos skyrius, atsiųsdamas žemės sklypo savininkui išvadą, apie gretimo sklypo teisingai parengtą planą, su nurodymu pasitikslinti kadastrinius matavimus. Kadangi žemės sklypo matavimai buvo ne valstybinėje koordinacių sistemoje, buvo atliekami nauji kadastriniai matavimai. Atlikus visus reikiamus veiksmus, buvo suformuota elektroninė byla ir pateikta NŽT patikrinimui. NŽT patikrinus bylą ir parengus sprendimą dėl kadastro duomenų patikslinimo, byla buvo teikta į VĮ “Registru centras” su prašymu įregistruoti patikslintus kadastro duomenis. Išnagrinėjęs prašymą, nekilnojamojo turto kadastro tvarkytojas priėmė sprendimą prašymą atmesti todėl, kad žemės sklypo ribos kerta Nekilnojamojo turto registre įregistruoto ir kadastro žemėlapyje pažymėto inžinerinio statinio – Paukščių tako ribas (7 pav.).

Patikrinus inžinerinio statinio Paukščių tak. kadastro duomenis, įrašytus VĮ „Registru centras“, nustatyta, kad kadastro duomenų byla rengta 2020 m., tai yra vėliau nei žemės sklypui. Vadinasi, rengiant inžinerinio statinio kadastro bylą, nebuvo atsižvelgta į tai, kad žemės sklypo, besiribojančio su inžineriniu statiniu, kadastriniai matavimai yra parengti ne valstybinėje koordinacių sistemoje, ir, kad žemės sklypo ribos turi būti tikslinamos, ištaisant transformacijos į LKS94 koordinacių sistemą paklaidą.



7 pav. Kadastro žemėlapio ir plano ištrauka

Fig.7. Extract of cadastral map and plan

Gavus sprendimą, buvo kreiptasi į NŽT Palangos skyrių su prašymu parengti išvadą apie teisingai parengtą žemės sklypo planą. Surinkus visus reikiamus dokumentus, buvo kreiptasi į Palangos m. sav. administraciją su prašymu patikslinti nekilnojamojo turto registre įregistruoto inžinerinio statinio ribas. Išnagrinėjusi prašymą, Palangos m. sav. administracija nesutiko su parengtu žemės sklypo planu. Iš surinktų duomenų akivaizdžiai matomi netikslumai rengiant inžinerinio statinio kadastro duomenų bylą, nors savivaldybės administracijos specialistai to neįžvelgia. Tikslinant ribas kitose savivaldybėse Klaipėdos regione, su tokia problema nesusiduriama. Supažindinus užsakovą su susidariusia situacija ir galimybėmis, užsakovas dėl laiko stokos nusprendė tikslinti matavimus ir prigretinti žemės sklypo ribas prie įregistruoto inžinerinio statinio, mažinant žemės sklypo plotą.

Atliekant kadastrinius matavimus iš naujo, buvo patikslinti ir kiti kadastro duomenys: patikslintos specialiosios žemės ir miško naudojimo sąlygos, patikslintas servituto plotas, tik šį kartą - nustatant tikslią tarnaujančio servituto buvimo vietą, planas suderintas su kultūros paveldo departamentu. Žemės sklypo plotas tikslintas, vengiant konflikto su

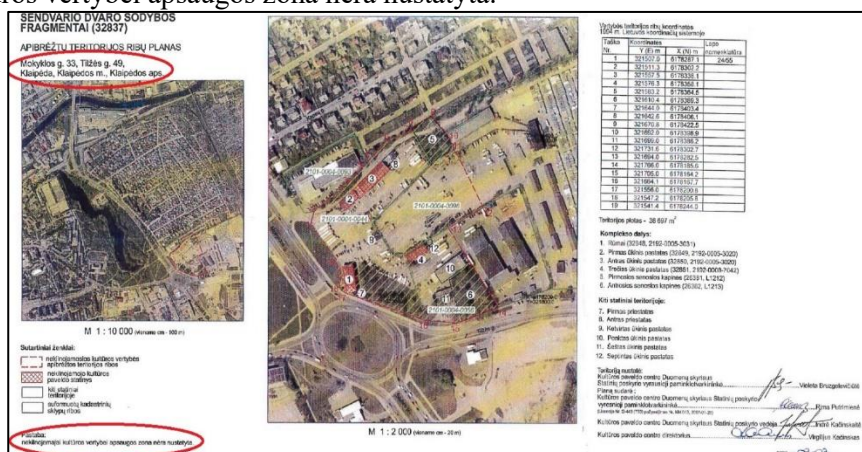
savivaldybės administracija ir stokojant laiko ginčų nagrinėjimui. Sklypo plotas prieš kadastro duomenų tikslinimą - 1,3800 ha, prigretinus prie inžinerinio statinio - 1,3691 ha.

Taip pat buvo atliktas kadastro duomenų tikslinimas objektui, esančiam Klaipėdos m. sav. teritorijoje, Mokyklos g. Žemės sklypas yra šalia nekilnojamosios kultūros vertybės “Sendvario dvaro sodybos fragmentai”, Nr.32837. Peržiūrėjus nekilnojamojo turto registro centrinio duomenų banko išrašą matome, kad juridinis faktas nustatytas 2017-08-07 Kultūros paveldo departamento pranešimu Nr. 08-01 (8 pav.).

4.4.	Nuosavybės teisė Savoninkai: LIETUVOS RESPUBLIKA, a.k. 111105655 Daiktas: Žemės sklypas Nr. 2101-0004-0093, aprašytas p. 2.1. Įregistavimo pagrindas: 1996-10-29 Apskritis viršininio įsakymas Nr. 1126 Įrašas galioja: Nuo 1996-11-25
5. Valstybės ir savivaldybių žemės pakeikimo teisė:	
5.1.	Valstybinės žemės pakeikimo teisė Patikėtinis: Nacionalinė žemės tarnyba prie Žemės ūkio ministerijos, a.k. 188704927 Daiktas: Žemės sklypas Nr. 2101-0004-0093, aprašytas p. 2.1. Įregistavimo pagrindas: 2010-06-12 Žemės įstatymo pakeitimo ir papildymo įstatymas Nr. XI-912, 2010 m. birželio 18 d. Nr. XI-912 Įrašas galioja: Nuo 2010-07-01
6. Kitos daiktinės teisės:	
6.1.	Kelio servitutas - teisė važiuoti transporto priemonėmis (tarnaujantis) Daiktas: Žemės sklypas Nr. 2101-0004-0093, aprašytas p. 2.1. Įregistavimo pagrindas: 2009-05-29 Apskritis viršininio įsakymas Nr. 2208 2019-08-20 Nacionalinės žemės tarnybos teritorinio skytaus vedėjo sprendimas Nr. 135K-233-(14.13.111.) Plotas: 0.04 ha Įrašas galioja: Nuo 2019-09-11
7. Juridiniai faktai:	
7.1.	Nekilnojamas daiktas yra nekilnojamoji kultūros vertybių teritorijoje (jų apsaugos zonoje) Daiktas: Žemės sklypas Nr. 2101-0004-0093, aprašytas p. 2.1. Įregistavimo pagrindas: 2017-08-07 Kultūros paveldo departamento pranešimas Nr. 08-01 Aprašymas: 2009-08-12 Vardinimo tarnybos aktas Nr.: KPD-RM-1222 Įrašas galioja: Nuo 2017-08-24
7.2.	Sudaryta nuomos sutartis Nuomėninkai: Uždaroji akcinė bendrovė "BAL TIC AUTO", a.k. 140699071 Daiktas: Žemės sklypas Nr. 2101-0004-0093, aprašytas p. 2.1. Įregistavimo pagrindas: 2000-10-03 Valstybinės žemės sklypo nuomos sutartis Nr. NZ1/2000-0147 Plotas: 0.603 ha Įrašas galioja: Nuo 2000-10-04 Terminas: Nuo 2000-10-03 iki 2096-10-03

8 pav. Nekilnojamojo turto Registro centrinio duomenų banko ištrauka
Fig. 8. Extract from the central data bank of the Real Estate Register

Nustatyta specialioji žemės ir miško naudojimo sąlyga: kultūros paveldo objektų ir vietovių teritorijos, jų apsaugos zonos (V skyriaus pirmasis skirsnis) apribotų žemės sklypo naudojimo galimybes, rengiant naujus teritorijų planavimo dokumentus, būtų taikomos papildomos projektavimo sąlygos. Pasinaudojus kultūros vertybių registro duomenimis ir išnagrinėjus kultūros vertybės planą (9 pav.) buvo nustatyta, kad vertybės teritorija turi apsiriboti ties Mokyklos g. 33 ir Tilžės g. 49 žemės sklypais. Plane taip pat nurodoma, kad kultūros vertybei apsaugos zona nėra nustatyta.



9 pav. Nekilnojamosios kultūros vertybės Nr.32837 ištrauka
Fig.9. Extract of immovable cultural property No. 32837

Patikslinus žemės sklypo planą ir patikslinus kadastro duomenis, dokumentai buvo teikiami Kultūros paveldo departamentui su prašymu suderinti. Kultūros paveldo departamentas, išnagrinėjęs prašymą, dokumentų nederino ir pastabose nurodė: „žemės sklypą formuoti taip, kad minimos nekilnojamosios kultūros vertybės teritorija sutaptų su matuojamu sklypu“.

Šioje situacijoje žemės sklypo ribos nėra formuojamos, jos yra tikslinamos ir turi būti atstatytos pagal seniau buvusius riboženklius, todėl Kultūros paveldo pastaba negalime vadovautis. Tikslinga būtų patikslinti kultūros vertybės teritoriją ir jos koordinatas. Parengę reikiamus dokumentus, teikėme juos Kultūros paveldo departamentui su prašymu patikslinti kultūros vertybės teritoriją. KPD, išnagrinėjęs prašymą, pavedė Kultūros paveldo centro Klaipėdos skyriui skubiai patikrinti pateikiamą medžiagą ir, jei yra pagrindo, patikslinti objekto teritorijos ribas.

Išnagrinėjęs prašymą ir pateiktus dokumentus, KPC Klaipėdos r. skyrius priėmė sprendimą kultūros paveldo teritoriją patikslinti pagal tikslinamo žemės sklypo ribas. Pakartotinai užklausus KPD apie teritorijoje esamas kultūros vertybes, buvo gautas atsakymas, kad žemės sklypas Mokyklos g. 45, Klaipėdos m. sav. nėra įrašytas į Kultūros vertybių registrą, nepatenka į kultūros vertybės teritoriją ar apsaugos zonas. Jam netaikomi paveldosauginiai reikalavimai. Atliekant kadastro duomenų tikslinimą, buvo ištaisyta klaida, kuri stipriai apribotų sklypo naudojimą ir sumenkintų jo vertę. Matavimų metu patikslinti ir kiti kadastro duomenys, aptarti ankstesniuose matavimuose. Kadastro duomenų byla buvo rengta 2018 gegužės mėn. ir pagal tuo metu galiojančius teisės aktus.

Apibendrinant žemės sklypų kadastro duomenų tikslinimo problemas, ir remiantis išnagrinėtais atvejais, galima daryti išvadą, kad dalis atsirandančių problemų kyla iš teisės aktų, reglamentuojančių kadastrinius matavimus, pakeitimų. Visos nagrinėtos žemės sklypų bylos buvo suderintos su reikiamomis institucijomis ir atitiko tuo metu galiojusius teisės aktus. Tačiau, besikeičiant teisės aktams, prieš tai rengti dokumentai lieka nepakeisti. Kita dalis atsirandančių problemų išryškėja dėl kadastrinių matavimų procese dalyvaujančių Valstybės tarnautojų, kurie skirtingai supranta ir taiko tuo metu galiojančius teisės aktus. Dažnai tokios problemos yra sprendžiamos teismo keliu, kas užima daug laiko ir finansinių išteklių. Tokiose situacijose visada nukenčia žemės sklypų savininkai. Yra tikrai gerų pavyzdžių, kai iškylančias problemas padeda išspręsti valstybinių institucijų darbuotojai, tačiau tai priklauso nuo įstaigose dirbančių specialistų ir jų vadovų kompetencijos. Siekiant kuo objektyviau įvertinti kadastro duomenų tikslinimo problemas, buvo atlikta anketinė respondentų apklausa. Apklausoje dalyvavo 36 matininkai iš skirtingų įmonių iš skirtingų Lietuvos vietovių. Savo nuomonę išreiškė atsakydami į 9 anketoje pateiktus klausimus, susijusius su žemės sklypų kadastriniais matavimais.

Nuo 2023 sausio 1 d. įsigaliojo naujos Nekilnojamojo turto objektų kadastrinių matavimų ir kadastro duomenų surinkimo bei tikslinimo taisyklės. Norint išsiaiškinti, kaip pasikeitė žemės sklypų kadastrinių matavimų bylų patikra po pasikeitimų, respondentams buvo užduotas klausimas: „Kaip pasikeitė kadastrinių matavimų bylų patikra po 2023.01.01?“.

Iš anketoje dalyvavusių matininkų 52,4 proc. atsakė, kad kadastrinių matavimų bylų patikros vyksta sklandžiau, 28,6 proc. nurodė, kad procesas tapo sudėtingesnis.

Dauguma matininkų nurodė, kad po pasikeitimų bylų patikros vyksta sklandžiau. Tam turi įtakos pasikeitimai kadastro duomenų formoje, kurioje nuo šiol nebereikia nurodyti duomenų apie žemės sklypui taikomas žemės naudojimo specialiąsias sąlygas, kas sutrumpina bylos parengimo ir patikrinimo terminą. Absoliuti dauguma žemės bylų yra teikiama tikrinti Kadastro tvarkytojui, kur ilgiausias bylos patikrinimo terminas yra 5 d. d.

Į klausimą: Kaip vertinate 2022 m. gruodžio 16 d. Nr. 3D-822 kadastrinių matavimų ir kadastro duomenų surinkimo bei tikslinimo taisyklių pakeitimus? 81 proc. apklausoje dalyvavusių asmenų nurodė teigiamai vertinantys pasikeitimus, 14,3 proc. neigiamai.

Sutrumpėjęs bylų suderinimo laikas, turi didelę įtaką socialiniu ir ekonominiu požiūriu. Fiziniai ir juridiniai asmenys gali per trumpesnę laiką sutvarkyti ir pateikti žemės dokumentus projektavimo darbams, registruoti nekilnojamą turtą Registrų centre, vykdyti nekilnojamojo turto sandorius.

Atsakydami į klausimą: Kam daugiausiai turi įtakos kadastrinių matavimų ir kadastro duomenų surinkimo bei tikslinimo taisyklių pakeitimai? Net 47,6 proc. nurodė, kad pakeitimai didžiausią įtaką turi matininkams, 28,6 proc. nurodė, kad užsakovui.

Teisės aktų keitimai turi įtakos visiems apklausoje išvardintiems subjektams. Bet koks taisyklių pakeitimas yra tiesiogiai susiję su matininkų darbu, todėl pirmiausiai su pasikeitimais susiduria jie. Tačiau žiūrint bendrąją prasmę, daugiausiai įtakoja užsakovą. Kiekvienas pasikeitimas įtakoja matavimų procesą, nuo kurio priklauso paslaugos kaina ir darbų atlikimo terminai, kas ir turi didžiausią įtaką užsakovui.

Taip pat buvo siekiama išsiaiškinti kaip vertina Kadastro tvarkytojo, kadastro bylų tikrinimo paslaugų kokybę. Asmenys dalyvavę apklausoje nurodė, kad 61,9 proc. žemės kadastro bylų tikrinimo kokybę vertina gerai, o 23,8 proc. vertina blogai.

Dauguma respondentų paslaugą įvertino kaip kokybišką, nes teikiant dokumentus patikrai, gali pasirinkti bylos patikrinimo terminą, kuris skubos tvarka gali būti įvykdytas ir per 1 d. d. Dėl šios priežasties matininkai ir paslaugas užsąkę asmenys gali planuoti savo laiką ir planuojamus darbus.

Kitas svarbus aspektas yra neigiamos išvados gaunamos nustatius trūkumus byloje. Dažnai jos būna ne tik paremtos teisės aktais, bet ir su bylos trūkumų aprašymais, kas padeda matininkui tinkamai pašalinti byloje nustatytus trūkumus.

Į klausimą: Ar kadastrinių matavimų bylų patikra, turi būti mokama paslauga? Dauguma pasisakė už nemokamą paslaugą. Mokamoms paslaugoms pritarė tik 14,3 proc. apklaustųjų. Visos su matavimais susijusios išlaidos yra priskaičiuojamos prie paslaugos kainos. Nemokamas bylos patikrinimas sumažintu paslaugos įkainius. Labai svarbu, kad kadastro bylų tikrinimas būtų objektyvi paslauga, kas neturėtų būti siejama su pinigais.

Taip pat buvo domėtasi su kokiais prietaisais (GPS ir elektroninis techeometras, bepilotės skraidyklės ar kita). Absoliuti dauguma, tai yra 100 proc. nurodė, kad matavimus atlieka su GPNS ir elektroniniais tacheometrais. Šie prietaisai yra patogiau ir labiausiai prieinami matininkams atliekantiems kadastrinius matavimus. Tokie modernūs prietaisai, kaip bepilotės skraidyklės paprastai naudojami kartografuojant naudmenas didelėse teritorijose, atliekant topografinius matavimus. Tai yra ne tik modernūs, bet ir brangūs prietaisai.

Kalbant apie matavimus kurie dažniausiai pasitaiko matininkų veikloje, matininkai nurodė, kad dažniausiai pasitaikantys yra kadastriniai matavimai sklypams, kurie yra paženklininti preliminariais matavimais preliminarių matavimų žemės sklypams (52,4 proc.) bei kadastro duomenų tikslinimas po kadastrinių matavimų.

Kadastriniai matavimai preliminariai suformuotiems žemės sklypams dažniausiai atliekami žemės ūkio paskirties žemės sklypams kaimiškose vietovėse ar sodų bendrijose, tuo tarpu kadastro duomenų tikslinimas po kadastrinių matavimų dažniausiai atliekamas kitos paskirties žemės sklypams, miestų ir priemiesčių teritorijose.

Anketinės apklausos metu buvo domėtasi ar kadastrinių matavimų metu kylančios problemos yra skirtingos šalies regionuose? Respondentai į šį klausimą atsakė taip:

47,6 proc. pasisakė kad problematika skirtinga, 38,1 proc. atsakė, kad problematika vienoda.

Du atsakymai į šį apklausos klausimą pasiskirstė panašiai. Galima daryti išvada, kad problemos atliekant kadastrinius matavimus skirtingose šalies regionuose yra labai panašios, nors tam tikri niuansai vyrauja skirtingose šalies regionuose.

Apklausoje paprašyti įvardinti dažniausiai pasitaikančias problemas atliekant kadastrinius matavimus, matininkai nurodė dažniausiai aptariamias problemas, tokias kaip: servitutai be plotų, skirtingas teisės aktų supratimas tikrinant kadastro bylas, ribų neatitikimas projektui, sudėtinga ženklinimo procedūra ir kt.

Atlikus anketinę apklausą galima teigti, kad anketinėje apklausoje dalyvavę respondentai siekia darbus atlikti tiksliai, laikosi nustatytos teisės aktais tvarkos ir procedūrų, tačiau savo darbe susiduria su tam tikrais sunkumais. Teisinės bazės pokyčiai visada įtakoja kadastrinių matavimų procesą, ir ne visada į teigiamą pusę. Pokyčius pajunta visos šalys, dalyvaujančios kadastrinių matavimų procese. Šiuo metu galiojanti tvarka atliekant žemės matavimus yra teigiamai vertinama matininkų, ir žemės savininkų. Teisės aktai nuolatos turi būti tobulinami, kad geriausiai atitiktų visuomenės poreikius.

Išvados

1. Išanalizavus teisės aktus, reglamentuojančius žemės sklypų kadastrinius matavimus ir kadastro duomenų tikslinimą, nustatyta, kad šiuo metu galiojantys teisės aktai pakankamai aiškiai reglamentuoja matavimų proceso atlikimą, nors trūkumų juose tikrai yra. Kartais neapibrėžtumas yra toks akivaizdus, kad sunku suprasti, kaip per daugiau nei trisdešimt nepriklausomybės metų šios problemos dar neišspręstos. Kartais tai visuomenės tylėjimas ir negebėjimas dalyvauti politiniuose procesuose, o kartais tai politinės valios neturėjimas. Visos įstatymų pataisos turėtų būti priimamos dalyvaujant visuomenei ir savo srities specialistams. Deklaruojant, kad taip yra daroma, dažnu atveju tai būna tik imitacija.
2. Nesusipratimų atsiranda kiekviename kadastrinių matavimų etape, pradedant matavimų darbais, baigiant Kadastro tvarkytojo priimamais sprendimais. Darbe analizuojamos tik kelios darbų praktikoje pasitaikančios problemos, bet jų yra ir daugiau. Dažnai susiduriama su netiksliai kartografuojamais miškų plotais, nesant miško, sklypo dalyje registruojamas miško plotas. Besikartojančios Kadastro tvarkyto specialistų klaidos, kai reikalaujama į kadastro duomenų formą įrašyti kaimyniniame sklype pastatytus kiemo statinius (tvoras). Matininkų dažnai pasitaikanti klaida - netiksliai kartografuojamos naudmenos (pievos, ariamoji žemė, vandenys, užstatyta teritorija, kt.). Problemos nebūtų, jei būtų rastas jos sprendimo būdas. Matavimus atliekantys asmenys, radę problemos sprendimo būdą, turi apginti savo sprendinius prieš bylas derinančias ir tikrinančias institucijas, kas dažnai būna sunkiai įmanoma. Kartais matininkai, taupydami laiką, o kartais ir dėl praktinių įgūdžių stokos, Kadastro tvarkytojo nurodytus trūkumus šalina nepatikrinę išvadų pagrįstumo.
3. Atlikus anketinę apklausą nustatyta, kad asmenys, atliekantys matavimus, teigiamai vertina teisės aktų pokyčius ir Kadastro tvarkytojo teikiamas paslaugas. Matininkai atstovauja žemės savininkus matavimų klausimais. Sudarę darbų atlikimo sutartį, jie kartu siekia bendro tikslo. Galima sakyti, kad teisės aktų pakeitimai daro įtaką ne tik asmenims, dalyvaujantiems matavimų procese, bet ir visuomenės daliai.

Literatūra

1. Adizovna, E. D. 2023. Distinctive features of the German cadastral system. *Models and methods for increasing the efficiency of innovative research*, Nr. 2(20), p. 178-182. [žiūrėta 2024-03-24], Prieiga per internetą: <http://farspublishers.org/index.php/ijessh/article/download/613/588/601>
2. Aksamitauskas, V. Česlovas, & Grinevičiūtė, K. 2015. Selected legal issues of land cadastral surveying in Lithuania. *Geodesy and Cartography*, Nr. 41(2), p. 74-80. [žiūrėta 2024-03-03]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.3846/20296991.2015.1056460>
3. Atkocevičienė, V. 2008. *Žemės kadastras: mokomoji knyga*. Kaunas: UAB „Ardiva“, 5 p.
4. Bambalaitė M., Šalkauskienė V., Žemės sklypo kadastro duomenų nustatymo problemos Klaipėdos, Šilalės ir Raseinių rajonų savivaldybėse. *Miškininkystė ir kraštotvarka/Forestry and landscape management*. Kauno miškų ir aplinkos inžinerijos kolegija, 2021, Nr. 1(19), p. 21-26. [žiūrėta 2024-04-01]. Prieiga per internetą: [https://www.kmaik.lt/uploads/BIBLIOTEKA/MK/Mi%C5%A1kininkyst%C4%97_ir%20_krastotvarka_2021_1_\(19\)EA.pdf](https://www.kmaik.lt/uploads/BIBLIOTEKA/MK/Mi%C5%A1kininkyst%C4%97_ir%20_krastotvarka_2021_1_(19)EA.pdf)
5. Dėl Lietuvos Respublikos nekilnojamojo turto kadastro nuostatų patvirtinimo. 2002 m. balandžio 15 d. Nr. 534, nauja redakcija nuo 2023-01-04. Valstybės žinios, 2002, Nr. 41-1539, i. k. 1021100NUTA00000534
6. Dėl nekilnojamojo turto objektų kadastrinių matavimų ir kadastro duomenų surinkimo bei tikslinimo taisyklių patvirtinimo. 2002 gruodžio 30d. Nr. 522. Nauja redakcija nuo 2023-01-01. TAR, 2020-05-12, i. k. 2020-10162.
7. Fetai, B., Tekavec, J., Fraszczak, MK, & Lisec, A. 2022. Inconsistencies in cadastral boundary data - digitization and maintenance. *Earth*, Nr. 11 (12), 2318. [žiūrėta 2024-03-24], Prieiga per internetą: <https://www.mdpi.com/2073-445X/11/12/2318>
8. Kocur-Bera, K., & Fraszczak, H. 2021. Coherence of Cadastral Data in Land Management—A Case Study of Rural Areas in Poland. *Land*, Nr. 10(4), p. 399. [žiūrėta 2024-04-01]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.3390/land10040399>
9. Lietuvos Respublikos nekilnojamojo turto kadastro įstatymas. 2000 m. birželio 27 d. Nr. VIII-1764. Nauja redakcija nuo 2023-01-04. *Valstybės Žinios*, 2000, Nr. [58-1704](#), i. k. 1001010ISTAIII-1764..
10. Lietuvos Respublikos nekilnojamojo turto registro įstatymas. 1996 m. rugsėjo 24 d. Nr. I-1539, Nauja redakcija nuo 2023-01-01 iki 2023-12-31. Valstybės žinios, 1996, Nr. 100-2261, i. k. 0961010ISTA00I-1539.
11. Martyn, A., Openko, I., Ievsiukov, T., Shevchenko, O., & Ripenko, A. 2019. Accuracy of geodetic measurements in real estate cadastral registration: land value as a determining factor. *In the 18th international scientific conference. Engineering for rural development* (p. 22-24). [žiūrėta 2024-04-04], Prieiga per internetą: <https://www.semanticscholar.org/paper/Accuracy-of-geodetic-surveys-in-cadastral-of-real-Martyn-O-ripenko/b5374477cbb10f39480612058f14fe580c49e822>
12. Pęska, A., Benduch, P. Land and Buildings Register Data Change as a Result of Construction Process Geomatics and Environmental Engineering 2016. Vol. 10,

- no. 3. 75—86 [žiūrėta 2024-03-10]. - Internetė: <http://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwm/etal/element/baztech-d9d8c95a-bb07-42d7-b092-4e00a45f015e>
13. Turdimatova, G. M., Turdimatov, N. A., Abduraupov, S. P., & Khakimova, K. R. 2022. Improving the organization of topographic and geodetic works in the cadastral service. *International Journal of Advance Scientific Research*, 2(04), 1-6.
 14. Xu, S., Vosselman, G., Elberink, S. O. Detection and Classification of Changes in Buildings from Airborne Laser Scanning Data. *Remote Sens.* 2015, 7(12), 17051-17076 [žiūrėta 2024-03-16]. - Internetė: <https://www.mdpi.com/2072-4292/7/12/15867/htm>

Vilma Šalkauskienė, Darius Žlibinas, Edita Abalikštienė

Land plots cadastral data correction problems after cadastral measurements and methods used to solve them in Klaipėda region

Summary

As the cadastral measurements of land parcels during which boundaries are adjusted are decreasing, the number of measurements during which only cadastral data is adjusted is increasing. Geodetically measured plots of land prevail in urban and suburban areas. These are areas that are designated as residential, commercial, industrial and storage areas in the general plans of municipalities. Most of the time, in these places, during the construction works of real estate objects, there is a need to revise the cadastral data of land plots. As legal acts change, the procedure for performing cadastral measurements and their necessity also changes. In recent years, the correction of cadastral data in the region is a more popular service than cadastral measurements, during which boundaries are corrected. The article analyzes legal acts and scientific and methodical literature governing the determination of cadastral data of land plots, examines the situations that arise during the revision of cadastral data of land plots, after previously performed cadastral measurements. Examining different examples, the article describes the different attitudes of state institutions towards discrepancies in measurements. A questionnaire survey of qualified specialists performing cadastral measurements of land plots was also conducted. Surveyors' attitude towards changes in recent legal acts and their influence on cadastral measurements was determined during the questionnaire survey. The article presents the opinion of the respondents about the services provided by the Cadastre manager. Surveyors indicate the type of measurements most often encountered in their work, the devices used during the measurement, the most common problems in cadastral measurements.

Keywords: cadastral data, cadastral measurements, cadastre data revision of land plots

ORTOFOTOGRAFINIŲ ŽEMĖLAPIŲ ANALIZĖ URBANIZUOTŲ TERITORIJŲ PLĖTRAĮ VERTINTI KAUNO RAJONO SAVIVALDYBĖS RINGAUDŲ SENIŪNIJOS PAVYZDŽIU

Edita Abalikštienė¹, Martyna Buckutė^{1,2}

¹Kauno miškų ir aplinkos inžinerijos kolegija, ²Vytauto Didžiojo universitetas

Anotacija

Kauno rajono kraštovaizdis nuolat kinta, nes jis vienas iš tankiausiai apgyvendintų rajonų Lietuvoje. Kauno rajone nuolat daugėja užstatytų teritorijų. Viena iš patrauklesnių statybos vietų - Ringaudų seniūnija, kurioje urbanizuojami žemės ūkio paskirties plotai. Šiame straipsnyje analizuojamas ir lyginamas žemės ūkio naudmenų pokyčių mastas Kauno rajono savivaldybės Ringaudų seniūnijoje, naudojant kartografinę medžiagą. Darna vystymosi principas reikalauja urbanizacijos procesus valdyti ir reguliuoti nedarant žalos aplinkai. Nevaldoma urbanizacija gali turėti neigiamos įtakos ir negrįžtamų pasekmių, visų pirma, gamtinei ir kultūrinei aplinkai.

Reikšminiai žodžiai: priemiestinės teritorijos, urbanizacija, žemės ūkio naudmenų kaita

Įvadas

Siekiant išsaugoti svarbiausią šalies turtą - žemę, valstybė reguliuoja (Lietuvos..., 2024; Lietuvos..., 2024) žemės naudojimą. Žemės savininkai ir kiti naudotojai privalo žemę naudoti pagal pagrindinę žemės naudojimo paskirtį ir naudojimo būdą (Lietuvos...2024). Žemės ūkio paskirties sklype galima statyti tik žemės ūkio veiklai, ūkininko sodybai ar kaimo turizmui skirtus pastatus. Kitais atvejais privaloma pakeisti žemės sklypo paskirtį. Žemės sklypo paskirties keitimas būtinas, kai sklype norima vystyti kitokią veiklą nei leidžia esama žemės sklypo paskirtis ir žemės naudojimo būdas. Dažniausiai žemės sklypo paskirtis keičiama iš žemės ūkio paskirties į kitos paskirties žemę su tikslu statyti gyvenamuosius namus ar komercijai skirtus pastatus. Dėl šių priežasčių miestai bei gyvenvietės plečiasi žemės ūkio naudmenų sąskaita, pagrindinė žemės ūkio naudojimo paskirtis keičiama į kitą paskirtį pagal parengtus ir patvirtintus teritorijų planavimo dokumentus.

Miestai auga daugiausiai dėl žmonių migracijos. Keisti gyvenamąją vietą žmonės verčia įvairios priežastys. Dažniausiai urbanizuojami miestai ir netoli miestų esantys rajonai. Ne išimtis ir Kauno rajono savivaldybė, kurioje tankiausiai apgyvendinti gyvenamieji rajonai yra arčiausiai Kauno miesto (Preibienė ir kt., 2022).

Tyrimui atlikti pasirinkta Kauno rajono savivaldybės Ringaudų seniūnija. Kauno rajonui sparčiai plečiantis, atlikta 1995–2023 m. Kauno rajono plėtros analizė

Tyrimo tikslas - įvertinti žemės naudojimo pokyčius Kauno rajono savivaldybės Ringaudų seniūnijoje 1995-2023 metų laikotarpiu, naudojant ortofotografinius žemėlapius.

Tyrimo tikslui pasiekti keliami tokie uždaviniai:

- išanalizuoti Kauno rajono savivaldybės plėtrą įtakančius veiksnius;
- atlikti skirtingo laikotarpio ortofotografinių planų analizę.

Plečiantis miestams, plečiasi ir prie miestų esantys rajonai, kuriuose sparčiai didėja užstatytos teritorijos plotai ir mažėja žemės ūkio paskirties žemių (Abalikštienė ir kt., 2018). Jei urbanizacija bus neplaninga, ji bus pavojinga, nes ji sumažins vertingos žemės ūkio paskirties žemės plotus ir turės didelę įtaką visuomenei. Žemės naudmenų plotai kinta dėl miestų plėtros ar netinkamo žemės naudojimo, kurie kartu kuria neigiamą poveikį aplinkai ir ekologiškai vietovės pusiausvyrai. Žemės ūkio naudmenų kaitą lemia didėjantis žemės ūkio paskirties plotų pavertimas užstatytais teritorijomis. Didėjant teritorijų

užstatymui, dauguma autorių pastebi neigiamą įtaką žemės naudmenų struktūrai ir teritorijos ekologiniam stabilumui (Kuemmerle, 2016; Winkler ir kt., 2021). Gyvenamųjų namų statyba ir toliau vyksta sparčiai, tačiau statyboms vykdyti dažniau pasirenkamos laisvos teritorijos, esančios ramesnėje miesto vietoje, taip dar labiau mažindami žemės ūkio naudmenų bei žaliuosius miesto plotus (Tzoulas, 2017). Gyvenamųjų namų statyba ir toliau vyksta sparčiai, tačiau statyboms vykdyti dažniau pasirenkamos laisvos teritorijos, esančios ramesnėje miesto vietoje, ir taip dar labiau mažinami žemės ūkio naudmenų bei žalieji miesto plotai (Gurskienė ir kt., 2019). Daugelis autorių, analizuodami pasaulio miestų plėtrą ir šio proceso įtaką gamtai bei kraštovaizdžiui, taip pat žmonių pokytį didžiuosiuose pasaulio miestuose teigia, kad darnus miestas yra tas, kuris bendradarbiauja su gamta. Miesto aplinkos kūrimas yra negalimas, jei ekosistemos yra naikinamos.

Tyrimo metodika

Atlikta literatūros šaltinių analizė. Kartografinės medžiagos apžvalgai buvo analizuojami duomenų rinkiniai, kurie įdėmiai išstudijuoti, išrūšiuoti, pritaikyti tyrimo tikslams. Atliekant erdvinių rinkinių duomenų analizę, naudoti: skaitmeninis rastrinis ortofotografinis žemėlapis M 1:10000 (ORT10LT, 1995-1999); skaitmeninis rastrinis ortofotografinis žemėlapis M 1:10000 (ORT10LT, 2012–2013 m.); skaitmeninis rastrinis ortofotografinis žemėlapis M 1:10000 (ORT10LT, 2021–2023 m.).

Rezultatai

Pagal Kauno rajono teritorijos bendrojo plano 2-ojo keitimo koncepciją, Kauno rajono savivaldybei buvo priskirta demografinio augimo perspektyva, kuri leidžia tikėtis gyventojų skaičiaus augimo iki 2035 metų.

Lietuvos Respublikos bendrojo plano sprendiniuose reikšmingiausias Kauno rajono urbanistinės plėtros veiksnys yra Kauno miestas, kuris priskirtas aukščiausiajam urbanistinių centrų lygmeniui. Kauno miesto svarba Kauno rajono savivaldybės plėtrai tik stiprės, nes miestas traukia gyventojus savo didžiuliu paslaugų spektru, infrastruktūros plėtra. Urbanistinei aplinkai įtaką daro gamtinis karkasas – formuojamos 3-jų didžiausių Lietuvos upių santakų, Kauno marių, miškų masė ir upelių. Kauno rajono savitumai, kurie formuoja urbanistinio karkaso struktūrą ir jo plėtrą:

- pozityvi plėtra, kai kompaktiškai vystosi miesteliai, turintys centrų užuomazgas – viešųjų įstaigų ir erdvių pradmenis;
- negatyvi plėtra, kai statomi atsitiktiniai gyvenamųjų namų kvartalai, ignoruojant inžinerinę, ekonominę, socialinę bei kraštovaizdžio logiką (kyla reikšmė teikti realius prioritetus pirmajam būdai ir mokesčiais už socialinių reikmių tenkinimą (keliai, mokyklos, darželiai, inžineriniai tinklai, jų aptarnavimas ir kt.) reguliuoti antrojo būdo darnią žemės sklypų rinką);
- Karmėlavos oro uostas – turi labai geras plėtros galimybes, didinant oro uosto patrauklumą (tiek keleivių, tiek krovinių gabenimui).
- Europinės vėžės geležinkelio nutiesimas iki Kauno – padidintų ekonomikos, ypač LEZ arealo ir Logistikos centro augimą;
- Trijų didžiausių Lietuvos upių santaka – Nemunas, Neris ir Nevėžis. Visos upės tinka krovinei, turistinei ir keleivinei laivybai;

- Upių išvagotas kraštovaizdis yra išskirtinis Kauno rajono bruožas – gražiausios ir kultūrinio paveldo požiūriu turtingiausios upių slėnių teritorijos;
- Labai geras rajono centro – Kauno miesto – pasiekiamumas iš daugumos rajono gyvenviečių;
- Galimybė rekultivuoti išekspluatuotus naudingųjų iškasenų karjerus į rekreacijai skirtas teritorijas.

Norint išsiaiškinti urbanizacijos įtaką žemės ūkio naudmenų mažėjimui Kauno rajono savivaldybėje, buvo pasirinkta Ringaudų seniūnija, kurios kartografiniai duomenys buvo analizuojami skirtingais laikotarpiais - 1999 m., 2012 m. iki 2023 m. (1 pav.)



1 pav. Žemės naudmenų pokyčiai 24-erių metų laikotarpyje Mitkūnų kaime (Žemės informacinė..., 2024)

Fig. 1. Land use changes over a 24-year period in Mitkūnai village

Nagrinėjama teritorija, esanti Ringaudų seniūnijos Mitkūnų kaime. Analizuojant ortofotografinius žemėlapius, matomas aktyvus urbanizacijos procesas. 1999 m. teritorijoje buvo vos keli gyvenamieji namai, nes didžiąją dalį žemės ploto užėmė agrarinės teritorijos. Nuo 2012 m. matomas naujai besikuriančių gyvenamųjų kvartalų padidėjimas. Nustatyta, jog nuo 1999 m. iki 2012 m. užstatytų teritorijų plotas padidėjo apie 10,25 ha. Lyginant 2012 m. su 2023 m. galima teigti, jog urbanizacijos intensyvumas sulėtėjo, pastebimas tik pavienių gyvenamųjų namų statymas.

Ringaudų seniūnijoje Virbališkių (2 pav.) ir Bajorų (3 pav.) kaimuose taip pat matomi dideli žemės ūkio naudmenų pasikeitimai. Jos užstatomos ištaisais kvartalais.



2 pav. Žemės ūkio naudmenų pokyčiai Virbališkių kaime (Žemės informacinė..., 2024)
Fig. 2. Changes of agricultural land in Virbališkiai village

1999 m. teritorijoje vyrauja beveik vien žemės ūkio paskirties žemė, tačiau po trylikos metų pastebimi prasidedantys urbanizacijos procesai.

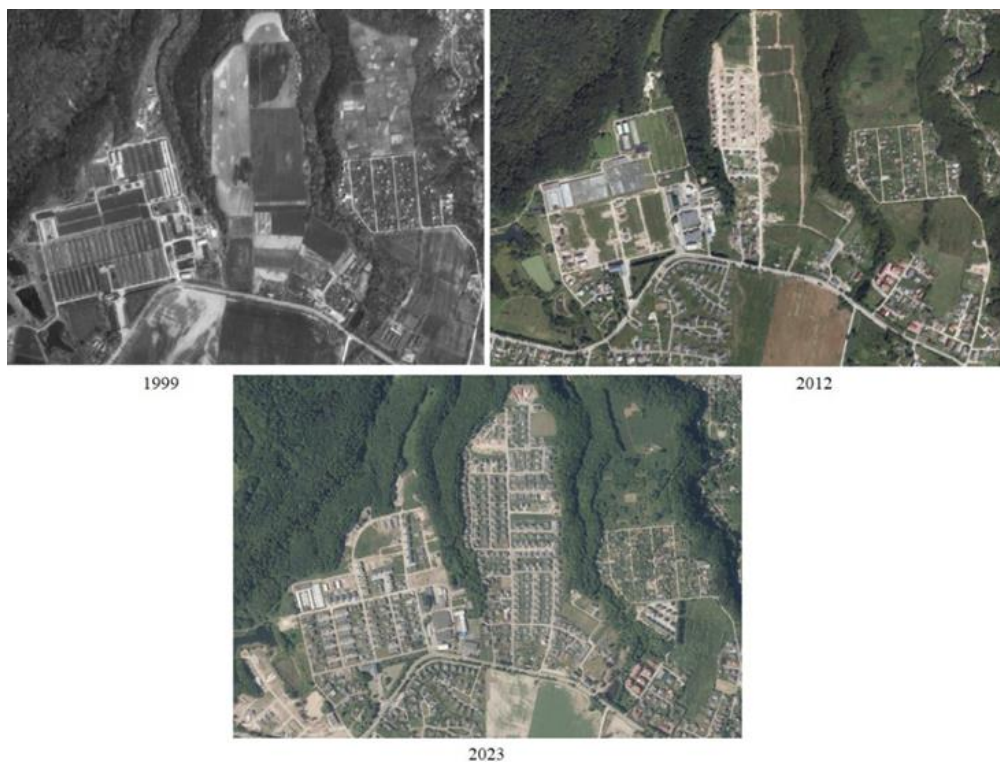


3 pav. Žemės ūkio naudmenų pokyčiai Bajorų kaime (Žemės informacinė..., 2024)
Fig. 3. Changes of agricultural land in Bajorai village

Pagal Kauno rajono bendrąjį planą, Virbališkių kaimo teritorijoje numatyta žemės ūkio paskirties plėtra. Tačiau 2012 m. agrarinių teritorijų sumažėjo 3,28 ha, 2023 m. - 11,13 ha, kurios atiteko užstatytoms teritorijoms gyvenvietėje. Nustatyta, jog žemės ūkio paskirties plotai per 24-ius metus sumažėjo Virbališkių kaime beveik 14 ha, kurio metu kinta kraštovaizdžio savitumas, nes gyvenamieji namai statomi neatsižvelgiant į gamtines teritorijas.

Bajorų kaimo teritorijoje žemės ūkio naudmenos užstatomos. Dar 1999 m. vietoje vyravo žemės ūkio veiklos, tačiau nuo 2012 m. matoma urbanizacijos plėtros pradžia. Naujai užstatytos teritorijos pasiglemžė 2,98 ha žemės ūkio paskirties plotų. Didžiausi pasikeitimai žemės naudojime matomi 2023 m., nes žemės ūkio paskirties plotų gyvenvietėje sumažėjo beveik 16 ha. Per 24-ių metų laikotarpį analizuojamoje teritorijoje 18 ha padaugėjo užstatytų teritorijų, kurios plito žemės ūkio paskirties žemės plotų sąskaita.

Ringaudų seniūnijoje, Noreikiškių kaime (4 pav.) taip pat dideli naudmenų pasikeitimai.



4 pav. Žemės naudmenų pokyčiai Noreikiškių kaime (Žemės informacinė..., 2024)

Fig. 4. Changes of agricultural land in Noreikiškės village

Analizuojamu laikotarpiu matoma, kaip keitėsi žemės ūkio paskirties plotai nagrinėjamoje teritorijoje. 1999 m. teritorijoje yra keli gyvenamieji kvartalai, o nuo 2012 m. prasideda kardinalūs žemės naudojimo pokyčiai. 2012 m. prasidėjusi urbanizacija pasiglemžė 40 ha dirbamos žemės, kurių vietoje išdygo gyvenamieji namai, 2023 m. užstatytoms teritorijoms atiteko dar 38 ha. Galima teigti, jog Noreikiškių kaimo teritorijoje vyksta intensyvi urbanizacija, kurios metu nuo 1999 m. iki 2023 m. žemės ūkio paskirties plotų sąskaita 78 ha padaugėjo užstatytų teritorijų.

Ringaudų seniūnijos Poderiškių kaimo žemės ūkio paskirties žemės naudojimo pokyčiai pateikiami 5 paveiksle.



5 pav. Agrarinių teritorijų sumažėjimas Poderiškių kaime (Žemės informacinė..., 2023)
Fig. 5. Decline of agricultural land in Poderiškės village

Nagrinėjamoje teritorijoje, Poderiškių kaime matoma dirbamų žemės plotų mažėjimo tendencija. Nuo 2012 m. matoma prasidėjusi urbanistinė plėtra, kuri užstatė gyvenamaisiais namais 6 ha žemės ūkio paskirties plotų, o 2023 m. dar labiau suintensyvėjusi urbanizacija, kuri apima jau 31 ha žemės ūkio naudmenų. Per 24-ius metus dėl urbanizacijos poreikio nagrinėjamoje teritorijoje atsirado apie 37 ha užstatytų teritorijų vietoje buvusių žemės ūkio naudmenų.

Apibendrinant gautus rezultatus galima daryti išvadą, jog Kauno rajono savivaldybėje urbanizacija yra viena pagrindinių žemės ūkio naudmenų mažėjimo priežasčių. Teritorijų planavimo dokumentai turėtų būti rengiami atsakingiau, vadovaujantis moksliniais ir metodiniais teritorijų planavimo pagrindais, bendradarbiaujant su kraštotvarkos ir aplinkos inžinerijos specialistais, atstovausiančiais darniąją teritorijų plėtrą. Urbanistinės plėtros neigiama įtaka labiausiai jaučiama agrarinėms teritorijoms, kurių sąskaita išskyla nauji gyvenamieji kvartalai. Tokiu būdu prarandami potencialiai derlingi žemės ūkio paskirties sklypai, vertingos gamtinės teritorijos, taip pat kinta kraštovaizdis.

Išvados

1. Kauno rajonas vienas tankiausiai apgyvendintų rajonų Lietuvoje, todėl būtina imtis priemonių žemės ūkio naudmenų kaitos reguliavimui, nes neplaningos urbanizacijos metu prarandami ir sunaikinami melioracijos įrenginiai, mažinami dirbamos žemės plotai su derlingais dirvožemiais bei nyksta kraštovaizdžio savitumas. Vykdamas statybas, mažai kreipiama dėmesio į ateities žemės ūkio perspektyvas. Užstatytų teritorijų plotai atsiranda

bet kur, neatsižvelgiant į ugdymo vietų stygių, viešojo transporto susisiekimą, žemės našumo balus, kraštovaizdžio formavimą ir pan.

2. Įvertintinus žemės naudojimo pokyčius kartografinėje medžiagoje nustatyta, jog Kauno rajono savivaldybės, Ringaudų seniūnijoje vyksta žemės ūkio naudmenų kaita, kurios metu žemės ūkio paskirties plotai keičiami į užstatytas teritorijas. Tyrimo metu nustatyta, jog analizuojamose teritorijose nuo 1995 metų 157 ha žemės ūkio paskirties plotų buvo užstatyti.

Literatūra

1. Abalikštienė, E., Gudritienė, D., Šalkauskienė, V. 2018. Žemės naudojimo pokyčiai kartografinėje medžiagoje. Miškininkystė ir kraštotvarka, Nr. 2(15). Kauno miškų ir aplinkos inžinerijos kolegija.
2. Alexandrescu, F., Pizzol, L., Zabeo, A., Rizzo, E., Giubilato, E., Critto, A. 2016. Identifying sustainability communicators in urban regeneration: Integrating individual and relational attributes, *Journal of Cleaner Production* 173: 278-291. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.076>
3. Gurskienė, V., Urbaitienė, J. Malienė, V., Parsova, V. 2019. Factors affecting urbanization in the rural areas. 2019: *Research and Innovation for Bioeconomy*. <http://doi.org/10.15544/RD.2019.050>
4. Kauno rajono bendrasis planas. Prieiga per internetą: <https://www.krs.lt/>
5. Kauno rajono savivaldybės bendrojo plano 2-as pakeitimas. Aiškinamasis raštas. Prieiga per internetą: <https://www.krs.l>
6. Kuemmerle, T., Levers, C., Erb, K., Estel, S., Jepsen, M. R., Müller, D., & Reenberg, A. 2016. Hotspots of land use change in Europe. *Environmental Research Letters*, 11(6), 1–14. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/6/064020>
7. Lietuvos Respublikos bendrasis planas. LRBP esamos būklės analizė. Prieiga per internetą: <http://www.bendrasisplanas.lt/esamos-bukles-analize-2/>.
8. Lietuvos Respublikos teritorijų planavimo įstatymas. 1995 m. gruodžio 12 d. Nr. I-1120. Nauja redakcija nuo 2024-01-02. Teisės aktų registras.
9. Lietuvos Respublikos Vyriausybės 1999 m. rugsėjo 29 d. nutarimas Nr. 1073 „Dėl pagrindinės žemės naudojimo paskirties ir būdo nustatymo ir keitimo tvarkos bei sąlygų aprašo patvirtinimo“. Valstybės žinios, 1999-10-06, Nr. 83-2471. Nauja redakcija nuo 2024-03-16. Teisės aktų registras
10. Lietuvos Respublikos žemės įstatymas. 1994 m. balandžio 26 d. Nr. I-446. Nauja redakcija nuo 2024-01-02. Teisės aktų registras.
11. Preibienė, I., Valčiukienė, J. 2022. Kraštovaizdžio kaitos procesai Kauno rajone ir jų vertinimas. 19-osios jaunųjų mokslininkų konferencijos straipsnių rinkinys. p. 459-465.
12. Tzoulas, K., Korpela, K. ir kt. 2007. Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure: A literature review. *Landscape and Urban Planning*, 167-178 p
13. Winkler, K., Fuchs, R., Rounsevell, M. et al. 2021. Global land use changes are four times greater than previously estimated. *Nat Commun* 12, 2501. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-22702-2>
14. Žemės informacinė sistema. Prieiga per internetą: <https://www.geoportal.lt/map/zis/>.

Edita Abalikštienė, Martyna Buckutė

Analysis of orthophotographic maps for assessing the development of urbanised territories on the example of Ringaudai eldership in Kaunas district municipality

Summary

The landscape of Kaunas district is constantly changing as it is one of the most densely populated districts in Lithuania. Kaunas district is constantly increasing the number of built-up areas and one of the most attractive ones is the Ringaudai eldership where agricultural areas are being urbanized. This article analyses and compares the extent of changes in agricultural land in Ringaudai eldership of Kaunas District Municipality using cartographic material. The principle of sustainable development requires that urbanization processes should be managed and regulated without harming the environment. Uncontrolled urbanization can have a negative impact and irreversible consequences on the environment, especially the natural and cultural environment.

Keywords: suburban areas, urbanization, agricultural land change

ORT2LT PAGRINDU NUSTATYTŲ PASTATŲ POSŪKIO TAŠKŲ KOORDINAČIŲ (X;Y) TIKSLUMO TYRIMAS

Laurynas Balčiūnas¹, Daiva Gudritienė^{1,2}

Kauno miškų ir aplinkos inžinerijos kolegija¹, Vytauto didžiojo universitetas²

Anotacija

ORT2LT yra planinio mastelio ortofotografiniai duomenys, sudaryti apskričių centrų teritorijoms. Duomenys yra detalūs, todėl verta analizuoti jų panaudojimo galimybes, nustatant įvairių objektų koordinates bei gaunamų duomenų tikslumą.

Atliekamo tyrimo tikslas – išanalizuoti, kiek tiksliai galima nustatyti pastatų posūkių kampų koordinates X ir Y, taikant ORT2LT rastrinius duomenis.

Tyrimo uždaviniai: nustatyti pastatų posūkių taškų koordinates ortofotografiniame plane ORT2LT bei palyginti jas su geodeziškai nustatytais koordinatėmis; apskaičiuoti vidutinę kvadratinę paklaidą X ir Y koordinatėms bei aptarti gautus tyrimo rezultatus.

Atlikus tyrimą nustatyta, kad ORT2LT pastato taškų posūkių koordinačių nustatymo vidutinė kvadratinė paklaida yra 0.63 m. Dažniausiai pasitaikantys nesutapimų dydžiai yra nuo 0.20 iki 0.50 m. Išanalizavus rastrinį vaizdą, nustatyta, kad tik apie pusę pastato posūkių taškų yra matomi ortofotografiniame plane, likę taškai yra pridengti stogo. Verta paminėti, kad atliktas tyrimas atskleidžia ne ORT2LT duomenų tikslumą, o galimybę, kiek tiksliai galima nustatyti pastato kampų koordinates. Pastatai yra specifiniai objektai - nuotoliniais metodais galima tik apytiksliai nustatyti jų koordinates bei formą.

Reikšminiai žodžiai: ORT2LT; erdviniai duomenys

Įvadas

Erdviniai duomenys - tai informacija, apibūdinanti geografinę objektų padėtį, formą, objektų tarpusavio ryšius ir ypatybes (Gudritienė ir kt., 2021). Vieni iš svarbiausių duomenų yra kartografinio pagrindo duomenys, tokie kaip GRPK ar ORT10LT, nes šie duomenų rinkiniai plačiai naudojami krašto apsaugai, žemės ūkiui ir kt. (Salkauskiene and al., 2022).

Lietuvoje sudarinėjami ir planinio formato ortofotografiniai duomenys (ORT2LT). Jie sudaromi tik apskričių centrų teritorijoms ir vartotojams, yra prieinami per Lietuvos erdvinės informacijos portalą. ORT2LT duomenys sudaryti 2008 ir 2018 metais. Lietuvos Respublikos apskričių centrų M 1:2 000 skaitmeninis rastrinis ortofotografinis planas ORT2LT sudarytas 2018 metais pagal 2017 metų aerofotonuotraukas. ORT2LT ortofotografinių žemėlapių ląstelės (pikselio) dydis neviršija 10x10 cm vietovėje. Literatūroje teigiama, kad aiškiai matomų vietovės taškų ortofotografiniuose planuose vidutinė kvadratinė paklaida yra 0,2 m vietovėje. Sudaryti žemėlapiai yra natūralių spalvų (angl. RGB), t.y. raudonos, žalios, mėlynos spalvų spektro zonose. Apimamos šios teritorijos: Vilniaus, Kauno, Utenos, Klaipėdos, Panevėžio, Šiaulių, Alytaus, Telšių, Marijampolės ir Tauragės miestai bei jų priemiesčiai. Per LEI portalą TIFF formatu teikiami ortofotografiniai planai yra transformuoti iš LizardTech MrSID formato, todėl teikiamų failų dydis yra mažesnis, o kokybė nežymiai skiriasi nuo originalių TIFF formato žemėlapių. Tai turės nedidelę įtaką atliekamam tyrimui.

Amerikos kartografiškai savo staripsniuose aprašo kokią naudą, taikant erdvinius duomenis, duoda ortofotografiniai žemėlapiai, kokios konkrečios aerofotografijų savybės

leidžia lengviau analizuoti erdvinius duomenis, aptaria tyrimus analizuojama tema (Norman ir kt., 2013). Dauguma lietuvių autorių analizuoja ortofotografinių žemėlapių tikslumą bei pateikia tyrimo rezultatus, bet nedaugelis atlieka tyrimus apie ORT2LT planų taikymo galimybes, todėl verta analizuoti šią temą bei aptarti planinės medžiagos duomenis bei objektų koordinacių tikslumą, nustatytą taikant šiuos duomenis.

Atliekamo tyrimo tikslas yra išanalizuoti, kiek tiksliai galima nustatyti pastatų posūkių kampų koordinatas X ir Y, taikant ORT2LT rastrinius duomenis.

Tyrimo uždaviniai:

1. Nustatyti pastatų posūkių taškų koordinatas ortofotografiniame plane ORT2LT bei palyginti jas su geodeziškai nustatytomis koordinatėmis.

2. Apskaičiuoti vidutinę kvadratinę paklaidą X ir Y koordinatėms, bei aptarti gautus tyrimo duomenis.

Tyrimo objektas. Pastatų, esančių Kauno priemiestinėje dalyje, erdviniai duomenys.

Tyrimo metodika

Pasirinkti 3 pastatai, kuriems geodeziškai nustatytos posūkių taškų koordinatės. Geodezinių matavimų metu išmatuota 19 taškų, tačiau ortofotografiniame plane dalis taškų nėra nufotografuoti, nes yra po stogo dangą ir fotografavimo metu jų nesimato. Todėl tolimesniame tyrime buvo pasirinkti tik tie pastato kampai, kurie yra gerai matomi rastriniame vaizde. Tokių taškų yra 9. Tyrimui pasirinkta po 3 pastato posūkių taškus iš kiekvieno objekto. Geodeziniai duomenys sukaupti GPNS prietaisu ir apdoroti GeoMap programa. Koordinatės rastriniame vaizde (ORT2LT) nustatytos naudojant Lietuvos erdvinės informacijos duomenų portalo (geoportal.lt) įrankį „Nustatyti taško koordinatę“. Koordinatės buvo matuojamos 3 kartus ortofotografiniame plane ir išvestas jų vidurkis, kuris naudojamas tyrime kaip koordinatė, nustatyta rastriniame vaizde.

Turint rastriniuose duomenyse nustatytas ir geodeziškai išmatuotas koordinatas, buvo paskaičiuoti koordinacių nesutapimai Δx ir Δy :

$$\Delta x = x_1 - x_2$$

Čia: x_1 – taško x koordinatė iš ORT2LT duomenų;

x_2 – taško x koordinatė iš geodeziškai išmatuotų duomenų.

$$\Delta y = y_1 - y_2$$

Čia: y_1 – taško y koordinatė iš ORT2LT duomenų;

y_2 – taško y koordinatė iš geodeziškai išmatuotų duomenų.

Gavus koordinacių skirtumus, buvo apskaičiuoti koordinacių nesutapimai Δ :

Čia: Δx – x koordinacių nesutapimai;

Δy – y koordinacių nesutapimai.

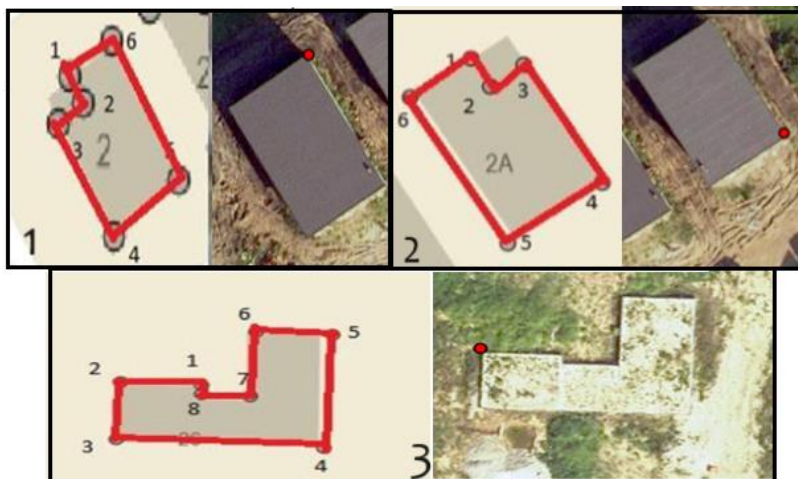
Vidutinė kvadratinė paklaida skaičiuojama pagal Gauso formulę:

$$M = \sqrt{\frac{M_1^2 + M_2^2 + \dots + M_n^2}{n}}$$

Geodezinių matavimų ir rastriniame plane nustatytų pastatų posūkių taškų koordinacių nesutapimai bei kvadratinės paklaidos pateikti lentelėse ir aptarti rezultatų dalyje.

Rezultatai

Nuotoliniais metodais sukaupta informacija negali būti tokia pat tiksli kaip matuojant geodeziškai, todėl keleto centimetrų duomenų nesutapimas yra labai tikėtinas, juo labiau, kad ir geodezinių matavimų duomenys gali turėti nežymią keleto centimetrų paklaidą. Skirtingais metodais išmatuotos koordinatės visiškai sutapo tik viename taške. Detaliau duomenys bus aptarti kiekvienam pastatui atskirai.



1 pav. Pastatų posūkio taškų geodezinių matavimų schemas pateiktos ant GRPK, rasti-
niai jų vaizdai ir ORT2LT

Fig.1. Schemes of geodetic measurements of turning points of buildings are presented on
GRPK, their raster images and ORT2LT

Geodeziniuose matavimuose koordinatės buvo išmatuotos 6-iems pirmojo pastato posūkio taškams. Atliekant nuotolinį tyrimą, pasirinkti 4-as, 5-as ir 6-as taškai todėl, kad tik šiuos pastato posūkio taškus galima nustatyti ortofotografiniame plane (1 pav). Geodezinių ir nuotolinių matavimų duomenys pateikti 1 lentelėje.

1 lentelė. 1 pastato koordinatės ir nesutapimų skaičiavimų duomenys

Table 1. Coordinates of building No.1 and error calculation data

Taško Nr.	Geodezinių matavimų re- zultatai (m) <i>Results of geodetic mea- surements (m)</i>		ORT2LT nustatytos koor- dinatės (m) <i>ORT2LT results</i>		Nesutapimai Δ (m) <i>Differences (m)</i>		Nesutapimų kvad- ratas Δ^2 (m) <i>Squared differen- ces (m)</i>	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
4	6093052,7	494278,09	6093052,25	494277,61	0,45	0,48	0,20	0,23
5	6093040,26	494286,16	6093040,21	494285,81	0,05	0,35	0,00	0,12
6	6093035,21	494278,38	6093035,45	494278,14	0,24	0,24	0,06	0,06

X koordinatės duomenų nesutapimas svyruoja nuo 0,05 m iki 0,45 m, o Y koordinatės skirtingais būdais nustatytų duomenų reikšmių nesutapimai šiek tiek didesni ir svyruoja nuo 0,24 iki 0,48 m. Paskaičiavus pagal Gauso formulę vidutinę kvadratinę paklaidą, ji pasiskirsto taip: (M) X=0,29 m;(M) Y=0,37 m.

Toliau buvo analizuojami antrojo pastato posūkio taškų erdviniai duomenys (1 pav.). Geodeziniuose matavimuose pamatuoti 6 taškai ir nustatytos jų koordinatės. Pasitelkiant nuotolinį tyrimą, pasirinkti taškai - 4-as, 5-as ir 6-as todėl, kad tik šiuos pastato posūkio taškus galima matyti ortofotografiniame plane, nes jie nėra pridengti stogo (1 pav). Geodezinių ir nuotolinių matavimų duomenys pateikti 2 lentelėje.

2 lentelė. Koordinatės ir nesutapimų skaičiavimų duomenys

Table 2. Coordinates and error calculation data

Taško Nr.	Geodezinių matavimų rezultatai <i>Results of geodetic measurements (m)</i>		ORT2LT rezultatai (m) <i>ORT2LT results (m)</i>		Nesutapimai Δ <i>Differences (m)</i>		Nesutapimų kvadratas Δ^2 <i>Squared differences (m)</i>	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
4	6093048,2	494298,56	6093047,88	494298,38	0.32	0.18	0.10	0.03
5	6093043,12	494290,78	6093042,86	494290,44	0.26	0.34	0.07	0.12
6	6093055,52	494282,69	6093055,16	494282,38	0.36	0.32	0.13	0.10

Nustatyta, kad X-o paklaida yra nuo 0,26 iki 0,36 m, Y kinta nuo 0,18 iki 0,34 m. Vidutinė kvadratinė paklaida (M) X=0,31 m, Y=0,28 m.

Analogiški skaičiavimai atlikti ir trečiajam pastatui. Geodeziniuose matavimuose pamatuoti 7 taškai ir nustatytos jų koordinatės. Tyrimui pasirinkti 2-as, 4-as ir 5-as taškai todėl, kad tik šiuos pastato posūkio taškus galima nustatyti ortofotografiniame žemėlapyje (3 pav). Geodezinių ir nuotolinių matavimų duomenys pateikti 3 lentelėje.

3 lentelė. Koordinačių ir paklaidų skaičiavimų duomenys

Table 3. Coordinate and error calculation data

Taško Nr.	Geodezinių matavimų rezultatai (m) <i>Geodetic measurements results</i>		ORT2LT rezultatai (m) <i>ORT2LT results</i>		Nesutapimai Δ <i>Differences (m)</i>		Nesutapimų kvadratas Δ^2 <i>Squared differences (m)</i>	
	X	Y	X	Y	ΔX	ΔY	ΔX^2	ΔY^2
2	6079674,73	491298,83	6079674.19	491299.17	0.54	0.34	0.29	0.12
5	6079680,41	491317,88	6079680.14	491317.43	0.27	0.31	0.07	0.09
4	6079666,76	491317,12	6079667.84	491316.63	1.08	0.49	1.17	0.24

Iš Lentelės matoma, jog X koordinatės nesutapimai pasiskirsto nuo 0,27 m iki 1,08 m, o Y nesutapimai kinta nuo 0,31 m iki 0,49 m. Vidutinė kvadratinė paklaida (M) X=0,71 m, Y=0,38 m.

Bendra visų trijų pastatų koordinačių vidutinė kvadratinė paklaida X=0.66 m, o Y=0.59 m. Bendra vidutinė kvadratinė paklaida visam tirtam objektui M=0.63 m. Galima teigti, kad nuotoliniu būdu, taikant ORT2LT, pastatų posūkio taškų koordinatės galima nustatyti 0.63 m tikslumu. Atskirų pastato posūkio taškų koordinačių nesutapimai, lyginant geodezinių matavimų duomenis ir ORT2LT nustatytus duomenis, svyravo nuo visiško sutapimo iki viršijančio metro ribą (1.08 m). Dažniausiai pasitaikančios nesutapimo reikšmės (X) nuo 0.20 iki 0.40 m, o Y nesutapimo reikšmės nuo 0.30 iki 0.50 m.

Išanalizavus rastrinį vaizdą nustatyta, kad tik apie pusę pastato posūkio taškų yra matomi ortofotografiniame plane, nes stogo danga fotografavimo metu pridengia dalį

pastato posūkio taškų. Tai trukdo nustatyti tikslią pastato kampo koordinatę. Kartografuotojas, atsižvelgdamas į pastato šešėlį, stogo vaizdą, turi numatyti pastato posūkio kampo vietą, todėl negali labai tiksliai jos nustatyti. Pastato vidiniai posūkio kampai yra pridengti stoginių ir visiškai negalima jų nustatyti. Pateiktas tyrimas atskleidžia ne ORT2LT tikslumą, o galimybę kiek tiksliai galima nustatyti pastato kampų koordinates. Pastatai yra specifiniai objektai todėl nuotoliniais metodais galima tik apytiksliai nustatyti jų koordinates bei formą. Dėl šio priežasties dažnai GRPK duomenyse pateikiama netiksli pastato forma. Tiksliau pastato formą ir koordinates galima būtų nustatyti taikant rastrinio vaizdo vizualų lauko interpretavimo būdą. Tikslą formą ir kitus erdvinius duomenis apie pastatus galima nustatyti tik geodezinių matavimų metu.

Išvados

1. Atlikus tyrimą nustatyta, kad ORT2LT pastato taškų posūkio koordinatinių nustatymo vidutinė kvadratinė paklaida yra 0.63 m. Dažniausiai pasitaikantys nesutapimų dydžiai yra nuo 0.20 iki 0.50 m.
2. Išanalizavus rastrinį vaizdą nustatyta, kad tik apie pusę pastato posūkio taškų yra matomi ortofotografiniame plane, likę taškai yra pridengti stogo dangos. Verta paminėti, kad atliktas tyrimas atskleidžia ne ORT2LT duomenų tikslumą, o galimybę kiek tiksliai galima nustatyti pastato kampų koordinates. Pastatai yra specifiniai objektai, nuotoliniais metodais galima tik apytiksliai nustatyti jų koordinates bei formą.

Literatūra

1. Salkauskiene V., Gudritiene D., Abalikstiene E. Investigation of the Accuracy of Spatial Data of the GRPK Building Layer in the Territory of Lithuania. *Baltic Surveying* 2022 p. 7-14. [žiūrėta 2024-02-11]. Prieiga per internetą: https://lufb.llu.lv/Raksti/Journal_Baltic_Surveying/2022/Journal_Baltic_Surveying_Vol_16_2022.pdf
2. Gudritienė D., Abalikštienė E., Šalkauskienė V. ORT10LT pagrindu sudarytų erdvinio duomenų apie vandens telkinį tikslumo tyrimas. *Kauno miškų ir aplinkos inžinerijos kolegija*, 2023 2 (22), p.96-101.
3. Norman, J.; Thrower W.; John R. Jensen. 2013. *The Orthophoto and Orthophotomap: Characteristics, Development and Application*. p. 39-56. [žiūrėta 2024-02-13]. Prieiga per internetą: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1559/152304076784080249>
4. Lietuvos erdvinės informacijos portalas. [žiūrėta 2024-02-13]. Prieiga per internetą: <https://www.geoportal.lt/map/>

Laurynas Balčiūnas, Daiva Gudritienė

Investigation on the accuracy of the coordinates (X;Y) of turning points of buildings determined based on ORT2LT

Summary

ORT2LT is plan scale orthophotographic data compiled for the territories of country centers in Lithuania. The data is detailed, so it is worth to analyze the possibilities of its use in determining the coordinates of various objects and other spatial data, as well as the accuracy of the received data.

The purpose of the research is to analyze how accurately it is possible to determine the X and Y coordinates of the turning angles of buildings using ORT2LT raster data. Research tasks: determine the coordinates of turning points of buildings in the orthophotographic plan ORT2LT and compare them with geodetic determined coordinates; calculate the mean square error for X and Y coordinates, and discuss the obtained research data.

As a result of the research, it was found that the mean square error of determining the turning coordinates of the ORT2LT building points is 0.63 m. The most common sizes of discrepancies are from 0.20 - 0.50 m. After analyzing the raster image, it was found that only about half of the turning points of the building are visible in the orthophotographic plan, the remaining points are covered by the roof covering. It is worth noting that the conducted research does not reveal the accuracy of the ORT2LT data, but the possibility of how accurately the coordinates of the corners of the building can be determined. Buildings are specific objects, remote methods can only roughly determine their coordinates and shape.

Keywords: ORT2LT; spatial data

LEI PORTALO ĮRANKIO „NUSTATYTI TAŠKO VIETOVĖJE AUKŠTĮ“ PAGRINDU NUSTATYTŲ ALTITUDŽIŲ TIKSLUMO TYRIMAS

Paulina Pugalskytė¹, Daiva Gudritienė^{1,2}

Kauno miškų ir aplinkos inžinerijos kolegija¹, Vytauto didžiojo universitetas²

Anotacija

Šiame straipsnyje analizuojama viena svarbiausia kartografijos sritis – georeferenciniai duomenys, kurie padeda nurodyti objektų erdvinę padėtį bei sudaro pagrindą sudarinėjant teminius duomenų rinkinius ir didelę įtaką daro saugumui. Todėl yra svarbus duomenų atnaujinimas. Georeferenciniai duomenys yra kaupiami ir atnaujinami naudojant nuotolinius tyrimo metodus, todėl yra reikšminga analizuoti duomenų tikslumą bei jų informatyvumą. Tai atliekama įrankiu – „Nustatyti taško vietovėje aukštį“. Tai vienas geoportal.lt svetainės įrankių, teikiamoje informacijoje nurodoma, kad jis tenkina mastelio 1:50000 žemėlapiu reikalavimus. Šis įrankis pasirinktas tyrimo objektu.

Atliekamo tyrimo tikslas yra išanalizuoti kiek tiksliai galima nustatyti žemės aukščio altitudes taikant aptartą įrankį. Tyrimo uždaviniai: nustatyti žemės aukščio altitudes įrankio pagalba bei palyginti jas su geodeziškai nustatytomis altitudėmis; Apskaičiuoti vidutinę kvadratinę paklaidą, bei aptarti gautus tyrimo duomenis.

Atlikus tyrimą nustatyta, kad dažniausiai pasitaikančios paklaidos yra nuo 0,3 m. iki 0,9 m. Atsižvelgiant į tai, kad geoportal.lt svetainė veikia ortofotografinio žemėlapiu pagrindu, kurio tikslumas 0,3 m., o aptariamas įrankis parodo artimiausio žinomo taško aukštį, galima teigti, kad gautos paklaidos yra leistinos. Apibendrinant gautus duomenis galima teigti, kad įrankis yra patikimas ir pilnai tenkina žemėlapiu reikalavimus.

Reikšminiai žodžiai: Lietuvos erdvinės informacijos portalas (geoportal.lt), erdviniai duomenys, altitudės

Įvadas

Pastaruosiu metu yra svarbūs kartografiniai duomenys, jų atnaujinimas ir pateikimas, nes jais yra vadovaujama planuojant, projektuojant ir analizuojant tam tikrus žemės dangos pakitimus (Gudritienė, 2020). Erdviniai duomenys - tai duomenys, kurie pateikiami skaitmenine forma ir tiesiogiai ar netiesiogiai apibūdinantys konkrečią vietą arba geografinę objektų padėtį, formą, tarpusavio ryšius ir unikalumą apie analizuojamą objektą (Lietuvos Respublika..., 2024). Vieni iš svarbiausių duomenų yra georeferencinio pagrindo duomenys (GRPK ir ORT10LT) nes šie duomenis plačiai naudojami krašto apsaugai, žemės ūkiui ir kt. Ortofotografinių žemėlapių atnaujinimo poreikis aptartas Lietuvos Respublikos geodezijos ir kartografijos įstatyme. Visos Lietuvos teritorijai ortofotografiniai žemėlapiai šiuo metu atnaujinami ne rečiau kaip kas 3 metai (Georeferencinio..., 2018). Ortofotografiniai žemėlapiai naudojami kuriant valstybės kadastrus, registrus, sudarant ir atnaujinant erdvinius duomenų rinkinius, teritorijų planavime bei sprendžiant kitus svarbius strateginius uždavinius. Ortofotografiniame žemėlapyje aeronuotraukos projektuojamos į žemėlapiu lapus ir patikslinamos pagal skaitmeninį reljefo modelį.

Lietuvos erdvinį duomenų portale (geoportal.lt) yra vartotojams viešai prieinami nuotoliniai kartografavimo duomenys. Vartotojui yra sukurti supaprastinti įrankiai leidžiantys atlikti erdvinį objektų analizę be sudėtingos programinės įrangos (Gudritienė ir kt., 2017). Vienas tokių įrankių yra „Nustatyti taško vietovėje aukštį“. Įrankis yra sukurtas panaudojant LIDAR duomenis. Erdvinių pagrindu tarnauja Lietuvos ortofotografinis žemėlapis (ORT10LT). Specialistų teigimu šis įrankis tenkina 1:50000 mastelio žemėlapiui

keliamus reikalavimus. Daug mokslininkų tyrinėjo šio metodo tikslumą, tačiau mažai kas analizuoja, kiek tiksliai veikia LIDAR duomenų pagrindu parengtas įrankis.

Tyrimo tikslas: Išanalizuoti kiek tiksliai galima nustatyti žemės aukščio altitudes taikant įrankį „Nustatyti taško vietovėje aukštį“.

Tyrimo uždaviniai:

3. Geodeziškai išmatuoti pasirinktų tyrimui taškų altitudes bei nustatyti jas įrankio „Nustatyti taško vietovėje aukštį“ pagalba.
4. Palyginti matavimo rezultatus, apskaičiuoti vidutinę kvadratinę paklaidą įrankiu gautiems duomenims bei aptarti gautus tyrimo duomenis.

Tyrimo objektas: Lietuvos erdvinės informacijos portalo (geoportal.lt) įrankis „Nustatyti taško vietovėje aukštį“.

Tyrimo metodika

Pasirinkta skirtinguose rajonuose esantys trys objektai ir geodeziškai nustatytos koordinatės bei žemės aukščio altitudes. Geodezinių matavimų metu išmatuota 32 taškai. Tolimesniame tyrime buvo pasirinkti tik tos žemės aukščio altitudes, kurios yra užstatytose teritorijose. Geodeziniai duomenys sukaupti GPNS prietaisu ir apdoroti GeoMap programa. Koordinatės rastriniame vaizde (ORT10LT) nustatytos naudojant Lietuvos erdvinės informacijos duomenų portalo (geoportal.lt) įrankį „Nustatyti taško koordinatę“ ir pagal koordinatę pasirinktas kitas Geopotal.lt įrankis „Nustatyti taško aukštį“. Žemės aukščio altitudes buvo matuojamos 3 kartus ortofotografiniame plane ir išvestas jų vidurkis kuris naudojamas tyrime kaip žemės aukščio altitudė nustatyta rastriniame vaizde.

Turint rastriniuose duomenyse nustatytas ir geodeziškai išmatuotus aukščius buvo paskaičiuoti žemės aukščių nesutapimai Δz :

$$\Delta z = z_1 - z_2$$

Čia: z_1 – taško z altitudė gauta „Nustatyti taško vietovėje aukštį“ įrankiu;

z_2 – taško z altitudė iš geodeziškai išmatuotų duomenų.

Gavus žemės aukščio altitudžių skirtumus, buvo apskaičiuotas aukščių nesutapimai Δ .

Vidutinė kvadratinė paklaida skaičiuojama pagal Gauso formulę:

$$M = \sqrt{\frac{M_1^2 + M_2^2 + \dots + M_n^2}{n}}$$

Geodezinių matavimų ir įrankiu nustatytų altitudžių nesutapimai bei kvadratinės paklaidos pateikta lentelėse ir aptarta rezultatų dalyje.

Rezultatai

LEI portalas (geoportal.lt) – informacinė sistema įteisinta pagal Lietuvos Respublikos geodezijos ir kartografijos įstatymą, skirta tam, kad geografiniai duomenys, žemėlapiai ir el. paslaugos būtų lengvai pasiekiami visiems vartotojams. Naudotojai gali rasti, peržiūrėti ir atsisiųsti įvairius žemėlapius, duomenų rinkinius, juos palyginti, pasinaudoti matavimų ir duomenų analizės įrankiais (Lietuvos..., 2020). Daugėja kompleksinių žemėlapių įrankių, kurių dėka geoportal.lt pasiekiamus duomenis galima analizuoti bei kitos paslaugos pasiekiamos tam tikriems specialistams.

Portale viešam vartotojui pateikiamas ir reljefo aukščių profilio braižymas išilgai naudotojo nubrėžtos linijos, arba taško vietovėje aukščio nustatymas. Šiuo įrankiu atliekama – „Nustatyti taško vietovėje aukštį“ (GIS... 2024).

Įrankiu gaunama informacija paremta LIDAR duomenimis, kurių tikslumas ir surinkimo metodai vis dar yra aktuali naujovė kartografuojant Žemės paviršiaus objektus.

Tyrimas buvo vykdytas skirtingose apskrityse. Atliekant šį tyrimą, buvo naudojamos GPS prietaisu išmatuotos taškų altitudės prie pastatų ir tų pačių taškų aukščiai nustatyti geoportal.lt įrankio pagalba. Matavimų duomenys pasirinkti iš tarpusavyje nesusijusių topografinių planų ir kadastrinių matavimų tam, kad aprėpti kuo didesnę teritoriją. Matavimams buvo pasirinkti taškai esantys užstatytose teritorijose. Viso parinkta 32 taškai. (1 pav.).



1 pav. Pasirinktų taškų išsidėstymas
Fig.1. Examples of points selected in areas

Koordinuoti taškai yra užstatytose teritorijose, arti jų yra pastatai, medžiai, šėšėliai ar kiti objektai, kurie gali įtakoti LEI portalo įrankio duomenų tikslumą. Pirmasis objektas yra Alytaus raj. koordinuotų taškų aukščių altitudės pavaizduotos 1 lentelėje.

1 lentelė. Žemės aukščio altitudžių ir paklaidų skaičiavimo duomenys

Table 1. Calculation data of ground heights and errors

Objekto Nr.	Geodezinių matavimų rezultatai (m) <i>Geodetic measurements results</i>			Matavimo įrankio rezultatai (m) <i>Measurement tool results (m)</i>			Nesutapimai Δ (m) <i>Differences (m)</i>	Nesutapimų kvadratas Δ^2 (m) <i>Squared differences (m)</i>
	X	Y	H	X	Y	H	ΔH	ΔH^2
1	6018006,28 1	461012,17 4	156,98 9	-	-	156, 2	0,95	0,90
	6018006,32 8	461010,12 6	156,70 7	-	-	156, 2	0,507	0,26
	6018006,20 7	461005,44 3	156,96 6	-	-	156, 3	0,666	0,44
	6018009,68 9	461005,65 8	156,52 1	-	-	156, 4	0,121	0,015
	6018009,47 9	461010,36 8	156,60 1	-	-	156, 4	0,201	0,040
	6018008,64 5	461012,41 2	156,73 4	-	-	156, 2	0,534	0,28

Alytaus rajone aukščio H paklaida svyruoja nuo 0,1 m iki 0,9 m. Paskaičiavus pagal Gauso formulę vidutinę kvadratinę paklaidą yra $(M) H = 0,5$.

Toliau buvo analizuojama Kauno rajone geodeziniuose matavimuose užfiksuoti žemės aukščiai (1 pav.). Kauno rajone pasirinkome 21 koordinuotą tašką. Geodezinių ir nuotolinių matavimų duomenys parodomi 2 lentelėje.

2 lentelė. Žemės aukščio altitudžių ir paklaidų skaičiavimų duomenys.

Table 2. Calculation data of ground heights and errors

Objekto Nr.	Geodezinių matavimų rezultatai (m) <i>Geodetic measurements results</i>	Matavimo įrankio rezultatai (m) <i>Measurement tool results (m)</i>	Nesutapimai Δ (m) <i>Differences (m)</i>	Nesutapimų kvadratas Δ^2 (m) <i>Squared differences (m)</i>

	X	Y	H	X	Y	H	ΔH	ΔH^2
2	6076396,197	488840,990	85,260	-	-	84,5	0,76	0,58
	6076393,337	488840,468	85,063	-	-	84,7	0,363	0,13
	X	Y	H	X	Y	H	ΔH	ΔH^2
	6076392,599	488844,148	85,171	-	-	84,8	0,371	0,14
	6076395,502	488844,876	85,985	-	-	84,8	1,185	1,40
	6076399,641	488848,238	85,297	-	-	84,8	0,497	0,25
	6076400,165	488845,741	85,508	-	-	84,8	0,708	0,50
	6076402,218	488846,148	85,155	-	-	84,8	0,355	0,13
	6076403,058	488842,260	85,505	-	-	84,8	0,705	0,50
3	6079082,780	509604,045	71,979	-	-	71,6	0,379	0,14
	6079078,583	509605,353	71,831	-	-	71,5	0,331	0,11
	6079080,756	509612,323	71,938	-	-	71,4	0,538	0,29
	6079084,875	509611,001	72,010	-	-	71,6	0,41	0,17
4	6095791,576	504084,261	56,910	-	-	56,2	0,71	0,50
	6095793,063	504082,620	55,498	-	-	56,2	-0,702	0,49
	6095790,850	504081,040	55,685	-	-	55,2	0,485	0,24
	6095787,414	504076,306	54,921	-	-	54,5	0,421	0,18
	6095785,059	504079,018	55,582	-	-	55,6	-0,018	0,0003
	6095811,962	504077,950	54,652	-	-	54,3	0,352	0,12
	6095809,635	504076,154	54,451	-	-	54,0	0,451	0,20
	6095812,107	504073,035	54,222	-	-	54,0	0,222	0,05
	6095814,421	504074,879	54,194	-	-	54,0	0,194	0,04

Matome, kad Kauno rajone aukščio H paklaida yra nuo -0,02 m iki 1,2 m. Paskaičius pagal Gauso formulę vidutinę kvadratinę paklaidą yra (M) $H=0,6$.

Paskutinis pasirinktas objektas yra Kauno mieste (1 pav.). Jis paveikslėlyje pažymėtas penktu numeriu. Tai vieno pastato posūkinų taškų aukščiai.

Iš šio objekto buvo pasirinkti tik 6 koordinuoti taškai. Geodezinių ir nuotolinių matavimų duomenys parodomi 3 lentelėje.

3 lentelė. Žemės aukščio altitudžių ir paklaidų skaičiavimų duomenys.

Table 3. Calculation data of ground heights and errors

Objekto Nr.	Geodezinių matavimų rezultatai (m) <i>Results of geodetic measurements</i>			Matavimo įrankio rezultatai (m) <i>Measurement tool results (m)</i>			Nesutapimai Δ (m) <i>Differences (m)</i>	Nesutapimų kvadratas Δ^2 (m) <i>Squared differences (m)</i>
	X	Y	H	X	Y	H	ΔH	ΔH^2
5	6080492,507	497085,618	33,946	-	-	33,0	0,946	0,89
	6080495,985	497089,524	33,804	-	-	32,7	1,104	1,22
	6080500,768	497076,147	32,100	-	-	31,4	0,7	0,49
	6080496,443	497079,710	33,778	-	-	32,2	1,578	2,49
	6080506,335	497090,162	32,612	-	-	31,4	1,212	1,47
	6080509,429	497086,253	32,103	-	-	31,1	1,003	1,01

Analogiškai skaičiavimai atlikti ir trečiam objektui. Skaičiavimai parodė, jog Kauno mieste aukščio (H-o) paklaida svyruoja nuo 0,7 m iki 1,6 m. Paskaičiavus pagal Gauso formulę vidutinę kvadratinę paklaidą yra (M) $H=1,1$. Tai didžiausias iš visų gautų rezultatų.

Bendras visų trijų objektų žemės aukščio vidutinė kvadratinė paklaida yra $H=0,5$. Bendra vidutinė kvadratinė paklaida visam tirtam objektui $M=0,7$ m. Galima teigti, kad nuotoliniu būdu, taikant ORT10LT, žemės aukščio altitudes galima nustatyti vidutiniškai 0,7 m tikslumu. Lyginant geodezinių matavimų duomenimis ir ORT10LT nustatytus duomenis, vyrauja taškų aukščių paklaidos nuo -0 iki 1,6 m.

Apibendrinant galima teigti, jog net ir esant didžiausiai paklaidai įrankis yra naudingas nes, topografiniuose (analoginio formato) žemėlapiuose horizontalių pagalba perteikti aukščiai nesutampa net iki 10 m (Gudritienė, 2012). Todėl aukščių nustatymui geriau naudoti geoport.al.lt pateiktą įrankį negu analoginio formato seną kartografinę medžiagą.

Išvados

1. Įrankio „Nustatyti taško vietovėje aukštį“ teikiamų duomenų vidutinė kvadratinė paklaida – 70 cm. Dažniausiai pasikartojantys nesutapimų dydžiai yra nuo 0,3 m iki 0,9 m.
2. Paklaidos iki 0,5 m visiškai atitinka LIDAR duomenims keliamus reikalavimus, jos sudaro net 53 proc. visų paklaidų. Būtina atsižvelgti ir į tai, kad papildomos paklaidos atsiranda dėl įrankio veikimo principo (įrankis parodo artimiausio žinomo taško aukštį) ir ORT10LT X ir Y koordinačių tikslumo nustatant taškų padėtį. Galima teigti, kad gautos iki 1 m paklaidos yra leistinos. Paklaidos, viršijančios 1 m, sudaro tik 19 proc. visų paklaidų.

Literatūra

5. Gudritienė D., Šalkauskienė V., Abalikštienė E., Pupka D. GRPK ir ORT10LT erdvinių duomenų apie tvenkinių užimamą padėtį tikslumo ir informatyvumo vertinimas. 2020 p. 40-45. [žiūrėta 2024-02-11]. Prieiga per internetą: [https://www.kmaik.lt/uploads/BIBLIOTEKA/MK/Mi%C5%A1kininkyst%C4%97_ir%20krastotvarka_2020_1_\(18\).pdf#page=40](https://www.kmaik.lt/uploads/BIBLIOTEKA/MK/Mi%C5%A1kininkyst%C4%97_ir%20krastotvarka_2020_1_(18).pdf#page=40)
6. Lietuvos Respublikos geodezijos ir kartografijos įstatymas. 2001 m. birželio 28 d. Nr. IX-415. Galiojanti redakcija: 2024-01-01. [žiūrėta 2024-02-11]. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.143068/asr>
3. Dėl Georeferencinio pagrindo kadastro steigimo, jo nuostatų patvirtinimo ir veikimo pradžios nustatymo. 2013 m. kovo 13 d. Nr. 215. Galiojanti redakcija: 2024-01-01. [žiūrėta 2024-02-11]. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.444488?jfwid=j4ag1lea>
7. Gudritienė D., Sinkevičiūtė V. (2017), Vietovės aukščio nustatymo tikslumas su Lietuvos erdvinės informacijos portalo pagalba. 2017 p. 51-55. [žiūrėta 2024-02-11]. Prieiga per internetą: [https://www.kmaik.lt/uploads/BIBLIOTEKA/MK/Mi%C5%A1kininkyst%C4%97_ir%20krastotvarka_2017_2\(13\).pdf](https://www.kmaik.lt/uploads/BIBLIOTEKA/MK/Mi%C5%A1kininkyst%C4%97_ir%20krastotvarka_2017_2(13).pdf)
4. GIS-centras (2024). [žiūrėta 2024-02-11]. Prieiga per internetą: <https://www.gis-centras.lt/index.php/apie-mus/>
5. Lietuvos erdvinės informacijos portalas 2020. [žiūrėta 2024-02-11]. Prieiga per internetą: https://www.geoportal.lt/geoportal/documents/10195/1642011/Geoportal2020_+LT_2021.pdf/2311a2dd-fb2f-464c-ac98-d2e782473f5b?u

Paulina Pugalskytė, Daiva Gudritienė

Investigation of the accuracy of altitudes determined based on the LEI Portal tool "Determine the height of a point in the location"

Summary

The article discusses the importance of georeferenced data in cartography, emphasizing their role in creating thematic datasets and ensuring security. It highlights the use of remote sensing methods for collecting and updating georeferenced data and introduces a tool called "Set the height of a point in the area" available on the [geoportal.lt](https://www.geoportal.lt) website. The research aims to analyze the accuracy of determining ground altitudes using this tool, comparing them with geodetic measurements and calculating mean square errors. Results show common errors ranging from 0.3 m to 0.9 m, which are deemed acceptable considering the website's orthophotographic map accuracy. Overall, the tool is found to be reliable and meets mapmaking requirements.

Keywords: Lithuanian Spatial Information Portal (geoportal.lt), spatial data, altitudes

NEPILOTUOJAMOS SKRAIDYMO PRIEMONĖS SU TERMO KAMERA GAUTŲ DUOMENŲ TAIKYMO GALIMYBĖS ŽEMĖS ŪKYJE

Daiva Gudritienė^{1,2}, Vilma Šalkauskienė¹, Edita Abalikštienė¹, Darius Pupka¹
Kauno miškų ir aplinkos inžinerijos kolegija¹, Vytauto Didžiojo Universitetas²

Anotacija

Šio tyrimo objektas – ganyklų plotai, kuriuose ganomi gyvuliai. Darbo tikslas – įvertinti žemės ūkio kultūrų, ganyklų, jų inventorius būklę bei atlikti bandos stebėseną, taikant termo kamera surinktus duomenis. Darbo uždaviniai: apžvelgti bepiločius orlaivius bei fotografavimo įrangą; aptarti bepiločio orlaivio su termo kamera taikymo galimybes ūkio kultūrų, ganyklų, jų inventorius būklei nustatyti; atlikti bandos stebėseną, taikant termo kamera surinktus duomenis bei aptarti gautus rezultatus.

Atlikus tyrimą, pateiktos išvados. Skraidyklei skrendant 50 metrų aukštyje, gaunami optimalūs rezultatai, nes aprėpiama vidutinio dydžio teritorija, o gauti rezultatai tenkina interpretavimui keliamus reikalavimus. Skrendant didesniame aukštyje, gauti duomenys nebus detalūs, bet, jei reikia aptikti raguočių bandą, nustatyti jos buvimo vietą, tai duomenų pakaktų. Avis reikėtų stebėti iš ne didesnio kaip 50 metrų aukščio. Atlikus gautų termo vaizdų detalių interpretavimą, nustatyta, kad juos galima taikyti: ganyklų inventorius ir vandens kiekio girdyklose nustatymui; ganyklų būklės vertinimui; bandos stebėsenai atlikti. Individų atvaizdavimo skirtumai, jų formų išskirtinumas gali padėti ieškant pasiklydusių gyvulių naktį, nustatant suaugusių gyvulių ir jauniklių (prieauglio) skaičių.

Reikšminiai žodžiai: nuotoliniai tyrimo metodai, termo vaizdai

Įvadas

Nepilotuojami orlaiviai vis dažniau laikomi vertingomis priemonėmis, padedančiomis valdyti ūkius. Šiuo metu kiekvienam prieinama ir sparčiai vystoma bei vis plačiau įvairioms sritims taikoma technologija (Bepiločiai orlaiviai, 2021). Bepiločiai orlaiviai gaminami įvairaus dydžio – nuo ypač mažų, kurie sveria tik kelis šimtus gramų, iki labai didelių orlaivių, kurie gali skristi ilgą laiko tarpą. Jų pagalba galima gauti itin aukšto tikslumo bei raiškos nuotraukas ir skaitmeninius 3D vaizdus (Costa ir kt., 2020). Bepiločiais orlaiviais apžiūrinėjami pasėliai, skaičiuojami augalai, stebima jų būklė, sudarinėjami dirvos žemėlapiai, stebimi vandentakiai, upės, vertinama potvynio rizika. Taip pat šių orlaivių pagalba fotografuojami laukai vertinant pasėlius, o naudojant specialius jutiklius, gali būti matuojamas azoto kiekis augaluose. Dėl nedidelės įrangos kainos bepiločiai orlaiviai tampa vis populiariesni ir pritaikomi įvairiose srityse, pvz.: žvalgyboje, gaisrų, gyvūnų migracijos stebėjime (Polidori, 2020). Nuotolinių tyrimų metu surinkti duomenys leidžia ūkininkaujantiems numatyti galimas rizikas ar poreikius, bei įspėja, kada reikia imtis atitinkamų veiksmų (Jeongeun, 2021). Naudojant termo jutiklius, galima identifikuoti atskirų tiriamojo žemės paviršiaus dalių drėgnumą, vykdyti bandos stebėseną. Gali būti identifikuojamos sudrėkusios sklypo dalys, kurios dėl šaltiniavimo ar sutrikusio melioracijos sistemų veikimo užmirksta, gali būti stebima banda, vandens kiekis girdykloje.

Intensyvėjant žemdirbystei Europoje, Lietuvos ūkiai turi būti konkurencingi. Šiuo metu inovatyvių nuotolinių technologijų naudojimas ūkiuose yra neatsiejama dalis, siekiant modernizuoti ūkininkavimo procesą. Termo kamerų duomenys naudojami karyboje, laukinių gyvūnų stebėsenoje, todėl galima daryti prielaidą, kad informaciją galima taikyti ir žemės ūkyje. Tam reikalingi tyrimai ir metodika, todėl būtina tirti ir populiarinti

bei pristatinėti įvairių sričių specialistams, tarp jų ir žemės ūkio veikla besiverčiantiems asmenims termo kameromis gautos informacijos naudą.

Darbo objektas – ganyklų plotai su besiganančiais gyvuliais. Darbo tikslas – įvertinti žemės ūkio kultūrų, ganyklų, jų inventoriaus būklę bei atlikti bandos stebėseną, taikant termo kamera surinktus duomenis.

Darbo uždaviniai: apžvelgti bepiločius orlaivius bei fotografavimo įrangą; aptarti bepiločio orlaivio su termo kamera taikymo galimybes ganyklų bei jų inventoriaus būklei nustatyti; atlikti bandos stebėseną, taikant termo kamera surinktus duomenis bei aptarti gautus rezultatus.

Tyrimo metodika

Baigiamajame darbe atlikta nuotolinių tyrimų apžvalga, taip pat bepiločių orlaivių taikymo galimybės žemės ūkyje, išnagrinėtos bepiločiuose orlaiviuose naudojamos kameros, atliktas ganyklų, jų inventoriaus ir bandos stebėjimas, taikant termo kamera sukaupus duomenis, naudojant bepilotį orlaivį, sudaryta metodika šiems darbams atlikti. Atlikti lauko tyrimai, kurių metu sukaupti termo vaizdai apdoroti bei interpretuoti kameraliai. Lauko tyrimo metu rinkti duomenys, skraidyklę leidžiant skirtingame aukštyje, ir tirta gyvulių bandos reakcija į skraidyklę, o kameraliai tirtas gautų duomenų detalumas, esant skirtingam skrydžio aukščiui.

Bandymo poligonai buvo parinkti kultūrinių arba natūralių ganyklų plotuose, kur ganomi gyvuliai, nes buvo vykdoma stebėseną tiek pačių pievų, tiek ir jose besiganančių gyvulių. Dalis bandymo poligonų parinkti kalvotose vietovėse, dalis lygumose. Tokia įvairovė buvo būtina tam, kad tyrimas būtų įvairialypis ir jo metu buvo galima atskleisti ir pademonstruoti kuo daugiau nepilotuojama technika sukauptų nuotolinio tyrimo duomenų.

Buvo pasirinkti 10 bandymų poligonų, kuriuose ganosi gyvuliai. Viso apskraidytas apie 15 ha plotas, iš kurio išskirta 10 poligonų, kurių plotas svyruoja nuo 1,0 iki 1,4 ha. Numatytos privažiavimo galimybės prie šios teritorijos. Bandomieji skrydžiai atlikti su dronu. Tyrimas pradėtas prasidėjus ganymo sezonui. Gyvulių stebėsenai atlikti naudotas dronas Parrot ANAFI Thermal, nes stebėjimas buvo atliekamas realiu laiku ir dronas tokiam darbui yra patogus. Kiekviename poligone gyvulių stebėseną atlikta du arba tris kartus. Stebėti ne tik patys gyvuliai, bet buvo apžiūrimas ir ūkinis inventorių (tvoros, šėryklos, pavėsinės). Stebėseną atlikta su RGB bei termo kameromis, kad duomenis būtų galima lyginti tarpusavyje. Stebėseną baigta pasibaigus ganiavos sezonui. Stebėseną buvo atlikta 10-ies gyvulių bandų, kurias sudarė tokios gyvulių grupės: avys - 2 bandos, melžiamosios karvės - 5 bandos, taurieji elniai - 2 bandos, mėsiniai galvijai - 1 banda.

Fotografavimui dronu keliami mažesni oro bei gamtinių sąlygų reikalavimai, nes jis nėra toks jautrus pakilimo ir nusileidimo metu. Jei stebėseną vykdoma termo kamera, tai galima daryti net ir tamsiuoju paros metu, nes registruojama gyvulio skleidžiama šiluma ir apšvietimas tam neturi didelės įtakos. Nepatartina drono naudoti stipriai lyjant, tačiau galima naudoti esant rūkui.

Geram bandymų atlikimo rezultatui gauti yra svarbu naudoti aukšto techninio lygio skraidykles ir kameras. Naudota skraidyklė - tai dronas (kvadkopteris). Parrot ANAFI Thermal - tai vertikaliai kylantis ir nusileidžiantis orlaivis, kuriame sumontuotos RGB kamera ir termo kamera.

Rezultatai

Atliekant skrydžius, labai svarbus rodiklis yra skrydžio aukštis. Jis turi būti optimalus. Reikia gauti detalius duomenis per kuo trumpesnę laiką. Atlikus lauko bandymus ir surinkus kameralaus tyrimo duomenis, sudarytos bandos elgsenos (1 lentelė) ir duomenų detalumo (2 lentelė) lentelės.

Pirmoje lentelėje žymimi du kriterijai: pliuso ir minuso ženklų žymimas bandos elgesys ir reakcija į droną bei jo skleidžiamą garsą. Pliuso ženklu (+) žymimas bandos elgesys, kai ji ramiai reaguoja į droną, o (-) minusu žymima, kai banda baidosi. Jei pažymėti abu ženklai, tai reiškia, kad banda šiek tiek reaguoja, bet nesibaido.

1 lentelė. Skrydžio aukščio įtaka gyvulių bandos elgsenai
1 table. The influence of flight height on the behavior of livestock herds

Ūkio eilės numeris <i>Number of the farm</i>	Bandos sudėtis <i>Structure of the herd</i>	Skrydžio aukštis 10 metrų <i>Flight height- 10 m</i>	Skrydžio aukštis 20 metrų <i>Flight height- 20 m</i>	Skrydžio aukštis 50 metrų <i>Flight height- 50 m</i>	Skrydžio aukštis 80 metrų <i>Flight height- 80 m</i>	Optimalus aukštis, m <i>Optimal height, m</i>
1.	Avys	–	+	+	+ –	20 – 50
2.	Melžiamos karvės	–	+	+	+	20 – 50
3.	Avys	–	+	+	+ –	20 – 50
4.	Mėsiniai galvijai	–	+	+	+	20 – 50
5.						
6.	Avys, melžiamos karvės	–	+	+	+	20 – 50
7.	Melžiamos karvės	–	+	+	+	20 – 50
8.	Melžiamos karvės	–	+	+	+	20 – 50
9.	Melžiamos karvės	–	+	+	+	20 – 50
10.	Taurieji elniai	–	+ –	+	+	30 – 50
11.	Taurieji elniai	–	+ –	+	+	30 – 50

Apibendrinus ganomų gyvulių elgseną skrydžių metu, nustatyta, kad beveik visais atvejais galima fotografuoti iš 20 metrų aukščio, nes tai nekelia didelio streso gyvuliams. Taurieji elniai šiek tiek reagavo į droną, skrendantį 20 metrų aukštyje (dairėsi), bet labai nesibaidė, nelakstė, nenustojo maitintis ar gerti.

2 lentelė. Duomenų interpretavimo kokybės priklausomybė nuo aukščio
2 table. Dependence of the quality of data interpretation on height

Ūkio eilės numeris <i>Number of the farm</i>	Bandos sudėtis <i>Structure of the herd</i>	Skrydžio aukštis – 10 m <i>Flight height – 10 m</i>	Skrydžio aukštis – 20 m <i>Flight height – 20 m</i>	Skrydžio aukštis – 50 m <i>Flight height – 50 m</i>	Skrydžio aukštis 80 Metrų <i>Flight height – 80 m</i>	Optimalus aukštis metrais <i>Optimal height in meters</i>
1.	Avys	Gera	Gera	Vidutiniška	Nepakankama	20 – 50
2.	Melžiamos karvės	L. gera	L. gera	Gera	Vidutiniška	20 – 80
3.	Avys	Gera	Gera	Vidutiniška	Vidutiniška	20 – 50
4.	Mėšiniai galvijai	L. gera	L. gera	Gera	Vidutiniška	20 – 80
5.	Avys, melžiamos karvės	L. gera	L. gera	Gera	Vidutiniška	20 – 50
6.	Melžiamos karvės	L. gera	L. gera	Gera	Vidutiniška	20 – 80
7.	Melžiamos karvės	L. gera	L. gera	Gera	Vidutiniška	20 – 80
8.	Melžiamos karvės	L. gera	L. gera	Gera	Vidutiniška	20 – 80
9.	Taurieji elniai	L. gera	L. gera	Vidutiniška	Nepakankama	20 – 50
10.	Taurieji elniai	L. gera	L. gera	Vidutiniška	Nepakankama	20 – 50

Antroje lentelėje pateikti vizualaus vertinimo duomenys, kurie nurodo duomenų interpretavimo kokybę. Jei kokybė įvertinta labai gerai, tai duomenyse, sudarytuose iš nurodyto aukščio, pavyksta nustatyti visus gyvulius esančius ganykloje, jų padėtį, rūšį. Vertinimas „gerai“ reiškia, kad reikia atidumo ir pastabumo, bet pavyksta nustatyti visus norimus rezultatus. Vidutiniškai vertinamos interpretavimo savybės, kai galima nustatyti individų išsidėstymą, kiekį, bet sunku nustatyti rūšinę sudėtį. Nepakankama duomenų raiška tada, kai nepavyksta nustatyti visų individų, dalis jų yra tokioje padėtyje, kad sunku nustatyti, ar tai bandos atstovas, ar kitas objektas, skleidžiantis panašią šilumos reikšmę.

Apibendrinus abiejų lentelių duomenis nustatyta, kad detaliesi duomenys gauti, skrendant 10 metrų aukštyje, tačiau aprėpiama teritorija santykinai maža. Dar, skrendant 10 metrų aukštyje, visų tirtų bandų gyvuliai reagavo į skraidyklę ir jos skleidžiamą garsą, todėl galima daryti prielaidą, kad toks aukštis yra netinkamas, nes gyvuliams keliamas stresas. Į 10 metrų skrendančią skraidyklę ragavo visų bandų atstovai: karvės, jautukai, telyčaitės, taurieji elniai ir avys.

Kitas pasirinktas aukštis – 20 metrų. Skraidyklę skraidinant 20 metrų aukštyje, gyvuliai reagavo ramiai, nesibaidė, t.y. tie, kurie ganėsi, visai nereagavo į skraidyklę, tie, kurie gulėjo, nesikėlė. Gauti duomenys buvo detalūs, buvo galima stebėti tiek gyvulius, tiek inventorių. Galima teigti, kad šis skrydžio aukštis yra optimalus, jei reikalingi labai detalūs duomenys, tačiau aprėpiama teritorija yra santykinai nedidelė. Skraidyklei skrendant 50 metrų aukštyje, gaunami optimalūs rezultatai, nes aprėpiama vidutinio dydžio teritorija, o gauti rezultatai tenkina interpretavimui keliamus reikalavimus. Skrendant didesniame aukštyje, gauti duomenys nebus detalūs, bet, jei reikia aptikti raguočių bandą, nustatyti jos buvimo vietą, tai duomenų pakaktų. Avis reikėtų stebėti iš ne didesnio kaip 50 metrų aukščio.

Kaupiant informaciją termo kamera, įmontuota drone, duomenims iš dalies įtaką daro aplinkos faktoriai, todėl užfiksuotos šilumos atspindžio reikšmės nėra pastovios, nes priklauso nuo saulės apšvietimo, aplinkos temperatūros, individų padėties ir spalvų. Tai daro įtaką galutiniams duomenims ir gaunamų temperatūros reikšmių negalima naudoti norint stebėti gyvulių sveikatos būklę. Pavyzdžiui, tamsesnės spalvos gyvulius labiau įkaitina saulė, ir fiksuojamas didesnis šilumos intensyvumas. Avys yra smulkūs bandos gyvūnai, turi ilgą vilną ir išspinduliuoja mažiau šilumos, todėl jas sunkiau aptikti termo duomenų pagalba, todėl, skrendant 80 metrų aukštyje, reikia labai atidžiai analizuoti duomenis, kad jas aptikti.

Apibendrinant tyrimo duomenis, galima teigti, kad termo duomenys yra naudingi bandos stebėsenai atlikti. Individų atvaizdavimo skirtumai, jų formų išskirtinumas gali padėti ieškant pasiklydusių gyvulių naktį, taip pat nustatant suaugusių gyvulių ir jauniklių (priauglio) skaičių. Jie taip pat naudingi kaip papildoma priemonė ganyklos inventoriaus ir pašarų bei vandens stebėsenai šėryklose ir girdyklose. Taip pat nustatyta, kad jie, kaip papildoma priemonė, gali būti naudojami ganyklos būklei vertinti.

Išvados

1. Skraidyklę skraidinant 20 metrų aukštyje, gyvuliai reagavo ramiai, nesibaidė, todėl gauti duomenys buvo detalūs, buvo galima stebėti tiek gyvulius, tiek inventorių. Galima teigti, kad šis skrydžio aukštis yra optimalus, jei reikalingi labai detalūs duomenys, tačiau aprėpiama teritorija yra santykinai nedidelė. Skraidyklei skrendant 50 metrų aukštyje, gaunami optimalūs rezultatai, nes aprėpiama vidutinio dydžio teritorija, o gaunami rezultatai tenkina interpretavimui keliamus reikalavimus. Skrendant didesniame aukštyje, gauti duomenys nebus detalūs, bet, jei reikia aptikti raguočių bandą, nustatyti jos buvimo vietą, tai duomenų pakaktų. Avis reikėtų stebėti iš ne didesnio kaip 50-ies metrų aukščio.
2. Atlikus gautų termo vaizdų detalių interpretavimą nustatyta, kad juos galima taikyti: ganyklų inventoriaus ir vandens kiekio girdyklose nustatymui; ganyklų būklės vertinimui; bandos stebėsenai atlikti; individų atvaizdavimo skirtumai, jų formų išskirtinumas gali padėti ieškant pasiklydusių gyvulių naktį; nustatant suaugusių gyvulių ir jauniklių (priauglio) skaičių.
3. Kaupi šilumos atspindžio reikšmės nėra pastovios nes priklauso nuo saulės apšvietimo, aplinkos temperatūros, individų padėties ir spalvų. Tai įtakoja galutinius duomenis ir gaunamų temperatūros reikšmių negalima naudoti stebėti gyvulių sveikatos būklei.

Literatūra

1. Bepiločiai orlaiviai. 2021. Lietuvos transporto saugos administracija [žiūrėta 2024-05-09]. Prieiga per internetą: <https://itsa.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/bepilociai-orlaiviai>;
2. Costa, L.; Nunes, L.; Ampatzidis, Y. 2020. A New Visible Band Index (vNDVI) for Estimating NDVI Values on RGB Images Utilizing Genetic Algorithms [žiūrėta 2024-04-02]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105334>;

3. Žalnieriukas, A.; 2012. Photogrammetric works in Lithuania [žiūrėta 2024-05-09]. Prieiga per internetą: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13921843.1994.10552720>.
4. Polidori, L. 2020. On Laussedat's contribution to the emergence of photogrammetry [žiūrėta 2024-05-09]. Prieiga per internetą: <https://www.int-arch-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/XLIII-B2-2020/893/2020/isprs-archives-XLIII-B2-2020-893-2020.pdf>;
5. Jeongeun, K.; Seungwon, K.; Chanyoung, J.; Hyoung, S. 2021. Unmanned Aerial Vehicles in Agriculture: A Review of Perspective of Platform, Control, and Applications [žiūrėta 2024-04-09]. Prieiga per internetą: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8782102>;

Daiva Gudritienė, Vilma Šalkauskienė, Editia Abalikštienė, Darius Pupka

Application options of data obtained using unmanned aerial vehicles with thermo camera in agriculture

Summary

The subject of this study is the areas where livestock is grazed. The aim of the study is to assess the condition of agricultural crops, pastures, their inventory and to monitor herds using data collected by the thermographic camera. The main tasks: to review drones and photographic equipment; to discuss the possibilities of applying an unmanned aircraft with a thermo-camera to determine the state of farm crops, pastures, their inventory; to monitor herds using data collected by the thermo camera and to discuss the results obtained.

As a result of the investigation, conclusions were made as follows: when flying at an altitude of 50 meters, the results are optimal because it covers a medium-sized area, and the results obtained meet the requirements for the interpretation. The data obtained when flying at higher altitudes will not be detailed, but it is applicable to detect a herd and the data would be sufficient to determine its location.

The sheep should be observed from a height of no more than 50 meters. After a detailed interpretation of the obtained thermal images, it was found that it can be applied to determine the inventory of pastures and water in drinkers; to carry out monitoring of herds; differences in the representation of individuals, the exclusivity of their forms can help in the search for lost animals at night; determining the number of adult livestock and juveniles.

Keywords: remote study methods, thermal images

KULPĖS UPĖS HIDROLOGINIŲ PARAMETRŲ TYRIMAS NAUDOJANT VANDENĮ ŽEMĖS ŪKIO PASĖLIŲ DRĖKINIMUI

Gitana Vyčienė, Vilda Grybauskienė

Kauno miškų ir aplinkos inžinerijos kolegija

Anotacija

Lietuvoje ilgėjant sausiems laikotarpiams, daugėjant dienų, kada vyrauja aukštos paros temperatūros, vis dažniau ūkininkai priversti žemės ūkio laukus drėkinti, tam naudodami paviršinio arba požeminio vandens išteklius. Pirmiausia būtina įvertinti upės vandeningumą pagal surinktus ilgo laikotarpio hidrologinius duomenis, tačiau dažnai tai atlikti sudėtinga, nes Lietuvos vandens matavimo stočių tinklas išdėstytas tik ant didžiųjų upių. Todėl įvertinti paviršinio vandens kiekius, kuriuos nekenkdamas vandens telkinio ekosistemoms gali naudoti ūkininkas, įmanoma tik naudojant upės analogo duomenis. Straipsnyje siekiama įvertinti galimybes skirtingo vandeningumo metais naudoti Kulpės upės vandenį daržininkystės ūkio laukų drėkinimui. Ant Kulpės upės vandens matavimo stočių nėra, todėl upe analogu pasirinkta Daugyvenės upė ir naudoti 2006-2021 m. paros debito duomenys. Kulpės upės vandens naudojimo galimybės vertintos skirtingo vandeningumo metais.

Įvertinus hidrologinio rajono ypatybes, apskaičiuotas Kulpės upės vidutinis metinis debitas - 1,18 m³/s ir nuotėkio tūris -36,84 mln. m³. Remiantis UAB „Šiaulių vandenys“ duomenimis, į Kulpės upę kas mėnesį išleidžiama nuo 0,24 m³/s iki 0,28 m³/s išvalytų nuotekų. Pagal hidrologinių skaičiavimų rezultatus vidutinio vandeningumo metais galima drėkinimui naudoti vid. - 7,7 mln. m³/parą, sausais metais vid. – 4,6 mln. m³/parą ir vandeningais metais – 12,85 mln. m³/parą. Gauta, kad Kulpės upės debitas, įvertinus ir išleidžiamas išvalytas nuotekas, yra didesnis nei būtinas praleisti gamtosauginis debitas, todėl teoriškai Kulpės upės vanduo gali būti imamas daržininkystės ūkio laukų drėkinimui visą vegetacinį periodą. Būtina atkreipti dėmesį, kad realus vandens kiekis, kurį galima imti, turėtų būti tikslinamas pagal ūkio vandens poreikius.

Raktažodžiai: upė analogas, hidrologinės charakteristikos, drėkinimas

Įvadas

Vykstanti globali klimato kaita lemia besikeičiančias įvairių meteorologinių ir hidrologinių reiškinių sukeltą riziką ekonominiams ir socialiniams sektoriams. Šios sąlygos keičiasi tiek praecityje, tiek keisis ateityje, ir spartėjanti klimato reiškinių kaita greičiausiai situaciją pablogins dar labiau. Pirmiausia, karštesnės ir sausesnės vasaros didins įtampą dėl vandens išteklių trūkumo visame pasaulyje.

Žemės ūkio reikmėms sunaudojama 24 % viso Europoje gaunamo vandens. Per didelis resursų sunaudojimas didina vandens trūkumo tikimybę sausrų metu, bet drėkinimas žemės ūkyje ypač svarbus, nors vandens ir sunaudojama daug nedrėkinant, kai kuriuose pietų Europos regionuose žemės ūkio naudmenos gali būti apleistos, o regiono ekonomika patirtų sunkmetį (European..., 2009).

Todėl vanduo naudojamas žemės ūkyje privalo būti naudojamas kur kas efektyviau, siekiant užtikrinti pakankamą vandens kiekį ne tik laukams drėkinti, bet ir žmonių poreikiams, sveikai aplinkai ir kitiems ekonominiams sektoriams. Vis dažniau ūkiai raginami pradėti naudoti alternatyvius vandens šaltinius ir taip sumažinti vandens poreikį produkcijos užauginimui, pvz. Kipre ir Ispanijoje pasėliams drėkinti buvo naudojamas išvalytas vanduo; Suomijoje pradėta papildyti reguliuojamo drenažo sistemas sukauptu paviršiniu vandeniu ir kt.

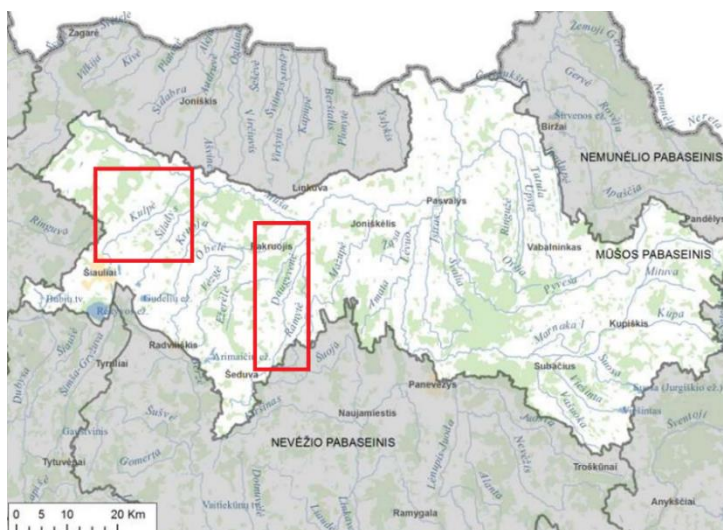
Lietuvoje daugelį metų buvo svarbu pašalinti drėgmės perteklių iš dirvožemio, tačiau paskutinį dešimtmetį, ilgėjant sausiems laikotarpiams, daugėjant dienų, kada vyrauja

aukštos paros temperatūros, keičiasi kritulių dinamika, vis dažniau ūkininkai priversti žemės ūkio laukus drėkinti siekdami užauginti konkurencingą produkciją. Remiantis mokslininkų prognozėmis, paskutiniaisiais XXI a. dešimtmečiais oro temperatūra Lietuvoje ir toliau augs, vidutinė metinė temperatūra gali išaugti vidutiniškai 2,7°C. Didžiausi pokyčiai oro temperatūros prognozuojami vasario, kovo ir liepos mėnesiais po 1,4°C. Taip pat numatoma, jog ateityje kils ne tik metinė oro temperatūra, bet tikėtina didės ir kritulių keikis. Įvertinus vandens balanso dedamųjų pokyčius, tai turėtų turėti ženklų poveikį metiniam vandens nuotėkiui. Remiantis ateities prognozėmis, upių nuotėkis kils nežymiai, bet tikėtina - mažės (Kriaučiūnienė ir kt. 2016). Tačiau skirtingais sezonais nuotėkio pokyčiai bus nevienodi. Žiemos nuotėkis didės, o pavasario mažės – ši tendencija numatoma tiek pagal optimistinį (RCP2.6), tiek pagal pesimistinį (RCP8.5) klimato kaitos scenarijų. Iki amžiaus pabaigos paviršinis nuotėkis turėtų sumažėti atitinkamai -17,9 ir -15,9 %, kita vertus, paviršinio nuotėkio mažėjimas galėtų būti kompensuotas gausesnių kritulių (5,5 %) (Klimato..., 2024).

Šio tyrimo tikslas – nustatyti Kulpės upės hidrologines charakteristikas bei įvertinti galimybes skirtingo vandeningumo metais naudoti upės vandenį daržininkystės ūkio laukų drėkinimui.

Tyrimo metodika

Šio darbo tyrimo objektas yra Kulpės upė Šiaulių ir Joniškio rajonuose, dešinysis Mūšos intakas, įtekantis 128,9 km nuo Mūšos žiočių. Kulpės upės ištakos yra Ginkūnų ežeras. Upės ilgis apie 31 km, baseino plotas apie 263 km². Vidutinis nuolydis apie 1,10 m/km, srovės greitis apie 0,2 m/s. Kairieji Kulpės upės intakai yra Vijolė, Svalė, dešinieji - Švedė, Ringožys, Paršupis (Gailiūsis ir kt., 2001) (1 pav.).



1 pav. Mūšos upės hidrografinis tinklas (Kulpės ir Daugvenės upės pažymėtos raudonai) (Lietuvos..., 2024)

Fig. 1. Hydrographic network of the Mūša river

Siekiant įvertinti Kulpės upės vandens naudojimo galimybes daržininkystės laukų laistymui, pirmiausia būtina apskaičiuoti ir išanalizuoti hidrologines charakteristikas - vandens debitų būdingas reikšmes, metinį pasiskirstymą ir kitimo pobūdį.

Ant Kulpės upės nėra vandens matavimo stočių (VMS) ir hidrologinių charakteristikų stebėjimo duomenys nebuvo kaupiami, todėl vadovaujantis „Inžinerinė hidrologija. Pagrindiniai skaičiavimų reikalavimai“ (STR 2.05.19:2005), upės hidrologinės charakteristikos nustatomos pagal empirines formules, įvertinančias hidrologinio rajono ypatybes ir stebėjimo duomenis, sukauptus gretimose vandens matavimo, hidrometeorologijos stotyse. Apskaičiuoti Kulpės upės debitų mėnesinį pasiskirstymą naudotas upės analogo metodas. Atsižvelgiant į upės analogo parinkimo reikalavimus, kaip tinkamiausia upė analogas parinkta Daugyvenės upė. Daugyvenė yra dešinysis Mūšos intakas, įtekantis 91,4 km nuo Mūšos žiočių šalia Rimšonių kaimo. Daugyvenės upės ilgis apie 61 km, baseino plotas apie 488 km², vidutinis debitas žiotyse 2,78 m³/s. Daugyvenės upė atitinka pagrindinius upės analogo kriterijus (Kilkus ir Stonevičius, 2012).

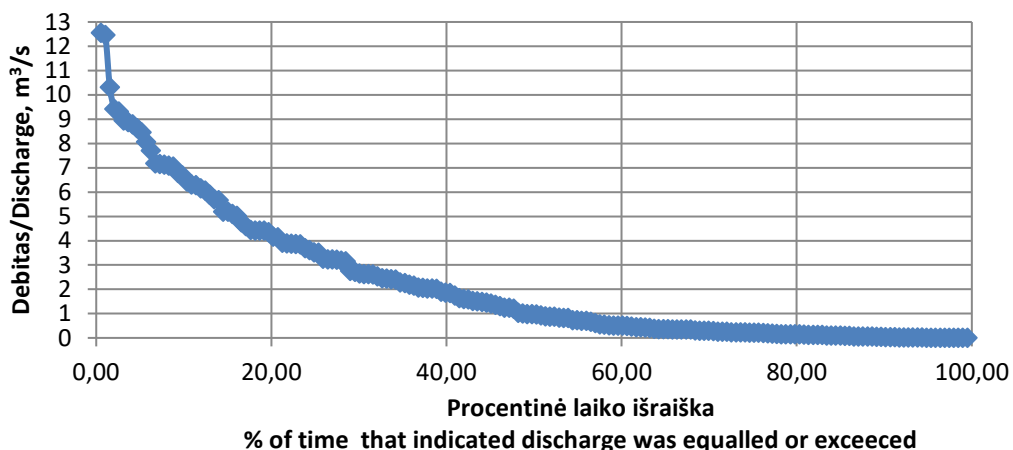
Ant Daugyvenės upės yra Rimšonių vandens matavimo stotis (VMS), kurioje Daugyvenės upės nuotėkio duomenys renkami nuo 2006 metų. Atstumas tarp Rimšonių VMS (LHMT, 2024) ir nagrinėjamo daržininkystės ūkio - apie 32 km, upių klimatinės ir nuotėkio formavimosi sąlygos panašios.

Gamtosauginis Kulpės upės debitas apskaičiuotas vadovaujantis „Gamtosauginio vandens debito apskaičiavimo tvarkos aprašu“ (Valstybės..., 2005) ir naudojant upės analogo duomenis. Pagrindinė gamtosauginio vandens debito charakteristika yra vasaros-rudens nuotėkio (V-X mėn.) 80 % arba 95 % tikimybės 30-ties sausiausių dienų paeilui vidutinis debitas – $Q_{30min\ 80\%}$ arba $Q_{30min\ 95\%}$. Upėms, kurių nuotėkis vidutiniškai išlygintas, t.y. natūralaus reguliavimo koeficientas $\phi=0,45$, gamtosauginis vandens debitas apskaičiuojamas pagal 80 % tikimybę.

Tyrimo rezultatai

Viena iš pagrindinių upės charakteristikų yra upės nuotėkis. Vandens debitas yra rodiklis, įvertinantis upės vandeningumą. Pastebima, kad netolygus nuotėkio pasiskirstymas per metus sukelia didelių problemų visiems vandens vartotojams. Vandens poreikiai žemės ūkio laukų drėkinimui yra pavasario-vasaros laikotarpiu, tačiau per 2 pavasario mėnesius daugelyje Lietuvos upių nuteka 30 - 50 % viso metų nuotėkio, o sausais metais net iki 60%.

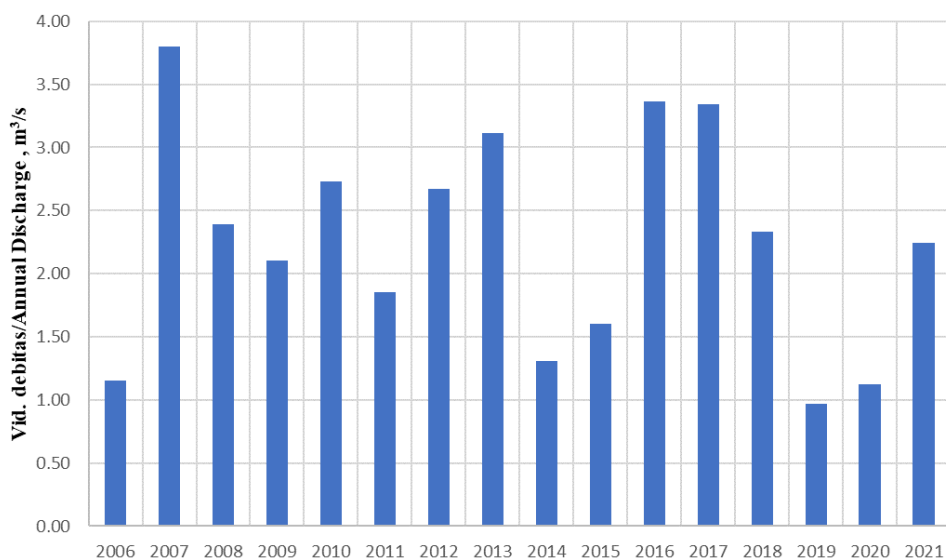
Kadangi ūkio laukų drėkinimui aktualiausias yra pavasario-vasaros nuotėkis, taip pat svarbu žinoti minimalų sausmečio ir atskirų mėnesių nuotėkio režimą. Pirmiausia buvo vertinami Daugyvenės upės paros debitai 2006-2021 m. laikotarpiu ir buvo sudaryta debitų trukmių kreivė (2 pav.). Debito trukmių kreivė naudojama hidrologiniam upės režimui apibūdinti, todėl yra labai svarbi vandens išteklių valdymo planavimui ir analizei.



2 pav. Daugyvenės upės 2006-2021 metų debitų trukmių kreivė
Figure 2. The flow duration curve of the Daugyvenė river in 2006-2021

Stebėjimų laikotarpiu debitas didesnis už $6 \text{ m}^3/\text{s}$ tekėjo apie 10 % laiko per 15 metų, 60 proc. laiko tekėjo debitas didesnis nei $1 \text{ m}^3/\text{s}$ ir 14 proc. laiko tekėjo debitas mažesnis nei $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$.

Analizuojant Daugyvenės upės vidutinių metinių debitų duomenų eilę, didžiausi debitai buvo fiksuoti 2007 m. - $3,8 \text{ m}^3/\text{s}$, 2013 m. - $3,11 \text{ m}^3/\text{s}$, 2016 m. - $3,37 \text{ m}^3/\text{s}$ ir 2017 m. - $3,34 \text{ m}^3/\text{s}$, mažiausi - 2009 m. ($0,97 \text{ m}^3/\text{s}$ ir labai panašūs 2006 m. - $1,15 \text{ m}^3/\text{s}$, 2020 m. - $1,12 \text{ m}^3/\text{s}$ (3 pav.).



3 pav. Daugyvenės upės 2006-2021 metų vidutiniai metiniai debitai
Fig. 3. Annual mean discharges of the Daugyvenė river in 2006-2021

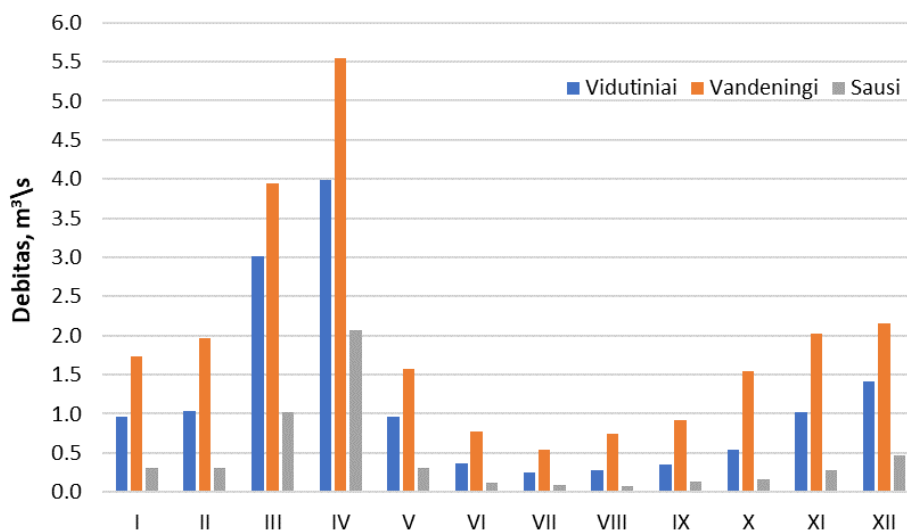
Toliau pagal matavimų duomenis buvo apskaičiuotas Daugyvenės upės vidutinio daugiamečio debito pasiskirstymas metų laikotarpyje (1 lent.). Daugyvenės upe didžiausia dalis (43 %) metinio nuotėkio nuplūkdama pavasario ir rudens-žiemos laikotarpiais (42 %)

ir vasarą - tik 15 %.

1 lentelė. Daugyvenės upės metinio nuotėkio sezoninis pasiskirstymas
Table 1. Seasonal distribution of the annual runoff of Daugyvenė river

Pavasaris/Spring, %	Vasara/ Summer, %	Ruduo-žiema/ Autumn-winter, %
43	15	42

Kadangi Daugyvenės upė atitinka upės analogo panašumo kriterijus (abi upės priklauso Mūšos upės baseinui ir tai pačiai hidrologiniai sričiai, pasižymi panašiomis geografinėmis sąlygomis ir pan.), todėl Kulpės upei skaičiavimuose buvo pritaikytas Daugyvenės upės nuotėkio pasiskirstymas. Atsižvelgiant į tai, priimta, kad Kulpės upės pavasario nuotėkis sudaro 17,3 %, vasaros - 32,4 % ir rudens-žiemos - 50,3 % metų nuotėkio. Kulpės upės vidutinis debitas ties žiotimis - 1,18 m³/s, toliau atliktas skaičiavimas mėnesinių debitų skirtingo vandeningumo metais t.y. vandeningais (95 %), vid. vandeningumo (50 %) ir sausais (5 %) (4 pav.).



4 pav. Kulpės upės mėn. vid. debitų pasiskirstymas skirtingo vandeningumo metais
Fig. 4. Monthly distribution of mean discharges in different water years in the Kulpė river

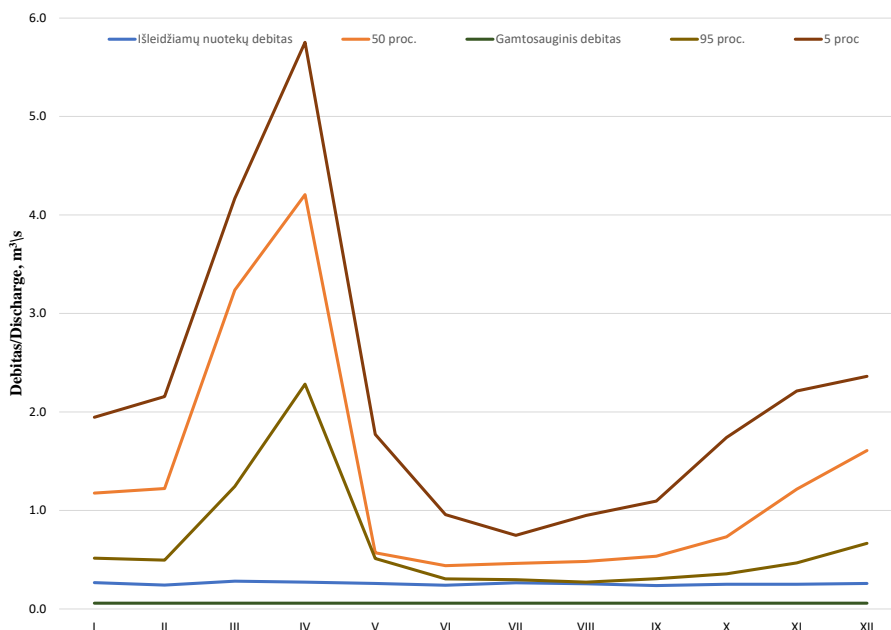
Pagal upių metų nuotėkio statistinius parametrus (Qvid, Cv, Cs), esant 95 procentų tikimybės sausiams metams, Kulpės upės debitas metų laikotarpyje kinta nuo 0,074 m³/s iki 2,07 m³/s, esant 50 procentų tikimybės vidutinio vandeningumo metams, debitas kinta nuo 0,26 m³/s iki 3,99 m³/s ir, esant 5 procentų tikimybės vandeningiems metams - nuo 0,54 m³/s iki 5,54 m³/s.

Siekiant įvertinti Kulpės upės vandens naudojimo galimybes laistyti, būtina nustatyti gamtosauginį debitą. Gamtosauginis upės vandens debitas yra minimalus būtinas praleisti upės vandens debitas, reikalingas, kad būtų užtikrinamos minimalios ekosistemų

gyvavimo sąlygos. Kaip buvo minėta anksčiau, vandens nuotėkio stebėjimai Kulpės upėje nevykdomi, reprezentatyvi stebėjimų duomenų eilė nekaupiama, todėl gamtosauginio debito reikšmė priimta pagal upės analogo reprezentatyvią duomenų eilę. Pagal upės analogo Daugyvenės stebėjimo duomenis vasaros-rudens 30 dienų minimalų debitą $-0,097 \text{ m}^3/\text{s}$, apskaičiuotas Kulpės upės gamtosauginis debitas $-0,057 \text{ m}^3/\text{s}$.

Skaičiuojant galimo drėkinimui naudoti vandens kiekius taip pat įvertinta, kad į upę yra išleidžiamos išvalytos nuotekos iš Šiaulių miesto nuotekų valymo įrenginių. Į Kulpės upę pagal UAB „Šiaulių vandenys“ pateiktus ilgalaikius duomenis (2006 -2021 m.) vidutiniai mėnesiniai debitai kinta nuo $0,24 \text{ m}^3/\text{s}$ iki $0,28 \text{ m}^3/\text{s}$ metų laikotarpyje.

Galutiniame etape buvo apskaičiuotas teorinis galimas imti vandens kiekis vegetaciniu periodu (imti iš Kulpės upės, įvertinus UAB „Šiaulių vandenys“ išleidžiamą vandens kiekį ir būtiną palikti vandens kiekį ekosistemų išsaugojimui skirtingo vandengumo metais (5 pav.). Pagal skaičiavimo rezultatus, esant 50 procentų tikimybei (vidutinio vandeningumo metai), galimas naudoti drėkinimui vandens kiekis vid. - $7,7 \text{ mln. m}^3/\text{parą}$, esant 95 procentų tikimybei (sausieji metai) vid. - $4,6 \text{ mln. m}^3/\text{parą}$ ir vandeningais metais - $12,85 \text{ mln. m}^3/\text{parą}$.



5 pav Kulpės upės suminių mėn. vid. debitų grafikas

Fig. 5. Diagram of cumulative monthly mean discharges of the Kulpė river

Kaip matyti iš grafiko, esant skirtingo vandeningumo (vandeningiems, vidutinio vandeningumo ir sausiesiems) metams, Kulpės upės debitas yra didesnis nei būtinas praleisti gamtosauginis debitas, todėl teoriškai Kulpės upės vanduo gali būti imamas daržininkystės ūkio laistymui visą vegetacinį periodą. Būtina atkreipti dėmesį, kad galimas realus imti vandens kiekis turėtų būti tikslinamas pagal ūkio vandens poreikius, kurie šiuose skaičiavimuose nebuvo vertinti.

Išvados

1. Ant Kulpės upės vandens matavimo stočių nėra, todėl hidrologinių charakteristikų skaičiavimams naudota upė analogas - Daugyvenė, kurios stebėjimų duomenų eilė yra reprezentatyvi.
2. Įvertinus hidrologinio rajono ypatybes, apskaičiuotas Kulpės upės vidutinis metinis debitas - $1,18 \text{ m}^3/\text{s}$ ir nuotėkio tūris - $36,84 \text{ mln. m}^3$. Priimta, kad Kulpės upės pavasario nuotėkis sudaro 17,3 %, vasaros 32,4 % ir rudens-žiemos 50,3 % metų nuotėkio. Remiantis Daugyvenės upės duomenimis, apskaičiuotas Kulpės upės gamtosauginis debitas - $0,057 \text{ m}^3/\text{s}$.
3. Remiantis UAB „Šiaulių vandenys“ duomenimis, į Kulpės upę kas mėnesį išleidžiama nuo $0,24 \text{ m}^3/\text{s}$ iki $0,28 \text{ m}^3/\text{s}$ išvalytų nuotekų.
4. Pagal hidrologinių skaičiavimų rezultatus, vidutinio vandeningumo metais galimas naudoti drėkinimui Kulpės upės vandens kiekis vid. - $7,7 \text{ mln. m}^3/\text{parą}$, sausais metais vid. - $4,6 \text{ mln. m}^3/\text{parą}$ ir vandeningais metais - $12,85 \text{ mln. m}^3/\text{parą}$. Gauta, kad Kulpės upės debitas, įvertinus ir išleidžiamas išvalytas nuotekas, yra didesnis nei būtinas praleisti gamtosauginis debitas, todėl teoriškai Kulpės upės vanduo gali būti imamas daržininkystės ūkio laukų drėkinimui visą vegetacinį periodą. Būtina atkreipti dėmesį, kad realus galimas imti vandens kiekis turėtų būti tikslinamas pagal ūkio vandens poreikius.

Literatūra

1. European Environment Agency (2009) Water resources across Europe — confronting water scarcity and drought. Report No. 2/2009. [interaktyvus], [žiūrėta 2024-04-15]. Prieiga per internetą: <https://www.eea.europa.eu/publications/water-resources-across-europe>
2. Gailiūšis B., Jablonskis J., Kovaliankoviėnė M. (2001) Lietuvos upės. Hidrografija ir nuotėkis. Lietuvos energetikos institutas, Kaunas.
3. Gamtosauginio vandens debito apskaičiavimo tvarkos aprašas Nr. D1-382. Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija. Valstybės žinios, 2005-08-04, Nr. 94-3508 [interaktyvus], [žiūrėta 2024-02-21]. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.260345>
4. Kilkus K., Stonevičius E. (2012) Lietuvos vandenų geografija. VU, Vilnius.
5. Klimato kaita [interaktyvus], [žiūrėta 2024-04-15]. Prieiga per internetą: <https://klimatokaite.lt/klimato-kaita/lietuvos-klimato-kaitos-prognozes-ir-scenarijai/>
6. Kriaučiūnienė J., Gailiūšis B., ir kt. (2016) Klimato kaitos įtakos Lietuvos vandens ištekliams tyrimai. Energetika, T.62. Nr. 3.
7. LIETUVOS HIDROMETEOROLOGIJOS TARNYBA [interaktyvus], [žiūrėta 2024-02-21]. Prieiga per internetą: <https://www.meteo.lt/dabar/vandens-telkiniai/>
8. Lietuvos Respublikos upių, ežerų ir tvenkinių kadastras [interaktyvus], [žiūrėta 2024-04-15]. Prieiga per internetą: <https://uetk.biip.lt/>
9. STATYBOS TECHNINIS REGLAMENTAS STR 2.05.19:2005 „Inžinerinė hidrologija. Pagrindiniai skaičiavimų reikalavimai“. 2019 m. kovo 29 d. Nr. D1-186, Vilnius [interaktyvus], [žiūrėta 2024-02-21]. Prieiga per internetą: <https://eseimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/f58c3ad0544711e98bc2ba0c0453c004?jfwid=rivwzvpyg>

Gitana Vyčienė, Vilda Grybauskienė

Assessment of hydrological parameters of Kulpė River used for the irrigation of agricultural crops

Summary

As the dry periods lengthen in Lithuania and the number of days with high daily temperatures increases, farmers are increasingly forced to irrigate agricultural fields using surface or underground water resources. First, it is necessary to assess water volume of the river based on the collected long-term hydrological data, but it is often difficult to do this because the network of water gauging stations in Lithuania is located only on large rivers. Therefore, it is only possible to estimate the amount of surface water that can be used by the farmer without harming the ecosystems of the water body, using river analog data. The article aims to evaluate the possibilities of using water from the Kulpė River for irrigation of horticulture farm fields in different years. There are no water measuring stations on the Kulpė River, so the Daugyvenė River was chosen as a river analog to be used in 2006-2021 daily discharge data. The water use possibilities of the Kulpė River were evaluated in years of different water levels.

After evaluating the characteristics of the hydrological region, the average annual discharge of the Kulpė River was calculated - 1.18 m³/s and the runoff volume - 36.84 mill. m³. According to UAB "Šiaulių vandenys" data, between 0.24 m³/s and 0.28 m³/s of treated wastewater is discharged into the Kulpė River every month. According to the results of hydrological calculations, in the normal year it is possible to use an average - 7.7 mill. m³/day, in dry years average - 4.6 mill. m³/day and in wet years - 12.85 mill. m³/day. It was found that the flow rate of the Kulpė River after evaluating and releasing the treated wastewater is higher than the necessary environmental flow rate, therefore theoretically, the water of the Kulpė River can be taken for irrigating the fields of the horticulture farm throughout the growing season. It is necessary to emphasize that the actual amount of water that can be taken should be adjusted according to the water needs of the farm.

Keywords: river analogue, hydrological characteristics, irrigation

PRIVAČIŲ MIŠKŲ SAVININKŲ SOCIALINIŲ-EKONOMINIŲ RODIKLIŲ MONITORINGO POREIKIS LIETUVOJE

Asta Doftartė¹, Dalia Perkumienė¹, Marius Aleinikovas², Mindaugas Škėma²

¹*Kauno miškų ir aplinkos inžinerijos kolegija*

²*Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras*

Anotacija

Miškai atlieka labai svarbų vaidmenį biologinės įvairovės gyvenime bei veikia kaip svarbus veiksnys, mažinant klimato kaitą. Miškai yra svarbi anglies dvideginio surinkimo ir saugojimo vieta. Jie padeda reguliuoti vandens ciklą, prisideda prie vietinio mikroklimato reguliavimo, vėsina orą ir padeda išvengti didelių sausrų bei potvynių, sugeria teršalus iš atmosferos bei padeda išlaikyti švarų orą. Jie yra gyvybės buveinė daugeliui rūšių, suteikia maistą, prieglobstį ir gyvenimo sąlygas daugybei gyvūnų ir augalų rūšių, o taip pat mažina potencialią žmogaus veiklos žalą, pavyzdžiui, eroziją, dirvožemio degradaciją, nuodingų medžiagų sklaidą į aplinką ir pan. Dėl visų šių priežasčių miškai yra labai svarbūs, kovojant su biologinės įvairovės nykimu ir klimato kaita. Norint pasiekti kuo efektyvesnę miškų apsaugą, reikalingi įvairūs duomenys apie miškus, pavyzdžiui, ekologiniai, ekonominiai, socialiniai. Ne mažiau svarbūs ir teisiniai miškų valdymo aspektai. Valstybinių miškų apsaugai bei monitoringui sutelktas visapusiškas dėmesys, tuo tarpu padėtis privačių miškų sektoriuje gan neaiški ir neapibrėžta. Daugumoje Europos šalių, taip pat ir Lietuvoje, pasigendama socialinių-ekonominių duomenų, nėra numatytų tokio tipo miškų stebėsenos metodų bei programų.

Reikšminiai žodžiai: privačių miškų savininkai, monitoringas, socialiniai ir ekonominiai rodikliai

Įvadas

Privatūs miškai atlieka svarbų vaidmenį Lietuvos miškininkystės sektoriuje ir prisideda prie šalies ekonomikos, aplinkos apsaugos bei socialinių aspektų. Privatūs miškai yra miško sklypai, kurie priklauso privatiems arba juridiniams asmenims ir gali būti naudojami miško ūkio veiklai, poilsiui ar gamtosaugos tikslais. Tai gali apimti miško kirtimą, sodinimą, priežiūrą ir augimą, grybų ir uogų rinkimą, ir kt. Be to, privačių miškų savininkai gali gauti pajamas iš miško pardavimo arba iš nuomos sutarčių su kitomis įmonėmis arba asmenimis, kurie nori naudotis miško plotais (Nanartavičius, 2011). Pagrindiniai Lietuvos privačių miškų ūkio valstybinio reguliavimo principai apibrėžiami LR Miškų įstatyme (2020), kuris reglamentuoja miškų atkūrimą, apsaugą bei naudojimą ir sudaro teisinę prielaidą, kad visų nuosavybės formų miškai būtų tvarkomi pagal vienodus miškų ūkio principus. Pagal nuosavybės teisės indeksą, parodantį laisvės lygį priimant sprendimus, Lietuvos privačių miškų teisinis reguliavimas vertinamas vidutiniškai - šalis yra 17-oje vietoje tarp 31-os Europos šalies (Nichiforel et al., 2018).

Mokslinių tyrimų analizė rodo, jog miškų savininkai ne visada domisi miškų politikos tikslais bei laikosi įstatymų ir nustatytų taisyklių (Brukas ir Sallnäs, 2012; Lawrence ir Dandy, 2014 m.; Steiner Davis ir Fly, 2010; Mizaras ir kt., 2015; Mizaras ir kt., 2020). Lietuva šiuo metu turi tam tikrą miškų stebėsenos sistemą, kuri apima skirtingus socialinius ir ekonominius rodiklius, tokius kaip miškininkystės veiklos mastas, medienos panaudojimas, miškų savininkų pajamos ir kt. Tačiau šią sistemą reikia patobulinti, kad ji būtų tikslesnė ir efektyvesnė, atsižvelgiant į šiuolaikines technologijas ir miškų valdymo iššūkius. Privačių miškų savininkų socialinių-ekonominių rodiklių stebėsenos sistemos kūrimas yra

svarbus procesas, siekiant gauti ir analizuoti miškų savininkus bei jų veiklos rezultatus. Tai padėtų vykdyti tinkamą miškų valdymą, siekti tvarios miškininkystės ir užtikrinti ekosistemų apsaugą bei socialinę ekonominę sėkmę. Savininkų stebėsenos sistema yra būtina priemonė, norint nustatyti efektyvų privataus miško valdymo procesą, socialinius ir ekonominius rodiklius, bei tai, kaip tobulinti miškų savininkų paramos priemones ir politiką. Šiuo metu trūksta išsamios informacijos ir bendro vaizdo apie miškų valdymo politikos pobūdį, nes vykdomas tik nepilnas privačių miškų savininkų duomenų monitoringas ir atliekami riboti moksliniai tyrimai. Todėl negalima gauti visapusiškų įžvalgų apie miškų valdymą ar suvokti visų socialinių ir ekonominių veiksnių, kurie paveikia miškų savininkų elgesį ir turi įtakos miškų valdymui. Trūksta tyrimų, kurie galėtų pateikti tikslius duomenis apie miškų savininkų elgseną, siekiant gerinti dabartinį ir ateities miškų valdymą bei jį subalansuoti. Norint sukurti efektyvią stebėsenos sistemą, būtina atlikti išsamią analizę, įskaitant socialinių ir ekonominių rodiklių identifikavimą, duomenų rinkimo ir stebėsenos metodikų projektavimą, komunikavimo su miškų savininkais strategijos plėtrą ir rezultatų analizę. Be to, siekiant tobulinti privačių miškų savininkų socialinių-ekonominių rodiklių stebėsenos sistemą, būtina siekti glaudesnio bendradarbiavimo su miškų savininkais ir kitais suinteresuotais subjektais, remiantis jų patirtimi ir žiniomis (Stockmann, J., 2024).

Tyrimo objektas – Lietuvos privatūs miško savininkai.

Tyrimo tikslas – išanalizuoti Lietuvos privačių miškų savininkų požiūrį į socialinės-ekonominės raidos monitoringo poreikį.

Tyrimų metodika

Norint išsiaiškinti Lietuvos privačių miškų savininkų socialinės ir ekonominės raidos poreikį, buvo panaudotas apklausos tyrimo metodas. Šiame tyrime taikomi metodai: literatūros šaltinių, teisės aktų ir kt. šaltinių analizė, loginis – analitinis ir apibendrinimo metodai, sociologinės apklausos. Siekiant įgyvendinti tyrimo tikslą, buvo tikslingai apklausti privačių miškų savininkai, norint išsiaiškinti jų požiūrį į Lietuvos privačių miškų savininkų socialinių - ekonominių rodiklių stebėseną, jos tikslus, naudą bei galimus trukdžius. Respondentų atrankoje dalyvavo visi privačių miškų savininkai (fiziniai ir juridiniai asmenys). Šiam tyrimui atlikti naudojama netikimybinė – kvotinė atranka. Atrankos būdu iš viso buvo atrinkti 52 juridiniai asmenys ir 400 fizinių asmenų. Atrinkti asmenys buvo apklausiami pagal sudarytą klausimyną. Sudaryti du atskiri klausimynai: vienas iš jų skirtas fiziniams asmenims, kitas – juridiniams. Siekiant nustatyti ir ištirti respondentų požiūrį į Lietuvos privačių miškų savininkų socialinės ir ekonominės raidos monitoringo reikalingumą, galimus iššūkius, grėsmes ir būtinybę, pateikti 14 atviro tipo klausimai. Anketos klausimai sudaryti taip, kad geriausiai atspindėtų nagrinėjamą problemą. Apklauskos anketą sudaro įvadas, kuriame pateikiama informacija apie tyrimo vykdytojus ir tikslus. Miško savininkai atsakė į klausimus, kurie buvo suskirstyti į tris grupes: bendra informacija apie miško savininką; nuomonė apie privačių miškų savininkų socialinės-ekonominės raidos monitoringo organizavimą, vykdymą, tikslus, reikalingumą, naudą; pačių respondentų dalyvavimas privačių miškų savininkų socialinės – ekonominės raidos monitoringe bei dalyvių motyvacija.

Apklausa telefonu. Juridiniai asmenys buvo apklausiami telefonu. Juridinių asmenų duomenys buvo gauti iš VĮ Registrų centro Nekilnojamojo turto registro ir kadastro duomenų bazės, nurodant jų įstaigos statusą bei pavadinimą. Pasinaudojus turima informacija, internetinėje erdvėje rasta kontaktinė informacija, t. y. kontaktinis telefono numeris.

Grįžtamojo ryšio vertinimas – 100 proc. Vidutiniškai pokalbis truko 45 min. Trumpiausias anketos atsakymo laikas – 22 min., ilgiausias - 75 min.

Fiziniam privatiems miško savininkams buvo pasirinkta asmeninė apklausa ir apklausa paštu. *Asmeninė apklausa*, t. y. palaikomas tiesioginis ryšys su respondentu, atliekamas vienoje fizinėje aplinkoje. Pokalbio metu nebuvo naudojamosi komunikacinėmis technologijomis. Anketų grįžtamojo ryšio vertinimas – 35,8 proc. Nepavyko rasti 50 asmenų, 3 asmenys dalyvauti apklausoje atsisakė, 19 asmenų nurodė, kad savo miško valdą yra pardavę ar kitaip perleidę kitiems, 5 į apklausos sąrašus patekę asmenys jau buvo mirę. Respondentų pasiekiamumą sąlygojo nurodyta deklaruojama gyvenamoji vieta (miestas, kaimas), pasirinktas apklausos laikas savaitės (darbo diena ar savaitgalis) ir paros (standartinis darbo laikas nuo 8.00 iki 17.00 val. arba po darbo laikas nuo 18.00 iki 21.00 val.) atžvilgiu. Vieno respondento anketiniams duomenims užpildyti vidutiniškai teko nuvažiuoti 54,7 km. Vidutiniškai pokalbis truko 38 min. Trumpiausias anketos atsakymo laikas – 19 min., ilgiausias - 60 min.

Apklausa paštu. Laiške buvo patalpintas lydraštis, atspausdintas klausimynas, vokas su atgaliniu adresu bei pašto ženklų. Lydraštyje buvo pateiktas išsamus anketos aprašymas, tyrimo tikslas bei organizatorius, kontaktiniai duomenys. Anketų grįžtamojo ryšio vertinimas – 6,7 proc. Vieno respondento laiško paruošimo ir išsiuntimo trukmė – apie 20 min.

Anketinėje apklausoje dalyvavo 352 respondentai, iš kurių didžioji dalis (61,2 proc.) vyrų, bei 38,8 proc. moterų. Didžiausia apklaustųjų dalis - 54,6 proc. turi aukštąjį universitetinį išsilavinimą, 31,1 % turi aukštesnįjį/koleginį išsilavinimą, 8,9 proc. – profesinį išsilavinimą; 5,4 proc. – vidurinį/pradinį išsilavinimą. Tyrime dalyvavo 18 - 90 metų amžiaus asmenys (amžiaus vidurkis – 51,3; standartinis nuokrypis – 13,01). Beveik 40 proc. apklaustųjų sudarė 51- 65 m. asmenys, šiek tiek mažiau - 29,6 proc. – 36-50 m. respondentai ir 20,1 proc. – vyresni nei 65 m. tyrimo dalyviai. Jaunesni (18-35 m.) asmenys sudarė 10,3 proc. apklaustųjų. Siekiant apsaugoti respondento tapatybę ir gauti tinkamesnius atsakymus, respondentų anketos buvo užkoduotos, todėl į klausimus buvo atsakinėjama anonimiškai (Colton, Covert, 2007; Valackienė, Mikėnė, 2007; Mitchell, Jolley, 2010).

Rezultatai ir jų aptarimas

Apklausoje dalyvavę 76 proc. respondentų pritarė, kad reikia vykdyti Lietuvos privačių miškų savininkų socialinės ir ekonominės raidos monitoringą. Respondentai tikisi, kad monitoringo įgyvendinimas Lietuvoje bus veiksmingas ir efektyvus, bei leis sugeneruoti apčiuopiamą naudą. Tikimasi, kad šios stebėsenos dėka bus <galima išreikšti savo nuomonę...>, „<pagaliau bus išgirsti patys miško savininkai...>, <patobulės teisinė bazė, būtent privatiems miško savininkams...> , <jeigu vykdys nuolatinį monitoringą, gal bus daugiau laisvės tvarkytis savo nuosavoje miško valdoje>, <pajus pulsą, vyraujančią privačiame sektoriuje...>. Tačiau 24 proc. apklaustųjų teigia, kad <nesąmonė, vis tiek niekas nepasikeis...>, <vėl išleidžiami valstybės pinigai, o rezultato jokio nebus...>, <nematau poreikio tą daryti>, <kaip norėsiu, taip ir atsakysiu į pateiktus klausimus>, <ne, nereikia, nes dar uždės mokesčius už grybus ir uogas...>.

Visi respondentai išreiškė savo nuomonę apie monitoringo reikalingumą Lietuvoje. Atsakymus galima suskirstyti į šias subkategorijas: 1. Galimų problemų indentifikavimas ir neigiamos miško savininkų nuostatos; 2. Teigiamos miško savininkų nuostatos ir lūkesčiai (1 lentelė).

1 lentelė. Respondentų nuomonė apie monitoringo reikalingumą Lietuvoje (sudaryta autorių pagal tyrimo rezultatus)

Table 1. Respondents' opinion on the necessity of monitoring in Lithuania (compiled by the authors based on the results of the study)

Tema Theme	Potemė Subtopic	Teiginiai Statements
		Privatūs miško savininkai Private forest owners
Lietuvos privačių miškų savininkų socialinės ir ekonominės raidos monitoringas	Galimų problemų indentifikavimas ir neigiamos miško savininkų nuostatos	<p>„Nenorės atsakyti į klausimus“ „Atsakys bet kaip“ „Mažas savininkų aktyvumas“ „Neduos jokių rezultatų“ „Miško savininkai abejingi tokioms apklausoms“ „Nenorės kartu bendradarbiauti“ „Nenori dalinti savo duomenimis bei neaišku, kur tie duomenys nueis“ „Duomenys nuguls į stalčių“ „O kaip bus apsaugoti asmeniniai duomenys?“ „Nenoras atskleisti informacijos apie save, savo finansinius išteklius, investicijas, tikslus, turtus ir pan.“ „Kodėl turėčiau gaišti savo laiką?“ „Kaip norės, taip ir interpretuos gautus duomenis“ „Mano miškas – ką noriu, tą ir darau“ „Ką anketos išaiškins? Geriau siūlyčiau periodiškus susitikimus“ „Šališka duomenų interpretacija“</p>
	Teigiamos miško savininkų nuostatos ir lūkesčiai	<p>„<...> bus skatinamas aktyvesnis bei glaudesnis miško savininkų tarpusavio bendradarbiavimas ir valstybiniame lygmenyje“ „<...> bus stebimas miškininkavimo efektyvumas, pagerės miškininkystės veikla“ „<...> bus išgirsti miško savininkai, identifiikuotos problemos privačiame miškų ūkyje“ „<...> pasikeistų įstatyminė bazė, atsižvelgiant į nustatytas problemas“ „Aktyvūs privatūs miško savininkai, galbūt, bus įtraukiami į nuolatinės pasitarimų grupes“ „Pagerins miškininkystės veiklą“ „Nuolat vykdant monitoringą, išaiškės besikartojančios problemos, jos būtų identifiikuojamos ir priimami atitinkami sprendimai“</p>

Juridiniai privatūs miško savininkai rekomenduoja atsižvelgti į jau egzistuojančias monitoringo sistemas ir galimybes jas adaptuoti Lietuvos sąlygomis. Norint vykdyti Lietuvos privačių miškų savininkų požiūrį į socialinės-ekonominės raidos monitoringą, reikėtų

suderinti visų institucijų veiklą, aptarti planuojamus tyrimus, jų apimtis, kas vykdys šį monitoringą, kaip dažnai, ir pan.

Fiziniai asmenys labiau nuogaštavo dėl anketų anonimiškumo, duomenų saugumo, finansavimo išteklių, kurių prireiks norint vykdyti šį monitoringą.

Atlikus tyrimą paaiškėjo, kad dalis (17,3 proc. nuo apklaustųjų) privačių miškų savininkų sutiktų būti nuolatiniu tiriamosios grupės nariu. Respondentų skatinimas ir motyvacija yra labai svarbūs tyrimų atlikimo procese. Skatinant respondentus ir užtikrinant jų motyvaciją, galima padidinti atsakymų tikslumą, užtikrinti gerus rezultatus ir sumažinti atsisakymų kiekį (Baranovskis, Č. et al., 2020).

Išanalizavus privačių miškų savininkų nuomonę apie respondentų skatinimą dalyvauti apklausoje, gautų rezultatų dėka išskirtos 4 potemės: 1. Informacijos gavimas; 2. Savo nuomonės pateikimas; 3. Privilegijos; 4. Galimybė dalyvauti privačių miškų politikos kūrimo (2 lent.).

2 lentelė. Galimi respondentų motyvacijos būdai
Table 2. Possible ways of motivating respondents

Tema <i>Theme</i>	Potemė <i>Subtopic</i>	Teiginiai <i>Statements</i>
		Privatūs miško savininkai <i>Private forest owners</i>
Galimi respondentų motyvacijos būdai	Informacijos gavimas	„Žinių krepšio didinimas“ „Informacijos gavimas“ „Įsigyti žinių, sekti naujovių ir galimybių“ „Rezultatų žinojimas“
	Savo nuomonės pateikimas	„Išsakyti savo nuomonę“ „Galimybė išsakyti savo nuomonę“ „Patirties dalinimasis“ „Tikiu, jog miškininkystę ir gamtosaugą galima suderinti ir reikia ieškoti, kaip tą padaryti. Ir manau, jog šios apklausos galėtų bent truputėlį tam padėti“
	Privilegijos	„Nemokamos konsultacijos miško sklype“ „Gautos paskatinimo dovanos už dalyvavimą apklausoje“ „Pirmumo balai, teikiant paraiškas paramai gauti“ „Mokymų ir kursų organizavimas (nemokamai)“
	Privačių miškų politikos formavimas	„Noras, kad būtų kuo daugiau aiškumo“ „Daugiau žmonių žinotų miško savininkų poreikius“ „Tobulinti teisinę miškininkystės bazę“ „Gal mano atsakymai pasitarnautų gerinant miško savininkų prestižą visuomenėje, kuriant miško naudojimo taisykles ar įstatymus“ „Noriu prisidėti prie išsamesnio privataus miško tvarkymo supratimo ir valdymo“

		<p>„Pasikeitimai miškų valdymo politikoje“</p> <p>„Galimybė prisidėti prie svarbaus statistinio tyrimo ir atspindėti/atstovauti savo valdoje taikomą praktiką (savo priimamus sprendimus)“</p> <p>„Galimybė ilgiau išlaikyti aštrų protą, per apklausos anketą teikti pasiūlymus miškų politikos formuotojams miško naudojimo, atkūrimo, saugomų teritorijų plėtros ir kitais klausimais“</p>
--	--	---

Vienas iš būdų skatinti respondentus yra aiškiai pateikti tyrimo tikslus ir galimą naudą respondentui. Jei respondentas supranta, kokią naudą jis gali gauti iš tyrimo, jis dažniau bus linkęs dalyvauti ir atviriau bei išsamiau atsakyti į klausimus. Jei respondentas jaučia, kad jo nuomonė vertinama ir jo dalyvavimas yra vertingas, jis yra labiau linkęs bendradarbiauti.

Atliekant privačių miško savininkų socialinių ir ekonominių rodiklių stebėseną, svarbu motyvuoti respondentus. Motyvacijos palaikymas viso tyrimo proceso metu padėtų užtikrinti aktyvesnę respondentų dalyvavimą apklausose. Nesvarbu, kokie bus parinkti respondento motyvavimo ir skatinimo būdai, svarbiausia - užtikrinti respondentų konfidencialumą. Atlikus tyrimą paaiškėjo, kad respondentams yra svarbu gauti grįžtamąjį ryšį apie tyrimo rezultatus, todėl gauti stebėsenos rezultatai turėtų būti pavišinti ir respondentų tarpe (Westin, K., 2023; Pezdevšek Malovrh, Š., 2023).

Išvados ir pasiūlymai

1. Socialinės – ekonominės informacijos poreikis apie Lietuvos privačių miškų savininkus yra akivaizdus. Tokia informacija padėtų išgryninti aktualiausias problemas, su kuriomis susiduria privačių miškų savininkai, ūkininkaudami savo miškų valdose. Surinkti bei apibendrinti socialiniai - ekonominiai duomenys taip pat leistų tobulinti miškų valdymo politikos formavimą bei įgyvendinimą ir pasitarnautų priimant teisinius aktus bei organizuojant reikiamus pokyčius privačiame miškų ūkyje.
2. Atliekant privačių miško savininkų socialinių ir ekonominių rodiklių stebėseną, svarbu tinkamai motyvuoti respondentus. Motyvacijos palaikymas tyrimo proceso metu padėtų užtikrinti aktyvesnę respondentų dalyvavimą apklausose. Tyrimo metu paaiškėjo, kad respondentus dalyvauti tyrime motyvuoja konfidencialumo užtikrinimas bei gaunamas grįžtamasis ryšys.
3. Pasiūlymas būtų įtraukti privačių miškų savininkų asociacijas ir kitas suinteresuotas bendruomenes į diskusijas ir sprendimų priėmimą dėl socialinės-ekonominės raidos stebėsenos sistemos įdiegimo ir plėtros.
4. Organizuoti regioninius arba nacionalinius susirinkimus, kur būtų aptariami šios sistemos rezultatai ir gautas grįžtamasis ryšys.

Literatūra

1. Baranovskis, G., N., O. & Brūmelis, Guntis & Elferts, Didzis. 2022. Biodiversity conservation in private forests: Factors driving landowner's attitude. *Biological Conservation*. 266. 109441. 10.1016/j.biocon.2022.109441.

2. Brukas, V., Sallnäs, O. 2012. Forest management plan as a policy instrument: Carrot, stick or sermon? *Land Use Policy* 29, 605-613.
3. Colton, D., & Covert, R. W. 2007. Designing and constructing instruments for social research and evaluation. John Wiley & Sons. SBN: 978-0-787-98784-8. P 416.
4. Lawrence, A., Dandy, N. 2014. Private landowners' approaches to planting and managing forests in the UK: What's the evidence? *Land Use Policy*, 36, 351-360.
5. Mikėnė, S., & Valackienė, A. 2007. Darbo modelio pokyčiai žinių visuomenėje. *Ekonomika ir vadyba*, (12), 600-605.
6. Mitchell, M. L., & Jolley, J. M. 2010. Research design explained: Instructor's edition.
7. Mizaras S., Brukas V., Mizaraitė D. 2015. Miškų tvarkymo darnumo vertinimas: ekonominiai ir socialiniai aspektai. Monografija. [Evaluation of forest management sustainability: economic and social aspects. Monograph.]; Leidykla Lututė: Kaunas Lithuania. P. 256.
8. Nanartavičius, A. 2011. Miškų ūkio valdymas: situacija ir kryptingumas.
9. Nichiforel, L., Keary, K., Deuffic, P., Weiss, G., Thorsen, B. J., Winkel, G., Bouriaud, L. 2018. How private are Europe's private forests? A comparative property rights analysis. *Land use policy*, 76, 535-552.
10. Mizaras, S., Doftartė, A., Lukminė, D., & Šilingienė, R. 2020. Sustainability of Small-Scale Forestry and Its Influencing Factors in Lithuania. *Forests*, 11(6), 619.
11. Pezdevšek, Malovrh, A., Avdibegović, M. 2021. Comparative analysis of regulatory framework related to private forest management in Slovenia and Federation of Bosnia and Herzegovina, Cent Eur. *Forestry J* 67:15.
12. Stachova, J. 2018. Forests in the Czech Public Discourse. *Journal of Landscape Ecology*. 11. 33-44. 10.2478/jlecol-2018-0011.
13. Steiner Davis, M.L.E.; Fly, J.M. 2010. Do You Hear What I Hear: Better Understanding How Forest Management Is Conceptualized and Practiced by Private Forest Landowners. *J. For*, 108, 321–328. [Google Scholar].
14. Stockmann, J., Franz, K., Seintsch, B., & Neitzel, C. 2024. Factors Explaining the Willingness of Small-Scale Private Forest Owners to Engage in Forestry—A German Case Study. *Forests*, 15(2), 319.
15. Westin, K., et al. 2023. Forest values and application of different management activities among small-scale forest owners in five EU countries, *Forest Policy and Economics*, Volume 146, 2023, 102881, <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2022.102881>.

Asta Doftartė, Dalia Perkumienė, Marius Aleinikovas, Mindaugas Škėma

The need for a monitoring system of social-economic indicators of private forest owners in Lithuania

Summary

Forests play a very important role in the life of biodiversity and act as an important factor in mitigating climate change. Forests are an important place for capturing and storing carbon dioxide, they help to regulate water cycle, contribute to the regulation of local microclimate, cool the air and help prevent severe droughts and floods, absorb pollutants from the atmosphere and help maintain clean air. They are a habitat for many species,

providing food, shelter and habitat for many species of animals and plants. It also reduces the potential damage of human activities, such as erosion, soil degradation, the release of toxic substances into the environment, etc. For all these reasons, forests are crucial in the fight against biodiversity loss and climate change. In order to achieve the most effective protection of forests, various data about forests are needed, for example, ecological, economic and social. Legal aspects of forest management are also important. Comprehensive attention is focused on the protection and monitoring of state forests, while the situation in the private forest sector is quite unclear and uncertain. In most European countries, as well as in Lithuania, there is a lack of socio-economic data, and there are no planned forest monitoring methods and programs of this type.

Keywords: owners of private forests, monitoring, social and economic indicators

PRIVAČIŲ MIŠKO SAVININKŲ TEISINIO STATUSO REGULIAVIMO NUOSTATOS

Olegas Beriozovas, Gita Bogužaitė, Aidanas Perkumas

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras

Kazimiero Simonavičiaus universitetas

Vytauto Didžiojo universitetas

Anotacija

Teisinis reguliavimas miškų srityje įtvirtintas LR Miškų įstatyme, Aplinkos apsaugos įstatyme, daugelyje įvairių nutarimų. Įtvirtintos normos yra aiškios, tačiau produktyviam miško valdymui reikalingos žinios, leisiančios sistemingai analizuoti teisės aktus ir juos taikyti miško veiklos priežiūroje. Miškai sukuria tam tikrą įvairovę ir tampa vertingu biologiniu ištekliu. Privataus miško savininkas privalo atsižvelgti į aplinkos apsaugos reikalavimus, tačiau teisės normos kinta sparčiau nei keičiasi pats miškas. Vykdydamas biologinės įvairovės išsaugojimą, miško savininkas atkuria auginimo ir kirtimo veiklas. Tai apima ne tik fizinės veiklos atlikimą, bet ir teisinį reguliavimą bei priežiūrą, kad būtų užtikrintas tvarus ir ekologiškas miško naudojimas bei apsauga nuo neigiamo poveikio gamtai.

Reikšminiai žodžiai: privatus miškas, privataus miško savininkas, nuosavybė, teisė, valdymas

Įvadas

Temos aktualumas. Šiame straipsnyje aptariamas teisinio statuso reguliavimas, problemos, su kuriomis susiduria kone kiekvienas privataus miško savininkas. 2025 metais LR Miškų įstatymas keisis iš esmės, todėl būtina analizuoti teisinį reguliavimą, kad informacijos sklaida pasiektų vis daugiau miško savininkų, taip užtikrinant jų miškų kokybišką ir ekonomišką valdymą.

Probleminė situacija. Privačių miškų savininkai Lietuvos miško savininkų asociacijų renginiuose ir kituose miško ir žemės savininkų asociacijų susirinkimuose vieninai kelia klausimą dėl teisės aktų sudėtingumo, teisinio reguliavimo. Vis daugiau miško profesionalų prisipažįsta, kad ir jiems sistemingai sekti teisės aktų kaitą – didelis iššūkis.

Darbo naujumas. Darbo naujumą lemia ne tik nuolat kintantys Lietuvos Respublikos teisės aktai, kurie reglamentuoja miškų valdymą ir apsaugą, bet ir aktualios sritys, tokios kaip tvarumas, ekologija, kurios galėtų turėti įtakos miško savininkų teisėms ir valdymo galimybėms. Dėl to būtina atlikti išsamų šių pakeitimų tyrimą ir įvertinti jų poveikį miško savininkams. Šiame darbe atskleistos miško savininkų problemos ir pateiktos sprendimų idėjos galėtų būti naudingos nuosavybės teisę ką tik įgijusiems miško savininkams; žmonėms, kurie domisi miško teisės įgijimu; teisės specialistams, kurie dalyvauja formuojant miškų teisinio reguliavimo gaires Lietuvoje. Tikimasi, kad šiame darbe atskleista miško savininkų teisių ir pareigų visuma suteiks naudingų įžvalgų teisės profesionalams, atliekantiems tyrimus, kaip pagerinti teisės aktų sistemumą, sumažinti jų apimtį, kad kuo priimtinau būtų pateikta reikalinga informacija būsimiems ir esamiems privataus miško savininkams.

Darbo tikslas - išanalizuoti probleminius miško nuosavybės teisinio reguliavimo aspektus.

Tyrimo objektas. Privataus miško savininko statusą reguliuojančios teisinės nuostatos.

Tyrimo metodika. Šiame straipsnyje taikomas Lietuvos Respublikos teisės aktų analizės metodas.

Miško savininkų teisinį statusą reguliuojančios teisinės nuostatos

Svarbiausi Lietuvos miškų nuosavybės teisės principai įtvirtinti Miškų įstatyme, kuris buvo priimtas 1994 m. lapkričio 22 d. Pagal Lietuvos Respublikos miškų įstatymo 4 straipsnio pirmą dalį valstybė, fiziniai ir juridiniai asmenys bei užsienio organizacijos, neturinčios juridinio asmens statuso, tačiau turinčios teisnumą pagal valstybių įstatymus, gali turėti mišką nuosavybės teise (LR miškų įstatymas, 1994). Užsieniečiai, užsienio juridiniai asmenys ir užsienio organizacijos gali įsigyti mišką Lietuvos Respublikos Konstitucijos 47 straipsnio 3 dalies įgyvendinimo konstituciniu įstatymu nustatytais sąlygomis. Didžioji dalis Lietuvos Respublikos miškų yra valstybinė nuosavybė (LR Konstitucija, 1992).

Privati miško valda arba privačiame ne miškų ūkio paskirties žemės sklype esančią miško žemę galima padalyti į dalis tik tada, kai jos plotas yra arba tampa mažesnis nei 5 ha, išskyrus atvejus, kai sklypas buvo suformuotas atkūrus nuosavybės teises asmenims bendrosios nuosavybės teise. Šiuo atveju miško žemė gali būti padalyta į ne daugiau dalių negu nurodyta sprendime dėl nuosavybės teisių atkūrimo. Atidalijama privati miško valda, kurioje yra žemės ūkio naudmenos, padalinama į atskirus žemės sklypus, kurių vienas skirtas miškų ūkio tikslams, o kitas – žemės ūkio tikslams. Pati miško ūkio naudmenų dalis negali būti mažesnė už buvusio miško žemės plotą prieš padalijimą (LR miškų įstatymas, 1994).

Atidalijant atskirą privačią miško valdą arba privačioje ne miškų ūkio paskirties žemėje esantį mišką, kuriame yra teisėtai pastatytas pastatas arba pastatas kartu su jo priklausiniais, formuojami du atskiri sklypai – miškų ūkio paskirties žemės sklypas ir kitos paskirties žemės sklypas. Šie sklypai bus formuojami Nekilnojamojo turto registre įregistruotais atskirais nekilnojamojo turto objektais (pagrindiniais daiktais), kad būtų patogiau juos eksploatuoti.

Suomijoje miškų nuosavybės teisės yra labai gerai reglamentuotos ir apsaugotos. Miškai yra laikomi strategiškai svarbiu turtu ir yra reguliuojami įvairiais teisės aktais ir reglamentais (Borgström, S., 2018). Suomijos miškai yra valdomi pagal kompleksinę miškininkystės sistemą, kurioje yra derinamas ekonominis, socialinis ir ekologinis miškų panaudojimas. Privačių miškų savininkai turi teisę naudoti savo miškus ir gauti pajamas iš jų eksploatavimo, tačiau, vis dėlto, taip pat turi laikytis griežtų taisyklių ir reikalavimų dėl miškų ekologinės apsaugos. Be to, Suomijoje veikia speciali organizacija - Valstybinė miškotvarkos tarnyba, kuri atsakinga už miškų valdymą, priežiūrą ir kontrolę. Tarnyba bendradarbiauja su privačiais ir viešaisiais miškų savininkais, kad užtikrintų tvarų ir efektyvų miškų eksploatavimą bei apsaugą. Taip pat Suomijos teisės aktuose numatyta, kad miškų nuosavybės teisės gali būti ribojamos ar net atimamos, jei kelia pavojų miškų ekosistemai ar daro jai žalą (Pietarinen, N. Ir kt 2023). Nuosavybės teisės į miškus aspektas yra svarbus reguliavimui, nes miškai yra gamtos išteklius, turintis didelę ekonominę, ekologinę ir socialinę vertę. Nuosavybės teisės į miškus nustato, kas turi teisę valdyti, naudoti ir disponuoti miškais.

Teisinis privačių miškų nuosavybės teisių į miškus reguliavimas gali apimti įvairias priemones, tokias kaip miškų valdymo ir naudojimo taisyklių, nuosavybės teisių registravimo ir apibrėžimo tvarka, miškų apsaugos ir išteklių priežiūros nuostatų nustatymas

bei ginčų sprendimo mechanizmų sukūrimas. Be to, teisinis privačių miškų nuosavybės reguliavimas gali apimti ir įvairias finansines ir mokesčių lengvatų skatinimo priemones, siekiant tvaraus miškų naudojimo ir apsaugos užtikrinimo (Poikonen, P., 2020).

Apibendrinant, privačių miškų nuosavybės teisių teisinis reguliavimas, susijęs su nuosavybės teisėmis į miškus, yra svarbi visuomenės ir valstybės interesų apsaugos priemonė. Tiek valstybiniai, tiek ir privatūs miškai turi būti tinkamai naudojami ir apsaugoti, siekiant darnaus miškų vystymosi.

Privataus miško nuosavybės objektas ir subjektas

Privataus miško nuosavybės objektas yra tai, kas priklauso tam tikram asmeniui ar organizacijai ir yra valdomas nuosavybės teise. Tai gali būti žemė, miškas, pastatai ar kitos struktūros, esančios tame miško plote (LR miškų įstatymas, 1994).

Privataus miško nuosavybės objektu pripažįstamas miškas, miško ištekliai, miško kirtimo liekanos, miško medelynas, miško parkai, miško valda, miško žemė, miškų grupė, sėklinė miško bazė, žaliavinė mediena. Privačiu mišku laikoma piliečiams privatinės nuosavybės teise priklausanti miško valda (LR Vyriausybės 1997 m. liepos 24 d. nutarimas Nr. 799).

Nuosavybės teisė yra dviejų formų: objektyvioji ir subjektyvioji. Subjektyvioji nuosavybės teisė apibrėžia savininko galią valdyti, naudoti ir disponuoti savo turtu pagal savo nuožiūrą, nepažeidžiant įstatymų ar kitų asmenų teisių ir teisėtų interesų. Tai reiškia, kad savininko teisės valdyti turtą, naudotis juo ir disponuoti atitinka kitų asmenų pasyvią pareigą nesikišti į šias teises. Tokia subjektyvioji nuosavybės teisės samprata apibrėžiama civiliniame kodekse (CK 4.37 str. 1d.). Objektyvioji nuosavybės teisė yra teisės normų visuma, kuri reguliuoja ekonominius santykius, susijusius su daiktų valdymu, naudojimu ir disponavimu. Būtent dėl šių objektyvių teisės normų yra sukuriamos sąlygos subjektyviajai nuosavybės teisei atsirasti ir jos turiniui nustatyti. Taigi, objektyvioji nuosavybės teisė yra teisinio instituto, kurio uždavinys yra reguliuoti visuomenės nuosavybės santykius, dalis.

Subjektas, turintis privačią miško nuosavybę, yra tas asmuo ar organizacija, kurie turi teisę valdyti, naudoti ir disponuoti šiuo miško turiniu. Tai gali būti fizinis asmuo, juridinis asmuo arba kitas subjektas, kuriam priklauso minėtas miškas ir kuris turi teisę priimti sprendimus dėl jo panaudojimo ir išsaugojimo (EU Agency for Fundamental Rights, 17).

Privataus miško nuosavybės subjektais laikomi miško naudotojai, miško savininkai bei miško valdytojai. Miško naudotojais laikomi juridiniai ir fiziniai asmenys, kurie pagal Lietuvos Respublikos miškų įstatymą ir kitus teisės aktus įgyja miško ir miško išteklių naudojimo teisę (LR miškų įstatymas, 1994). Miško savininkais laikoma "valstybė, fiziniai ir juridiniai asmenys bei užsienio valstybėse įsteigtos organizacijos, kurios neturi juridinio asmens statuso, tačiau turinčios civilinį teisingumą pagal tų valstybių įstatymus, įstatymų nustatyta tvarka įgiję nuosavybės teisę į miškus" (LR miškų įstatymas, 1994).

Miško nuosavybės subjektai yra fiziniai, juridiniai asmenys, kurie naudojami šios nuosavybės teisės normų visuma (Miškų tvarkymo darnumo knyga, 2020). Svarbu suprasti, kad tai nėra tapatus asmuo. Dažnai yra painiojamos savininko ir nuosavybės teisės subjekto sąvokos, tačiau jos nėra visiškai identiškos. Savininko samprata apima asmenį ar asmenis, turinčius ekonominę turtą, o nuosavybės teisės subjektas yra asmuo, turintis teisių objektui valdyti ir disponuoti.

Miško valdytojais pripažįstami miško savininkai, miškų urėdija, valstybinio rezervato direkcija, nacionalinio parko direkcija, savivaldybės, valstybės įmonės ar kiti

juridiniai asmenys, patikėjimo teise valdantys jam perduotą miško žemę; taip pat kiti fiziniai ar juridiniai asmenys, užsienio valstybėje įsteigtos organizacijos, neturinčios juridinio asmens statuso, tačiau turinčios civilinį teisingumą pagal tos valstybės įstatymus, įgijusios privačios miško žemės valdymo teisę (LR miškų įstatymas, 1994).

Suomijoje, kaip ir Švedijoje, miško savininkai skirstomi į kategorijas, o šis skirstymas prasidėjo miško pramonės vidaus plėtros ir padidėjusios pramoninės apvaliosios medienos paklausos laikotarpiu, kai tapo akivaizdu, jog ne visi miško savininkai gali būti laikomi ūkininkais. Probleminis klausimas kilo dėl to, jog privačių miškų savininkai, nevykdantys ūkinės veiklos, nebepriklauso nuo pajamų iš savo miškų, todėl jie gali kelti grėsmę apvaliosios medienos tiekimo iš privačių miškų tęstinumui. Kita vertus, ūkininkai turėjo ribotą laiką dirbti savo miškuose, nors jiems reikėjo pajamų iš miško (Westin, K., 2023).

Privataus miško nuosavybės subjektas Danijoje yra asmuo arba įmonė, kuris turi teisę valdyti, naudoti ir disponuoti miško plotu. Šių nuosavybės teisių apimtis gali skirtis priklausomai nuo konkrečių nuosavybės formų ar miško paskirties pobūdžio (Ministry of Climate, Energy and Utilities 2019). Dažniausiai privati miško nuosavybė Danijoje yra atskirų asmenų arba įmonių nuosavybė, teikiant priežiūrą bei ekonominę naudą miško resursams. Šie subjektai gali naudoti miško plotą medienos kirtimui, miško produktų rinkimui, žvejybai, medžioklei, turizmui ar kitoms veikloms. Kaip ir Lietuvoje, Danijoje privataus miško nuosavybės objektas gali būti įvairių dydžių plotas, priskirtas individualiam asmeniui arba įmonei. Toks miško nuosavybės objektas gali būti prieinamas tik savininkui arba jo įgaliotam asmeniui (Fridén, A., 2024).

Privataus miško savininko teisės ir pareigos

Nuosavybės teisė suteikia asmeniui subjektyvias teises valdyti, naudoti ir disponuoti savo nuosavybės objektu, laikantis teisės aktų ir gerbiant kitų asmenų teises bei interesus. Savo turiniu nuosavybės teisė yra labai plati.

Privataus miško savininkas privalo laikytis Lietuvos Respublikos miškų įstatymo, Lietuvos Respublikos žemės įstatymo, Lietuvos Respublikos saugomų teritorijų įstatymo, kitų įstatymų, Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimų ir kitų teisės aktų, šių nuostatų, taip pat miškotvarkos projektų privalomųjų reikalavimų (LR Vyriausybės 1997 m. liepos 24 d. nutarimas Nr. 799). Dėl racionalaus ir veiksmingo miškų ūkio tvarkymo miškų savininkai gali savanoriškai vienytis į kooperatyvus, kurti tikslinius fondus bei kitaip kaupti lėšas, skirtas miško ūkinės veiklos plėtotei (LR Vyriausybės 1997 m. liepos 24 d. nutarimas Nr. 799). Taip pat miškų savininkai gali bendradarbiauti su miško specialistais ir konsultantais, kad būtų efektyviau planuojamas ir valdomas jų miško ūkis.

Danijos miškų įstatymas remiasi principu „laisvė su atsakomybe“. Miško savininkams yra nustatytos taisyklės, leidžiančios planuoti ir vykdyti miškotvarką bei naudoti mišką pagal savo poreikius, tačiau tuo pat metu savininkai privalo atsižvelgti į aplinkos apsaugos, miško biologinę įvairovę, socialinius ir ekonominius poreikius (Hansen, C. P., 2022). Danijos miškų įstatyme nustatytos griežtos taisyklės dėl miško plotų paskirstymo, miško atnaujinimo ir priežiūros bei medžių kirtimo. Miško savininkai privalo laikytis nustatytų miškotvarkos planų ir kontroliuoti savo veiklą, kad būtų išvengta nelegalaus miško iškirto ar neteisėtos veiklos (Ministry of Climate, Energy and Utilities, 2019).

Suomijoje privataus miško savininko teisės ir pareigos yra reglamentuotos teisės aktų nuostatomis, kurių tikslas užtikrinti tvarų miško naudojimą bei apsaugą. Privataus miško savininkai turi teisę laisvai disponuoti savo miško nuosavybe ir ją valdyti pagal savo nuožūrą bei interesus. Jie turi teisę spresti apie miško naudojimo būdus ir apimtis, įskaitant

medžių kirtimą ar kitas darbų rūšis. Privataus miško savininkai yra atsakingi už miško tvarumą ir apsaugą nuo žalingo poveikio, įskaitant miško degradaciją, gaisrus ar kenkėjus (Meriläinen, E., Lehtinen, A. A., 2022).

Privataus miško savininko teisės ir pareigos Lietuvoje yra reglamentuojamos Miškų įstatyme. Pagal šio įstatymo nuostatas privatus miško savininkas turi teisę laisvai disponuoti savo miško nuosavybe, jį naudoti ir tvarkyti pagal įstatymų nustatytas taisykles. Tačiau privataus miško savininko teisės taip pat yra ribojamos įsipareigojimu laikytis įstatymų nustatytų miško apsaugos taisyklių, saugoti miško ekosistemų ir jų biologinę įvairovę, užtikrinti miško nuosavybės teisės saugumą, rūpintis miško atkūrimu, apsauga nuo žalingų veiksnių ir kt. Be to, miško savininkas privalo mokėti tam tikrus mokesčius, susijusius su miško nuosavybe (Bartasevičienė, I., 2024). Visos šios teisės ir pareigos yra nustatomos tam, kad būtų užtikrintas tvarus miškų naudojimas ir tvarkymas, miškų nuosavybės teisių apsauga bei miško ekosistemų apsauga nuo žalingų veiksnių. Todėl labai svarbu, kad privataus miško savininkai laikytųsi visų įstatymų ir taisyklių bei aktyviai dalyvautų miško tvarkymo procesuose. Miškų įstatyme numatyta privataus miško savininko pirmumo teisė įsigyti privačią miškų ūkio paskirties žemę. Prieš parduodant ar kitaip perduodant žemę, savininkas turi pranešti apie tai miškų valstybės tarnybai. Tai suteikia galimybę valstybei ar savivaldybei pirmiausia pasinaudoti galimybe įsigyti šią žemę, jei tai būtina viešiesiems interesams, tokiems kaip miškų apsauga ar atkūrimas. Šis principas yra svarbus siekiant užtikrinti tvarų ir darnų miškų valdymą bei apsaugoti miškų ekosistemas. Be to, ši nuostata padeda išvengti spekuliacijos su miško sklypais ir užtikrina, kad žemė būtų panaudojama efektyviai ir pagal tvarumo principus (Povilaitytė, R., & Skorupskas, R. (2020).

Privataus miško savininko teisės ir pareigos miško atkūrimo, auginimo ir kirtimo atveju bei įgyvendinant miško apsaugos uždavinius

Miško savininkai privalo laikytis Miškų įstatymo bei kitų teisės aktų, kurie privalomi vykdant miškotvarkos projekto dalis – pagrindinius kirtimus bei laikantis miško atkūrimo bei aplinkosaugos reikalavimų (LR miškų įstatymas, 1994).

Privataus miško valdymas vykdomas pagal miškotvarkos projektą arba miško kirtimo ir atkūrimo planą. Šie planai yra sudaromi siekiant tvarkyti, naudoti ir atkurti mišką bei įgyvendinti aplinkosaugos priemones. Miškotvarkos projektuose nustatomos pagrindinės kirtimo ir atkūrimo veiklos, taip pat apibrėžiamos aplinkosaugos taisyklės (LR Vyriausybės 1997 m. liepos 24 d. nutarimas Nr. 799). Kiekvieno privataus miško, kuriam sudaromas miškotvarkos projektas arba miško kirtimo planas, savininkas privalo laikytis nustatytų reikalavimų ir normų. Šie projektai yra privalomi vykdyti ir jie apima kirtimo intensyvumą, miško atkūrimą bei aplinkosaugos priemones. Miškotvarkos projektai yra įgyvendinami miško savininkų. Svarbu, kad miškotvarkos projektai turi būti sudaromi atsakingai ir siekiant ilgalaikio miško valdymo tikslo. Tai padeda užtikrinti tvarų miško naudojimą ir išsaugoti miško biologinę įvairovę bei ekosistemų pusiausvyrą (LR Vyriausybės 1997 m. liepos 24 d. nutarimas Nr. 799).

Miškas atkuriamas ir įveisiamas mišką želdinant arba jam želiant, laikantis aplinkos ministro tvirtinamų, miško atkūrimo ir įveisimo nuostatų reikalavimų. Kirtavietėse ir želdintuose miško aikštėse miškas turi būti atkurtas ne vėliau kaip per trejus metus po jų atsiradimo (2018 liepos 18 d. nutartis administracinėje byloje Nr. I-1749-171/2018).

Draudžiamas kirtimų atlikimas ir kitų miško išteklių naudojimas, nustatyta tvarka negavus išduoto leidimo, kai pagal galiojančius teisės aktus toks leidimas yra privalomas. Draudžiamas savavališkas iškirstų medžių ir krūmų, augusių miško žemėje, ištraukimas ir

išvežimas, jeigu tai pažeidžia aplinkos ministro nustatytą savavališkai iškirstų medžių ir krūmų, augusių miško žemėje, ir pagamintos apvaliosios medienos ištraukimo arba išvežimo tvarką (LR Vyriausybės 1997 m. liepos 24 d. nutarimas Nr. 799).

Privataus miško savininko teisės ir pareigos miško atkūrimo, auginimo ir kirtimo atveju priklauso nuo šalies teisės aktų ir politikos. Daugelyje šalių miškai yra laikomi strateginiu ištekliu, todėl privačių miškų savininkams gali būti taikomi tam tikri reikalavimai ir teisinis reglamentavimas. Pagal daugelio šalių teisės aktus, privačių miško savininkai turi teisę patys spręsti, kaip tvarkyti savo mišką, tačiau tuo pačiu metu jie privalo laikytis tam tikrų reglamentų ir normų. Tai gali apimti miško atkūrimo ir auginimo taisykles, kirtimo planavimą ir leidimus, reikalavimus dėl miško apsaugos ir t.t. Privačių miško savininkų teisės ir pareigos miško atkūrimo, auginimo ir kirtimo atveju gali skirtis priklausomai nuo šalies teisės aktų, ekologinės politikos ir miško ūkio strategijų (Nichiforel, L., 2018). Privataus miško savininko teisės ir pareigos yra svarbios įgyvendinant miško apsaugos uždavinius. Šios teisės ir pareigos apima:

1. Teisę priimti sprendimus dėl miško tvarkymo ir naudojimo būdo. Privatus miško savininkas turi teisę nustatyti savo miško naudojimo taisykles pagal vietos sąlygas ir savo poreikius (Nichiforel, L., 2018).

2. Pareigą rūpintis miško priežiūra ir apsauga. Privatus miško savininkas turi pareigą užtikrinti miško augimą, saugumą ir biologinę įvairovę bei taikyti priemones miško apsaugai nuo ligų, kenkėjų ir gaisrų (Nichiforel, L., 2018).

3. Teisę gauti paramą ir konsultacijas miško valdymo klausimais. Privatus miško savininkas gali kreiptis į specialistus, organizacijas ar institucijas, kurios teikia konsultacijas ir paramą miško valdymo klausimais (Weiss, G., 2019).

4. Pareigą laikytis teisės aktų, reglamentuojančių miško apsaugos ir valdymo sritį. Privatus miško savininkas turi laikytis nacionalinių ir vietos valdžios nustatytų teisės aktų, kurie reglamentuoja miško naudojimą, apsaugą ir valdymą (Weiss, G., 2019).

5. Teisę dalyvauti miško apsaugos programų ir projektų įgyvendinime. Privatus miško savininkas gali dalyvauti įvairiuose miško apsaugos projektuose, kurie skatina tvarų miško valdymą ir apsaugą (Nichiforel, L., 2018).

Svarbu, kad privatus miško savininkas suprastų savo teises ir pareigas bei aktyviai dalyvautų miško apsaugos uždavinių įgyvendinime, prisidedant prie tvaraus miško valdymo ir apsaugos.

Neteisėta veika padarytos žalos atlyginimo sąlygos ir tvarka

Straipsnyje apie aplinkosaugos teisę rašė Luc Lavrysen teigdamas, kad „E.U. sukūrė miškininkystės politiką, strategijas ir organizacines struktūras, reguliuojančias miškų apsaugą ir plėtrą, prie kurių valstybės narės turi pritaikyti savo miškų valdymo ir plėtros politiką“ (Lavrysen, L. (2023).

LR Konstitucijos 23 straipsnis numato, kad „nuosavybė neliečiama“. Labai aiškiai 30 straipsnyje suformuluotas teiginys, kad „asmeniui padarytos materialinės ir moralinės žalos atlyginimą nustato įstatymas“. LR Konstitucija įtvirtina principus, kuriais suformuluojama žalą patyrusio asmens teisės, nes asmuo turi teisę kreiptis į teismą (LR Konstitucija, 1992).

LR aplinkos apsaugos įstatymo pirmame skyriuje aplinkos apsauga tai – „aplinkos saugojimas nuo fizinio, cheminio, biologinio ir kitokio poveikio ar pasekmių, atsirandančių įgyvendinant planus ir programas, vykdančią ūkinę veiklą ar naudojant gamtos išteklius“ (LR Aplinkos apsaugos įstatymas, 1992). Įstatymas saugo ir gina privačius miškus, o

miško tvarkymas, naudojimas gali užtraukti baudą, todėl privačių miškų savininkams būtina išmanyti tiek fizinių tiek juridinių asmenų atsakomybės už savavališkus veiksmus miško žemėje teisinį reguliavimą. Pagrindiniai pažeidimai išvardinti LR aplinkos apsaugos įstatymo 116-121 straipsniuose yra miškų kirtimas, medžių išsivežimas, miško išteklių naudojimo ir atkūrimo pažeidimai.

Atsakomybė už nusikalstamas veikas gali būti priskiriama tiek fiziniams asmenims, tiek juridiniams subjektams. Nusikalstamų veikų sudėtys yra apibrėžtos konkrečiau poveikio ar žalos padarymo sąlygomis (LR Aplinkos apsaugos įstatymas, 1992).

Atsakomybės už miškui padarytą žalą rūšys bei jų taikymo teisinis reguliavimas

Atsakomybės už Miškų įstatymo pažeidimus pagrindai įtvirtinti šio įstatymo VI skyriuje, kur nurodyta, jog „fiziniai ir juridiniai asmenys, pažeidę šio įstatymo reikalavimus, traukiami atsakomybėn įstatymų nustatyta tvarka“ (LR miškų įstatymas, 1994). Teisinė atsakomybė už miškui padarytą žalą gali būti klasifikuojama atsižvelgiant į aplinkosauginių teisės pažeidimų rūšį. Už miškui padarytą žalą gali būti taikoma administracinė, baudžiamoji ir civilinė atsakomybė.

Teisės aktų nustatytuose atvejuose atsakomybę už veiksmus, draudžiamus baudžiamuoju įstatymu, prisiima asmuo, kuris padarė tokią veiką. Gamtą būtina ginti nuo neigiamo poveikio, kuris gali pasireikšti fizinės, cheminės, biologinės ar kitos rūšies, naudojant gamtos išteklius. Ekologiškų nusikaltimų esmė paprastai siejama su gamtine aplinka. Šiuo atveju tai apima privačius miškus ir visas su jais susijusias gyvas ir negyvas gamtos formas. Objektas yra aplinkos apsaugos ir ekologinio saugumo principai, o konkrečiu atveju tai yra privačių miškų savininkų, valdytojų ir naudotojų materialiniai interesai, kurie patiria žalą dėl veiksmų (Selvenytė, E., 2016).

BK 270 str. Lietuvos Respublikoje numatoma atsakomybė už aplinkos arba gamtos išteklių naudojimo taisyklių pažeidimą (LR Baudžiamasis kodeksas, 2000). Žala gyvūnijai, augmenijai arba kitoms rimtoms aplinkos pasekmėms užtraukia baudžiamąją atsakomybę. Už šiuos veiksmus atsakomybę tenka fiziniams, juridiniams asmenims. Šiame straipsnyje nurodomos veikos laikomos nusikalstamomis, ypač jei jos padarytos dėl nepakankamo atsargumo (LR Baudžiamasis kodeksas, 2000). Už minėto straipsnio pažeidimą atitinkamai numatomos ir bausmės: pinigine bauda, viešieji darbai, areštas, laisvės apribojimas arba laisvės atėmimas. Šiuo atveju baudžiamoji atsakomybė yra ne tik bausmė, bet ir prevencinis būdas užkirsti kelią didelės žalos padarymui privatiems miškams.

Apibendrinant, svarbiausi Lietuvos miškų nuosavybės teisės principai įtvirtinti Miškų įstatyme, pagal kurį nuosavybės teise mišką gali turėti fiziniai ir juridiniai asmenys bei užsienio organizacijos, neturinčios juridinio asmens statuso, tačiau turinčios teisumą pagal valstybių įstatymus. Valstybė skatina ir palaiko privataus miškų ūkio plėtrą, taip pat remia privačių miškų savininkų savivaldos organizacijas, kurios teikia konsultacijas ir ūkinės paslaugas miško savininkams.

Privatus miško nuosavybės objektas yra tai, kas priklauso tam tikram asmeniui ar organizacijai ir yra valdomas nuosavybės teise. Tai gali būti žemė, miškas, pastatai ar kitos struktūros, esančios tame miško plote. Privataus miško nuosavybės subjektais laikomi miško naudotojai, miško savininkai bei miško valdytojai. Miško naudotojais laikomi juridiniai ir fiziniai asmenys, kurie pagal Lietuvos Respublikos miškų įstatymą ir kitus teisės aktus įgija miško ir miško išteklių naudojimo teisę.

Privataus miško savininkas privalo laikytis Lietuvos Respublikos miškų įstatymo, Lietuvos Respublikos žemės įstatymo, Lietuvos Respublikos saugomų teritorijų

įstatymo, kitų įstatymų, Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimų ir kitų teisės aktų, šių nuostatų, taip pat miškotvarkos projektų privalomųjų reikalavimų.

Privataus miško valdymas vykdomas pagal miškotvarkos projektą arba miško kirtimo ir atkūrimo planą. Šie planai yra sudaromi siekiant tvarkyti, naudoti ir atkurti mišką bei įgyvendinti aplinkosaugos priemones. Kiekvieno privataus miško, kuriam sudaromas miškotvarkos projektas arba miško kirtimo planas, savininkas privalo laikytis nustatytų reikalavimų ir normų. Draudžiamas kirtimų atlikimas ir kitų miško išteklių naudojimas, nustatyta tvarka negavus išduoto leidimo, kai pagal galiojančius teisės aktus toks leidimas yra privalomas.

Teisinė atsakomybė už miškui padarytą žalą gali būti klasifikuojama atsižvelgiant į aplinkosauginių teisės pažeidimų rūšį. Už miškui padarytą žalą gali būti taikoma administracinė, baudžiamoji ir civilinė atsakomybė.

Apibendrinimas ir išvados

Straipsnyje gilinamasi į 1994 m. Miškų įstatyme įtvirtintus miško nuosavybės teisės principus Lietuvoje, išryškinant valstybės ir įvairių subjektų teises turėti miškus. Jame aptariamas privačių miško valdų padalijimas bei privačių miškų savininkų teisės ir pareigos. Lyginamosios Suomijos ir Danijos išvalgos suteikia vertingų perspektyvų apie miškų valdymo praktiką ir teisinį reglamentavimą skirtinguose kontekstuose. Šiuo straipsniu pabrėžiama teisinės sistemos svarba užtikrinant tvarų miškų valdymą ir raginama atlikti tolesnius tyrimus, siekiant pagerinti miškų valdymo strategijas. Privačių miškų nuosavybės teises Lietuvoje reglamentuojančią teisinę bazę pirmiausia apibrėžia 1994 m. priimtas Miškų įstatymas. Pagal šį įstatymą miškai gali priklausyti valstybei, fiziniams asmenims, juridiniams asmenims, užsienio organizacijoms. Tačiau didžioji dalis miškų Lietuvoje priklauso valstybei. Privati miško nuosavybė suteikia teisę valdyti, naudoti ir disponuoti mišku neviršijant teisės aktų nustatytą ribų. Miško sklypų padalijimą ir miško žemių tvarkymą reglamentuoja specialūs įstatymai, siekiant užtikrinti tvarią miškotvarkos praktiką.

Suomijoje miško nuosavybės teisės yra gerai reglamentuotos ir saugomos įvairiais teisės aktais ir reglamentais. Miškai laikomi strategiškai svarbiu turtu ir yra tvarkomi taikant visapusę miškininkystės sistemą, kuri subalansuoja ekonominį, socialinį ir ekologinį naudojimą. Privačių miškų savininkai turi teisę naudoti savo miškus siekdami ekonominės naudos, tačiau privalo laikytis griežtų ekologinės apsaugos taisyklių ir reikalavimų. Valstybinė miškų tarnyba bendradarbiauja su privačių ir valstybinių miškų savininkais, siekdama užtikrinti tvarų ir efektyvų miškų valdymą ir apsaugą.

Danijoje privačios miško nuosavybės teisės leidžia asmenims ar įmonėms valdyti, naudoti ir disponuoti miško žeme pagal savo poreikius, laikantis teisinių taisyklių. Miško savininkai turi derinti savo teises su įsipareigojimais už aplinkos apsaugą, biologinės įvairovės išsaugojimą ir visuomenės interesus. Panašiai ir Lietuvoje privačių miškų savininkai turi teisę tvarkyti savo miškus, tačiau privalo laikytis įstatymų, reglamentuojančių miškų apsaugą, biologinės įvairovės išsaugojimą ir tausų valdymą.

Apskritai privačių miškų nuosavybės teisių teisinis reguliavimas apima įvairias priemones, tokias kaip valdymo taisyklės, registravimo procedūros, apsaugos reglamentai, ginčų sprendimo mechanizmai. Taip pat gali būti teikiamos finansinės paskatos, skatinančios tvarų miškų naudojimą ir apsaugą. Šiomis teisinėmis bazėmis siekiama apsaugoti ir visuomenės, ir valstybės interesus, užtikrinant, kad miškai būtų tvarkomi ir naudojami atsakingai, taip prisidedant prie jų ilgalaikio tvarumo ir ekologinės pusiausvyros.

Literatūra

Teisės aktai ir kiti norminiai dokumentai

1. European Union Agency for Fundamental Rights. (n.d.). Article 17. Prieiga internetu: <https://fra.europa.eu/lt/eu-charter/article/17-teise-i-nuosavybe>. [Žiūrėta 2024 04 17].
2. Lietuvos Respublikos Aplinkos apsaugos įstatymas (1992 m. sausio 21 d. Nr. 5-75). Nauja redakcija, TAR, 2024-04-30.
3. Lietuvos Respublikos civilinis kodeksas (2000 m. liepos 18 d. Nr. VIII-1864). Valstybės žinios, 2000-09-29, Nr. 82-0.
4. Lietuvos Respublikos Konstitucija // Valstybės Žinios, 1992, Nr.33-1014. Aktuali redakcija nuo 2022-05-22.
5. Lietuvos Respublikos miškų įstatymas. Valstybės žinios, 1994-12-14, Nr. 96-1872, galiojanti suvestinė redakcija nuo 2023-01-04. Įstatymas Nr. IX-240.
6. Lietuvos Respublikos Vyriausybės 1997 m. liepos 24 d. nutarimas Nr. 799 Dėl Privačių miškų tvarkymo ir naudojimo nuostatų patvirtinimo. Nauja redakcija, TAR, 2004-05-28, Nr. 86-3117.
7. Vilniaus apygardos teismo 2016 rugsėjo 23 d. nutartis civilinėje byloje Nr. I-1749-171/2018. Prieiga internetu: <https://eteismai.lt/byla/47287316841733/2-3872-275/2016?word=mi%C5%A1ko%20vert%C4%97> [žiūrėta 2024 04 01].

Moksliniai šaltiniai (monografijos, studijos ar jų dalys, moksliniai straipsniai)

8. Bartasevičienė, I. (2024). Miškininkystės sektoriaus konkurencingumo vertinimas (daktaro disertacija). Kaunas: Kauno technologijos universitetas, p. 26.
9. Borgström, S. (2018). Reviewing natural resources law in the light of bioeconomy: Finnish forest regulations as a case study. *Forest policy and economics*.
10. Fridén, A. (2024). Mapping two centuries of forest governance in Nordic countries: An open access database. *Forest Policy and Economics*, T. 160
11. Hansen, C. P. (2022). Examining the EU Forest Law Enforcement, Governance and Trade (FLEGT) action plan in Ghana through a governmentality lens. *Journal of Political Ecology*, T. 29(1)
12. Lavrysen, L. (2023). Environmental Law in the Courts of Europe: A Rough Sketch. In *Environmental Law Before the Courts: A US-EU Narrative* (pp. 201-230). Cham: Springer International Publishing.
13. Lietuvos Respublikos Aplinkos ministerija. (2020). Miškų tvarkymo darnumo knyga. Prieiga internetu: <https://www.pmsa.lt/wp-content/uploads/2020/12/MiskuTvardymoDarnumoKnyga.pdf>. [Žiūrėta 2024 02 06].
14. Meriläinen, E., Lehtinen, A. A. (2022). Re-articulating forest politics through “rights to forest” and “rights of forest”. *Geoforum*, T. 133.
15. Ministry of Climate, Energy and Utilities. (2019). Danish Nature and Forest Policy Action Plan. Ministry of Climate, Energy and Utilities. Prieiga internetu: https://kefm.dk/media/7113/dnfap_revised_2019_web20191219.pdf. [Žiūrėta 2024 04 17]
16. Nichiforel, L. ir kt. (2018). How private are Europe’s private forests? A comparative property rights analysis. *Land use policy*, T. 76

17. Pietarinen, N., Harrinkari, T., Brockhaus, M., & Yakusheva, N. (2023). Discourses in Finnish forest policy: Cherry-picking or sustainability? *Forest Policy and Economics*, 147, 102897.
18. Poikonen, P. ir kt. (2020). Ekonomiškai efektyvūs ir tvarūs medienos ruošos metodai. Prieiga internetu: https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/547281/993222_WP2_GA_22_Handbook_Liettua_verkkoon_NAVI_010321.pdf?sequence=1 . [Žiūrėta 2024 04 25].
19. Povilaitytė, R., & Skorupskas, R. (2020). Galimi privačių saugomų teritorijų koncepcijos realizavimo modeliai Lietuvoje. *Geografijos Metraštis*.
20. Selvenytė, E. (2016). Atsakomybės už žalą miškams taikymo problemos (Doctoral dissertation, Mykolo Romerio universitetas.).
21. Weiss, G. (2019). Forest ownership changes in Europe: State of knowledge and conceptual foundations. *Forest Policy and Economics*.
22. Westin, K. ir kt. (2023). Forest values and application of different management activities among small-scale forest owners in five EU countries. *Forest Policy and Economics*, 146, 102881.

Olegas Beriozovas, Gita Bogužaitė, Aidanas Perkumas

Legal provisions of the legal status of private forest owners' regulation

Summary

Legal regulation in the field of forests is established in the Law on Forests of the Republic of Lithuania, the Law on Environmental Protection, and many different resolutions. Established norms are clear, but productive forest management requires knowledge that will allow systematic analysis of legal acts and their application in the supervision of forest activities. Forests create a certain diversity and become a valuable biological resource. The owner of a private forest must consider environmental protection requirements, but legal norms change faster than the forest itself. To preserve biodiversity, the forest owner restores cultivation and logging activities. This includes not only physical activities, but also legal regulation and supervision to ensure sustainable and ecological use of the forest and protection from negative impacts on nature.

Keywords: private forest, private forest owner, property, right, management

ŪKININKŲ APLINKOSAUGINĖ ATSAKOMYBĖ: TEORINIAI IR PRAKTINIAI ASPEKTAI

Renatas Puška

Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademija

Anotacija

Lietuva, kaip ir visos ES šalys, pagal Paryžiaus susitarimą yra įsipareigojusi iki 2050 m. užtikrinti poveikio klimatui neutralumą. Šiam tikslui pasiekti yra sukurta ES strategija – Europos žaliasis kursas. Strateginės politikos pakete suformuotos priemonės, apimančios tausojančias aplinką, logistikos, pramonės, aplinkosaugos, žemės ūkio iniciatyvas. Siekiant efektyvaus šių strategijų įgyvendinimo, labai svarbu išanalizuoti Lietuvos žemės ūkio verslo tendencijas ir identifikuoti žemės ūkio daromą poveikį aplinkai bei atskleisti ūkininkų aplinkosauginės atsakomybės teorinius ir praktinius aspektus, atlikti ūkininkų aplinkosauginės elgsenos įvertinimą ir pateikti jį stiprinančius sprendimus.

Tyrimas buvo atliktas analizuojant ir apibendrinant mokslinę literatūrą, dokumentus; empiriniam tyrimui atlikti buvo pasirinktas anketinės apklausos metodas. Tyrimo regionas – Lietuva.

Reikšminiai žodžiai: aplinkosauga, atsakomybė, tvarus žemės ūkis, ūkininkavimas

Įvadas

Įgyvendinant politinių iniciatyvų rinkinį *Europos žaliasis kursas*, skirtą iki 2050 m. neutralizuoti neigiamą ūkinės veiklos poveikį klimatui, laikomasi holistinio požiūrio ir siūlomoms priemonėms, apimančioms iniciatyvas skirtingose ekonomikos šakose: aplinkosaugoje, energetikoje, logistikoje, pramonėje, žemės ūkyje. Žemės ūkiui taikomos atskiros iniciatyvos, pvz., ES strategija „Nuo ūkio iki stalo“, ES biologinės įvairovės strategija 2030, Dirvožemio strategija, Ekologinio ūkininkavimo veiksmų planas ir kt. Tačiau politikos priemonės yra bevertės, jei jos nėra tinkamai įgyvendinamos: jų rezultatai yra tiesiogiai susiję su gera įgyvendinimo praktika.

Tyrimo tikslas – išanalizuoti ūkininkų aplinkosauginės atsakomybės raiškos teorinius aspektus ir ištirti situaciją Lietuvos ūkininkų ūkiuose.

Tyrimo objektas – ūkininkų aplinkosauginė atsakomybė ir jos raiška.

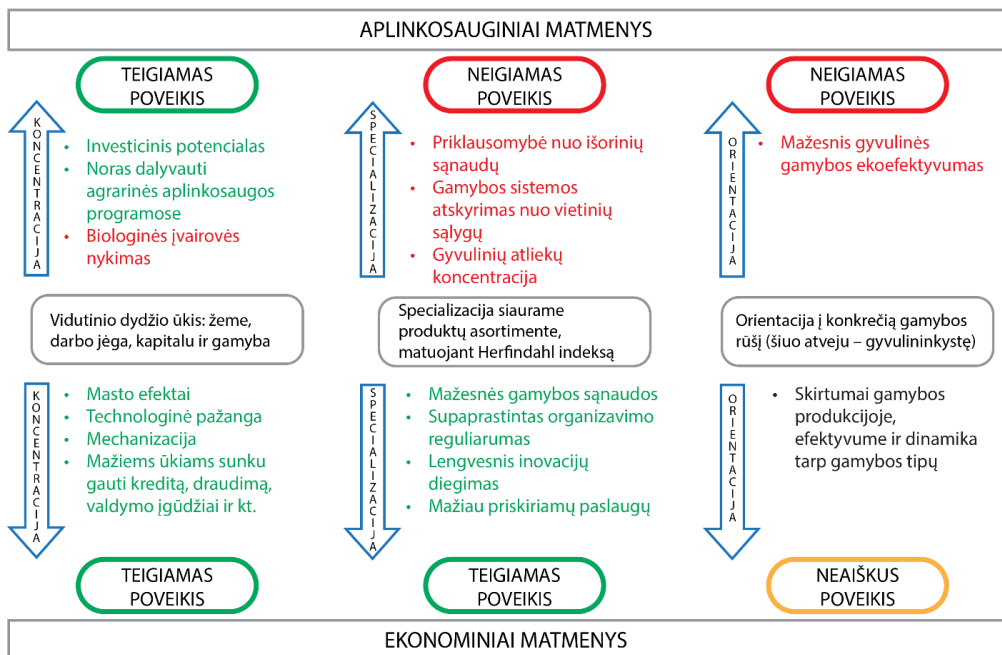
Tyrimo metodika. Buvo naudoti keli tyrimo metodai. Teoriniams aspektams atskleisti buvo naudotas mokslinės literatūros analizės ir apibendrinimo metodas. Siekiant įvertinti ūkininkų aplinkosauginę atsakomybę, įvertinti jos raišką, buvo taikytas anketinės apklausos metodas. Anketinė apklausa atlikta 2024 m. vasario 28 – kovo 18 dienomis Mažeikių, Plungės, Skuodo, Telšių ir Akmenės rajonuose, apklausiant ūkininkus. Tyrimui atlikti buvo apsiribojama augalininkystės krypties ūkininkų ūkiais. Tokių minėtuose rajonuose 2023 m. pabaigoje iš viso buvo 4090. Taikant 90 proc. patikimumą ir 7 proc. paklaidą, nustatyta tiriamoji imtis buvo - 137. Tokių skaičių ūkininkų ir pavyko apklausti. Net 66 procentai apklaustųjų buvo iki 40 metų amžiaus, 60 metų ir vyresni sudarė 7 procentus. Tarp apklaustųjų ūkininkų 73 proc. turėjo aukštąjį arba aukštesnįjį išsilavinimą. Ketvirtadalis respondentų - profesinį arba vidurinį išsilavinimą, 2 proc. apklausoje dalyvavusių ūkininkų yra įgiję pagrindinį išsilavinimą. Vertinant respondentų ūkininkavimo trukmę, pastebima, jog beveik 50 proc. apklaustųjų asmenų ūkininkavimo patirtis siekia daugiau nei 11 metų. 29 proc. respondentų, atsakydami į anketos klausimus apie ūkininkavimo trukmę nurodė, jog jų patirtis, dirbant žemės ūkio sektoriuje, yra mažiau nei 5 metai. Apklausoje metu buvo siekiama išsiaiškinti, ar ūkiai yra sertifikuoti, ir ar turi ekologinio ūkio

sertifikatą. Tyrimo metu nustatyta, jog net 91 procentas apklaustųjų savo ūkių nėra sertifikavę ir neturi ekologinio ūkininkavimo standartus patvirtinančio sertifikato.

Rezultatai ir jų aptarimas

Aplinkosauginės atsakomybės esmė ir galimos jos realizavimo formos. Aplinkosauginė tematika mūsų dienomis sulaukia ypatingo mokslo visuomenės dėmesio. Pripažįstama, kad gamtos išteklių turi būti išlaikomi taip, kad jų prieinamumas būtų užtikrintas ir ateityje. Šio vaidmens tradicinis žemės ūkis per pastaruosius dešimtmečius tinkamai neatliko, dėl to pastaruoju metu kreipiamas dėmesys tai pakeisti. Pasitelkiant aplinkosaugos sistemą, reikėtų sumažinti našą aplinkai, išlaikyti biologinę įvairovę, užtikrinti ekologinę kraštovaizdžio pusiausvyrą, natūralius žemėtvarkos būdus, regioninę plėtrą ir dar daugiau (Bathaei ir Štreimikienė, 2023). Vienareikšmiškai aplinkosauginę atsakomybę apibrėžti būtų sunku, turint omenyje, kad įvairiose šalyse jos apibrėžimas ir matavimai skiriasi, ir kiekybinių įvertinimų yra nedaug (Svitacova, 2021). Universaliai taikomų aplinkos sąvybių matavimo metodų trūkumas yra kertinis apribojimas tyrimams, kurių reikia, kad nustatyti aplinkosauginės atsakomybės vertinimo kriterijus.

Neretai aplinkosauginė atsakomybė nėra nagrinėjama atsietai nuo tausojančios gamybos, kuri grindžiama etiniais principais, tokiais kaip pagarba gamtai ir harmonija su ja, ir politinėmis vertybėmis, tokiomis kaip socialinis teisingumas, moralės normos, racionalumas. Darniu ūkininkavimo progresu laikytinas egalitarinis, neutralus ir savarankiškai valdomas, galintis patenkinti pagrindinius žmonių poreikius, atitinkantis kultūrų įvairovę ir gerinantis gyvenimo kokybę ūkio efektyvumo augimas. Žemės ūkio ir tvaraus jo vystymosi sąvokos nurodo poreikį kuo labiau sumažinti derlingos žemės degradaciją, didinant gamybą (Shaporova, Tsvettsykh 2020). Šios sąvokos apima žemės ūkio veiklą, pavyzdžiui, dirvožemio ir vandens tvarkymą, pasėlių valdymą ir biologinės įvairovės išsaugojimą, gaminant maistą ir maisto žaliavas. Žemės ūkio gamybos sistemų tvarumas reiškia sistemos gebėjimą išlaikyti produktyvumą, nepaisant ekonominių, natūralių, išorinių ir vidinių apribojimų (Martínez-Castillo, 2016). Tvaraus ūkininkavimo ekonominės, socialinės ir aplinkosaugos sričių koncepcijos remiasi trimis pagrindiniais tvaraus žemės ūkio ramsčiais. Ekologinis ramstis skatina gamtą tausojantį požiūrį ūkininkaujant, kuo mažiau teršiant, ir naudojant atsinaujinančius išteklius (žr. 1 pav.). Socialiniu aspektu užtikrinama, kad žmonės būtų pakankamai aprūpinti maistu, dirbtų tinkamomis sąlygomis. Ekonominis svirtas užtikrina ūkininkavimo verslo gyvybingumą, efektyvumą ir pelningumą (Kogut, 2022; Vechi, Jaansen ir Scheutz., 2022).



1 pav. Struktūrinių ypatybių įtaka darniam žemės ūkio intensyvinimui (Staniszewski ir Kryszak, 2022)

Fig. 1. The influence of structural features on sustainable agricultural intensification (Staniszewski ir Kryszak, 2022)

Pagrindiniai tausojančios gamybos sprendimų principai yra šie: padidinti maisto grandinės produktyvumą, saugoti ir taupyti aplinkos išteklius, gerinti žmonių gerovę ir ekonomikos augimą, skatinti ekosistemų ir bendruomenių atsparumą, užtikrinti vyriausybių paramą naujoms iniciatyvoms ir reglamentams (Vechi, Jaansen ir Scheutz, 2022). Tausojantis žemės ūkis, kaip alternatyva, galioja tol, kol prisideda prie subalansuotos aplinkos sukūrimo, stabilus derliaus užtikrinimo, dirvožemio derlingumo išsaugojimo, natūralių kenkėjų kontrolės didinimo, plečiant natūralias kontrolės sistemas, išteklių, atsirandančių derinant pasėlius, medžius ir gyvūnus, panaudojimo. Tausojančio žemės ūkio tyrimas yra grindžiamas energijos transformacijos, biologinių procesų ir socialinių bei ekonominių santykių, kaip nedalomos visumos, analize (Martínez-Castillo, 2016; Shaporova, Tsvetyskyh, 2020). Per kelis praėjusius dešimtmečius žemės ūkis buvo vertinamas naujai, perorientuojant žemės ūkio gamybos sistemas ir kuriant alternatyvius žemės naudojimo modelius. Tai reiškia ne tik naujos socialinės ir politinės sąmonės formavimąsi, bet ir naujų conceptualių požiūrių, leidžiančių siekti progresyvių tikslų, atsiradimą (Martínez-Castillo, 2016). Aplinkosauginė atsakomybė gali būti realizuojama skirtingais veiksmais. Remiantis analizuotais moksliniais šaltiniais, būtų galima išskirti šiuos:

Permakultūra. Permakultūra integruoja žemę, išteklius, žmones ir aplinką, pasitelkdamą abipusiai naudingą sinergiją – imituodama uždaro ciklo sistemas, matomas įvairiose gamtos sistemose (Ferguson, Lovell, 2014).

Integruotas piktžolių valdymas. Tai yra piktžolių valdymo programa, pagrįsta prevencinės, kultūrinės, mechaninės ir cheminės praktikos deriniu (Knezevic, Jhala, Datta, 2013).

Kenkėjų kontrolė ir integruotas kenkėjų valdymas. Integruotas kenkėjų valdymas – tai kruopštus visų turimų augalų apsaugos metodų ir atitinkamų priemonių, kurios atgrasytų nuo kenksmingų organizmų populiacijų vystymosi, svarstymas, o augalų apsaugos produktų ir kitų intervencijos formų naudojimas būtų ekonomiškai ir ekologiškai pagrįstas ir sumažintas (Yahia, Woolf, 2014).

Dengti pasėliai. Dengiamieji augalai prisideda prie dirvožemio kokybės gerinimo, kai yra skaidomi dirvožemio mikrobu. Šio skilimo produktai papildo dirvožemio organinių medžiagų rezervuarą, pagerina jo struktūrą, dujų mainus, drenažą, maistinių medžiagų mainus ir vandens sulaikymą (Justes, Dür, Hermon, Bas, Mignolet, Savini ir Réchauchère, 2017).

Drėkinimo technikos. Drėkinimo poreikis neišvengiamai daro įtaką atsinaujinantiems vandens ištekliams, o tai dažnai sukelia požeminio vandens trūkumą. Ekonominės ir socialinės pasekmės akivaizdžios - daugelyje sausringų šalių, pavyzdžiui, Omano pakrančių regionuose, dėl per didelio požeminio vandens naudojimo į jį prasiskverbė druska, o tai savo ruožtu sumažino galimybę auginti javus (Perret, Al-Ismaili, Sablani, 2005).

Sėjomaina. Sėjomaina padidina derlių ir pelną bei leidžia užtikrinti tvarią gamybą. Naujausia mokslinė informacija leidžia teigti, kad dirvožemyje esantys patogenai gali sąlygoti derliaus sumažėjimą, kuris pastebimas nuolat auginant monokultūrą (Ouda, Zohry, Noreldin, 2018).

Polikultūra. Polikultūra yra priešingybė monokultūrai, kai auginama tik viena augalų rūšis. Polikultūra gali pagerinti kai kurių kenkėjų, piktžolių ir ligų kontrolę, kartu sumažinant pesticidų poreikį (Stickney, 2013).

Biodinaminis ir ekologinis ūkininkavimas. Biodinaminis ūkininkavimas siekiama sukurti sveiką dirvą, naudojant kompostą ir pasėlių bei ganyklų sėjomainas (Winkler, 2018).

Gyvulininkystės ir augalininkystės integralumas. Svariais moksliniais tyrimais nustatyta, kad gyvūnų reintegravimas į augalininkystės sistemas duoda didelę naudą, nes pagerėja dirvožemio sveikata, sumažėja ekonominė rizika, susijusi su vieno produkto auginimu, trąšų, pašarų, darbo jėgos ir mašinų eksploatacijos sąnaudų, padidėja anglies sequestracija (Sekaran, Lai, Ussiri, Kumar ir Clay, 2021).

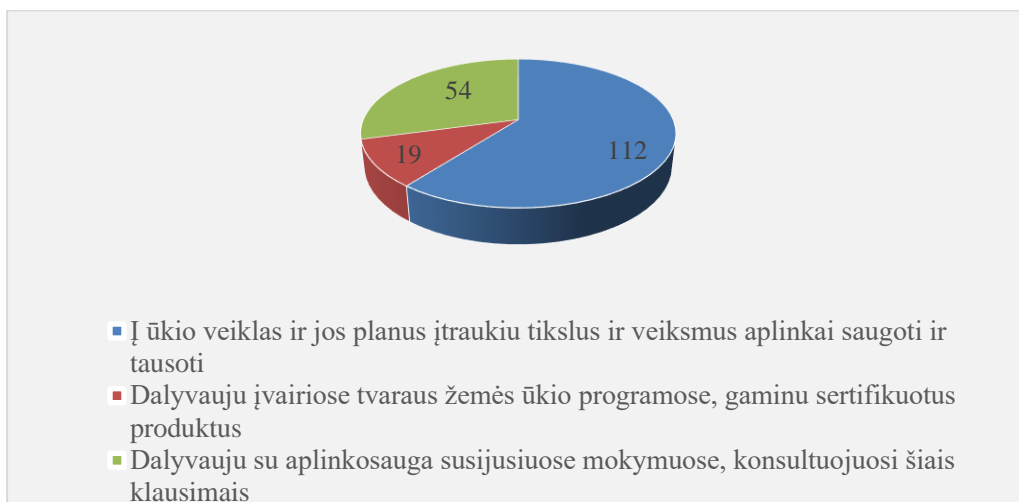
Mulčiavimas. Daugelis augalinės kilmės medžiagų yra naudojamos kaip mulčias dirvožemio drėgmei išlaikyti, temperatūrai reguliuoti, piktžolių augimui slopinti ir dėl estetinių priežasčių.

Agromiškininkystė. Agromiškininkystė reiškia bet kurią iš daugelio žemės naudojimo praktikų, kai ganyklos arba pasėliai yra integruoti su medžiais ir krūmais (Sekaran, Lai, Ussiri, Kumar ir Clay, 2021).

Miesto žemės ūkis. Tai maisto auginimas, perdirbimas ir paskirstymas miesto teritorijose arba aplink juos (Winkler, 2018).

Taikant šias praktikas siekiama mažinti neigiamą žemės ūkio poveikį gamtinei aplinkai.

Anketinės apklausos rezultatai. Atliekant tyrimą buvo siekiama išsiaiškinti, kokiomis priemonėmis ūkininkai prisideda prie aplinkos apsaugos (2 pav.).



2 pav. Priemonės, kuriomis respondentai siekia prisidėti prie aplinkos apsaugos
Fig. 2. Means by which the respondents seek to contribute to environmental protection

Apklausoje dalyviai galėjo nurodyti keletą jiems tinkamų atsakymų. 112 respondentų nurodė, jog į savo ūkio veiklas ir planus įtraukia veiksmus aplinkai saugoti bei tausoti. 39 proc. apklaustųjų teigia, jog dalyvauja su aplinkos išsaugojimu susijusiuose mokymuose bei konsultuojasi aplinkos apsaugos klausimais. 19 apklaustųjų nurodė, jog dalyvauja tvaraus žemės ūkio programose, gamina sertifikuotą produkciją. Tyrimo metu buvo siekiama išanalizuoti, kokios pagrindinės priežastys skatina apklaustuosius ūkininkus tausoti aplinką. Tyrime dalyvavę respondentai nurodė, jog jiems svarbu, kokioje aplinkoje augs jų vaikai bei kitos kartos (45 respondentai). 16 respondentų teigia, jog apsiriboja privalomomis aplinkos apsaugos priemonėmis, kurias reglamentuoja teisės aktai. Ir daugiau kaip pusė apklaustųjų nurodė, jog jiems tinka abu atsakymų variantai. Tokie tyrimo rezultatai parodo, kad ūkininkaujantiems svarbu, kas bus palikta ateities kartoms. Bet vis tik nemaža dalis apklaustųjų apsiriboja tomis priemonėmis, kurios privalomos pagal teisės aktus. Tenka pastebėti, kad vis tik daugiausiai apsiribojama tomis priemonėmis, kurios mažina gamybos kaštus, gali būti nesunkiai įgyvendinamos arba to reikalauja augalininkystės šakos technologijos, pavyzdžiui subalansuotas pasėlių tręšimas (75 proc.), sėjomainos taikymas (77 proc.), humuso kiekio didinimas (73 proc.), tinkamas atliekų rūšiavimas ir tvarkymas (75 proc.), minimalus žemės dirbimas (73 proc.). Kitos priemonės, tokios kaip tikslusis tręšimas, dengiamieji pasėliai, integruota piktžolių ir kenkėjų kontrolė, ražienų nedeginimas, dirvožemio tyrimai, laukų tręšimas organinėmis trąšomis taikomos ne visada. Šių priemonių pasirinkimas ir taikymas ūkio gamybinėje veikloje reikalauja ne tik žinių, bet ir papildomų išlaidų ar investicijų. Kaip rodo atliktos anketinės apklausoje rezultatai, ekonominiai svertai vis tik yra dažniausiai lemiantys ir apsprendžiantys ūkininkų pasirinkimus bei elgseną.

Išvados

1. Siekiant mažinti neigiamą žemės ūkio poveikį gamtinei aplinkai, siekiama skatinti atsakingos gamybos principus. Aplinkosauginė atsakomybė gali būti stiprinama įgyvendinant įvairias priemones gamybinėje veikloje: integruota kenkėjų ir piktžolių kontrolė, dengiamųjų pasėlių auginimas, dirvožemio tyrimai

ir subbalansuotas trąšų, augalų apsaugos produktų naudojimas, subbalansuotos sėjomainos taikymas bei kt.

2. Ūkininkų anketinės apklausos rezultatai atskleidė aplinkosauginiu požiūriu atsakingą ūkininkų požiūrį į veiklą, bet daugiau apsiribojama tomis priemonėmis, kurias įpareigoja taikyti teisės aktų normos. Vis tik prioritetiniai yra ekonominiai tikslai, bet jų siekimas leidžia įgyvendinti ir aplinkosauginius tikslus.

Literatūra

1. Ferguson, R.S., Lovell, S.T. (2014). Permaculture for agroecology: design, movement, practice, and worldview. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 34, 251–274. doi./10.1007/s13593-013-0181-6.
2. Yahia E. M., Woolf A. B. (2014). INSECT PESTS. *Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits.* 8, 125-185. doi./10.1533/9780857092762.125.
3. Justes E., Dürr C., Hermon C., Bas C. L., Mignolet C., Savini I., Réchauchère O. (2017). Study Context and Methodology. In: Justes, E. (eds) *Cover Crops for Sustainable Farming.* Springer, Dordrecht. //doi./10.1007/978-94-024-0986-4_1.
4. Knezevic S. Z., Jhala A., Datta A. (2013). Integrated Weed Management. *Encyclopedia of Applied Plant Sciences (Second Edition).* 3, 459-462. doi./10.1016/B978-0-12-394807-6.00231-8
5. Kogut P. (2022). Sustainable Agriculture Practices, Their Management. Prieiga per internetą: <https://eos.com/blog/sustainable-agriculture/>
6. Martínez-Castillo R. (2016). Sustainable agricultural production systems. National University of Costa Rica. doi./10.18845/tm.v29i5.2518.
7. Ouda, S., Zohry, A., Noreldin, T. (2018). Crop Rotation Maintains Soil Sustainability. In: *Crop Rotation.* Springer, Cham. doi./10.1007/978-3-030-05351-2_4
8. Perret, J. S., Al-Ismaili, A. M., & Sablani, S. S. (2005). Development of a Humidification–Dehumidification System in a Quonset Greenhouse for Sustainable Crop Production in Arid Regions. *Biosystems Engineering*, 91(3), 349–359. doi:10.1016/j.biosystemseng.2005.
9. Sekaran, U., Lai, L., Ussiri, D. A. N., Kumar, S., & Clay, S. (2021). Role of integrated crop-livestock systems in improving agriculture production and addressing food security – A review. *Journal of Agriculture and Food Research*, 5, 100190. doi:10.1016/j.jafr.2021.100
10. Shaporova Z. E., Tsvetysykh A. V. (2020) Essence and criteria for sustainable development of rural territories. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 548. doi:10.1088/1755-1315/548/2/022005
11. Stickney, R.R. (2013). Polyculture in Aquaculture. In: Christou, P., Savin, R., Costa-Pierce, B.A., Misztal, I., Whitelaw, C.B.A. (eds) *Sustainable Food Production.* Springer, New York, NY. doi./10.1007/978-1-4614-5797-8_176
12. Vechi N.T., Jensen N.S., Scheutz C. (2022). Methane emissions from five Danish pig farms: Mitigation strategies and inventory estimated emissions. *Journal of Environmental Management*, doi./10.1016/j.jenvman.2022.115319.
13. Winkler E. (2018). Ten things worth knowing about biodynamic farming. Sustainable Food Trust. Prieiga per internetą: <https://sustainablefoodtrust.org/news-views/biodynamic-farming>.

14. Staniszewski J. and Kryszak Ł. (2022). Structures Matter in the Process of Sustainable Intensification A Case Study of Agriculture in the European Union Countries <https://doi.org/10.3390/agriculture12030334>

Renatas Puška

Farmers' environmental responsibility: theoretical and practical aspects

Summary

Lithuania, like all EU countries, has committed to achieving climate neutrality by 2050 under the Paris Agreement. To accomplish this goal, the EU has developed the European Green Deal, a strategic policy package comprising environmentally friendly initiatives in logistics, industry, environmental protection, and agriculture. To implement these strategies effectively, it is essential to analyze Lithuanian agricultural business trends, evaluate the impact of agriculture on the environment, identify the theoretical and practical aspects of farmers' environmental responsibility, assess farmers' environmental behavior, and propose solutions to strengthen it. The research was conducted by analyzing and summarizing scientific literature, documents; the questionnaire survey method was chosen for the empirical research. The research region is Lithuania.

Keywords: farming, environmental protection, responsibility, sustainable agriculture

LAIKINŲJŲ APSAUGOS PRIEMONIŲ TAIKYMO PROBLEMATIKA CIVILINIAME PROCESE

Evaldas Magdušauskas, Ramūnas Jucevičius, Olegas Beriozovas

Kazimiero Simonavičiaus Universitetas

Anotacija

Šiame straipsnyje yra siekiama įvertinti laikinųjų apsaugos priemonių taikymo problematiką įvairaus pobūdžio civilinėse bylose. Tema yra aktuali, nes dažnu atveju nagrinėjant civilines bylas ginčo šalys prašo taikyti laikinas apsaugos priemones, kad būtų užtikrintos jų teisės dar iki galutinio teismo sprendimo priėmimo. Tokie prašymai dažnu atveju būna tenkinami. Pagrindiniai tikslai, taikant laikinas apsaugos priemones, susiję su tuo, kad teismo sprendimo įgyvendinimas nebūtų neįmanomas ar apsunkintas. Kiekvienu atveju dėl laikinųjų apsaugos priemonių taikymo teismas sprendžia individualiai, atsižvelgdamas į konkrečią situaciją ir vadovaudamasis konkrečiais teisinius santykius reglamentuojančiais principais. Bendrąją prasme laikinųjų apsaugos priemonių taikymo institutas yra svarbi civilinio proceso dalis, kurio paskirtis - sukurti sąlygas tinkamam būsimo teismo sprendimo įvykdymo užtikrinimui. Tačiau esant tokiai laikinųjų apsaugos priemonių taikymo reikšmei, taikant šias priemones, dažnai yra susiduriama su įvairiomis problemomis. Tuo tikslu straipsnyje bus apžvelgiamos laikinųjų apsaugos priemonių samprata, jų rūšys ir taikymo sąlygos. Taip pat bus apžvelgiami probleminiai šių priemonių taikymo aspektai teismų praktikoje.

Reikšminiai žodžiai: laikinosios apsaugos priemonės, civilinis procesas, teismų praktika, taikymo problematika

Įvadas

Vienas iš pagrindinių civilinio proceso tikslų, kuris yra įtvirtintas Lietuvos respublikos civilinio proceso kodekso (toliau - LR CPK) 2 straipsnyje - ginti asmenų, kurių materialinės subjektinės teisės ar įstatymų saugomi interesai pažeisti ar ginčijami, interesus. Šiame kontekste būtent laikinų apsaugos priemonių taikymo institutas yra įrankis, padedantis įgyvendinti civilinio proceso keliamus tikslus, ir leidžiantis užtikrinti teismo sprendimo įvykdymą išnagrinėjus bylą (Lietuvos respublikos civilinio proceso kodeksas, 2002). Užsienio teisės doktrinoje buvo pažymėta, jog laikinosios apsaugos priemonės yra vienos iš neįprasčiausių ir didelę reikšmę turinčių priemonių. Tokių priemonių taikymą lemia veiksmai, kurie nėra iki galo aiškūs ir susiję su tam tikru teismo sprendimu, darant prielaidą, jog ateityje, nesiėmus priemonių, bus padaryta nepataisoma žala, kurios nebus galimybės ištaisyti (Doržinkevič, & Maculevičienė, 2023). Procesinis laikinųjų apsaugos priemonių taikymo teisinis pobūdis lemia, kad: 1) laikinosios apsaugos priemonės visada yra laikino pobūdžio suvaržymai, jų taikymas yra ribotas laiko atžvilgiu ir jos galioja tik iki galutinio ginčo išsprendimo; 2) tokios priemonės taikomos prevenciniu tikslu, siekiant išvengti būsimo teismo sprendimo įvykdymo negalimumo arba pasunkėjimo; 3) laikinosios apsaugos priemonės neturi nei prejudicinės, nei *res judicata* galios (Kaufmann-Kohler, & Rigozzi, 2015). Taikydamos laikinas apsaugos priemones, teismas nesprenžia šalių ginčo, o tik patikrina, ar yra pagrindas jas taikyti. Konkrečios laikinosios apsaugos priemonės parenkamos ir taikomos atsižvelgiant į tai, kokio pobūdžio byla nagrinėjama, ieškinio reikalavimų dydį ir rūšį, skolininko veiksmus ir kitas reikšmingas aplinkybes (Lietuvos respublikos civilinio proceso kodeksas, 2002).

Laikinių apsaugos priemonių institutas taikomas esant konkrečioms įstatymų nustatytoms sąlygoms. Dažniausiai tokios sąlygos nustatytos civilinį procesą reglamentuojančiuose teisės aktuose ar specialiuose įstatymuose. Atskiras privatinųjų teisinių santykių sritis reglamentuojančiuose teisės aktuose gali būti nustatytos ne tik atskiros laikinių apsaugos priemonių rūšys, bet ir specialūs tokių priemonių taikymo pagrindai, ypatumai bei įgyvendinimo specifika. Šiame straipsnyje plačiau nagrinėjamos būtent civiliniame procese taikomas laikinių apsaugos priemonių institutas ir jo problematika. LR CPK 144 straipsnyje yra įtvirtintos šios bendro pobūdžio sąlygos: 1) ieškinio pagrįstumas; 2) nesiėmus priemonių, teismo sprendimo įvykdymas gali pasunkėti arba tapti neįmanomas. Kituose teisės aktuose laikinių apsaugos priemonių taikymo sąlygos gali skirtis, nes kiti teisės aktai reglamentuoja specialias šių priemonių taikymo sąlygas (Doržinkevič, & Maculevičienė, 2023).

Temos aktualumas. Civiliniame procese proceso dalyviai dažnu atveju, sprendžiant įvairius ginčus, naudojami laikinių apsaugos priemonių institutu. Taip pat teismų praktikoje pastebima tendencija prašyti taikyti laikinąsias apsaugos priemones bet kokiame ginče. Dažnu atveju teismas tenkina tokius prašymus ir šių priemonių taikymo institutas yra naudojamas būtent užtikrinti asmenų teises iki teismo sprendimo priėmimo. Kadangi šios priemonės taikomos gana dažnai, tai yra susiduriama su įvairiomis jų taikymo problemomis, ypač sparčiai keičiantis laikams ir tobulėjant technologijoms.

Tyrimo objektas - laikinių apsaugos priemonių taikymo problematika civiliniame procese.

Tyrimo tikslas - išanalizuoti laikinių apsaugos priemonių instituto sampratą ir jo taikymo problematiką.

Uždaviniai: 1) aptarti laikinių apsaugos priemonių sampratą; 2) išanalizuoti laikinių apsaugos priemonių instituto taikymą civiliniame procese; 3) identifikuoti laikinių apsaugos priemonių taikymo problematiką.

Tyrimo metodai. Atliekant temos analizę, taikomi mokslinės literatūros ir teisės aktų analizės, apšamosis, sisteminimo ir apibendrinimo metodai.

Laikinių apsaugos priemonių samprata

Lietuvos Respublikos Konstitucijoje yra įtvirtinta nuostata, kuri suteikia asmeniui teisę kreiptis į teismą dėl teisminės gynybos kai yra pažeistos jo teisės ir laisvės, be to ši nuostata reiškia, jog asmuo ne tik turi teisę kreiptis į teismą, tačiau ir tikėtis teisingo sprendimo, kurį būtų galima realiai įgyvendinti (Lietuvos Respublikos Konstitucija, 1992). Vadovaujantis teisės į teisminę gynybą principu, tokia gynyba turi būti veiksminga, reali ir efektyvi. Bendrąja prasme laikinių apsaugos priemonių paskirtis yra užtikrinti materialinių teisių gynybą bei nenagrinėjant ir nesprenžiant ieškinio pagrįstumo užtikrinti būsimo teismo sprendimo įvykdymą. Pažymėtina, kad laikinąsias apsaugos priemones gali taikyti tik teismas, todėl tai parodo kiek reikšmingas ir svarbus šis civilinio proceso įrankis. Pažeistos asmenų subjektinės teisės bus apgintos tik tuomet, kai teismo sprendimas bus tinkamai įvykdytas. Civilinis procesas teisme gali trukti tam tikrą laiką, kuris gali būtų pakankamai ilgas ir per tą laiką dėl įvairių objektyvių ar subjektyvių nesiėmus jokių priemonių gali būtų sunku arba neįmanoma įvykdyti galutinį, įsiteisėjusį teismo sprendimą (Doržinkevič, A., 2023). Lietuvos kasacinis teismas formuojamoje praktikoje yra pažymėjęs, jog laikinosios apsaugos priemonės atsižvelgiat į jų tikslą, gali būti kelių rūšių: „1.) konservacinės paskirties laikinosios apsaugos priemonės, užtikrinančios padėties, esančios bylos nagrinėjimo metu, stabilumą, *status quo* išsaugojimą; 2.) teisinius santykius laikinai sureguliuojančios laikinosios apsaugos priemonės, sudarančios sąlygas užtikrinti asmenų teisių

apsaugą, ginčo teisinių santykių normalų funkcionavimą, kol nėra priimtas ir įsiteisėjęs teismo sprendimas; 3.) prevencinės priemonės, užkertančios kelią žalai ar kitiems neigiamiems padariniams atsirasti;“ (Lietuvos apeliacinis teismas, 2020). Taip pat laikinosios apsaugos priemonės gali būti skirstomos pagal jų pobūdį: 1) nustatančias draudimus, dar kitaip suprantamus kaip pareigą susilaikyti nuo tam tikrų veiksmų atlikimo; 2.) nustatančias įpareigojimus atlikti tam tikrus aktyvius veiksmus. Gali būti skirstomos ir pagal savo objektą: 1.) turtinio pobūdžio laikinosios apsaugos priemonės, kurios nukreiptos į turtą; 2.) neturtinio pobūdžio laikinosios apsaugos priemonės, taikytinos bylose, kuriose nėra reiškiama turtinio pobūdžio reikalavimai (Lietuvos respublikos civilinio proceso kodeksas, 2002). Šiame kontekste galima pažymėti, jog tradiciškai poreikis taikyti prevencinio pobūdžio laikinąsias apsaugos priemones lėmė keli veiksniai: ilgas civilinių bylų nagrinėjimo laikas ir tendencingas atsakovų elgesys imtis nesąžiningų, dalinai neteisėtų veiksmų, siekiant pakenkti būsiamam teismo sprendimo įvykdymui (Kazhashvili, 2018).

Laikinių apsaugos priemonių institutą reglamentuoja LR CPK XI skyriaus, 5 skirsnio nuostatos. Taip pat su laikinosiomis apsaugos priemonėmis susijusių nuostatų ir jų taikymo ypatumais yra Lietuvos Respublikos civiliniame kodekse, Autorių teisių ir gretutinių teisių įstatyme, Viešųjų pirkimų įstatyme, Komercinio arbitražo įstatyme, Įmonių bankroto įstatyme ir kituose panašaus pobūdžio teisės aktuose. LR CPK 145 straipsnio pirmoje dalyje yra pateiktas laikinųjų apsaugos priemonių sąrašas, tačiau jis nėra baigtinis ir tame pačiame kodekso straipsnyje reglamentuota, jog teismas be išvardintų priemonių gali taikyti kitas įstatymuose numatytas ar teismo pritaikytas priemones, kurių nesiėmus teismo sprendimo įvykdymas gali pasunkėti ar pasidaryti nebeįmanomas (Lietuvos respublikos civilinio proceso kodeksas, 2002). Šiame kontekste svarbu pažymėti, kad teismas gali taikyti tik tokias laikinąsias apsaugos priemones, kurios yra numatytos įstatymuose bei kurios yra susijusios su konkrečiais byloje pareikštais reikalavimais. Bendriausia prasme šios priemonės – teismo taikomos priemonės, kuriomis vienai iš šalių proceso metu ar dar iki jam prasidedant yra garantuojama laikinoji apsauga. Tai pat šiomis priemonėmis siekiama išsaugoti status quo, kuri užtikrintų, jog priėmus tai šaliai reikšmingą sprendimą jį būtų galima įvykdyti ir dėl to nekiltų jokių neigiamų padarinių ar neatsirastų žalos dėl teismo trukmės (Klaipėdos apygardos teismas, 2014).

Lietuvos teisės doktrinoje ir teisės aktuose yra įtvirtintos panašios laikinų apsaugos priemonių taikymo sampratos kaip ir kitose šalyse. Pavyzdžiui Anglijos civilinio proceso taisyklės numato, jog šių priemonių institutas gali būti taikomas dar neprasidėjus teisminiam procesui, kai klausimas yra skubus, neatidėliotinas ar tokių priemonių taikymo reikalauja teisingumo įvykdymas. Tokiomis priemonėmis ieškovas gali siekti savo interesų užtikrinimo, kad jam nebūtų pakenkta iki teismo proceso. Pavyzdžiui Ispanijos teisėje laikinųjų apsaugos priemonių taikymo paskirtis yra panaši, tačiau teisės aktuose nurodoma platesnė esmė, nurodoma, kad tai yra susiję su efektyvia teisine gynyba. Šių priemonių institutas aiškinamas kaip teismo priimami įsakymai ar draudimai. Bulgarijoje šios priemonės taikomos, kai ieškovo teisių gynimas tampa neįmanomas arba yra labai apsunkinamas. Taip pat pažymėtina, kad priešingai nei Lietuvoje, Bulgarijoje prašymas taikyti laikinąsias apsaugos priemones turi būti pagrįstas rašytiniais įrodymais. Šiuo atveju matyti, kad formuojamu požiūriu panašiausia laikinųjų apsaugos priemonių koncepcija panašiausia yra Lietuvos ir Anglijos teisėje (Subačiūtė-Dulinskienė, Mirinavičius, Juška, 2015).

Laikinių apsaugos priemonių taikymas

Pagrindiniai laikinųjų apsaugos priemonių taikymo pagrindai yra įtvirtinti LR CPK 144 straipsnyje. Šio straipsnio nuostatas galima laikyti kaip tam tikru testu pagal kurį sprendžiama ar prašymas taikyti laikinąsias apsaugos priemones bus tenkinamas. Visų pirma sprendžiant klausimą dėl šių priemonių taikymo, ieškinio reikalavimas turi būti „tikėtinaai pagrįstas“. Antras kriterijus, kurį turi atitikti prašymas taikyti šį institutą yra tai, jog jo nepritaikius teismo sprendimas gali pasunkėti arba tapti visiškai neįvykdomu (Lietuvos respublikos civilinio proceso kodekso pakeitimo ir papildymo įstatymas, 2011). Taip pat LR CPK 144 str. straipsnio antroje dalyje nurodyta, jog laikinosios apsaugos priemonės gali būti taikomos tiek nepareiškus ieškinio, tiek bet kurioje proceso stadijoje (Lietuvos respublikos civilinio proceso kodeksas, 2002). Iš šios įstatymo nuostatos galima suprasti, jog laikinųjų apsaugos priemonių taikymo institutas yra svarbus ir taikomas dažnu atveju, ko pasėkoje teismas susiduria su daug iššūkiu formuojant praktiką ir aiškinant teisės normas, kurios įstatymo leidėjo nurodomos gana siauros, todėl platesnis instituto taikymas tenka teismų kompetencijai formuojant praktiką (Doržinkevič, 2023).

Vertinant tikėtai pagrįsto ieškinio sąvoką, Lietuvos apeliacinis teismas yra pažymėjęs, jog taikydamas laikinųjų apsaugos priemonių institutą teismas iš esmės nenagrinėja ieškinio pagrįstumo, taip pat netiria bei nevertina ieškinio teisinių ir faktinių argumentų ar juos pagrindžiančių įrodymų, o tik nustato preliminarią tikimybę, kad pateiktų įrodymų pagrindu dėl pareikštų reikalavimų galėtų būti priimtas ieškovo palankus teismo sprendimas. Teismas gali atsisakyti taikyti laikinąsias apsaugos priemones dėl ieškinio preliminarus nepagrįstumo, tik tuo atveju kai reikalavimas yra aiškiai nepagrįstas, o ieškovas savo teisėms ginti pasirinko akivaizdžiai netinkamą ir neproporcingą ar neleistiną savo civilinių teisių gynimo būdą. Taip pat kai pateiktos faktinės aplinkybės visiškai nepagrindžia reikalavimo. Tai reikštų, kad atsisakyti taikyti priemones dėl tariamo nepagrįstumo būtų galima tik tada, kai jau ieškinio priėmimo stadijoje, būtų galima daryti prielaidą, kad reikalavimo nebus galima taikyti dėl jo nepagrįstumo (Lietuvos apeliacinis teismas, 2021).

Vertinant antrąjį kriterijų, dėl teismo sprendimo pasunkėjimo arba jo neįvykdymo įvykdyti, Lietuvos apeliacinis teismas yra pažymėjęs, jog LR CPK nuostatose neįtvirtintas sąrašas pavyzdinių kriterijų, kuriais remdamasis teismas galėtų nuspręsti, ar kyla byloje teismo sprendimo neįvykdymo rizika. Šis klausimas galėtų būti tinkamai išspręstas tik išanalizavus ir įvertinus konkrečios faktinės situacijos aplinkybes (Lietuvos apeliacinis teismas, 2023). Tiek teismų praktikose tiek įvairiose šaltiniuose pabrėžiama, jog laikinosios apsaugos priemonės turi būti siejamos su jų paskirtimi. Bendrąją prasme poreikis taikyti laikinųjų apsaugos priemonių institutą atsirado dėl kelių veiksnių: ilgo teismo proceso nagrinėjant civilines bylas, kuris gali užsitęsti ne vienerius metus ir tendencingas atsakovų bandymas imtis nesąžiningų veiksmų siekiant sutrukdyti teismo sprendimo įvykdymui (Armalis, 2016). Taigi siekiant užkardyti tokius nesąžiningus veiksmus teismų praktikoje buvo suformuota praktika, kurioje išaiškinta jog grėsmė dėl galimo teismo sprendimo neįvykdymo yra siejama su atsakovo nesąžiningumu ir tai kiekvienu atveju yra atskiras dalykas, kurį tenka įrodyti ieškovo (Lietuvos apeliacinis teismas, 2023). Tačiau ne visos priemonės yra prevencinio pobūdžio, todėl ne visoms joms būtina įrodyti kitos šalies nesąžiningumo faktą. Todėl grėsmė ieškovo palankaus teismo sprendimo įvykdymui kiekvienoje byloje yra nustatinėjama individualiai, atsižvelgiant į faktines aplinkybes, pareikštus reikalavimus, pateiktus įrodymus ir kitas svarbias tos bylos aplinkybes (Lietuvos apeliacinis teismas, 2021).

Dažnu atveju argumentas, kuriuo grindžiamas teismo sprendimo neįvykdymas arba jo pasunkėjimas – didelė ieškinio suma. Šis kriterijus dažnu atveju Lietuvos teismų praktikoje buvo laikomas kaip savarankiškas pagrindas, kuris patvirtina laikinųjų apsaugos

priemonių taikymo būtinumą. Toks aiškinimas vyravo ilgą laiką, tačiau konkrečiai įstatymuose įtvirtintas nebuvo. Taip pat buvo aiškinama, kad didelės sumos kriterijus nors ir nėra vienas iš pagrindinių, tačiau gali būti svarbus, tačiau buvo prieita išvadų, kad šis kriterijus neturi pastovaus turinio, todėl gali būti lengvai nugincytas. Šiuo metu taikant laikinųjų apsaugos priemonių institutą didelės sumos kriterijus teismų praktikoje laikomas svarbiu į jį yra atsižvelgiama, tačiau kiekvienu atveju jis yra vertinamas individualiai pagal tam tikras subjektyvius požymius: subjektų turinę padėtį ir panašiai (Armalis, 2016).

Pažymėtina, kad taikant laikinųjų apsaugos priemonių institutą teismas pagrįdė vadovaujasi ekonomiškumo, teisingumo ir proporcingumo principais. Teisingas, tinkamas ir proporcingas laikinųjų apsaugos priemonių taikymas yra labai svarbus praktikoje, nes su tuo yra susijusios pagrindinės asmens teisės ir laisvės, kurios gali būti ribojamos net kol nėra priimtas teismo sprendimas. Ekonomiškumo principas reiškia, jog bendra laikinųjų apsaugos priemonių suma neturėtų būti didesnė už ieškinio sumą. Taip pat ekonomiškumo principas reikalauja, jog teismas turi taikyti būtent tokias ir būtent tiek laikinųjų apsaugos priemonių, kad būsimas teismo sprendimo įvykdymas būtų galimas. Apibūdinat teisingumo principo taikymą laikinųjų apsaugos priemonių taikymo kontekste, galima pažymėti, jog principas įpareigoja teismą vykstančio proceso išlaikyti visų proceso šalių interesų pusiausvyrą. Paskutinis iš paminėtų principų - proporcingumo principas, kuris šių priemonių taikymo kontekste reiškia, kad teismas taikydamas šį institutą teismas turi atsižvelgti tiek į ieškovo, tiek į atsakovo teisėtus interesus bei nei vienam nesuteikti nepagrįsto intereso. Taip pat pagal šiuos visus principus galima suprasti, jog teismas galėtų netaikyti laikinųjų apsaugos priemonių, jeigu jų neigiamas poveikis būtų didesnis už teikiamą naudą (Lietuvos apeliacinis teismas, 2021-10-14).

Laikinųjų apsaugos priemonių taikymo problematika

Darbe minėta, kad laikinųjų apsaugos priemonių institutas yra svarbi civilinio proceso dalis. Šio instituto pagrindinis tikslas – sudaryti sąlygas, jog būsimas teismo sprendimo būtų įvykdytas sėkmingai (Kazhashvili, 2018). Pagal šiuo metu galiojančius teisės aktus laikinąsias apsaugos priemones gali taikyti bet kurios instancijos teismas, kurio žinioje yra byla, tai reglamentuota LR CPK 147 straipsnio 2 – oje dalyje (Lietuvos respublikos civilinio proceso kodeksas, 2002). Tai lemia, kad su šio instituto taikymu gali tecti susidurti bet kuris bendrosios kompetencijos teismas. Taip pat pažymėtina, kad LRCPK 151 straipsnio 2 dalyje, numatyta, jog sprendimas dėl laikinųjų apsaugos priemonių taikymo, kasacine tvarka nėra skundžiamas. Iš to kyla tiek praktinės tiek teorinės problemos, kurio teismo kompetencijai yra priskirta laikinųjų apsaugos priemonių praktikos formavimo funkcija. Lietuvoje teismų praktika formuoja Lietuvos aukščiausiasis teismas, tačiau esant tokiam reguliavimui, matyti, kad galimai praktikos formavimo pareigą laikinųjų apsaugos priemonių taikymo kontekste turi Lietuvos apeliacinis teismas (Doržinkevič, 2023). Taip pat šiame kontekste svarbu, jog Lietuvos aukščiausiasis teismas yra pasisakęs, kad nors teismas ir nenagrinėja kasacinių skundų dėl laikinųjų apsaugos priemonių taikymo, tačiau Lietuvos aukščiausiasis teismas gali formuoti teismų praktiką laikinųjų apsaugos priemonių taikymo klausimais ir priimti tam tikrus sprendimus bylose, susijusiose su šio instituto taikymu (Lietuvos aukščiausiasis teismas, 2022). Taigi kyla pagrįstas klausimas, kurio teismo kompetencijai tenka pareiga formuoti praktiką dėl laikinųjų apsaugos priemonių taikymo, nes dėl vienodos praktikos nebuvimo arba jos išsiskyrimo, susiduriama su problemomis, taikant šį institutą, kuris, kaip minėta anksčiau, taikomas gana dažnai. (Doržinkevič, 2023).

Laikinosios apsaugos priemonės yra procesinio pobūdžio institutas ir tai nėra susiję su galutiniu teismo sprendimu, tačiau pažymėtina, jog vienodos teismų praktikos formavimas yra privalomas tiek tarpinėms proceso pobūdžio nutartims, tiek galutiniams sprendimams. Lietuvos konstitucinis teismas yra pažymėjęs, jog: „Teismai turi vadovautis tokia atitinkamų teisės nuostatų (normų, principų) turinio, taip pat šių teisės nuostatų taikymo samprata, kokia buvo suformuota ir kokia buvo vadovaujama taikant tas nuostatas (normas, principus) ankstesnėse bylose, *inter alia* anksčiau sprendžiant analogiškas bylas.“ (Lietuvos Respublikos Konstitucinis Teismas, 2006). Šių priemonių institutas akivaizdžiai yra susijęs su teisės taikymu, kaip ir kiti įvairūs sprendimai, todėl laikinųjų apsaugos priemonių taikymo aiškinimui turi būti formuojama vienoda teismų praktika. Tik tokiu atveju bus tinkamai užtikrinamas šio instituto vykdymas. Tačiau pagal šiuo metu galiojančius teisinius reguliavimus teoriškai praktiką gali formuoti net septynių instancijų teismai – penki apygardų teismai, Lietuvos apeliacinis ir Lietuvos aukščiausiasis teismas (Doržinkevič, 2023).

Kitas probleminis aspektas, su kuriuo susiduriama, taikant laikinųjų apsaugos priemonių institutą – teismo sprendimo taikyti šias priemones nevykdymas. Atsakomybė kaltam asmeniui, kuris nevykdė teismo nustatytų apribojimų, numatyta LR CPK 145 straipsnio 9-oje dalyje. Šioje straipsnio nuostatoje įtvirtinta, jog kaltam asmeniui, pažeidusiam 145 straipsnio 1 dalies 1, 6, 7, 8 ir 12 punktuose nurodytus apribojimus, gali būti skiriama iki trijų šimtų eurų bauda už kiekvieną pažeidimo dieną. Taip pat numatyta, jog ieškovas turi teisę išieškoti iš tų asmenų nuostolius, atsiradusius dėl teismo nutarties dėl laikinųjų apsaugos priemonių neįvykdymo (Lietuvos Respublikos civilinio proceso kodeksas, 2002). Kaip matyti iš šios įstatymų nuostatos, asmeniui, nevykdančiam nutarties, gali būti taikomos kelios teisinės priemonės: bauda ir teisė reikalauti atlyginti nuostolius. Šiuo atveju bauda turi skatinamąjį bei atgrasomąjį poveikį, kuriuo asmuo yra skatinamas laikytis nutarties dėl laikinųjų apsaugos priemonių, kitu atveju pats patirs finansinių nuostolių. Tačiau tokiu būdu nėra užtikrinamas ieškovo interesas, nėra kompensuojami jo patirti nuostoliai. Antra teisinė priemonė – teisė reikalauti atlyginti nuostolius suprantama kaip ieškovui įstatymų suteikta priemonė, kuria naudojantis asmuo turi teisę į teisinę gynybą, naudojantis civilinės deliktinės atsakomybės taikymo institutu. Reikalaujant žalos atlyginimo, reikėtų įrodyti tokių nuostolių atsiradimą dėl kitos šalies galimai neteisėtų veiksmų ar neveikimo, o toks reikalavimas galėtų būti pareikštas toje pačioje byloje, kurioje buvo nuspręsta taikyti laikinąsias apsaugos priemones. Tačiau pažymėtina, jog tokią teisę asmuo turėtų išnagrinėjus bylą ir susiklosčius situacijai, jog netenkinus pagrindinio reikalavimo, asmens teisė reikalauti nuostolių atlyginimo dėl konkrečiai laikinųjų apsaugos priemonių nevykdymo ankstesnėje proceso stadijoje realiai gali tapti neįmanomu, nes nebeliktų ieškovo interesų užtikrinimo dalyko. Taigi, nors šis institutas yra sureguliuotas ir įtvirtintas įstatymų nuostatose, tačiau dažnu atveju yra susiduriama su praktiniu jo įvykdymu bei ne visais atvejais būna užtikrinti ieškovo interesai. (Jokubauskas, Višinskis, 2023).

Teismo sprendimų dėl laikinųjų apsaugos priemonių nevykdymo kontekste pažymėtina, jog Lietuvos Respublikos baudžiamojo kodekso (Toliau LR BK – 245) straipsnyje yra įtvirtinta atsakomybė už teismo sprendimo, nesusijusio su bausmėmis, nevykdymu. Sankcijoje numatyta, jog tas, kas nevykdė teismo sprendimo, nesusijusio su bausmėmis, padarė baudžiamąjį nusižengimą ir baudžiamas viešaisiais darbais arba bauda, arba laisvės apribojimu, arba areštu (Lietuvos Respublikos baudžiamasis kodeksas, 2000). Taigi, kaip kraštutinė priemonė, išnaudojus visas civilines ar administracines priemones užtikrinti teismo sprendimo įvykdymą, kaltininkui, nevykdančiam teismo sprendimo, galėtų būti taikoma baudžiamoji atsakomybė, tačiau, kaip ir minėta, baudžiamoji teisė yra kaip kraštutinė

priemonė, todėl šabloniškai dėl kiekvieno teismo sprendimo nevykdymo baudžiamoji atsakomybė netaikoma, turi būti tam tikros konkrečios sąlygos ir aplinkybės. Lietuvos aukščiausiasis teismas savo praktikoje yra pažymėjęs, jog: „kvalifikuojant veiką pagal BK 245 straipsnį, nepakanka vien nustatyti teismo sprendimo nevykdymo fakto, svarbu yra įvertinti, kokių rezultatų galima pasiekti kitomis, nesusijusiomis su bausmių taikymu priemonėmis (administracinėmis, drausminėmis, civilinėmis sankcijomis, visuomenės poveikio priemonėmis ar pan.). Be to, baudžiamosios teisės priemonės yra „ultima ratio“ (kraštutinės priemonės), kai dėl tyčinių kaltininko veiksmų kitomis teisinėmis priemonėmis negali būti apginamos nukentėjusiojo teisės. Teismų praktikoje ne kartą pažymėta, kad ne kiekvienas teismo sprendimo, nesusijusio su bausme, nevykdymo atvejis reiškia šioje normoje nurodyto baudžiamąjį nusizengimą padarymą. Priešingu atveju, formalus BK 245 straipsnyje įtvirtinto teisinio reguliavimo aiškinimas neatitiktų baudžiamosios atsakomybės, kaip kraštutinės teisinės priemonės paskirties, taip pat nusikalstamos veikos sampratos, t. y. paneigtą pačią baudžiamosios teisės esmę. Todėl baudžiamoji atsakomybė pagal BK 245 straipsnį gali būti taikoma ne automatiškai dėl kiekvieno teismo sprendimo nevykdymo fakto, bet tik kaip kraštutinė priemonė, nustačius tinkamą padarytos veikos pavojingumą ir atsižvelgus į teisinį reguliavimą, užtikrinantį teismo sprendimo įvykdymą procesinėmis priemonėmis“ (Lietuvos aukščiausiojo teismo nutartis baudžiamojoje byloje, 2019).

Apibendrinant galima teigti, kad taikant laikinąsias apsaugos priemones, yra susiduriama su įvairiomis problemomis, kurios susijusios su dalinai nevienodos praktikos aiškinimu, taip pat svarbu yra teisinis reguliavimas, kuriuo yra reglamentuojama atsakomybė už teismo paskirto sprendimo taikyti šių priemonių institutą nevykdymą. Taigi pažymėtina, kad visada svarbu yra vienodas ir aiškus teismų praktikos formavimas bei proporcingas įstatymų leidėjo numatytas teisinis reglamentavimas.

Išvados

1. Laikinąsias apsaugos priemones taiko teismas. Nagrinėdamas klausimą dėl laikinųjų apsaugos priemonių taikymo teismas nesprenžia ginčo iš esmės o tik patikrina ar yra tikslas ką nors taikyti. Bendrąja prasme šios priemonės skirtos apsaugoti ginčo šalių interesus tiek proceso metu, tiek jam neprasidėjus, bei nenagrinėjant ir nesprenžiant ieškinio pagrįstumo, užtikrinti būsimo teismo sprendimo įvykdymą. Taip pat laikinosios apsaugos priemonės yra išskiriamos pagal savo tikslą, pobūdį ir objektą.
2. Spręsdamas klausimą dėl laikinųjų apsaugos priemonių taikymo vadovaujantis LR CPK nuostatomis, teismas turi įvertinti ieškinio reikalavimo tikėtina pagrįstumą ir įvertinti, jog nepritaikius šių priemonių, instituto teismo sprendimas gali pasunkėti arba tapti visiškai neįvykdomu. Laikinosios apsaugos priemonės gali būti taikomos tiek nepareiškus ieškinio, tiek bet kurioje proceso stadijoje, o tai parodo, kad laikinųjų apsaugos priemonių taikymo institutas yra svarbus bei taikomas dažnu atveju, ko pasekoje teismas susiduria su daugybe iššūkių formuojant praktiką ir aiškinant teisės normas, kurios įstatymo leidėjo nurodomos gana siauros. Taip pat pažymėtina, kad, spręsdamas klausimą dėl šių priemonių taikymo, teismas pagrindine vadovaujasi ekonomiškumo, teisingumo ir proporcingumo principais.
3. Nagrinėjant laikinųjų apsaugos priemonių taikymo problematiką yra susiduriama su problemomis dėl ne visada vienodos teismų praktikos formavimo, kadangi pagal galiojantį teisinį reglamentavimą šio instituto praktiką teoriškai gali formuoti net

septynių instancijų teismai – penki apygardų teismai, Lietuvos apeliacinis ir Lietuvos aukščiausiasis teismas. Kitas probleminis aspektas, su kuriuo susiduriama taikant laikinųjų apsaugos priemonių institutą – teismo sprendimo taikyti šias priemones nevykdymas, kuris nevykdančiam asmeniui gali užtraukti civilinę atsakomybę, gali būti teismo paskirta finansinė bauda. Kaip kraštutinė priemonė gali būti taikoma baudžiamoji atsakomybė, tačiau tik išimtiniais atvejais. Taigi, svarbu yra vienodas ir aiškus teismų praktikos formavimas bei proporcingas įstatymų leidėjo numatytas teisinis reglamentavimas.

Literatūra

1. Armalis, K. (2016). Laikinių apsaugos priemonių taikymo testas Lietuvos apeliacinio teismo praktikoje. *Teisė*, 100, 68-80.
2. Doržinkevič, A. (2022). Principle of Proportionality and Classification of Measures Implementing the Principle of Proportionality in the Context of Interim Measures. *Teisė*, 123, 85-97.
3. Doržinkevič, A., & Maculevičienė, I. (2023). Laikinių apsaugos priemonių taikymo sąlygos specialiųjų kategorijų civilinėse bylose. *Jurisprudencija*, 30(1), 138-158.
4. Jokubauskas, R., & Višinskis, V. (2023). Asmeninio pobūdžio teismo sprendimo vykdymo priverstine tvarka problemos. *Jurisprudencija*, 30(1).
5. Kaufmann-Kohler, G., & Rigozzi, A. (2015). *International arbitration: law and practice in Switzerland*. Oxford University Press.
6. Kazhashvili, G. (2018). Provisional Measures in the Practice of European Court of Justice and European Court of Human Rights. *J. Law*, 231.
7. Klaipėdos apygardos teismo Civilinių bylų skyriaus teisėjos 2014 m. balandžio 9 d. nutartis civilinėje byloje, Nr. 2S-685-253/2014. <https://eteismai.lt/byla/183538394896259/2S685253/2014?word=antstolio%20%C4%AFgaliojim%C5%B3%20vir%C5%A1ijim>. [žiūrėta 2023-10-28]
8. Lietuvos apeliacinio teismo 2020 m. rugsėjo 22 d. nutartis civilinėje byloje Nr. e2-1130-1120/2020, <https://liteko.teismai.lt/viesasprendimupaijeska/teks-tasspx?id=42645cf0-2412-4f1c-b50f-08c25b2166ab>. [žiūrėta 2023-10-25]
9. Lietuvos apeliacinio teismo 2021 m. spalio 14 d. nutartis civilinėje byloje Nr. e2-1070-798/2021, <https://liteko.teismai.lt/viesasprendimupaijeska/teks-tas.aspx?id=8cee14e8-5424-4fe4-8d09-bd35a4d59e36>. [žiūrėta 2023-10-30]
10. Lietuvos apeliacinio teismo 2021 m. spalio 7 d. nutartis civilinėje byloje Nr. e2-961-464/2021, <https://liteko.teismai.lt/viesasprendimupaijeska/teks-tas.aspx?id=ba17ff5e-4c3c-4451-b127-f88b4bcd2483>. [žiūrėta 2023-10-29]
11. Lietuvos apeliacinio teismo 2023 m. kovo 30 d. nutartis civilinėje byloje Nr. e2-352-330/2023, <https://liteko.teismai.lt/viesasprendimupaijeska/teks-tas.aspx?id=9d7c1dfc-85f0-45cb-b447-d33eaf64c307>. [žiūrėta 2023-10-30]
12. Lietuvos aukščiausiojo teismo 2019 m. vasario 12 d., nutartis baudžiamojoje byloje Nr. 2K-13-719/2019, <https://eteismai.lt/byla/183878926046643/2K-13-719/2019?word=3k-3-217-2005>. [žiūrėta 2023-11-20].

13. Lietuvos Aukščiausiojo Teismo 2022 m. balandžio 6 d. nutartis civilinėje byloje Nr. e3K-3-82-313/2022, <https://liteko.teismai.lt/viesasprendimupaiseska/tekstas.aspx?id=33e0057b3cd0-4aa3-a2115bf068618957>. [žiūrėta 2023-10-25]
14. Lietuvos Respublikos civilinio proceso kodekso pakeitimo ir papildymo įstatymas (Valstybės žinios, 2011, Nr. 85- 4126) .
15. Lietuvos Respublikos civilinio proceso kodekso patvirtinimo, įsigaliojimo ir įgyvendinimo įstatymas. Civilinio proceso kodeksas (Valstybės žinios, 2002-04-06, Nr. 36-1340).
16. Lietuvos Respublikos Konstitucija. Lietuvos Aidas. 1992, Nr. 33-1014
17. Lietuvos Respublikos Konstitucinio Teismo 2006 m. kovo 28 d. nutarimas, Valstybės žinios, 2006, Nr. 36-1292.
18. Subačiūtė-Dulinskienė, G., Mirinavičius, E., & Juška, H. (2015). Ieškovo ir atsakovo interesų pusiausvyra laikinųjų apsaugos priemonių taikymo kontekste: teorinės ir praktinės išvalgos. *Mokslo taikomieji tyrimai Lietuvos kolegijose, I*(11), 209-216.

Evaldas Magdušauskas, Dalia Perkumienė

Problematic aspects of the application of provisional measures in the civil process

Summary

This article analyzes problematic aspects of the application of provisional measures in various civil cases. The topic is urgent, because in many civil cases the parties of the dispute request the application of temporary protection measures in order to ensure their rights even before the adoption of the final court decision. Such requests are often granted. The main objectives of the application of interim measures relate to the fact that the implementation of the judgment would not be impossible or difficult. In each case the court decides on the application for interim measures individually, taking into account the specific situation and in accordance with the specific principles governing legal relations. In the general sense, the institute for the application of interim measures is an important part of civil proceedings, the purpose of which is to create conditions for proper enforcement of future court decision. However, given the importance of the application of interim measures, these measures often involve various problems. Thus, the article will review the concept of interim measures, their types and conditions of application. It will also provide an overview of the problematic aspects of the application of these measures in case law.

Keywords: interim measures, civil procedure, case law, application issues

GAMYBOS ĮMONIŲ TIEKIMO GRANDINĖS TOBULINIMAS, TAIKANT NAUJAUSIAS TECHNOLOGIJAS

Evaldas Karvelis, Aidanas Perkumas

Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija

Anotacija

Siekiant nustatyti naujausių technologijų poreikį gamybos įmonių tiekimo grandinėms, atlikta mokslinės literatūros analizė. Atlikus teorinę analizę, nustatyta gamybos įmonių tiekimo grandinės tobulinimo svarba, taikant naujausias technologijas, tokias kaip Pramonė 4.0 ir Pramonė 5.0, bei jų poveikis efektyvumui, lankstumui ir tvarumui. Pabrėžiama skaitmenizavimo, automatizavimo, duomenų analizės ir tvarumo principų integracijos į tiekimo grandines reikšmė, siekiant išlaikyti konkurencingumą ir prisitaikyti prie greitai kintančios aplinkos. Taip pat aptariamas glaudesnis verslo ir mokslo bendradarbiavimas, kuris skatina tvarų vystymąsi ir inovacijų diegimą. Išdėstyti tyrimų rezultatai rodo, kad technologijų integracija į tiekimo grandinės valdymą leidžia efektyviau valdyti atsargas, sumažinti tiekimo laiką ir gerinti klientų aptarnavimo kokybę, kartu integruojant tvarumo principus.

Reikšminiai žodžiai: tiekimo grandinė, inovacijos, Pramonė 4.0, Pramonė 5.0, valdymas, gamybos įmonė

Įvadas

Temos aktualumas. Geopolitiniai iššūkiai ir galimybės atskleidžia, kad įmonės, gebančios prisitaikyti prie pokyčių ir naudoti lanksčias technologijas, gali sėkmingai veikti net ir sudėtingomis ekonominėmis sąlygomis. Tiekimo grandinės skaitmenizavimas ir fizinių srautų sumažinimas gerina rinkos veiklą, įmonės našumą ir tiekimo grandinės efektyvumą (Perano ir kt., 2023). Gamybos įmonių tiekimo grandinės tobulinimas, taikant naujausias technologijas, yra neatsiejama šiuolaikinės pramonės plėtros dalis. Maisto gamybos sektorius, kaip ir daugelis kitų, vis labiau integruoja automatizavimo bei robotikos sprendimus, siekiant efektyvumo ir inovacijų. Reikia valdyti įmonės filosofiją, siekiant išlaikyti technologijų pažangą ir globalizaciją, taikant IT metodus ir didelių duomenų analizę (Baqleh ir kt., 2023).

Tiekimo grandinės valdymo efektyvumas, naudojant prognozavimo ir duomenų analizės įrankius, bei skaitmeniniai dvyniai atveria naujas galimybes gamybos procesų optimizavimui. Automatizacija ir skaitmenizavimas tampa būtina konkurencinio pranašumo dalimi. Įvairių gamybos įmonių tiekimo grandinių tobulinimas leidžia patenkinti klientų poreikių pokyčius, naudojant efektyviausius sąnaudų sprendimus konkurencingoje aplinkoje (Narula ir kt., 2022).

Tvarumo ir žiedinės ekonomikos principų integracija kartu su verslo ir mokslo bendradarbiavimu rodo kelią į ateities gamybos modelius, kurie ne tik atitinka aukštus efektyvumo ir inovacijų standartus, bet ir prisideda prie tvarios visuomenės kūrimo.

Tyrimo objektas. Gamybos įmonių tiekimo grandinės tobulinimas, taikant naujausias technologijas.

Tyrimo tikslas. Išanalizuoti gamybos įmonių tiekimo grandinės tobulinimo galimybes, taikant naujausias technologijas teoriniu aspektu.

Tyrimo uždaviniai:

1. Išanalizuoti naujausių technologijų poreikį gamybos įmonių tiekimo grandinėms.
2. Pateikti naujausių technologijų panaudojimo galimybes gamybos įmonių tiekimo grandinėse.

Tyrimo metodai: mokslinės literatūros analizė, apibendrinimo ir lyginimo metodai.

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Įvairiose šalyse atlikti tyrimai rodo, kad gamybos įmonės susiduria su tiekimo grandinės efektyvumo, valdymo ir kontrolės problemomis – tai ilgi tiekimo terminai, didelės atsargos sandėlyje, sugadintos atsargos, neteisingas atsargų palaikymas, neefektyvūs gamybos procesai, didėjantys kaštai. Todėl labai svarbu ne tik valdyti tiekimo grandines, bet ir nuolat jas tobulinti. Rahal, Zennir (2021) teigimu, vienintelis tiekimo grandinės valdymo rūpestis ir tikslas – įgyti konkurencinį pranašumą ir minimizuoti kaštus, išlaikant vienodą pirkėjui teikiamų paslaugų lygį ir efektyviai paskirstant jo veiklas: gamybą, paskirstymą ir transportavimą.

Autoriai – Batarlienė, Šakalys (2020) tyrimo metu patvirtino, kad tiekimo grandinė susideda iš tokių veiklų, kaip žaliavų suradimas ir apsirūpinimas, užsakymų valdymas, produkto gamyba, sandėliavimas ir galutinio produkto pristatymas į reikiamą vietą. Jeigu nors viena iš šių veiklų veikia netinkamai, įmonė patiria nuostolius, kuriuos sudaro pagamintos produkcijos vėlavimas ir pateikimas galutiniam vartotojui. Efektyvi tiekimo grandinė leidžia mažinti gamybos sąnaudas, padidinti produktyvumą ir pagerinti prekių bei paslaugų kokybę, taip pat suteikia galimybę įmonėms greitai reaguoti į rinkos pokyčius, prisitaikyti prie klientų poreikių ir geriau valdyti išteklius. Chauhan ir kt. (2023) manymu, tiekimo grandinės veiksmingumas yra įvertinamas remiantis tokiais kriterijais, kaip patikimumas, lankstumas, kokybė, reagavimo greitis ir turto valdymas. Tiekimo grandinės optimizavimas ir inovacijų diegimas padeda įmonėms išlikti konkurencingomis. Tiekimo grandinės efektyvus valdymas turi tiesioginį poveikį ekonomikos augimui ir stabilumui. Gerai valdomos tiekimo grandinės gali padėti greičiau reaguoti į rinkos pokyčius, mažinti nedarbo lygį ir skatinti ekonominę plėtrą. Tiekimo grandinės vaidmuo ekonomikoje yra svarbus ne tik dėl savo tiesioginio poveikio gamybai ir prekybai, bet ir dėl ilgalaikio poveikio tvarumui, inovacijoms ir ekonominiam stabilumui.

Ding ir kt. (2021) nuomone, veiksminga tiekimo grandinės strategija gali suteikti būtinius komponentus, reikalingus sėkmei pasiekti konkurencingoje aplinkoje, todėl siekiama pagerinti tiekimo grandinės efektyvumą, pritaikomumą, kokybę ir ekonomiškumą, tuo pačiu išlaikant konkurencingumą rinkoje. Šie tikslai gali būti pasiekti, įgyvendinant efektyvias ir lanksčias procedūras bei remiantis tiekimo grandinės strategija. Gamybos įmonės gali pasiekti tvarų konkurencingumą pasaulinėje rinkoje, išlaikydamos efektyvią gamybą tiekimo grandinėje (Ejaz., 2023).

Reis (2023) nuomone, medžiagų poreikių planavimas vaidina lemiamą vaidmenį tiekimo grandinės valdyje, nes palengvina veiksmingą atsargų valdymą ir patenkina gamybos poreikius gamybos sektoriuje, supaprastina planavimo procesą, sumažina žmoniškųjų klaidų skaičių, padidina efektyvumą ir leidžia organizacijoms priimti duomenimis pagrįstus sprendimus.

Qureshi ir kt. (2023) nuomone, tvarumas per ekonomines, technologines ir visuomenines naujoves gali padėti gamintojams išgyventi pramonės konkurenciją. Technologijų pasikeitimas padėjo visiems gamintojams įveikti gamybos defektus ir pasiekti geriausią įmanomą kokybę. Taigi gaminyms, pagamintams naudojant tą pačią gamybos sąranką,

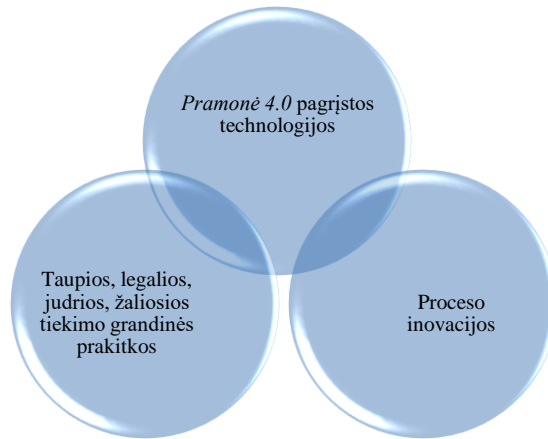
pasirūpinti beveik vienoda kokybe, todėl gamintojams sunku kovoti su konkurencija, pasikliaujant tik kokybės atributais. Gamintojai naudoja naują technologiją, kad pirmieji pradėtų produktą ir uždirbtų didžiausią įmanomą pelną. Staigus technologinis sutrikimas dėl naujų technologijų privertė gamybos sektorių pakeisti esamą gamybos technologiją, kad ji atitiktų Pramonės 4.0 normas, taip pat gamintojų poreikis yra pritaikyti tinkamą naują technologiją jų gamybos procesams (1 pav.).



1 pav. Pramonės 4.0 naujausios technologijos (Qureshi ir kt., 2023)
Fig.1. Industry 4.0 new technologies (Qureshi et.al., 2023)

De Oliveira-Dias ir kt. (2023) akcentuoja, kad gamybos sektoriuje tiekimo grandinės valdymas atlieka svarbų vaidmenį patenkinant klientų poreikius, taikant strategines valdymo praktikas, tokias kaip planavimas, vadovavimas, organizavimas ir kontrolė. Įvairios funkcijos, pvz., tiekimas, medžiagų tiekimas, užsakomųjų paslaugų teikimas, gamyba, reikalingos komplektacijos sukūrimas, atsargų valdymas ir sandėlio valdymas, siekiant valdyti galutinio produkto pristatymą už optimalią kainą, padeda valdyti gamybos tiekimo grandinę. Kad įvairios tiekimo grandinės veiklos atitiktų paklausą ir pasiūlą, gamybinės įmonės turi įdiegti Pramonės 4.0 technologijas, kurios lemia proceso inovacijas ir lemtų tiekimo grandinės našumo gerėjimą.

De Giovanni ir kt. (2021) nuomone, siekdama reaguoti į sparčius pasiūlos ir paklausos pokyčius, judri tiekimo grandinė atsižvelgia į procesų efektyvumą, lankstumą ir reagavimą bei įgalioja darbuotojus greitai ir laiku priimti sprendimus. Daugeliu atvejų laikas ar produkto prieinamumas tampa svarbiausiais aspektais vykdant užsakymą, taigi strateginis žingsnis link „greito reagavimo“ tampa labai reikšmingas ir veda prie sparčios tiekimo grandinės. Tiekimo grandinės integracija su Pramonės 4.0 technologijomis veda link proceso inovacijų. Įmonės gali pasiekti aukštesnį našumą, priimdamos Pramonės 4.0 pagrįstas technologijas savo tiekimo grandinės veikloje ir integruodamos jas su proceso inovacijomis (2 pav.).



2 pav. Tiekimo grandinės integracija (De Giovanni ir kt., 2021)

Fig.2. Supply chain integration (De Giovanni et al., 2021)

Qureshi ir kt. (2023) teigia, kad dalijimasi informacija pagerina skaitmeninės technologijos, kurios taip pat padeda geriau sinchronizuoti veiksmus ir bendradarbiauti. Tiekimo grandinės koordinavimas yra labai reikalingas, norint padidinti tiekimo grandinės efektyvumą greičio, pristatymo ir paslaugų tarifų atžvilgiu. Skaitmeninės technologijos taip pat padėjo pagerinti medžiagų atsekamumą ir atsargų kontrolę. Autoriai pateikia hipotezes, kaip technologijų panaudojimas daro įtaką įvairiems tiekimo grandinės valdymo tipams, skirtiems proceso inovacijų diegimui ir tvariam tiekimo grandinės našumui. Technologijų panaudojimas yra procesas, turintis didelę įtaką galutiniam proceso rezultatui (1 lentelė).

1 lentelė. Technologijų įtaka tiekimo grandinės valdymui (Qureshi ir kt., 2023)

Table 1. The impact of technology on supply chain management (Qureshi et al., 2023)

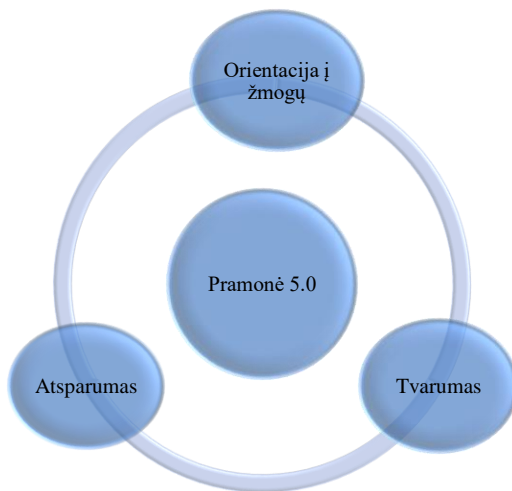
Hipotezė	Suformuluotos hipotezės
Pramonės 4.0 technologijų panaudojimas ir jo įtaka įvairioms tiekimo grandinėms	Technologijų panaudojimas daro teigiamą įtaką taupiajai tiekimo grandinei, judriajai tiekimo grandinei, legaliai tiekimo grandinei, žaliajai tiekimo grandinei
Technologijų integracija su taupiaja tiekimo grandine, judriąja tiekimo grandine, legalia tiekimo grandine, žaliaja tiekimo grandine ir tvarios tiekimo grandinės efektyvumu	Taupioji tiekimo grandinė daro teigiamą įtaką tvarios tiekimo grandinės efektyvumui. Judrioji tiekimo grandinė daro teigiamą įtaką tvarios tiekimo grandinės efektyvumui. Legali tiekimo grandinė daro teigiamą įtaką tvarios tiekimo grandinės efektyvumui. Žalioji tiekimo grandinė daro teigiamą įtaką tvarios tiekimo grandinės efektyvumui
Procesų inovacijos ir tvarios tiekimo grandinės efektyvumas	Taupioji tiekimo grandinė daro teigiamą įtaką procesų inovacijoms. Judrioji tiekimo grandinė daro teigiamą įtaką procesų inovacijoms.

	Legali tiekimo grandinė daro teigiamą įtaką procesų inovacijoms. Žalioji tiekimo grandinė daro teigiamą įtaką procesų inovacijoms. Proceso inovacijos daro teigiamą įtaką tvarios tiekimo grandinės efektyvumui
--	---

Hu ir kt.. (2018) nuomone, vykstant skaitmeninimo revoliucijai, ypač po COVID-19 epidemijos poveikio, šiuolaikinės pramonės kraštovaizdis per pastarąjį dešimtmetį dramatiškai pasikeitė. Pavyzdžiui, naudojant daiktų interneto technologiją, duomenys per visą produkto gyvavimo ciklą, įskaitant žaliavų įsigijimą, gamybą, logistiką ir transportavimą, produktų naudojimą ir priežiūrą, perdirbimą ir apdorojimą gali būti renkami į debesų platformas ir tampa prieinami. Be to, didelių duomenų analizė gali padidinti efektyvumą ir optimizavimą bei padėti geriau valdyti energijos ir medžiagų suvartojimą. Priedų gamyba suteikia daug pastebimų pranašumų, įskaitant tiesioginę gamybą, nereikalaujant formų ir įrankių, leidžianti sukurti didesnę dizaino lankstumą, efektyvų medžiagų panaudojimą ir aplinkai nekenksmingus procesus.

Ellen MacArthur Foundation (2019) pateikta nuomone, dirbtinis intelektas galėtų įvairiais būdais paveikti tvarius produktus, pavyzdžiui, palengvinti žiedinės ekonomikos verslo modelių kūrimą, atsižvelgiant į paklausos ir pasiūlos neapibrėžtumą, ir optimizuoti produktų grąžinimą bei perdirbimą, naudojant vaizdo atpažinimą ir robotus.

Europos Komisijos išleistoje politikos santraukoje Pramonė 5.0 apibrėžiama iš naujo atrastu ir išplėstu tikslingumu, neapsiribojančiu prekių ir paslaugų gamyba siekiant pelno, kuri apima tris pagrindinius elementus: orientaciją į žmogų, tvarumą ir atsparumą (Breque ir kt., 2021) (3 pav.).



3 pav. Pramonė 5.0 elementai (Breque ir kt. 2021)
Fig.3 Elements of Industry 5.0 (Breque et.al. 2021)

Grabowska ir kt. (2022) nuomone, tvarumas pabrėžia, kad verslą, orientuotą tik į pelną, globalizuotoje ir labai nepastovioje aplinkoje išlaikyti tampa vis sunkiau. Atsparumas reiškia gebėjimą susidoroti su pažeidžiamumu, kuris gali atsirasti daugelyje lygių, įskaitant gamyklos aukštą tiekimo tinklą ir pramonės sistemos lygius. Taikant į žmogų

orientuotą požiūrį pramonėje, pagrindiniai žmogaus poreikiai ir interesai iškeliami virš gamybos proceso, užuot atsižvelgus į atsirandančias technologijas ir nagrinėjant jos galimybes didinti efektyvumą. Kad pramonė taptų tikros gerovės teikėja, ji turi apimti socialinius ir aplinkos aspektus. Pramonės 5.0 esmė yra trijų segmentų simbiozė - technologinio, socialinio ir ekologinio.

Leng ir kt. (2022) Pramonė 5.0 konotaciją aiškino taip: Pramonė 5.0 teikia pirmenybę darbuotojų gerovei, užtikrindama, kad gamybos procesai atitiktų mūsų planetos ekologinį pajėgumą, skatinant harmoningus žmonių ir mašinų santykius, siekiant visuomeninių tikslų, kurie nėra vien tik darbo vietų kūrimas ir ekonomikos augimas, galiausiai skatinantis tvarų vystymąsi link itin išmanios visuomenės su ekologinėmis vertybėmis. Skaitmenizacija persmelkė kasdienį gyvenimą ir perkėlė galios dinamiką iš rinkodaros specialistų į vartotojus, suteikdama jiems galimybę lengvai pasiekti kolegų atsiliepimus, įvertinti paslaugų teikėjus ir palyginti skirtingus pasiūlymus (Tunn ir kt., 2020). Be to, interneto ryšio išplitimas suteikė vartotojams galimybę reikalauti labiau pritaikytų produktų ir paslaugų. Įmonės reaguoja, siūlydamos bendro projektavimo ir dalyvavimo metodus, skatinančius klientų įtraukimą į produktų kūrimą, leidžiančius kurti lanksčius ir novatoriškus sprendimus. Debesų platformos ir dalijimasis duomenimis atlieka esminį vaidmenį, palengvinant pritaikymą, palaikant bendrą projektavimą, ir patenkinant didėjančią individualizuotų produktų ir paslaugų sprendimų paklausą (Jin ir kt., 2024).

Winter ir kt. (2022) teigia, kad klimato kaitos rezultatai tampa rimtesni, o tvarumo tema tampa vis aktualesnė. Strategiškai sintezuojant tvarumą ir Pramonė 5.0, sukuriamas potencialas įmonėms kurti naujus ir atsparius vertės kūrimo tinklus ar net pasiekti tvarius platformomis pagrįstus verslo modelius.

M. Alimohammadlou ir kt. (2023) nuomone, masinis personalizavimas gali tapti sudėtingesniu tiekimo grandinėje, nes gamintojai turi valdyti įvairesnę komponentų, konfigūracijų ir gamybos procesų įvairovę, kad galėtų pritaikyti individualius produktus. Šis sudėtingumas gali būti neefektyvumo, ilgesnio pristatymo laiko ir padidėjusio transporto dujų išmetimo, o tai turi įtakos bendram tiekimo grandinės tvarumui ir atsparumui.

Pastaraisiais metais, išpopuliarėjus daiktų internetui ir dirbtiniam intelektui, pirmenybė teikiama išmaniosioms programoms įvairiose srityse, pavyzdžiui, išmaniajai gamybai. Svarbiausia išmaniosios gamybos problema yra išlaikyti aukštą produkcijos panaudojimo lygį. Viena vertus, norint išlaikyti aukštą panaudojimą, gamybos linijoje bet kuriuo metu turi būti pakankamai medžiagų. Kita vertus, per daug medžiagų sandėlyje labai padidintų gamyklos veiklos sąnaudas. Todėl, norint išlaikyti pakankamą atsargų kiekį, vengiant perteklinių atsargų, tai yra svarbi pagrindinė sumanios gamybos problema (Kao, Chueh, 2022).

Kao, Chueh (2022) teigia, kad gamybos procesus gamybinėje pramonėje sudaro tokie žingsniai kaip užsakymų priėmimas, medžiagų poreikių tyrimas, medžiagų ir dalių valdymas, medžiagų pirkimas, gamyba, transportavimo valdymas ir pristatymas. Tradicinėms smulkioms ir vidutinėms gamybos pramonės šakoms tinkamos debesies pagrindu sukurto priežiūros kontrolės ir duomenų gavimo sistemos sukūrimas padėtų gamybos pramonei vykdyti operacijų valdymą. Paimti daiktų interneto sistemą kaip pagrindą, t.y. perduoti daiktų interneto aptiktus ir surinktus duomenis į taikomąjį lygmenį per tinklą (t.y. debesų pagrindu veikiančią priežiūros kontrolės ir duomenų sistemą), reiškia pagerinti atsekamumą. Taikant pardavėjo atsargų valdymo modelį, galima įvertinti gamybos pajėgumus, remiantis gamybos duomenimis, ir kartu su tolesnių gamintojų duomenimis atlikti pardavimo prognozes. Remiantis dirbtinio intelekto duomenų analize, numatant reikiamas atsargas, gamybos linijos gali išlaikyti aukštą panaudojimo lygį.

Atliktos mokslinės literatūros analizėje išskiriama tai, kaip naujausios technologijos gali padėti gamybos įmonėms tobulinti jų tiekimo grandines. Aptariami skaitmenizavimo, automatizavimo ir tvarumo principų pritaikymo aspektai, siekiant padidinti efektyvumą, lankstumą bei mažinti išlaidas. Pabrėžiama, kad inovacijos tiekimo grandinėse yra būtinos, norint išlaikyti konkurencingumą ir prisitaikyti prie greitai kintančios rinkos. Taip pat aptariamas glaudesnis verslo ir mokslo bendradarbiavimas, kuris skatina tvarų vystymąsi ir inovacijų diegimą. Technologinis progresas, įskaitant Pramonės 4.0 ir 5.0 inovacijas, suteikia gamybos įmonėms galimybę gerinti efektyvumą, mažinti išlaidas ir padidinti gamybos lankstumą. Tiekimo grandinės optimizavimas, naudojant duomenų analizę, prognozavimą ir skaitmeninius dvynius, leidžia efektyviau valdyti atsargas, sumažinti tiekimo laiką ir gerinti klientų aptarnavimo kokybę.

Išvados

1. Tyrimai rodo, kad gamybos įmonės susiduria su iššūkiais, tokiais kaip ilgi tiekimo terminai, didelės atsargos sandėlyje, sugadintos atsargos, neteisingas atsargų palaikymas, neefektyvūs gamybos procesai ir didėjantys kaštai. Šie iššūkiai skatina įmones ieškoti būdų, kaip tobulinti tiekimo grandines, padidinti jų efektyvumą ir mažinti kaštus. Technologijos, kaip daiktų internetas, dideli duomenys, skaitmeniniai dvyniai ir automatizacija atveria naujas galimybes gamybos procesų optimizavimui. Jų naudojimas leidžia geriau sinchronizuoti ir koordinuoti tiekimo grandinės veiklas, pagerinti medžiagų atsekamumą ir atsargų kontrolę, taip pat efektyviau reaguoti į rinkos pokyčius ir klientų poreikius. Technologijų taikymas leidžia ne tik efektyviau valdyti gamybos procesus, bet ir integruoti tvarumo principus į tiekimo grandinės valdymą. Tai apima efektyvesnę išteklių naudojimą, atliekų mažinimą ir perdirbimo procesų optimizavimą, kurie prisideda prie tvarios visuomenės kūrimo ir gamybos sektoriaus konkurencingumo stiprinimo. Gamybos sektoriuje vyksta nuolatinės technologinės permainos, kurios reikalauja nuolatinių inovacijų ir adaptacijos strategijų. Naujausių technologijų integracija į tiekimo grandinės valdymą leidžia įmonėms ne tik spręsti esamas problemas, bet ir kurti naujas vertės kūrimo galimybes, taip pat stiprinti konkurencingumą globalioje rinkoje.
2. Daiktų interneto technologijos leidžia realiuoju laiku stebėti ir valdyti tiekimo grandinės procesus, užtikrinant medžiagų atsekamumą, kokybės kontrolę ir atsargų valdymą. Tai padeda sumažinti atsargų perteklių, optimizuoti gamybos planavimą ir mažinti prastovas, taip padidinant tiekimo grandinės veiksmingumą. Analizuojant didžiulius duomenų kiekius, įmonės gali gauti vertingų įžvalgų apie gamybos procesus, klientų elgseną ir rinkos tendencijas. Tai leidžia prognozuoti paklausą, optimizuoti atsargų lygius ir geriau planuoti tiekimo grandinės veiklą. Skaitmeninių dvynių technologija leidžia sukurti virtualias tiekimo grandinės kopijas, kurios padeda modeliuoti ir testuoti įvairius scenarijus, nekeliant rizikos realiems procesams. Tai suteikia galimybę geriau suprasti tiekimo grandinės veikimo principus, identifikuoti galimus trūkumus ir optimizuoti procesus. Automatizuotos sistemos ir robotai gali atlikti pasikartojančias, rutinines užduotis, mažindami žmogaus klaidų tikimybę ir padidindami gamybos efektyvumą. Tai apima ir medžiagų tiekimą gamybos linijoms, ir galutinių produktų surinkimą bei pakavimą. Šios technologijos leidžia tiekimo grandinėms tapti aktyvesnėmis, nes sistemos gali mokytis iš duomenų, prognozuoti galimas problemas ir siūlyti sprendimus jų prevencijai. Taip pat dirbtinis intelektas gali padėti optimizuoti transportavimo maršrutus,

mažinant pristatymo laiką ir išlaidas. Šių technologijų panaudojimas gamybos įmonių tiekimo grandinėse leidžia ne tik gerokai padidinti operacinį efektyvumą, bet ir užtikrinti didesnę lankstumą bei greitį, reaguojant į kintančias rinkos sąlygas. Taip pat svarbu pabrėžti, kad technologijų integracija padeda įmonėms pasiekti tvarumo tikslus, mažinant atliekų kiekį ir optimizuojant išteklių naudojimą.

Literatūra

1. Alimohammadlou M., Khoshsepehr Z. (2023). The role of Society 5.0 in achieving sustainable development: A spherical fuzzy set approach. *Environmental Science Pollution Research*. 30, 47630–47654.
2. Baqleh L.A., Alateeq M.M. (2023). THE IMPACT OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PRACTICES ON COMPETITIVE ADVANTAGE: THE MODERATING ROLE OF BIG DATA ANALYTICS. *International Journal of Professional Business Review*. Miami, v. 8, n. 3, P. 01-22, e0679.
3. Batarlienė N., Šakalys R. (2020). Criteria Impacting Synchronization of Transport Flows along International Transport Corridor. *Promet-Traffic&Transportation*. 32(3), 399-408.
4. Breque M., De Nul L., Petridis A. (2021). Industry 5.0-Towards a Sustainable, Human-Centric and Resilient European Industry, Publications. *Office of the European Union*. P. 13.
5. Chauhan S., Singh R., Gehlot A., Akram S.A., Twala B., Priyadarshi N. (2023). Digitalization of Supply Chain Management with Industry 4.0 Enabling Technologies: A Sustainable Perspective. *Processes*. 11, 96.
6. De Giovanni P., Cariola A. (2021). Process Innovation through Industry 4.0 Technologies, Lean Practices and Green Supply Chains. *Research Transportation Economics*. 90, 100869.
7. De Oliveira-Dias D., Maqueira-Marin J.M., Moyano-Fuentes J., Carvalho H. (2023). Implications of Using Industry 4.0 Base Technologies for Lean and Agile Supply Chains and Performance. *International Journal of Production Economics*. 262, 108916.
8. Ding B., Ferràs Hernández X., Agell Jané N. (2021). Combining Lean and Agile Manufacturing Competitive Advantages through Industry 4.0 Technologies: An Integrative Approach. *Production Planning & Control*. Vol 34, Issue 5.
9. Ejaz M.R. (2023). Smart Manufacturing as a Management Strategy to Achieve Sustainable Competitiveness. *Journal of the Knowledge Economy*. Prieiga per internetą: < <https://doi.org/10.1007/s13132-023-01097-z>>.
10. Ellen MacArthur Foundation. (2019). Artificial Intelligence and the Circular Economy: AI as a Tool to Accelerate the Transition. Prieiga per internetą: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/artificial-intelligence-and-the-circular-economy>.
11. Grabowska S., Saniuk S., Gajdzik B. (2022). Industry 5.0: Improving humanization and sustainability of Industry 4.0. *Scientometrics*. 127, 3117–3144.
12. Hu F., Cheng J., He Y. (2018). Interactive design for additive manufacturing: A creative case of synchronous belt drive. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*. 12, 889–901.

13. Jin Q., Chen H., Hu F. (2024). Proposal of Industry 5.0-Enabled Sustainability of Product–Service Systems and Its Quantitative Multi-Criteria Decision-Making Method. *Processes*. 12, 473.
14. Kao C.-Y., Chueh H.-E. (2022). A Vendor-Managed Inventory Mechanism Based on SCADA of Internet of Things Framework. *Electronics*. 11, 881.
15. Leng J., Sha W., Wang B., Zheng P., Zhuang C., Liu Q., Wuest T., Mourtzis D., Wang L. (2022). Industry 5.0: Prospect and retrospect. *Journal Manufacturing Systems*. 65, 279–295.
16. Narula S., Puppala H., Kumar A., Luthra S., Dwivedy M., Prakash S., Talwar V. (2022). Are Industry 4.0 Technologies Enablers of Lean? Evidence from Manufacturing Industries. *International Journal of Lean Six Sigma*. Vol 14, P. 115–138.
17. Perano M., Cammarano A., Varriale V., Regno C., Michelino F., Caputo M. (2023). Embracing supply chain digitalization and unphysicalization to enhance supply chain performance: a conceptual framework. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. Vol. 53 No. 5/6, P. 628-659, Emerald Publishing Limited 0960-0035.
18. Qureshi K.M., Mewada B.G., Kaur S., Alghamdi S.Y., Almakayeel N., Almuflih A.S., Qureshi M.R.N.M. (2023). Sustainable Manufacturing Supply Chain Performance Enhancement through Technology Utilization and Process Innovation in Industry 4.0: A SEM-PLS Approach. *Sustainability*. 15, 15388.
19. Rahal F., Zennir I. (2021). The Impact of Green Supply Chain Management on Operational Efficiency. Case study: Unilever. *Journal of Economic Sciences Institute*. Vol. 24, P. 677-696. Prieiga per internetą: <https://www.coursehero.com/file/222038971/the-impact-of-green-supply-chain-management-on-operational-efficiency-case-study-unileverpdf/>.
20. Reis J. (2023). Exploring Applications and Practical Examples by Streamlining Material Requirements Planning (MRP) with Python. *Industrial Engineering and Management. Logistics*. 7(4), 91.
21. Tunn V.S.C., Van den Hende E.A., Bocken N.M.P., Schoormans J.P.L. (2020). Digitalised product-service systems: Effects on consumers' attitudes and experiences. *Resources Conservation and Recycling*. 162, 105045.
22. Winter J., Frey A., Biehler J. (2022). Towards the Next Decade of Industrie 4.0–Current State in Research and Adoption and Promising Development Paths from a German Perspective. *Science*. 4, 31.

Evaldas Karvelis

Improving the supply chain of manufacturing companies with the latest technologies

Summary

To determine the need for the latest technologies in manufacturing companies' supply chains, scientific literature analysis was conducted. The theoretical analysis identified the importance of improving supply chains in manufacturing companies by applying the latest technologies, such as Industry 4.0 and Industry 5.0, and their impact on efficiency, flexibility and sustainability. The significance of integrating digitalization, automation, data analysis and sustainability principles into supply chains is emphasized, aiming to

maintain competitiveness and adapt to a rapidly changing environment. Additionally, a closer collaboration between business and science is discussed, which promotes sustainable development and the implementation of innovations. The research results indicate that integrating technologies into supply chain management allows for more efficient inventory management, reduced supply time, and improved customer service quality, while incorporating sustainability principles.

Keywords: supply chain, innovations, Industry 4.0, Industry 5.0, management, manufacturing company

SANDĖLIAVIMO PROCESŲ SKAITMENIZAVIMO GALIMYBĖS IR IŠŠŪKIAI

Evelina Petrikauskaitė

Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija

Anotacija

Šiame straipsnyje analizuojamas sandėliavimo procesų skaitmenizavimo galimybės, taip pat pristatoma su kokiais iššūkiais susiduria logistikos verslas, skaitmenizuodamas sandėliavimo procesus. Logistikos įmonės sandėliavimo procesų kokybė labiausiai priklauso nuo sandėlio veiklos efektyvumo ir greičio, automatizacijos lygio bei naudojamų informacinių technologijų. Skaitmenizavimo sprendimai padeda jungti įmonėje vykdomą veiklą į informacines sistemas. Daugelis šiuolaikinių sandėlių gali skaitmenizuoti savo procesus: prekių priėmimą, sandėliavimą, prekių sekimą, užsakymų tvarkymą, klientų aptarnavimą ir kitas operacijas. Tačiau visos inovacijos, įskaitant ir skaitmenizavimą, reikalauja ne tik finansinių išteklių, bet ir laiko, aukštos kvalifikacijos specialistų ir esamų darbuotojų įsitraukimo.

Reikšmingi žodžiai: sandėliavimo procesas, skaitmenizavimo galimybės, iššūkiai

Įvadas

Temos aktualumas. Logistikos centrai susiduria su naujais klientų poreikiais ir su pasauline konkurencija, lemiančia esminius šiuolaikinės logistikos pokyčius. *Pramonė 4.0* iššūkių sprendimo koncepcija yra grindžiama pertvarka, orientuota į darbuotojus, žinias ir poveikio aplinkai mažinimą. Penktoji logistikos revoliucija – tai dirbtinis intelektas, skaitmenizacija, daiktų internetas, išmanieji pastatai ir robotika, virtualios ir papildytos realybės technologijos. Nors šiuo metu tai tik mokslininkų ir ekspertų diskusijų etapas, tačiau jau galima numatyti, kokiomis kryptimis eina logistikos verslas. Skaitmenizavimas yra vienas iš verslo procesų, kuris padeda įmonėms apjungti savo vykdomą veiklą į sistemas bei stebėti verslo tobulėjimą be žmogaus įsikišimo, arba su minimaliomis pastangomis.

Sandėliavimo proceso skaitmenizavimas yra plačiai nagrinėjamas mokslinėje literatūroje (Azadeh ir kt., 2019; Kembro ir kt., 2022; Lee ir kt., 2018; Bloomberg, 2018), tačiau trūksta tyrimų, kokios yra sandėliavimo procesų skaitmenizavimo galimybės ir jų teikiamos naudos, su kokiais iššūkiais susiduriama, skaitmenizuojant sandėlio veiklos procesus.

Tyrimo objektas. Sandėliavimo procesų skaitmenizavimas.

Tyrimo tikslas. Nustatyti sandėliavimo procesų skaitmenizavimo galimybes ir iššūkius.

Tyrimo uždaviniai:

1. Apibūdinti sandėliavimo procesų skaitmenizavimo sampratą ir išanalizuoti skaitmeninių technologijų teikiamas naudas.
2. Išskirti svarbiausius sandėliavimo proceso skaitmenizavimo iššūkius.

Tyrimo metodai: mokslinės literatūros analizė ir sintezė.

Skaitmenizavimo samprata

Tarptautiniai prekybos rūmai (TBT) (2023) pristatė informaciją apie savo skaitmeninių standartų iniciatyvą ir pabrėžė skaitmeninio svarbą labai mažoms, mažosioms ir vidutinėms įmonėms. TBT bendradarbiauja su vyriausybėmis, kad padėtų joms priimti teisės aktus, atitinkančius UNICITRAL pavyzdinį įstatymą dėl elektroninių perduodamų įrašų, kad būtų sukurta palanki reglamentavimo aplinka, skatinanti prekybą bepoperėmis

technologijomis. TBT taip pat siekia nustatyti ir suderinti prekybos skaitmeninimo standartus (Pasaulinė prekybos organizacija, 2023).

Verslo srityje skaitmenizavimas apibrėžiamas kaip skaitmeninių technologijų naudojimas, siekiant pakeisti verslo modelį ir sukurti naujas pajamų bei vertės kūrimo galimybes (Bloomberg, 2018).

Sandėliavimo proceso skaitmenizavimas apima perėjimą nuo tradicinio rankinio arba popierinio sandėliavimo valdymo prie skaitmeninės technologijos ir procesų automatizavimo, naudojant įvairius informacijos technologijų sprendimus. Technologijų derinio naudojimą palaiko Attaran (2020), kuris nurodė, kad dirbtinis intelektas ir robotika, debesų kompiuterija, 3D spausdinimas, pažangi analizė, blokų grandinė, papildyta realybė, RFID, daiktų internetas ir debesų technologijos skatina skaitmenines tendencijas ir skatina tiekimo grandinės pokyčius.

Jabbar ir kt. (2018) teigė, kad išmanusis sandėlis – tai sandėlis, sukurtas veikti maksimaliai efektyviai, ir kuriame integruota geriausia praktika bei pažangios technologijos.

Mokslinėse diskusijose argumentuojama, kad pagrindiniai skaitmeninių inovacijų teikiami privalumai verslo įmonėms yra kaštų mažinimas, produktyvumo didinimas, ryšių su suinteresuotaisiais asmenimis stiprinimas, konkurencinio pranašumo, rinkos dalies, pardavimų ir pelno didinimas (Karabulut, 2020).

Sandėliavimo procesų skaitmenizavimo galimybės / perspektyvos

Vykdam skaitmeninimą, kuriamos pažangių technologijų naudojimui pagrįstos platformos, padedančios padidinti įmonių efektyvumą (Rimeikienė ir kt 2023).

Atlikus mokslinės literatūros analizę, 1 lentelėje išskirtos pagrindinės skaitmenizavimo technologijos ir jų teikiamos naudos sandėliavimo procesams.

1 lentelė. Sandėlio procesų skaitmenizavimo naudos (parengta pagal Rimeikienė ir kt. (2023), Mahroof ir kt. (2019), Vukićević ir kt. (2021), Merkaš ir kt. (2020), Azadeh ir kt. (2019), Kembro ir kt. (2022), Lee ir kt. (2018))

Table 1. *The benefits of digitizing warehouse processes (based on Rimeikienė et al. (2023), Mahroof et al. (2019), Vukićević et al. (2021), Merkaš et al. (2020), Azadeh et al. (2019), Kembro et al. (2022), Lee et al. (2018))*

Autorius, metai <i>Author, year</i>	Technologija <i>Technology</i>	Nauda <i>Benefit</i>
Rimeikienė ir kt. (2023)	Daiktų internetas	Tarpusavyje sujungtas fizinių įrenginių tinklas, kuris gali apimti elektroniką, programinę įrangą, jutiklius, pavaras ir ryšio komponentus. Šie įrenginiai gali bendrauti ir mainytis duomenimis
Mahroof ir kt. (2019)	Dirbtinis intelektas	Pasitelkusi savo algoritmus, leidžia įmonei numatyti kiekvieno produkto paklausos lygį kiekvienoje sandėlio vietoje, suaktyvinant procesą, kuris kasdien automatizuoja milijonus sprendimų, subalansuoja kelis ir konkuruojančius pagrindinius veiklos rezultatų rodiklius, pagerina prieinamumą ir mažina atliekų kiekį, bei žymiai sumažina tarpus telazuose

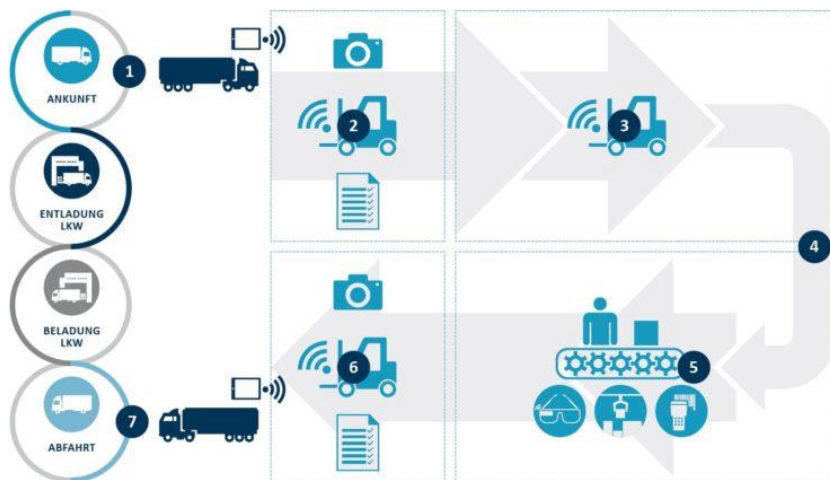
Vukićević ir kt. (2021)	QR kodai ir RFID žymos	Žymų / kodų naudojimas suteikia galimybes saugoti didelius kiekius duomenų, įrengtos atitinkamos antenos palengvina duomenų nuskaitymą ir įrašymą į kodą / žymą, be to, naudojimas yra nebrangus ir lengvas
Merkaš ir kt. (2020)	Blokų grandinių technologijų deriniai kartu sujungti skaitmeniniuose tinkluose su daiktų interneto sistemomis	Padedą pasiekti verslo tikslų logistikos ir transportavimo versle. Kartu šios technologijos užtikrina matomumą realiuoju laiku ir sklandų procesų bei grandinės partnerių bendradarbiavimą
Azadeh ir kt. (2019) Kembro ir kt. (2022)	Automatizavimas	Naujausios kartos automatizavimo technologijos suteikia lankstumo tvarkyti įvairių tipų produktus ir prisitaikyti prie paklausos svyravimų, o tai leidžia efektyviai saugoti, tvarkyti ir rūšiuoti didelius produktų srautus. Plėtra atitinka bendrą perėjimą nuo rankinio medžiagų tvarkymo prie pažangių automatizuotų sistemų, kurių tikslas yra padidinti logistikos efektyvumą (pvz., sumažinti surinkimo ir rūšiavimo išlaidas)
Azadeh ir kt. (2019)	Robotika	Reikalauja mažai vietos, suteikia lankstumo, valdant įvairius paklausos reikalavimus, ir gali dirbti 24 valandas per parą 7 dienas per savaitę
Lee ir kt. (2018)	Debesų technologijos pagrindu veikiančios sandėlio valdymo sistemos	Gali pagerinti užsakymų vykdymo greitį ir tikslumą. Be to, gali padidinti gavimo laiką, atsargų tikslumą ir sandėlio produktyvumą, renkant užsakymus. Dėl nematerialios naudos jis gali pagerinti pakavimo metodą, o inventorių gali būti atsekamas, naudojant RFID. Be to, galima pagerinti darbuotojų moralę

Nauji metodai yra pagrįsti QR (greito atsako) taikymu: kodai ir RFID (radijo dažnio identifikavimo) žymos ir kitos *Pramonė 4.0* technologijos, tokios kaip daiktų internetas, debesys ir duomenų gavyba. Apskritai, sprendimai, pagrįsti QR ir RFID, buvo plačiausiai naudojami, nes yra nebrangūs ir lengvai prieinami. Tai svarbūs aspektai, nes įmonės daugelyje šalių atsilieka nuo *Pramonė 4.0* technologijos pritaikymo (Vukićević ir kt. 2021).

Svarbiausias skaitmeninės tiekimo grandinės diegimas yra daiktų internetas, kurių centre yra visur esantys jutikliai, matuojantys ir perduodantys duomenis realiu laiku internetu, fiksuodami beveik viską, ką galima kiekybiškai išmatuoti, pvz., temperatūrą ir drėgmę, informaciją apie vietą sandėliuose ir tiekimo sandėliuose, sunkvežimių tranzito sekimą, konteinerius ir pristatymus. Ši informacija, be kita ko, gali padėti priimti

operatyvinius sprendimus, šalinti trikdžius, siųsti avarinius įspėjimus ir nuspėti valdymą (Pasaulio prekybos organizacija, 2022).

Dėl naujų techninių galimybių daugelis įmonių pereina prie visiškai automatizuotų procesų ir lanksčių automatizavimo sprendimų, taip priartėdamos prie *Pramonė 4.0*. Pirmame paveiksle pavaizduota skaitmenizuota sandėliavimo procesų eiga nuo atvykimo iki išvykimo.



1 pav. Skaitmenizuotas sandėliavimas (Heiling, 2020)

Fig. 1. Digitized storage (Heiling, 2020)

Iš daugelio organizacijų, aktyviai vykdančių novatorišką sandėliavimo praktiką, elektroninės prekybos gigantas *Alibaba* pirmauja, tiria technologijų teikiamas galimybes per dirbtinį intelektą ir mašininį mokymąsi, kad optimizuotų savo tiekimo grandinės valdymą (LEAN). Didėjantis *Alibaba* įsipareigojimas mašinų mokymuisi ir automatizavimui yra akivaizdus dėka to, kas laikoma didžiausiu Kinijos išmaniuoju sandėliu. Išmaniajame sandėlyje yra 60 robotų, žinomų kaip „Zhu Que“ arba „Vermilion Bird“, kuriems pavesta atlikti 70% sandėlio procesų (Pickering, 2017). Pranešama, kad šių robotų našumas padidėjo tris kartus, nes jų 3000 m² sandėlyje buvo įrengtos savaime įkraunamos baterijos ir lazerio aptikimo technologija (Mahroof ir kt., 2019).

Dirbtinio intelekto specialistas sukūrė sandėlio robotus, kurie automatizuoja aukšto lygio užsakymų surinkimą, lipdami į sandėlių stelažus, rinkdami užsakymus ir gabendami juos sandėlio operatoriams, per valandą pasiimdami iki 400 užsakymų. Robotai, žinomi kaip „Skypod“, naudoja dirbtinio intelekto ir lazerinio skaitytuvo navigaciją užsakymams apdoroti (Pickering, 2017; Mahroof ir kt., 2019).

Išmanieji sandėliai siekia padidinti bendrą paslaugų kokybę, produktyvumą ir sandėlio efektyvumą, tuo pačiu sumažinant išlaidas ir gėdimus (Van Geest ir kt., 2021).

Iššūkiai, skaitmenizuojant sandėliavimo procesus

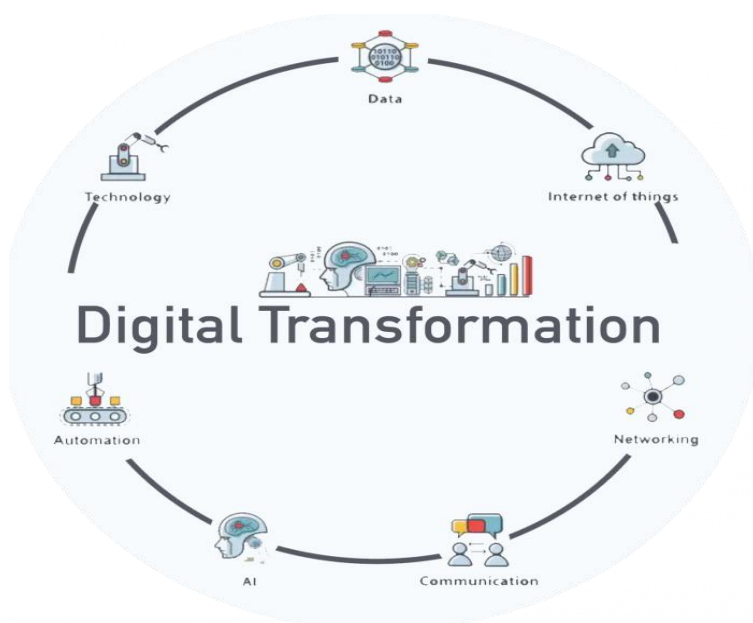
Europos Sąjunga sumažino atotrūkį nuo Jungtinių Amerikos Valstijų, diegiant pažangias skaitmenines technologijas (ES – 69 proc., palyginti su JAV – 71 proc.). Nepaisant pažangos, įvairiuose ES regionuose tebėra didelių skaitmeninės infrastruktūros skirtumų –

14 proc. įmonių mano, kad ribota prieiga prie skaitmeninės infrastruktūros yra pagrindinė kliūtis investicijoms (Europos investicijų bankas, 2023).

Kai kurias sandėlio operacijas vis dar sunku automatizuoti ir gali prireikti atlikti darbus rankiniu būdu (Azadeh ir kt., 2019).

Remiantis literatūra, svarbiausios skaitmenizacijos savybės yra ne duomenų naudojimas ar technologinis pritaikymas, bet pokyčių greitis ir ryšio laipsnis (Gimpel ir kt., 2018). Visi komponentai - skaitytuvai, jutikliai ir mašinos turi turėti galimybę bendrauti tarpusavyje. Ryšys sandėlyje apima sandėlio tinklą (pvz., sandėlio jutiklių tinklą (WSN)) ir įvairių objektų, sistemų ir veikėjų ryšį (Van Geest ir kt., 2021).

Skaitmenizacija reikalauja tam tikrų specifinių kompetencijų įmonėje. Tai apima profesinius įgūdžius, pavyzdžiui, darbą su šiuolaikinėmis sistemomis ir technologijomis, taip pat asmeninius įgūdžius, pavyzdžiui, atvirumą naujoms idėjoms ir norą toliau tobulėti. Norint pradėti skaitmenizuoti sandėliavimo procesus, reikia nustatyti skaitmeninės transformacijos veiksmų planą (2 pav.)



1 pav. Skaitmenizacijos įgyvendinimo sudėtinės dalys (Connor, 2021)

Fig. 2. Components of the implementation of digitalization (Connor, 2021)

Mokslininkai pažymi, kad šių technologijų ir *Pramonė 4.0* pagalba pramoninės sistemos tampa išmanesnės, tačiau taip pat iškyla keletas iššūkių, susijusių su kokybe, pripratimu, vientisumu ir saugumu (Van Geest ir kt., 2021).

Nors beveik 90 proc. ES gyventojų bent kartą per savaitę naudojami internetu, 2021 metų statistika rodo, kad tik 54 proc. turėjo pagrindinius arba aukštesnius nei bazinius skaitmeninius įgūdžius (Eurostat, 2023).

Judri tiekimo grandinės strategija tampa būtinybe tiekimo grandinės tinkle. Norint išlaikyti sklandžią atvykstančią ir išvykstančią logistiką, reikia didinti lankstumą, keičiant aplinką, ir sumažinti bendrą tiekimo grandinės sistemos ciklo laiką. Kibernetinių fizinių sistemų (CPS) tinklas tampa tarpininku, jungiančiu žmones, objektus ir fizinius procesus sandėlio operacijose per daiktų internetą, belaidžio ryšio tinklą (Culler ir kt., 2016).

Kibernetinių fizinių sistemų tinklo atsiradimas skatina SVS reagavimą ir lankstumą (Leitão ir kt., 2016). Evoliucijai nuo tradicinės SVS prie CPS-SVS reikia integruoti technologinių ir administracinių naujovių, ir tai tampa pagrindiniu iššūkiu, kuriant SVS (Lee ir kt. 2018).

Dirbtinio intelekto (AI) integravimas yra daugiau nei techninis iššūkis. Pramonės tyrime, kuriame dalyvavo 152 DI projektai, Deloitte (2017 m.) pranešė, kad 47 % vyresniųjų vadovų buvo sunku integruoti AI su esamais žmonėmis ir procesais. Panašiai tyrimų metu buvo pastebėtos problemos, susijusios su darbuotojų kvalifikacijos kėlimu, dirbant su AI, AI pritaikymu esamiems procesams ir dirbtinio intelekto papildytos darbo jėgos koordinavimu (Davenport ir kt., 2018; Jarrahi, 2018; Miller, 2018; Zhang ir kt., 2021).

Pastebima, kad daugelis naujų robotų sistemų ir taikomųjų programų menkai tyrinėtoms mokslinėje literatūroje, nepaisant to, kad jos vis dažniau naudojamos praktikoje. Dėl unikalių sistemų ypatybių (pvz., autonominio valdymo, lankstaus išdėstymo, tinklinio ir dinamiško veikimo) reikia naujų modelių ir metodų, kad būtų galima išspręsti tokių sistemų projektavimo ir veikimo valdymo problemas, ypač posistemų integravimo atveju. Integruotos robotizuotos sandėlių sistemos sudarys kitą sandėlių kategoriją. Visą svarbią sandėlio projektavimo, planavimo ir valdymo logiką, pvz., išdėstymo, saugojimo ir užsakymų surinkimo sistemos parinkimo, sandėliavimo laiko tarpusnių, užsakymų partijų, rinkėjo maršruto ir rinkėjo užsakymo priskyrimo metodus reikės peržiūrėti naujiems robotizuotiems sandėliams (Azadeh ir kt., 2019).

Žmogaus vaidmenį *Logistika 4.0* aptarė Schmidtke ir kt. (2018). Autoriai mini, kad kai kurios rankinės veiklos bus pakeistos mašinomis dėl efektyvumo, saugumo ir kokybės problemų, todėl daugelis darbuotojų baiminasi netekti darbo dėl vykstančio skaitmeninimo ir automatizavimo judėjimo, kuris neigiamai veikia darbuotojų motyvaciją ir sukelia pasipriešinimą pokyčiams. Kartu pripažįstamas kvalifikuotų darbuotojų trūkumas logistikoje.

Visų pirma, primename, kad, remiantis darbuotojų patirtimi ir atskaitomis, rankinė trūkstumų padėklų paieška gali užtrukti iki trijų valandų. Dėl šios priežasties skaitmeninės sistemos pranašumas yra akivaizdus (Vukićević ir kt. 2021).

Išvados

1. Sandėlio skaitmenizavimas reiškia modernių technologijų naudojimą, siekiant automatizuoti ir optimizuoti sandėlio darbo eigą ir procesus. Skaitmeninis sandėliavimas padeda spręsti kylančias problemas, su kuriomis susiduria logistikos verslas, padeda įmonėms įveikti kliūtis, trukdančias konkuruoti ir siekti nuolatinės sėkmės. Sandėlio skaitmeninimas apima duomenų ir technologijų galios panaudojimą tradicinėms sandėlio operacijoms pakeisti. Jis supaprastina ir automatizuoja rankinius procesus, tokius kaip atsargų valdymas, užsakymų vykdymas ir paruošimas. Naujos technologijos, tokios kaip dirbtinis intelektas, robotika ir daiktų internetas, atlieka lemiamą vaidmenį, skaitmenizuojant sandėlio procesus. Įmonės gali pasiekti didesnę efektyvumą, produktyvumą ir sutaupyti sąnaudas, naudodamos realiojo laiko stebėjimo sprendimus, tikslų atsargų valdymą, automatizuotą rūšiavimą ir greitesnį užsakymų apdorojimą.
2. Sandėlio procesų skaitmenizavimui reikalingos techninės prielaidos – moderni ir efektyvi IT infrastruktūra. Šiuo atveju esama infrastruktūra turi būti pritaikyta prie šiuo metu galiojančių IT standartų. Dėl milžiniškų duomenų kiekių duomenų apsauga tampa pagrindiniu *Logistika 4.0* elementu. Turi būti sukurti patikimi

sprendimai, užtikrinantys visų įmonės duomenų saugumą. Dėl padidėjusio duomenų kiekio taip pat didėja procesas ir informacijos sudėtingumas, reikalingi darbuotojai, kurie galėtų susidoroti su šiuo sudėtingumu. Skaitmenizacija, visų pirma, yra strateginis valdymo uždavinys, kuris lems sėkmę tik dalyvaujant visiems darbuotojams, tačiau turi būti užtikrintas ir darbuotojų priėmimas, būtina permąstyti darbo organizavimo kontekstą, nes žmonės ir robotai nebe tik papildo vienas kitą, bet ir dirba kartu.

Literatūra

1. Attaran, M. (2020, July). Digital technology enablers and their implications for supply chain management. In *Supply Chain Forum: An International Journal* (Vol. 21, No. 3, pp. 158-172). Taylor & Francis.
2. Azadeh, K., De Koster, R. and Roy, D. (2019), "Robotized and automated warehouse systems: review and recent developments", *Transportation Science*, Vol. 53 No. 4, pp. 917-945.
3. Bloomberg, J. (2018). Digitization, digitalization, and digital transformation: confuse them at your peril. *Forbes*. Retrieved on August, 28, 2019.
4. Borisova, V., Taymashanov, K., & Tasueva, T. (2019). Digital warehousing as a leading logistics potential. In *Sustainable Leadership for Entrepreneurs and Academics: 2018 Prague Institute for Qualification Enhancement (PRIZK) International Conference "Entrepreneurial and Sustainable Academic Leadership"* (E-SAL2018) (pp. 279-287). Springer International Publishing.
5. Culler, D., & Long, J. (2016). A prototype smart materials warehouse application implemented using custom mobile robots and open source vision technology developed using emgucv. *Procedia Manufacturing*, 5, 1092-1106.
6. Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). Artificial intelligence for the real world. *Harvard business review*, 96(1), 108-116.
7. Gimpel, H., Hosseini, S., Huber, R., Probst, L., Röglinger, M., & Faisst, U. (2018). Structuring digital transformation: a framework of action fields and its application at ZEISS. *Journal of Information Technology Theory and Application (JITTA)*, 19(1), 3.
8. Jabbar, S., Khan, M., Silva, B. N., & Han, K. (2018). A REST-based industrial web of things' framework for smart warehousing. *The Journal of Supercomputing*, 74, 4419-4433.
9. Jarrahi, M. H. (2018). Artificial intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making. *Business horizons*, 61(4), 577-586.
10. Karabulut, A. T. (2020). Digital innovation: An antecedent for digital transformation. *International Journal of Commerce and Finance*, 6(2), 179-186.
11. Kembro, J., Eriksson, E., & Norrman, A. (2022). Sorting out the sorting in omnichannel retailing. *Journal of Business Logistics*, 43(4), 593-622.
12. Heiling, A. P. (2020). Lager-Management im Industrial IoT. Prieiga per internetą: <https://www.it-zoom.de/it-director/e/lager-management-im-industrial-iot-25363/>
13. Lee, C.K.M., Lv, Y., Ng, K.K.H., Ho, W. and Choy, K.L. (2018), "Design and application of Internet of things-based warehouse management system for smart logistics", *International Journal of Production Research*, Vol. 5 No. 8, pp. 2753-2768.

14. Leitão, P., Colombo, A. W., & Karnouskos, S. (2016). Industrial automation based on cyber-physical systems technologies: Prototype implementations and challenges. *Computers in industry*, 81, 11-25.
15. Mahroof, K. (2019). A human-centric perspective exploring the readiness towards smart warehousing: The case of a large retail distribution warehouse. *International Journal of Information Management*, 45, 176-190.
16. Merkaš, Z., Perkov, D., & Bonin, V. (2020). The significance of blockchain technology in digital transformation of logistics and transportation. *International Journal of E-Services and Mobile Applications (IJESMA)*, 12(1), 1-20.
17. Miller, S. M. (2018). AI: Augmentation, more so than automation.
18. Minashkina, D., & Happonen, A. (2020). Decarbonizing warehousing activities through digitalization and automatization with WMS integration for sustainability supporting operations. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 158, p. 03002). EDP Sciences.
19. MSMEs Group discusses digitalization, access to finance for women-owned small businesses. World Trade Organization. (2022). Prieiga per internetą: https://www.wto.org/english/news_e/news23_e/igmsm_03jul23_e.htm
20. Pickering, J. (2017). Take a look inside Alibaba's smart warehouse where robots do 70% of the work. Prieiga per internetą: <https://www.businessinsider.com/inside-alibaba-smart-warehouse-robots-70-per-cent-work-technologylogistics-2017-9>.
21. Remeikienė, R., Gasparėnienė, L., Jakubavičius, A., Česiulytė, J., & Bacevičius, P. (2023). Verslo modelių transformacijos klasteriuose: skaitmenizavimas, žiedinė ekonomika ir Europos žaliasis kursas.
22. Santos, J. P. (2020). Digitalization and Optimized Inventory Management of a General Warehouse.
23. Schmidtke, N., Behrendt, F., Thater, L., & Meixner, S. (2018, April). Technical potentials and challenges within internal logistics 4.0. In *2018 4th International Conference on Logistics Operations Management (GOL)* (pp. 1-10). IEEE.
24. Skaitmeninimas Europos Sąjungoje: pažanga, iššūkiai ir ateities galimybės. Europos investicijų bankas. (2023). Prieiga per internetą: <https://www.eib.org/en/press/all/2023-203-digitalisation-in-the-european-union-progress-challenges-and-future-opportunities>
25. Skaitmeninimas Europoje – 2023 m. Leidimas. Eurostat. (2023). Prieiga per internetą: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/interactive-publications/digitalisation-2023>
26. The promise of TradeTech: Policy approaches to harness trade digitalization. World Trade Organization. (2022). Prieiga per internetą: https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/tradtechpolicyharddigit0422_e.pdf
27. Van Geest, M., Tekinerdogan, B., & Catal, C. (2021). Design of a reference architecture for developing smart warehouses in industry 4.0. *Computers in industry*, 124, 103343.
28. Vukićević, A., Mladineo, M., Banduka, N., & Mačužić, I. (2021). A smart Warehouse 4.0 approach for the pallet management using machine vision and Internet of Things (IoT): A real industrial case study. *Advances in Production Engineering & Management*, 16(3), 297-306.

29. Zhang, D., Pee, L.G. and Cui, L. (2021), “Artificial intelligence in e-commerce fulfillment: a case study of resource orchestration at Alibaba’s smart warehouse”, *International Journal of Information Management*, Vol. 57, 102304.

Evelina Petrikauskaitė

Opportunities and challenges of digitization of warehousing processes

Summary

This article analyzes the possibilities of digitizing warehousing processes and also presents the challenges faced by the logistics business when digitizing warehousing processes. The quality of warehousing processes of the logistics company mostly depends on the efficiency and speed of warehouse operations, the level of automation, and the information technologies used. Digitization solutions help connect the company's activities to information systems. Many modern warehouses can digitize their processes: receipts of goods, storage, tracking of goods, order processing, customer service and other operations. However, all innovations, including digitization, require not only financial resources, but also time, highly qualified specialists and the involvement of existing employees.

Keywords: warehousing process, digitization opportunities, challenges

ADMINISTRATIVE RESPONSIBILITY FOR ENVIRONMENTAL VIOLATIONS IN LITHUANIA

Gintarė Gričiūtė, Dalia Perkumienė

Kazimieras Simonavičius University

Kaunas Forestry and Environmental Engineering University of Applied Sciences

Abstract

The topic of this study is very relevant in the field of public life as it examines environmental issues that have a direct impact on public welfare and the preservation of natural resources. When examining this topic the provisions of the Constitution of the Republic of Lithuania are used which emphasize the state's duty to take care of the protection of natural objects and their sustainable use. Administrative responsibility for violations in this area is also emphasized. The problem of the study is related to the observed high level of environmental violations, although the legislation establishes strict forms of liability. Thus, this annotation formulates the topic and problem of the work and emphasizes it with a wide base of theoretical and practical research.

Keywords: environmental violations, administrative responsibility, legislation

Introduction

Relevance of the topic. Environmental protection is a relevant area of society's life, because natural reserves are the basis of human existence and, therefore, material production conditions and economic development depend on them (Aleksavičius, 2008). All over the world due to human activities there are major changes in the quality of the environment and in each country there is a rapidly developing industry whose activities have a significant impact on the environment and, in most cases, it is these activities that lead to the occurrence of environmental damage. It can be understood that due to the intensive development of industry, the creation of large cities, the acceleration of agriculture and the pace of life, countless global problems arise. One of the most vitally harmful and frequent problems is environmental pollution, and the process of environmental restoration is complicated, long, sometimes even impossible (Baltrėnas, 1996). Therefore, Article 54 of the Constitution of the Republic of Lithuania (hereafter LR) it is established that the state takes care of the protection of the natural natural environment, fauna and flora, individual natural objects and particularly valuable areas, oversees that natural resources are used in moderation, as well as restored and enriched. It is forbidden by law to devastate the earth, its depths, waters, pollute waters and air, have a radiation effect on the environment and impoverish flora and fauna. Therefore, based on this provision, one of the applicable responsibilities for a person who does not fulfill the duty to protect the environment or pollutes this environment is administrative responsibility.

Thus, administrative liability is usually applied for environmental violations which is regulated by statistical data provided by the Department of Environmental Protection of the Republic of Lithuania for 2020: 1,760 violations were established for violations of the rules of amateur fishing in inland waters, 1,315 - for non-fulfillment of the requirements of legal acts regulating waste management and for violations of hunting regulations. There were 588 violations of legal requirements. From these statistical data it can be said that the topic of environmental protection is one of the most relevant for the society because many violations of the law are committed for which according to the legislation every person (FA or JA) must be held administratively, civilly (materially) or criminally liable.

Investigation problem. Due to the strict liability for environmental protection violations it can be taken into account that the number of violations in this area still remains high. The topic of environmental protection is widely known in society and is analyzed every day, therefore, in this field you can see an ever-updated scientific literature and it is precisely in it that the scientific articles of the following analysts are presented: P. Aleknavičius (2008) "Environmental law and environmental management law, the educational book", P. Mierauskas (2017) "Environment: challenges of modern management", I. Žvaigždiniienė (2006) "The concept of material responsibility for environmental damage", I. Deviatnikovaitė (2021) "Textbook of administrative responsibility", L. Meškys (2008) "Legal responsibility of a legal entity in the field of environmental protection: the issue of effectiveness in the implementation of sustainable development goals", L. Meškys (2006) "Administrative liability of legal entities in the field of environmental protection: the possibility of establishing the doctrine of strict liability", E. Monkevičius (2008) "Legal regulation of environmental relations problems", A. Braškienė (2016) "Environmental law, the issue of applying civil liability for environmental damage" and other authors. All the previously named authors have touched upon the prevailing problems in the field of environmental protection and have analyzed, namely, to avoid them in the future or what decisions must be made by each person and what institutions must help to prevent the increasing problems of law violations in the environmental sphere.

This topic is analyzed in a very broad spectrum, each author trying to broaden the worldview of each person, understanding of the environment itself, its nurturing and appreciation, thus aiming to reduce the extent of violations of environmental law. However, there is little description of environmental violations and their application, legal acts are often changing, which is why there are difficulties in analyzing this topic, and from these reasons problematic questions arise which are analyzed and answered clearly and comprehensibly in the research paper.

Problematic questions:

1. What problems arise in the application of administrative responsibility for environmental violations in judicial practice?
2. How are environmental violations classified?
3. What are the criteria for limiting administrative and criminal liability for environmental violations?

The subject of the research - administrative responsibility for environmental violations.

The aim of the study is to disclose administrative responsibility for environmental violations.

Research tasks:

1. To present the concepts of environmental violation and administrative responsibility.
2. Describe the types of legal liability for environmental violations.
3. To identify the problems of application of administrative responsibility in courts for environmental violations.

The structure of the research paper. The research paper consists of three parts. The first part is guided by legal acts and scientific literature and describes the concept of environmental protection, administrative responsibility and legal violations, administrative responsibility for environmental violations. The second part presents the research design and research process. The third part analyzes the problems of applying administrative responsibility to persons who have committed environmental violations in the courts.

Analysis of scientific literature

The concept of administrative responsibility and environmental violation

Nowadays, social interrelationships between preserving and strengthening the quality of the environment, fulfilling the right to a safe natural environment enshrined in society, rational and economical use and restoration of natural resources are ensured by legal measures for the prevention of violations, the application of legal responsibility, as well as the resolution of legal disputes (Monkevičius, 2011). According to the authors, it can be determined that Lithuanian society aims to properly ensure the functioning of the environmental protection system for a certain violation of environmental law which is followed by one of the types of legal responsibilities - administrative responsibility. Therefore, it is important to define the concept of administrative responsibility. However, before starting to analyze and talk about administrative responsibility, environmental violations and types of environmental violations, it is necessary to summarize and understand the concept of legal responsibility.

Legal responsibility has long been understood as a negative reaction of the state to illegal actions of the subject, manifested by the application of negative impact measures determined by the state to the guilty person, and legal responsibility understood in this way has been called the theory of coercion (Lastauskienė, 2001). Based on this theory, legal responsibility is understood as the state's reaction to the violation of the law, which is realized through the use of state coercion (Mikelėnas, 1995). Although legal responsibility is still identified with the application of sanctions and negative consequences for the person who committed an administrative offense (Vaišvila, 2004), it is increasingly being interpreted based on the unity of subjective rights and duties. In this way, it can be understood that the state intervenes in the relations between citizens only when they themselves are no longer able to fulfill their duties without the intervention of state institutions. According to William Rodgers (1977), the author said that the legal control of the protected state can become: just starting with people's health or life and ending with the market economy, it says that one of the most protected human values should be a healthy and clean environment. According to the author, many of the other authors refer to the environment around us as a house where people and all organisms living on earth are located. Legal theoretician, professor A. Vaišvila explains the definition of legal responsibility not in the interests of the government, but in the interests of citizens. The professor defines legal responsibility as the obligation of legal subjects to exercise their rights while fulfilling their respective duties, but at the same time shows that failure to fulfill such duties turns into the loss or narrowing of the respective rights (Vaišvila, 2004). The purpose of legal responsibility is to ensure legal order in the state, to protect certain legal values, as well as to maintain the balance of rights and responsibilities of participants in social relations (Šedbaras, 2005).

According to the above-mentioned author's definition, it must be noted that he most accurately explains the essence of administrative responsibility and also distinguishes the main elements and specific features: "This is an independent type of legal responsibility applied in accordance with the procedure established by the legal norms of the administrative process to natural and legal persons who have committed administrative law violations imposing on them the administrative penalties provided for by law, which aim to ensure legal order in the implementation of state governance".

In the scientific literature legal responsibility of legal representatives is defined in various ways and it has been noticed that there is no unified definition. According to this author's opinion (Monkevičius, 2011), legal responsibility is "a forced application of sanctions established by law to the violator which causes him unwanted legal, moral, material and other consequences". This author, presenting the definition of legal responsibility, approves the application of sanctions that cause negative consequences for the violator.

It is also possible to find statements by various authors that legal responsibility must be understood as a means of coercion applied by the state. According to Dambrauskiene (2017): "legal responsibility must be more than just a means of applying state coercive measures; it must be aimed at harmonizing society's environmental, economic and social goals, as well as at protecting the vital interests of individuals, society and the state from external and internal risks that may arise from the environment, economy and during social development". Therefore, due to the application of legal responsibility to law breakers, it is usually thought that this responsibility will deter individuals from various illegal actions and will be an incentive for the entire society to comply with the state's obligations and legal acts, i.e. laws.

One of the types of legal liability is administrative liability. According to the textbook of this author (Šedbaras, 2005), administrative responsibility is an independent type of legal responsibility, applied in accordance with the procedure established by the legal norms of the administrative process, to natural and legal persons who have committed administrative law violations, imposing on them the administrative penalties provided for by law, which aim to ensure legal order in the implementation of state governance.

However, the first definition of the law of administrative responsibility in Lithuania was submitted by the student P. Vilutis, who compiled a book based on the 1938 work of S. Žakevičius, chief assistant of the Faculty of Law of VMU. He gave lectures on administrative law. However, the definition was unclear, complicated, translated from another language and the following concept was presented: Administrative law is a branch of public law that regulates the organization of public administration, regulates state responsibility, determines the coercive power of public administration, the procedure by which binding decisions are made. The features of administrative responsibility were named for the first time in Lithuania. One of them is the relationship between the administration and citizens, officials and the administrative bodies themselves (Deviatnikovaitė, 2021).

In scientific literature, the authors perceive administrative law not only as a set of norms, but also as a set of principles. This is based on the fact that the principles show the "qualitative side of this branch of law" (Deviatnikovaitė, 2021). But of all the definitions of administrative responsibility presented, this one (Andruškevičius, 2008) was the broadest, "Administrative responsibility is a type of legal responsibility, which means the obligation of a natural and legal person to answer for the prohibited acts specified in the laws regulating this responsibility, with the aim of avoiding future behavior in a manner contrary to the law and dangerous to society". This given description of the concept shows the full meaning and essence of administrative responsibility.

The main subject of administrative responsibility according to Article 2 of the Code of Administrative Offenses of the Republic of Lithuania. 1 d. according to the regulations, a natural person can be a natural person, and the law states that: "According to this code, a natural person (hereinafter - the person) is liable if the act committed by him, for which a certain sanction is provided in this code, was prohibited by the legal act in force at the time of the act's commission ". As for the responsibility of legal entities, this responsibility is not enshrined in the Law on Administrative Offenses of the Republic of Lithuania, but is

regulated in other laws, such as the Environmental Protection Law of the Republic of Lithuania, as well as in court practice. However, even though there are no means of applying the liability of legal persons in the LR ANC, the provisions of this code do not contradict other legal acts with the possibility of applying administrative liability to legal persons.

It can be noted that there is one and the main prevailing opinion about environmental violations, according to the author's definition (Aleknavičius, 2008), "environmental protection - protection of the environment from physical, chemical, biological, and other negative effects or consequences arising from economic activity or use natural resources".

Considering the fact that the increasing number of ecological law violations and the amount of damage caused to the environment, as well as the ever-increasing need to improve the mechanism of legal responsibility for environmental damage, encourage more attention to be paid to theoretical and practical problems related to the legal regulation of environmental material liability and practical application".

After analyzing the author's definition, it can be said that it has been noticed that in the legal field of environmental protection, various gaps keep appearing, so some people seek to take advantage of this opportunity.

According to the opinion of foreign authors (McDermott Constance, Cashore and Kanowski, 2010), it can be said that changes in consumption and use caused by people remain one of the main causes of forest loss, and other changes caused by people will have an even greater impact on nature in the future. Thus, these authors reveal how important nature is to our society and that blocking the way to environmental factors is one of the types of responsibility.

In the field of environmental protection, mostly, due to these existing problems, legal entities try to take advantage of such emerging problems, the author presents his own definition, which he establishes (Monkevičius, 2011), in which he states that: "legal entities, in pursuit of profit, use their economic, political and social powers, which is why it is able to make a significant positive and negative impact on the environment, as well as the determining factors for the life of a person, society and the state. However, the bad influence of business on people's environment is significantly faster than one of the options for development, means for achieving profitable business, thus being competitive in today's market". From this definition, it can be understood that there are still prevailing problems in environmental protection, the uncertainty of legal acts in the field of environmental protection is of great importance, thus giving the offenders the opportunity to bypass the laws, the system, and established rules, thus not fulfilling their respective duties. Therefore, according to (Monkevičius, 2011), it can be said that in the field of environmental protection, one of the determinants of acceptable legal action is the awareness of individuals themselves, understanding of society, interest in the environment that surrounds us every day at every step, people's awareness of the quality of life, health, knowledge of their rights that determine and cause problems in the fight against environmental violations.

In summary, it can be stated that different authors explain the concepts of administrative responsibility and environmental protection in different and completely different ways. Therefore, there is an opportunity to see similarities, which arise, it can be said that administrative responsibility - when a person, for a violation of the law, which is considered less dangerous than a criminal act, is subject to this responsibility in accordance with the procedure established by law, which in the law determines the signs of the offense and contradicts the norms of the law, then the person is brought to administrative responsibility. And the violation of environmental protection is when the environment is protected from the physical and legal person's contact with the factors of the environment: economic

activity, industrial development, etc., as well as any negative action taken, which affects environmental pollution, human health, the expansion of the plant and animal kingdoms, and many more factors that have not been listed before, resulting in negative effects. Therefore, individuals are responsible for the damage caused to society in accordance with the law.

Types of environmental violations

Environmental protection is considered a state-regulated function performed by management institutions. The main provisions of state policy in the field of environmental protection are set out in one of the most important regulatory approaches (Aleknavičius, 2008), which are established and specified in the most powerful law, the Constitution of the Republic of Lithuania, which shows the importance of environmental protection in our society. Articles 53 and 54 of the Constitution of the Republic of Lithuania are quite identical, so Article 53 of the Constitution of the Republic of Lithuania states: that the state and every person must protect the environment from harmful effects on the environment. However, Article 54 of the Constitution of the Republic of Lithuania it can be seen that this article is presented in more detail than the previously mentioned one, so Article 54 of the Constitution of the Republic of Lithuania states that the state must take care of the protection of the natural environment, fauna, flora, individual natural objects and valuable areas, must ensure that natural resources are used in moderation, as well as restored and enriched. It is by this law that this article shows that individuals are prohibited from destroying the earth, its depths, waters, polluting the waters and air, as well as having a radiation effect on the environment, and it is forbidden to impoverish flora and fauna.

However, after analyzing the scientific literature, it can be stated that more than one author has spoken on the topic of environmental protection, and from the researches and analyzes presented by them, it can be understood that this topic is very relevant to society and it also remains one of the most important reasons to focus on environmental protection area. And all this can be seen in the Law on Environmental Protection of the Republic of Lithuania, which contains the intended object of environmental protection, the principles of environmental protection, the environmental management system, the rights and obligations of natural and legal persons when using natural resources.

According to Aleknavičius (2008), it can be said that he describes the environmental function of the state as: "The environmental function of the state is a complex of purposeful and interconnected measures implemented by the state in order to ensure the rational use of natural resources, protect the natural environment from negative anthropogenic effects and guarantee people the right to live in a clean and healthy environment. In performing this function, the state shall:

- establishes the principles of environmental protection;
- determines the procedure for the use of natural resources, the rights and obligations of their users;
- provides measures for the protection of natural resources;
- forms a system of institutions implementing environmental management and control;
- determines liability for violations of the law on the use of natural resources and environmental protection.

Speaking more precisely about environmental protection, it can be said that the European Union (hereinafter - EU) formulated and approved the preventive and precautionary

principles of environmental protection law. The main goal of the aforementioned principles is to prevent future environmental violations, environmental damage and its harmful effects. One of the authors who spoke about these principles stated that: "The purpose of these principles is to prevent negative effects or damage to the environment in general, rather than waiting for them to appear and only then removing them" (Monkevičius, 2011). Therefore, from the statement of this author, it can be stated that the goals set forth by these principles are to avoid negative actions to ensure the society, so that damage to the environment is not carried out, natural resources are secured, thus striving to achieve the pollution, destruction and extinction of nature.

The author (Venskuskas, 2008) states that: "The reasons for non-implementation and violations of environmental laws are many and varied: ecological culture and legal consciousness of society at a sufficiently high level, technological imperfection, etc."

Conclusions

1. Violation of environmental protection - when the environment is unprotected from the physical and legal person's contact with environmental factors: economic activity, industrial development, etc., as well as any negative action that affects environmental pollution, human health and many more not mentioned earlier factors that lead to negative consequences. Administrative responsibility applies to persons who have violated environmental protection legislation in accordance with the procedure established in the Code of Administrative Offenses.
2. The following types of legal liability can be applied when environmental violations are detected: administrative, civil and criminal. Administrative responsibility is the most widely applied for violations of environmental protection, the purpose of which is to restrain persons from violations of environmental law and to punish them. Criminal liability is the strictest type of legal liability, its application in violation of environmental protection laws is determined by the fact that some of these violations are very dangerous to human health, living nature, cause great damage to the environment - natural resources are destroyed or illegally acquired. Civil liability is applied to natural and legal persons who through their actions or inactions have caused damage to the environment or caused a real threat to it. The main function of the application of this liability is to compensate for the environmental damage caused by illegal actions.

References

1. Andriuškevičius, A. (2008). Administrative law. Vilnius: Legal Information Department of the Public Enterprise Registry Center.
2. Aleknavičius, P. (2008). Environmental protection and environmental management law. Kaunas Ardiva.
3. Braškienė, A. (2016). Environmental law, the issue of applying civil liability for environmental damage. Kaunas: MRU, Law.
4. Dambrauskaitė, A. (2017). Implementation of the ultima ratio principle when criminalizing acts in the Criminal Code of the Republic of Lithuania - doctoral dissertation, Vilnius University.
5. Deviatnikovaitė, I. (2021). Textbook of administrative responsibility. Vilnius: MRU.

6. Kučinskas, A. (2004). Administrative responsibility for violations in the field of forest protection and resource use: Guide of state forest officials in the legal proceedings of administrative law violations. Vilnius: Justitia.
7. Lastauskiene, G. (2001). I look at the legal responsibility search. Vilnius: Jurisprudence. 19(11); 161-167.
8. Marcijonas, A., Sudavičius, B. (1996). Ecological law. Vilnius: Eugrimas.
9. Mikelėnas, V (1995). Civil liability issues. Vilnius.
10. Mierauskas, P. (2017). Environmental protection: challenges of modern management. Vilnius: MRU.
11. Monkevičius, E. (2011). Environmental law: a textbook. Vilnius: Justitia.
12. Monkevičius, E. (2008). Problems of legal regulation of environmental relations. Vilnius, Jurisprudence, 10(112); 7-16.
13. Prof. Dr. Marcijons, Antanas and Dr. Žvaigždienė, I. (2008). Liability of forest owners for environmental damage caused by illegal logging in the forest owned by them: problems of legal regulation and practical application in Lithuania. Law Scientific works, 68.
14. Meškys L. (2008). Legal responsibility of a legal entity in the field of environmental protection: the issue of effectiveness in implementing the goals of sustainable development. Jurisprudence, Scientific works 3 (65).
15. Meškys L. (2006). Administrative liability of legal entities in the field of environmental protection: the possibility of establishing the doctrine of strict liability. Jurisprudence Scientific works 9 (87).
16. Petkevičienė, J. (2007). Problems of legal regulation and practical application of liability for environmental damage caused by pollution. VU.
17. Šedbaras, S. (2005). Administrative responsibility. Vilnius: Justitia.
18. Vaišvila, A. (2004). Legal theory. Vilnius: Justitia.
19. Venckus, Z. (2008). Environmental protection policy and law. Vilnius: VGTU Technika.
20. Židžiūnaitė, V., Sabaliauskas, T. (2011). Methodology of final thesis preparation.

Normative legal acts:

1. Constitution of the Republic of Lithuania, TAR, (1992). No. 220-0. Summary version from 05/22/2022. Viewed [2023-10-07]. Access through internet: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.47BB952431DA>
2. Code of Administrative Offenses of the Republic of Lithuania, TAR, 2015, No. 11216. Summary version from 09/01/2023 to 12/31/2023. [Accessed 2023-10-08]. Access through internet: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/4ebe66c0262311e5bf92d6af3f6a2e8b>
3. Law of the Republic of Lithuania on Environmental Protection, Seimas, 1992, No. 20-0. Summary edition from 07/01/2023 to 12/31/2023. [Accessed 2023-10-09]. Access through internet: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.2493/asr>
4. Criminal Code of the Republic of Lithuania, TAR, 2000, No. 89-2741. Summary edition from 07/06/2023 to 12/31/2023. [Accessed 10/10/2023]. Access through internet: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.2B866DFF7D43/asr>
5. Civil Code of the Republic of Lithuania, TAR, 2000, No. 74-2262. Summary version from 05/01/2023. [Accessed 2023-10-11]. Access through internet: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.8A39C83848CB/asr>

6. Forest Law of the Republic of Lithuania, TAR, 1994, No. 96-1872. Summary version 2023-01-04. [Accessed 10/12/2023]. Access through internet: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalActEditions/TAR.5D6D055CC00C?faces-redirect=true>
7. Law of the Republic of Lithuania on environmental pollution tax, TAR, 1999, No. VIII-1183. Summary edition from 10/04/2023 to 12/31/2024. [Accessed 10/12/2023]. Access through internet: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/a52d5ec06eb611ec993ff5ca6e8ba60c>

Gintarė Gričiūtė, Dalia Perkumiėnė

Administracinė atsakomybė už aplinkosaugos pažeidimus Lietuvoje

Santrauka

Šio tyrimo tema yra labai aktuali visuomenės gyvenime, nes ji nagrinėja aplinkosaugos klausimus, turinčius tiesioginį poveikį visuomenės gerovei ir gamtos išteklių išsaugojimui. Nagrinėjant šią temą, remiamasi Lietuvos Respublikos Konstitucijos nuostatomis, kuriose akcentuojama valstybės pareiga rūpintis gamtos objektų apsauga ir tausojančiu jų naudojimu. Taip pat pabrėžiama administracinė atsakomybė už pažeidimus šioje srityje. Tyrimo problema yra susijusi su pastebėtu dideliu aplinkosauginių pažeidimų kiekiu, nors teisės aktai nustato griežtas atsakomybės formas. Šiame straipsnyje suformuluota darbo tema ir problema akcentuojama, pasitelkiant plačią teorinių ir praktinių tyrimų bazę.

Reikšminiai žodžiai: aplinkosauginiai pažeidimai, administracinė atsakomybė, teisės aktai

PROBLEMS OF CONSUMER RIGHTS PROTECTION

Kateryna Shpak, Violeta Naujokienė

Vytautas Magnus University, Kauno kolegija

Abstract

In today's world protecting consumer rights is super important because there are lots of problems that make it hard for people to trust businesses and stay safe while shopping. This article looks at all the big challenges in making sure consumers are treated fairly, like when companies lie in their ads or when the internet is used to scam people. Real-life examples, like the Volkswagen scandal or the Equifax data breach, show how serious these problems can be. By working together and making laws stronger, teaching people more about their rights and being honest in business we can make sure everyone is treated fairly when they buy things. At the same time it's also important to understand why these problems happen. This paper looks at why consumers need protection. It talks about big companies having too much power, how sometimes people can't get enough information to make good choices and why some groups, like older people or poor families, need extra help. By understanding these reasons we can start to find better ways to protect everyone when they're buying things. In addition, we delve into the relevant rights of consumer protection in Ukraine.

Keywords: consumer protection, rights, consumer safety

Introduction

In today's fast-moving global market making sure consumers are treated fairly is crucial. It's like a foundation for making sure everyone gets a fair deal and is treated right (Anholt, 2023). But even though we've made progress in making rules and speaking up for consumers, there are still tons of problems that make it complex for people to trust companies and feel safe when they have decided to purchase products (Ma, et. al. 2023). Things like companies lying in their ads or scams on the internet make it tough for people to find out who to trust. We need to take a deeper look at all the issues and gather to fix them. Consumer protection involves government policies and interventions aimed at ensuring that consumers receive what they truly desire, given full information, within the constraints of their income (Garz, et. al. 2021). It applies to all goods and services, whether public or private, and safeguards against various risks or threats. Consumer protection involves ensuring that consumers are safeguarded against unsafe products, health risks and unfair business practices, regardless of whether it's in a market economy or under government regulation. This includes efforts to prevent harm to consumers and to promote fair and transparent transactions (Buerki, 2002).

Consumer protection is based on the economic losses suffered by consumers due to market failure. But it is the widespread feelings that these injuries were wrongly and unjustly inflicted that have provided the emotional steam behind the consumer movement and the drive for consumer protection (Jacobs, 2008).

Moral and political foundations of consumer protection

Consumer protection is a critical aspect of ensuring fairness and transparency in the marketplace. It is grounded in the ethical principle of treating individuals with respect

and safeguarding their rights as consumers. From a political perspective, consumer protection laws are enacted to regulate business practices, prevent fraud and uphold consumer rights. Consumer rights cover the following essential aspects:

1. The right to safety, ensuring protection from hazardous products (Zhang, et. al. 2020);
2. The right to be informed, guarding against deceptive practices and providing necessary information for informed decisions (MacFarlane, et.al., 2020);
3. The right to choose, promoting access to a variety of products and services at fair prices and quality (Zivarts, 2014);
4. The right to be heard, guaranteeing that consumer interests are considered in government policies and receive fair treatment (Buerki, 2002).

These four consumer rights were established during the 1960s, which was a significant milestone in consumer protection. These rights are the foundation for guaranteeing the safety, information, choice and voice of consumers in the marketplace. Their commitment is to empower individuals to make informed decisions and to hold businesses and governments accountable for upholding fair practices and standards. These fundamental rights are a reminder of the importance of protecting consumer interests and promoting a fair and transparent marketplace for all as society evolves (Ucaryilmaz, 2021).

Problems of consumer protection

The examples provided below demonstrate human issues that motivate the demand for consumer protection:

1. *The faithful pharmacist.* The income of a 70-year-old man is limited and comes from social insurance and his veteran's pension. To maintain his health, he purchases prescription drugs (selected by his doctor) to the tune of \$ 600 per year. He purchases these from a neighborhood pharmacist whom he has known for 25 years. The pharmacist is aware - but the old man is not - that the chemical equivalent generic drugs on his shelf cost only a quarter of the price. He is aware that substituting generic drugs is permitted in his local area. But he still charges \$ 600 (Sartor, 2020).
2. *Fraud.* A department store advertises a vacuum cleaner at an "impossibly" low price. When a would-be customer tries to purchase it, the salesman tells him that it is not of good quality and that he should buy a "decent" vacuum cleaner at twice the price. The device is called "bait-and-switch."
3. *A market in bad working order.* Consider looking for a specific model of laptop from various retailers. Even though it's the same brand and configuration, you find that some stores are selling it at double the price of others, and the stores with the highest prices happen to be the most well-known electronics retailers in your area.
4. *Choice and monopoly.* By long tradition, all the real estate agents in the same community charge the same fee for selling a home, a constant 7 percent of the sales price. As far as price goes, there is no choice in this market.
5. *An unresponsive bureaucracy.* Even after nine months of letter-writing to the appropriate government agency (Buck, 2023).

Companies are still facing the pervasive challenge of deceptive marketing which involves using misleading advertisements, false claims and exaggerated product descriptions to influence consumer decisions. Volkswagen's emissions scandal is a notable

example because they deliberately manipulated emissions tests to falsely advertise their vehicles as environmentally friendly. This deliberate deception not only betrayed consumer trust but also resulted in significant financial and environmental repercussions.

Consumer education and awareness gaps can create a cycle of vulnerability, as many consumers lack the knowledge and resources to effectively navigate complex terms of service agreements and warranty provisions (Salisbury, et. al., 2023). For instance, the Equifax data breach in 2017 compromised the personal information of over 147 million consumers, highlighting the importance of understanding data privacy rights and protections. Bridging the knowledge gap through accessible education and awareness campaigns is essential to empowering consumers to make informed choices and assert their rights.

Globalization of supply chains: a regulatory conundrum

The globalization of supply chains makes it difficult to hold companies accountable for consumer rights violations since multinational corporations often operate across jurisdictions with varying regulatory standards. The Rana Plaza collapse in Bangladesh in 2013 resulted in the death of over 1,100 garment workers exposing the human rights abuses and lack of accountability prevalent in global supply chains (Benöhr, 2020). Strengthening international cooperation and enforcing stringent labor and environmental standards are imperative to ensuring ethical business practices and safeguarding consumer interests.

Consumer rights protection in Ukraine

The protection of consumer rights in Ukraine is crucial for guaranteeing fair and transparent transactions between consumers and businesses. Various laws and regulations have been implemented by the Ukrainian government to safeguard consumers' interests and provide them with recourse in case of disputes or violations (Mykytenko, et. al., 2023).

One of the primary pieces of legislation governing consumer rights in Ukraine is the Law on Protection of Consumer Rights which outlines the rights and responsibilities of both consumers and businesses. This law covers various aspects, including product safety, pricing transparency, warranties and dispute resolution mechanism.

Under this law consumers in Ukraine have the right to expect that the products they purchase meet certain quality and safety standards. It is their right to receive accurate information about the products they buy, which includes their ingredients, composition and potential risks. Additionally, consumers have the right to return or exchange faulty or misrepresented products and receive compensation for any damages incurred (Faulty and Unsafe Products..., 2024).

Businesses, on the other hand, are required to adhere to certain standards of conduct when selling goods or services to consumers. This includes providing clear and accurate information about products, honoring warranties and guarantees and resolving consumer complaints in a timely and fair manner (Rubino, 2024).

But unfortunately, we can't deny numerous facts of violation these rules and some of them are outlined here:

1. **Weak Enforcement Mechanisms:** one of the primary problems facing consumer protection in Ukraine is the weak enforcement of existing laws and regulations. Enforcement agencies may lack resources, expertise or political will to effectively monitor and enforce compliance with consumer protection measures.

2. Corruption: corruption remains a significant obstacle to consumer rights protection in Ukraine (Tregle, 2023).

3. Lack of awareness: many consumers in Ukraine may not be aware of their rights or how to exercise them.

4. Limited access to justice: access to justice for consumers in Ukraine can be limited, particularly for those from vulnerable groups.

5. Online consumer protection: with the increasing prevalence of e-commerce in Ukraine, there are growing concerns about consumer protection in online transactions. In the digital age, consumer rights protection is confronted with unique challenges such as fraudulent websites, online scams and data privacy breaches.

To address these challenges, efforts are underway to strengthen consumer rights enforcement mechanisms and raise awareness among both consumers and businesses about their rights and responsibilities.

Conclusion

In conclusion, the protection of consumer rights remains an ongoing struggle in the face of evolving market dynamics and systemic challenges. To promote meaningful change, we must address the main causes which include deceptive marketing tactics, digital threats and barriers to legal recourse, requiring a multifaceted approach. By strengthening regulatory frameworks, enhancing consumer education, promoting transparency and accountability, and ensuring access to justice, societies can build a future where consumer rights are upheld, respected and safeguarded for all.

Despite any shortcomings, consumer rights protection in Ukraine is a vital part of the country's legal framework, guaranteeing that consumers can conduct fair and transparent transactions and hold businesses accountable for any violations.

References

1. Anholt, S. (2023). Nation as brand. In *A Research Agenda for Public Diplomacy* (pp. 219-231). Edward Elgar Publishing.
2. Buck, A. (2023). Critical Letter Writing and Deliberation During the Brezhnev Era. *Europe-Asia Studies*, 1-23.
3. Benöhr, I. "The United Nations Guidelines for Consumer Protection: Legal Implications and New Frontiers." *Journal of Consumer Policy*, vol. 43, no. 1, 28 Jan. 2020, pp. 105–124, <https://doi.org/10.1007/s10603-019-09443-y>.
4. Buerki, Robert A., and Louis Donald Vottero. *Ethical Responsibility in Pharmacy Practice*. Google Books, Amer. Inst. History of Pharmacy, 2002, books.google.lt/books?hl=en&lr=&id=KCKdAIzqqIYC&oi=fnd&pg=PR11&dq=The+faithful+pharmacist.+&ots=PGJ9V9xIOt&sig=O-vRfWHM7VE2Xm79cHmfk2w7_iJ0&redir_esc=y#v=one-page&q=The%20faithful%20pharmacist.&f=false.
5. Faulty and Unsafe Products | Consumer Protection." Internet access: www.consumerprotection.govt.nz, www.consumerprotection.govt.nz/general-help/common-consumer-issues/faulty-and-unsafe-products, [last visited 2024 05 12].
6. Garz, S., Giné, X., Karlan, D., Mazer, R., Sanford, C., & Zinman, J. (2021). Consumer protection for financial inclusion in low-and middle-income countries: Bridging regulator and academic perspectives. *Annual Review of Financial Economics*, 13, 219-246. MacFarlane, D., Hurlstone, M. J., & Ecker, U. K. (2020).

Protecting consumers from fraudulent health claims: A taxonomy of psychological drivers, interventions, barriers and treatments. *Social Science & Medicine*, 259, 112790.

7. Giovanni Sartor. *New Aspects and Challenges in Consumer Protection*. Apr. 2020.
8. Jacobs, W., P Stoop & R van Niekerk . “Fundamental consumer rights under the consumer protection act 68 of 2008: a critical overview and analysis 2010 VOLUME 13 No 3.” 2008. URL:<https://www.ajol.info/index.php/pej/article/download/63675/51504>.
9. Ma, Z., Mei, Y., & Su, Z. (2023). Understanding the benefits and challenges of using large language model-based conversational agents for mental well-being support. In *AMIA Annual Symposium Proceedings* (Vol. 2023, p. 1105). American Medical Informatics Association.
10. Mykytenko, L., Tyshchenko, Y., Sevastyanenko, O., Demchuk, A., & Kolo-miiets, K. (2023). Protection of consumer rights in Ukraine. *Cuestiones Políticas*, 41(76).
11. Rubino, V. (2024). The New EU Regulatory Framework on Environmental Information in Product Labelling. Remarks from the Consumer Perspective. *European Food and Feed Law Review*, 19(2), 77-86.
12. Salisbury, L. C., Nenkov, G. Y., Blanchard, S. J., Hill, R. P., Brown, A. L., & Martin, K. D. (2023). Beyond income: Dynamic consumer financial vulnerability. *Journal of Marketing*, 87(5), 657-678.
13. Tregle Jr, M. R. (2023). Corruption and conflict: public procurement reform and international integration in ukraine and georgia. *Public Contract Law Journal*, 52(4), 601-649.
14. Ucaryilmaz, T. (2021). Morality in competition law: the culture of honesty and trust in consumer protection. *Athens JL*, 7, 189.
15. Zivarts, J. Problems of the Consumer Rights Protection in Education: Topical Issues. *SHS Web of Conferences*, vol. 10, 2014, p. 00053, <https://doi.org/10.1051/shsconf/20141000053>.
16. Zhang, X., Sun, P., Xu, J., Wang, X., Yu, J., Zhao, Z., & Dong, Y. (2020). Blockchain-based safety management system for the grain supply chain. *IEEE Access*, 8, 36398-36410.

Kateryna Shpak, Violeta Naujokienė

Vartotojų teisių apsaugos problemos

Santrauka

Šiuolaikiniame pasaulyje labai svarbu ginti vartotojų teises, nes kyla daug problemų, dėl kurių žmonėms sunku pasitikėti įmonėmis ir saugiai apsipirkti. Šiame straipsnyje apžvelgiamos visos didžiausios problemos, su kuriomis susiduriama siekiant užtikrinti, kad su vartotojais būtų elgiamasi sąžiningai, pavyzdžiui, kai įmonės meluoja savo reklamose arba kai internetas naudojamas žmonėms apgauti. Realūs pavyzdžiai, tokie kaip "Volkswagen" skandalas ar "Equifax" duomenų apsaugos pažeidimas rodo, kokios rimtos gali būti šios problemos. Bendradarbiaudami ir stiprindami įstatymus, daugiau mokydami žmones apie jų teises ir būdami sąžiningi versle, galime užtikrinti, kad, perkant daiktus, su visais

būtų elgiamasi sąžiningai. Kartu svarbu suprasti, kodėl šios problemos kyla. Šiame straipsnyje nagrinėjama, kodėl vartotojams reikia apsaugos. Jame kalbama apie tai, kad didelės bendrovės turi per daug galios, kad kartais žmonės negali gauti pakankamai informacijos, kad galėtų tinkamai pasirinkti, ir kodėl kai kurioms grupėms, pavyzdžiui, vyresnio amžiaus žmonėms ar neturtingoms šeimoms, reikia papildomos pagalbos. Suprasdami šias priežastis, galime pradėti ieškoti geresnių būdų, kaip apsaugoti visus, kai jie perka prekes. Be to, gilinamės į atitinkamas vartotojų apsaugos teises Ukrainoje.

Reikšminiai žodžiai: vartotojų apsauga, teisės, vartotojų saugumas

REIKALAVIMAI MOKSLINIAMS STRAIPSNIAMS RENGTI

1. Bendrieji reikalavimai

1. Moksliniai straipsniai turi būti tokios struktūros:

- straipsnio pavadinimas;
- autoriaus vardas, pavardė;
- autoriaus reprezentuojama institucija;
- straipsnio anotacija originalo kalba (ne daugiau kaip 200 žodžių), jos pabaigoje - ne daugiau kaip 5 straipsnio turinio esmę nusakantys prasminiai žodžiai;
- įvadas (nurodant tyrimų objektą ir tikslą);
- tyrimų metodika (metodai);
- rezultatai;
- aptarimas;
- išvados;
- literatūra;
- santrauka – jeigu straipsnis rašomas lietuvių kalba, santrauka turi būti anglų kalba;

2. Mokslinio straipsnio apimtis – 3-4 puslapiai. Paskutinis puslapis turi būti užpildytas ne mažiau kaip dviem trečdaliais puslapio.

2. Reikalavimai straipsniui rengti kompiuteriu

Šie reikalavimai parengti laikantis Lietuvos mokslo tarybos kolegijos 2000 m. vasario 23 d. nutarimo Nr. V-3 priedo, papildant jame išdėstytus reikalavimus straipsnio teksto tvarkymo nuorodomis (>xx pt – tarpo tarp pastraipų dydis)

Reikalavimai programinei įrangai

Straipsniai turi būti parengti Microsoft Word programine įranga.

STRAIPSNIO PAVADINIMAS (Cambria, 11 pt, Bold)

>11pt

Autoriaus (-ų) Vardas Pavardė (Cambria, 11 pt, Bold)

Autoriaus reprezentuojama institucija (Cambria, 11 pt, Italic)

>10 pt

Anotacijos tekstas per visą puslapio plotį (Times New Roman, 10 pt, Normal, First line 1,2 cm)

Raktažodžiai (Times New Roman, 10 pt, Italic, First line 1,2 cm)

>5 pt

Įvadas (11 pt, Bold, lygiuojama kairėje puslapio pusėje)

>5 pt

Puslapio formatas

Straipsnis (tekstas, formulės, lentelės, paveikslai) maketuojamas B5 JIS (182 x 257 mm) formato lapuose su tokiomis paraštėmis: viršuje – 20 mm; apačioje – 20 mm; kairėje ir dešinėje – 20 mm.

Straipsnio informacijos išdėstymas ir tvarkymas

Straipsnio pradžioje atskiromis pastraipomis pateikiami: pavadinimas; straipsnių autorių nesutrumpinti vardai ir pavardės; darbovietė ir anotacija. Straipsnio pagrindinis tekstas 1 intervalo eilėtarpiu spausdinamas Times New Roman, 11 pt, Normal šriftu ir išdėstomas viena skiltimi, Pirma eilutė atitraukiama 1,2 cm.

Visų struktūrinių dalių (skyrių) pavadinimai (išskyrus „*Summary*“) rašomi 11 pt, Bold. Lygiuojama prie kairiojo skilties krašto. Skyrių pavadinimai nuo teksto atskiriami 1 eilutės intervalu. Poskyrių pavadinimai rašomi iš naujos eilutės 11 pt, Italic, Bold tekstą tęsiant toje pačioje eilutėje. Formulių pagrindiniai simboliai rašomi 11 pt, Italic, o jų indeksai – 11 pt. Formulės centruojamos ir numeruojamos arabiškais skaitmenimis lenktiniuose skliaustuose dešinėje kraštinėje skilties dalyje. Parašius formulę rašomas taškas, jei joje naudojami dydžiai neaiškinami, jei aiškinami, – kablelis ir naujoje eilutėje be įtraukos rašomas žodelis „čia“, kiekvienas dydis paaiškinamas.

Lentelės ir paveikslai turi būti įterpti tekste po nuorodų į juos, pasibaigus pastraipai, tačiau negali būti spausdinami po išvadų. Didesnio formato paveikslai ir lentelės gali būti spausdinami per visą puslapio plotį. Grafikai ir brėžiniai braižomi kompiuteriu. Nuotraukos turi būti tik geros kokybės, tinkamos reprodukuoti. Parašai po paveikslais, lentelių pavadinimai ir pastabos po jų rašomi centruotai 11 pt šriftu lietuviškai ir santraukos kalba. Lentelėse lietuviškas tekstas rašomas – 11 pt, Bold ir santraukos kalba 11 pt, Italic. Paveikslai ir lentelės nuo teksto atskiriami 1 eilutės intervalu.

Šaltinių nuorodos tekste pateikiamos skliausteliuose nurodant autoriaus pavardę (be vardo raidės) ar šaltinio pavadinimo pirmą žodį (kai autorius – institucija) ir šaltinio publikavimo metus, pvz., (Petraitis, 2001), (Peterson, 1988), (Valstybės..., 2004, (Кресникова, 2005). Jei literatūros šaltinis parašytas daugiau kaip vieno autoriaus, nurodoma tik pirmojo autoriaus pavardė, o po jos rašoma tekste lietuvių kalba „ir kt.“, o anglų kalba „et al“, pvz., (Jonaitis ir kt., 1999), (Johanson et al., 2003). Skliausteliuose galima nurodyti tik publikavimo metus; naudojamos citatos rašomos su kabutėmis papildomai nurodant šaltinio, iš kurio paimta citata, puslapio numerį, pvz., Kadangi Peterson (1988) įrodė, kad ..., „tai atitiko vėliau gautus rezultatus“ (Kramer, 2003, p.15).

Literatūros sąrašas sudaromas abėcėlės seka – pagal autorių pavardes ar šaltinio pavadinimo pirmą žodį. Pirmiausiai dėstomi bibliografiniai aprašai lotyniškais rašmenimis, po to kitais (pvz., kirilica).

Keletas to paties autoriaus darbų surašomi chronologiškai. Kai vieno autoriaus leidiniai išleisti tais pačiais metais, rašoma taip: 2003a, 2003b ir t.t.

Sąrašė sutrumpinimai nenaudojami – čia pateikiamos visų šaltinio bendraautorių pavardės ir visas pavadinimas. Visi įrašai sužymimi arabiškais skaitmenimis ir numeruojami iš eilės.

Po literatūros sąrašo per visą puslapio plotį spausdinama santrauka, duomenys apie autorių originalo ir anglų kalbomis (žr. pavyzdį).

>5 pt

Literatūra (11pt, Bold)

> 5 pt

1. Čekanavičius A. Pastatų išorės sienų, apšiltintų iš vidaus, drėgminė būsena. Daktaro disertacijos santrauka. KTU, 2003.

2. Čekanavičius A., Stankevičius V., Montvilas E. Pastatų išorinių sienų, apšiltintų iš vidaus, drėgminė būklė. Kaunas, Technologija, 2004.

3. Rapcevičienė D. Daugiabučių namų renovacijos efektyvumo vertinimas. Mokslas – Lietuvos ateitis, 2010, 2 tomas, Nr. 2.

>10 pt

[Santrauka anglų kalba:]

Autoriaus (-ų) vardas (-i), pavardė (-s) (11 pt, Bold)

>5pt

Straipsnio pavadinimas anglų kalba (11 pt , Bold)

>5pt

Summary (11 pt, Italic)

>5pt

Santraukos tekstas (11 pt, Normal, First line 1,2 cm)

Keywords: (11 pt, Italics, First line 1,2 cm)

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

1. General requirements for manuscript preparation

1. Manuscript structure:

- title;
- full author's first name(-s) and surname(-s);
- affiliation;
- annotation (no more than 200 words) with up to five keywords at the end;
- introduction (including brief presentation of a study object and main aim);
- materials and methods;
- results;
- discussion;
- conclusions;
- references;

2. The paper normally should not exceed 4–5 printed pages. At least two thirds of the last page should be filled with text.

1.

2. Text formatting requirements

Requirements for computer software

Manuscripts should be prepared using Microsoft Word.

Text formatting (example):

2.

MANUSCRIPT TITLE (ALL CAPS, Cambria, 11 pt, Bold)

>11 pt (>xx pt – font size of an empty space between lines)

Author's name (-s) surname (-s) (Cambria, 11 pt, Bold)

Affiliation (Cambria, 11 pt, Italic)

>10 pt

Abstract (Times New Roman, 10 pt, Normal, First line 1,2 cm)

Keywords (Times New Roman, 10 pt, Italic, First line 1,2 cm)

>5 pt

Section Heading (Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Conclusions or References - 11 pt, Bold, justified to the left)

>5 pt

Text

Page formatting

The page (including text, equations, tables, figures) should be formatted using B5 JIS (182 x 257 mm) standard with a 20 mm top and bottom margins; and 20 mm left and right margins.

Manuscript design (page layout)

The following information should be provided on the first page of the manuscript: manuscript title; full (unabbreviated) author name(-s); author affiliation(-s) and a brief annotation of the presented manuscript. The main body text of the manuscript should be in Times New Roman 11 pt Normal font using line spacing 1.0. The first line of each paragraph should be indented by 1.2 cm.

Section headings should be in 11 pt **Bold** font, and aligned to the left margin of a page. Section headings should be separated from the body text by a blank line (5 pt font). Subsection headings start from a new line and should be in 11 pt ***Italic Bold*** font followed by the body text on the same line (11 pt Normal). The main symbols in equations should be in 11 pt *Italic* font, while indices – in 11 pt Normal font. The equations should be center-aligned and numbered using Arabic numbers in parentheses on the right-hand side of the page. A full stop is put after the equation when the variables are not explained. If the variables are explained, a comma sign is put after the equation and a word „here“ is placed below the equation starting from a new line without indentation, followed by explanation of each relevant variable.

Figures and tables are to be inserted into text below the paragraph where they are mentioned for the first time in text, although figures and tables should not be placed after Conclusions section. Figures and tables of a larger format may occupy an entire page. Graphs and drawings should be produced using computer software. Photographs should be of good resolution, suitable for reproduction. Captions for figures should be placed below the figures, and table titles – above the tables. Figure captions, table titles and table footnotes should be typed using 11 pt font and centered. Text in tables should be in 11 pt font. Figures and tables are separated from the main body text with an interval of one blank line.

Citations in text are to be given in parentheses, e.g. (Peterson, 1988); if the author is an institution, given is the first word of its name followed by three dots, e.g. (State..., 2004). Citations of sources in Russian are given using Cyrillic script, e.g. (Кресникова, 2005). For citations of a source written by multiple authors only the first author's name is given followed by „et al.”, e.g. (Johanson et al., 2003).

References are listed fully in alphabetical order according to the last name of the first author (or institution name) and numbered. Sources in Latin script are listed first followed by sources in Cyrillic script.

Papers with one author only are listed first in chronological order, beginning with the earliest paper. Papers with dual authorship follow and are listed in alphabetical order by the last name of the second author. Papers with three or more authors appear after the dual-authored papers and are arranged chronologically.

Names of all authors of a respective source should be listed. Journal titles should not be abbreviated.

A summary of the presented study is prepared in Lithuanian by editor's office and placed below the reference list. Below presented is an example of a reference list:

>5 pt

References (11 pt, Bold)

> 5 pt

1. Cotte J., Ratneshwar S. Choosing leisure services: the effect of consumer timestyle. *Journal of Services Marketing*, 2003. 17 (6), 558-572.
2. Mallen C., Adam, L. *Sport, Recreation and Tourism Event Management. Theoretical and Practical Dimensions*, Brock University, USA, 2008.
3. Jackson E. L., Scott D. Constraints to leisure. In E. L. Jackson & T. L. Burton (Eds.), *Leisure Studies: Prospects for the Twenty-First Century* (pp. 299-332). State College, PA: Venture Publishing, Inc., 1999.
4. Выдрин В. М, Джумаев А. Д. Физическая рекреация – вид физической культуры. Теория и практика практической физической культуры, 1989. Nr. 3, с. 2-3.

>10 pt

For more information on manuscript layout please visit Journal's homepage at www.kmaik.lt/miskininkyste-ir-krastotvarka

KAUNO MIŠKŲ IR APLINKOS INŽINERIJOS KOLEGIJA
KAUNAS FORESTRY AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

MIŠKININKYSTĖ IR KRAŠTOTVARKA
FORESTRY AND LANDSCAPE MANAGEMENT

2024 1(23)

Maketavo ir redagavo Ina Janulaitienė (lietuvių k., anglų k.)