LIETUVOS GAMTINĖ APLINKA, BŪKLĖ, PROCESAI IR RAIDA

Aplinkos apsaugos agentūra

Vilnius, 2008

UDK 504 (474.5)
Li235

Lietuvos gamtinė aplinka, būklė, procesai ir raida
2008. – 238 p.

Leidinio rengėjai:

Bukantis A., Gedžiūnas P., Giedraitienė J., Ignatavičius G.,
Jonynas J., Kavaliauskas P., Lazauskienė J., Reipšleger R., Sakalauskienė G.,
Sinkevičius S., Šulijienė G., Žilinskas G., Valiukevičius G.

BENDRASIS PROGRAMAVIMO DOKUMENTAS
EUROPOS SĄJUNGA

PROJEKTĄ REMIA LIETUVOS RESPUBLIKA.
PROJEKTĄ IŠ DALIES FINANSUOJA EUROPOS SĄJUNGA

ISBN 978-9955-815-27-3

® Aplinkos apsaugos agentūra, 2008
® UAB „Petro ofsetas“, 2008

TURINYS

Įvadas 4

I. Jėgos, veikiančios aplinkos būklę Lietuvoje 7
Socialinės ir ūkinės veiklos faktorių, įtakojančių aplinkos būklę, apibūdinimas 8
Ekonomikos vystymasis 10
Kai kurių ūkio šakų (labiausiai veikiančių aplinkos būklę) raidos apžvalga 13
Klimatas ir jo kaita Lietuvoje 23

II. Aplinkos būklės kaitos ir priežasčių sektorinė analizė 38
Oras 39
Vanduo 56
Atliekos 89
Kraštovaizdis 102
Lietuvos biologinė įvairovė 127
Gamtos ištekliai 144

III. Aplinkos vystymosi scenarijai 213

Literatūros sąrašas

ĮVADAS

Aplinka suprantama kaip gamtoje funkcionuojanti tarpusavyje susijusių elementų (žemės paviršiaus ir gelmių, oro, vandens, dirvožemio, augalų, gyvūnų, organinių ir neorganinių medžiagų, antropogeninių komponentų) visuma bei juos vienijančios natūraliosios ir antropogeninės sistemos. Švari ir sveika aplinka, neužteršta gamta yra didžiausias žmonijos turtas, tai būtina sąlyga žmonijos išlikimui ir egzistavimui. Nuo to, kaip mes saugome gamtą, naudojamės jos teikiamomis gėrybėmis, puoselėjame ir tausojame aplinką, priklauso mūsų visų ateitis.

Šiame leidinyje aprašoma šalies aplinkos būklė, nagrinėjamos jos raidos nuo sovietmečio iki pastarųjų metų tendencijos. Kartu yra nurodomos priežastys, lėmusios ar lemiančios aplinkos kaitą, analizuojamos aplinkosaugos priemonės bei jų efektyvumas siekiant mažinti neigiamos žmogaus ūkinės veiklos padarinius ir išsaugant švarią bei sveiką aplinką ateities kartoms. Pateikiami galimos raidos scenarijai artimiausioje ateityje. Tuo pačiu šiuo leidiniu yra siekiama supažindinti Lietuvos visuomenę, aplinkosaugininkus ir politikus su dabarties aktualiausiomis aplinkosauginėmis problemomis Lietuvoje, kurioms spręsti reikia bendrų visuomenės, vykdomosios valdžios bei politinių institucijų pastangų.

Pastariesiems dešimtmečiams visame pasaulyje yra būdingas esminis visuomenės požiūrio į gamtą ir jos apsaugą aktyvėjimas bei kardinalus susiformavusių vertybių perkainojimas atsižvelgiant į darnaus vystymosi reikalavimus. Anksčiau ekologai ir aplinkosaugininkai savo dėmesį ir pastangas akcentuodavo atskirų nykstančių rūšių bei individų apsaugai, tačiau paskutiniais XX a. dešimtmečiais, didėjant aplinkos teršimui ir augant gamtos išteklių naudojimui, atsirado būtinybė palaipsniui pereiti prie platesnės, kokybiškai naujos aplinkos apsaugos strategijos. Tapo aišku, kad norint apsaugoti gamtą ir visų pirma patį žmogų, reikia saugoti gyvenamąją aplinką.

Nepriklausomybę atgavusios Lietuvos aplinkosaugos principai juridiškai buvo įteisinti jau 1992 m. priimtame Aplinkos apsaugos įstatyme. Šiuo įstatymu buvo padėti pagrindai reguliuojant visuomeninius santykius aplinkosaugos srityje, nustatytos pagrindinės juridinių bei fizinių asmenų teisės ir pareigos išsaugant Lietuvos Respublikai būdingą biologinę įvairovę, ekologines sistemas bei kraštovaizdį, užtikrinant sveiką ir švarią aplinką, racionalų gamtos išteklių naudojimą Lietuvos Respublikoje, jos teritoriniuose vandenyse, kontinentiniame šelfe ir ekonominėje zonoje. Šio įstatymo pagrindu yra priimami visi kiti gamtos išteklių naudojimą bei aplinkos apsaugą reglamentuojantys įstatymai ir norminiai aktai.

Iki Nepriklausomybės atkūrimo visos esamos ir naujai kuriamos Lietuvos gamtinės aplinkos stebėjimo struktūros buvo integruojamos į vieningą sąjunginę monitoringo sistemą, kurios duomenys buvo įslaptinti ir skiriami tik tarnybiniam naudojimui. Atgavus savarankiškumą ir atsisakius ekologinės informacijos įslaptinimo praktikos, tuometinio Aplinkos apsaugos departamento specialistai, bendradarbiaudami su Lietuvos mokslo ir projektavimo įstaigų bei specializuotų tarnybų darbuotojais, 1991−1992 m. parengė naują Lietuvos Ekologinio monitoringo programą, kuri tapo pagrindu dabartinei Valstybinei aplinkos monitoringo programai, kuri įgalina surinkti tikslius duomenis ir kitą informaciją, kad būtų galima tinkamai ir visapusiškai vertinti gamtinės aplinkos būklę Lietuvoje, valdyti ir prognozuoti ją tiek nacionaliniu, tiek tarptautiniu mastu.

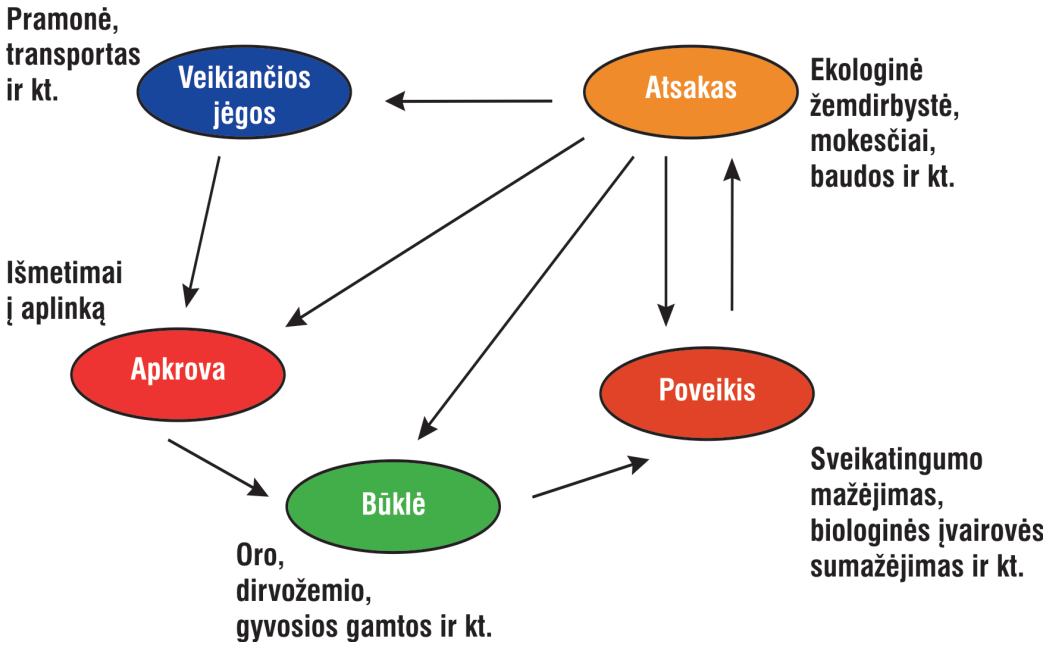
Aplinkosaugos politikos prioritetai aplinkos sektoriuje yra neatsiejami nuo Lietuvos darnaus vystymosi prioritetų – pagrindinių ūkio šakų poveikio aplinkai ir pavojaus žmonių sveikatai mažinimo, pasaulio klimato pokyčių ir jų padarinių švelninimo. Nacionalinė darnaus vystymosi strategija, patvirtinta 2003 m., numatė tobulinti aplinkos kokybės vertinimo ir valdymo sistemas, kad užtikrintų reikalingą žmonių sveikatai ir ekosistemoms oro kokybę visoje šalies teritorijoje.

Leidinyje pateikti duomenys apie Lietuvos Respublikos gamtinės aplinkos būklę ir pagrindines jos kitimo tendencijas akivaizdžiai rodo, kad per pastaruosius šešiolika metų aplinka teršiama vis mažiau ir mažiau, vis daugiau dėmesio skiriama aplinkos kokybei ir gyventojų teisių į saugią ir švarią aplinką užtikrinimui. Palyginus su gana stabiliu teršimo lygiu sovietinio periodo pabaigoje (1985–1989 m.), jau 1992 m. teršiančių medžiagų emisija į orą tiek iš stacionarių taršos šaltinių (pramonė, energetika), tiek iš transporto sumažėjo apie 40 proc. Žymaus pagerėjimo buvo pasiekta ir kituose aplinkos sektoriuose. Dabartinė Lietuvos aplinkos apsaugos politika ir ją įgyvendinančios institucijos, pasinaudodamos pirmųjų Nepriklausomybės metų situacija,

yra pasiekusios esminių poslinkių šalies aplinkos būklės gerinimo sektoriuje. Aišku, tai nereiškia, kad šiuo metu mes neturime su aplinkos kokybės išsaugojimu susijusių problemų. Šis leidinys ir siekia parodyti ne tik buvusią sovietmečio periodo būklę, per Nepriklausomybės metus pasiektas permainas, išryškinti esmines problemas bei aktualiausius uždavinius, bet ir apibrėžti galimus pokyčius vyksiančius netolimoje ateityje.

Jei pirmaisiais Nepriklausomybės metais labai palankūs aplinkai poslinkiai vyko dėl bendro ekonomikos nuosmukio, tai pastaraisiais metais aplinkos būklės gerėjimo rezultatai yra sąlygojami kryptingų aplinkosaugos priemonių diegimo ir aplinkosauginės sistemos gerinimo.

Kadangi tai yra pirmasis tokio pobūdžio leidinys Lietuvoje, jį rengiant buvo stengiamasi panaudoti kuo įvairiapusiškesnę informaciją, sukauptą ne tik oficialiose aplinkosaugos institucijose, bet ir įvairiose mokslo įstaigose bei specializuotose tarnybose. Pažymėtina, kad atskirų aplinkos komponentų stebėjimai Lietuvoje buvo ir yra vykdomi įvairiais periodais, todėl keitėsi tyrinėjimo metodai, o tai neišvengiamai lėmė sukauptų duomenų vertinimą, analizę ir prognozių rengimą.



1 pav. DPSIR modelis, naudojamas priežastingumo ryšiams tarp atskirų procesų nustatyti (Duomenų šaltinis: Aplinkos būklė, 2002)

Racionaliam aplinkos kokybės valdymui daugiausia naudotasi trimis pagrindiniais informacijos šaltiniais – archyvine informacija, valstybinio aplinkos monitoringo duomenimis ir mokslinių aplinkos tyrimų rezultatais. Kaip papildomi informacijos šaltiniai buvo naudojami įvairių specializuotų tarnybų (hidrometeorologijos, žemėtvarkos, miškotvarkos, geologijos ir kt.) duomenys.

Nagrinėjant procesus, vykstančius mus supančioje aplinkoje, labai svarbu atskleisti pagrindinius priežastingumo ryšius tarp aplinkos būklės ir ją veikiančių procesų. Neįmanoma sėkmingai spręsti aplinkosaugos problemų pilnai nesuvokiant visos priežasčių–pasekmių grandinės. Tačiau vien tik abstrakčiai suvokti, kad tam tikras veiksnys sukelia tam tikrą aplinkos kitimo reakciją, nepakanka. Norint sėkmingai parinkti ir taikyti būtinas aplinkosaugines priemones, būtina turėti patikimus rodiklius ir sugebėti kitimus įvertinti, analizuojant jų kiekybines išraiškas. Tokiems uždaviniams kelti geriausiai tinka aplinkosauginiai rodikliai.

Šis apibendrinantis leidinys apie Lietuvos aplinkos būklės raidą yra parengtas remiantis visuotinai pripažintais ir Aplinkos ministerijos naudojamais informacijos apie aplinką pateikimo principais, kai informacija pateikiama ir tiriama remiantis rodiklių informacija. Leidinio tematinių skyrių struktūrai sudaryti panaudotas Europos aplinkos agentūros (EEA), Europos ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacijos (OECD) koncepcijos pagrindu sukurtas DPSIR modelis.

DPSIR (angl. *driving force – pressure – state – impact – response*), arba „veikiančių jėgų – aplinkos apkrovos – būklės – poveikio – atsako“, priežastinio ryšio principu pagrįstą modelį naudoja EAA ir dauguma Europos šalių, pateikdamos informaciją apie aplinkos būklę. ES direktyvos ir JT konvencijos dažnai nustato kiekybinius tikslus, kurių šalys turi siekti. Konkretūs rodikliai leidžia įvertinti šalies pažangą siekiant nustatytų tikslų.

Suprantama, kad šio, kaip ir bet kurio kito, modelio taikymas ganėtinai supaprastina realybėje vykstančius procesus. Iš tikrųjų ryšiai tarp atskirų reiškinių yra daug labiau komplikuoti ir nevienareikšmiški. Tačiau pagrindinių ar atstojamųjų veiksnių analizė leidžia mums, nors kai kada apgraibomis, apčiuopti aplinkos „sveikatos pulsą“ ir, esant reikalui, parinkti tinkamiausius vaistus jam normalizuoti.

Be Vilniaus universiteto darbuotojų šį leidinį padėjo rengti ir Aplinkos ministerijos, Aplinkos apsaugos agentūros, Lietuvos geologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos, Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos, Jūrinių tyrimų centro, kitų valstybinių, mokslinių ir visuomeninių organizacijų specialistai, kuriems leidinio rengėjai reiškia nuoširdžiausią padėką. Tikimės, kad leidinys bus įdomus ir naudingas ne tik žmonėms, tiesiogiai susiduriantiems su aplinkos apsaugos ir gamtos išteklių reguliavimo problemomis, bet ir plačiajai Lietuvos visuomenei, akademinei bendruomenei, studentams ir moksleiviams, besidomintiems įvairiais aplinkosaugos ir gamtonaudos klausimais. Būsime dėkingi už konstruktyvias pastabas ir pasiūlymus, kurie bus naudingi rengiant kitus panašaus pobūdžio leidinius.

Rengėjai

I. JĖGOS, VEIKIANČIOS APLINKOS BŪKLĘ LIETUVOJE

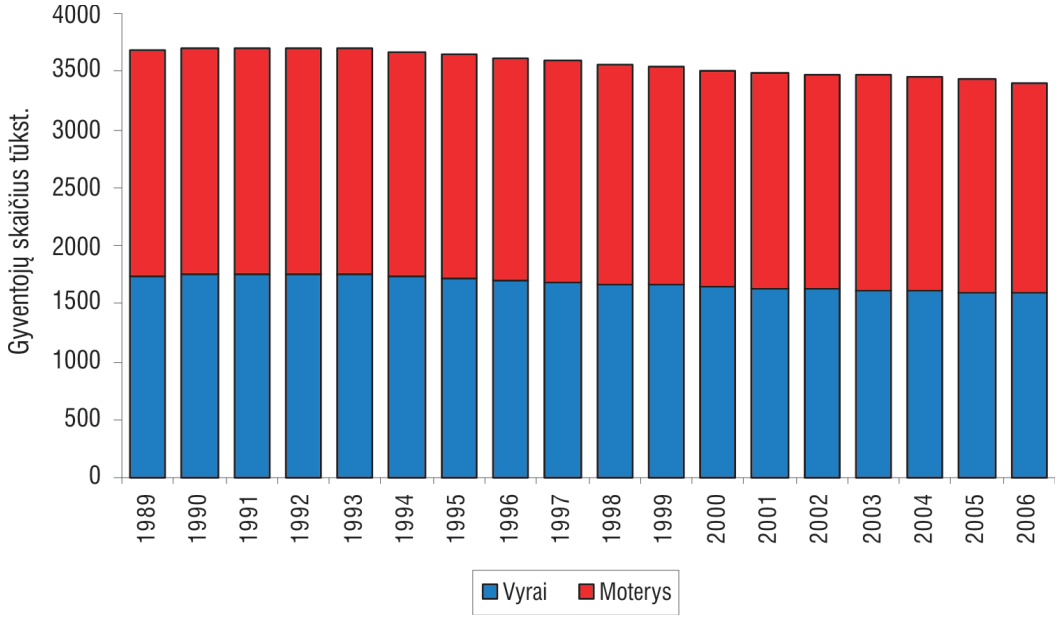
SOCIALINĖS IR ŪKINĖS VEIKLOS FAKTORIŲ, ĮTAKOJANČIŲ APLINKOS BŪKLĘ, APIBŪDINIMAS

Lietuvos socialinės ir demografinės raidos faktorių, veikiančių aplinkos būklę apžvalga

Gyventojų skaičiaus augimas

Daugelis paskutiniais dešimtmečiais vykusių demografinių procesų po Nepriklausomybės atkūrimo įgavo negatyvią raidos kryptį, o neretai ir neigiamą pobūdį. Tai atsiliepė ne tik bendrai gyventojų skaičiaus dinamikai, bet ir jų teritoriam pasiskirstymui, natūraliam ir migraciniam prieaugiui, būsimai gyvenimo trukmei.

Lietuvos gyventojų skaičius iki XX a. dešimtojo dešimtmečio pradžios, t. y. iki esminių pasikeitimų susijusių su Lietuvos Nepriklausomybės atkūrimu ir iš esmės pasikeitusios politinės ir ekonominės struktūros nuolat augo. Visuotinio gyventojų surašymo 1989 m. duomenimis, Lietuvoje gyveno 3674,8 tūkst. gyventojų. Pirmaisiais Nepriklausomybės metais gyventojų skaičius dar augo ir 1992 m. buvo užfiksuotas didžiausias gyventojų skaičius Lietuvoje – 3746,9 tūkst. Nuo Nepriklausomybės paskelbimo 1990 m. iki 2006 m. gyventojų Lietuvoje sumažėjo 290 tūkst. žmonių.



2 pav. Gyventojų skaičius Lietuvoje 1990–2006 m. (vyrų ir moterų santykinė dalis)
(Duomenų šaltinis: Statistikos departamentas)

Didžiausią reikšmę gyventojų mažėjimui turėjo dešimtajame dešimtmetyje padidėję migracijos srautai, mažas gimstamumas ir didelis mirtingumas.

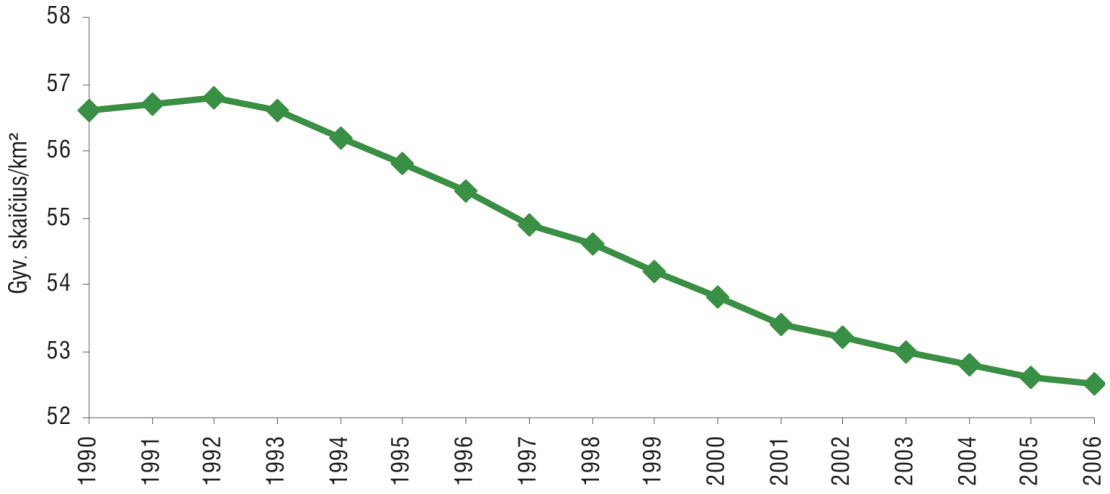
Palyginus Estijos ir Latvijos demografine situacija, Lietuvoje gyventojų sumažėjo nedaug: Estijoje, remiantis su 1989 m. duomenimis, dabar gyvena 12 proc. mažiau gyventojų, o Latvijoje – 11 proc. mažiau.

XX amžiuje ilgą laiką natūralus gyventojų prieaugis Lietuvoje kompensavo migracijos nuostolius, praradimus karuose ir nelaiminguose atsitikimuose. Tačiau dešimtojo dešimtmečio pradžioje natūralus gyventojų prieaugis ėmė sparčiai mažėti dėl nedidelio gimstamumo ir išaugusio mirtingumo. 2006 m. gimė tik 31 tūkst. naujagimių, t. y. 25,6 tūkst. mažiau negu 1990 m. ir 1000-iui gyventojų teko 9,2 gimusieji (1990 m. – 15,4). Bendras gimstamumo rodiklis 1990–2006 m. sumažėjo nuo 2,03 iki 1,31.

Nors Lietuva Europos mastu nėra didelė valstybė, tačiau gyventojų pasiskirstymas šalies mastu nėra tolygus – didžiausias gyventojų tankumas yra miestuose – daugiau nei 1500 žm./km². Gyventojų skaičiaus tendencijas atkartoja ir vidutinis gyventojų tankumas Lietuvoje – nuo 1990 m. stebimas nuolatinis tankumo mažėjimas. 2006 m. bendras gyventojų tankumas Lietuvoje buvo 52 žm./km², atitinkamai 1990 m. – 56,6 žm. /km².

Nors gyventojų tankumas bendrai Lietuvoje ir mažėja, tačiau su kiekvienais metais pastebimas šio rodiklio skirtumo mažėjimas tarp miesto ir kaimo teritorijų. Didėjantis gyventojų skaičiaus augimas ir tankumas atspindi augančią apkrovą aplinkai, nes augant gyventojų skaičiui plečiasi urbanizuotos teritorijos ir infrastruktūra natūralios aplinkos sąskaita.

Europos Sąjungos mastu Lietuva nėra tankiai gyvenama, ES šalių tankumo vidurkis 2006 m. buvo 114 gyventojų/km². Artimiausiose Lietuvos kaimynėse Latvijoje gyventojų tankumas – 35,5 gyv./km², Estijoje – 30,8 gyv./km², Lenkijoje – 122 gyv./km².



3 pav. Gyventojų tankumas Lietuvoje 1990–2006 m. (Duomenų šaltinis: Statistikos departamentas)

EKONOMIKOS VYSTYMASIS

Ekonomikos ir ūkio augimo Lietuvoje apibūdinimas

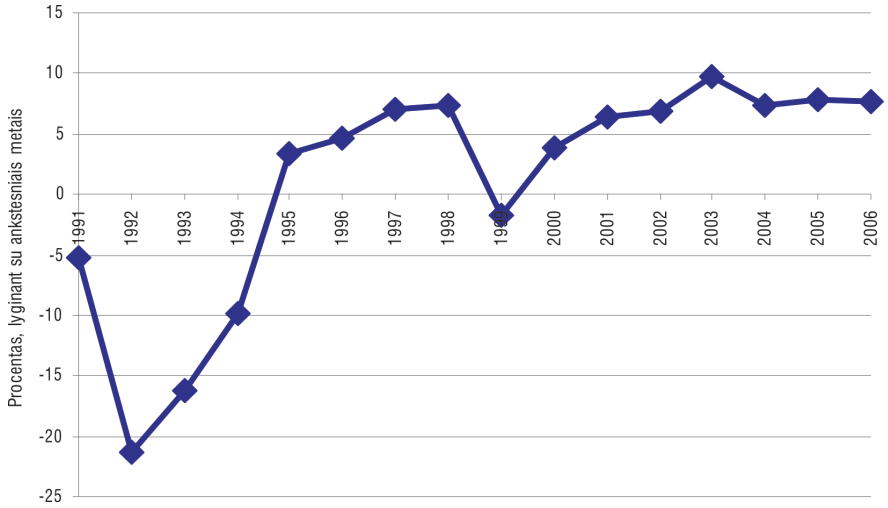
BVP augimas Lietuvoje

Bendrasis vidaus produktas (BVP) – bendrosios pajamos, sukurtos šalies teritorijoje, taip pat užsienio gamybos veiksnių gautos pajamos konkrečioje šalyje, minus šios šalies piliečių gautos pajamos užsienyje. Tai pajamos, gautos šalies viduje (kai neapskaičiuojamas ekonominių užsienio ryšių saldas).

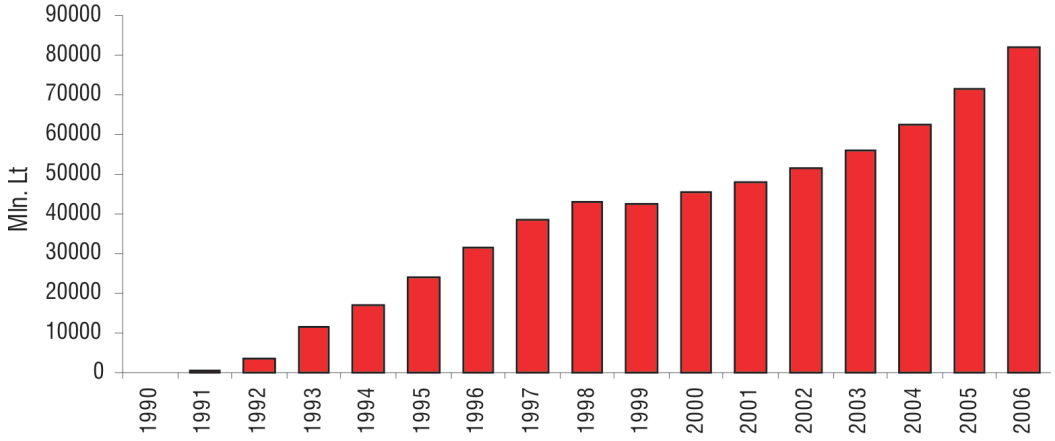
Istoriniu požiūriu po Nepriklausomybės atkūrimo Lietuvoje praėjo dar labai nedaug laiko, tačiau šalies ūkyje įvyko fundamentalių permainų. Po Nepriklausomybės atkūrimo buvo patirtas gana didelis ūkio nuosmukis, hiperinfliacija ir didelis nedarbas, vėliau atsigaunantį Lietuvos ūkį neigiamai paveikė Rusijos ekonominė krizė. Tik 2002 m. šalies ūkyje ėmė ryškėti naujos tendencijos – spartus vidaus vartojimo kilimas, nedarbo mažėjimas, darbo jėgos brangimas ir (ypač pastaruoju metu) netgi struktūrinis jos trūkumas. Nuo 2003 m. vidaus paklausos ir eksporto subalansuota plėtra bei įsisiūbavęs skolinimosi bumas išvedė Lietuvą į Europos lyderius pagal bendrojo vidaus produkto augimo ir nedarbo mažėjimo tempus.

Sudėtinga vertinti ekonominius procesus, kurie vyko Lietuvoje nuo 1990 m., nes dešimtojo dešimtmečio pradžioje Lietuvoje kelis kartus buvo keičiami pinigai, taip pat vyko hiperinfliacija. 1990–1991 m. Lietuvoje cirkuliavo rubliai. Esant sudėtingai ekonominei situacijai, Lietuvos bankas, siekdamas apginti Lietuvos prekių rinką nuo nuvertėjančių rublių srauto, 1991 m. vasarą išleido į apyvartą bendruosius talonus, kurie buvo naudojami kartu su rubliais įsigyjant didelės paklausos pramonines prekes. 1992 m. gegužės 1 d. į apyvartą buvo išleisti rublių piniginių ženklų pakaitalai – talonai, kurie cirkuliavo kartu su rubliais. Vienas rublis buvo prilygintas vienam talonui. 1992 m. pabaigoje buvo įvesti laikinieji pinigai talonai, o rubliai išimti iš apyvartos. 1993 m. birželio 14 d. Lito komiteto nutarimu nuo birželio 25 d. į apyvartą išleidžiami litai ir centai.

Po Nepriklausomybės atkūrimo sugriuvo 50 metų egzistavusi ekonominė sistema, kai visas Lietuvos ūkis buvo gana tampriai integruotas į Tarybų Sąjungos ekonomiką. Buvo prarasti žaliavų tiekėjai ir pardavimų rinkos. Produkcija neteko turėtų eksporto rinkų, o vidaus rinka buvo labai maža dėl gyventojų realiųjų pajamų kritimo. Lietuvos bendrasis vidaus produktas po 1990 m. ryškiai krito. Giliausia krizė Lietuvos, todėl ūkį ištiko 1992 m., kai palyginus su ankstesniais metais BVP krito daugiau nei 21 proc. 1990–1995 m. BVP sumažėjo beveik dvigubai. Prasta Lietuvos ūkio būklė buvo nulemta paveldėtos ekonominės padėties. Istoriškai susiklostė taip, kad Lietuva buvo tarsi imperijos pakraštys, jokių kelių į Vakarus, viskas tik į Rytus, reikėjo laiko tarptautinio susisiekimo infrastruktūrai išvystyti.



4 pav. Bendrojo vidaus produkto pokytis procentais palyginus su ankstesniais metais (Duomenų šaltinis: Statistikos departamentas)



5 pav. Bendras vidaus produktas tuo metu veikusiomis kainomis, mln. Lt (Duomenų šaltinis: Statistikos departamentas)

Apie 30 proc. tuometinės Lietuvos pramonės sudarė energetikai labai imlios technologijos, kurių pertvarkymas reikalavo daug lėšų ir laiko. Pramonė buvo susijusi su Rusija ir NVS rinka (vamzdynai, elektros perdavimo tinklai ir pan.). Žemės ūkyje buvo pagaminama daugiau nei 11 proc. BVP, tuo tarpu pardavimų rinkos nebuvo.

Visą dešimtojo dešimtmečio pirmąją pusę Lietuvos ekonomika karštligiškai bandė prisitaikyti prie naujų sąlygų – žemės ūkyje buvusius kolūkius ėmė keisti bendrovės, pradėjo kurtis verslo įmonės. Persilaužimas įvyko 1995 m., kuomet pirmą kartą po Nepriklausomybės atkūrimo buvo užregistruotas 3,3 proc. BVP augimas, kuris dar padidėjo vėlesniais metais ir kurio 1998 m. nesutrikdė net Rusijos krizė. Nepaisant to, 1998 m. Lietuvos BVP sudarė tik 68,5 proc. 1990 m. BVP. Latvijos ir Estijos rodikliai buvo blogesni: atitinkamai 57,6 ir 64,2 proc. 1999 m. šalies ekonomika pasiekė „dugną“. Nuo 2000 m. BVP vėl pradėjo augti. 2006 m. BVP, apskaičiuotas gamybos metodu, siekė 81,554 milijonus litų to meto kainomis ir, palyginus su 2005 m., padidėjo 7,4 proc. 2006 m BVP augimui didžiausią įtaką turėjo apdirbamosios pramonės, statybos, transporto, finansinio tarpininkavimo ir nekilnojamojo turto įmonių veikla. Minėtų veiklos rūšių įmonėse 2006 m. buvo sukurta maždaug 11 proc. daugiau bendrosios pridėtinės vertės nei 2005 m., o likusių veiklos rūšių įmonėse – tik 4 proc. daugiau. Apdirbamosio pramonės, statybos, finansinio tarpininkavimo ir nekilnojamo turto veiklos rūšių įmonėms teko apie 50 proc. bendrosios pridėtinės vertės. Beveik 4/5 BVP prieaugio sudaro apdirbamoji pramonė, vidaus prekyba, transportas ir statyba. Viešojo sektoriaus veikla – valstybės valdymas, švietimas ir sveikatos apsauga – net ir atsigavus bendrai šalies ekonomikai, auga lėčiau nei visa ekonomika.

Pastaraisiais metais vis labiau savo svarbą praranda žemės ūkis; tai lėmė ir nesėkmingus metus sąlygojusios meteorologinės sąlygos, todėl sukuriamos pridėtinės vertės kiekybinė ir kokybinė išraiška pradėjo mažėti. Nepadėjo nei didelė ES parama, nei auganti produkcijos paklausa, kurią skatino besiplėtojanti maisto pramonė.

Net ir įstojusi į ES, Lietuva kurį laiką bus viena neturtingiausių ES narių. Pačiais optimistiškiausiais paskaičiavimais Lietuvos BVP (pagal perkamosios galios paritetą) sudarė tik 38 proc. ES vidurkio. Kita vertus, Lietuvos ekonomika auga kur kas greičiau nei ES: 2002 m. Lietuvos BVP augo 5,9 proc., 2006 m. – 7,7 proc., o ES – tik 0,92 proc. Lietuva išlaiko ir vieną greičiausių ekonominio augimo tempų tarp naujųjų ES šalių. Lietuvos BVP, tenkantis vienam gyventojui, senųjų Europos Sąjungos šalių vidurkį turėtų pasiekti po 18 metų – bene anksčiausiai tarp ES naujokių, o po 12 metų – priartėti prie 75 proc. šio vidurkio.

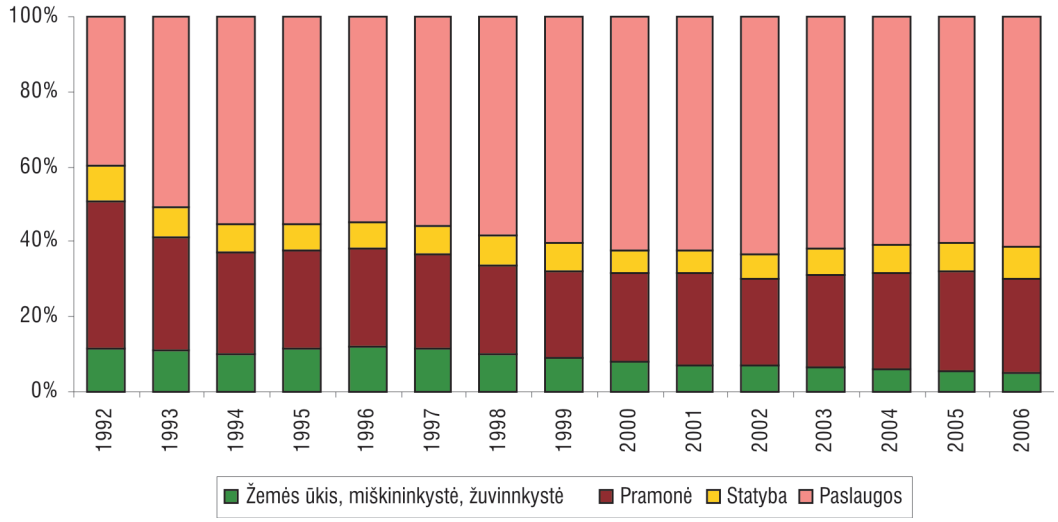
Atsigavusi po krizės Lietuvos ekonomika pradėjo sparčiai vystytis ir auga vidutiniškai penkis kartus sparčiau negu ES ekonomika (vidutinis metinis BVP augimas 5,3 proc.). Lietuvos ekonomikos augimo pagrindiniai šaltiniais tapo: ūkio struktūros pasikeitimas – mažai efektyvaus žemės ūkio ir pramonės sektoriaus dalis sumažėjo, o dinamiškesnio paslaugų sektorius dalis išaugo, įgyti gebėjimai ir žinios dirbti konkurencingos rinkos ekonomikos sąlygomis, konvergencijos efektas.

2000–2004 m. ūkio plėtra buvo itin sparti – vidutinis BVP metinis pokytis siekė 6,7 proc., per šį laikotarpį užsienio prekybos apyvarta (prekių ir paslaugų) išaugo 1,8 karto. Kita vertus, Latvijos ir Estijos ekonomika 2000–2004 m. kasmet vidutiniškai išaugo atitinkamai po 7,5 ir 7,2 proc.: daugiausia dėl to, kad šioms šalims 1999 m. Rusijos krizės poveikis buvo daug mažesnis nei Lietuvos ūkiui. Spartus ūkio augimas buvo suderintas su makroekonominiu stabilumu. Infliacija Lietuvoje buvo nedidelė. Tačiau nuo 2005 m. pradėjus sparčiai augti atlyginimams dėl pasikeitusios situacijos darbo rinkoje, infliacijos spiralė pradeda įsisukti.

Kartu pradėjo ryškėti ir nerimą keliančios tendencijos, ateityje galinčios gerokai sulėtinti ūkio augimą. Kai kurių ES valstybių darbo rinkų atsivėrimas sustiprino emigraciją iš Lietuvos ir paaštrino kvalifikuotos darbo jėgos trūkumo problemą: darbo jėgos ėmė trūkti, ji sparčiai brangsta. Darbo jėgos brangimas mažina šalies įmonių konkurencingumą ir trukdo eksporto plėtrai, kuri ir taip apsunkinta gaminių iš Azijos invazija į aplinkines rinkas. Tuo tarpu vidaus vartojimas, taigi ir importas, dėl pajamų kilimo auga, juos stimuliuoja ir sparčiai didėjantis vartojimo paskolų portfelis.

Šalies ūkio struktūros kaita

Lietuvos ūkio struktūra yra įvairialypė, tačiau per Nepriklausomybės metus pasikeitė iš esmės – vis didesnę dalį BVP sukuria paslaugų ir aukštųjų technologijų sektoriai. Žemės ūkio šaka – sovietmečiu buvusi Lietuvos vizitinė kortelė – užima vis mažiau svarbią poziciją.



6 pav. Bendrojo vidaus produkto struktūra Lietuvoje (Duomenų šaltinis: Statistikos departamentas)

KAI KURIŲ ŪKIO ŠAKŲ (LABIAUSIAI VEIKIANČIŲ APLINKOS BŪKLĘ) RAIDOS APŽVALGA

Aplinkos apsaugos problemų sprendimas yra vienas iš svarbiausių nūdienos uždavinių. Teršalų išmetimai į atmosferą, vandens telkinius ir aplinkos užteršimas iš pramonės įmonių energetinių sistemų ir transporto dabartiniame civilizacijos ir ekonomikos vystymosi etape kartais pasiekia tokius mastus, kad taršos lygiai ženkliai viršija leistinas sanitarines normas.

Teršiančių medžiagų išmetimai iš pramonės įmonių ir kitų taršos šaltinių turi neigiamos įtakos ne tiktai aplinkai, bet gali neigiamai įtakoti pačių techninių priemonių eksploatacines savybes. Taip, pavyzdžiui, elektrinių ar elektros perdavimo sistemų įranga, kuri būna sumontuojama ne patalpose, yra neigiamai veikiama organinio kuro degimo produktų.

Kitas svarbus akcentas yra tai, kad kalbėdami apie aplinkos apsaugą mes dažnai pamirštame, kokį neigiamą poveikį žmogaus gyvybinei darnai daro triukšmas, infragarsas ir vibracija. Miestuose pramonės ir transporto priemonių keliamas triukšmas, buitiniai prietaisai, tame tarpe ir kompiuteriai, su kuriais mes dirbame, sukuria stiprią triukšmo „ataką“, nukreiptą prieš žmogaus organizmą. Tenka konstatuoti, kad aplinkos „triukšminė tarša“ yra rimta, tačiau dar nepakankamai ištyrinėta aplinkosaugos problema. Įvairių šalių mokslininkų tyrimų duomenimis, triukšmo lygis miestuose padidėja 10–15 dB vidutiniškai kas 5–10 metų. Didelę grėsmę aplinkai ir žmonių sveikatai kelia ultra ir infragarsas. Netgi esant palyginti nedidelei infragarso energijai, jis gali skatinti įvairius rimtus susirgimus. Daugelis miestų gyventojų nervinių ligų yra sukeliamos būtent infragarso, kuris sugeba prasiskverbti net ir pro storiausias sienas.

Atskirais atvejais yra fiksuojama aplinkos tarša „šiluminiais išmetimais“, elektromagnetiniais laukais, ultravioletiniais ar infraraudonaisiais spinduliais, šviesa ir jonizuojančia spinduliuote.

Ekologiniai tyrimai, kuriuos viso pasaulio mokslininkai pastaraisiais dešimtmečiais vykdo daugumoje pasaulio šalių, parodė, kad vis augantis „griaunamasis“ neigiamas antropogeninių faktorių poveikis aplinkai pasiekė kritinę ribą. Tarp skirtingų šios ekologinės krizės sudedamųjų komponentų (gamtinių išteklių išsekimo, švaraus geriamojo vandens trūkumo, galimos klimatinės katastrofos) pačia grėsmingiausia tampa antžeminių, sąlyginai neatsinaujinančių resursų – oro, vandens ir dirvožemio tarša pramonės, žemės ūkio ir transporto sektorių atliekomis.

Aplinkos apsaugos problemos pasižymi savo globališkumu, todėl turi būti sprendžiamos ne atskiros įmonės ar gamybinio proceso lygmenyje, o kompleksiškai vertinant jas miestų, pramonės rajonų, regionų, visos šalies ir šalių grupių lygmeniu.

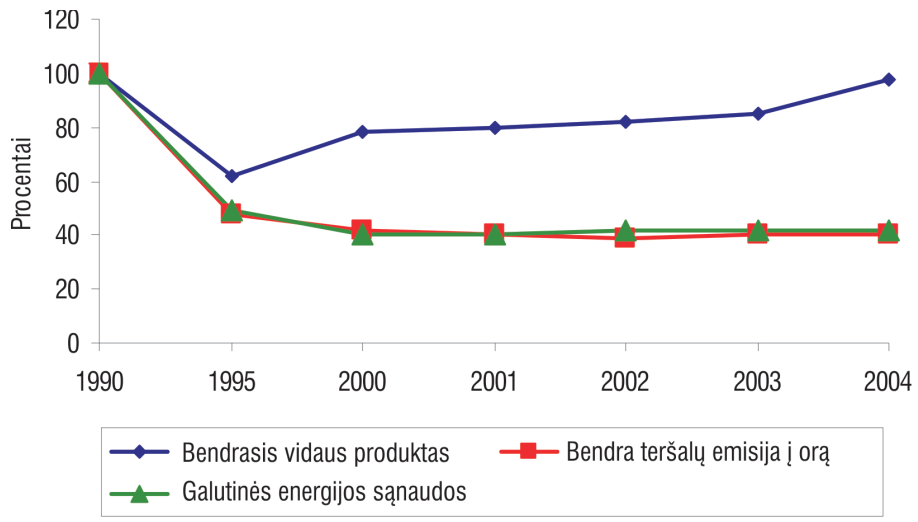
Aplinkos taršos problema vertintina kaip kompleksinė problema. Šios problemos kompleksiškumas yra apsprendžiamas sistemos sudėtingumo, kadangi ją lemia net trys komponentai: gamta, visuomenė ir gamyba. Šios sistemos vystymasis taip pat yra neįmanomas be kompleksinio socialinių, ekologinių, techninių, ekonominių, teisinių ir tarptautinių aspektų įvertinimo.

Tebesitęsianti gamtinės aplinkos tarša dujinėmis, skystomis ir kietosiomis gamybinėmis atliekomis, kuri sukelia aplinkos degradaciją ir daro žalą žmonių sveikatai, išlieka aktualia, aštria, turinčia prioritetinę socialinę ir ekonominę svarbą, ekologine problema.

Apibendrinant atskirų gamybos šakų neigiamą įtaką aplinkai konstatuotina, kad labiausiai taršios yra metalurgijos, energetikos, naftos perdirbimo ir chemijos įmonės. Apskritai pramonė ir žemės ūkis yra pagrindinis šaltinis neigiamų procesų, kurie lemia paviršinių ir požeminių vandenų būklę.

Reikia pripažinti tą faktą, kad dabartinėje technologijų, ūkio ir pramonės išsivystymo stadijoje ekonomikos augimas vis dar yra susijęs su didėjančiu resursų poreikiu ir aplinkos tarša. Šių komponentų atsiejimas yra vienas svarbiausių darnaus vystymosi strateginių tikslų, kurių link turi būti kreipiamas tolesnis ūkio augimas.

Lietuvai taip pat yra būdingi visi ankščiau išvardyti procesai ir problemos. Mūsų šalies privalumas yra tas, kad po sovietinės ūkio sistemos žlugimo įvyko radikalios šalies ūkio transformacijos, lėmusios žymiai pažangesnių technologijų ir gamybos procesų atsiradimą. Toliau trumpai apžvelgsime kai kurių Lietuvos ūkio šakų raidą, akcentuodami jų keliamas grėsmes aplinkai.



7 pav. Ekonomikos augimo, energijos naudojimo ir aplinkos teršimo pokyčiai Lietuvoje (1990 m. = 100 proc.) (Duomenų šaltinis: Statistikos departamentas, Ūkio ministerija, Aplinkos ministerija)

Energetika

Energetikos sektorius pagal savo svarbą yra vienas reikšmingiausių šalyje ir turinčių didžiausią įtaką kitų ūkio šakų plėtrai bei aplinkos apsaugai. Jis apima tarpusavyje susijusius energetikos sektorius: elektros energetikos, centralizuoto šilumos tiekimo, naftos, gamtinių dujų, anglių ir vietinio kuro bei atsinaujinančių energijos išteklių gavybą, gamybą, transformavimą, perdavimą, skirstymą ir vartojimą. Energijos dėka žmogui kuriamas komfortas, tačiau energijos gamyba ir vartojimas kelia daug aplinkos apsaugos problemų: skatina klimato kaitą, ekosistemų degradaciją, neigiamai veikia visuomenės sveikatą. Todėl energetikos sektoriuje yra labai svarbus ir energijos tiekimo užtikrinimo, energijos suvartojimo efektyvumo bei aplinkos apsaugos balansas.

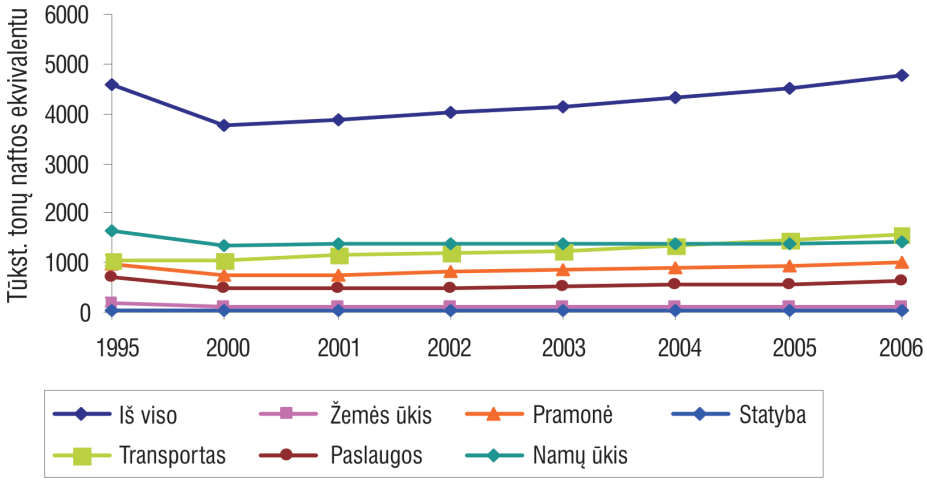
Paskelbus Lietuvos Nepriklausomybę, energetikos sektorius patyrė bene didžiausius išbandymus ir pertvarkymus, palyginus su kitais sektoriais. Iš karto po Nepriklausomybės paskelbimo, visi miestų ir rajonų šilumos tinklai buvo sujungti į vieną valstybinę energetinę sistemą, įsteigiant „Lietuvos energiją“. Daugelis šių tinklų buvo labai nugyventi, kai kurie naudojo labai brangų dyzelinį ir krosnių kurą, kitose dar buvo deginama akmens anglis, durpės, pjuvenos, nuodinga skalūnų alyva, beveik niekur nebuvo bent kiek rimtesnių oro teršalų valymo įrenginių. Tai neišvengiamai lėmė didelę to meto aplinkos oro taršą miestuose, gyvenvietėse ir pramonės rajonuose.

1990–2006 m. galutinių energetinių išteklių vartotojų suvartojamos energijos apimtys padidėjo visuose sektoriuose, tačiau didžiausias padidėjimas buvo transporto sektoriuje. Kaip matome iš 8 pav., suvartojamos energijos apimtys šalyje pastoviai auga. Tai reiškia, kad neišvengiamai turi didėti jos gamyba arba importas, tiesa, pastarasis iš esmės neišsprendžia su energijos gamyba susijusių aplinkos apsaugos problemų, o tik perkelia jas šalims eksportuotojoms. Didėjant energijos gamybai ir siekdami maksimaliai sumažinti su tuo susijusių aplinkosauginių problemų apimtis, mes turime atidžiai vertinti, kokios kilmės energiją vartojame ir kaip efektyviai ją panaudojame.

Tačiau vienas iš svarbiausių nepriklausomos Lietuvos energetikos aspektų ir privalumų buvo tai, kad mūsų šalis tapo atskira valstybe, kuri elektros energijos gamybai naudojo branduolinę energiją, kuri yra visuotinai pripažįstama kaip mažiausiai tarši aplinkos atžvilgiu, aišku, jei yra laikomasi visų saugumo reikalavimų. Taigi jau pereinamuoju laikotarpiu buvo ypač svarbu saugiai eksploatuoti Ignalinos atominę elektrinę pagal visus tarptautinius saugos reikalavimus. Per pirmąjį Nepriklausomybės dešimtmetį atominės elektrinės saugai gerinti investuota beveik 700 mln. litų, kuriuos skyrė Lietuva, taip pat užsienio šalys per dvišales ir daugiašales bendradarbiavimo programas bei tarptautinės organizacijos.

Ignalinos AE nuo pat jos eksploatavimo pradžios buvo svarbi elektros energijos tiekėja Lietuvai ir

kaimyninėms respublikoms. Dėl labai pabrangusio organinio kuro, daugiausia importuojamo iš Rusijos, elektros energijos gamybos savikaina branduolinėje jėgainėje buvo beveik dvigubai mažesnė nei kitose elektrinėse. 1991 m. Ignalinos AE gamino 60 proc., o 1993 m. – net 88 proc. visos šalies elektros energijos. Su elektros energijos gamybos padidėjimu atsiranda ir nemaža su panaudotu branduolinio kuro saugojimu susijusių aplinkos apsaugos problemų, kadangi gaminant elektros energiją susidaro ypatingai radioaktyvios atliekos, kuriose esančių medžiagų skilimo periodas yra keli šimtai tūkstančių metų.



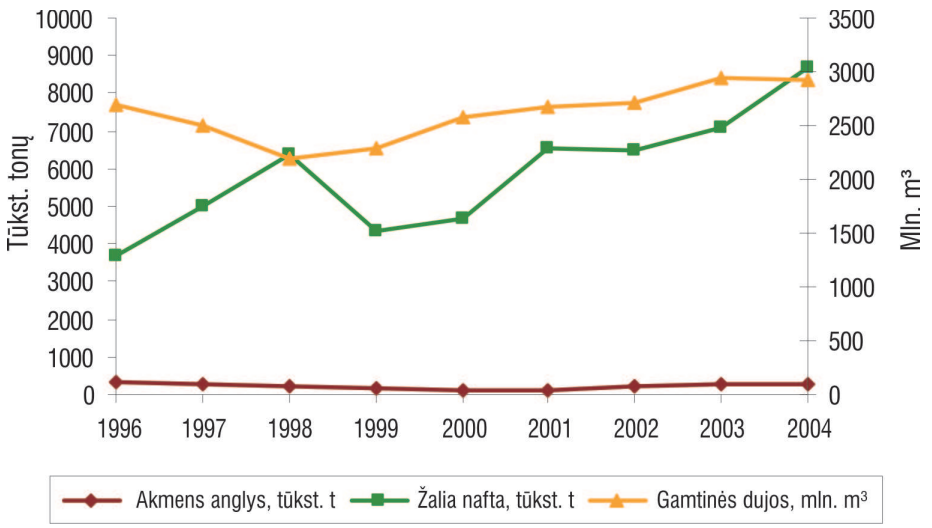
8 pav. Energijos suvartojimo dinamika Lietuvoje (Duomenų šaltinis: Statistikos departamentas, Ūkio ministerija, Aplinkos ministerija)

Pastaraisiais metais atominės energijos dalis sumažėjo, ypač nuo 2005 m., kai buvo uždarytas pirmasis Ignalinos AE blokas, tad sumažėjo ir saugyklose kaupiamo branduolinio kuro atliekų. 2009 m. planuojama visai uždaryti ir antrąjį šios jėgainės bloką, o iki 2015 m. pastatyti naują atominę elektrinę, todėl Lietuva dar ilgai išliks atominės energetikos šalimi, tačiau bet kuriuo atveju reikia turėti dėmesyje tą faktą, kad nuo 2009 iki 2015 m. elektros energijos trūkumą mes turėsime kompensuoti, ją gamindami kitais būdais. Realijos yra tokios, kad vienintele rimta alternatyva bus iškasamo kuro deginimas ir su tuo susijusios aplinkos oro taršos problemos, kurios bus aptariamos šio leidinio „Oro“ skyriuje.

Kalbant apie alternatyvius vietinius energijos išteklius tenka pripažinti, kad Lietuvoje iš neatsinaujinančių energijos išteklių turime tik durpes. Tačiau kurui sunaudojama tik nedidelė jų dalis ir daugiausiai tik vietiniam šildymui. Iki 1992 m. pagrindinis energijos šaltinis elektros ir šilumos energijos gamybai buvo importuojama nafta ir mazutas, kuris buvo naudojamas stambiose jėgainėse. Tačiau, padidėjus naftos kainoms, kasmet vis daugiau sunaudojama dujų, o mazutas daugelyje jėgainių liko tik kaip alternatyvus kuras dujų tinklų avarijos atveju ar kompensacinis kuras šilumos gamyboje, kai tenka viršyti nustatytus dujų sunaudojimo kiekius. 2005 m. buvo importuota 3116 mln. m^3 dujų. Pradėjus naudoti dujas, sumažėjo šiltnamio efektą sukeliančių dujų bei rūgštėjimo procesus sukeliančių medžiagų išmetimai.

Pagrindinių energijos išteklių analizė rodo, kad ateityje energijos rūšių santykio pokytis bus nedidelis, todėl ypatingą svarbą įgauna atsinaujinantys energijos ištekliai ir jų panaudojimas. Lietuva naudoja pakankamai švarų kurą, nes gamtinės dujos laikomos aplinkos apsaugos požiūriu vienu švariausių kuru. Tiesa, ateityje galimas grįžimas ir prie anglies panaudojimo, o tai gali padidinti išmetamų kenksmingų medžiagų koncentracijas.

Bendras Lietuvos energijos gamybos ir sunaudojimo balansas per pastaruosius 15 metų išliko stabilus. Tikėtina, kad žaliavinės energijos suvartojimas išliko stabilus dėl padidėjusio energijos vartojimo efektyvumo. Energijos naudojimas yra vienas iš didžiausių taršos šaltinių, kuris sudaro daugiau nei 90 proc. viso išmetamo sieros dioksido, azoto oksidų bei pusę visų išmetamų organinių junginių. Dėl įdiegtų taršą mažinančių technologijų bei švaresnių energijos šaltinių naudojimo bendra oro tarša nedidėjo.



9 pav. Iškastinių energijos šaltinių naudojimo dinamika Lietuvoje 1996–2004 m. (Duomenų šaltinis: Statistikos departamentas)

Kitos su energijos gamyba bei vartojimu susijusios aplinkos apsaugos problemos – kasyklose ir jėgainėse susidarančios atliekos, su kasyba susijusi vandens tarša (pastarosios nėra labai aktualios Lietuvai), avariniai naftos išsiliejimai į dirvą ar vandenis, dirvos pažeidimai dėl skysto kuro nutekėjimo, taip pat dėl užtvankų statybos bei jų eksploatacijos poveikio gamtinėms ekosistemoms.

Iš švarių energijos šaltinių populiariausios yra gamtinės dujos, tačiau joms brangstant Lietuvoje planuojama plėtoti atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimą, ypač elektros ir šilumos energijos gamyboje.

Lietuvoje daugiausia „švarios“ elektros energijos pagaminama hidroelektrinėse. Kogeneraciniai blokai, deginantys biomasę ir biodujas, kol kas yra riboto pajėgumo. Šiuo metu Lietuvoje atsinaujinantieji ir vietiniai energijos ištekliai sudaro 8–9 proc. viso naudojamo kuro balanse. Bendra įgyvendintų projektų galia 2005 m., naudojant atsinaujinančius energijos išteklius, buvo 343,5 MW. Didžiausia jų dalis buvo susijusi su šilumos generavimu. Projektai, kuriuose buvo panaudojama biomasė, sudarė 82 proc. visų projektų. Mediena kurui naudojama 49 rekonstruotuose ir 18 naujai įrengtuose katiluose. Potencialus elektros energijos gamybos šaltinis yra vėjo energijos jėgainės.

Iš atsinaujinančių energijos išteklių (be hidroenergijos) daugiausiai pagaminama ir sunaudojama medienos (apie 9,50 TWh/metus), o kitų išteklių dalis žymiai mažesnė – šiaudų (0,50 TWh/metus), šiek tiek naudojama sąvartynų dujų, geoterminės energijos, mažų hidroelektrinių pajėgumų (be Kauno, Kruonio, Antalieptės), vėjo energijos ir biodegalų, tačiau beveik visai nenaudojamos komunalinės atliekos ir saulės energija.

Tikėtina, kad į Lietuvos pirminės energijos balansą vis didesnį indėlį įneš atsinaujinantys ir vietiniai energijos ištekliai, kurių galimybės iki šiol naudojamos nepakankamai, tačiau kasmet jie sudaro vis didesnę dalį energijos sąnaudų balanse. Be to, esamos centralizuoto šilumos tiekimo sistemos leidžia gerokai išplėsti kombinuotą šilumos ir elektros gamybą, o kartu daug efektyviau panaudoti pirminę energiją.

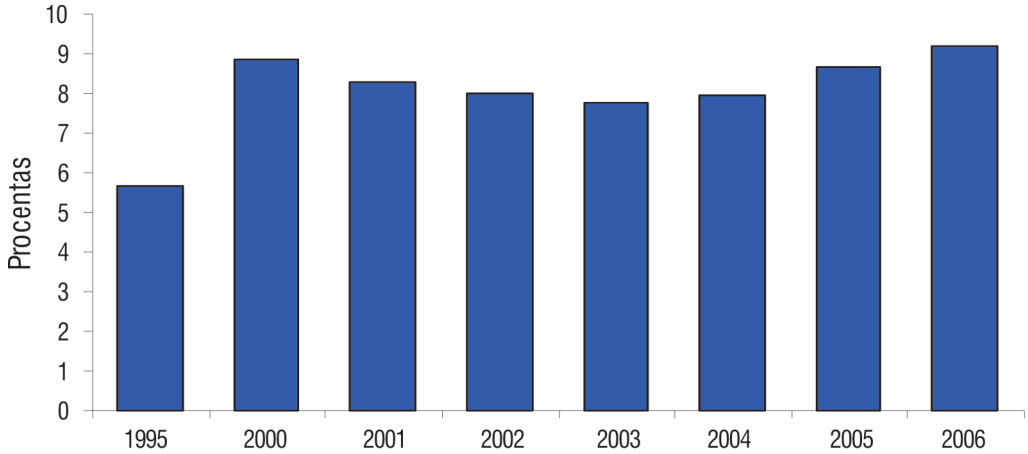
Iki 2020 m. planuojama padidinti šių energijos šaltinių panaudojimą beveik 2,5 karto, paėmus iki 21 TWh/metus. Tai leistų taupyti esamus energijos išteklius ir padėtų žymiai sumažinti aplinkos taršą.

Po II pasaulinio karo Lietuvos bendrajame energijos balanse vyravo vietiniai energijos ištekliai – malkos, durpės ir jų briketai, įvairios atliekos ir vandens energija, apie 60 proc. viso kuro buvo sunaudojama patalpoms šildyti. Elektrinėse daugiausia buvo naudojamos durpės. Didėjant energijos poreikiams, sparčiai didėjo įsivežamos naftos ir jos produktų, o nuo 1963 m. nutiesus dujotiekį į Lietuvą – ir dujų kiekis. Akmens anglies sunaudojimas kito mažai.

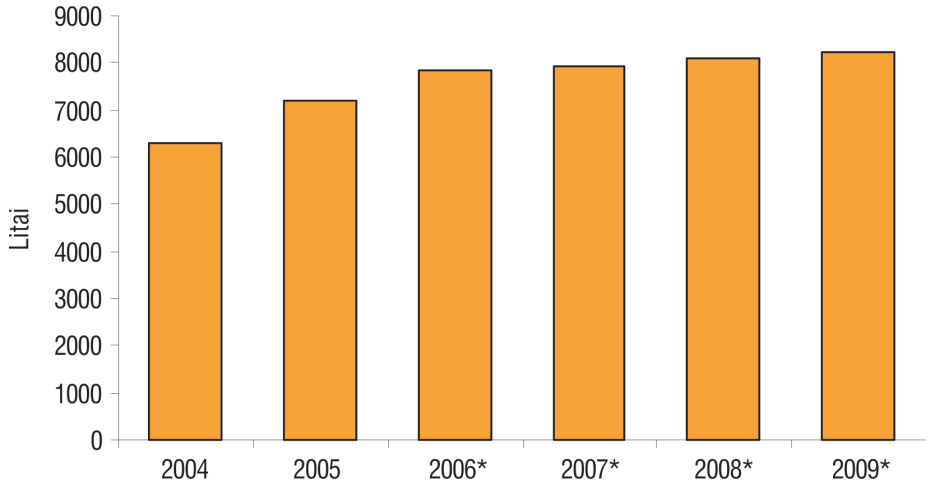
Paskutiniame praeito šimtmečio dešimtmetyje branduolinio kuro dalis energijos balanse sudarė 34–37 proc. Lietuvos vietinių išteklių. Suskystintų naftos dujų Lietuvoje 2003 m. suvartota 231,6 tūkst. tonų, iš jų 151,5 tūkst. tonų transportui (2002 m. suvartota beveik 212,8 tūkst. tonų, iš jų 148 tūkst. tonų transportui).

Labai svarbus aplinkosauginiu aspektu yra energijos vartojimo efektyvumas, kuris parodo energijos kiekį

reikalingą BVP vienetui sukurti. Kuo efektyvumas yra didesnis, tuo mažiau reikia energetinių išteklių ir atitinkamai mažinama su energijos gamyba susijusi aplinkos tarša. Labai geras Lietuvos pramonės vystymosi požymis yra tai, kad vien per 2003–2004 m. pramonės sektoriuje sukuriamas BVP išaugo beveik 30 proc., o sunaudojamas galutinės energijos kiekis padidėjo tik apie 10 proc., tai yra beveik tris kartus mažiau negu gamyba, ir tai gerokai viršija Nacionalinėje darnaus vystymosi strategijoje pateiktus įsipareigojimus.



10 pav. Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo intensyvumas Lietuvoje (Duomenų šaltinis: Statistikos departamentas)



11 pav. Sukuriama BVP vertė palyginamosiomis 2000 m. kainomis, sunaudojus 1 toną naftos ekvivalento (* prognozės) (Duomenų šaltinis: Statistikos departamentas)

Šiuo metu energijos kainos tik iš dalies atspindi visus visuomenės kaštus, nes paprastai formuojant kainas nepilnai atsižvelgiama į energijos gamybos ir panaudojimo pasekmes žmogaus sveikatai bei aplinkai. Todėl ateityje reformuojant ar tobulinant energijos valdymo sistemas būtina atsižvelgti ir į šį faktorių.

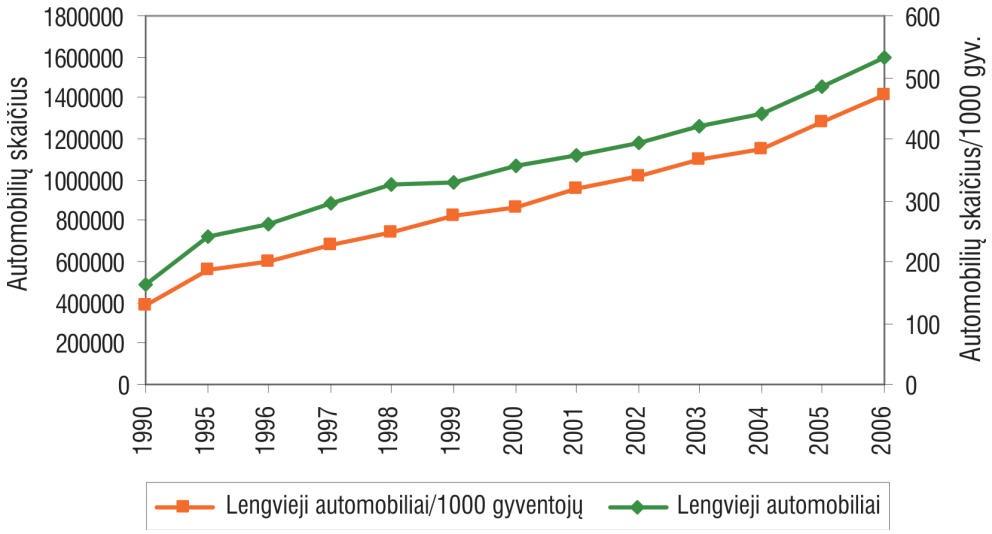
Transportas

Lietuvos transporto sektoriaus plėtros tempai turi didelę įtaką Lietuvos ekonominei ir socialinei raidai bei aplinkos kokybei. Mūsų šalies transporto sistemą sudaro kelių transportas, geležinkelių sistema, vandens ir oro transportas. Pagrindinis vaidmuo Lietuvos transporto raidoje nuo 1990 m. iki šių dienų tenka kelių transportui.

Nuo 1990 m. magistraliniai keliai žymiai išsiplėtė. Kelių tinklo plėtra turi daugialypį aplinkosauginį poveikį: viena vertus, tai didina teritorijų fragmentaciją ir skatina specifinių transporto priemonių teršalų sklaidą, kita vertus, geresni keliai mažina gretimų teritorijų taršą dulkėmis, krovinių pervežimo (tame tarpe ir energetinius) kaštus, autoavarijų skaičių. Deja, Lietuvos statistikoje nėra duomenų apie šių kelių ilgį 1990–1995 m., tačiau 1996 m. Lietuvos Statistikos departamento duomenimis, magistralinių kelių bendras ilgis sudarė 2675 km. Taigi magistraliniai keliai Lietuvoje Nepriklausomybės metais pailgėjo beveik dvigubai – 1198 km. Dėl statistikos duomenų klasifikavimo neatitikimų beveik neįmanoma palyginti kelių ilgio paskelbus Nepriklausomybę ir dabar. Šiuo metu 1631 rajoninių kelių ilgis sudaro 14 626, o krašto keliai 4948 km. Bendras Lietuvos kelių ilgis yra 21 352 km.

Plečiantis kelių tinklui, nuo pat Nepriklausomybės paskelbimo didėjo ir transporto priemonių skaičius. Ypač ši tendencija ryški vertinant lengvųjų automobilių skaičiaus didėjimą.

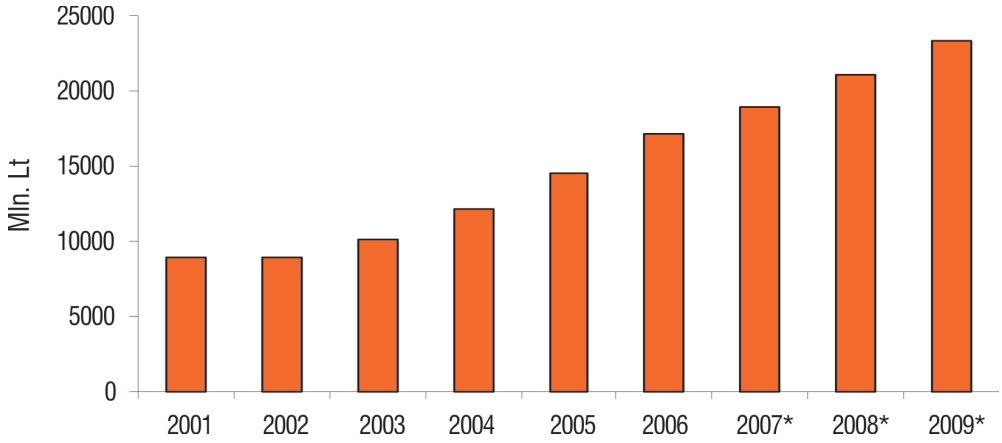
Per penkiolika Nepriklausomybės metų lengvųjų automobilių skaičius padidėjo 3,2 karto, šių automobilių, tenkančių 1000 gyventojų, skaičius išaugo 3,7 karto, Manoma, kad krovininio transporto priemonių skaičius padvigubėjo, tačiau tikslių duomenų nėra. Darytina išvada, kad eismo intensyvumas labiausiai padidėjo dėl keletą kartų padidėjusio lengvųjų transporto priemonių skaičiaus bei dėl padvigubėjusio krovininio transporto eismo. Šioje tendencijoje glūdi viena labai opi aplinkosauginė problema – Lietuvos automobilių parkas Nepriklausomybės metais didėjo ir didėja daugiausiai dėl padėvėtų automobilių naudojimo, o tai sąlygoja didesnę aplinkos oro taršą, autotransporto atliekų spartų didėjimą ir pan. Pažymėtina, kad ir kelių transporto linijų tankumas 1000-iui km^2 teritorijos taip pat padidėjo beveik tris kartus, taip žymiai sumažindamas vientisų gamtinių teritorijų plotą ir didindamas kraštovaizdžio fragmentiškumą.



12 pav. Lengvųjų automobilių skaičiaus augimo dinamika Lietuvoje (Duomenų šaltinis: Statistikos departamentas)

Pramonės raida po Lietuvos Nepriklausomybės atgavimo

Lietuvos pramonės struktūra po Nepriklausomybės atkūrimo ženkliai pasikeitė. Beveik neliko metalurgijos įmonių, sumažėjo chemijos pramonės apimtys, tačiau išaugo maisto ir lengvoji pramonė, baldų pramonė. Pagal pagamintos ir parduotos produkcijos struktūrą, didžiausią produkcijos dalį sudaro maisto produktų ir gėrimų gamyba, rafinuotų naftos produktų gamyba, drabužių siuvimas ir kailių apdirbimas bei dažymas, tekstilės gaminiai ir chemijos pramonės gaminiai. Pagal naudojamų technologijų žaliavinį ir energetinį efektyvumą, tai iš tiesų žemų arba vidutiniškai žemų technologijų lygio pramonė, vartojanti nemažai energijos. Tačiau pagrindinis faktas, turintis didžiausią aplinkosauginę svarbą, yra tai, kad šalies pramonės gamybos apimtys sparčiai auga, reiškia neišvengiamai turi didėti žaliavų bei energijos suvartojimas, taip pat ir aplinkos tarša, kadangi, dabartiniu metu bet kurios šalies pramonės augimas dėl ribotų technologinių galimybių yra susijęs su didesniais resursų sunaudojimais ir atliekų išmetimais į aplinką.



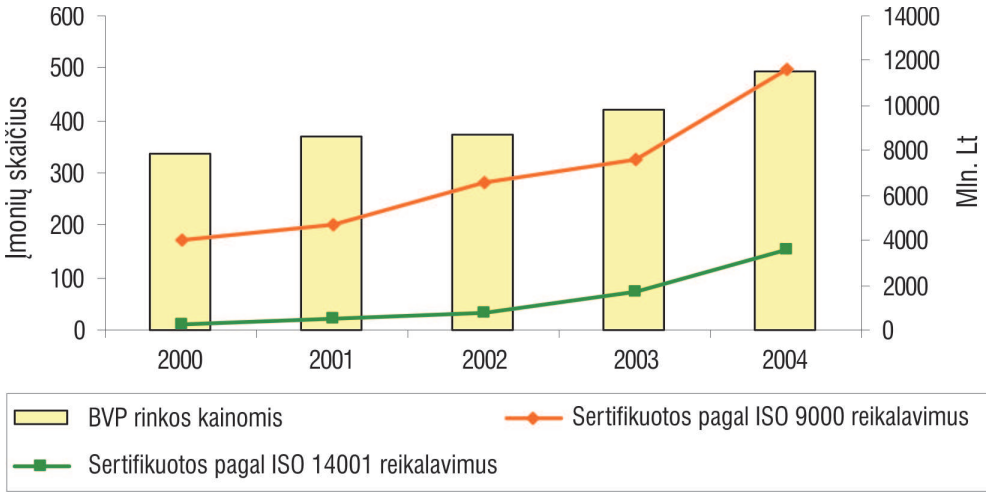
13 pav. Lietuvos pramonėje sukuriama pridėtinė vertė, mln. Lt (* prognozės) (Duomenų šaltinis: Ūkio ministerija)

Pramonė yra ketvirtas sektorius Lietuvoje pagal sunaudojamą pagamintą energijos kiekį bei aplinkos taršą. Po Nepriklausomybės atgavimo pasireiškus pramonės nuosmukiui ir sumažėjus pramonės gamybai, aplinkos tarša iš stacionarių šaltinių 1994–1997 m. sumažėjo beveik 70 proc. Daugiausiai iš pramonės įmonių į aplinką patenka sieros dioksido, anglies monoksido ir azoto oksidų, kietųjų dalelių, sunkiųjų metalų, benzeno. Šie teršalai dažniausiai siejami su organinio kuro deginimu gamybos procese. Tačiau egzistuoja ir daugybė kitų teršalų, kuriuos sunku tiesiogiai susieti su viena ar kita pramonės gamybos veikla. Nors žymių nukrypimų nuo nustatytų teršalų leistinų normų ir nebuvo, o didžiausi taršos rodikliai siejami su transporto koncentracija, tam tikri pakitimai užfiksuoti didžiousiuose pramonės miestuose (Mažeikiuose, Kėdainiuose, Panevėžyje, Šiauliuose, Kaune ir Vilniuje) leidžia daryti prielaidą, kad aktyviausios pramonės įmonės turi didelės įtakos aplinkos taršai.

Aukštųjų technologijų, taip pat aukštos kvalifikacijos darbo jėgą naudojančiai pramonei priskiriamų sektorių (biotechnologijų, farmacijos, radijo, televizijos ir ryšių įrangos, elektronikos bei kompiuterių, mašinų ir įrangos, skraidymo priemonių gamyba, laivų statyba ir remontas) dalis yra dar palyginus nedidelė apdirbamosios pramonės masyve ir svyruoja ties 9 proc. riba, tačiau turi tendenciją didėti. Vis daugiau informacinių technologijų panaudojama įmonėse. Šis pramonės segmentas naudoja žymiai mažiau energijos, o tuo pačiu ir mažiau teršia aplinką.

Siekiant racionaliai naudoti gamtos išteklius, kurti darbo vietas, pritraukti užsienio investuotojus, Lietuvos pramonė palaipsniui orientuojasi į švaresnės produkcijos gamybą bei mažiau atliekų generuojančią pramonės įmonių veiklą. Pastaruoju metu ypač suintensyvėjo naujųjų technologijų diegimas pramonės įmonėse, efektyvesnių taršos valymo ir prevencijos sistemų, paremtų naujosiomis technologijomis, diegimas, taip pat antrinių žaliavų perdirbimas bei saugus jų tvarkymas.

Šiuo metu planuojant ir įgyvendinant gamybos procesus ypatingai didelis dėmesys skiriamas efektyviam gamtos išteklių naudojimui, žaliavų ir priedų pakeitimui ekologiškesniais, efektyvesniam išteklių valdymui procesų optimizavimui. Vis daugiau atsiranda įmonių, kurios savo veikloje diegia kokybės ir aplinkos valdymo sistemas. Šių priemonių imamasi tikintis sumažinti arba visai išvengti atliekų ir teršalų, sumažinti neigiamą gamybos proceso poveikį žmogaus sveikatai bei aplinkai, siekiant gauti ekonominės naudos mažinant valymo kaštus, padidinti pramonės gaminių konkurencingumą.



14 pav. Įmonių, įdiegusių sertifikuotas kokybės ir aplinkos vadybos sistemas, skaičius (Duomenų šaltinis: Aplinkos ministerija)

Žemės ūkis

Lietuvos Respublikos bendras žemės plotas sudaro 6,5 mln. ha. Daugiau nei pusę Lietuvos ploto sudaro žemės ūkio paskirties žemė (3,95 mln. ha), iš kurios 2,9 mln. ha – ariama žemė. Žemės ūkis yra glaudžiai integruotas į krašto ekonominį ir socialinį gyvenimą.

Žemės ūkis visada buvo viena svarbiausių Lietuvos ūkio šakų. Po Nepriklausomybės atkūrimo, kaip ir kituose sektoriuose, pasireiškė žemės ūkio nuosmukis. Sumažėjus ir kitų sektorių augimui, žemės ūkis gana ilgą laiką sudarė 20 proc. BVP, tačiau šis rodiklis palaipsniui mažėjo. Žemės ūkyje ir maisto pramonėje kartu paėmus 1998 m. veikusiomis kainomis buvo sukurta 14,7 proc. (iš jų žemės ūkyje – 9,45 proc.), 1999 m. – 13,2 proc. (iš jų žemės ūkyje – 7,7 proc.), 2000 m. – 12,6 proc. BVP. 1994–1998 m. žemės ūkio produkcijos gamyba krito, tačiau pastaruoju metu ėmė ryškėti šio sektoriaus produkcijos gamybos stabilizavimosi tendencijos. Tai sąlygojo sparčiai didėjantis žemės ūkio produktyvumas, kuris 2000 m. įvertinus 1995 m. kainomis išaugo 10,5 proc., o 2001 m. – 8,4 proc. Pastaruoju metu šis rodiklis svyruoja ties 5 proc. riba.

Nepriklausomybės atgavimo pradžioje 24 proc. mūsų šalies darbo jėgos buvo užimti žemės ūkyje. Tuo tarpu 1995 m. žemės ūkyje užimtų gyventojų skaičius sumažėjo iki 24 proc., 2000 m. jau buvo apie 18 proc., o 2006 m. pasiekė 12 proc. lygį. Įvertinus šio rodiklio kitimą išryškėja dvi tendencijos, viena vertus, žemės ūkyje užimtų žmonių mažėja, kita vertus, didėja žemės ūkio paskirties monokultūrų laukai ir mažėja smulkiųjų ūkių, kurie yra labai svarbūs kraštovaizdžio heterogeniškumui ir biologinės įvairovės išsaugojimui.

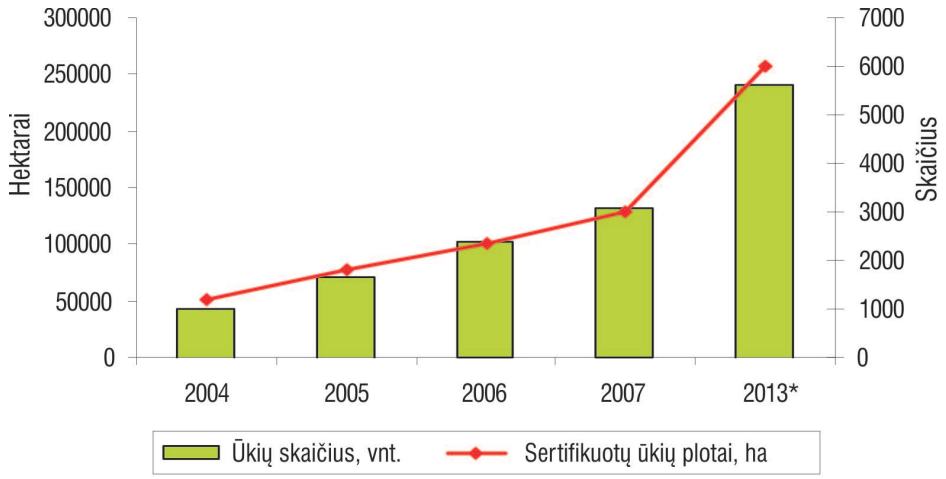
Statistiškai vertinant žemės ūkio paskirties ūkių dydį, matome, kad vidutinis registruotos privačios nuosavybės dydis yra apie 7,3 ha. Apie 82 proc. ūkininkų (šeimos ūkių) verčiasi mišria žemės ūkio gamyba. Tačiau tikslaus vaizdo šis rodiklis nepateikia, kadangi pastarąjį dešimtmetį stebima ryški tendencija, kai šalia didžiųjų miestų įregistruoti žemės ūkio paskirties plotai iš esmės yra namų valdos. Specializuotų

ūkių palyginti nedaug, tačiau 43 proc. kiaulių ir 23 proc. galvijų užauginama ūkiuose, kuriuose jų laikoma po 50 ir daugiau. Apie 12 proc. ūkininkų specializacija – augalininkystė, 4 proc. – gyvulininkystė.

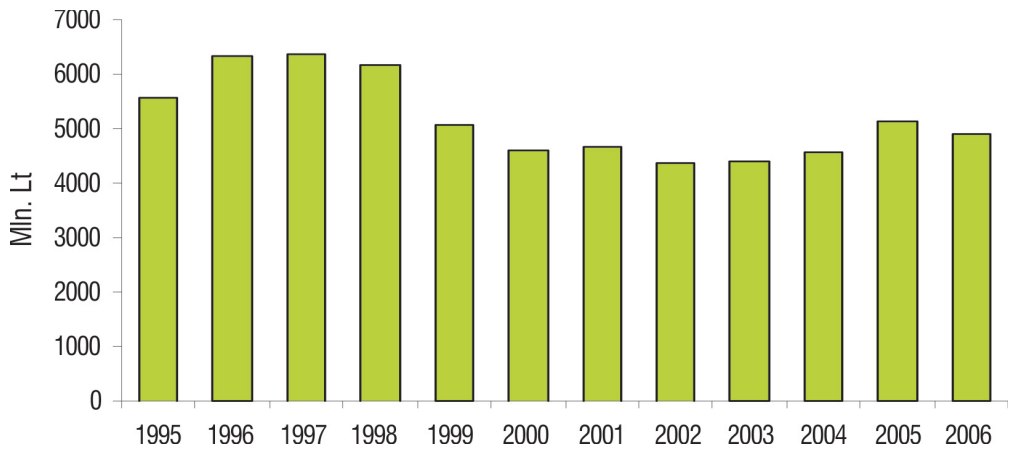
Šiandien Lietuvoje galima išskirti tris pagrindinius ūkių tipus: ūkininkų ūkius, žemės ūkio bendroves ir asmeninius ūkius. 2001 m. spalio mėn. duomenimis, pagal naują 2000 m. įsigaliojusią ūkininkų ūkių registravimo tvarką šių ūkių skaičius sudarė 29,2 tūkst. Jų naudojamos žemės plotas siekė apie 504,0 tūkst. ha. Vidutinis statistinis registruoto ūkininko ūkio dydis sudarė 17,2 ha. Palyginus su praėjusiais metais (2000 m. ankstesniajame ūkininkų ūkių registre buvo įregistruoti 67,0 tūkst. ūkių) vidutinis ūkininko ūkio dydis per metus išaugo 4,6 ha (2000 m. 12,6 ha).

Remiantis žemės ūkio bendrovių ir įmonių apyskaitos duomenimis, žemės ūkio bendrovių skaičius nuo 1995 iki 2000 m. sumažėjo beveik tris kartus nuo 2611 iki 963, atitinkamai jų užimamas žemės plotas priešintegraciniu laikotarpiu sumažėjo per pusę ir 2001 m. sudarė 129,4 tūkst. ha. Pagrindinė žemės ūkio bendrovių pasitraukimo iš rinkos priežastis – nepakankamas konkurencingumas, kurį lėmė pasenę įrengimai, aukšti gamybos kaštai bei investicijų trūkumas.

2002 m. pradžioje šalyje buvo 244 tūkst. gyventojų asmeninių ūkių, kurie naudojo apie 561,9 tūkst. ha žemės plotą. Dėl kaimo gyventojų senėjimo ir mažo asmeninių ūkių konkurencingumo, jų dalis bendrame žemės ūkio subjektų skaičiuje kasmet mažėja apie 10 proc.



15 pav. Sertifikuotų ekologinės gamybos ūkių dinamika (* prognozės) (Duomenų šaltinis: Žemės ūkio ministerija)



16 pav. Bendrosios žemės ūkio produkcijos kitimas 1995–2006 m. (Duomenų šaltinis: Žemės ūkio ministerija)

Per visą Nepriklausomybės laikotarpį iki įstojimo į Europos Sąjungą 2004 m., Lietuvos žemės ūkio produkcijoje vyravo augalininkystė. Tuo tarpu po įstojimo į ES gyvulininkystės ir augalininkystės produkcijos išraiška susilygino, o nuo 2005 m. šis santykis pasikeitė gyvulininkystės naudai. Pastaraisiais metais didesnę dalį žemės ūkio gamybos sudarė gyvulių išauginimo produkcija – apie 28 proc. (kiaulių – 15 proc.), pieno produkcija sudarė apie 22 proc., grūdų (javų ir ankštinių augalų grūdams) – 16 proc. Kaip ir bendrieji rodikliai, žemės ūkio produktų gamyba vienam gyventojui kasmet beveik tolygiai mažėja augalininkystės sektoriuje, bet didėja gyvulininkystės sektoriuje. Tokia kardinali žemės ūkio transformacija neišvengiamai didina riziką aplinkai ir pirmiausia kyla grėsmė dirvožemio bei paviršinių ir požeminių vandenų užterštimui biogeninėmis medžiagomis ir su tuo susiję tolesni aplinkos degradavimo procesai.

Pirminė žemės ūkio grandis ir maisto pramonė tiesiogiai susijusi ne tik su materialinių išteklių gamybos, paslaugų sektoriais, bet ir tiesiogiai veikia aplinkos apsaugos būklę Lietuvoje. Nuo žemės ūkio veiklos priklauso kraštovaizdis ir gamtos įvairovė. Todėl kyla būtinybė suderinti žemės ūkio veiklą ir biologinės įvairovės išsaugojimą.

Naujoji ES žemės ūkio politika grindžiama tausojančiu ūkininkavimu, siekiant sumažinti geriamojo vandens užteršimo, nesaugaus maisto, biologinės įvairovės mažėjimo, dirvožemio erozijos ir kitas problemas. Agrarinė aplinkos apsauga yra privaloma Kaimo plėtros reglamento – Tarybos reglamento (EC) Nr. 1257/99 – dalis, kuri vienodai svarbi ir privaloma visoms naujosioms ES šalims. Aplinkos apsaugos priemonių įgyvendinimas žemės ūkyje pagerina maisto kokybę, atveria naujas rinkas. Ūkininkaujant palankiu aplinkai būdu saugojamas tradicinis kraštovaizdis, palaikomas ekologinis balansas, reikalingas laukinei gyvūnijai išsaugoti.

Iki šiol Lietuvoje buvo labiausiai paplitusi intensyvioji žemdirbystė. Jai būdinga specializacija, koncentracija ir gamybos mastų didinimas, mechanizavimas, cheminių ir biologinių priemonių taikymas, siekiant pagaminti kuo daugiau prekinės produkcijos. Šiuo metu, kai vis daugiau dėmesio skiriama produkcijos kokybei ir aplinkos apsaugai, perspektyvesnė, ypač gamtos apsaugos požiūriu tobulesnė, yra subalansuotoji ir ekologinė žemdirbystės sistemos. Subalansuotajai žemdirbystei būdinga tai, kad paisoma ne tik ekonominio efekto, gaunamo užbaigus gamybos ciklą ir pardavus produkciją, bet žiūrima ir tolimesnės perspektyvos – gamybos poveikio aplinkai. Todėl, siekiant subalansuotumo, rekomenduojamos sėjomainos derinant ankštinius augalus, laukams tręšti naudoti organines trąšas, sudaryti palankias sąlygas sliekų ir kitų organizmų dauginimuisi, palaikyti tinkamą dirvos struktūrą ir vengti mineralizacijos, plėsti daugiamečių augalų plotus.

Plėtojant šią žemdirbystę taikomos dirvožemio derlingumą skatinančios sėjomainos – didinami žalienų, ankštinių augalų plotai, sėjami tarpiniai augalai, o tai verčia auginti ne vien augalus, bet ir veisti gyvulius. Gyvulininkystėje svarbu gerai suderinti organinių ir mineralinių trąšų naudojimą. Trąšų naudojama tiek, kiek gali pasisavinti augalai, todėl kasmet reikia sudaryti tręšimo planus, maisto medžiagų balansus ne tik laukams, bet ir visam ūkiui. Reikia vesti ūkinės veiklos apskaitą. Pesticidų normos mažinamos, jie naudojami tik esant derliaus sumažėjimo pavojui. Plačiai reikia taikyti profilaktines ir biologines augalų apsaugos priemones.

Todėl ateities žemės ūkis orientuojamas į ekologinę žemdirbystę, naujų rinkų ekologiniams produktams formavimą, taip pat ekologišką produkciją gaminančių ūkių sertifikavimą, taip paskatinant ūkius pereiti prie ekologinės žemdirbystės. Be to, svarbu rūpintis energetinių augalų auginimu ir taip skatinti atsinaujinančio kuro panaudojimą. Taip pat labai svarbu užsodinti medžiais žemdirbystei netinkamus ir iškirstus miško plotus.

KLIMATAS IR JO KAITA LIETUVOJE

Žemės klimatas – labai sudėtinga ir teritoriškai marga, dinamiška fizikinių ir cheminių procesų sistema. Ilgalaikių ir lėtų klimato svyravimų, kuriuos sukelia Žemės orbitos parametrų ir atmosferos cheminės sudėties kitimas, kalnodara, litosferos plokščių dreifas, fone veikia daug atsitiktinių jėgų (aukšto dažnio Saulės aktyvumo pulsacija, geomagnetinio lauko įtampa, vulkanizmas ir kt.), sukeliančių trumpalaikių klimato svyravimų ir fluktuacijų. Keisdamasis klimatas veikia kitų gamtos procesų vyksmą: kraštovaizdžio formavimosi, dirvodaros bei egzogeninius geologinius procesus, vandens ir sausumos organinį pasaulį.

Pastaraisiais dešimtmečiais vis akivaizdžiau pasireiškianti klimato kaita kelia grėsmę aplinkai, ūkinei veiklai ir kartu pasaulio ekonomikos vystymuisi. Žmonių ūkinė veikla didina atmosferos šiluminę taršą: didėjančios šiltnamio efektą stiprinančių dujų (toliau – Šiltnamio dujų, ŠD) koncentracijos stiprina natūralų šiltnamio efektą ir daro lemiamą įtaką vidutinės globalios oro temperatūros kilimui. Tačiau temperatūros kilimas įvairiose Žemės rutulio vietose vyksta nevienodu intensyvumu: tropikų platumose lėčiau, o vidutinėse ir poliarinėse platumose – sparčiau. Tarpvyriausybinės Klimato kaitos komisijos (TKKK – angl. IPCC) ketvirtojoje vertinimo ataskaitoje (IPCC, 2007) pažymima, kad nuo XX a. pradžios globali oro temperatūra pakilo 0,7°C, Europoje – apie 1°C. Be to, dėl intensyvesnio vandens apytakos rato ir sustiprėjusios atmosferos cirkuliacijos vidutinėse ir aukštose platumose atšilimą lydi padidėjęs vidutinis kritulių kiekis, kylantis pasaulinio vandenyno lygis, tirpstantys kalnų ledynai, nuolat mažėjantys amžino įšalo, sezoninės sniego dangos ir jūrų ledų plotai.

Nemažiau svarbūs ir kiti globalaus masto procesai, turintys įtakos klimato kaitai ar esantys kaitos priežastimi. Tai spartus periodiškai drėgnų savanų ir retmiškių dykumėjimo procesas dėl ekstensyvaus nuganymo, išpustymo ar sutrikusio sezoninių liūčių pasiskirstymo laike ir erdvėje; stratosferinio ozono kiekio mažėjimas aukštose platumose pavasario mėnesiais. Klimatiniu požiūriu ozono koncentracijos mažėjimas lemia apatinės stratosferos temperatūros žemėjimą šaltuoju metų laiku poliarinėse srityse, tai yra pagrindinė cirkumpoliarinio sūkurio stiprėjimo priežastis. Ji turi įtakos labai aktyvių vidutinių platumų ciklonų vystymuisi, stiprių audrų formavimuisi virš netropinių vandenynų akvatorijų. Jų skaičius Šiaurės Atlante ir Europos pakrantėse ypač išaugo per pastaruosius 50 metų. Pagaliau globalios oro temperatūros didėjimas ir vandenyno paviršiaus temperatūros kilimas lemia tropinių audrų ir uraganų susidarymą.

Lietuvos klimato svyravimai yra neatsiejama visoje Žemės rutulio klimato sistemoje vykstančių procesų dalis. Tad Lietuva yra potencialiai atvira tiek globaliems klimato pokyčiams, tiek rezultatams, pasiektiems mažinant šiltnamio dujų (ŠD) išmetimus.

Meteorologiniai stebėjimai

Po II pasaulinio karo iki 1989 m. Lietuvos meteorologijos stočių tinklas priklausė TSRS Hidrometeorologijos sistemai. Stebėjimai, prognozės ir klimato tyrimai buvo atliekami pagal bendrus reikalavimus. 1945–1955 m. Lietuvos teritorijoje meteorologiniai matavimai buvo pradėti net 89 punktuose (9 stotyse ir 80 postų). 1955 m. Lietuvoje veikė 120 meteorologinių matavimų punktų: 26 stotys ir 94 postai. Meteorologijos stotyse iki 1944 m. stebėjimai buvo vykdomi tris kartus per parą, nuo 1945 m. – keturis kartus, nuo 1966 m. – aštuonis kartus.

1944 m. įkurtas Orų biuras, 1945 m. – Civilinės aviacijos meteorologijos stotis, pradėti atmosferos radiozondavimas ir reguliarūs agrometeorologiniai stebėjimai, 1952 m. – aktinometriniai (Saulės spinduliuotės) matavimai, nuo 1953 m. sudaromos agrometeorologinės prognozės, 1974–2000 m. veikė meteorologinės radiolokacijos stotis.

1990 m. įkurta Lietuvos Respublikos hidrometeorologijos valdyba (nuo 1996 m. Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba prie Aplinkos ministerijos, LHMT). LHMT vykdo reguliarius hidrometeorologinius stebėjimus šalies teritorijoje, formuoja šių stebėjimų duomenų banką, vertina šalies vandens išteklius ir klimatą, prognozuoja orų kaitą, nepalankias ir stichines hidrometeorologines sąlygas.

1992 m. Lietuva tapo Pasaulinės meteorologijos organizacijos nare. 1993 m. pradėti bendrojo ozono kiekio, 2000 m. – ultravioletinės Saulės spinduliuotės matavimai. Dėl nepakankamo finansavimo 1990–2001 m. stebėjimų programa buvo susiaurinta (panaikintas agrometeorologinių stebėjimų tinklas, uždarytos meteorologinės radiolokacijos ir aerologijos stotys). Nuo 2003 m. meteorologijos stotyse diegiama automatinė įranga, atnaujinti aerologiniai ir fenologiniai stebėjimai, nuo 2007 atnaujinami agrometeorologiniai stebėjimai.

2007 m. meteorologinių stebėjimų tinklą sudarė: 14 meteorologijos stočių, 2 kranto meteorologijos stotys, 2 hidrometeorologijos stotys, 9 paprastosios klimatologijos stotys, aviacinės meteorologijos centras ir 2 aviacinės meteorologijos stotys. Kai kurie oro temperatūros, kritulių, vėjo rodikliai bei pavojingi meteorologiniai reiškiniai dar stebimi vandens matavimo stotyse. LHMT bendradarbiauja su Europos meteorologinių palydovų eksploatacijos organizacija (EUMETSAT), Europos vidutinės trukmės orų prognozių centru (ECMWF).

Lietuvos klimato tyrimai pastaruoju metu atliekami Vilniaus universiteto Hidrologijos ir klimatologijos katedroje, LHMT bei Geologijos ir geografijos institute.

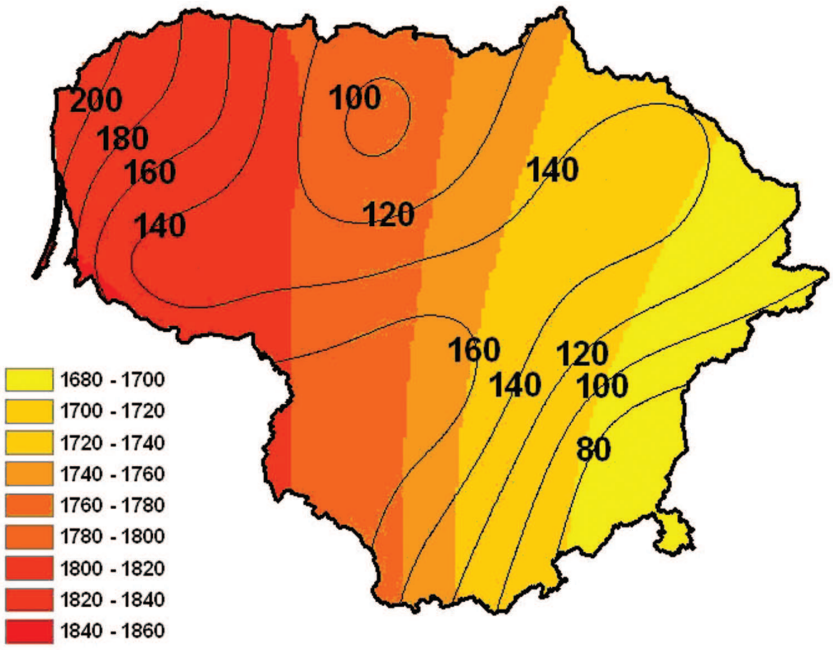
Lietuvos klimatą lemiantys veiksniai

Pasaulio klimato klasifikacijose didžiosios Lietuvos dalies klimatas apibūdinamas kaip vidutiniškai šaltas, su snieginga žiema. Kritulių iškrinta pakankamai visais metų laikais, gausesni jie šiltuoju laikotarpiu. Paties šalčiausio mėnesio vidutinė oro temperatūra žemesnė už -3°C, o paties šilčiausio – neviršija 22°C. Ne mažiau 4 mėnesius vidutinė temperatūra aukštesnė negu 10°C. Toks klimatas būdingas vidurinei Rytų Europos daliai. Vakarinio Lietuvos pakraščio ir Kuršių nerijos klimatas nusakomas kaip vidutiniškai šiltas, nes vidutinė šalčiausio mėnesio oro temperatūra aukštesnė už -3°C. Šis klimato tipas vyrauja Vakarų Europoje.

Lietuvos klimatą lemia zoniniai (globalūs) veiksniai ir vietinės geografinės sąlygos (azoniniai veiksniai). Zoniniai veiksniai – tai Lietuvos teritorijos geografinė padėtis ir vyraujanti oro masių pernaša iš vakarų, apimanti visą troposferą ir žemutinę dalį stratosferos. Lietuva išsidėsčiusi vidutinio klimato juostos šiaurinėje dalyje, tarp 53°54‘ ir 56°27‘ šiaurės platumos. Teritorijos nuotolis nuo pusiaujo (apie 6100 km) ir Šiaurės ašigalio (apie 3900 km) lemia saulės aukštį virš horizonto, dienos trukmę ir bendrosios Saulės spinduliuotės prietaką. Saulės aukštis virš horizonto Kauno platumoje kinta 47° intervale. Didžiausias (58,5°) jis būna birželio 22 d., tuomet dienos trukmė viršija 17 val., o mažiausias (11,5°) – gruodžio 22 d., kai diena trunka vos 7 val. ir keliolika minučių. Bendrosios saulės spinduliuotės į horizontalų paviršių per metus Lietuva gauna vidutiniškai 3400 MJ/m2 (tai dvigubai mažiau nei pusiaujo srityse). Tačiau šis kiekis per metus pasiskirstęs labai netolygiai: birželį saulės spinduliuotės gaunama 17 proc., o gruodį – tik 1 proc. metinio kiekio. Didžiausiomis bendrosios saulės spinduliuotės sumomis išsiskiria šalies pietvakariai (3500 MJ/m^2), o mažiausiomis – debesuotoji Žemaičių aukštumos vakarinė dalis (apie 3300 MJ/m^2).

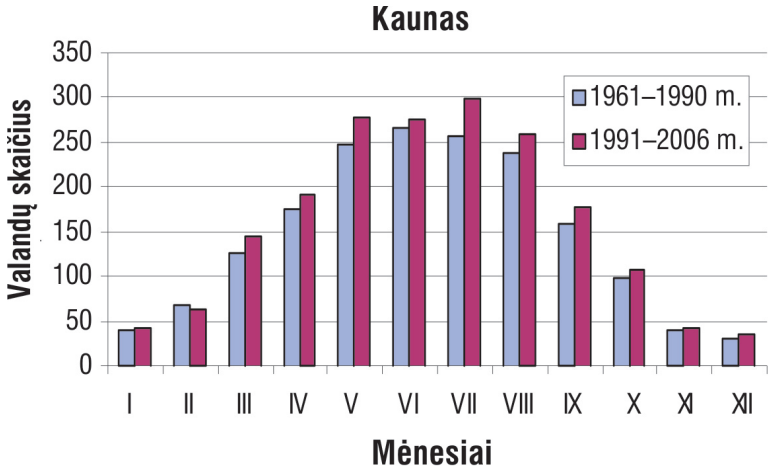
Saulėtų valandų skaičius per metus didžiausias Kuršių nerijoje ir pajūryje (apie 1860) ir mažėja link rytų iki 1690 val. Saulėčiausi gegužės–rugpjūčio mėnesiai (vidutiniškai po 230–270 val.), o mažiausiai saulėtų valandų būna lapkritį–sausį (vidutiškai po 30–45 val.). Per pastaruosius šešiolika metų (1991–2006 m.), lyginant su 1961–1990 m., saulėtų valandų skaičius išaugo 80–200 val.: daugiausiai Vakarų ir Pietvakarių Lietuvoje, mažiausiai rytuose. Pavyzdžiui, Kaune 1961–1990 m. saulė spindėjo vidutiniškai 4,8 val. per dieną, o 1991–2006 m. – 5,2 val. per dieną. Lyginant abu periodus, didžiausi Saulės spindėjimo trukmės skirtumai nustatyti liepą ir gegužę: 1991–2006 m. saulė švietė atitinkamai 42 val. ir 29 val. per mėnesį ilgiau.

Saulės spinduliuotės 100–400 nm ilgio elektromagnetinės bangos vadinamos ultravioletine (UV) spinduliuote. Ją sudaro trys dalys: UVA – bangos ilgis 320–400 nm, UVB (280–320 nm) ir UVC (100–280 nm). Visa UV spinduliuotė daro stiprų fotobiologinį poveikį. Pavojingiausia gyvybei yra UVC spinduliuotė, tačiau ji sugeriama atmosferoje ir Žemės paviršiaus nepasiekia. Iš bendro UV kiekio, pasiekiančio Žemės paviršių, apie 94 proc. yra UVA ir 6 proc. UVB. Eritemą (neįdegusio žmogaus odos paraudimą) daugiausia sukelia 290–340 nm ilgio UV radiacijos bangos. Lietuvoje matuojama tik UVB spinduliuotė.



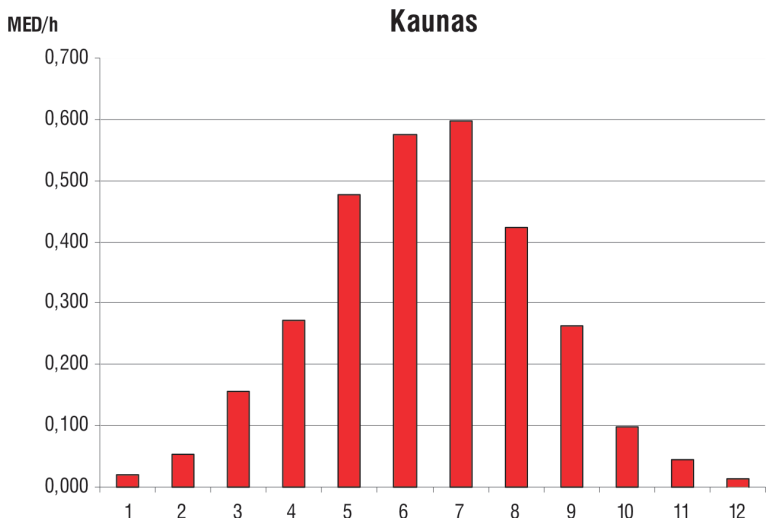
17 pav. Vidutinis saulėtų valandų skaičius per metus 1961–1990 m. (spalvų skalė). Izolinijomis parodytas saulėtų valandų skaičiaus skirtumas (val.) tarp 1991–2006 ir 1961–1990 m. (Duomenų šaltinis: Aplinkos ministerija, Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba)

UVB spinduliuotės intensyvumas didžiausias birželį ir liepą (siekia 0,58–0,60 MED/h), o lapkritį–vasarį UVB vidutinis intensyvumas neviršija 0,055 MED/h. Konkrečiais metais UVB spinduliuotės intensyvumas priklauso nuo debesuotumo, ozono ir aerozolio kiekio. Pavyzdžiui, sumažėjus ozono kiekiui 1 proc., UVB spinduliuotės gali padidėti 2 proc. Pastaraisiais metais pastebima UVB intensyvumo didėjimo tendencija. Labiausiai UVB spinduliuotės intensyvumas sustiprėjo kovą, birželį–liepą ir rugsėjį–spalį. UV spinduliuotė taip pat turi profilaktinį ir terapinį poveikį, nes stiprina organizmo atsparumą infekcijoms. Tačiau didelės UV spinduliuotės dozės turi kancerogeninį poveikį, gali sukelti odos vėžį, skatinti piktybinių auglių vystymąsi, sukelti akių uždegimus (keratitą, konjunktyvitą) ir kt. Svarbią reikšmę UV radiacija turi ir augalų gyvenime. UVB spinduliuotę sugeria baltymai, chlorofilas bei kitos augalų ląstelių medžiagos. Nedidelės papildomos UVB spinduliuotės dozės skatina augalų augimą ir vystymąsi, naikina ligų sukėlėjus. Ribinė švitinimo UVB dozė kiekvienai augalų rūšiai yra individuali ir gali skirtis keliasdešimt kartų.



18 pav. Vidutinė saulės spindėjimo trukmė per mėnesį Kaune 1961–1990 ir 1991–2006 m. (Duomenų šaltinis: Aplinkos ministerija, Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba)

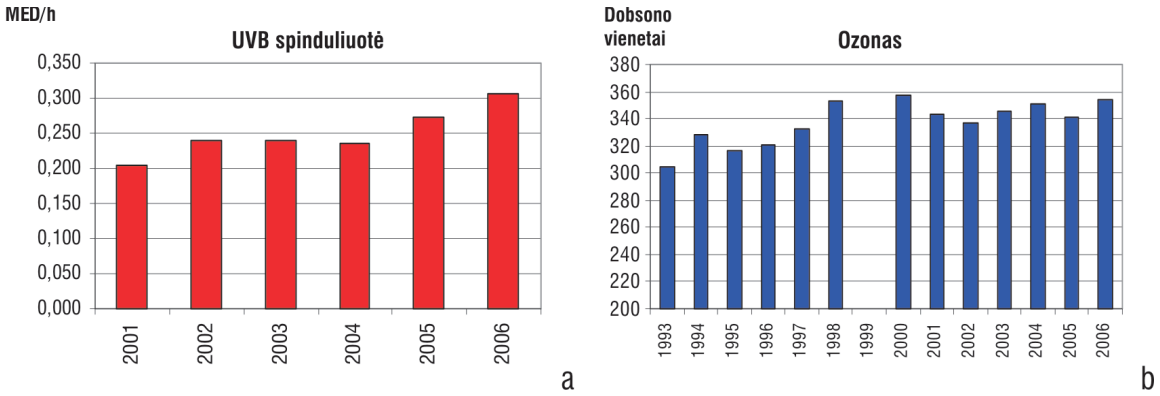
Bendrasis vidutinis metinis ozono kiekis 1993–2006 m. svyravo tarp 305 ir 385 DU (DU – Dobsono vienetai, 1 DU = 0,01 mm ozono sluoksnio), o vidutinis per šį laikotarpį 341 DU. Minimalios ozono kiekio reikšmės kai kuriomis dienomis buvo nukritusios net iki 211–220 DU. Ozono kiekiui būdingi ir sezoniniai svyravimai: daugiausiai ozono būna kovą–balandį (376–380 DU), o mažiausiai spalį–lapkritį (390–392 DU). Ozono mažėjimo tendencijų virš Lietuvos nuo 1993 m. nenustatyta. Vidutiniai globalūs ozono kiekiai 1998–2006 m. buvo apie 3,5 proc. mažesni už 1964–1980 m. vidurkį.



19 pav. UVB spinduliuotės vidutinis intensyvumas per mėnesį, MED/h. MED – ultravioletinės saulės spinduliuotės minimali eriteminė dozė (69,4 mW/m2), sukelianti neįdegusio žmogaus odos paraudimą (Duomenų šaltinis: Aplinkos ministerija, Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba)

Lietuvos klimato bruožai priklauso dar ir nuo azoninių veiksnių: aplinkinių sausumos plotų, vandenynų ir jūrų išsidėstymo, nuo reljefo absoliutinio aukščio, dirvožemio savybių, paklotinio paviršiaus dangos. Į vakarus nuo Lietuvos plyti Baltijos jūros bei Atlanto vandenyno akvatorijos ir tik nedideli sausumos plotai – Skandinavijos ir Jutlandijos pusiasaliai su salomis. Į rytus – kelis tūkstančius kilometrų tęsiasi Eurazijos žemynas. Todėl Lietuvos teritorijoje, nors tai ir pajūrio kraštas, klimatas nėra tipiškas jūrinis.

Paklotinio paviršiaus danga – svarbiausias veiksnys nulemiantis saulės spinduliuotės sugėrimą. Lietuvos teritorijos paviršius per metus sugeria 2600–2900 MJ/m2 saulės energijos (daugiausia miškingi pietų ir pietvakarių rajonai). Didžioji dalis sugertosios spinduliuotės tenka gegužė –liepos mėnesiams (po 400–500 MJ/m2), o mažiausiai – gruodžiui–sausiui (po 20–25 MJ/m2). Sugertosios spinduliuotės energetiniai ištekliai toliau eikvojami drėgmės garinimui, pažemio oro ir gilesnių dirvožemio sluoksnių įšilimui.



20 pav. UVB spinduliuotės vidutinis intensyvumas (MED/h) per metus (a) ir vidutinis bendrasis ozono kiekis (b) Kaune (1999 m. ozono matavimų duomenys išbrokuoti) (Duomenų šaltinis: Aplinkos ministerija, Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba)

Pagrindinės į Lietuvą atslenkančių ciklonų trajektorijos nusidriekia nuo rytinės Šiaurės Amerikos pakrantės link Skandinavijos, Barenco ir Norvegų jūrų bei Šiaurės Rusijos. Daugiausia jų nuo Pietinės Grenlandijos juda per Islandiją link Šiaurės Skandinavijos (tai regeneruojantys ciklonai). Kiti ciklonai, judėdami link Pietų Skandinavijos, kerta Britų salyną – tai išsivysčiusių ir intensyvių ciklonų grupė. Mažiausią dalį sudaro pietiniai ciklonai, kurie vystosi poliariniame fronte virš Viduržemio ar Juodosios jūrų akvatorijų. Susidarius stipriai pietinei pernašai jų trajektorijos nukrypsta į šiaurę link Centrinės ir Rytų Europos.

Anticiklonai dažniausiai atslenka iš šiaurės vakarų ir šiaurės. Jų judėjimo greitis paprastai mažesnis nei ciklonų, todėl keliaudami į pietus jie patiria įvairias transformacijas – įšyla, sumažėja slėgis. Kartais žiemą iš šiaurės rytų, nuo Centrinės Arkties, užklysta ultrapoliariniai anticiklonai. Azorų, arba subtropiniai, Atlanto anticiklonai savo centrine dalimi nesiekia Lietuvos teritorijos, tačiau šiaurine jų periferija rudenį atkeliauja „bobų vasara“. Iš rytų anticiklonai neatslenka, bet dažnai nuo Sibiro (Azijos) anticiklono atsišakoja vakarinis arba šiaurės vakarinis gūbrys, siekiantis Skandinaviją ar net Šiaurės jūrą.

Lietuvoje vidutinis metų atmosferos priežeminis slėgis jūros lygyje yra 1014–1015 hPa. Kadangi į Lietuvą atslenka ir gilių ciklonų, ir galingų anticiklonų slėgis kinta net 100 hPa diapazone (nuo 960 iki 1060 hPa). Per pastaruosius 50 metų pastebima priežeminio atmosferos slėgio augimo tendencija: vidutinės metinės slėgio reikšmės Lietuvoje pakilo 1,5–2 hPa.

Azoniniams veiksniams priskiriami ir vietiniai klimato faktoriai, kurie lemia mezo- ir mikromasto klimato elementų ypatumus. Pagrindiniai vietiniai klimato veiksniai yra šie: reljefo formos, vandens telkiniai, dirvožemiai, augalija, urbanizacijos elementai, taip pat jų fizinės būklės sezoninė kaita. Vietinių landšafto elementų poveikio laipsnis klimatui priklauso nuo jų ploto (ežero, miško ir pan.) ir kompaktiškumo. Mikro- ir mezoklimatinius teritorijos ypatumus dažnai lemia ne vienas, o keli vietiniai veiksniai. Dirvožemio poveikis vyrauja (kartus su hidrogeologinėmis sąlygomis) – 35 proc. teritorijos, reljefas – 24 proc., miškas –10 proc.. Likusioje teritorijos dalyje klimato ypatumai atsiranda dėl dviejų vyraujančių faktorių: dėl reljefo ir dirvožemio – 18 proc. teritorijos, dėl miško ir dirvožemio – 9 proc., dėl Baltijos jūros, Kuršių marių ir dirvožemio – 4 proc. Ežerų poveikis jaučiamas 10 proc. teritorijos, bet nė viename regione jis nėra svarbiausias.

Oro temperatūra

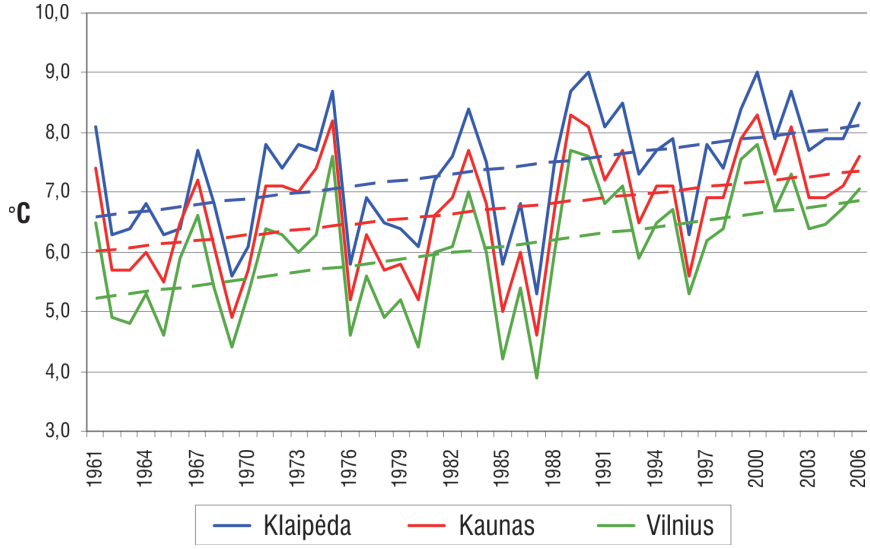
Oro temperatūros rodiklių teritorinis pasiskirstymas Lietuvoje priklauso nuo saulės spinduliuotės prietakos, jos sugėrimo paklotiniame paviršiuje, nuo aplinkinių vandenynų ir sausumos plotų išsidėstymo, taip pat nuo paklotinio paviršiaus pobūdžio, dangos ir energetinės apykaitos su atmosfera, nuo vietovės reljefo, dirvožemio tipo ir drėgnumo. Visų šių veiksnių savybės nulemia temperatūros rodiklių svyravimus ir teritorinio pasiskirstymo ypatumus. Oro temperatūros analizei panaudoti 18 meteorologijos stočių matavimų, atliekamų 1,5–2 m aukštyje, duomenys 1961–2006 m.

Vidutinė metų oro temperatūra Lietuvoje 1991–2006 m. lyginant su 1961–1990 m. pakilo 0,7–1°C, tai rodo spartų klimato šiltėjimą. Atšilimo tendencijos ryškiausios Šiaurės ir Vakarų Lietuvoje. Taigi pastarųjų 16 metų (1991–2006 m.) vidutinė metinė oro temperatūra visoje Lietuvos teritorijoje perkopė 6°C ribą ir siekia 6,5–7,9°C.

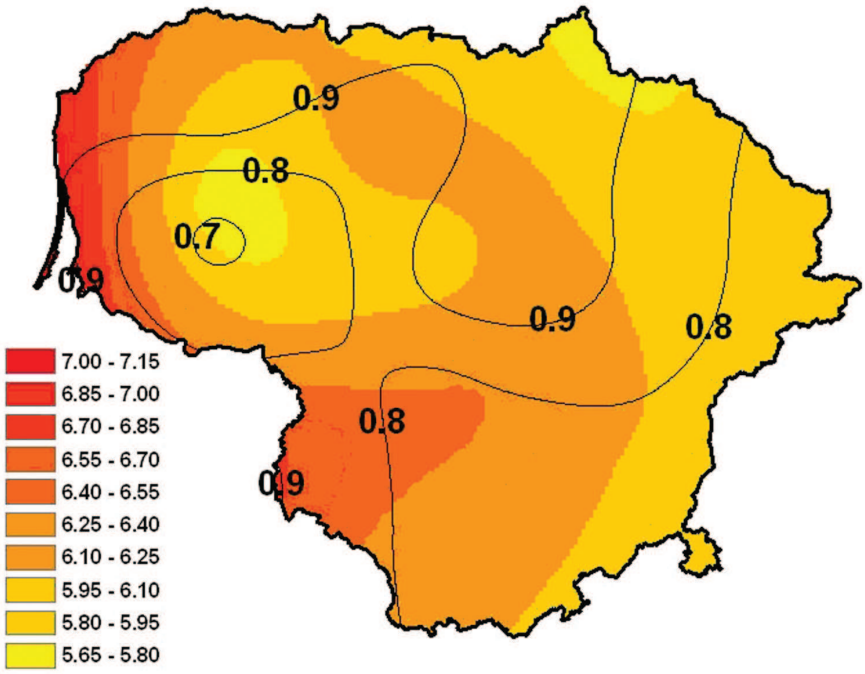
Analizuojant įvairių mėnesių temperatūros pokyčius nustatyta, kad 1991–2006 m. vidutinė oro temperatūra beveik visais mėnesiais buvo didesnė nei 1961–1990 m. Atvėso visoje Lietuvoje tik lapkrityje (0,1–1,0°C), pajūryje – dar ir spalyje bei gruodyje (0,1–0,8°C), o Žemaičių aukštumoje atvėso gegužėje, spalyje ir lapkrityje (0,1°C). Labiausiai oro temperatūra pakilo sausio, vasario, balandžio, liepos ir rugpjūčio mėnesiais (1,3–2,5°C).

Absoliutus oro temperatūros maksimumas (minimumas) – tai pati aukščiausia (žemiausia) minėtų laikotarpių temperatūra. Per pastaruosius šešiolika metų (1991–2006 m.) visoje Lietuvos teritorijoje buvo viršyti ankstesnieji (1961–1990 m.) temperatūros maksimumai 0,5–3°C. Pati aukščiausia per visą meteorologinių stebėjimų istoriją oro temperatūra +37,5°C yra užregistruota Zarasuose 1994 m. liepos 30 d. Kaip temperatūros maksimumai, ta pačia linkme pasikeitė (t. y. pakilo) ir temperatūros minimumai: beveik

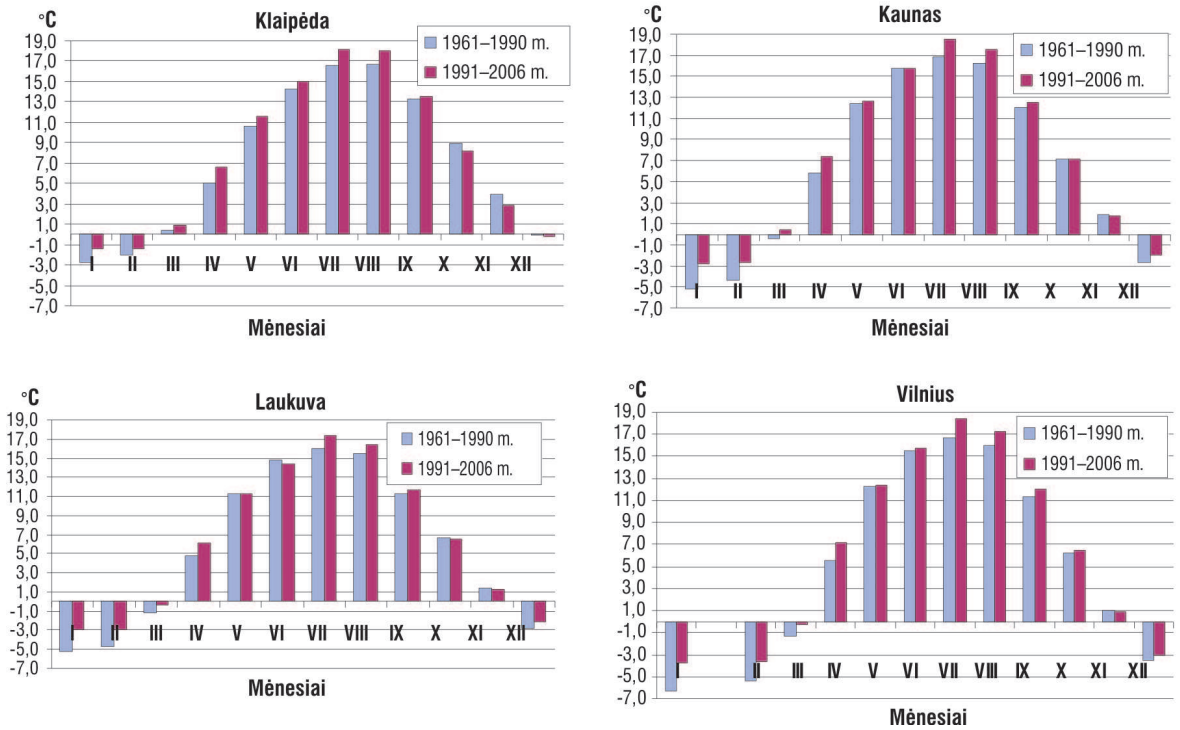
visoje Lietuvoje (išskyrus Šilutės ir Lazdijų raj.) jie tapo aukštesni 1–6°C. 1991–2006 m. žemiausiai oro temperatūra buvo nukritusi iki -32,6°C, tuo tarpu ankstesniais metais ji buvo pasiekusi net -38°C.



21 pav. Vidutinė metų oro temperatūra ir jos kaitos tiesiniai trendai (punktyrinės linijos) Klaipėdoje, Kaune ir Vilniuje 1961–2006 m. (Duomenų šaltinis: Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba)

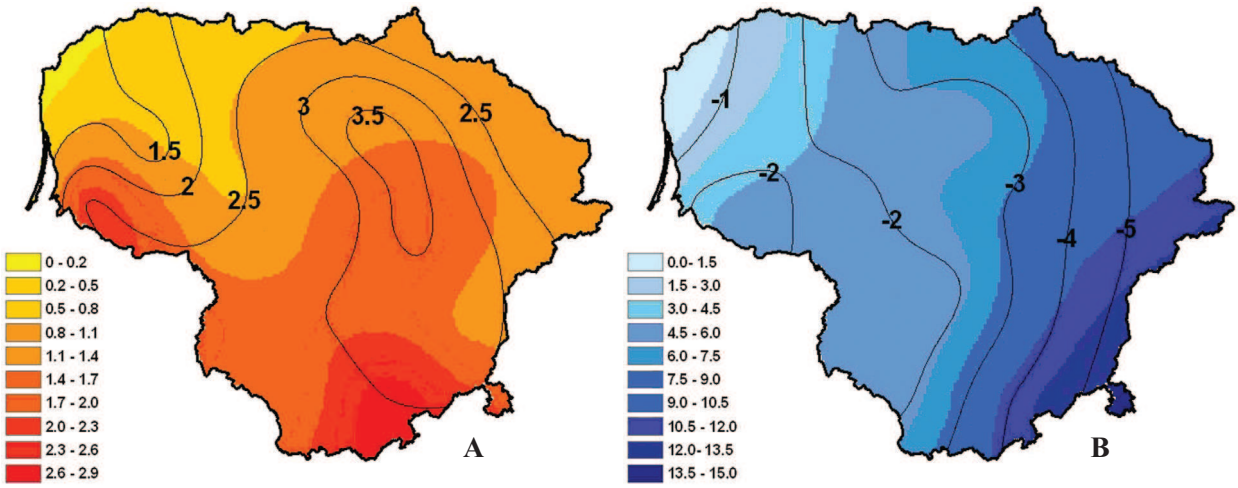


22 pav. Vidutinė metų oro temperatūra (°C) 1961–1990 m. Izolinijomis parodytas oro temperatūros skirtumas (°C) tarp 1961–1990 ir 1991–2006 m. (Duomenų šaltinis: Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba)

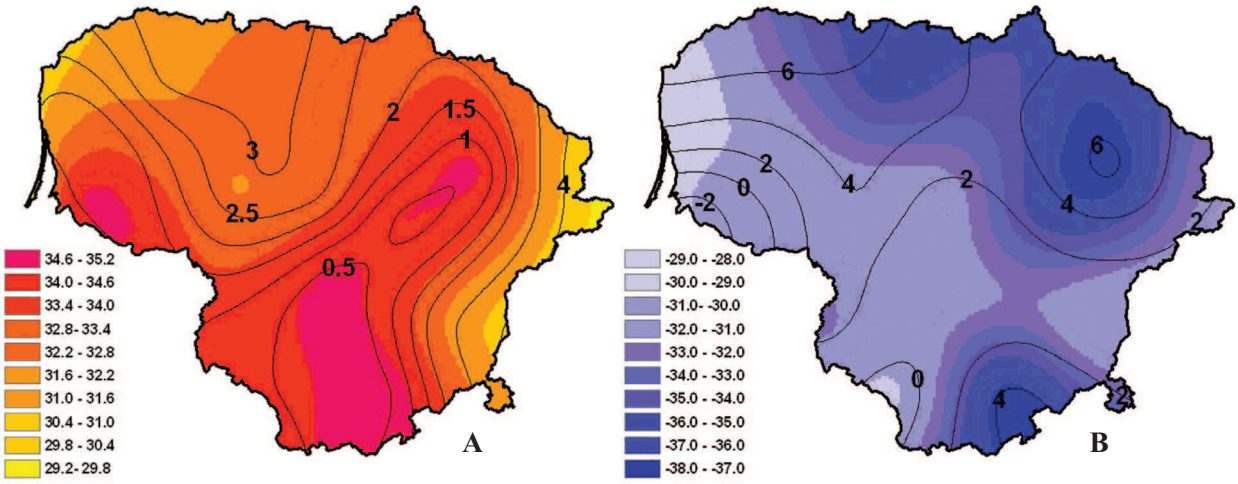


23 pav. Vidutinė mėnesių oro temperatūra 1961–1990 ir 1991–2006 m. (Duomenų šaltinis: Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba)

Pastaraisiais dešimtmečiais sparčiai keičiasi ir temperatūros ekstremumų tikimybė. Tokie karščiai kai paros maksimali oro temperatūra lygi arba viršija 30°C, ir speigai, kai paros minimali oro temperatūra nukrinta iki -20°C ir žemiau, yra pavojingi žmonių sveikatai, padaro žalos gamtai, transporto, žemės ūkio ir kitiems sektoriams. XX a. pabaigoje pradėjo daugėti ekstremaliai karštų dienų. Jų tikimybė 1991–2006 m., lyginant su 1961–1990 m., išaugo 2–2,5 karto ir dabar siekia 2–6 dienas per metus. Didžiausia jų tikimybė Pietų ir Pietvakarių Lietuvoje – 4–6 dienos per metus. Tuo tarpu speiguotų dienų Lietuvoje pastebimai sumažėjo: jeigu 1961–1990 m. Rytų Lietuvoje jų per žiemą pasitaikydavo vidutiniškai po 12–15, tai pastaraisiais metais – tik po 8–9 per sezoną. Pajūryje speigų tikimybė sumažėjo iki 0,5 per žiemą, t. y. vidutiniškai speigai tikėtini tik kas antri metai. Nustatyta, jog šie karščių ir speigų tikimybės pasikeitimai daugiausiai susiję su anticikloninių procesų dažnesniu pasikartojimu vasarą ir retesniu žiemą.



24 pav. Absoliutūs oro temperatūros (°C) maksimumai (a) ir minimumai (b) 1961–1990 m. (spalvų skalė). Izolinijomis parodyti absoliučių maksimumų ir minimumų reikšmių skirtumai (°C) tarp 1991–2006 ir 1961–1990 m. (Duomenų šaltinis: Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba)



25 pav. Ekstremalių karščių (paros maksimali oro temperatūra ≥30°C) (a) ir speigų (paros minimali oro temperatūra ≤-20°C) (b) vidutinis skaičius per metus 1961–1990 m. (spalvų skalė). Izolinijomis parodyta ekstremalių karščių (a) ir speigų (b) skaičiaus skirtumai tarp 1991–2006 ir 1961–1990 m. (Duomenų šaltinis: Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba)

Lietuvos teritorijoje einant iš vakarų į rytus didėja klimato kontinentalumas: auga temperatūros metinė ir paros amplitudės, šaltesnės darosi žiemos, ilgiau išsilaiko sniego danga, sausėja oras. Pavyzdžiui, vidutinė metinė temperatūros amplitudė pajūryje yra 18,5–19,5°C, o rytuose išauga iki 22°C. Kai kuriais metais (kai šalta žiema ir karšta vasara) ši temperatūros amplitudė gali viršyti 30°C.

Dirvožemio įšalas

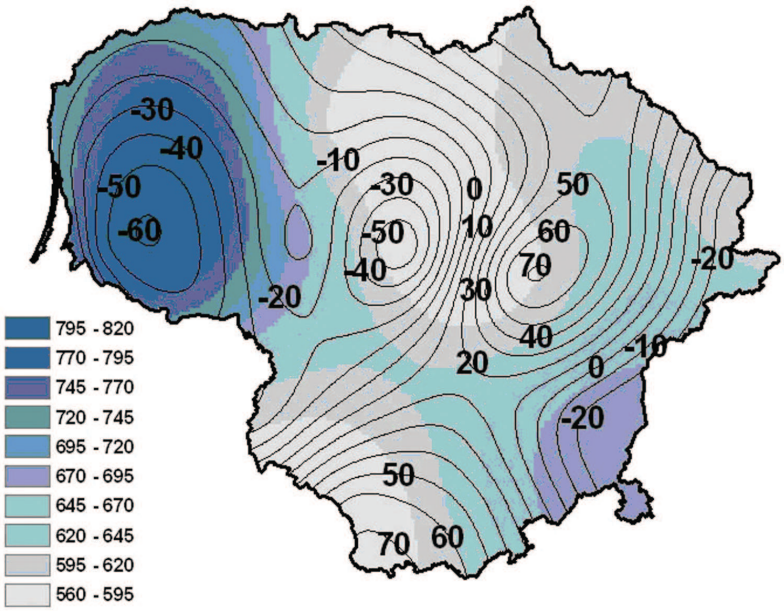
Dirvožemio įšalo gylis, trukmė ir temperatūra priklauso nuo žiemos trukmės ir oro temperatūros, sniego dangos storio, augalinės dangos, dirvožemio šiluminių savybių ir drėgnumo, granuliometrinės sudėties, gruntinio vandens slūgsojimo gylio. Sezoninio įšalo trukmė Lietuvoje kinta nuo 36 (šiltomis žiemomis) iki 171 paros (šaltomis žiemomis), vidutiniškai įšalas trunka 123 paras. Giliausiai (vidutiniškai iki 50–55 cm) dirva įšąla rytuose ir pietryčiuose, kur vyrauja sausi smėlingi dirvožemiai, giliai slūgso gruntiniai vandenys, žemiausia žiemos temperatūra. Didžiausią gylį įšalas pasiekia vasarį. Nuo XX a. vidurio įšalo trukmė sutrumpėjo vidutiniškai dviem savaitėm, be to, padidėjo jo visiško atitirpimo ir kartotinio užšalimo tikimybė. Kelis kartus per sezoną pasikartojantis įšalas daro poveikį dirvodaros procesams bei trumpina dirbtinių dangų ir kitų dirvožemyje esančių konstrukcijų eksploatavimo laiką. Įšalo atitirpimų padažnėjimas visoje šalyje rodo, kad iš esmės turėjo pasikeisti šaltojo laikotarpio vandens infiltracinės sąlygos, upių minimalusis nuotėkis ir pavasarinio potvynio hidrogramos pobūdis.

Krituliai

Kritulių pasiskirstymui Lietuvoje didžiausią reikšmę turi reljefas, šlaitų padėtis vyraujančių oro tėkmių atžvilgiu ir nuotolis nuo jūros. Todėl vidutinis metų kritulių kiekis Lietuvoje kinta nuo 850–900 mm priešvėjiniuose Žemaičių aukštumos šlaituose iki 570–590 mm Vidurio Lietuvos žemumoje. Vidutinis kritulių kiekis – apie 675 mm (44 km^3). Drėgnos jūrinio oro masės, atslinkusios iš vakarų ir pietvakarių, priverstos kilti Žemaičių aukštumos šlaitais, adiabatiškai atvėsta, aktyvėja debesodara, iškrinta gausesni krituliai. Priešingas procesas vyksta pavėjiniuose Žemaičių aukštumos šlaituose: čia oras besileisdamas adiabatiškai šyla ir kritulių sumažėja. Panašus efektas susidaro ir šiaurės rytiniuose Sūduvos bei rytiniuose Švenčionių aukštumos šlaituose. Kritulių kiekis tolstant nuo jūros mažėja dar ir dėl to, kad ore senka van-

dens garų atsargos. Kritulių kiekis dėl atmosferos cirkuliacijos ypatumų konkrečiais metais gali skirtis nuo vidutinių reikšmių daugiau kaip 1,5 karto. Lietuvoje 60–66 proc. (ši dalis didėja einant iš rytų į vakarus) kritulių iškrenta šiltuoju metų laikotarpiu (balandį–spalį).

Vidutinis metinis kritulių kiekis 1991–2006 m., lyginant su 1961–1990 m., Vakarų ir Vidurio Lietuvoje sumažėjo 12–56 mm, o Pietų ir Šiaurės rytų Lietuvoje padidėjo 20–66 mm.



26 pav. Vidutinis kritulių kiekis per metus (mm) 1961–1990 m. Izolinijomis parodytas vidutinis metinių kritulių kiekio skirtumas (mm) tarp 1961–1990 ir 1991–2006 m. (Duomenų šaltinis: Aplinkos ministerija, Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba)

Šiltojo (balandžio-spalio mėn.) ir šaltojo (lapkričio-kovo mėn.) sezonų kritulių kiekiai 1961–1990 ir 1991–2006 m. pateikti 1 lentelėje. Nustatyta, jog šiltojo sezono kritulių kiekis mažėja, o šaltojo – visoje Lietuvoje, išskyrus Žemaičių aukštumą, daugėja. Didžiausi kritulių kiekio pokyčiai nustatyti pajūryje šiltuoju sezonu (-9 proc.), o Žemaičių aukštumoje ir Vidurio Lietuvoje – šaltuoju sezonu (atitinkamai -10 ir +9 proc.).

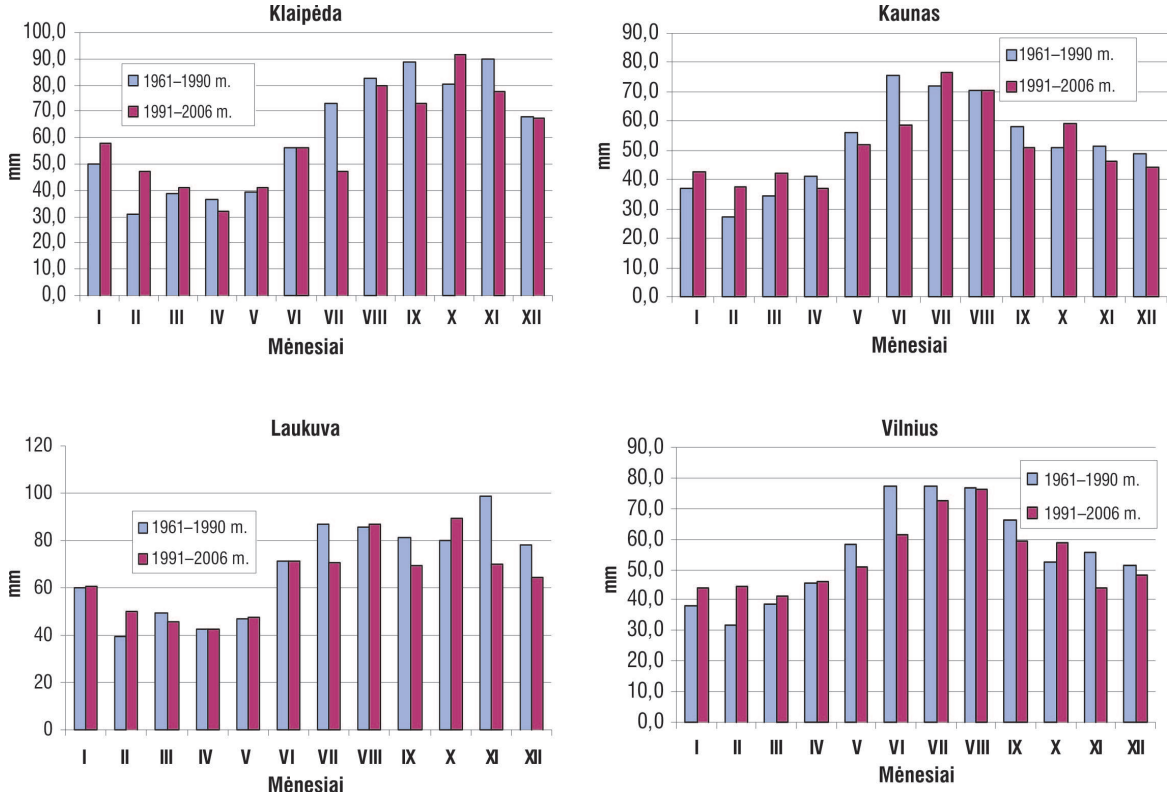
1 lentelė. Šiltojo (balandžio-spalio mėn.) ir šaltojo (lapkričio-kovo mėn.) sezonų kritulių kiekis (mm) 1961–1990 ir 1991–2006 m.

Laikotarpis	Klaipėda		Laukuva		Kaunas		Vilnius	
	Šiltasis	Šaltasis	Šiltasis	Šaltasis	Šiltasis	Šaltasis	Šiltasis	Šaltasis
1961–1990 m.	458	276	496	324	425	199	454	216
1991–2006 m.	415	290	477	292	405	216	426	224
Pokytis, proc.	-9	+5	-4	-10	-5	+9	-6	+4

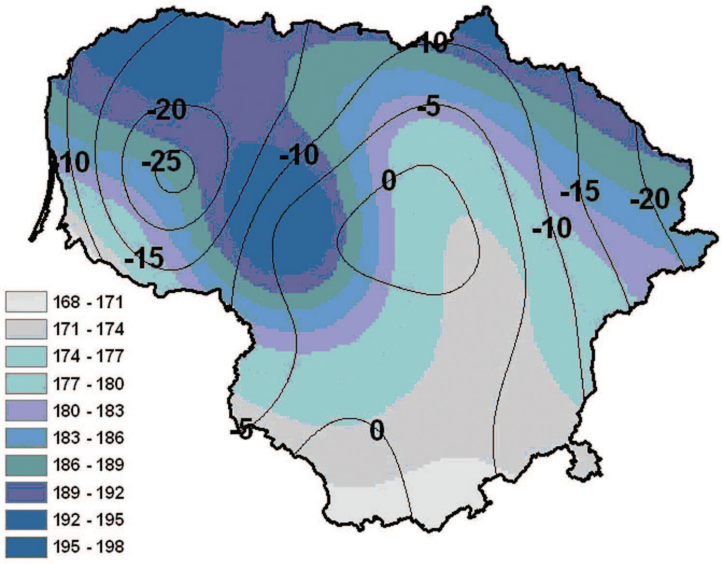
Įvairių mėnesių kritulių kiekis 1991–2006 m. lyginant su 1961–1990 m. pakito nevienodai: visoje Lietuvoje kritulių sumažėjo rugsėjį, lapkritį ir gruodį, o padaugėjo – sausį, vasarį ir spalį. Kitos kritulių kiekio kaitos tendencijos turi regioninį pobūdį. Vakarų Lietuvoje per liepos mėnesį iškrintančių kritulių kiekis sumažėjo net 18–35 proc., o birželio kritulių kiekis Vidurio ir Rytų Lietuvoje sumažėjo 21–22 proc.

Vidutinis dienų skaičius per metus, kai per parą iškrito kritulių ≥0,1 mm (tai vadinama dienomis su krituliais), sumažėjo, tik Vidurio ir Pietų Lietuvoje išliko maždaug toks pat, kaip ir 1961–1990 m. Labiausiai tokių dienų skaičius sumažėjo Žemaičių aukštumoje (19–26 dienomis) ir Rytuose (14–20 dienų). Taip dienų su krituliais skaičius Lietuvoje 1991–2006 m., kaip ir ankstesniame trisdešimtmetyje liko didžiausias

Raseiniuose (194 d.), o mažiausias tapo Žemaičių aukštumos pietvakariniuose šlaituose (161 d.). Didžiojoje Lietuvos teritorijos dalyje dienų skaičius su krituliais kinta nuo 166 iki 177 d. Su krituliais orus dažniausiai lemia žemo slėgio barinių darinių atmosferos frontai, kurių per Lietuvos teritoriją praslenka vidutiniškai po 160–170 per metus. Vasarą krituliai iškrinta dar ir iš konvekcinės kilmės debesų, susidarančių vienos oro masės viduje.



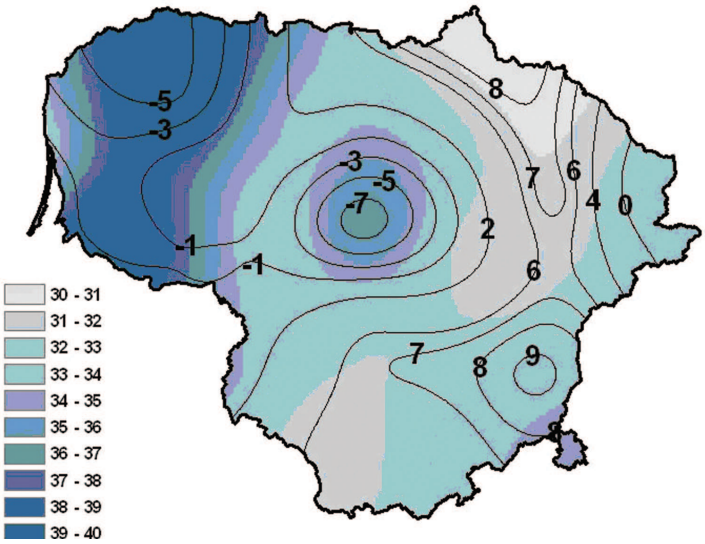
27 pav. Vidutinis kritulių kiekis įvairiais mėnesiais Vilniuje 1961–1990 ir 1991–2006 m. (Duomenų šaltinis: Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba)



28 pav. Vidutinis dienų skaičius per metus, kai per parą iškrito kritulių ≥0,1 mm 1961–1990 m. (spalvų skalė). Izolinijomis parodytas šio rodiklio 1991–2006 ir 1961–1990 m. skirtumas (dienomis). (Duomenų šaltinis: Aplinkos ministerija, Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba)

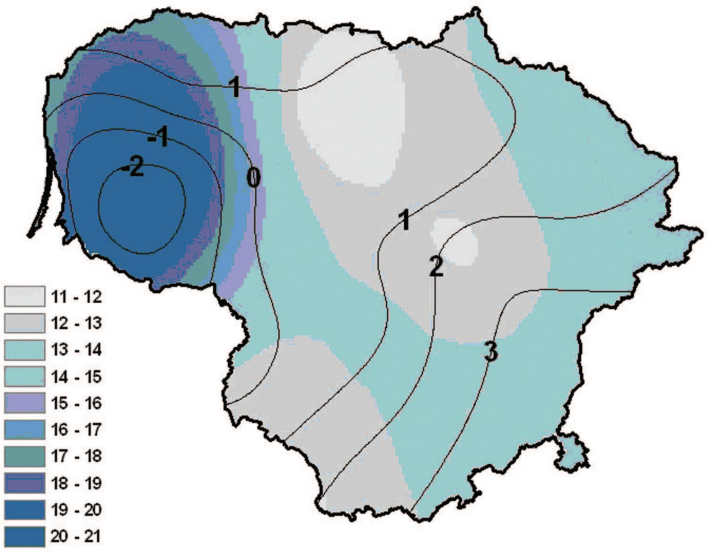
Vasarą vidutiniškai kasmet pasitaiko labai stiprių liūčių, kai per parą iškrenta net 20–30 mm ir daugiau kritulių. Stiprios liūtys sukelia poplūdžius upėse, užlieja dirbamus laukus, skatina dirvos eroziją, padaro žalos hidrotechniniams įrenginiams. Iki šiol didžiausias paros kritulių kiekis – 250 mm užregistruotas 1980 m. liepos 2 d. Dusetose. Gausūs lietūs daugiausia susiję su pietinių ciklonų priešakine dalimi ar centru, lėtai judančia bei besipildančia žemo slėgio sritimi ar kvazistacionariais atmosferos frontais.

Vakarų ir Vidurio Lietuvoje didžiausias per parą iškrintančių kritulių kiekis sumažėjo 1–7 mm, o Pietryčių ir Rytų Lietuvoje 2–9 mm padidėjo. Taigi stipriausių liūčių zona pastaraisiais metais (1991–2006 m.) iš Žemaičių aukštumos persikėlė į Pietryčių Lietuvą – metinių paros kritulių maksimumų vidurkis čia pasiekė 43 mm, Žemaičių aukštumoje šis rodiklis sumažėjo iki 36–38 mm.



29 pav. Metinių paros kritulių maksimumų vidurkis (mm) 1961–1990 m. (spalvų skalė). Izolinijomis parodytas metinių paros kritulių maksimumų vidurkių 1961–1990 ir 1991–2006 m. skirtumas (mm). (Duomenų šaltinis: Aplinkos ministerija, Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba)

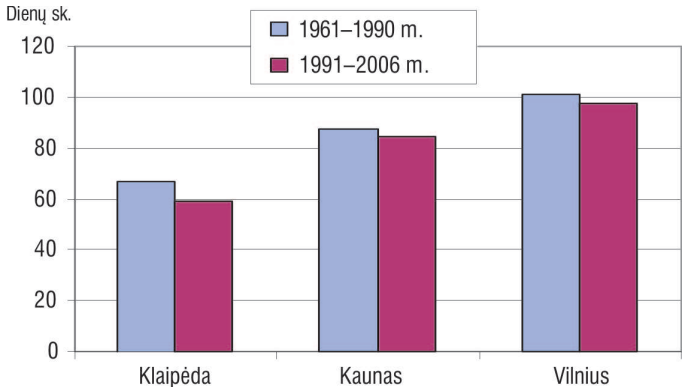
Vakarų Lietuvoje mažėja ir stiprių kritulių atvejų (kai per parą iškrinta kritulių ≥10 mm). Čia jų skaičius sumažėjo iki 17–20 d. per metus. Tuo tarpu Pietryčių Lietuvoje gausūs krituliai tapo dažnesni: atvejų, kai per parą iškrinta kritulių ≥10 mm, čia pagausėjo trimis dienomis ir dabar vidutiniškai siekia 16 d. per metus.



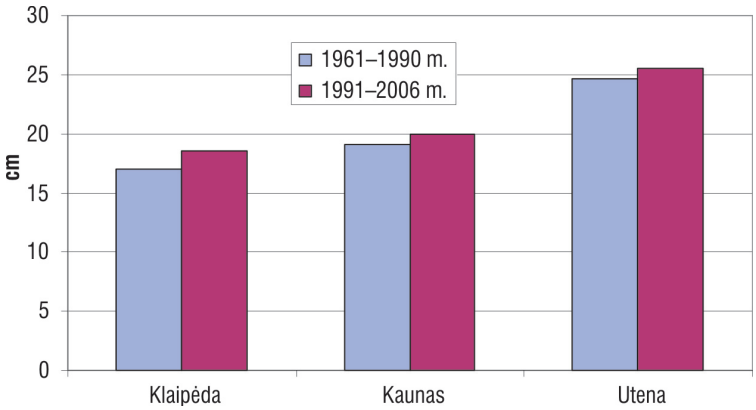
30 pav. Vidutinis dienų skaičius per metus, kai per parą iškrito ≥10 mm kritulių 1961–1990 m. (spalvų skalė). Izolinijomis parodytas šio rodiklio 1961–1990 ir 1991–2006 m. skirtumas. (Duomenų šaltinis: Aplinkos ministerija, Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba)

Sniego danga

Ilgiausiai sniego danga laikosi Šiaurės ir Rytų Lietuvoje bei Žemaičių aukštumoje (vidutiniškai 90–100 dienų), pajūryje 60–70, o likusioje teritorijos dalyje – 80–90 dienų. Daugiausiai dienų sniegas laikėsi gilią 1995/1996 m. žiemą – 115–146 dienas, o šiltomis žiemomis 1974/1975 ir 1989/1990 m. žiemomis snieguotų dienų, pavyzdžiui, pajūryje būta tik 11–24. Šylant klimatui dienų su sniego danga Lietuvoje mažėja, sniego danga darosi nepastovesnė. Lyginant 1961–1990 ir 1991–2006 m. vidutinį dienų skaičių su sniego danga nustatyta, kad jis sumažėjo 4–10 dienų. Tačiau per žiemą susidarantis maksimalus sniego dangos storis 0,8–2 cm padidėjo. Tai susiję su pastaraisiais metais didėjančiu šaltojo laikotarpio kritulių kiekiu ir dažnesniu gausaus snygio pasikartojimu. Storiausia sniego danga buvo susidariusi 1996 m.: vasarį–kovą ji daug kur siekė 50 cm, o Lazdijuose – net 72 cm.



31 pav. Vidutinis dienų skaičius su sniego danga 1961–1990 ir 1991–2006 m. (Duomenų šaltinis: Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba)

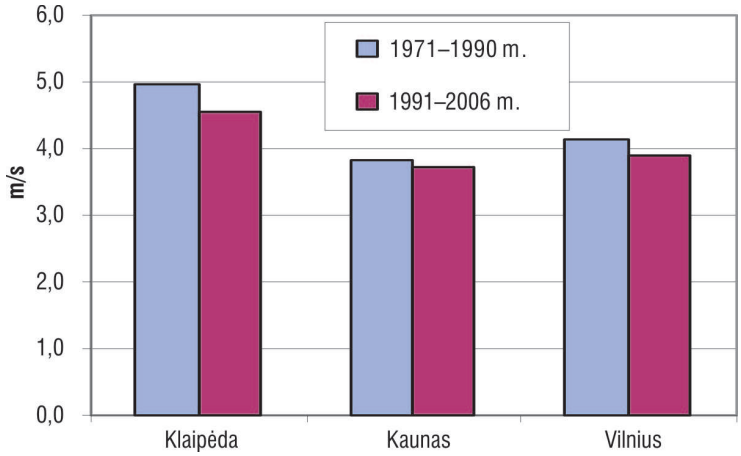


32 pav. Metinių sniego dangos storio maksimumų vidurkiai (cm) 1961–199 ir 1991–2006 m. (Duomenų šaltinis: Aplinkos ministerija, Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba)

Vėjo kryptis ir greitis

Vėjo greitis ir kryptis priklauso nuo klimatinių slėgio centrų išsidėstymo, ciklogenezės ir anticiklogenezės procesų aktyvumo bei slėgio gradientų judriuose bariniuose dariniuose. Vidutinis metų vėjo greitis (10 m aukštyje) Lietuvoje didžiausias pajūryje (4,5–5,5 m/s), mažėja einant į rytus ir minimalias reikšmes (2,7–3 m/s) pasiekia miškinguose ir kalvotuose Rytų ir Pietryčių Lietuvos rajonuose. Šaltuoju metų laiku dėl aktyvios cikloninės veiklos vėjo greičiai 1–2 m/s didesni negu vasarą. Stipriausi vėjai pučia lapkritį–sausį (pajūryje 5–6 m/s, kitur 3–5 m/s), o silpniausi – gegužės–rugsėjo mėnesiais (pajūryje 4–5 m/s, kitur 2–3 m/s). Kalvų viršūnėse ir priešvėjinių šlaitų viršutinėse dalyse vėjo greitis 30–50 proc. didesnis nei lygumoje, o pavėjiniuose šlaituose ir neprapučiamose daubose atitinkamai 20–40 proc. mažesnis.

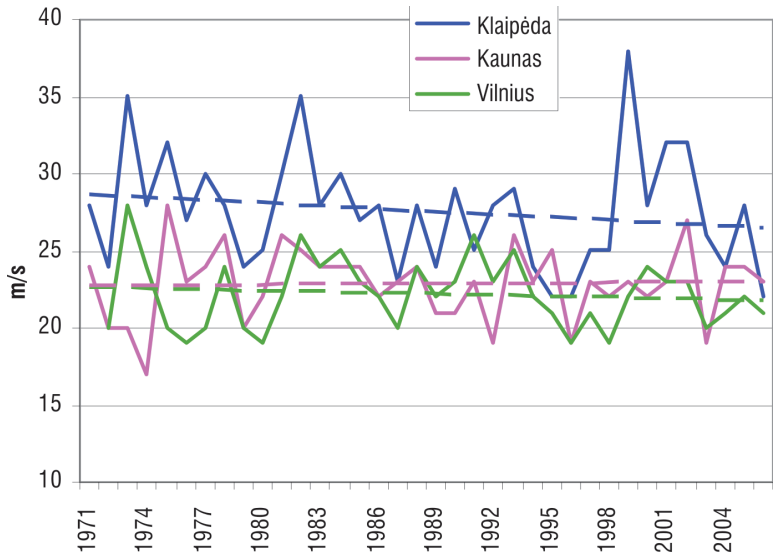
Lyginant dviejų laikotarpių 1971–1990 ir 1991–2006 m. vidutinius metinius vėjo greičius nustatyta neryški vėjo silpnėjimo tendencija 0,2–0,4 m/s. Tačiau neatmetama galimybė, kad šie vėjo greičio pokyčiai galėjo atsirasti dėl meteorologijos stočių aplinkos pasikeitimo (užstatymo, apželdinimo ir pan.), o ne dėl atmosferos cirkuliacijos ypatumų. Labiausiai, 0,5–1,1 m/s, vėjai susilpnėjo Klaipėdoje vasaros pabaigoje ir rudenį.



33 pav. Vidutiniai vėjo greičiai 1971–1990 ir 1991–2006 m. (Duomenų šaltinis: Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba)

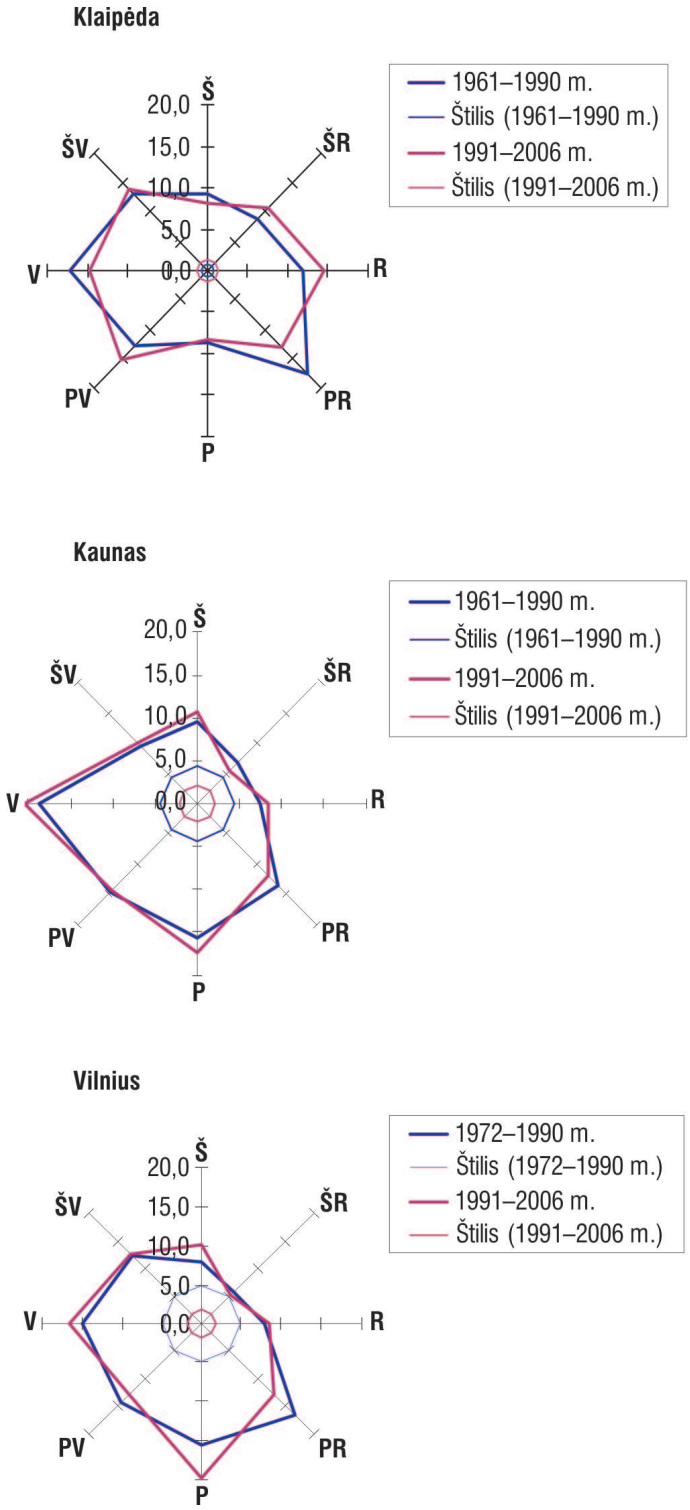
Vėjas, gūsiuose sustiprėjęs iki 15 m/s, tampa pavojingu meteorologiniu reiškiniu. Jis nepalankus atvirame ore vykdomiems statybos darbams, žemės ūkio augalams, žvejybai ir kt. 15 m/s ir stipresnis vėjas pajūryje pučia vidutiniškai 60 dienų per metus, Vidurio Lietuvoje 20–25 d., o rytuose ir pietryčiuose tik 6–10 d. Vidutinis dienų skaičius per metus, kai vėjo gūsio greitis siekia 15 m/s ir daugiau, lyginant 1971–1990 ir 1991–2006 m., beveik visoje Lietuvoje sumažėjo 1–8 dienomis (Šiauliuose tokių dienų skaičius išliko toks pat, Ukmergėje padidėjo 3, o Telšiuose – 10 d.)

Maksimalus vėjo greitis gūsiuose prie Baltijos jūros gali pasiekti net 35–40 m/s, o kitur Lietuvoje 25–28 m/s. Didžiausias gūsiuose užfiksuotas vėjo greitis yra pasiekęs net 40 m/s. Dažniausios ir stipriausios audros siaučia spalio–sausio mėn. Stipriausi vėjai rudenį ir žiemą būna PR, P ir PV krypčių, vasarą – V ir ŠV krypčių. Analizuojant maksimalius vėjo greičius per 1971–2006 m. reikšmingų ilgalaikių jų kaitos tendencijų nenustatyta. Tačiau reikia pastebėti, jog pajūryje per 1999–2006 m. užfiksuota net trys stipresnio nei 30 m/s vėjo atvejai. Iš viso per 1971–2006 m. 30 m/s ir stipresnis vėjas užfiksuotas aštuonis kartus. Yra pagrindo manyti, jog šylant klimatui uraganinio stiprumo vėjų dažnumas gali ir toliau didėti.



34 pav. Maksimalus vėjo greitis gūsiuose (m/s) ir jo kaitos tiesiniai trendai 1971–2006 m. (Duomenų šaltinis: Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba)

Rudenį ir žiemą dažniausiai pučia P, PV ir V vėjai, vasarą įsivyrauja V ir ŠV vėjai. Lyginant vidutinį vėjo krypčių pasikartojimą 1961–1990 ir 1991–2006 m. (Vilniuje dėl nekokybiškų duomenų lyginami 1972–1990 ir 1991–2006 m.) nustatyta, kad visoje Lietuvoje 1,6–4,5 proc. (procentiniais punktais) sumažėjo PR vėjų pasikartojimas, Vakarų ir Vidurio Lietuvoje 1,3–4,5 proc. padaugėjo P, V ir Š vėjų, o Klaipėdoje 2,4 proc. sumažėjo V vėjų, bet 2–2,6 proc. išaugo PV, ŠR ir R krypčių pasikartojimas. Štilių Vidurio ir Rytų Lietuvoje sumažėjo perpus ir dabar jų tikimybė per metus tesiekia 2 proc. Pajūryje ramių, be vėjo, orų tikimybė padidėjo nuo 0,7 iki 1,4 proc.



35 pav. Vidutinis vėjo krypčių pasikartojimas (proc.) 1961–1990 ir 1991–2006 m. (Duomenų šaltinis: Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba)

Pavojingi meteorologiniai reiškiniai

Rūkas Žemaičių aukštumoje ir Baltiškojo kalvyno aukštumose per metus susidaro atitinkamai 90–105 ir 60–80 kartų, kitur – 40–50 kartų, bendra jų trukmė kinta nuo 200 iki 600 val. per metus (didžiausia vėsiausioje Žemaičių aukštumos dalyje). Dažniausiai ir ilgiausiai rūkai tvyro rugsėjį–kovą. Žiemą rūkų metu dažnai susidaro kristalinis šerkšnas.

Perkūnija per metus griaudi vidutiniškai 19–30 dienų (kai kuriais metais 40–45). Daugiausiai tokių dienų pasitaiko pietuose, nes čia šiurkštus, miškingas paklotinis paviršius ir smėlingi dirvožemiai skatina oro turbulencinį maišymąsi ir terminę konvekciją. Bendra perkūnijų trukmė per metus kinta nuo 60 val. pietuose iki 20 val. Vidurio Lietuvoje. Daugiausia perkūnijų pasitaiko birželį–liepą (pajūryje–rugpjūtį).

Lietuvoje palankios sąlygos lijundrai susidaryti (didelis santykinis oro drėgnumas ir dažni temperatūros svyravimai, šaltuoju metų laiku dažni šiltieji atmosferos frontai). Lijundra per metus pasitaiko 9–19 kartų. Didžiausia jų tikimybė Žemaičių aukštumoje, čia šis pavojingas reiškinys tęsiasi 100–140 val., pietryčiuose ir pajūryje jų trukmė sumažėja iki 40 val. per metus. Lijundros pašalo sluoksnis gali būti nuo kelių milimetrų iki kelių centimetrų. Lijundra yra dar pavojingesnė, kai jos metu pučia stiprus vėjas. Pati smarkiausia lijundra buvo susidariusi 1974 m. balandžio 12–13 d.: apšalo storis ant laidų pasiekė net 123 mm.

Pūgų trukmė ir tikimybė Lietuvos teritorijoje yra skirtinga: daugiausia valandų jos siaučia Žemaičių aukštumos pietinėje dalyje (100–130 val.) ir Rytų Lietuvoje (60–70 val.), o kitur apie 30–60 val. Pūguotų dienų teritorinis pasiskirstymas analogiškas trukmės pasiskirstymui: per metus jų būna nuo 10 iki 25. Tačiau yra buvę žiemų, kai pūgos siautėjo net 40 d., o Žemaičių aukštumoje net 55 d. per metus. Dažniausiai pūgų pasitaiko sausį–vasarį (55–60 proc. metinio skaičiaus), nors jos galimos visą laikotarpį nuo lapkričio iki kovo. Vidutiniškai septynis kartus per dešimt metų Lietuvoje siaučia smarki pūga (vyraujantis vidutinis vėjo greitis 15–20 m/s, trunka ≥12 val.).

Šiltuoju metų laiku iškrinta kruša. Ledėkų skersmuo dažniausiai būna 2–5 mm, bet kartais siekia 20 mm ir daugiau. Stambesni nei 20 mm skersmens ledėkai iš visų krušos atvejų pasikartoja 36 proc. Kruša – lokalus reiškinys. Ji dažniausiai iškrenta iš storų kamuolinių debesų, kelių šimtų metrų – kelių kilometrų ilgio ir pločio teritorijose, todėl kaip ir stiprias liūtis, krušą ne visada užfiksuoja meteorologijos stotys. Daugelyje Lietuvos rajonų kruša iškrenta 1–2 kartus per sezoną. Stambiausi, 10–12 cm skersmens, krušos ledėkai krito 1995 m. liepos 10 d., o sunkiausias ledėkas svėrė 300 g (iškrito 1964 m. birželio 20 d.).

II. APLINKOS BŪKLĖS KAITOS IR PRIEŽASČIŲ SEKTORINĖ ANALIZĖ

ORAS

Aplinkos oras ir klimatas atlieka lemiamą vaidmenį gyvybės sistemoje Žemėje. Nuo šių komponento priklauso visuomenės gerovė, žmonių sveikata, epidemiologinės sąlygos, derlingumas, ekonomikos būklė, statybų tempai, transporto darbas ir padėtis. Klimatas ir oro kokybė daro esminį tiesioginį poveikį dabartinės civilizacijos techniniam aprūpinimui, moksliniam ir ekonominiam potencialui, visuomenės sveikatingumui ir net išlikimui.

Oras – tai ne tik dujų mišinys, bet ir jame pakibusios kietos ir skystos dalelės, vadinamos aerozoliais. Iš įvairių kenksmingų šaltinių į orą patekusios cheminės medžiagos (tai paprastai vadinama teršalais) išsisklaido. Dalis jų nusėda žemės paviršiuje, dalis oro masių pernešamos tolyn nuo šaltinio, dalis transformuojasi į kitas medžiagas ar junginius. Vykstant atmosferos valymosi procesams (išplaunant teršalus krituliams arba jiems nusėdant), teršiančios medžiagos priklausomai nuo jų cheminių ir fizinių savybių bei meteorologinių sąlygų įvairiu greičiu, taigi ir įvairiu atstumu nuo taršos šaltinio (nuo keliasdešimties metrų iki tūkstančių kilometrų) iškrinta ant sausumos ar vandens paviršiaus.

Paprastai skiriamas dvejopas užteršto oro poveikis gyvajai gamtai ir žmogui:

• tiesioginis, arba pirminis, užteršto oro poveikis per kvėpavimo takus, odą ir pan.;

• netiesioginis, arba antrinis, poveikis, kuris daugiausia pasireiškia užterštiems atmosferos krituliams teršiant dirvožemį bei vandenį.

Aplinkosaugos politika oro srityje neatsiejama nuo darnaus vystymosi prioritetų – mažinti pagrindinių ūkio šakų poveikį aplinkai ir žmonių sveikatai, švelninti klimato kaitos padarinius. Lietuvos miestuose ir pramonės centruose, oro kokybė daugiausia priklauso dėl vietinių taršos šaltinių – transporto, energetikos ir pramonės įmonių – išmetamų teršalų. Galimas taršos padidėjimas iš šiluminių elektrinių, pradėjus vykdyti Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo darbus. Lietuvos oro baseiną teršia ir iš kitų regionų atnešami teršalai.

Atsižvelgdami į nacionalinės darnaus vystymosi strategijos nuostatas bei remdamiesi Aplinkos ministerijos kasmetiniuose leidiniuose „Aplinkos būklė“, iš esmės adaptuojantiems Lietuvos aplinkos monitoringo ataskaitas, apžvelgiančias aktualiausias aplinkosaugines problemomas, pateikiamas gamtinės aplinkos kaitos procesų ir jų priežasčių politinis vertinimas pagal atskirus aplinkos sektorius. Lietuvos nacionalinė darnaus vystymosi strategija numato, kad pagrindinis ilgalaikis aplinkos kokybės oro sektoriaus tikslas – siekti, kad į atmosferą išmetamų teršalų ir šiltnamio dujų kiekis didėtų dvigubai lėčiau, negu auga gamyba ir paslaugos. Tačiau šiam tikslui įgyvendinti energetikos ir pramonės sektoriuje reikės nemažai pastangų, nes čia nepakankamai sparčiai diegiamos efektyvios aplinkosauginės technologijos.

Analizuoti klimato kaitos procesų įtaką ir pasekmes Lietuvai negalima apsiribojant tik vietinėmis taršos ir jos pasekmių problemomis. Oro masės juda, maišosi, jas veikia įvairūs fiziniai ir cheminiai veiksniai, tai yra globalūs procesai ir dėl to kalbėti apie vienos šalies indėlį ir poveikį klimato kaitai yra labai sudėtinga. Deja, dar nėra sukurti tokie diferencialiniai matematiniai modeliai, kurie būtų pajėgūs tiksliai „nubrėžti“ priklausomybės liniją tarp vietinių oro taršos šaltinių ir klimato kaitos tame regione. Todėl realiausia būtų, kalbant apie globalinės klimato kaitos situaciją, analizuoti klimato kaitą Lietuvoje, t. y. kalbėti apie pasekmes, Lietuvos indėlį į globalinę šiltnamio dujų emisiją bei priemones, įgyvendinant užsibrėžtus tarptautinius ir nacionalinius oro taršos mažinimo tikslus.

Remiantis ankščiau išsakytomis problemomis ir pasiūlytu analizės metodu, informacija šiame skyriuje yra pateikiama trimis poskyriais: rūgštėjimą ir eutrofikaciją skatinančių teršalų išmetimų mažinimas, aplinkos oro kokybės gerinimas bei klimato kaitą skatinančių dujų išmetimų mažinimas.

Tuo pačiu leidinio autoriai atkreipia gerbiamų skaitytojų dėmesį į tą faktą, kad klimato kaitos procesai ir padariniai pasireiškia ne tik orų sektoriuje, tačiau su jais neišvengiamai susiduriame vandens, kraštovaizdžio, biologinės įvairovės ir kituose sektoriuose. Kai kurios iš šių problemų bus apžvelgiamos atitinkamuose šio leidinio skyriuose.

Rūgštėjimą ir eutrofikaciją įtakojančių teršalų išmetimų mažinimas

Lietuvoje, kaip ir visame pasaulyje, išmetami į atmosferą teršalai tebėra viena didžiausių aplinkosaugos problemų. Tai lemia įvairios priežastys: pasaulinės ekonomikos augimas, nepakankamas aplinkosauginių technologijų diegimas ir kt. Daugeliui oro teršalų būdinga tai, kad jie gali išlikti aplinkos ore gana ilgą laiką ir oro masės juos perneša toli nuo kilmės šaltinių. Dėl į atmosferą išmetamų teršalų (CO, LOJ, NOx, SO2, KD) prastėja miestų oro kokybė, susidaro troposferinis ozonas, rūgštėja dirvožemis ir paviršinis vanduo, vyksta eutrofikacija. Tai neigiamai atsiliepia visų pirma žmonių sveikatai, žemės ūkio produktyvumui, biologinei įvairovei, miškų būklei ir panašiai.

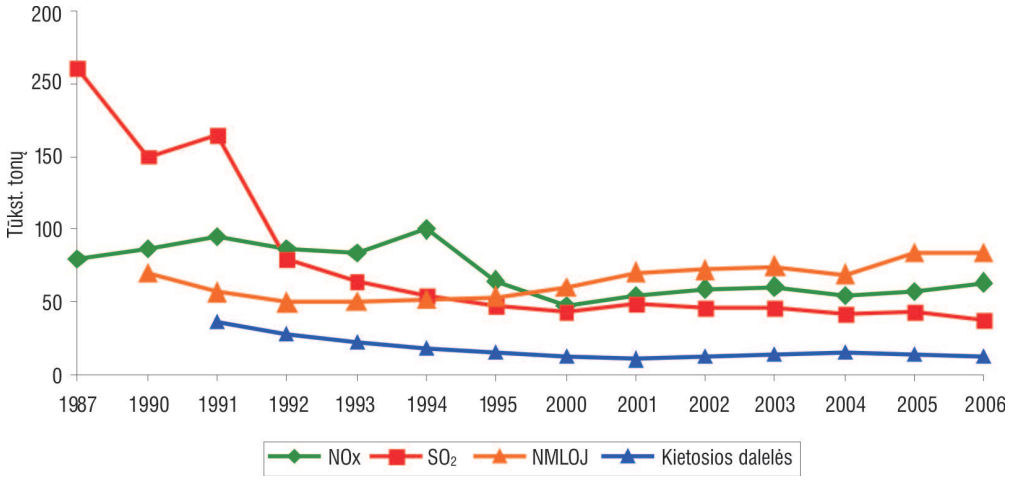
Duomenų apie į atmosferą išmetamų teršalų kiekį ir jų pokyčius sovietmečiu Lietuvoje nėra daug. Tačiau iš turimų archyvinių ir statistinių duomenų galima daryti išvadą, kad bendras į orą išmetamų teršalų kiekis Lietuvoje per praėjusio amžiaus paskutinįjį dešimtmetį, lyginant su sovietinio laikotarpio pabaiga, sumažėjo daugiau nei du su puse karto. Sovietiniais laikais bendras išmetamų į atmosferą teršalų kiekis pamažu augo ir 1990 m. viršijo milijoną tonų. Didžiausias teršalų šaltinis Lietuvoje paskutiniais sovietmečio metais, kaip, beje, ir dabar, buvo mobilūs taršos šaltiniai (autotransportas, žemės ūkis, statybos, mašinos, geležinkelis, civilinė aviacija, jūrų ir upių laivynas), su kurių išmetamomis dujomis į atmosferą patekdavo virš 60 proc. visų į atmosferą išmetamų teršalų.

Remiantis sukauptais monitoringo duomenimis akivaizdu, kad atkūrus Nepriklausomybę Lietuvoje, išmetamų į atmosferą teršalų kiekis ėmė sparčiai mažėti ir 1995 m. pasiekė 535 tūkst. tonų. Staigiausi pokyčiai įvyko 1992 m., kai bendras teršalų kiekis per vienus metus sumažėjo apie 40 proc.. Tačiau iš esmės tai įvyko dėl transformacinio ekonomikos nuosmukio. Augant Nepriklausomos Lietuvos ekonomikai nuo 1997 m. ir ypač sparčiai vystantis transporto sektoriui, bendras į orą išmestas teršalų kiekis ėmė pamažu didėti. Dėl pakartotinio ekonomikos nuosmukio 1999 m. teršalų kiekis vėl pastebimai sumažėjo, tačiau nuo 2000 m. stebima nedidelio, bet pastovaus augimo tendencija.

Nacionalinėje darnaus vystymosi strategijoje, kuri yra bene pagrindinis nacionalinis dokumentas vertinant, analizuojant ir prognozuojant aplinkos būklės raidą Lietuvoje yra nurodyta, kad „dėl ūkio nuosmukio ir efektyvesnio energijos išteklių naudojimo išmetamų į orą teršalų kiekis pastarąjį dešimtmetį sumažėjo beveik 3 kartus. Labiausiai – apie 5 kartus – sumažėjo iš stacionarių šaltinių (pramonės, energetikos) išmetamų teršalų kiekis. Nors transporto priemonių žymiai padaugėjo, aplinką jos teršia 2 kartus mažiau. Sumažėjus oro taršai, pagerėjo miestų ir pramonės centrų oro kokybė. Dėl centralizuoto šildymo Lietuvos miestų ore yra nedidelė sieros dioksido koncentracija. Uždraudus Lietuvoje naudoti benziną su švino priedais, švino koncentracija miestų ore ir prie automagistralių keleriopai sumažėjo“.

Nacionalinėje darnaus vystymosi strategijoje taip pat akcentuojamos ir pagrindinės problemos, susijusios su atmosferos apsauga ir aplinkos oro kokybės gerinimu: „Didieji energetikos objektai neturi išmetamų teršalų valymo įrenginių, o mažesniuose – energijos gamybos technologijos pasenusios. Dėl pasenusių šilumos tiekimo sistemų ir didžiumos anksčiau statytų namų prastų šiluminių savybių šiluminė energija naudojama labai neefektyviai, į orą išmetama palyginti daug teršalų. Nors teršiančių ir pasaulio klimato atšilimą skatinančių junginių emisija į orą per pastarąjį dešimtmetį sumažėjo keleriopai, tačiau gamybinės energijos sąnaudos ir oro tarša BVP vienetui pagaminti kol kas 1,5–2 kartus didesnė negu ES valstybėse. Dėl pasenusių ir neefektyvių eismo reguliavimo sistemų, didėjančio automobilių skaičiaus dalyje miestų, ypač jų centrinėse dalyse, gana dažnai padidėja azoto dioksidų ir kietųjų dalelių koncentracija. Lėtai plečiama bevariklio transporto (dviračiai, riedučiai ir kt.) infrastruktūra, beveik nediegiamos šiuolaikinės multimodalinės transporto srautų reguliavimo sistemos, tai irgi prisideda prie centrinių miestų dalių oro taršos. Miestų oro kokybės monitoringo sistema dar netobula, o daugelyje mažesnių miestų oro kokybė iš viso nekontroliuojama“. Todėl šalies aplinkosauginė politika ir yra šioje strategijoje minimų problemų sprendimas.

Sumažinti oro taršą didinant gamybos apimtis – vienas svarbiausių mūsų aplinkosaugos uždavinių. Lietuva yra prisijungusi prie atmosferos taršai mažinti skirtų Jungtinių Tautų konvencijų ir į savo teisinę bazę perkėlusi Europos Sąjungos aplinkos sektoriaus direktyvas, reguliuojančias oro kokybę. Įgyvendindama Tolimųjų tarpvalstybinių oro teršalų pernašų konvenciją ir Geteborgo protokolo dėl rūgštėjimo, eutrofikacijos ir pažemio ozono poveikio mažinimo nuostatas Lietuva įsipareigojo užtikrinti, kad 2010 m. ir kiekvienais vėlesniais metais į atmosferą išmetamo sieros dioksido kiekis neviršytų 145 tūkst. tonų, azoto oksidų – 110 tūkst. tonų, lakiųjų organinių junginių – 92 tūkst. tonų ir amoniako – 84 tūkst. tonų.



36 pav. Pagrindinių į atmosferą išmestų teršalų kiekio dinamika Lietuvoje 1987–2006 m. (Duomenų šaltinis: Statistikos departamentas, Aplinkos ministerija)

Aplinkos monitoringo ir statistiniai duomenys rodo, kad pagrindiniai teršalų kiekiai išmetami į aplinkos orą yra sumažėję lyginant su sovietinio laikotarpio pabaiga ar pirmaisiais Nepriklausomybės metais. Ypač ryškus yra išmetamų SO_2 dujų sumažėjimas. Šiuos teigiamus neigiamos apkrovos aplinkai mažinimo procesus lėmė tinkamos aplinkosauginės politikos pasirinkimas ir strateginis jos įgyvendinimas, taip pat šalies ūkio restruktūrizacija, išmetamų oro teršalų valymo įrangos diegimas bei aplinkai palankesnių technologinių sprendimų pasirinkimas pramonėje.

Aplinkos oro kokybės gerinimas

Laikoma, kad vienas būdingiausių aplinkos teršimo bruožų yra tai, kad antropogeninė aplinkos tarša yra didžiausia ten, kur gyvena daugiausia žmonių. Aplinkosaugininkams seniai žinoma, kad kuo didesnė žmonių koncentracija, tuo daugiau buitinių ir gamybinių atliekų, tuo labiau teršiama aplinka. Dabartiniu metu Europos Sąjungos miestuose gyvena apie tris ketvirtadalius visų gyventojų, taigi miestų oro kokybė įtakoja didžiosios dalies ES gyventojų sveikatą. Oro užterštumas neigiamai veikia ne tik žmones, bet ir miestų aplinką – nyksta miestų želdiniai, greitėja pastatų ir kitų inžinerinių statinių korozija bei nykimas.

Žinoma, kad dėl trumpalaikio, bet ženklaus aplinkos oro teršalų koncentracijos padidėjimo gali kilti ūmių sveikatos sutrikimų, o ilgalaikis, nors ir mažesnis, padidėjimas gali tapti lėtinių negalavimų priežastimi. Siekiant išvengti kenksmingo poveikio žmonių sveikatai ir aplinkai, užkirsti tam kelią ir jį sumažinti, pagal Pasaulio sveikatos organizacijos rekomendacijas pagrindiniams teršalams yra nustatytos ribinės koncentracijos vertės, kurios nepavojingos žmonių sveikatai ir neturi būti viršijamos.

Didžiuosiuose Europos miestuose apie 75 proc. teršalų į orą išmeta kelių transportas. Su automobilių išmetamosiomis dujomis į orą patenka anglies monoksido, azoto oksidų, lakiųjų organinių junginių, sunkiųjų metalų, smulkių kietųjų dalelių. Kelių transportas sąlygoja ir antrinį užterštumą, keldamas teršalus nuo kelių dangos, todėl oro užterštumas kietosiomis dalelėmis yra viena opiausių visų didesnių Europos miestų problemų. Lietuvos oro monitoringo duomenys rodo, kad didžiuosiuose miestuose ir intensyvaus transporto eismo vietose kietųjų dalelių koncentracija kartais viršija nustatytas normas.

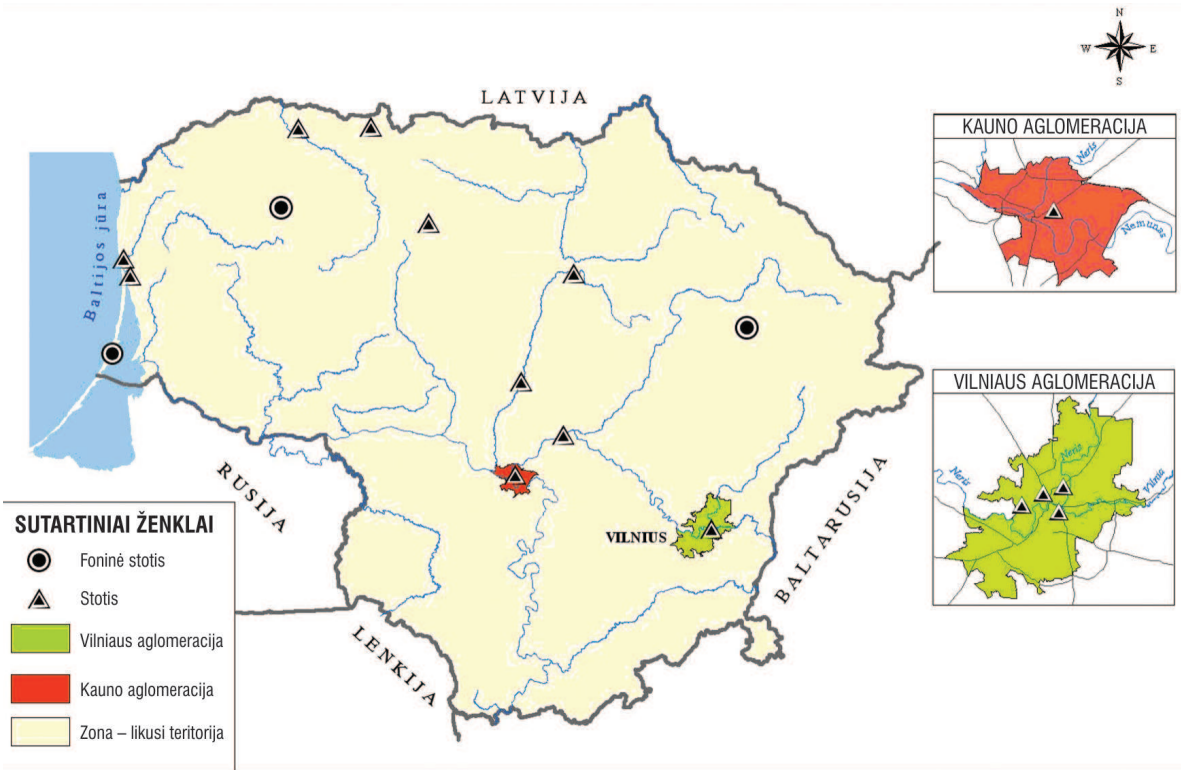
PSO tyrimais nustatyta, kad daugiau kaip pusė Centinės ir Rytų Europos miestų gyventojų yra veikiami padidintos KD10 koncentracijos, sąlygojančios kvėpavimo takų bei širdies ir kraujagyslių ligų paūmėjimą.

Iki 1999 m. teršalų koncentracijos buvo nustatomos laboratorijoje, išanalizavus oro mėginius, paimtus rankiniu būdu (siurbiant orą 3 kartus per parą po 20−30 min.). Nuo 2003 m sieros dioksido, azoto dioksido ir KD10 koncentracijos aplinkos ore matuojamos nepertraukiamai, automatiniais matavimo prietaisais, švino − pusiau automatiniais, t. y. mėginiai imami nepertraukiamai 3 paras kas savaitę ir kas mėnesį analizuojami laboratorijoje, nustatant vidutinę mėnesio koncentraciją iš bendrųjų dulkių frakcijos.

Dar 2000 m. siekiant užtikrinti tikslesnį oro kokybės vertinimą bei geresnį jos valdymą Lietuvoje buvo išskirtos Vilniaus ir Kauno aglomeracijos, taip pat zona įvardinta – likusi šalies teritorija. Be Vilniaus ir Kauno aglomeracijų, oro kokybės tyrimai atliekami didžiausiuose zonos miestuose (Klaipėdoje, Šiauliuose ir Panevėžyje) bei pramonės centruose (Jonavoje, Kėdainiuose, Mažeikiuose ir Naujojoje Akmenėje). Turimi aplinkos monitoringo tyrimų duomenys ir šių miestų infrastruktūros specifika leidžia daryti prielaidas, kad čia dėl antropogeninio poveikio oro užterštumas gali būti didžiausias.

Vilnius – svarbiausias, daugiausia gyventojų turintis šalies miestas. Čia yra nemažai pramonės ir energetikos įmonių, intensyvus transporto eismas. Todėl Vilniuje, kaip ir kituose didesniuose Europos miestuose, itin aktualios oro taršos problemos. Keturios automatinės oro kokybės tyrimų stotys nenutrūkstamai matuoja teršalų koncentracijas sostinės ore.

Nacionalinė darnaus vystymosi strategija numato tobulinti aplinkos oro kokybės vertinimo ir valdymo sistemą, kad būtų užtikrinta nekenksminga žmonių sveikatai ir ekosistemoms oro kokybė visoje šalies teritorijoje. Norint veiksmingai reguliuoti į aplinką patenkančių teršalų kiekį, svarbu turėti patikimą ir išsamią informaciją apie sieros dioksido, azoto oksidų, lakiųjų organinių junginių, sunkiųjų metalų, patvarių organinių teršalų, šiltnamio dujų bei ozono sluoksnį ardančių medžiagų, išmetamų į atmosferą, kiekio ir koncentracijos dinamiką bei kitus faktorius, turinčius įtakos klimato kaitai, aplinkos rūgštėjimui ir eutrofikacijai. Būtina stebėti radionuklidų tolimosios pernašos įtaką pažemio atmosferos būklei ir šalies radiacinį foną.



37 pav. Vilniaus ir Kauno aglomeracijos bei zona (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)

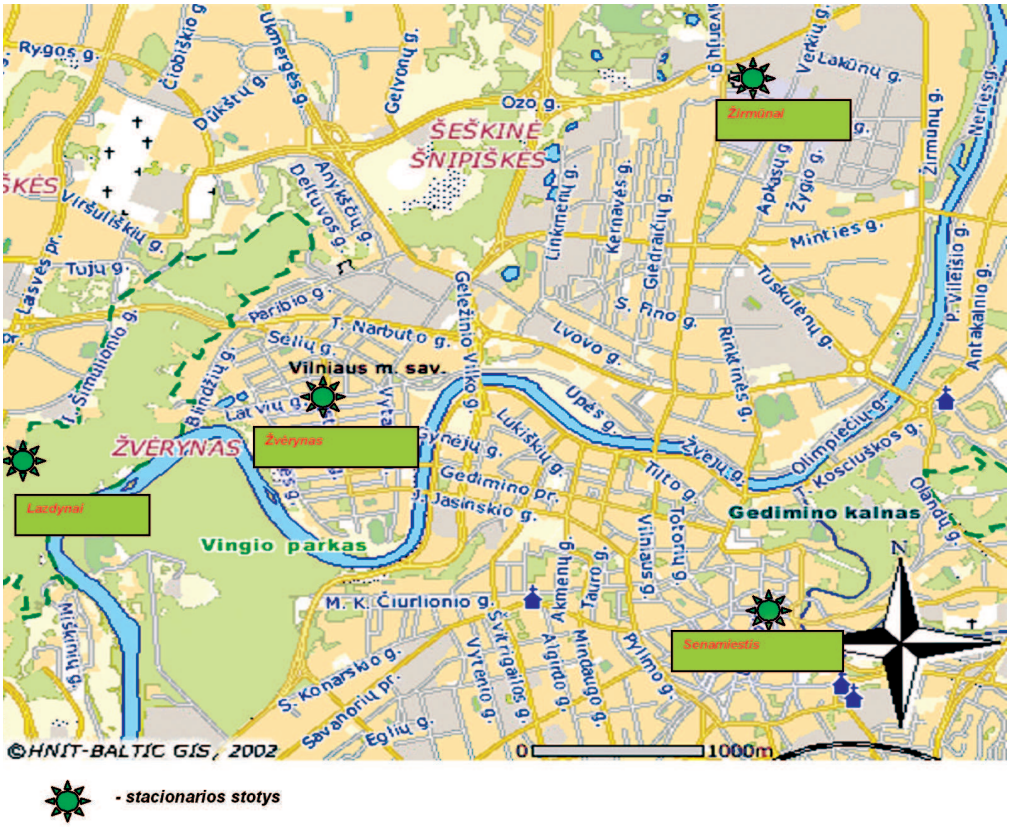
Duomenys apie pagrindinių teršiančių medžiagų koncentracijų ore pokyčius per Nepriklausomybės laikotarpį didžiuosiuose Lietuvos miestuose ir pramonės centruose rodo, kad daugumos teršalų, kurių pagrindiniai taršos šaltiniai yra pramonės ir energetikos įmonės bei transportas, vidutinės metinės koncentracijos sumažėjo.

Išmetamo į atmosferą sieros dioksido kiekis daugelyje Europos miestų per pastaruosius du dešimtmečius žymiai sumažėjo, energijos gamyboje pakeitus daug sieros turintį mazutą ir akmens anglį mažiau sieringu kuru – gamtinėmis dujomis. Jau nuo 1992–1993 m. sieros dioksido koncentracija Vakarų Europos miestuose neviršija ES nustatytų aplinkos oro kokybės standartų.

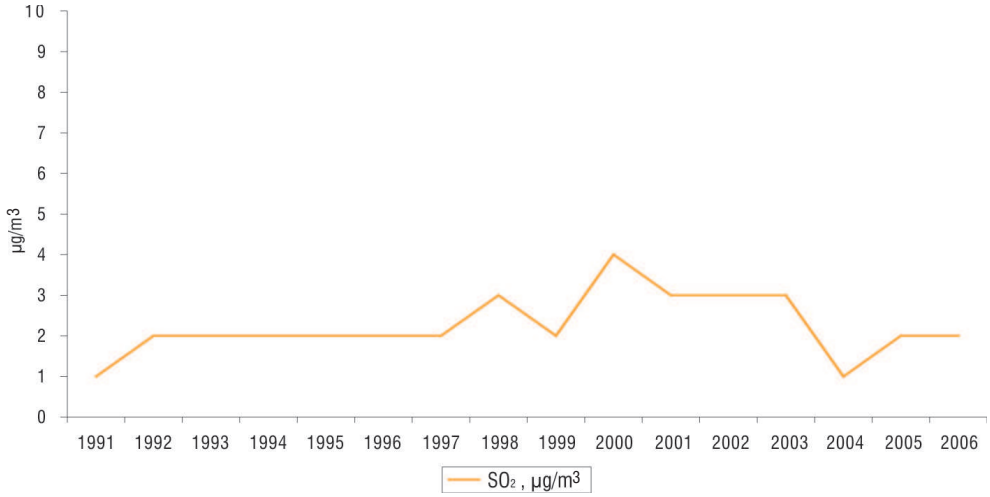
Sieros dioksido koncentracijos miestų aplinkos ore dažniausiai sietinos su iškastinio kuro deginimu, todėl joms yra būdingas tam tikras sezoniškumas. Vertinant vidutines metines koncentracijas pastebime, kad dėl centralizuoto šildymo Lietuvos miestai išsiskiria ypač maža sieros dioksido ore koncentracija, kuri per praėjusį dešimtmetį dar labiau sumažėjo ir vidutinės metinės sieros dioksido koncentracijos daugumoje Lietuvos miestų neviršija 2 μg/m^3.

Iki 2001 m. pabaigos miestų oro kokybės tyrimai mūsų šalyje buvo atliekami epizodiškai, imant oro mėginius tris kartus per parą ir siurbiant orą po 30 min. Atsižvelgiant į Europos Sąjungos direktyvų reikalavimus ir įgyvendinant Lietuvos valstybinio lokalinio oro taršos monitoringo strategijos uždavinius, 2002 m. buvo iš esmės pertvarkytas miestų oro monitoringo tinklas. Automatinės oro kokybės kontrolės stotys, nepertraukiamai matuojančios teršalų koncentraciją didžiuosiose šalies miestuose ir pramonės centruose, įrengtos taip, kad būtų galima objektyviai įvertinti aplinkos oro kokybę aglomeracijų ir zonų teritorijose. Gauti duomenys yra vertinami pagal mokslininkų atliktų tyrimų rezultatus.

Čia reikia trumpai dar kartą paminėti normatyvinius skirtumus. Iki 2002 m. oro užterštumo vertinimui buvo taikomos normos, tinkančios rankiniams matavimo metodams. Nuo 2003 m., perėjus prie automatinių matavimų, buvo pradėtos taikyti ribinės vertės ir vertinimai jau atliekami pagal ES direktyvų reikalavimus. Aplinkos oro kokybės matavimai vykdomi penkių šalies miestų ir pramonės centrų septyniose oro kokybės tyrimų stotyse. Vien Vilniuje yra įrengtos keturios automatizuotos stacionarios oro monitoringo stotys.



38 pav. Vilniaus miesto stacionarių oro monitoringo stočių išsidėstymo schema 2006 m. (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)



39 pav. Sieros dioksido vidutinė metinė koncentracija (µg/m^3) Vilniuje, miesto foninėje (Lazdynų) stotyje 1991–2006 m. (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)

Lazdynų stoties matavimo zonai yra būdingos labai mažos sieros dioksido vidutinės metinės koncentracijos, kurios yra artimos natūralioms (santykinai neužteršto oro) koncentracijoms, o nedideli ±1 µg/m^3 yra susiję su vienų ar kitų metų klimatiniais ypatumais. Kadangi šis gyvenamasis Vilniaus rajonas sovietmečiu buvo miesto vakarinis pakraštys, gretimai nebuvo stambių pramonės įmonių, tai tuo metu šio rajono tarša sieros junginiais buvo minimali.

Kitą labai paplitusių ir pavojingų aplinkos oro teršalų grupę sudaro azoto oksidai. PSO duomenimis, dėl didelės azoto oksidų koncentracijos didėja plaučių jautrumas kitiems teršalams ir alergenams. Viršijamos NO_2 koncentracijos ribinės vertės parodo, kurių teritorijų gyventojams gali turėti neigiamą poveikį padidėjęs oro užterštumas azoto dioksidu.

Azoto dioksido vidutinė metinė koncentracija Lietuvos miestuose, atgavus Nepriklausomybę, taip pat gerokai sumažėjo. Praėjusio dešimtmečio pradžioje daugumoje Lietuvos miestų NO_2 koncentracijos ore svyravo nuo 30 iki 70 µg/m^3, tik Kaune bei Šiauliuose vidutinė metinė azoto dioksido koncentracija viršijo DLK (40 µg/m^3). Per pirmąjį Nepriklausomybės dešimtmetį vidutinė metinė NO_2 koncentracija niekur neviršijo 30 µg/m^3. Tik Šiauliuose bei Klaipėdoje pastaraisiais metais stebimas tam tikras azoto dioksido koncentracijos padidėjimas.

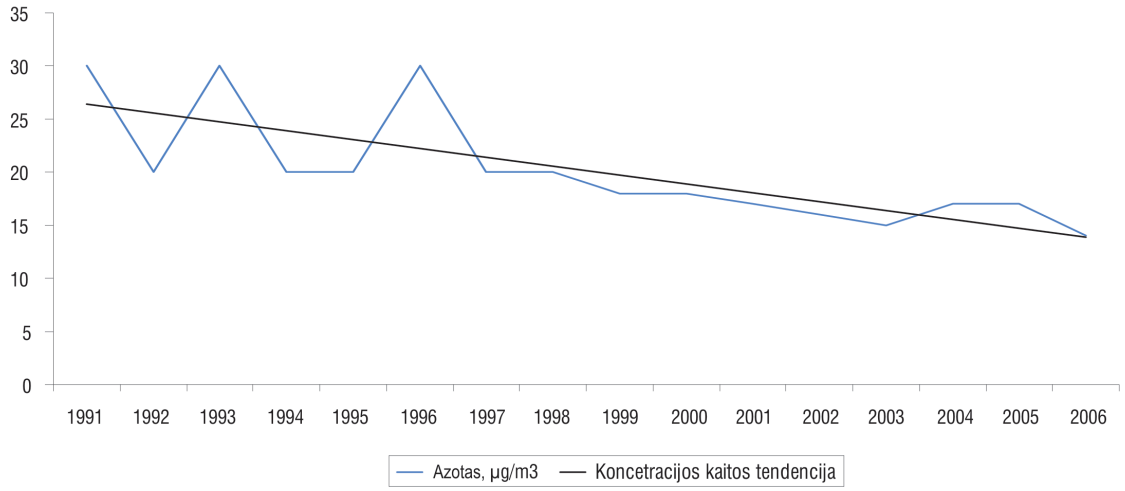
Išmatuota NO2 koncentracija lyginama su ES bei Lietuvos teisės aktų patvirtintomis ribinėmis vertėmis, nustatytomis pagal PSO rekomendacijas. Azoto dioksido koncentracijai taikoma metinė (40 µg/m^3) ir vienos valandos (200 µg/m^3) ribinės vertės. Iki joms įsigaliosiant 2010 m. sausio 1 d., taikomi leistini nukrypimo dydžiai, kasmet juos tolygiai mažinant. Kaip reikalauja teisės aktai, vienos valandos norma neturi būti viršyta daugiau kaip 18 kartų per kalendorinius metus.

Pastaraisiais metais azoto dioksido vidutinės metinės vertės Vilniuje svyravo nuo 17 µg/m^3 Lazdynų stotyje iki 39 µg/m^3 Žirmūnuose prie intensyvaus eismo gatvių ir niekur neviršijo galiojančių normų. Tačiau modeliavimo rezultatai rodo, kad prie itin intensyvaus eismo gatvių atkarpų vidutinė metinė šio teršalo koncentracija gali siekti 45–50 µg/m^3.

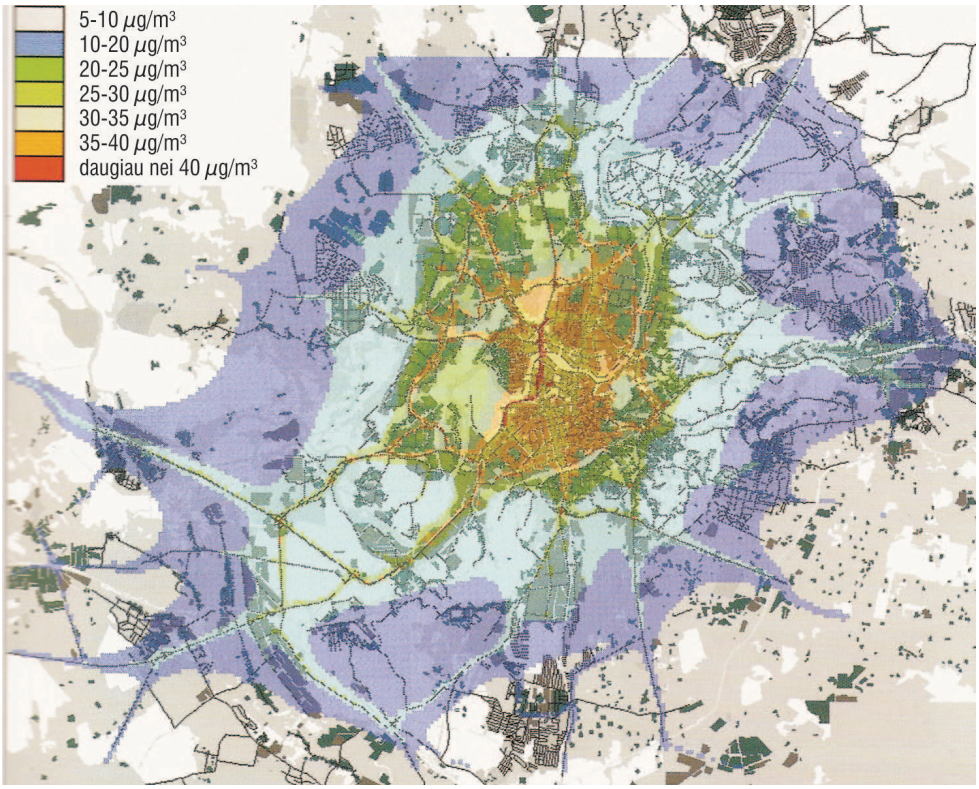
Aplinkos apsaugos agentūros specialistų modeliavimo būdu sukurto Vilniaus miesto užterštumo azoto dioksidu žemėlapio duomenys patvirtina, kad didžiausios šio teršalo koncentracijos turi būti centrinėje miesto dalyje, šalia stambių transporto arterijų ir pramonės įmonių.

KD_{10} reguliariai pradėta matuoti nuo 2003 m., todėl vertinti šio indikatoriaus kaitą ir prognozuoti raidą gana sunku. Oro kokybės tyrimų stotyse išmatuota vidutinė paros KD_{10} (kietųjų dalelių ne didesnių nei 10 mikronų skersmens) koncentracija nuo 2005 m. sausio 1 d. lyginama su paros ribine verte (50 mg/m^3). Nors duomenų sukaupta dar nedaug tačiau jau paaiškėjo, kad kietųjų dalelių, kurių skersmuo ne didesnis už 10 mikronų (KD_{10}), vidutinė paros koncentracija tam tikrais atvejais viršijo žmonių sveikatos apsaugai nustatytą ribinę vertę (50 µg/m^3). Dažniausiai tokie atvejai užfiksuoti tose tyrimų vietose, kur oro taršą lemia autotransportas ir individualių vartotojų kaminų išmetimai.

Turimais duomenimis dulkių koncentracija Lietuvos miestuose praeito dešimtmečio pradžioje taip pat gana dažnai viršydavo DLK (150 µg/m^3), o Kaune ir Šiauliuose vidutinė metinė kietųjų dalelių koncentracija siekė beveik 300 µg/m^3. Tuo tarpu pagal 2000 m. duomenis vidutinė, metinė kietųjų dalelių koncentracija nė viename mieste neviršijo 100 µg/m^3. KD_{10} metinių koncentracijų mažėjimą patvirtiną ir Aplinkos apsaugos agentūros specialistų monitoringo duomenų rezultatų pagrindu atlikti matematinio modeliavimo skaičiavimai. Šių duomenų vertinimui lemiamą įtaką turi tas faktas, kad iki 2000 m. buvo matuojama dulkių koncentracija, o nuo 2003 m. matuojama tik KD_{10}, o tai yra skirtingi teršalai, skiriasi jų matavimo metodai ir normatyvai.

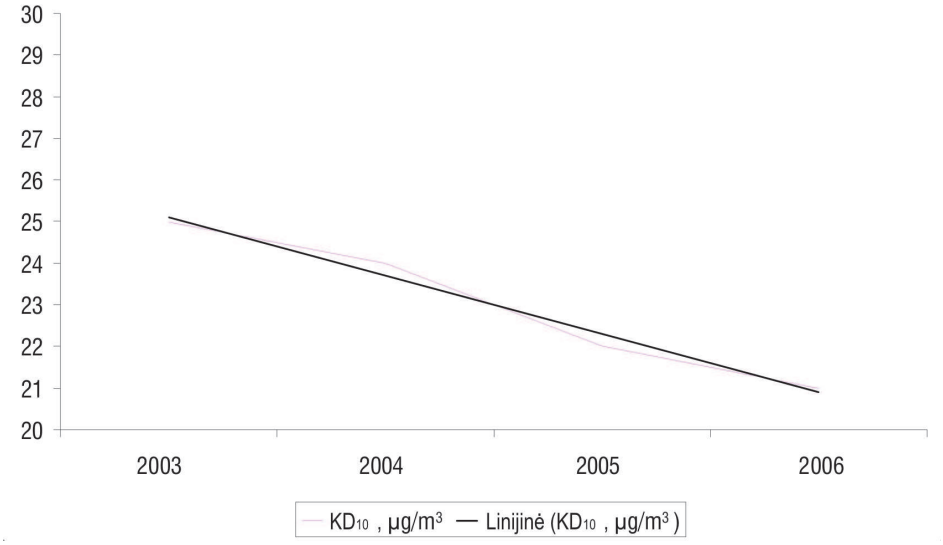


40 pav. Azoto dioksido vidutinė metinė koncentracija (µg/m^3) Vilniuje, miesto foninėje (Lazdynų) stotyje 1991 –2006 m. (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)



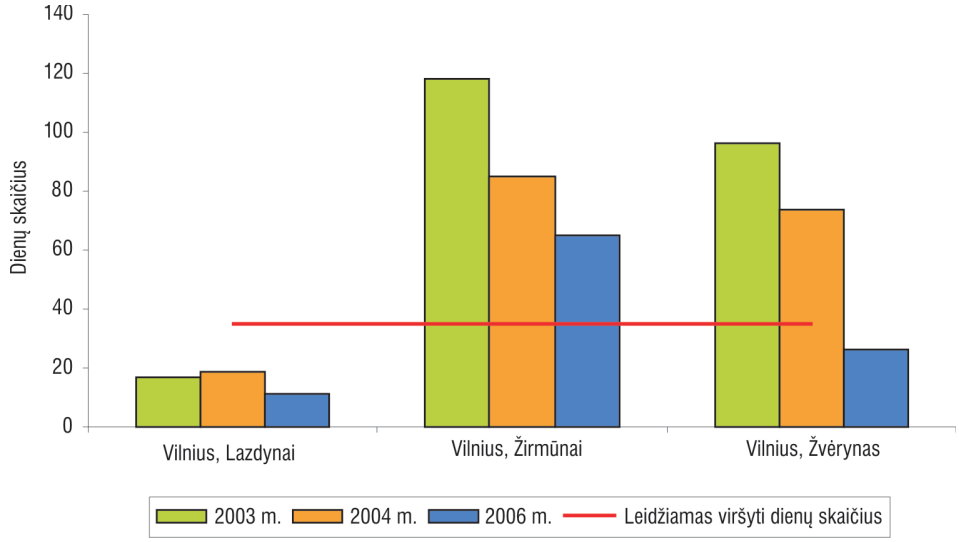
41 pav. Aplinkos apsaugos agentūroje sumodeliuotas vidutinių metinių NO_2 koncentracijų pasiskirstymas Vilniaus mieste (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)

Aplinkos apsaugos agentūros specialistų modeliavimo būdu gauti rezultatai rodo ir mokslininkų tyrimai tai patvirtina, kad Vilniuje didžiausia KD_{10} koncentracija dažniausiai būna Senamiestyje ir Naujamiestyje (geležinkelio stoties, Panerių g. rajone). Tokią situaciją lemia šių rajonų užstatymo ir infrastruktūros specifika. Didesnės kietųjų dalelių koncentracijos pastebimos taip pat Šnipiškių ir Markučių rajonuose, kuriems būdinga tai, kad čia vyrauja seni, individualiai šildomi namai, juose vis dar yra neasfaltuotų gatvių ar pravažiavimų.



42 pav. Aplinkos apsaugos agentūroje sumodeliuotas vidutinių metinių KD_{10} koncentracijų pasiskirstymas Vilniaus mieste (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)

Sezoninį ar trumpalaikį KD_{10} koncentracijos padidėjimą Lietuvos miestuose gali lemti dėl nepalankių išsisklaidymui sąlygų besikaupiantys transporto išmetami teršalai, pakeliamos kietosios dalelės nuo nepakankamai nuvalytų gatvių, padidėję teršalų išmetimai dėl intensyvesnio kūrenimo šildant patalpas atšalus orams, statybos, gatvių remonto darbai, žolės deginimas, taip pat teršalų pernašos iš kitų urbanizuotų teritorijų.



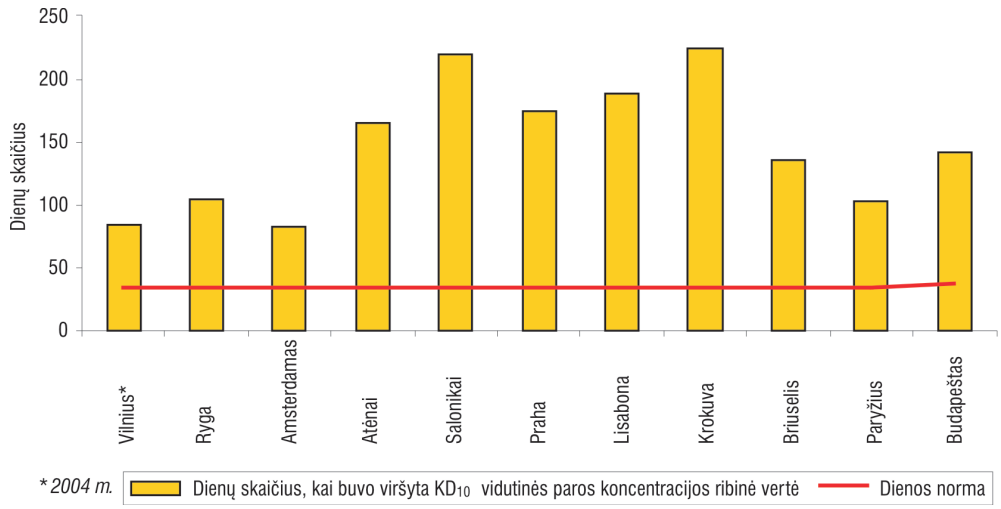
43 pav. Dienų skaičius, kai buvo viršyta KD_{10} vidutinės paros koncentracijos ribinė vertė (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)

Pastaraisiais metais KD_{10} koncentraciją Vilniuje matuodavo trys iš keturių automatinės oro kokybės tyrimų stotys. Vidutinei paros koncentracijai taikoma 2004 m. galiojusi norma (56 µg/m^3). Dienų skaičius, kada ši riba būna viršijama kiekvienais metais mažėja. Pavyzdžiui, Vilniaus miesto Žvėryno rajone 2003 m.

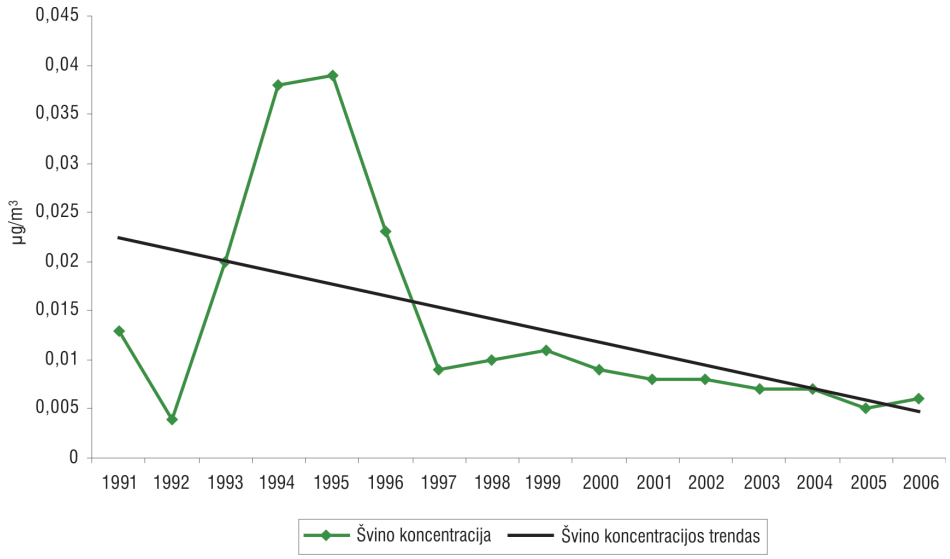
buvo užfiksuoti 96 atvejai, kai buvo viršyta dienos užterštumo norma kietosiomis dalelėmis. Tuo tarpu 2006 m. tokių atveju jau buvo tik 26, kai leidžiamas viršijimų skaičius yra 35 dienos. Tyrimų rezultatai taip pat rodo, kad atokiau nuo taršos šaltinių oro užterštumas smulkiosiomis kietosiomis dalelėmis neviršija nustatytų kriterijų, tačiau gatvių aplinkoje jų koncentracija gali viršyti normą. Tai aiškiai matyti vertinant Žirmūnų oro monitoringo stotelės, kuri yra įrengta šalia dviejų stambių miesto autotransporto arterijų sankryžos, duomenis, kurie rodo, kad čia tarša kietosiomis dalelėmis yra bene didžiausia Vilniaus mieste.

Per didelė smulkiųjų kietųjų dalelių koncentracija kamuoja daugelį didesnių Europos miestų. 2003 m. duomenimis paros vidurkio ribinė vertė daug kur buvo viršyta daugiau negu 35 dienas per metus. Pateikti duomenys kai kurių miestų stočių, kuriose užfiksuota daugiausiai KD_{10} vidutinės paros koncentracijos ribinės vertės viršijimų. „Lyderiais“ Europos Sąjungoje pagal šį teršalą turėtų būti laikomi pietinių šalių bei Lenkijos, Čekijos didžiausi miestai.

Svarbu pažymėti, kad Lietuvos miestų ore mažėja ir tokių pavojingų teršalų, kaip sunkieji metalai, koncentracijos. To priežastys yra sugriežtėję aplinkosauginiai reikalavimai, tobulesni pramonės įmonių oro valymo įrenginiai. Švino koncentracijos ore smarkiai sumažėjo daugiausiai dėl to, kad nuo 1996 m. „Mažeikių nafta“ atsisakė šviningo benzino gamybos, o nuo 1998 m. iš viso buvo uždrausta naudoti benziną su švino priedais.



44 pav. Dienų skaičius, kai buvo viršyta KD_{10} vidutinės paros koncentracijos ribinė vertė kai kuriuose Europos šalių miestuose 2003 m. (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)



45 pav. Vidutinės švino koncentracijos (µg/m^3) Vilniuje, miesto foninėje (Lazdynų) stotyje 1991–2006 m. (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)

Svarbi teigiama tendencija yra tai, kad per keleta pastarųjų metų Vilniuje pagrindinių teršalų ribinių verčių viršijimo atvejų užfiksuota vis mažiau. Tačiau tai yra susiję ne tik su geresniu aplinkosauginiu oro sektoriaus valdymu, bet ir su vienų ar kitų metų aplinkos situacija.

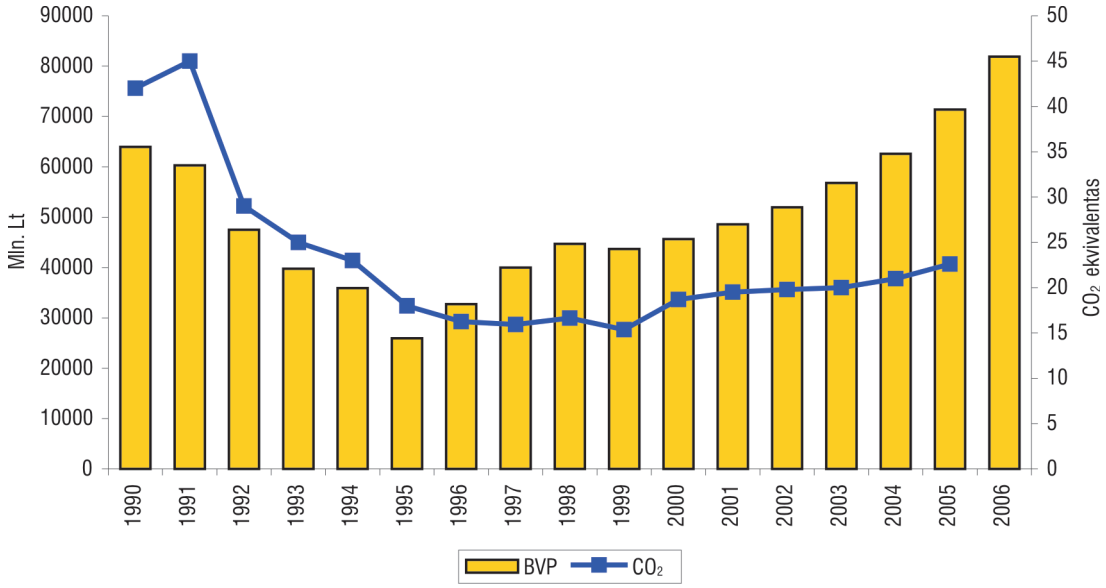
Remiantis šiame skyriuje pateiktais duomenimis, taip pat sukaupta mokslininkų, aplinkosaugininkų ir sveikatos apsaugos specialistų informacija, galime teigti, kad Lietuvos aplinkos oro kokybės sektoriuje situacija lyginant su sovietmečiu ženkliai gerėja, o taikomi aplinkosauginės politikos įgyvendinimo sprendimai duoda realių teigiamų rezultatų.

Klimato kaitą skatinančių dujų išmetimų mažinimas

Aplinkosauginių problemų sprendimas labai smarkiai priklauso nuo šalies ekonominio vystymosi prioritetų ir politinės valios. Tai ypač ryškiai matyti vertinant oro taršos problemos sprendimą Lietuvoje.

Atgavus Nepriklausomybę Lietuvoje ir suirus sovietiniam politiniam ekonominiam blokui, žlugo ir iki to laiko šalyje veikusi sovietinė ūkio sistema, kuriai buvo būdingos didelės žaliavų bei energijos sąnaudos ir dideli išmetamų šiltnamio dujų bei teršalų kiekiai. Dėl tuo metu vykusios ekonomikos krizės ženkliai sumažėjo pramoninės gamybos apimtys, buvo uždaryta nemažai gamyklų, skilo kolektyviniai žemės ūkiai. Todėl šalyje smarkiai sumažėjo pramonės bei žemės ūkio keliama tarša ir buvo fiksuojamas labai ženklus išmetamų į atmosferą šiltnamio dujų kiekio sumažėjimas.

Visoms pereinamosios ekonomikos valstybėms būdingi spartūs ir plataus masto pokyčiai. Todėl netrukus Lietuvos ekonomika pradėjo atsigauti, o atskiri ūkio raidos rodikliai greitai pasiekė ir net viršijo sovietinį lygmenį. Perėjimas prie rinkos ekonomikos, ūkio restruktūrizavimas, pabrangę energijos ir kiti gamtos ištekliai iš pat pradžių lėmė daug efektyvesnį energijos bei kitų gamtos išteklių naudojimą ir darnaus vystymosi požiūriu palankius pokyčius.

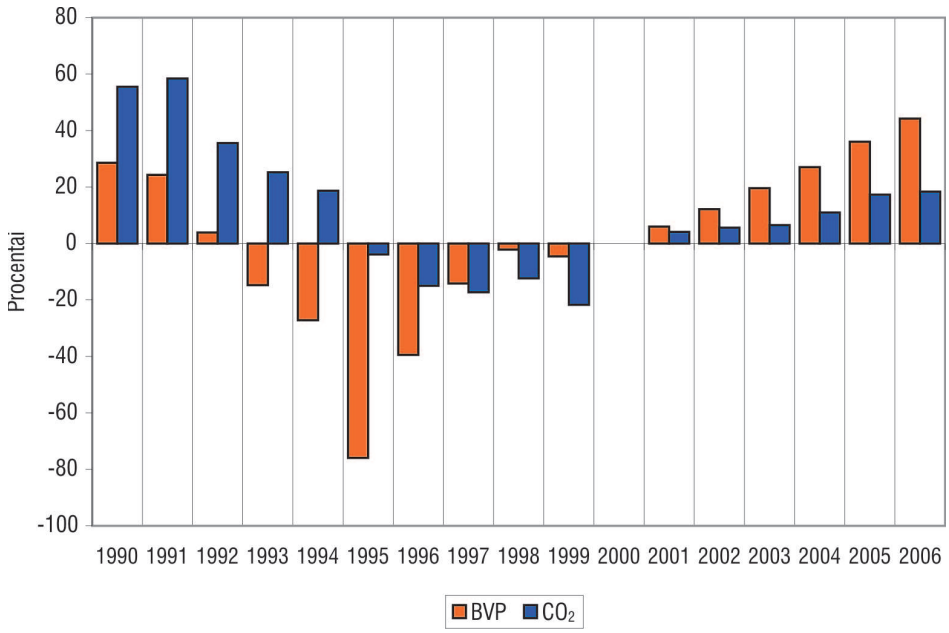


46 pav. Į atmosferą išmetamų šiltnamio dujų kiekio (CO_2 ekvivalentu) ir BVP kaita Lietuvoje 1990–2006 m. (Duomenų šaltinis: Statistikos departamentas, Aplinkos ministerija)

Net ūkio depresijos sąlygomis išteklių naudojimas ir aplinkos tarša mažėjo daug sparčiau negu gamyba ir paslaugos. Ekonomikai pradėjus augti, šie veiksniai didėjo daug lėčiau arba apskritai nedidėja.

Išmetamų į atmosferą šiltnamio dujų kiekio mažinimas yra bene vienas svarbiausių Europos Sąjungos, tame tarpe ir Lietuvos, energetikos ir aplinkosaugos politikos tikslų. Pagal Kioto protokolus ES įsipareigojo sumažinti šiltnamio dujų kiekį 2008−2012 m. 8 proc., lyginant su 1990 m. lygiu. Akivaizdu, jog vykdant šiuos įsipareigojimus, atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimas vaidins labai svarbų vaidmenį.

Atsinaujinančių ir vietinių energijos šaltinių naudojimas taip pat sukuria regiono energetinį saugumą ir atitinka subalansuotos plėtros principus. ES energetikos strategijoje keliamas tikslas iki 2010 m. atsinaujinančiais energijos šaltiniais padengti 12 proc. visų ES energijos poreikių. Šiuos šaltinius daugiausia sudarytų biomasė, hidroenergija, vėjo ir saulės energija.



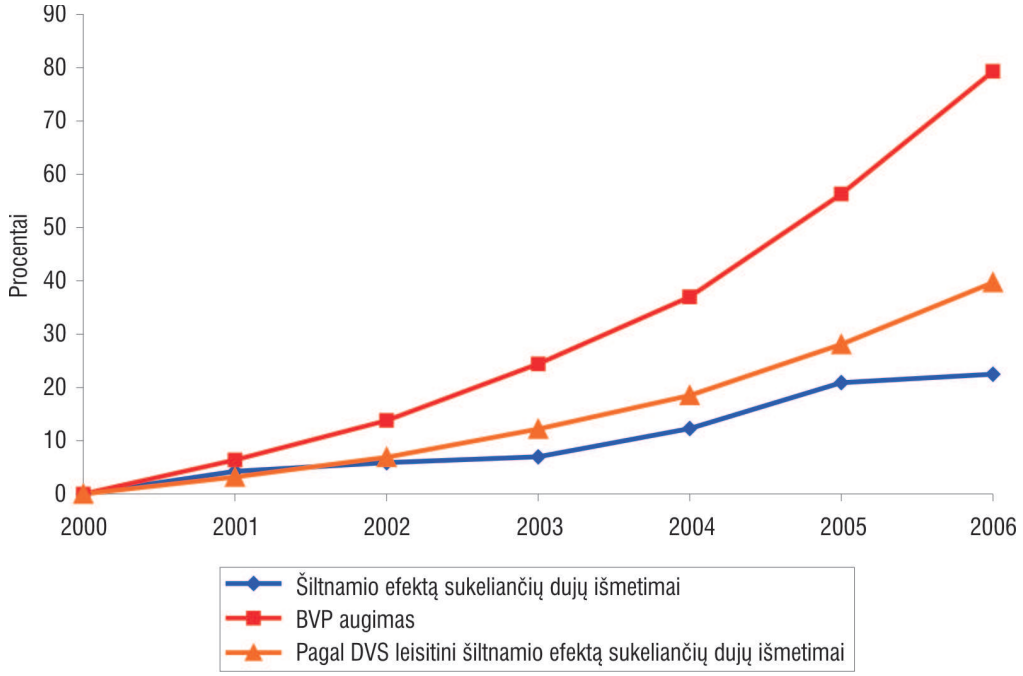
47 pav. Į atmosferą išmetamų šiltnamio dujų kiekio ir BVP augimas Lietuvoje 1990–2006 m. (Duomenų šaltinis: Statistikos departamentas, Aplinkos ministerija)

Labai svarbus aplinkos būklės bei taikomų priemonių efektyvumo vertinimo kriterijus yra taršos ir ekonomikos augimo santykis. Dabartinėmis ūkio vystymosi ir ekonomikos augimo sąlygomis visame pasaulyje augant pramonei ir ekonomikai aplinkos tarša, tame tarpe ir oro, didėja. Tos pačios tendencijos pastebimos ir Lietuvoje. Šalies ekonomikos augimo modelis, pagal kurį augant BVP nedidėtų šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimai, dabartiniu metu yra nerealus. Todėl siekiant darnaus vystymosi tikslų įgyvendinimo aplinkos oro sektoriuje būtina siekti, kad augant šalies ekonomikai šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimai didėtų kuo lėčiau.

Lietuvai įgyvendinant nacionalinę darnaus vystymosi strategiją vienas įvardytų pagrindinių strateginių taršos mažinimo tikslų yra pasiekti, kad į atmosferą išmetamų šiltnamio dujų kiekis didėtų ne mažiau kaip du kartus lėčiau negu auga šalies BVP. Kaip rodo turimi duomenys, jau nuo 2002 m. šis tikslas yra sėkmingai įgyvendinamas.

Turimi duomenys rodo, kad nacionalinės darnaus vystymosi strategijos iškeltas pagrindinis ilgalaikis oro sektoriaus tikslas įgyvendinamas. Kuro deginimas – pagrindinis šiltnamio dujų šaltinis. Kadangi pagal Lietuvos ūkio plėtros prognozes numatoma, kad pramonė šalyje atsigaus ir augs energijos poreikiai, mokslininkai bei ekspertai perspėja, kad dėl Ignalinos atominės elektrinės uždarymo padidės išmetamų į atmosferą šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis. Didesnės apkrovos teks šiluminėms elektrinėms. Dalies šių elektrinių technologiniai įrengimai yra pasenę, todėl būtina maksimaliai išnaudoti ES teikiamą finansinę pagalbą technologijoms atnaujinti ir „švariai“ elektros energijai gaminti. Iki 2004 m. Lietuvoje pagrindinį energijos kiekį pagamindavo Ignalinos AE. Pirminės energijos sąnaudų balanso dalis, tenkanti naftos produktams, siekia 26 proc., tačiau tai bene taršiausias energijos gamybos būdas. Ji turėtų būti mažinama, siekiant mažinti į atmosferą išmetamų teršalų kiekį ir gerinti aplinkos oro kokybę.

Bendrą dabartinę Lietuvos būklę oro sektoriuje reikia vertinti kaip patenkinamą arba gerą (išskyrus situaciją dėl kai kurių teršalų didžiuosiuose miestuose), kadangi šiuo metu į atmosferą išmetami pagrindinių teršalų kiekiai neviršija nustatytų reikalavimų, tačiau yra realus pavojus, kad augant ekonomikai, šalies ūkiui ir gyvenimo lygiui, o ypač gamybai ir transportui (tai yra vienos svarbiausių veikiančių jėgų aplinkos oro sektoriuje), apkrova aplinkai gali didėti ir dėl to prireiks imtis papildomų taršos reguliavimo priemonių.



48 pav. Šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimų valdymo įgyvendinimas (Duomenų šaltinis: Statistikos departamentas, Aplinkos ministerija)

Kad ateityje nedidėtų į atmosferą išmetamų šiltnamio dujų ir teršalų kiekis, Lietuva turi siekti šių nacionalinės energetikos strategijos numatytų tikslų:

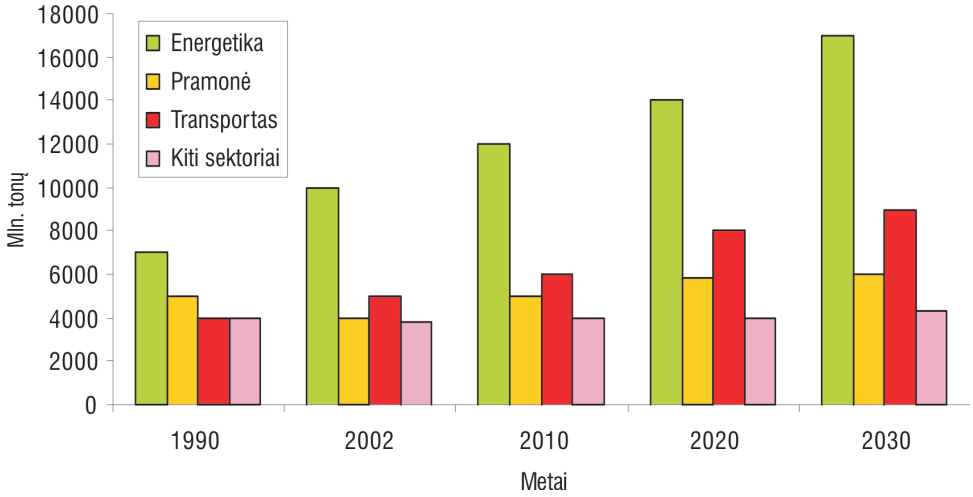
• ekonominėmis, teisinėmis ir organizacinėmis priemonėmis skatinti medienos, žemės ūkio bei buitinių atliekų ir kitų vietinių kuro rūšių vartojimą;

• siekti, kad energija, gaminama iš vietinių ir atsinaujinančių energijos išteklių, iki 2010 m. sudarytų 12 proc. bendro pagamintos energijos balanso;

• kurti ir plėtoti biokuro pramonę;

• didinti energijos vartojimo efektyvumą.

Kaip minėtieji tikslai įgyvendinami, apibūdina šie rodikliai: energijos vartojimo efektyvumas, iškastinio kuro ir branduolinės energijos sunaudojimas, produkcijos importas ir eksportas, pramonei tenkanti ekonomikos dalis, pramonės sektorių augimas, atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimas, taršos iš pramonės sektoriaus bei sunaudotų išteklių ir gamybos augimo santykis.

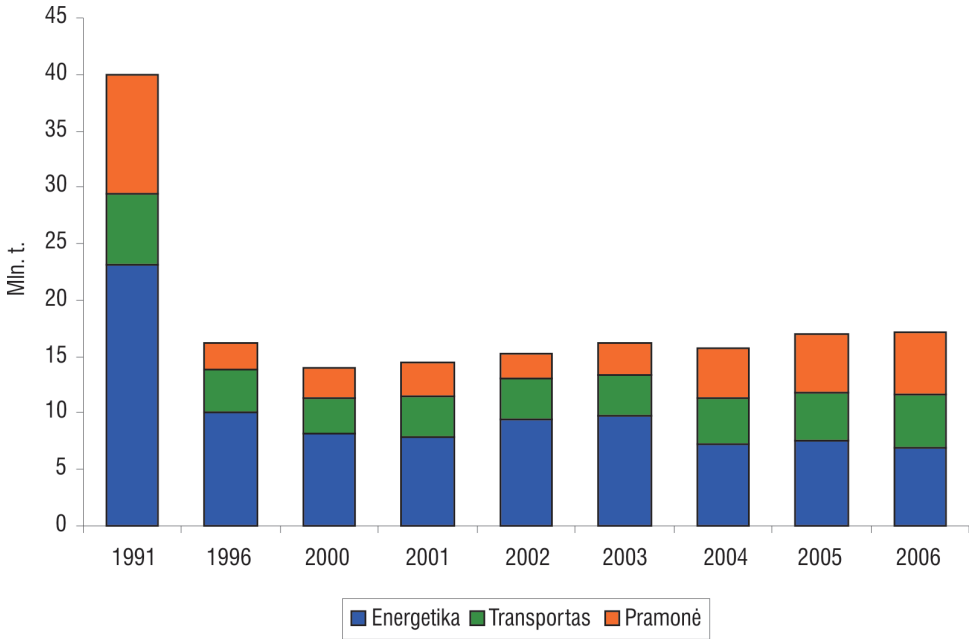


49 pav. Į atmosferą išmestų šiltnamio dujų kiekis pagal sektorius (CO_2 ekvivalentu) (Duomenų šaltinis: Aplinkos ministerija)

Kaip matome iš 50 paveiksle pateiktų duomenų, didžiausias esamas ir prognozuojamas būsimas CO_2 emisijos šaltinis yra energetika ir transportas. Analogiška situacija yra ir kitose išsivysčiusiose industrinėse šalyse

Per pastarąjį laikotarpį smarkiai pasikeitė atskirų ūkio šakų indėlis į šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimus. Visų pirma tai sovietiniu laikotarpiu absoliučiai dominavusio energetikos sektoriaus dalis (apie 45 proc. išmetamų šiltnamio dujų kiekio) pastaraisiais metais sumažėjo iki maždaug 30 proc. Tuo tarpu transporto ir pramonės indėlis tapo žymiai didesnis ir dabartiniu metu šių dviejų ūkio šakų indėlis į aplinkos oro taršą sudaro apie 50 proc. Ypač ryškus yra transporto sektoriaus įtakos padidėjimas. Tai yra susiję su tokiomis veikiančiomis jėgomis, kaip gyvenimo lygio gerėjimas ir šalies automobilių parko augimas. Kadangi Nepriklausomybės metais lyginant su sovietmečiu šalies automobilių parkas išaugo keliolika kartų, ypač dėl padėvėtų individualių automobilių, tai neišvengiamai atsiliepė ir šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimų didėjimui. Per Nepriklausomybės laiką kitų ūkio šakų indėlis praktiškai nepakito ir sudaro daugiau kaip 20 proc. visos šio tipo taršos.

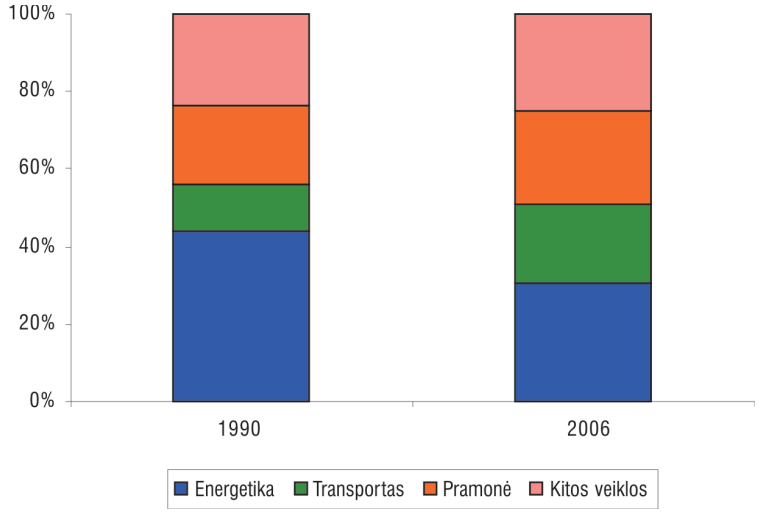
Vertinant atskirų ekonomikos sektorių indėlį į šiltnamio dujų išmetimus į aplinką, matome, kad daugiausia šiltnamio dujų į atmosferą Lietuvoje išmeta energetikos objektai. Tačiau šio sektoriaus procentinis indėlis kasmet mažėja, o transporto ir pramonės sektorių dalis pastarąjį dešimtmetį didėja. Tai reiškia, kad aplinkos oro taršos šiltnamio dujomis mažinimo priemonės, nukreiptos į energetikos ūkį, davė teigiamų rezultatų, o transporto ir pramonės sektoriams turėtų būti skiriamas didesnis dėmesys.



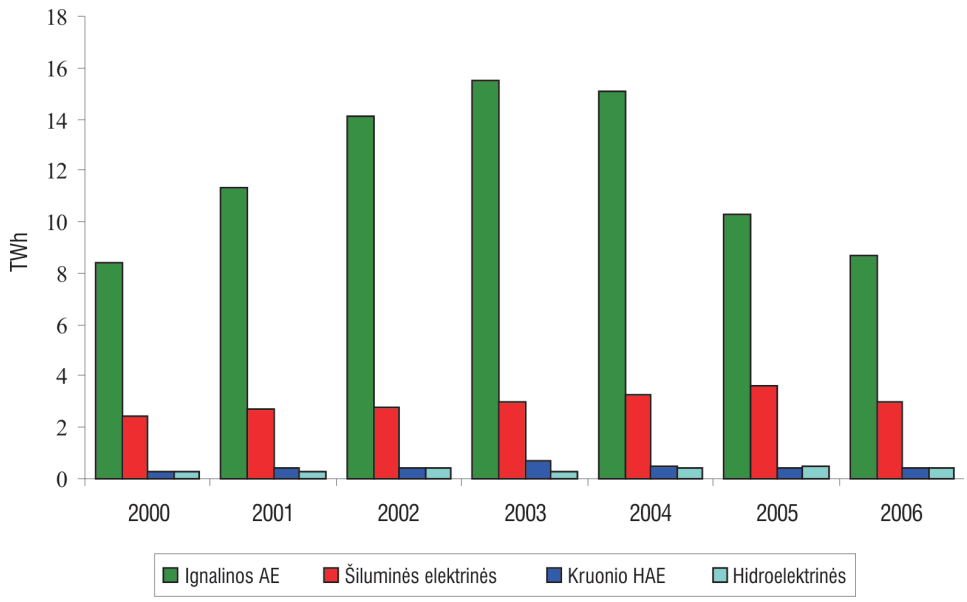
50 pav. Anglies dioksido (CO_2) emisijos pasaulyje pagal ūkio sektorius (Duomenų šaltinis: Statistikos departamentas, Aplinkos ministerija)

Viena svarbiausių šio sektoriaus sudedamųjų dalių – elektros energijos gamyba. Lietuvoje 2003 m. buvo pagaminta 19,5 TWh elektros energijos (Ignalinos AE – 79,5 proc., šiluminės elektrinės – 15,4 proc., hidroelektrinės ir hidroakumuliacinė elektrinė – 5,1 proc.) arba 10 proc. daugiau nei 2002 m.. Tokį gamybos padidėjimą lėmė išaugęs elektros eksportas. 2003 m. AB „Lietuvos energija“ užsienio rinkose realizavo 7,5 TWh elektros energijos. Palyginti su 2001 ir 2002 m., elektros energijos eksportas išaugo atitinkamai 1,9 ir 1,2 karto. Tačiau elektros energijos eksportas ne tik teikia ekonominės naudos, bet ir kelia aplinkosaugos problemų – augant įplaukoms į valstybės biudžetą, tuo pačiu didėja ir aplinkos tarša (produktas eksportuojamas, o tarša lieka).

Nacionalinė darnaus vystymosi strategija pažymi, kad XX a. dešimtąjį dešimtmetį labai padidėjo energijos naudojimo efektyvumas, sumažėjo jos sąnaudos gamybai bei taršaus kuro (sieringo mazuto ir akmens anglies) naudojimas, o energetikos objektų išmetamų teršalų kiekis sumažėjo beveik tris kartus. Tačiau, uždarius Ignalinos AE, didesnis krūvis teks kitiems elektros energijos gamintojams, todėl, pasikeitus kuro balanso struktūrai, padidės tarša.



51 pav. Į atmosferą išmestos šiltnamio dujos procentais pagal sektorius (CO_2 ekvivalentu) (Duomenų šaltinis: Aplinkos ministerija)



52 pav. Elektros energijos gamyba Lietuvoje 1990–2006 m. (Duomenų šaltinis: Ūkio ministerija)

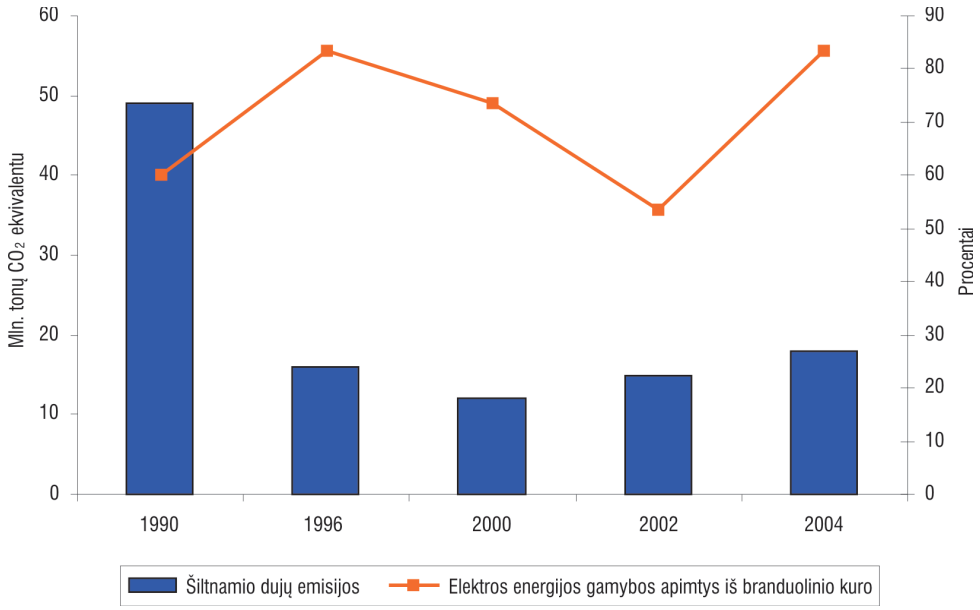
Labai įdomi yra šiltnamio efektą sukeliančių dujų ir energijos gamybos santykių tendencija, kurią mokslininkai stebi Lietuvoje. Nuo 1990 m. yra fiksuojamas tiek bendros, tiek ir iš energetikos sektoriaus šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijų atvirkštinė koreliacija su elektros energijos, pagaminamos iš branduolinio kuro, apimčių didėjimu, t. y. remiantis energetikos indėliu į bendrą taršą šiltnamio efektą sukeliančiomis dujomis Lietuvoje, elektros energijos gamybos apimčių didėjimo bendra tendencija lėmė tokius nedidelius (lyginant su baziniais 1990 m.) šiltnamio dujų išmetimus. Ši diagrama (52 pav.) leidžia mokslininkams ir aplinkosaugininkams prognozuoti, kaip keisis situacija su šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisija, uždarius Ignalinos AE ir perėjus prie alternatyvių energijos gamybos priemonių.

Kitas labai svarbus segmentas, mažinant šiltnamio dujų emisiją, Lietuvoje yra autotransportas. Pastarąjį dešimtmetį šalies automobilių parkas taip pat yra intensyviai pertvarkomas atsižvelgiant į griežtus aplinkosauginius reikalavimus. Jau daug metų yra draudžiama prekiauti benzinu, turinčiu savyje švino, skatinamos vartoti mažiau aplinką teršiančios automobilių kuro rūšys, griežtinami aplinkosauginiai reikalavimai patiems automobiliams. Tokia aplinkosauginė politika lėmė ir suvartojamo kuro struktūros pasikeitimą. Ypač tai akivaizdu lyginant dyzelino (pastarasis sudaro automobilių degalų pagrindą šalyje), benzino ir suskystintų dujų suvartojimo kaitą. Kaip matome, nors nuo 1996 m. šių naftos produktų suvartojimas šalyje išaugo ir tai visų pirma sietina su sparčiai

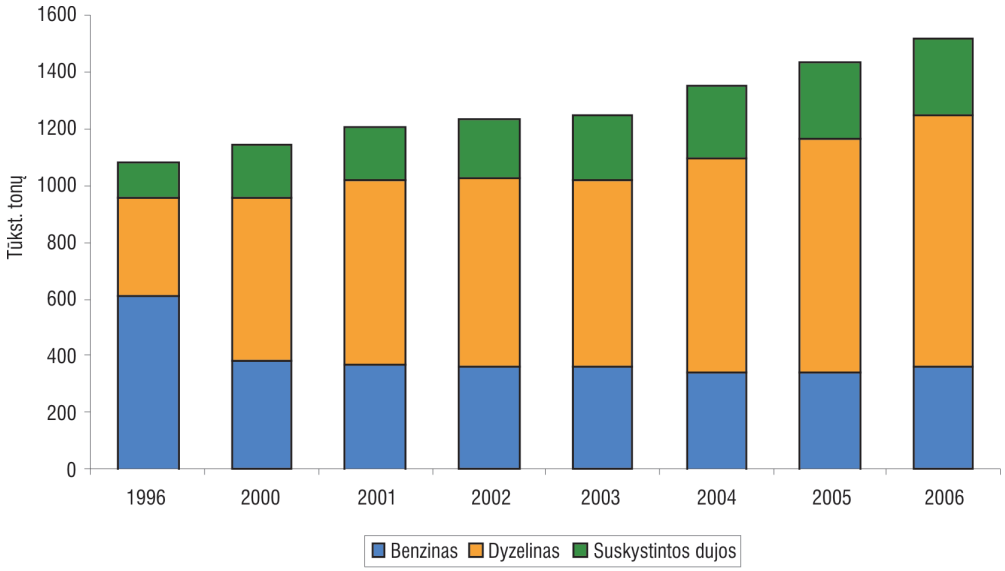
augančiu šalies automobilių parku, tačiau benzino, kaip labiausiai pavojingo aplinkai, vartojimas sumažėjo daugiau kaip dvigubai, o dujų ir dyzelino vartojimas auga.

Per pastarąjį dešimtmetį į atmosferą išmetamų šiltnamio dujų kiekio sumažėjimą iš esmės sąlygojo sumažėjęs kuro vartojimas. 1999 m. į atmosferą išmestų šiltnamio dujų kiekis tesudarė 30 proc. 1990 m. suvartoto kiekio. Lietuvoje į atmosferą išmestas CO_2 kiekis, tenkantis vienai pagamintos elektros energijos kilovatvalandei, šiuo metu sudaro apie 190−180 g/kWh ir yra gerokai mažesnis nei ES šalyse. Tokį palyginti žemą emisijos lygį Lietuvoje lemia didelė atominės energijos dalis energijos balanse.

Ignalinos AE veikė du 1500 MW elektrinės galios energetiniai blokai. Po Černobylio AE avarijos maksimali Ignalinos AE reaktorių galia buvo sumažinta iki 1300 MW. Per pastarąjį dešimtmetį elektrinė per metus pagamina nuo 8 iki 15,5 TWh elektros energijos. Tai sudaro apie 80 proc. visos Lietuvoje pagaminamos elektros energijos. Kadangi vartojama daug branduolinės energijos, sunaudojama mažiau organinio kuro ir į atmosferą išmetama mažiau šiltnamio dujų bei teršalų (CO_2, NO_X).



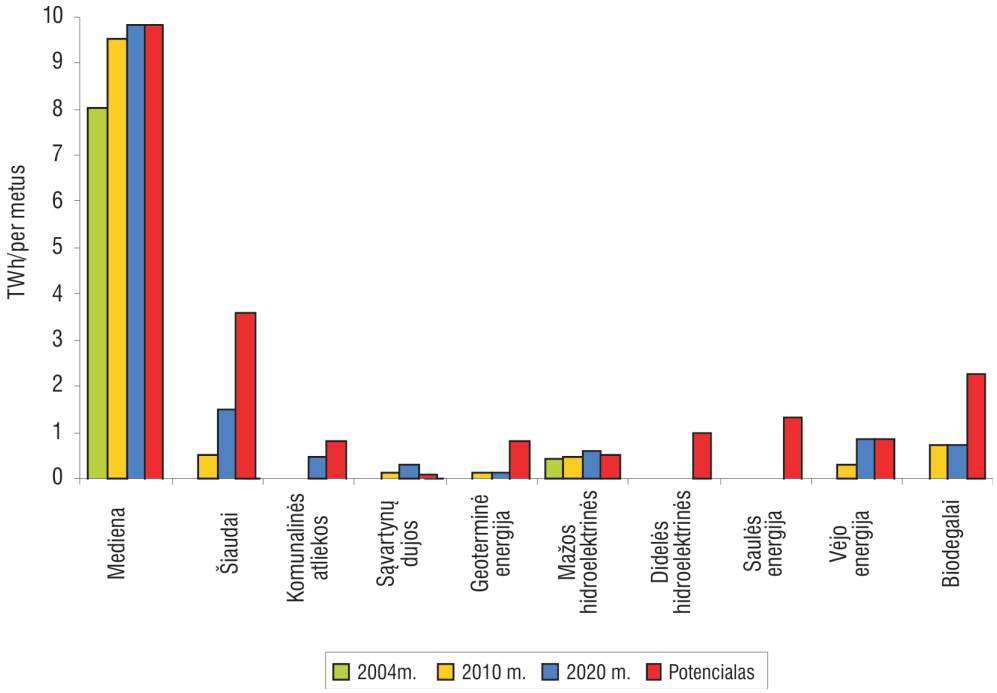
53 pav. „Šiltnamio efektą“ sukeliančių dujų emisijų ir elektros energijos generavimo iš branduolinio kuro apimčių atvirkštinė koreliacija Lietuvoje 1990–2004 m. (Duomenų šaltinis: Statistikos departamentas, Aplinkos ministerija)



54 pav. Benzino ir dyzelino suvartojimo Lietuvoje kaita 1996–2006 m. (Duomenų šaltinis: Ūkio ministerija)

Uždarius Ignalinos AE pirmąjį bloką ir apsisprendus dėl jos antrojo bloko sustabdymo, situacija gali iš esmės pasikeisti. Šiuo metu pagrindinis energijos gamybos šaltinis Lietuvoje tebėra Ignalinos AE (jos dalis sudaro apie 35 proc. bendro energijos balanso ir net apie 80 proc. elektros energijos balanso). 1994 m. į atmosferą buvo išmesta 280 g/kWh CO_2, naftos produktai sudarė apie 22 proc. elektros energijos gamybai naudojamo kuro, o nuo 1995 m., kai elektros energijai gaminti buvo naudojama daugiau kaip 70 proc. atominės energijos ir tik apie 10 proc. naftos produktų, į atmosferą išmestas CO_2 kiekis sumažėjo iki 180−190 g/kWh. Lietuvos energetikos sektorius šiuo metu apie 90 proc. priklauso nuo importo, kadangi yra importuojamos žaliavos energijos gamybai. ES direktyvinės nuostatos numato didinti elektros energijos gamybą panaudojant atsinaujinančius energijos šaltinius ir 2010 m. pasiekti, kad 22,1 proc. nuo bendros elektros energijos gamybos tektų atsinaujinantiems šaltiniams. Lietuva siekia, kad iki 2010 m. 7 proc. elektros energijos būtų gaminama panaudojant vietinius atsinaujinančius energijos išteklius. Šalių narių vidurkis šiuo metu siekia 14 proc.

2004 m. šalyje tik 8,48 TWh/per metus buvo sunaudota iš atsinaujinančių energijos šaltinių. Tuo tarpu turimas potencialas leistų panaudoti 21,29 TWh/per metus, tačiau tam dar nėra pasirengta.



55 pav. Atsinaujinantys energijos išteklių suvartojimas ir potencialas, TWh/metus (Duomenų šaltinis: Ūkio ministerija)

Kaip matome iš pateiktų duomenų, didžiausias atsinaujinančios energijos šaltinis yra mediena, kurios energija gaunama degimo proceso metu, tai neišvengiamai yra susiję su šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimais, todėl vien atsinaujinančios energijos naudojimas šios problemos neišspręs, ji turi būti sprendžiama labai integruotai atsižvelgiant į kitų ūkio šakų, visų pirma, žemės ūkio plėtrą.

Pirminės bendrosios energijos balanse atsinaujinantys energijos ištekliai 2000 m. Lietuvoje sudarė 9,2 proc. Siekiama užtikrinti, kad iki 2010 m. jie sudarytų 12 proc. Dėl to šalyje, remiantis ES šalių patirtimi, diegiamos priemonės, skatinančios naudoti atsinaujinančius energijos išteklius, pavyzdžiui, žaliųjų sertifikatų ar fiksuotos kainos sistemas.

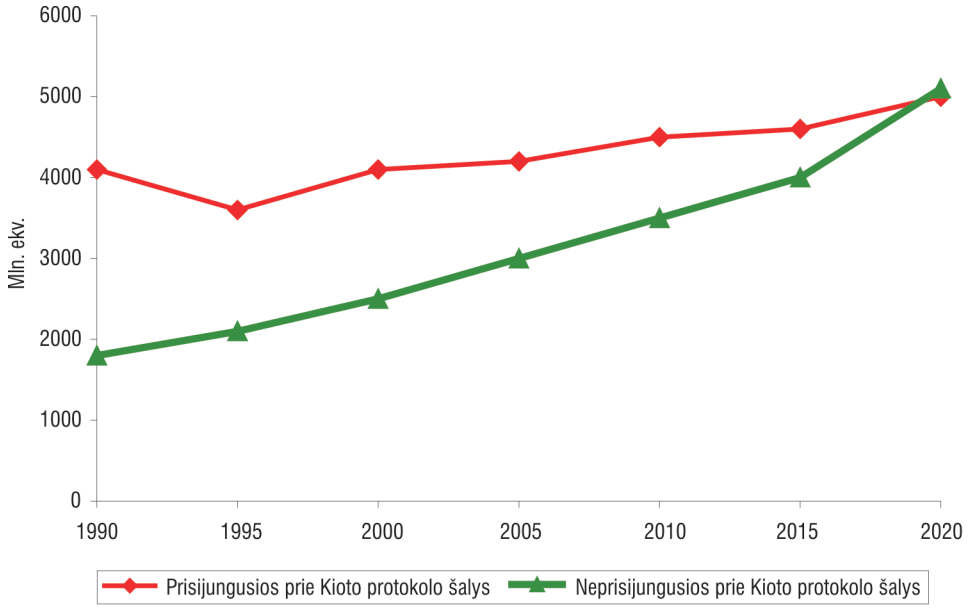
ES šalyse energijos intensyvumas nežymiai mažėja, o Lietuvoje kol kas dominuoja neigiami pokyčiai. Svarbiausia priemonė energijos intensyvumui mažinti – siekti, kad galutiniai vartotojai kuo veiksmingiau ją naudotų. Kaip matyti iš diagramos (55 pav.), Lietuvoje daugiausia galimybių taupyti energiją turi didžiausi galutinės energijos vartotojai šalyje – namų ūkis ir transportas. Namų ūkio sektoriuje tai visų pirma sietina su sovietinės statybos namų renovacija. Tai leistų gerokai sumažinti patalpoms šildyti naudojamos energijos sąnaudas.

Verčia susirūpinti ir tai, kad šiuo metu iš visų 25 Europos Sąjungos šalių Lietuvoje yra pats didžiausias energijos intensyvumas (1273), taigi ES vidurkis (210) viršijamas 6 kartus. Šis faktas kelia nerimą ir todėl, kad mūsų BVP, tenkantis vienam gyventojui, palyginti su ES, sudaro tik 45,7 proc., o vienas iš šalies strateginių tikslų – pasivyti Europos BVP vidurkį.

Siekiant įgyvendinti tarptautinių dokumentų aplinkos oro apsaugos sektoriuje reikalavimus, būtina ypač daug dėmesio skirti energijos efektyvumui ir atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimui energetikos ir transporto sektoriuose didinti.

Remiantis Europos aplinkos agentūros duomenimis, 1990–2001 m. Europos Sąjungoje šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijos mažėjo beveik visuose sektoriuose (energetikos pramonėje, pramonėje, žemės ūkyje), tačiau emisijos transporto sektoriuje per tą patį laiką išaugo beveik 21 proc. Tai lėmė, kad 1990–2001 m. Europos Sąjungoje šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijos sumažėjo 2,3 proc., tačiau Kioto protokolo reikalavimas 2008−2012 m. sumažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijas 8 proc. (lyginant su baziniais 1990 m.) buvo įgyvendintas tik ketvirčiu.

Iliustracijoje (56 pav.) yra pateikiamas prognozuojamas šiltnamio dujų, perskaičiuotų į anglies dioksido (CO_2) ekvivalentą[1] emisijų kitimas Kioto protokolą ratifikavusiose (šalys, kurios įsipareigojo sumažinti šiltnamio dujų emisiją) ir jo neratifikavusiose (šalys, kurios neįsipareigojo sumažinti šiltnamio dujų emisiją, tai daugiausia besivystančios šalys, įskaitant Indiją ir Kiniją) šalyse.



56 pav. Šiltnamio dujų kiekio kitimas Kioto protokolą ratifikavusiose ir neratifikavusiose šalyse (mln. tonų CO_2 ekvivalentu) (Duomenų šaltinis: Aplinkos ministerija)

Lietuva kartu su kitomis pažangiomis pasaulio šalimis sprendžia globalinės klimato kaitos problemas. Į atmosferą išmestų šiltnamio dujų kiekis (CO_2 ekvivalentu) šalyje sudaro apie 4−5 tonas/gyventojui ir yra vienas mažiausių tarp Europos valstybių (3−15 tonų/gyventojui).

[1] Bet kurių šiltnamio dujų ekvivalentinis kiekis apskaičiuojamas pagal jų globalinio šiltėjimo potencialą. Šio potencialo skaitinė vertė kiekvienam komponentui yra skirtinga CO_2 yra 1, N_2O 310 ir t. t. (www.am.lt).

VANDUO

Paviršinis nuotėkis, jo daugiametė kaita: priežastys ir prognozės

Pagrindiniai paviršinio vandens nuotėkio resursus formuojantys gamtiniai veiksniai – klimato ir filtracijos sąlygos. Lietuva patenka į drėgmės pertekliaus zoną su vidutinėmis vandens sunkimosi į gruntą galimybėmis. Vertinant nuotėkį iškritusių kritulių dalimi (nuotėkio koeficientu η), vidutiniškai šalyje nuteka apie 32 proc. kritulių kiekio. Šis rodiklis nepasižymi ryškesniais pokyčiais daugiau nei 50 metų, nes kintant kritulių kiekiui dažniausiai analogiškai pakinta garavimas. Filtracijos sąlygos Lietuvoje XX amžiuje praktiškai nesikeitė.

2 lentelė. Vandeningiausios Lietuvos upės

Upė	Vandeningumas žiotyse arba ties LR siena (m^3/s)	Baseino plotas (km^2)		Nuotėkis (proc. nuo bendro Lietuvos upių nuotėkio)
		Visos upės	Lietuvoje	
Nemunas	615	97863,5	46695,4	75,7
Neris	183	24942,3	13849,6	22,5
Šventoji	56,5	6888,8	6800,7	7,0
Jūra	49,5	3994,4	3994,4	6,1
Venta	44,5*	11800,0	5140,4	5,5
Minija	38,0	2942,1	2942,1	4,7
Merkys	31,0	4415,7	3780,7	3,8
Šešupė	30,3*	6104,8	4899,0	3,7
Nevėžis	30,1	6140,5	6140,5	3,7
Nemunėlis	27,9*	4047,0	1892,0	3,4
Mūša	26,0*	5462,6	5296,7	3,2

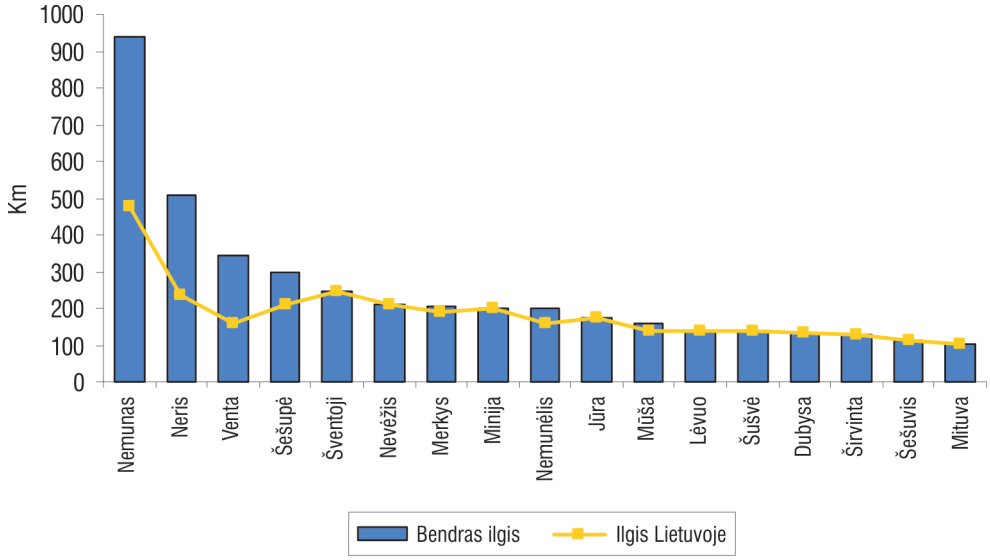
*Vandeningumas ties LR siena

Bendras paviršiumi nutekančio vandens tūris šalyje vidutinio vandeningumo metais – apie 26,1 km^3. Pagrindinę jo dalį (~15,4 km^3) sudaro vietinio vandens resursų suformuojamas nuotėkis, o likusią – tranzitinis (susidaręs nelietuviškose baseinų dalyse ir tik vėliau upių vagomis pasiekęs Lietuvą) nuotėkis. Didžioji šio tūrio dalis (beveik 25 km^3 per metus) tenka Nemunui. Antra pagal vandeningumą Lietuvos upė – Neris, kitų upių debitai daug mažesni (2 lentelė).

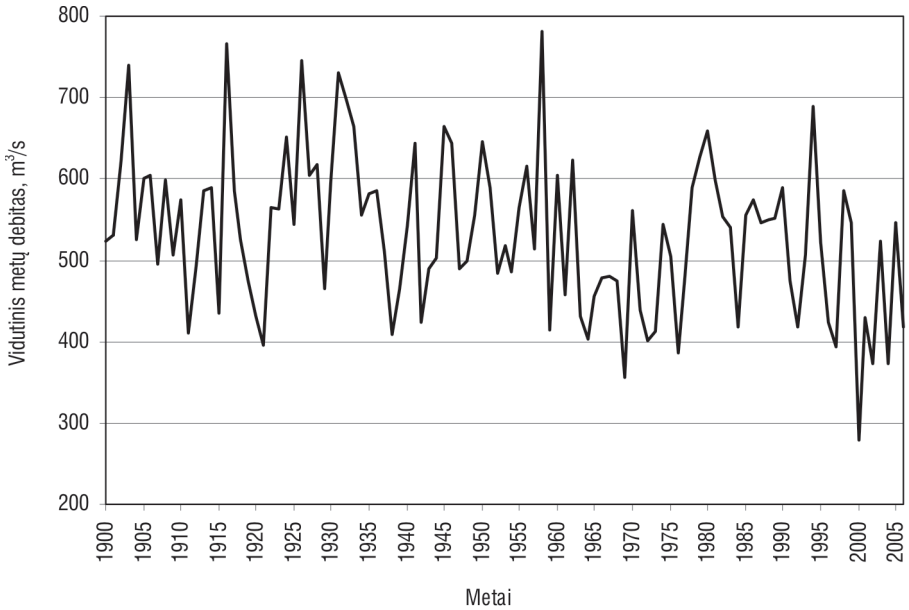
XX amžiuje, ypač antrojoje pusėje, gana smarkiai pakito Lietuvos upių tinklo struktūra. Tai pirmiausiai sietina su melioracijos darbais, itin smarkiai paveikusiais mažesnes upes ir upelius. 1959 m. duomenimis Lietuvoje buvo 29,1 tūkstančio ilgesnių nei 0,25 km upių ir upelių, kurių bendras ilgis sudarė apie 63,7 tūkstančio km. 2001 m. duomenimis tokių upių skaičius sumažėjo iki 22,2 tūkstančio km, o jų bendras ilgis išaugo iki 76,8 tūkstančio km. Šių pokyčių esmę sudarė trumpų upelių reguliavimas, todėl didžiųjų upių ilgiai išsilaikė pastovūs (nežymių skirtumų duomenyse dažniausiai aptinkama tik dėl skirtingos matavimų metodikos).

Konkrečios nuotėkio reikšmės – skirtingai nei jas formuojantis nuotėkio koeficientas η – XX amžiaus bėgyje gerokai skyrėsi. Metinis Nemuno nuotėkis didėjo nuo pat stebėjimų pradžios (1812 m.) iki 1931 m. ir ėmė gana intensyviai mažėti nuo 1932 m.. Panašūs daugiamečiai nuotėkio pokyčiai būdingi ir kitoms didesnėms Lietuvos upėms: Neriai, Jūrai, Ventai, Mūšai. Atlikus upių nuotėkio rodiklių reikšmingų trendų įvairiais laikotarpiais analizę nustatyta, kad 1922−2003 m. absoliučiai daugumai rodiklių buvo būdingas reikšmių mažėjimas. Per šį laikotarpį didžiojoje dalyje tirtų upių reikšmingai sumažėjo metinis debitas, pavasario debitas bei maksimalus debitas, taip pat paankstėjo maksimalaus debito formavimosi data. Tuo

tarpu išnagrinėjus trumpesnio (1961–2003 m.) periodo nuotėkio parametrų kaitos tendencijas įsitikinta, kad dabar vis dažnesni jų reikšmingo didėjimo atvejai. Ypač dažnai susiduriama su žiemos debito padidėjimu, kuris būdingas daugiau nei 80 proc. visų analizuotų upių. Analogiška, kaip ir per ilgąjį analizės laikotarpį, parametrų kaitos tendencija daugumoje tirtų upių 1961–2003 m. liko tik kalbant apie maksimalaus debito formavimosi datą: ji fiksuojama vis anksčiau. Neabejotina, jog tai sietina su globalios klimato kaitos padariniais. Šie pokyčiai tiesiogiai arba netiesiogiai nulemti antropogeninės veiklos, pirmiausiai oro taršos ir kitų aktyvių poveikių ekosistemai keliamo šiltnamio efekto.



57 pav. Ilgiausios Lietuvos upės (Duomenų šaltinis: Statistikos departamentas)

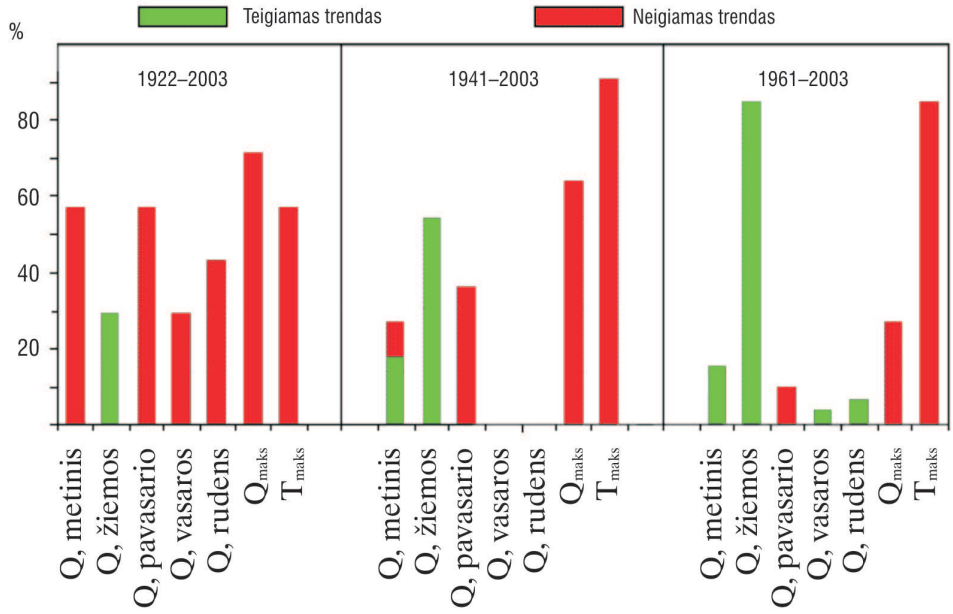


58 pav. Vidutinio metinio Nemuno nuotėkio ties Smalininkais kaita 1900–2006 m. (Duomenų šaltinis: Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba)

Paviršiaus nuotėkio režimo netolygumai būdingi ir trumpesniems periodams bei metiniam režimui. Pastebimi ciklai, kai šalyje, nepaisant drėgmės pertekliaus, upės per kelerius metus vasaros bei žiemos sezonais nusenka iki kritinio lygio. Be to, nors daugumoje stambesnių Lietuvos upių maksimalaus ir minimalaus metinio debito santykis dažniausiai neviršija 70 proc. (todėl potvyniai gali būti laikomi ne itin pavojingu reiškiniu),

pastaruoju metu vis dažniau fiksuojami potvyniai, įvykę netradiciniu laiku. Paskutiniuoju dešimtmečiu beveik reguliariais didžiosiose šalies upėse tapo žiemos poplūdžiai, sukeliantys ypač daug problemų dėl ledo kamščių susidarymo. Vis dažniau netikėtai įvyksta stambaus masto lietaus poplūdžiai tokiuose Lietuvos regionuose, kuriems jie visai nebūdingi (tipiškas pavyzdys: 2005 m. rugpjūčio mėn. Merkio baseine įvykęs poplūdis). Tokio tipo reiškinius gana sunku prognozuoti dėl itin nestandartinio jų vyksmo laiko bei vietos.

Vidutinis metinis upių nuotėkis bei jo pasiskirstymas atskirais sezonais pasižymi ir teritoriniais savitumais. Nuotėkio stygius ypač juntamas Šiaurės, Vidurio ir Pietvakarių Lietuvoje. Tai visų pirma sietina su ryškiais nuotėkį formuojančių maitinimo šaltinių skirtumais atskiruose šalies regionuose. Ypač gerai tai matoma apžvelgiant teritoriją nuo rytų link vakarų: Pietryčių Lietuvos hidrologinėje srityje beveik pusę paviršinio nuotėkio formuoja gruntinis maitinimas, Vidurio Lietuvos hidrologinėje srityje daugiau kaip po 40 proc. nuotėkio suformuoja lietus ir sniegas, tuo tarpu Vakarų Lietuvos hidrologinėje srityje daugiau nei pusę paviršinio nuotėkio sudaro lietaus vanduo. Minėti nuotėkio pasiskirstymo erdvės bei laiko atžvilgiu netolygumai verčia taikyti dirbtinį paviršiaus nuotėkio reguliavimą. Patogiausia tai atlikti įrengiant tvenkinius, tačiau toks reguliavimas dažnai susijęs ir su tiesioginiu vandens vartojimu, taip pat galinčiu paveikti paviršinio nuotėkio rodiklius.



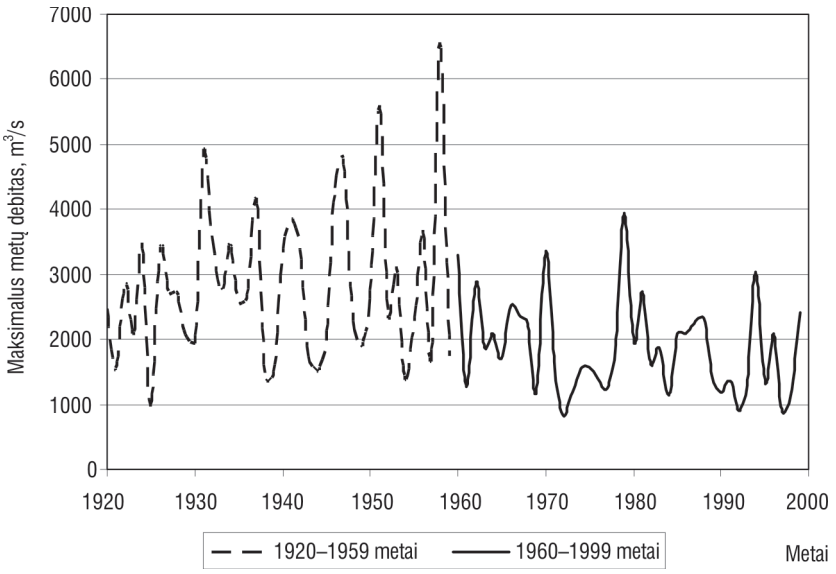
Q, metinis; Q, žiemos; Q, pavasario; Q, vasaros; Q, rudens – atitinkamai: metinis ir atskirų sezonų debitai; Q_{maks} – maksimalus debitas; T_{maks} – maksimalaus debito data

59 pav. Reikšmingų trendų dalis (procentais nuo tirtų atvejų) Lietuvos upių nuotėkio rodiklių kaitos tendencijose įvairiais laikotarpiais (pagal Gailiušį, Kovalenkovienę, Kriaučiūnienę, 2006).

Statistiškai pagal vartojamo vandens kiekį Lietuvoje pirmauja du naudotojai: Ignalinos AE bei Kruonio HAE. Bet realiai šie objektai laikytini nedarančiais poveikio bendram nuotėkiui bei jo rodikliams: juose panaudotas vanduo labai greitai grąžinamas į jo paėmimo vietą. Toks vandens panaudojimas gali paveikti tik jo kokybinius parametrus. Kokybė labiau pakinta po Ignalinos AE aušinimui panaudoto vandens išleidimo, nes gana ženkliai pasikeičia jo temperatūra. Kruonio HAE vandens kokybei poveikio iš esmės nedaro.

Lietuvos upių (Neries ir Nemuno) bendrą nuotėkio dydį veikia Vileikos–Minsko vandens sistema (Baltarusijoje). Tai 1976 m. įrengtas hidraulinis tinklas, per kurį dalis Neries aukštupyje esančio Vileikos tvenkinio vandens permetama į Dniepro baseiną. Dėl to Neris netenka dalies savo vandens, kurį ligi tol

natūraliai surinkdavo iš aukštupio. Vileikos–Minsko vandens sistema vertintina kaip vienintelis stambus tiesioginis paviršinio nuotėkio vandens vartotojas. Vandens praradimas daugiausiai problemų sukelia mažo vandeningumo (vasaros–rudens ir žiemos) sezonais, ypač sausringais metais. Situacija buvo prognozuota jau įrengiant Vileikos marias, tad ir pradiniame projekte, ir vėlesniuose susitarimuose tarp Lietuvos ir Baltarusijos reikalauta užtikrinti atitinkamus (95 proc. tikimybės) mėnesio debitus Neryje ties Vilniumi. Kol kas pažeidimų išvengti nepavyksta – jie kartojasi beveik kiekvienais mažesniu kritulių kiekiu pasižyminčiais metais. Tai blogina Neries užterštumo lygį, dažnai Vilniaus maudyklose susidaro netinkamos maudytis sąlygos. Netenkama ir dalies metinio vandens tūrio (Neryje ties Vilniumi – apie 15 proc., Nemune ties Smalininkais – apie 3 proc.): procentiškai skaičiuojant jo prarandama daugiau, kai Neriai būdingi nedideli pavasario potvyniai.



60 pav. Maksimalių metinių debitų Nemune ties Smalininkais palyginimas iki ir po Kauno HE įrengimo: analogiškos trukmės (1920–1959 ir 1960–1999 m.) debitams būdingi ženklūs reikšmių ir amplitudžių skirtumai (Duomenų šaltinis: Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba)

Aiškiai juntamas hidroelektrinių ir prie jų įrengtų vandens talpyklų bei smulkesnių (kitais tikslais įrengtų) tvenkinių poveikis nuotėkiui. Šie objektai susiję su ūkio šakomis, priskirtinomis vandens naudotojų kategorijai (kurios nepakeičia bendro vandens kiekio ir tiesiogiai nepaveikia jo kokybės). Esminis šių faktorių įtakos bruožas – natūralaus nuotėkio pasiskirstymo laike (metinio, sezoninio, paros) pažeidimas. Dėl to netiesiogiai paveikiami vandens kokybiniai rodikliai. Tvenkinių ir vandens talpyklų sukeliamų nuotėkio pasiskirstymo pažeidimų mastas pirmiausiai priklauso nuo jų naudingo tūrio.

Metinio pasiskirstymo charakteristikas Lietuvoje paveikia tik Kauno HE. Ją įrengus, ženkliai sumažėjo ekstremalių, visų pirma maksimalių, metinių Nemuno debitų reikšmės žemiau hidroelektrinės. Tai juntama net gerokai žemiau hidroelektrinės įrengtose vandens matavimo stotyse (VMS). Konkrečiai įvertinti Kauno HE poveikį nuotėkiui – gana sunku. Nemenka dalis įvykusių ekstremalių nuotėkio rodiklių pokyčių sietina su gamtiniais faktoriais. Be to, debito matavimai, vykdomi Kauno HE, atliekami pagal kitokią metodiką, nei matavimai kitose VMS, todėl duomenys sunkiai palyginami tarpusavyje.

Nors aiškiai apibūdinti pokyčių priežastis sunku, pastebėta, kad įrengus Kauno HE gerokai sumažėjo minimalūs Nemuno debitai ties Kaunu. Mažesni nei įprasta minimalūs debitai, dažnai nesiekdavę gamtosauginio debito reikšmės, ilgą laiką buvo vienas iš svarbiausių Nemuno taršą ties Kaunu vasarą ir žiemą didinančių veiksnių (nedidelis vandens kiekis negalėjo iki reikiamo lygio atskiesti gausių nuotėkų). Problema didžia dalimi išspręsta 1999 m., pradėjus eksploatuoti Kauno miesto mechaninio–cheminio valymo įrenginius. Tačiau dėl globalios klimato kaitos vis dažniau susiduriant su ilgalaikėmis sausromis ir jų suformuojamu ekstremaliu Nemuno išsekimu (kurio nebegali kompensuoti Kauno HE veikla) pakankamos vandens kokybės Nemune ties Kaunu pasiekti kol kas nepavyksta. Tai viena iš priežasčių verčiančių skubiai statyti Kaune itin modernius biologinio valymo įrenginius.

Po 1990 m. atsigavo mažosios HE, siejamos su ekologiškai švarių energijos šaltinių sistemos plėtra. 1990–1999 m. tokių hidroelektrinių pagamintos energijos kiekis išaugo dvigubai, o 2000–2005 m. – trigubai. Beveik analogiškai plėtėsi ir HE tinklas (2007 m. Lietuvoje veikė 83 mažosios hidroelektrinės). Taip intensyviai mažoji hidroenergetika šalyje vystėsi tik 1955–1965 m.. Be daugybės teigiamų efektų, sukeltų šio plėtimosi (gaunama pigi, ekologiškai švari energija; nemaža dalis HE įrengta vandens deficito rajonuose, kur jų tvenkiniai gerina dirbtinio nuotėkio reguliavimo sąlygas) atsirado ir jų sukeltų problemų. Dauguma jų siejamos su biologine gamtosauga.

Mažesni už Kauno marias šalyje įrengti tvenkiniai (nebūtinai įrengti statant HE) rimčiau paveikė tik ekstremalias tam tikrų metų nuotėkio reikšmes, be to, jų poveikis nebuvo toks žymus. Tyrimų duomenys (Gailiušis, Jablonskis, Kovalenkovienė, 2001) rodo, kad maksimalūs debitai upėse, kurių baseinuose įrengti tvenkiniai, didžia dalimi atvejų sumažėja. Minimalūs debitai tokiose upėse po tvenkinių įrengimo padidėja Vakarų Lietuvoje bei Lėvens ir Šušvės baseinuose; sumažėja Pietryčių Lietuvoje bei Nevėžio ir Šešupės baseinuose. Tad ir dirbtinis reguliavimas įrengiant tvenkinius ne visada vertintinas teigiamai.

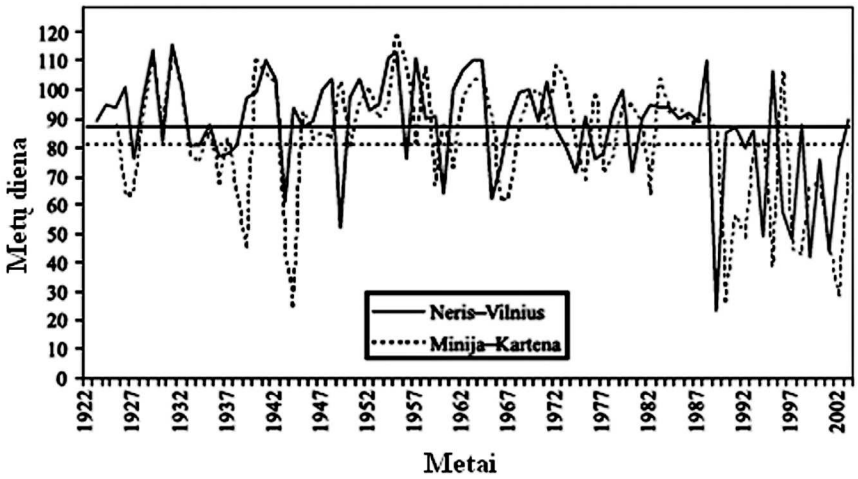
Mažesnių Lietuvos upių nuotėkiui įtakos turėjo ir melioracijos darbai, ypač intensyviai vykę 1960–1980 m. Manoma (Katkevičius, Kinčius, Žaltauskas, 1998; Kiseliauskas, 1998), kad šiuo metu reguliuotos upių vagos Lietuvoje sudaro 82,6 proc. bendro vagų ilgio, o natūralios – tik 17,4 proc. Dėl to kiek pakito paviršinio nuotėkio struktūra – didesnė jo dalis turi galimybę nutekėti pavasarį, kas sumažina vasaros–rudens nuotėkį (ypač mažosiose upėse). Pakeistas hidrografinis tinklas pagerino nuotėkio sąlygas ir sumažino garavimo galimybes, todėl kiek padidėjo bendras mažų upių nuotėkis (didesnėse tik iškreiptas paviršinio–požeminio nuotėkio santykis). Nuo 1990 m., uždraudus upelių reguliavimą, didelė dalis kanalizuoto upių tinklo renatūralizuojasi. Šiuos prisitaikymo procesus būtina nuolat kontroliuoti, kad jie nepakryptų nepageidaujama linkme.

Ilgalaikės nuotėkio kaitos prognozės Lietuvoje gali būti grindžiamos dviem metodais: 1) ilgai trunkančių nuotėkio matavimų duomenų sekų trendų analize bei jų ekstrapoliacija; 2) vandens balanso sandaros pokyčių prognozavimu pagal klimato kaitos modelius (cirkuliacinius modelius ir emisijų scenarijus).

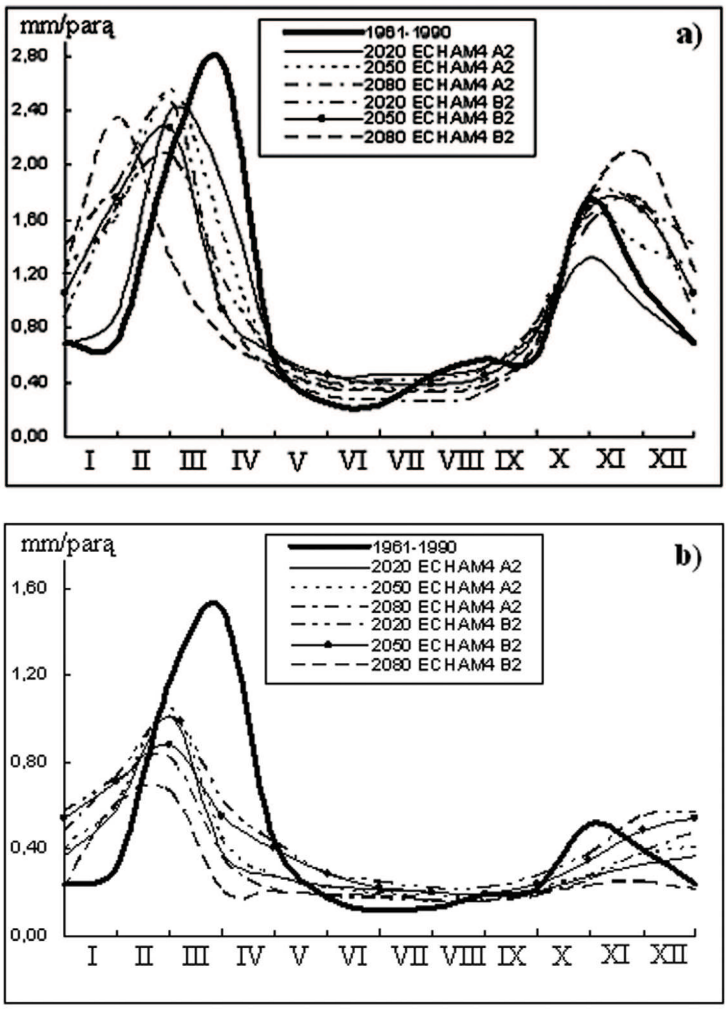
Lietuvos energetikos instituto atlikti metinių bei sezoninių nuotėkio rodiklių kaitos tendencijų tyrimai parodė, kad XX a. antrojoje pusėje vidutinio metinio nuotėkio bei jo sezoninio pasiskirstymo trendai pakeitė savo formą (ypač žymiai jie pakito XX a. pabaigoje). Didžiojoje šalies teritorijos dalyje nuo 1922 m. upėms būdingas maksimalių potvynių debitų mažėjimas. Tik Vakarų Lietuvoje nuo 1961 m. pastebimi nežymūs teigiami maksimalaus potvynio debito trendai (Meilutytė-Barauskienė, Kovalenkovienė, 2007). Maksimalių potvynio debitų datos visoje šalyje stebimos vis anksčiau. Pagrindine šio reiškinio priežastimi laikytinos šiltėjančios, trumpėjančios ir mažiau snieguotos žiemos. Kadangi tai itin ilgai stebima ir ne tik Lietuvos, bet ir visų Baltijos šalių VMS nuotėkio rodikliams būdinga tendencija (Reihan et al., 2006), galima daryti prielaidą, kad tai išliks ir ateityje. Tad ateityje pavasario potvyniai, matyt, bus stebimi vis anksčiau. Šią trendų ekstrapoliacija grindžiamą prognozę patvirtina ir ypač ryškiai išsiskiriantis maksimalių potvynio debitų ankstėjimas, stebimas pastaraisiais dviem dešimtmečiais. Bendras pavasario potvynio metu pratekančio nuotėkio tūris 1922–2003 m. didžiojoje šalies dalyje reikšmingesnėmis kaitos tendencijomis nepasižymėjo. Išimtis – Pietryčių Lietuvos upės, kuriose pastebėtas pavasario potvynio tūrio mažėjimas.

Mėginant prognozuoti paviršiaus nuotėkio pokyčius pagal klimato kaitą, buvo pritaikyti ECHAM4 cirkuliacinio modelio ir įvairių emisijos scenarijų duomenys. Šie duomenys leidžia apibūdinti klimato permainas, laukiamas įvykus atitinkamiems pakitimams atmosferos cirkuliaciniuose procesuose bei jos taršoje. Hidrologiniam upių režimui modeliuoti pritaikytas „WatBal“ modelis. Tai leido atlikti metinio nuotėkio bei jo sezoninio pasiskirstymo prognozę XXI amžiui. Jos metu nustatytos tendencijos labai panašios į gautas atliekant trendų analizę. Pirmiausia, dėl kritulių kiekio didėjimo, XXI a. Lietuvoje numatomas bendro upių metinio nuotėkio tūrio augimas. Tačiau labiausiai prognozėse išryškėjantys pokyčiai susiję su oro temperatūros kilimu, žiemos sezono trumpėjimu, sniego dangos storio mažėjimu bei vis trumpesne jos išsilaikymo trukme. Visa tai, nepriklausomai nuo pasirinkto emisijos scenarijaus (A2 ar B2), daugumoje skaičiavimų atskleidė aiškiai matomą pavasario potvynio mažėjimo XXI a. tendenciją ir jo pradžios bei pabaigos datų poslinkį metų pradžios link. Šios tendencijos būdingos visai šalies teritorijai, bet ypač ryškiai matomos Vakarų Lietuvoje. Būdinga ir tai, kad potvynio datų ankstėjimas prognozuojamas visam XXI a., t. y. nuo amžiaus pradžios iki jo pabaigos (bent jau iki 2080 m.) pavasario potvynis vyks vis anksčiau. Vidurio ir Vakarų Lietuvoje artėjant prie XXI a. pabaigos vis vėliau prasidės rudens poplūdžiai (tačiau šios prognozuojamos tendencijos nėra tokios ryškios). Tikėtina, kad vakarinėje šalies dalyje XXI a. pabaigoje rudens poplūdžiai ir pavasario potvyniai beveik susilies ir vyks vos ne ištisinis žiemos poplūdis,

pavasario potvynio tūrio mažėjimo ir datų ankstėjimo prognozėms sutampant su gautomis pagal trendų kaitos tendencijas, kurios laikytinos itin patikimomis.

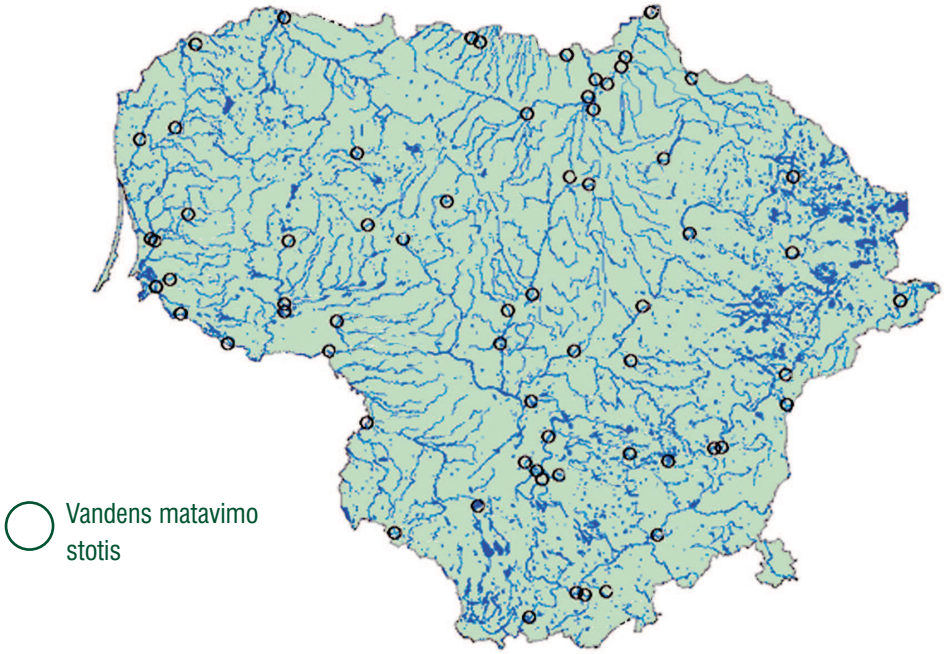


61 pav. Maksimalaus pavasario potvynio debito datos kaita 1922–2003 m. Neryje ties Vilniumi ir Minijoje ties Kartena. Tiesios linijos žymi vidutines viso laikotarpio maksimalių potvynio debitų datas (Meilutytė-Barauskienė, Kovalenkovienė, 2007)



62 pav. Tipiniai sezoninio nuotėkio pokyčiai Lietuvos upėse pagal ECHAM4 cirkuliacinį modelį ir A2 bei B2 emisijų scenarijus XXI amžiuje, prognozuojami „WatBal“ hidrologinio modelio: a) Jūroje, b) Dubysoje (Kilkus ir kt.)

Prognozuojami sezoninės nuotėkio struktūros pokyčiai verčia ruoštis: pirma, intensyvesniam regioniniam nuotėkio reguliavimui; antra, pagrindinių paviršinio nuotėkio vartotojų perspėjimui apie galimą vandens trūkumą vasaros pabaigos–rudens pradžios metu. Ypač aktualus antrasis klausimas, nes daugelis prognozių numato gana intensyvų su žemės ūkiu susijusį vandens vartojimą dėl sausrų (labai pailgės periodas skiriantis pavasarinį vandens pakilimą nuo rudeninio lietaus sukeltų poplūdžių, beje, ne tik upėse, bet ir sausvagėse, dirvožemyje ir t. t.). Todėl jau dabar būtina pradėti ruošti vandens vartojimo (taip pat ir paviršinio – nors jo trūkumas, kalbant apie bendrą metinį kiekį, Lietuvai negresia) strateginę programą.



63 pav. Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos VMS tinklas 2008 m. (Duomenų šaltinis: Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba)

Šios programos paruošimui aktuali ir hidrologinio monitoringo sistema. Vandens lygis (leidžiantis sąlyginai spręsti apie nuotėkį) bei nuotėkis Lietuvoje 2008 m. pradžioje buvo stebimas 67 vandens matavimo stotyse. Toks VMS skaičius artimas Pasaulinės meteorologijos organizacijos metodikose siūlomiems minimalaus teritorijos hidrologinio ištirtumo reikalavimams: 1 VMS/ 1000 km². Tačiau stočių skaičių dar galima būtų didinti, nes kol kas, įvykus net nežymioms stočių tinklo pertvarkymo reformoms ir uždarius kelias VMS, jų skaičius keliamų reikalavimų vėl neatitiktų. Be to, stotys netolygiai pasiskirsčiusios šalies teritorijoje, nepilnai atspindi upių pasiskirstymą pagal jų ilgį ir baseinų plotą, daugelis VMS veikia neilgai arba su pertrūkiais. Trūksta galutinės monitoringo tinklo unifikacijos su kaimyninėmis šalimis. Šiuo metu turimą hidrologinio monitoringo tinklą reikia plėsti, optimizuoti ir automatizuoti. Tik įgyvendinus šiuos reikalavimus, bus įmanoma gauti pakankamą kiekį tikslių duomenų apie paviršinio vandens kiekį, jo pasiskirstymą ir ateityje paviršiaus nuotėkio laukiančias problemas. Daugumą šių klausimų turėtų padėti išspręsti šiuo metu Lietuvos hidrometeorologijos tarnyboje vykdomos VMS tinklo automatizavimo, optimizavimo bei plėtros programos atskiruose upių baseinų rajonuose.

Paviršinių vandens telkinių būklė

Iki 2003 m. vandens telkinių valdymo klausimai buvo sprendžiami pagal 1996 m. parengtų Lietuvos aplinkos apsaugos strategiją. Kaip nurodoma šioje strategijoje, pagrindiniai apsaugos tikslai yra mažinti vandenų teršimą miestų ir gyvenviečių nuotekomis, mažinti vandens telkinių taršą iš žemės ūkio naudmenų plotų, mažinti teršimą paviršinėmis lietaus nuotekomis ir pan. Šios nuostatos buvo įtvirtintos ir 1997 m. parengtame Vandens įstatyme. Įgyvendinant šią politiką daugiausia dėmesio buvo skiriama miestų nuotekų valymo įrenginių, centralizuotų vandentiekio ir nuotekų tinklų statybai bei kitoms inžinerinėms priemonėms.

Nuo 1986 iki 2005 m. buvo kasmet tiriama 51 upė 106 vietose ir 13 ežerų bei Kauno marios. Dauguma upių tyrimų vietų buvo miestų bei žemės ūkio įtakos teritorijose, taip pat upėse, kertančiose valstybinę sieną, ir tik kelios vietos, esančios žmogaus veiklos nepaveiktose teritorijose.

2000 m. buvo nutarta laikyti svarbiausiu vandens telkinių būklės valdymo objektu ne pavienius teršėjus ar kitus objektus, o upių baseinus. Baseinai yra natūralios hidrologinės−geografinės sistemos ir jų valdymas turi būti grindžiamas kompleksiniu požiūriu. Lietuvoje ši politika buvo įtvirtinta 2003 m. Vandens įstatymo pakeitimo kitu įstatymu, kuris buvo suderintas su bendrąja vandens politikos direktyva (2000/60/EB). Pagal bendrąją vandens politikos direktyvą pagrindinis vandenų politikos tikslas yra užtikrinti „gerą vandens telkinių būklę“. Tam reikia sudaryti baseinų valdymo planus ir parengti priemonių programas. Planams įgyvendinti būtina vandens telkinių apsaugos klausimus integruoti ir į kitas sritis: žemės ūkio ir kaimo plėtros, teritorinės plėtros ir regioninės politikos.

Sudarant baseinų valdymo planus pirmiausia reikia surinkti informaciją apie upės baseino fizines−geografines, geologines sąlygas, žemės ir kitų išteklių naudojimą ir pan. Analizuojant surinktą medžiagą įvertinama ūkinės veiklos įtaka vandenų būklei, išaiškinamos priežastys ir parengiamos vandens būklės gerinimo priemonių programos.

Pagal bendrąją vandens politikos direktyvą sudaromų planų ir programų įgyvendinimui bei naudotų priemonių efektyvumui vertinti turi būti organizuota efektyvi stebėsena. Nuo 2005 m. Lietuvos paviršinių vandens telkinių kokybė stebima pagal naująją valstybinę aplinkos monitoringo programą 2005−2010 m. Naujoji vandens monitoringo programa buvo parengta atsižvelgiant į bendrosios vandens politikos direktyvos (2000/60/EB) reikalavimus. Monitoringas yra skirstomas į priežiūros, veiklos ir tiriamąjį monitoringą. Pagal naująją monitoringo programą vandens kokybė upėse 2005−2006 m. kasmet buvo stebima 360 vietų. Monitoringo tinklas yra suskirstytas į intensyvaus ir ekstensyvaus stebėjimo vietas: intensyvus monitoringas vykdomas upėse kas mėnesį, ežeruose 9 kartus per metus, o ekstensyvus – upėse vieną kartą, o ežeruose 4 kartus kas šešerius metus rotacijos principu. Pagal naująją monitoringo programą vandens kokybė ežeruose 2005−2006 m. kasmet buvo stebima apie 20 ežerų.

Šalies paviršinių vandens telkinių būklės kitimo tendencijoms nustatyti buvo išanalizuoti upių ir ežerų cheminiai 1986−2006 m. duomenys, biologiniai 1994−2006 m. duomenys, taip pat 1992−2006 m. duomenys apie pavojingų medžiagų koncentracijas upėse. Būklė buvo vertinama pagal pagrindinius indikatorių parametrus, geriausiai atspindinčius telkinių vandens kokybę. Pagal cheminius parametrus pagrindiniai upių indikatoriai yra maistmedžiagės (bendrasis azotas ir fosforas, nitratai, amonio azotas), organinės medžiagos.

Taip pat aptariama pavojingų ir prioritetinių pavojingų medžiagų, kurios pagal ES direktyvų reikalavimus yra įtrauktos į nacionalinius sąrašus, stebėsena. Iš devynių pavojingų medžiagų sąraše esančių metalų vertinti penki − varis, švinas, chromas, cinkas, nikelis ir gyvisdabris. Iš prioritetinių pavojingų medžiagų sąrašo aptariami pesticidai ir fenoliai.

Vertinant ežerų biologinę būklę, naudotasi 1993−2006 m. chlorofilo a koncentracijos rodikliu. Vertinant maistmedžiages, naudotasi 1993−2006 m. bendrojo fosforo rodikliu.

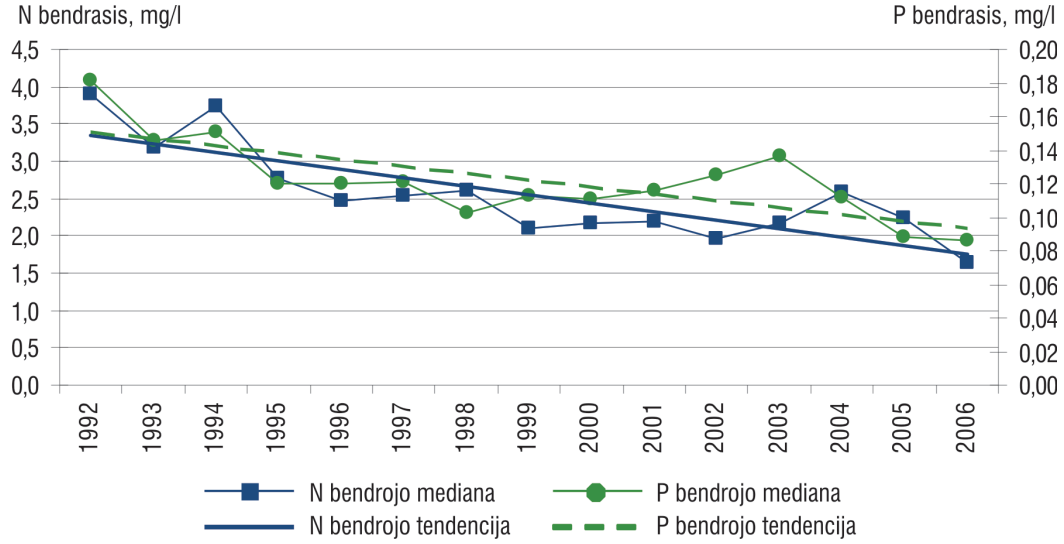
Upių vandens kokybė

Viena iš upių vandens kokybės problemų yra jų užterštumas maistmedžiagėmis ir organinėmis medžiagomis. Maistmedžiagių kiekį upių vandenyje parodo bendrojo azoto ir bendrojo fosforo koncentracijos. Didžiąją bendrojo azoto sudėties dalį sudaro nitratai, kita sudedamoji dalis − amonio azotas, kuris yra toksiškas vandens gyvūnijai. Pagrindiniai upių vandens taršos maistmedžiagėmis šaltiniai yra žemės ūkio pasklidoji tarša ir miestų nuotekos. Šių medžiagų koncentracijų kaita priklauso nuo vandenyje vykstančių biocheminių procesų. Didesnės maistmedžiagių koncentracijos gali lemti eutrofikaciją lėtos tėkmės upėse, todėl blogėja ir vandens telkinių ekologinės sąlygos. Siekiant vandens telkinių geros ekologinės būklės, būtina mažinti upių vandens užterštumą šiomis medžiagomis.

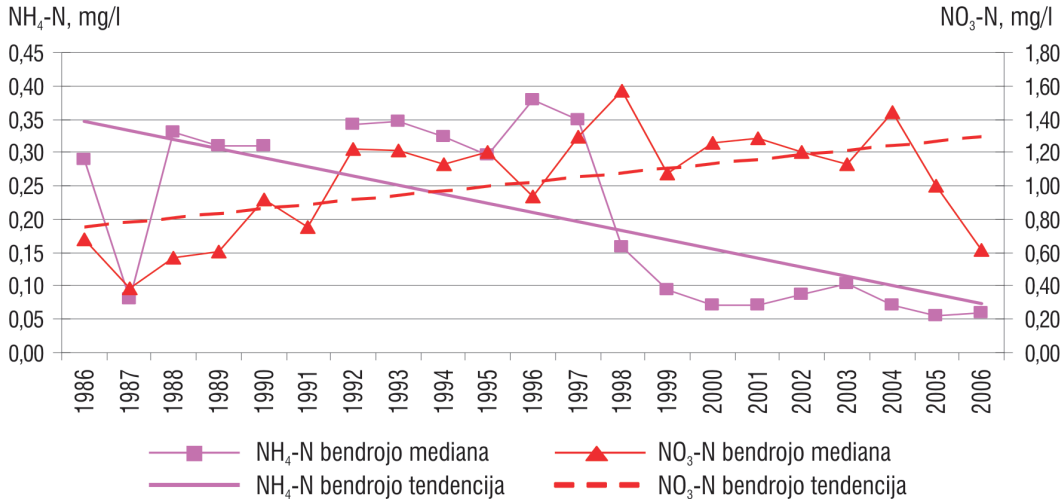
Nagrinėjant Lietuvos upių vandenyje esančių medžiagų koncentracijų kitimą, vidutinės metinės koncentracijos buvo išreikštos medianomis.

Tiriant 1992–2006 m. Lietuvos upių vandenį, nuo 1992 m. stebimos ryškios bendrojo azoto, bendrojo fosforo bei amonio azoto mažėjimo tendencijos (bendrojo azoto koncentracija sumažėjo apie 2 mg/l, bendrojo fosforo koncentracija – 0,1 mg/l, bendrojo amonio koncentracija – apie 0,2 mg/l). Tačiau nitratų koncentracijos upių vandenyje nuo 1986 iki 2004 m. didėjo ir tik nuo 2005 m. pastebimas ženklus sumažėjimas. Tai galėjo lemti pastaruoju laiku sumažėjęs upių vandeningumas, taip pat mažiau azoto junginių buvo išplauta su lietaus vandenimis iš žemdirbystei naudojamų laukų.

Apie organinių medžiagų kiekį vandenyje netiesiogiai galima spręsti pagal biocheminio deguonies suvartojimo per 7 paras (BDS_7) rodiklį, t. y. ištirpusio deguonies kiekį, reikalingą vandenyje esančioms organinėms medžiagoms biochemiškai oksiduoti. Nagrinėjant 1986–2006 m. laikotarpį, Lietuvos upių vandenyje stebima ryški BDS_7 mažėjimo tendencija, t. y. BDS_7 koncentracija sumažėjo apie 1 mgO_2/l.

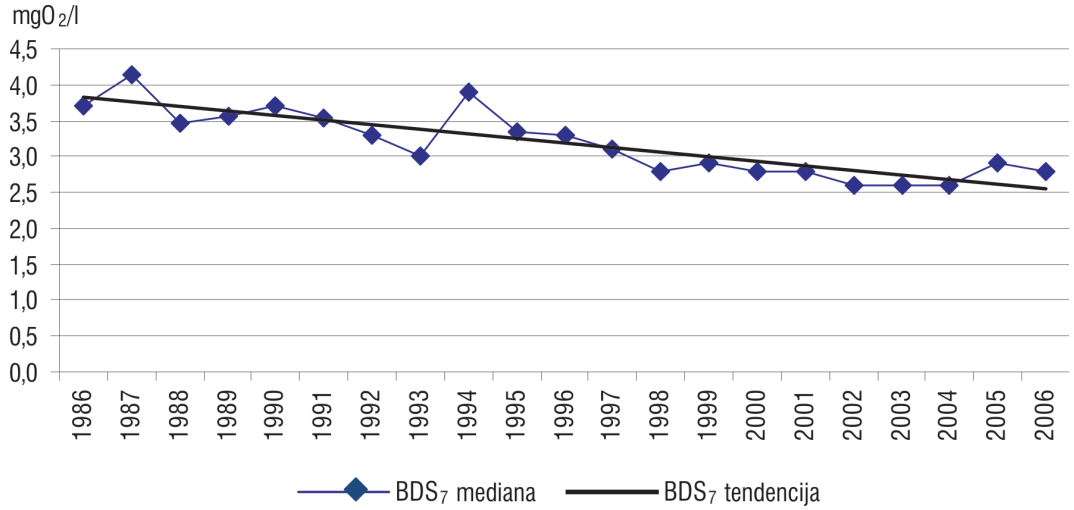


64 pav. Bendrojo azoto ir bendrojo fosforo metinių koncentracijų medianų kitimo tendencijos 1992–2006 m. (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)

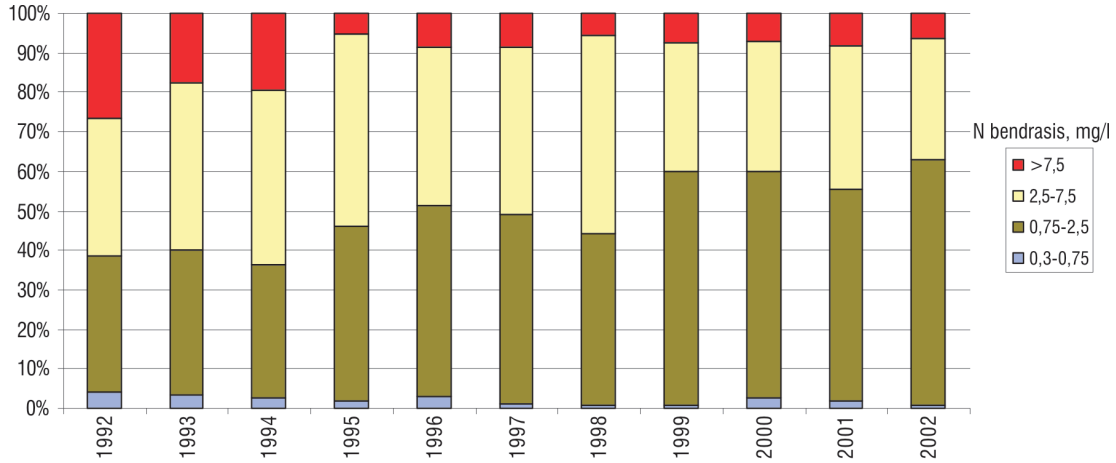


65 pav. Amonio azoto ir nitratų metinių koncentracijų medianų kitimo tendencijos 1986–2006 m. (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)

Pagal sąlygiškai pasirinktus koncentracijų intervalus, bendrojo azoto koncentracijos daugiau nei 50 proc. visų upių tyrimų vietų svyruoja nuo 0,75 iki 2,5 mg/l. Reikia pastebėti, kad nuo 1995 m. bendrojo azoto koncentracijos, kurios yra didesnės už 7,5 mg/l, upių tyrimų vietose sumažėjo 10 proc., t. y. sudaro tik apie 10 proc. visų upių tyrimų vietų.



66 pav. BDS_7 metinių koncentracijų medianų kitimo tendencijos 1986–2006 m. (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)



67 pav. Upių tyrimų vietų skaičius (proc.) pagal bendrojo azoto vidutines metines koncentracijas 1992–2006 m. (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)

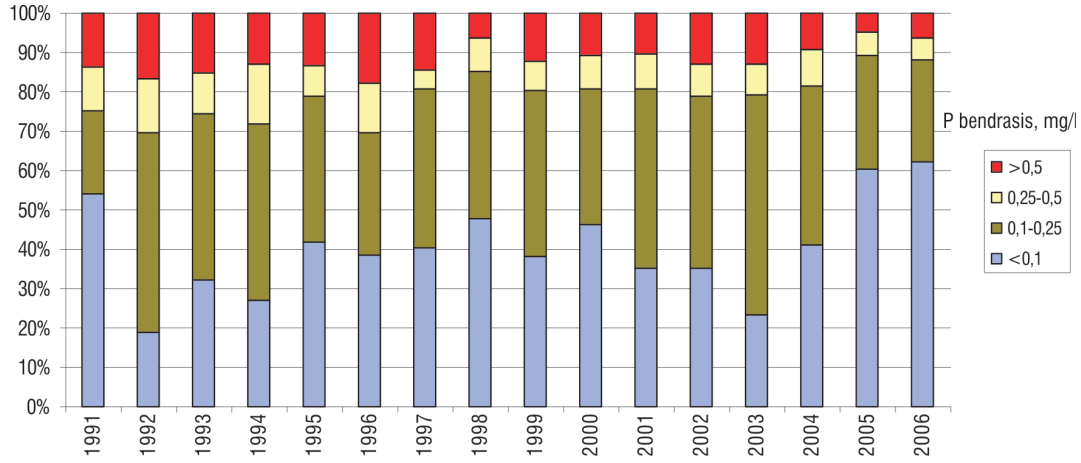
Apie 50 proc. visų upių tyrimų vietų bendrojo fosforo koncentracijos yra mažesnės nei 0,1 mg/l, o 40 proc. – svyruoja nuo 0,1 iki 0,25 mg/l ir apie 10 proc. didesnės už 0,5 mg/l.

Daugiau nei 50 proc. upių tyrimų vietų BDS7 rodiklio vertės svyruoja nuo 2 iki 3,5 mgO_2/l. Iki 2002 m. BDS_7 rodiklio vertės apie 20 proc. visų upių tyrimų vietų buvo didesnės kaip 5 mgO_2/l ir tik nuo 2002 sumažėjo iki 10 proc. Nuo 1992 m. pastebima, kad BDS_7 rodiklio vertės yra mažesnės nei 2 mgO_2/l net 20 proc. visų tyrimų vietų.

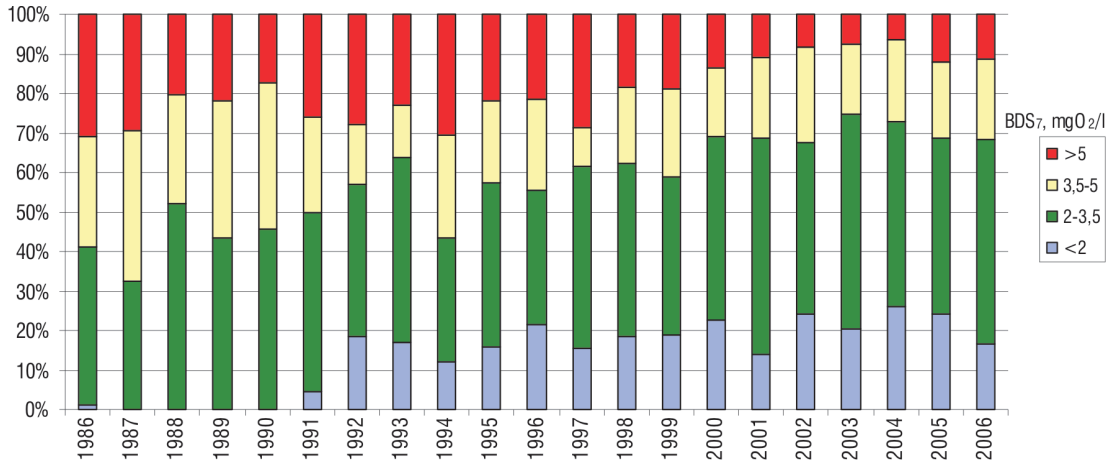
Didžiausios bendrojo azoto, bendrojo fosforo ir organinių medžiagų (pagal BDS_7 rodiklį) vertės nustatytos upių vietose, esančiose žemiau miestų bei nedidelio vandeningumo upėse, į kurias išleidžiama nepakankamai išvalytų miestų nuotekų (Obelėje, Kulpėje, Sidabroje, Šalčioje, Laukuvoje, Lėvens žiotyse, Nevėžyje), intensyvios žemdirbystės teritorijose bei didžiosiose upėse – Nemune ir Neryje.

Upės, kuriose yra švarus vanduo, t. y. kuriame organinių, azotinių ir fosfatinių medžiagų vertės neviršijo DLK arba neženkliai viršijo, yra Minija, Jūra, Šešupės, Šventosios, Akmenos aukštupiai, Veiviržas, Šelmena, Žeimena, Būka, Strėva, Bartuva, Birveta, Laukesa ir Šventoji, įtekanti į Baltijos jūrą.

1992–2004 m. buvo tiriamos pavojingos ir prioritetinės pavojingos medžiagos, tokios kaip sunkieji metalai – cinkas (Zn), varis (Cu), chromas (Cr), švinas (Pb), nikelis (Ni), kadmis (Cd), gyvsidabris (Hg); fenoliai (pentachlorfenolis) ir pesticidai (DDT), polichlorbifenilas, heksachlorcikloheksenas (α, β, δ, g), simazinas, lindanas, atrazinas.



68 pav. Upių tyrimų vietų skaičius (proc.) pagal bendrojo fosforo vidutines metines koncentracijas 1991–2006 m. (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)



69 pav. Upių tyrimų vietų skaičius (proc.) pagal BDS_7 vidutines metines vertes 1986–2006 m. (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)

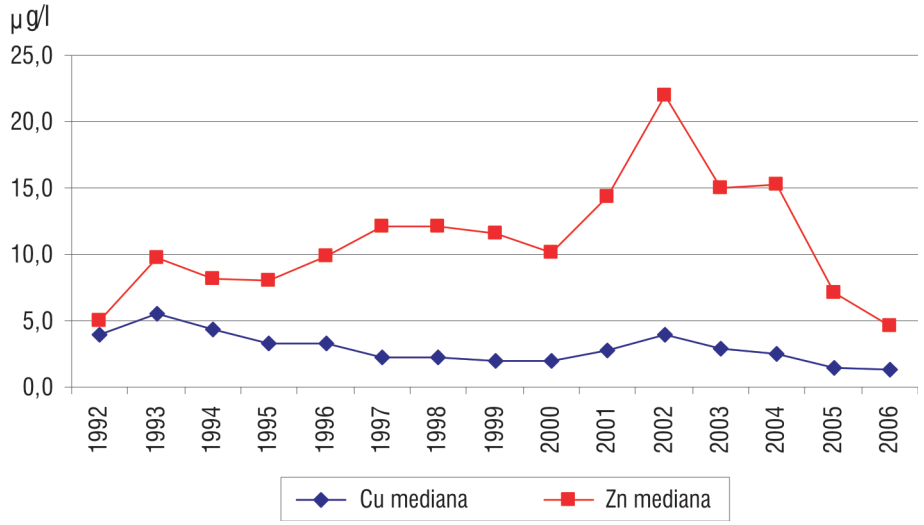
1992–2003 m. buvo tiriami šeši metalai: cinkas, varis, chromas, švinas, nikelis, kadmis ir gyvsidabris 4 kartus per metus 40–50 upių monitoringo vietose. Nuo 2005 m. monitoringo programa buvo papildyta tokiais parametrais, kaip vanadis (V), arsenas (As) ir alavas (Sn).

1992–2005 m. fenoliai ir pesticidai buvo tiriami 2–4 kartus per metus 20–40 upių monitoringo vietų. Nuo 2005 m. monitoringo programa buvo papildyta tokiais parametrais, kaip heksachlorbenzenas, endosulfanas, endosulfanas (alfa-), aldrinas, dieldrinas, endrinas. Taip pat nuo 2005 m. monitoringo programa buvo papildyta policikliniais aromatiniais angliavandeniliais – antracenas, benz(a)pirenas, benz(b)fluoroantenas, benz(g,h,i)perilinas, benz(k)fluoroantenas, fluoroantenas, inden(1,2,3–cd)pirenas, naftalenas ir chlorintais organiniais junginiais – tetrachlormetanas, trichlormetanas, 1,2–dichloretanas, trichloretilenas, perchloritilenas, dichlormetanas, benzenas.

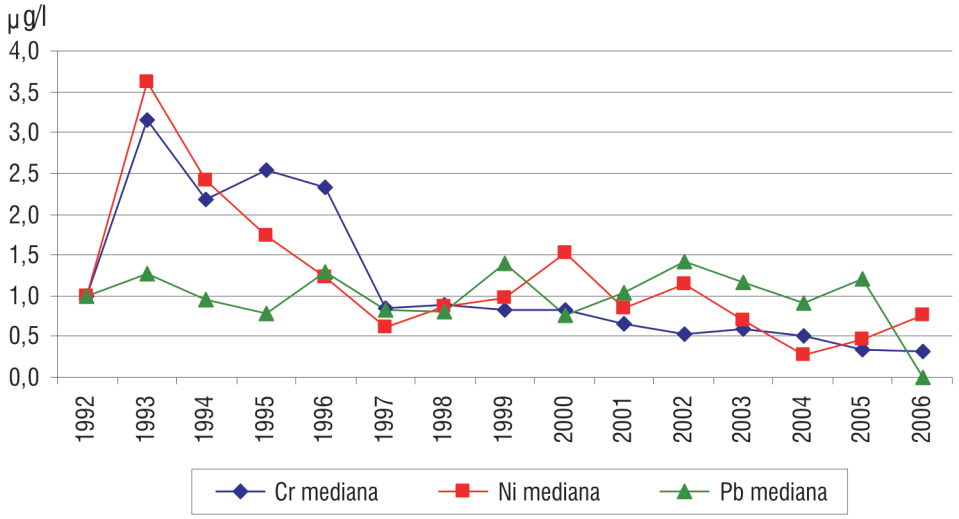
Tiriant 1992–2006 m. Lietuvos upių vandenį, pastebimos vario, chromo, nikelio, gyvsidabrio ir švino mažėjimo tendencijos, ypatingai ryški mažėjimo tendencija nikelio ir chromo yra nuo 1997 m. Vario, nikelio ir

švino koncentracijos tik 2002 m. padidėjo. Sunkiųjų metalų koncentracijų padidėjimui galėjo turėti įtakos sumažėjęs upių vandeningumas, nes dėl mažesnio praskiedimo kai kuriose upėse padidėjo sunkiųjų metalų kiekiai.

Nagrinėjant 1992–2006 m. duomenis Lietuvos upių vandenyje konstatuotinas cinko koncentracijų padidėjimas 2001–2004 m. bei staigus koncentracijų mažėjimas nuo 2005 m.



70 pav. Vario (Cu) ir cinko (Zn) metinių koncentracijų medianų kitimo tendencijos 1992–2006 m. (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)



71 pav. Chromo (Cr), nikelio (Ni) ir švino (Pb) metinių koncentracijų medianų kitimo tendencijos 1992–2006 m. (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)

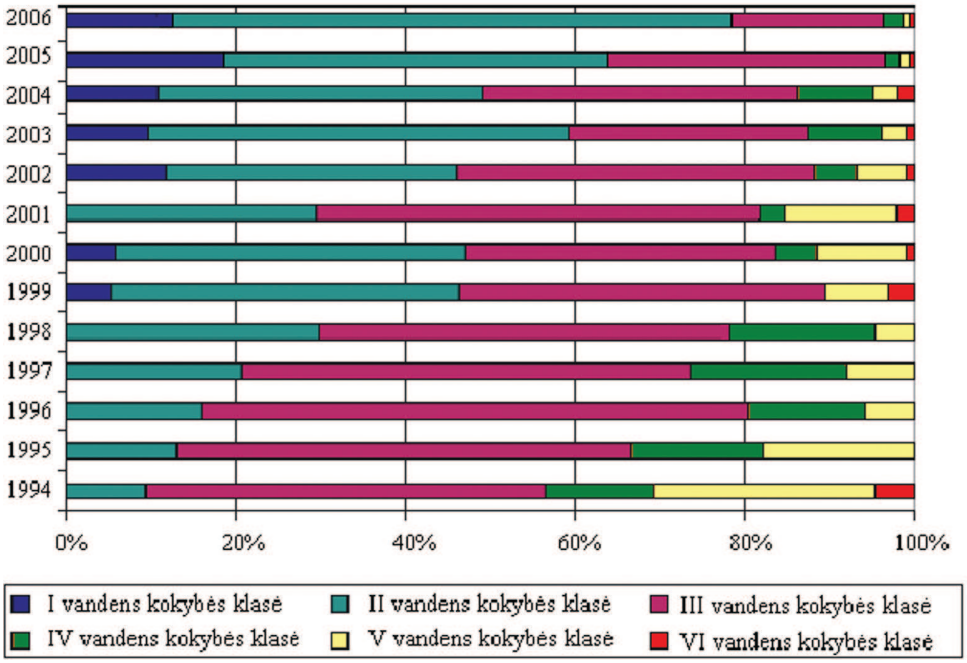
1997–2004 m. simazino buvo aptikta tik vieną kartą Nemune (1,15 mg/l), lindano buvo aptikta Nemune, Lokystoje ir Nemunėlyje, kurio koncentracija svyravo nuo 0,01 mg/l iki 0,06 mg/l. DDT aptikta 23 kartus penkiolikoje upių. Jo koncentracija svyravo nuo 0,01 mg/l iki 0,96 mg/l. Fenolių (pentachlorfenolio) aptikta devyniose upėse (Nemune, Šešupėje, Ventoje, Mūšoje, Sidabroje, Nemunėlyje, Lėvenyje ir Birvėtoje), kur jo koncentracija svyravo nuo 0,01mg/l iki 0,4 mg/l. Kitų tirtų pavojingų medžiagų 1997–2004 m. buvo aptikta labai retai arba visai neaptikta.

Nuo 2005 m. pavojingos medžiagos buvo tiriamos 51 vietoje (42 upėse). Kaip ir ankstesniais metais, nė vienu parametru vidutinės metinės vertės neviršijo didžiausių leidžiamų koncentracijų. Tarp parametrų, kurie buvo naujai įtraukti į monitoringo programą ir tiriami pirmą kartą, tik trichlormetano koncentracija viršijo DLK keliose vietose (Šušvės žiotyse, Ventoje žemiau Mažeikių, Varduvoje ties Grieže, Ašvoje pasienyje). Kitų medžiagų

(antraceno, benz(a)pireno, benz(b)fluoroanteno, benz(k)fluoroanteno, fluoroanteno, naftaleno, trichloretileno, perchloritileno, endosulfano (alfa)) koncentracija buvo maža ir neviršijo DLK.

Palyginus 1994–2006 m. upių makrozoobentoso rūšinės įvairovės duomenis matyti, kad vandens kokybė pagerėjo. Gerokai padaugėjo tiriamų valstybinio monitoringo upių vietų, priklausančių I (labai švarus vanduo) ir II (švarus vanduo) vandens kokybės klasei. Nuo 2002 m. I klasei priklausė vidutiniškai 11 proc. tiriamųjų upių, 1994–1998 m. ir 2001 m. I klasės tiriamųjų valstybinio monitoringo vietų visiškai nebuvo identifikuota. 1994 m. II klasei priklausė 9,4 proc. tiriamųjų upių vietų, o 2006 m. priklausė 67 proc. tiriamųjų upių vietų. 1994 m. beveik 26 proc. tiriamųjų upių priklausė V klasei (smarkiai užterštas vanduo), o 2006 m. – vos 1 proc.

Švariausios upių vietos (I klasė) pagal valstybinio monitoringo makrozoobentoso duomenis buvo Būka, Dubysa, Merkys, Minija, Mituva, Šešupė, Šventoji, Verknė, Vilnia, Virinta, Virvyčia, Visinčia, Žeimena. Mažiausia rūšinė makrozoobentosos įvairovė (V–VI klasė) nustatyta Nemune žemiau Kauno ties Kulautuva, Obelėjė žemiau Radviliškio, Kulpėje žemiau Šiaulių, Siesartyje žemiau Šakių, Šalčioje žemiau Šalčininkų.



72 pav. Upių vandens kokybės klasių kaita pagal makrozoobentoso BI 1994–2006 m. (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)

1992–2006 m. upių vandenyje mažėjo biogeninių medžiagų (bendrojo azoto ir bendrojo fosforo), amonio azoto, organinių medžiagų (BDS_7), sunkiųjų metalų (vario, švino, chromo, nikelio, cinko, gyvsidabrio) koncentracijos, tačiau nitratų koncentracijų pokyčio tendencija 1986–2004 m. išliko stabili, tik nuo 2004 m. stebimas ženklus nitratų koncentracijų mažėjimas.

1997–2004 m. upių vandenyje buvo aptikta simazino, lindano, DDT, fenolių (pentachlorfenolio). Kitų tirtų pavojingų medžiagų 1997–2004 m. buvo aptikta labai retai arba visai neaptikta. Nuo 1997 m. nė vieno pavojingos medžiagos parametro vidutinės metinės vertės neviršijo didžiausių leidžiamų.

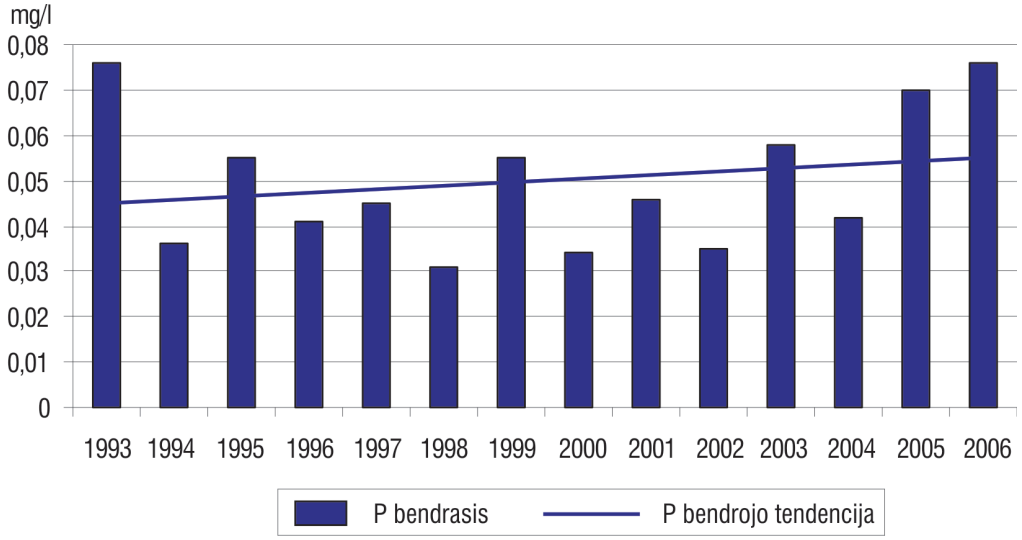
Apibendrinus vandens kokybės tyrimų pagal makrozoobentoso rezultatus, nustatyta, kad 2002 m. padaugėjo tiriamų valstybinio monitoringo upių vietų, priklausančių I (labai švarus vanduo) ir II (švarus vanduo) vandens kokybės klasei.

Ežerų vandens kokybė

Lietuvoje priskaičiuojama apie 2850 ežerų, didesnių nei 0,5 ha ploto bei apie 3358 mažesnių (0,05−0,5 ha ploto) ežeriukų. Bendras jų plotas – 91 368 ha. Bendras šalies ežeringumas yra apie 1,5 proc. Didžiausia šiuo metu ežerų dalis yra eutrofiniai, hipertrofiniai, kurių dugne susikaupusio dumblo sluoksnio storis yra didesnis nei pusė ežero gylio. Kaip jau buvo minėta anksčiau, nuo 1993 iki 2005 m. pagal Valstybinę monitoringo programą buvo tirta tik 13 ežerų bei Kauno marios. Pagal naująją monitoringo programą vandens kokybė 2005−2006 m. ežeruose stebima rotaciniu principu daugiau kaip 20 ežerų.

Lietuvoje vandens telkinių eutrofikacijos (kuri vizualiai pasireiškia „vandens žydėjimu“, pakrančių užpelkėjimu, litoralės užaugimu ištisinėmis makrofitų juostomis ir kt.) problema diskutuojama jau ne vieną dešimtmetį. Dauguma vandens ekosistemų tiesiogiai ar su prietakos vandenimis gavo didžiulius kiekius organinių medžiagų ir maistmedžiagių, kurios drastiškai padidino vandens telkinių produktyvumą, pakeitė šimtmečiais nusistovėjusius natūralius hidroekosistemų medžiagų ir energijos apykaitos ciklus, žymiai paspartino dugno nuosėdų kaupimąsi, litoralės ištisinį užžėlimą makrofitine augalija, pakrančių pelkėjimą ir kt. Dumblių ir vandens augalų produktyvumas tiesiogiai priklauso nuo to, kiek vandenyje yra fosforo. Fosforas − pagrindinis komponentas, kontroliuojantis dumblių mitybą, nes jis vandenyje reguliuoja biologinius procesus.

1993−2006 m. tyrimai parodė, kad ežerų vandenyje yra padidėjęs organinių medžiagų kiekis, kas skatina eutrofikacijos intensyvėjimo, dumblo kaupimosi, pakrančių pelkėjimo procesus. Pastaruoju metu eutrofikacijos pasekmės dar stipriau išreikštos dėl klimato fluktuacijų. Per pastaruosius tris dešimtmečius stebimos vis karštesnės ir sausesnės vasaros, gruntinio vandens pažemėjimas, dėl to pažemėjo ir ežerų vandens lygis. Susidaro palankesnės sąlygos fitoplanktono ir vandens augalijos vystymuisi.



73 pav. Bendrojo fosforo vidutinė koncentracija tirtuose ežeruose 1993−2006 m. (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)

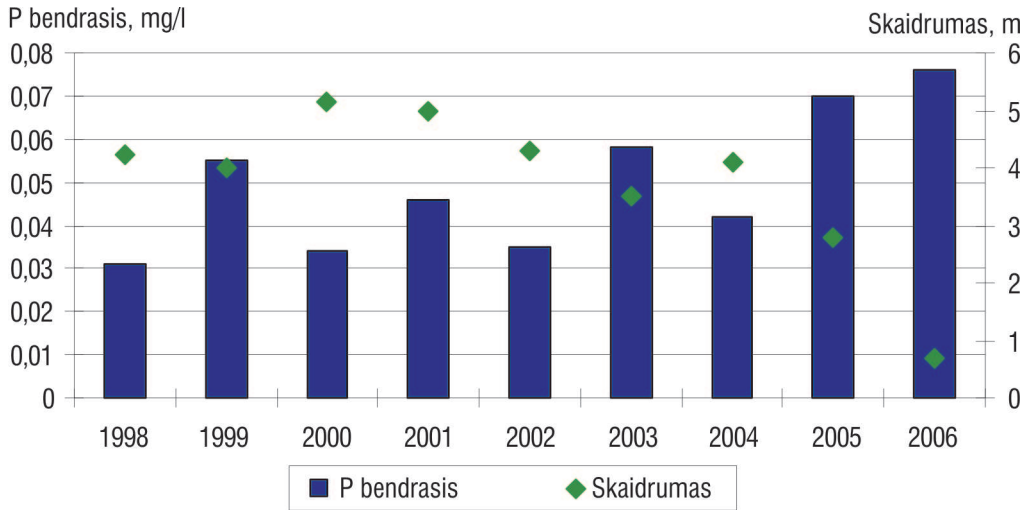
Dėl antropogeninės veiklos padidėjus fosforo kiekiui, padaugėja ir ežero pirminės produkcijos, keičiasi žuvų rūšinė sudėtis – ima vyrauti mažiau reiklios deguonies kiekiui rūšys, spartėja eutrofikacija. Ežerų trofinei būklei įvertinti naudojami chlorofilo *a* koncentracijos duomenys. Chlorofilas *a* pakankamai tiksliai atspindi ežerų apkrovą maistmedžiagėmis ir yra pirminės produkcijos rodiklis. Ežerų trofinei būklei vertinti naudojamas ir vandens skaidrumas. Vandens skaidrumas daugeliu atvejų priklauso nuo fitoplanktono vystymosi intensyvumo, kurį lemia bendroji fosforo koncentracija vandens telkinyje. Tarp vandens skaidrumo, chlorofilo *a* bei bendrojo fosforo koncentracijų yra nustatyti koreliaciniai ryšiai. Tirtuose ežeruose nustatyta tiesioginė priklausomybė nuo aukšto koreliacijos koeficiento (r=-0.84) tarp bendrojo fosforo koncentracijos ir vandens skaidrumo, t. y. bendrojo fosforo koncentracijai didėjant vandens skaidrumas

mažėja. Koreliacinis koeficientas tarp chlorofilo *a* ir bendrojo fosforo koncentracijų yra mažesnis (r=0.6) negu tarp bendrojo fosforo koncentracijos ir vandens skaidrumo.

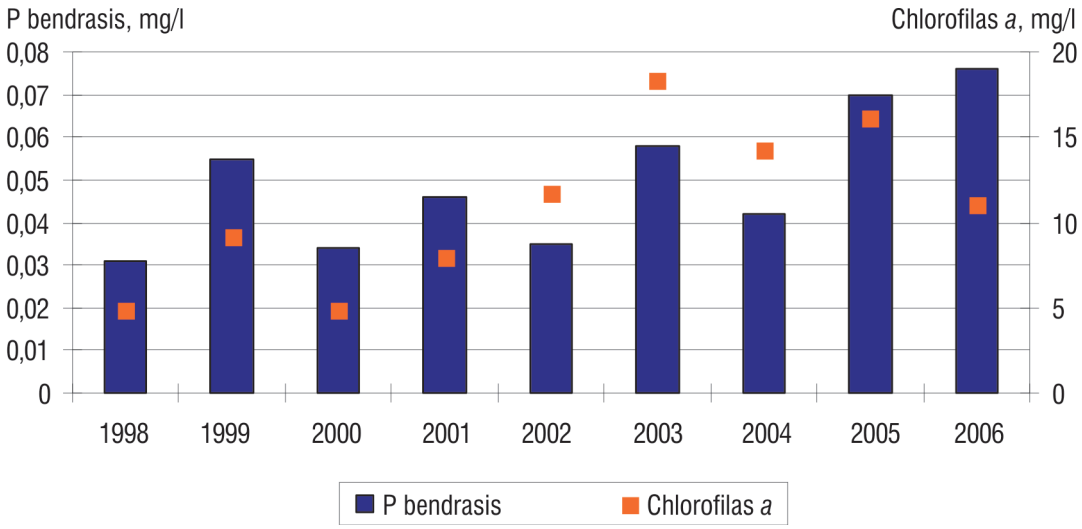
Atliktų tyrimų pagal minėtuosius parametrus rezultatai išryškino gana didelius tirtų ežerų trofiškumo skirtumus (pagal fitoplanktono rūšinę sudėtį, vyraujančių dumblių grupes ir rūšis, biomasės bei chlorofilo *a* kiekį). Jie rodo skirtingą ežerų trofinį lygį. Kaip jau buvo minėta, ežerų trofinis statusas vertinamas pagal chlorofilo *a* koncentraciją.

Pagal keliamus reikalavimus oligotrofiškuose vandens telkiniuose chlorofilo *a* koncentracija turi būti mažesnė negu 1 mg/l, tačiau šio reikalavimo neatitiko nė vienas 1998−2006 m. stebėtas ežeras.

Mezotrofinių ežerų chlorofilo *a* koncentracijos neturi viršyti 10 mg/l. Tokiems ežerams, 1998−2006 m. duomenimis, galima priskirti 24 tirtus ežerus, kur chlorofilo *a* vidutinė metinė koncentracija svyravo nuo 2,2 mg/l iki 9,6 mg/l.



74 pav. Bendrojo fosforo vidutinė koncentracija ir vandens skaidrumas tirtuose ežeruose 1998−2006 m. (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)



75 pav. Bendrojo fosforo ir chlorofilo *a* vidutinės koncentracijos tirtuose ežeruose 1998−2006 m. (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)

Eutrofinių ežerų chlorofilo *a* koncentracijos neturi viršyti 30 mg/l. Tokiems ežerams, 1998−2006 m. duomenimis, galima priskirti 18 tirtus ežerus, kur chlorofilo *a* vidutinė metinė koncentracija svyravo nuo 10,5 mg/l iki 26,6 mg/l.

Hipertrofinių ežerų chlorofilo *a* koncentracijos viršija 30 mg/l. Tokiems ežerams, 1998−2006 m. duomenimis, galima priskirti šešis tirtus ežerus: Riešę, Rėkyvą, Spėrą, Kauno marias, Švenčių, Didžiulį bei Bartkuškio tvenkinį. Minėti ežerai ir tvenkinys pasižymi dideliais fitoplanktono biomasės kiekiais ir chlorofilo *a* koncentracijomis, mažesniu atsparumu antropogeniniam poveikiui ir ribotomis savaiminio apsivalymo galimybėmis. Chlorofilo a vidutinės metinės koncentracijos šiuose vandens telkiniuose svyravo nuo 35 mg/l iki 48,8 mg/l.

Pagal 1998−2006 m. duomenis, chlorofilo *a* koncentraciją ir natūralias gamtinio fono sąlygas atitinka dvylika iš visų keturiasdešimt devynių tirtų ežerų: Šventas, Balsis, Alnis, Vievis, Sprindžius, Tauragnas, Plateliai, Samis, Aviris, Šlavanas, Skaistis ir Dusia.

Per tiriamąjį laikotarpį Tauragno, Rubikio, Žuvinto, Platelio, Vištyčio ir Dusios ežeruose buvo rasta 3,4-dichlorbenzoino (koncentracija svyravo nuo 0,001 mg/l iki 0,414 mg/l), Žuvinte − 0,001 mg/l pentachlorfenolio ir 0,006 mg/l 3,4-dimetilfenolio, Tauragne − 0,005 mg/l pentachlorfenolio, Dusioje − 0,001 mg/l 2-chlorfenolio, Švento ežere − 1 mg/l 4-chlor − 3-metilfenolio. DDT buvo aptiktas ežerų dugno nuosėdose − Švento, Lūkšto ir Vištyčio. Lindano rasta tik vieno ežero − Lūkšto dugno nuosėdose (0,002 mg/kg).

1993−2006 m. ežerų vandenyje bendrojo fosforo koncentracija kito nežymiai.

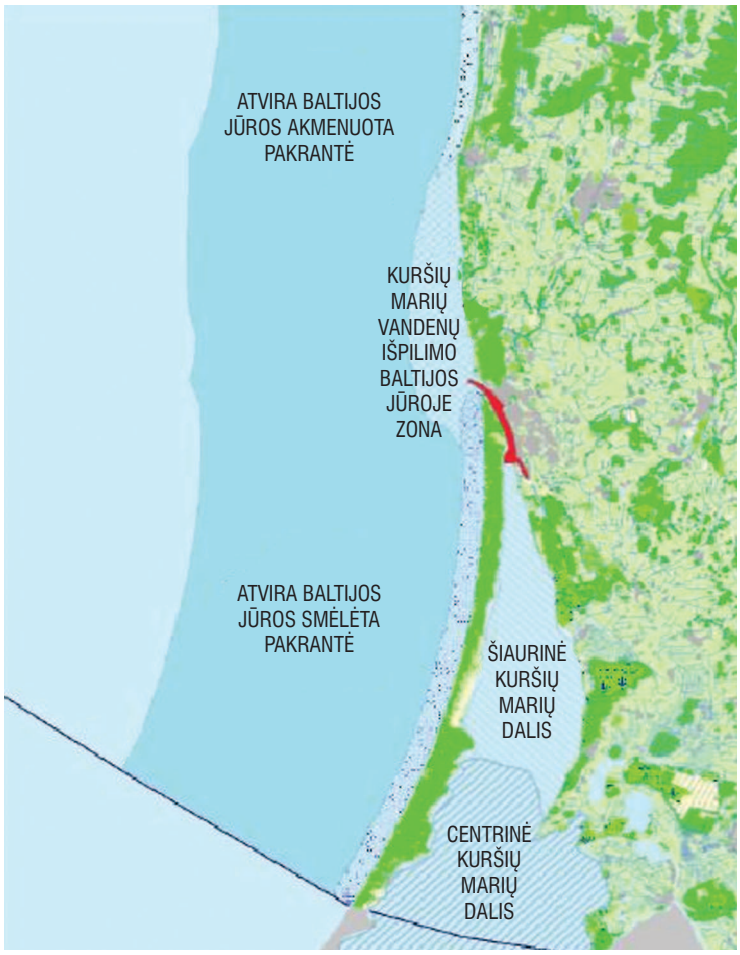
1998−2004 m. ežerų vandenyje buvo aptikta 3,4-dichlorbenzoino, pentachlorfenolio, 3,4-dimetilfenolio, pentachlorfenolio, 3,4-dimetilfenolio, 2-chlorfenolio, 4-chlor-3-metilfenolio. DDT ir lindano buvo aptikta dugno nuosėdose. Nuo 1998 m. nė vienos pavojingos medžiagos parametro vidutinės metinės vertės neviršijo didžiausių leidžiamųjų.

Baltijos jūros ir Kuršių marių apsauga

Lietuvai tenka tik apie 100 km jūros pakrantės, o jos teritoriniai ir ekonominės zonos vandenys sudaro tik 1,5 proc. viso Baltijos jūros ploto. Lietuvai taip pat priklauso ¼ (413 km^2) marių akvatorijos ploto – dalis centrinės ir šiaurinė Kuršių marių dalis, su Klaipėdos sąsiauryje įsikūrusiu valstybiniu uostu. Būtent šiuose vandenyse daugiausia susiduriama su vandens užterštumo ir eutrofikacijos problemomis. Į Kuršių marias suteka vanduo iš 75 proc. Lietuvos teritorijos. Tai eutrofikuotas vandens telkinys, veikiantis Baltijos jūros pakrantės vandenų būklę. Biologinio produktyvumo didėjimą sąlygoja gausūs maistinių medžiagų (azoto, fosforo) kiekiai, patenkantys su miestų ir gyvenviečių nuotekomis Nemunu ir kitomis upėmis iš atmosferos ir kitų taršos šaltinių. Į Kuršių marias ir Baltijos jūrą iš įvairių taršos šaltinių patenka ir kitos, specifinės teršiančios, medžiagos, tokios kaip naftos angliavandeniliai bei sunkieji metalai. Daugiausiai šių teršalų nustatoma labiausiai technogenizuotose vietose: Klaipėdos sąsiauryje, kur neišvengiama tarša vyksta dėl uosto veiklos, mažesnių uostelių akvatorijose, rajonuose, kur vandens kokybę lemia ištekančios nuotekos ir kt. Vis dar aplinkoje nustatoma chlororganinių pesticidų, tokių kaip DDT bei HCH, kurie kaupiasi ne tik vandenyje ir dugno nuosėdose, bet gerai akumuliuojasi ir biotoje. Tačiau prieš kelis dešimtmečius uždraudus šių medžiagų naudojimą, biotoje yra nustatomos labai nedidelės koncentracijos, stebimos jų kiekių mažėjimo tendencijos. Tai rodo sėkmingą šių medžiagų pasišalinimą iš gamtinės aplinkos. Remiantis daugiamečiais tyrimų duomenimis, šiaurinėje marių dalyje konstatuotinas padažnėjęs sūrių vandenų įtekėjimas iš Baltijos jūros. Atlikus vandens druskingumo kaitos analizę, nustatytas marių druskingumo padidėjimas, ką rodo ir biologinių tyrimų rezultatai. Apysūrių vandenų augalo *Chara baltica* atsiradimas ties Bulvikio ragu ir prie Juodkrantės rodo, kad šiose vietose druskingas vanduo turi įtakos makrofitų bendrijai. Kiti hidrobiocenozių pokyčiai, liudijantys apie marių druskėjimą, gali būti fiksuojami po ilgesnio laikotarpio, todėl būtinas tolesnis druskingo vandens prietakos į Kuršių marias bei jo įtakos marių būklei stebėjimas ir vertinimas. Lietuvos pajūrio būklė priklauso nuo gamtinių ir antropogeninių veiksnių tarpusavio sąveikos. Krantų raidai neigiamos įtakos turi nesubalansuotas antropogeninės veiklos vykdymas, taip pat ir natūralūs gamtiniai reiškiniai (audros, uraganai), kurie ardo krantus, mažina paplūdimių plotį, įtakoja spartesnį kopų slinkimą.

Kuršių marios bei Baltijos jūros pakrantė, remiantis daugiausia dugno substrato skirtumais bei druskingumo gradientu, buvo suskirstyti į tarpinius bei Baltijos jūros pakrantės vandenis. Tarpiniams vandenims priklauso paviršinio vandens telkiniai aplink upių žiotis, kurie yra iš dalies sūrūs, nes yra arti pakrančių vandenų, bet kuriems didelę įtaką turi įtekantis gėlas vanduo. Šiai vandenų kategorijai Lietuvoje yra priskiriamos Kuršių marios (be Klaipėdos sąsiaurio)

bei Kuršių marių gėlojo ir jūrinio vandens susimaišymo zona Baltijos jūroje. Remiantis daugiausia druskingumo skirtumais, Kuršių marios dar skiriamos į du tipus: šiaurinę ir centrinę marių dalis (76 pav.).



76 pav. Tarpinių ir pakrantės vandenų tipai (Duomenų šaltinis: Jūrinių tyrimų centras)

Pakrantės vandenims priklauso paviršinis vanduo į sausumos pusę nuo linijos, kurios visi taškai yra nutolę jūros pusėje vieną jūrmylę nuo artimiausio taško ant pagrindinės linijos, nuo kurios matuojamas teritorinių vandenų plotis, besitęsiantis kartais iki pat išorinės tarpinių vandenų ribos. Lietuvos pakrantės vandenys padalinti į dvi dalis: atvirą Baltijos jūros smėlėtą pakrantę (Kuršių nerijos) bei atvirą Baltijos jūros akmenuotą pakrantę (žemyninę pakrantės dalį). Šis skirstymas pagrįstas dugno substrato skirtumais. Išilgai Kuršių nerijos vyrauja homogeniškos dugno nuosėdos, kur vyrauja smėlis, tuo tarpu, einant į šiaurę nuo Klaipėdos, dugno substratas varijuoja: akmenys keičiasi su smėlio ir žvyro dėmėmis. Lietuvai priklausančiose Baltijos jūros bei Kuršių marių dalyse gana intensyviai vykdoma ūkinė veikla (Klaipėdos uostas, Būtingės naftos terminalas, uosto akvatorijoje iškasto grunto jūroje gramzdinimas, turizmas, žvejyba ir kt.). Baltijos jūros pakrantėje Pajūrio regioninio parko teritorijos priklauso europiniam „Natura 2000“ tinklui, Kuršių marių lagūna – prioritetiniam buveinių tipui. Aplinkosauginių bei šalies ūkio klausimų sprendimas ir derinimas yra ypač svarbus siekiant užtikrinti darnią skirtingų ūkio veiklų plėtrą bei išsaugoti mūsų pakrantei būdingus biotopus, rūšinę įvairovę.

Baltijos jūros ir Kuršių marių tyrimai vyko ir sovietmečiu, tačiau išsamios duomenų analizės bei vandens kokybės vertinimo nėra, kadangi monitoringo programa pradėta vykdyti tik Nepriklausomybės metais, be to, šis regionas sovietmečiu buvo griežtai saugoma pasienio zona.

Kuršių marių vandens kokybę lemia buitinės, gamybinės, paviršinės (lietaus) nuotekos, žemės ūkio, laivybos, kitokia tarša ir gamtinės sąlygos. Į Kuršių marias suteka vanduo iš 75 proc. Lietuvos teritorijos, nudrenuodamas 5,8 proc. Baltijos jūros upių baseino ploto.

Lietuvos dalies Baltijos jūros pakrantės vandens kokybę daugiausia lemia vandenų srautai, plūstantys iš Kuršių marių, į jūrą išleidžiamos nuotekos, tiesiogiai ir per artimiausius upelius įtekančių upių vandens kokybė.

Sprendžiant vandens kokybės klausimus, ypač svarbus baseininis vandens telkinių valdymas, kuomet iškilusios problemos sprendžiamos visame upės baseino rajone.

Baseininis valdymas pakeitė vandens ir jo telkinių valdymo bei administravimo pobūdį. Iki priimant BVPD, vandens valdymas vyko savivaldybės, apskrities ar regiono ribose. Šiuo metu į apskrities ar regiono valdymo ribas patenka skirtingų upių pabaseiniai.

Nors aplinkosaugos klausimams skiriamas vis didesnis dėmesys, kuriamos įvairios vandens išteklių valdymo strategijos, tačiau problemos greitai nėra išsprendžiamos, o taršos mažėjimo rezultatas turi „vėluojantį efektą“.

Aktualiausi tarpinių ir pakrantės vandenų valdymo ir apsaugos klausimai susiję su šiomis problemomis:

1. eutrofikacija,
2. tarša biogeninėmis bei specifinėmis teršiančiomis medžiagomis,
3. vandens lygio kilimas, potvyniai,
4. krantų erozija,
5. Kuršių marių vandens druskėjimas,
6. biologinės įvairovės pokyčiai.

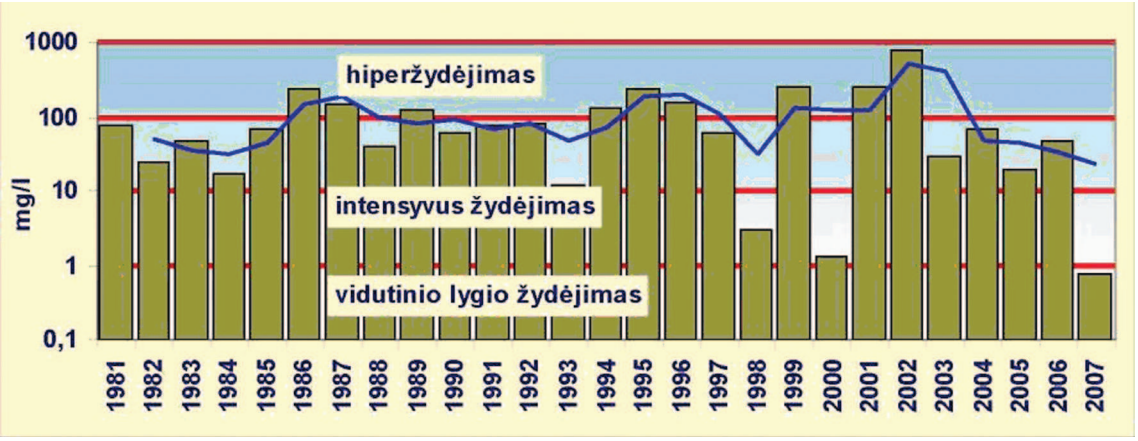
Eutrofikacija – procesas, kai dėl padidėjusių maistmedžiagių kiekio pritekėjimo į vandens telkinį prasideda intensyvus planktoninių dumblių augimas. Eutrofikacijos požymiai: aukšta maistmedžiagių koncentracija vandenyje, vandens „žydėjimas“, deguonies trūkumas, žuvų dusimas, bioįvairovės mažėjimas.

Kuršių marios yra lyg filtras, maistmedžiagių bei kitų teršalų „gaudyklė“. Į marias patekusios maistmedžiagės sunaudojamos dumblių produkcijai, o negyva organinė medžiaga nusėda į dugną, todėl iš marių į jūrą vanduo išteka šiek tiek švaresnis. Tačiau Kuršių marios veikia Baltijos jūros pakrantės zonos vandens kokybę, lemia natūralaus gamtinio fono pokyčius. Iš marių plūstantis vanduo 3–5 kartus labiau prisotintas maistinėmis medžiagomis už jūros vandenį, todėl jūros pakrantės vandenys praturtinami azoto ir fosforo junginiais, juose greičiau auga dumbliai ir kiti augalai.

Vandens „žydėjimas“ stebimas beveik visoje Baltijos jūroje, o labiausiai priekrantėse, ypač įlankose, estuarijose bei rajonuose, esančiuose arčiau taršos šaltinių.

Jūrinių tyrimų centro duomenimis, pastaraisiais metais fitoplanktono gausumas tarpiniuose ir pakrantės vandenyse lieka panašus į daugiametį.

Kuršių mariose ir Baltijos jūroje iš aptiktų potencialiai toksiškų rūšių labai didelių koncentracijų siekia rūšys *Aphanizomenon flos-aquae, Anabaena spp., Microcystis spp.* (iš *Cyanophyceae* klasės) ir *Prorocentrum minimum* (iš *Dinophyceae* klasės). Iš jų labiausiai pavojingas yra *Aphanizomenon flos-aquae*, kuris kiekvieną vasarą intensyviai žydi Kuršių mariose bei iš jūros pusės Melnragės rajone, ir *Nodularia spumigena*, karštomis vasaromis sukelianti vandens žydėjimą Baltijos jūroje. Kuršių mariose *A. flos-aquae* sukeltas vandens „žydėjimas“ yra kasmetinis reguliarus reiškinys. *A. flos-aquae* nepakenčia intensyvaus vandens maišymosi, todėl ilgos, ramios vasaros nulemia gausų jų paplitimą. *Aphanizomenon flos-aquae* ir *Nodularia spumigena* žydėjimas dažnai siekia hiperžydėjimo lygį (pagal vertinimui naudojamą Reimerso skalę, kai biomasė virš 100 mg/l) (77 pav.).



77 pav. Potencialiai toksiško melsvadumblio *Aphanizomenon flos-aquae* biomasės dinamika tarpiniuose vandenyse 1981–2007 m. (Duomenų šaltinis: Jūrinių tyrimų centras)

Kuršių marių užžėlimas vandens augalais dėl eutrofikacijos ją dar labiau didina. Augalų sąžalynai plačiai nusidriekę marių pakrantės zonoje, nuo vėjo ir bangavimo apsaugotose įlankose, kurios taip pat pelkėja. Vandens augmenija vegetacijos metu asimiliuoja ir sukaupia daug maistinių medžiagų, taip įsitraukdama į marių savaiminio apsivalymo procesą, tačiau šiems augalams supuvus (rudenio–žiemos sezonais), maistinės medžiagos vėl sugrįžta į marias.

Intensyvus dumblių bei augalijos vystymasis yra pasekmė padidėjusios taršos maistinėmis medžiagomis. Paprastai tokią taršą vertinti padeda ilgalaikių azoto, fosforo tyrimų upėse, tarpiniuose, pakrantės vandenyse duomenys, daugiametės kaitos tendencijos. Didžiausios maistingųjų medžiagų koncentracijos paprastai fiksuojamos centrinėje Kuršių marių dalyje (Nemuno deltoje), kas rodo, kad daugiausia jų atnešama upėmis. Tuo tarpu turima informacija apie Lietuvoje naudojamas ir į aplinką išleidžiamas pavojingas medžiagas yra neišsami. Jūrinių tyrimų centro vykdomi tyrimai apima tik keletą teršiančių medžiagų grupių, tuo tarpu aplinkoje jų sutinkama žymiai daugiau. Remiantis Jūrinių tyrimų centro daugiamečių tyrimų metu gautais rezultatais, vandens bei dugno nuosėdų tarša tiriamaisiais teršalais daugelyje rajonų mažėja. Tačiau didžiausi teršalų kiekiai, dažnai viršijantys DLK (didžiausią leistiną koncentraciją), paprastai kaupiasi antropogeninio poveikio zonose: uoste iškasto grunto gramzdinimo jūroje (dampingo) rajone, Kuršių mariose ties Nida, Klaipėdos sąsiauryje ties uosto vartais bei Malkų įlankoje ties nuotekų išleistuvu, kur vyrauja smulkiagrūdės dugno nuosėdų frakcijos, gerai absorbuojančios teršalus. Taršos tyrimų rezultatai rodo, kad aplinkoje didelėmis koncentracijomis sutinkami „naujos kartos“ teršalai, kurių tyrimai nėra įtraukti į monitoringo programą. Taršos problemos tarpiniuose ir pakrantės vandenyse atsiranda dėl ūkinės veiklos, vykdomos pačiame vandens telkinyje (jūrų transportas, uoste iškasto grunto laidojimas ir kt.) ir dėl iš kontinento upių vandenimis/ atmosfera atnešamos taršos.

Sutelktoji tarša. Tiesiogiai ar per artimiausius upelius į Kuršių marias patenka Klaipėdos, Neringos, Šilutės ir jų rajonų nuotekos. Į Baltijos jūrą patenka Palangos, Šventosios nuotekos. Dar daugiau nuotekų patenka iš Nemuno baseino. Nemuno baseine identifikuota 1268 taškinių taršos šaltinių (beveik 60 jų nuotekas išleidžia tiesiai į Kuršių marias ar Baltijos jūrą). Siekiant mažinti taršą iš sutelktosios taršos šaltinių, labai svarbu ne tik pastatyti ir rekonstruoti vandens valymo įrenginius, bet ir užtikrinti gyvenamųjų namų ar naujų rajonų bei gyvenviečių prijungimą prie nuotekų surinkimo sistemos.

Remiantis Klaipėdos regiono aplinkos apsaugos departamento informacija, dalis veikiančių valymo įrenginių (Klaipėdos, Palangos, Šilutės, Kretingos ir kitų gyvenviečių) yra neseniai pastatyti. Didžiausias išleidžiamų nuotekų kiekis priklauso Neringos miestui ir Pagėgiams. Iki šiol į Kuršių marias iš Neringos savivaldybės teritorijos išleidžiama 85,9 proc. nevalytų nuotekų, 14,1 proc. nepakankamai išvalytų. 2008–2009 m. numatyta pradėti visiškai valyti nuotekas naujai statomuose Nidos, Preilos–Pervalkos ir Juodkrantės nuotekų valymo įrenginiuose.

Pasklidoji tarša. Maistmedžiagės, gausiai patenkančios iš pasklidosios taršos šaltinių Nemuno upe į Kuršių marias, yra pagrindinė Kuršių marių eutrofikacijos priežastis. Nemunu į marias atiteka apie 98 proc. viso vandens, todėl Kuršių marių vandens kokybė tiesiogiai priklauso nuo Nemuno baseino vandens kokybės. Apie 60 proc. Nemuno baseino teritorijos naudojama žemės ūkiui, o apie 30 proc. ploto sudaro dirbama žemė.

Nuo 1991 m. Lietuvoje mažėja žemės ūkio intensyvumas, todėl kur kas mažiau azoto ir fosforo junginių patenka į vandens telkinius. Pastaraisiais metais, augant Lietuvos ekonomikai, vėl intensyvėja trąšų ir pesticidų naudojimas žemės ūkyje, plėtojama gyvulininkystė.

Žemės ūkio sektorius arčiausiai tarpinių ir pakrantės vandenų esančiuose Pajūrio ir Minijos pabaseiniuose nėra plačiai išplėtotas, kadangi čia daug didesnį potencialą turi turizmas ir rekreacija. Intensyviau agrarinis ūkis plėtojamas Šilutės rajone.

Teršalų kiekis, patenkantys iš Kaliningrado srities į marias, nėra žinomas, tačiau, remiantis baseino bei populiacijos dydžiais, gali būti vertinamas 5–20 proc. apkrovos kiekio iš Lietuvos.

Rezultatai rodo, jog ne visas į marias išsiliejusio azoto bei fosforo kiekis patenka į Baltijos jūros pakrantę. Dalį patekusio kiekio mariose sunaudoja dumbliai, augalija, dalis su negyva organika nusėda į dugną. Taip pat azoto iš marių į pakrantę patenka mažiau dėl denitrifikacijos (nitratų redukavimas iki laisvojo atmosferos azoto N_2, esant mažam deguonies kiekiui) proceso.

Tarpvalstybinė tarša. Lietuva ribojasi net su dvejomis Europos Sąjungai nepriklausančiomis šalimis.

Bendrosios vandens politikos direktyvos reikalavimai joms nėra privalomi. Beveik pusė Nemuno baseino ploto (46,4 proc.) yra Baltarusijos teritorijoje. Iš jos į Lietuvą atiteka dideli kiekiai teršalų.

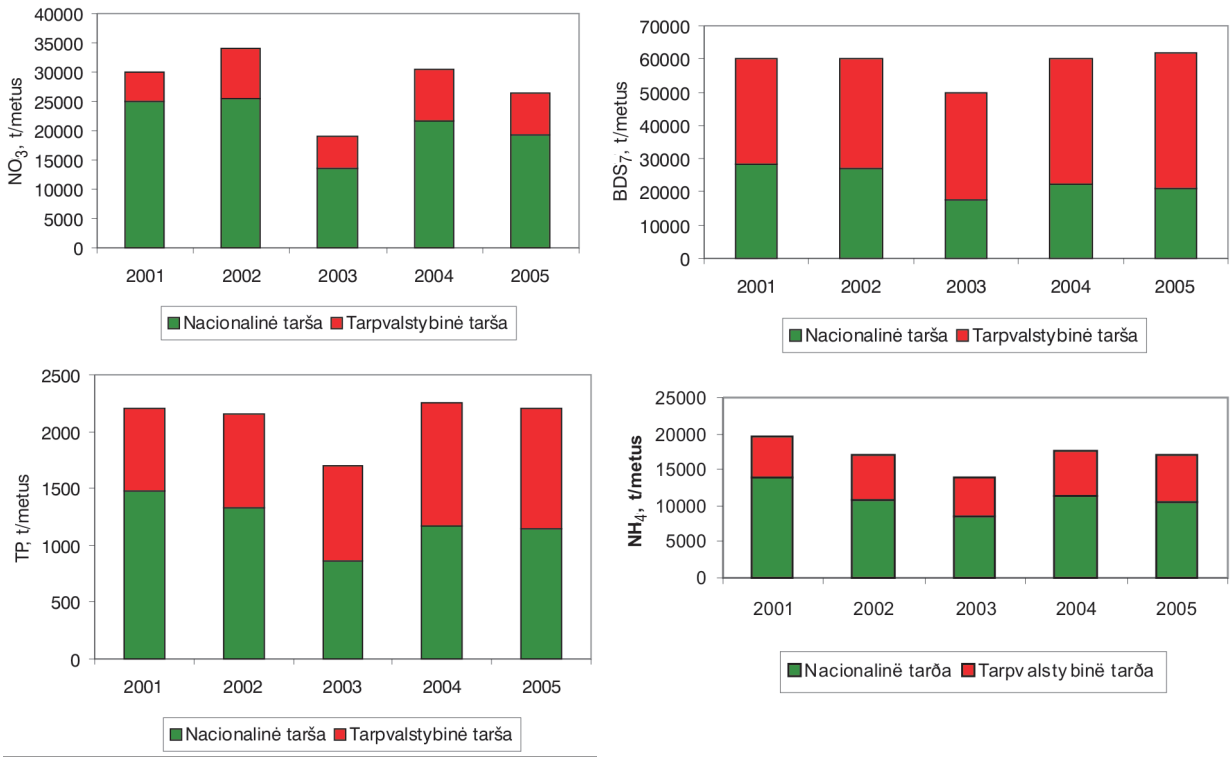
Nemuną teršia nuotekos iš Ragainės ir Tilžės miestų, celiuliozės fabrikų, taip pat teršalai, atitekantys Šešupe, tačiau, neturint visos informacijos apie antropogeninę taršą iš Kaliningrado srities, sudėtinga nustatyti šios taršos mastą.

Tam, kad Nemuno vandenis priimančiose mariose vandens kokybė gerėtų, būtinas priemonių įgyvendinimas ne tik Lietuvos teritorijoje. Valstybių bendradarbiavimas, ypač bendrų vandens apsaugos, naudojimo ir taršos mažinimo programų bei projektų rengimas ir vykdymas, keitimasis informacija apie vykdomos ir planuojamos ūkinės veiklos poveikį aplinkai – taip pat itin svarbūs Kuršių marių vandens kokybės gerinimo darbai.

Tačiau patirtis rodo, jog bendradarbiavimas su šiomis šalimis dažnai būna komplikuotas ir tai gali tapti kliūtimi siekiant įgyvendinti vandensaugos tikslus.

Teršalai, patenkantys iš Lenkijos, sudaro nedidelę tarpvalstybinių teršalų dalį. Be to, Lenkijai, kaip ir Lietuvai, bendrosios vandens politikos reikalavimai yra privalomi.

Įvertinti tarpvalstybines bei šalies teršalų apkrovas Kuršių marioms padėjo „MIKE BASIN“ modelis. 78 paveikslas rodo tarpvalstybines (Nemunu ir iš Kaliningrado sr.) ir šalies taršos apkrovas Kuršių marioms.



78 pav. Šalies bei tarpvalstybinės taršos apkrovos Kuršių marioms (Duomenų šaltinis: Jūrinių tyrimų centras)

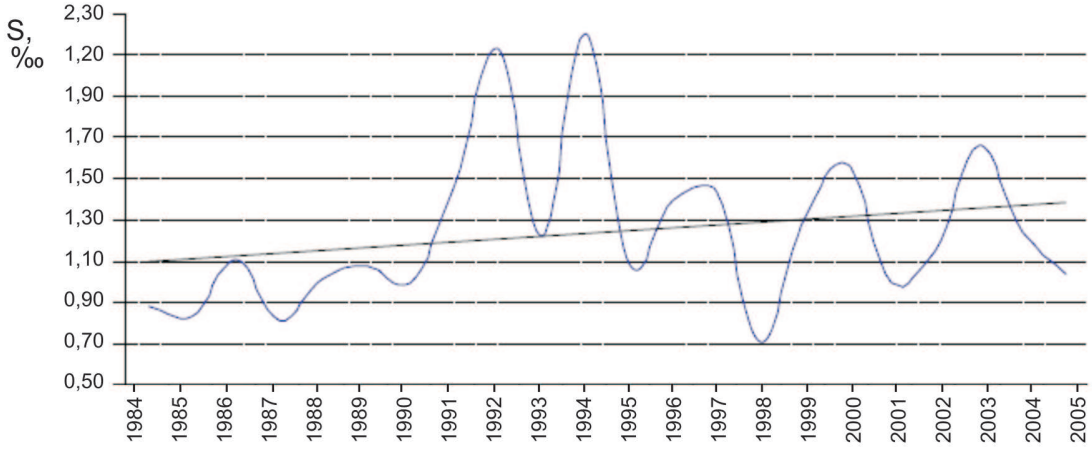
Kita tarpvalstybiniu lygmeniu sprendžiama problema – teršalų nusėdimas iš atmosferos. Net 25 proc. azoto į Baltijos jūrą nusėda iš atmosferos. Dėl besimaišančių oro masių atmosferos teršalai „keliauja“ tarp valstybių ir gali iškristi bet kurios šalies ribose. Paprastai atmosferos taršos matavimai apsiriboja tik koncentracijų atmosferoje matavimais, nevertinant, kiek teršalų nusėda tam tikroje teritorijoje.

Kuršių marių vandens druskėjimas

Daugiamečių tyrimų duomenimis, į šiaurinę marių dalį vis dažniau patenka sūraus vandens iš Baltijos jūros. Visus metus Klaipėdos sąsiauryje vyksta vandens masių dinaminė cirkuliacija tarp Kuršių marių ir Baltijos jūros. Didžioji dalis gėlo upių sunešto vandens iš Kuršių marių išteka į Baltijos jūrą. Juodkrantės

(79 pav.) ir Nidos postų druskingumo duomenys rodo gana dažnus druskingų jūros vandenų pritekėjimus į Kuršių marias. Nuo 1981 m. druskingumas ties Juodkrante padidėjo 0,31 proc. (apie 29 proc.), centrinėje marių dalyje ties Nida – 0,01 proc. (apie 12,5 proc.). Dienų skaičius, kai ties Juodkrante buvo sutinkamas gėlas vanduo (<0,5 ‰) 1995–2005 m. buvo 7 proc. mažesnis nei 1984–1994 m.

Vandens druskingumo padidėjimą labiausiai lemia hidrometeorologinės sąlygos, tai yra vyraujantys ir dažnėjantys štorminiai vakarų krypčių vėjai, formuojantys vandens lygio patvanką pietrytinėje Baltijos jūros dalyje, šiaurės Atlanto atmosferos cirkuliacijos pokyčiai, sumažėjęs Nemuno vandens vandeningumas, su klimato kaita susijęs globalus vandens lygio kilimas. Klaipėdos uosto gilinimas taip pat sudaro palankesnes sąlygas sunkesniam ir tankesniam jūriniam vandeniui skverbtis į marias ir įtekėjusiam vandeniui ilgiau užsilaikyti mariose. Dažnas druskėtų vandenų pritekėjimas į marias gali būti labai žalingas. Gėlesnius vandenis mėgstančias augalų ir gyvūnų rūšis išstumia druskėtą vandenį mėgstančio. Poveikis akivaizdus žvejyboje, kai iš jų žūklės plotų mariose pasitraukė gėlavandenės žuvų rūšys, sumažėjo žuvų laimikiai.



79 pav. Vidutinio druskingumo kaita ties Juodkrante 1984–2005 m. (Duomenų šaltinis: Jūrinių tyrimų centras)

Būklės gerinimas

Įvairių projektų bei valstybinės monitoringo programos metu gauti rezultatai rodo, jog didžiausią poveikį Kuršių marių bei pakrantės vandenims daro su upių vandenimis atnešama tarša. Numatoma, jog įgyvendinus pagrindines priemones situacija pagerės. Tačiau imantis taršos mažinimo bei kontrolės priemonių kontinente, būtina vertinti ir pačiose Kuršių mariose bei pakrantėje vykdomos veiklos poveikį, stengiantis užkirsti kelią bet kokiam vandens telkinio būklės prastėjimui.

Lietuvai priklauso vos ketvirtadalis Kuršių marių ir labai maža pakrantės vandenų dalis. Tarpvalstybinės taršos dydis rodo, jog vandens problemų sprendimas tik „viename vamzdžio gale“ gali ir neduoti laukiamų rezultatų. Būtinas tarptautinio bendradarbiavimo stiprinimas su šalimis ne Europos Sąjungos narėmis, kurioms nėra privalomi bendrosios vandens politikos direktyvos reikalavimai. Tarpvalstybinis bendradarbiavimas taip pat svarbus sprendžiant globaliu mastu svarbias problemas, kaip klimato kaita bei su ja susijusių padarinių „švelninimas“. Tinkamam vandens telkinių valdymui svarbus įvairių institucijų (politinių organizacijų, mokslo įstaigų) bei visuomenės dalyvavimas, bendras tikslo siekimas ir aiškus požiūris.

2007 m. lapkričio 15 d. Krokuvoje Baltijos šalių aplinkos ministrai patvirtino Helsinkio komisijos (HELCOM) – tarptautinės Baltijos jūros aplinkos apsaugos organizacijos – parengtą veiksmų planą, kuriuo šiai organizacijai priklausančios šalys, tarp jų ir Lietuva, iki 2021 m. įsipareigojo imtis numatytų priemonių jūros taršai sumažinti ir jos aplinkos būklei gerinti. Tos priemonės skirtos svarbiausioms Baltijos taršos problemoms spręsti.

Šiuo metu visoje Baltijos jūroje daugiausia rūpesčių kelia jūros eutrofikacija, tarša pavojingomis cheminėmis medžiagomis, biologinės įvairovės nykimas ir neigiamas laivybos bei kitos veiklos poveikis.

Baltijos veiksmų plane numatyti pagrindiniai tikslai: 1. Baltijos jūra nebūtų veikiama eutrofikacijos; 2. nebūtų teršiama pavojingomis medžiagomis; 3. jos bioįvairovė būtų tinkamos apsaugos būklės; 4. jūrinė veikla būtų vykdoma nedarant žalos aplinkai.

Pagrindinius tikslus apibūdina numatyti siekiai:

1. Maistmedžiagių koncentracijos artinimas natūraliai, švaraus vandens užtikrinimas, natūralus dumblių žydėjimo intensyvumo koregavimas, natūralus augalų ir gyvūnų pasiskirstymas, natūraliam vandens telkiniui būdinga deguonies koncentracija.

2. Pavojingų medžiagų koncentracijos mažinimas ir artinimas natūraliai koncentracijai, siekiant, kad visos žuvys būtų valgomos, kad būtų sveika laukinė gyvūnija, radioaktyvumo lygis būtų toks, kaip prieš Černobylio avariją.

3. Natūralūs jūrų ir pakrančių kraštovaizdžiai, klestinčios augalų ir gyvūnų bendrijos, gyvybingos rūšių populiacijos.

4. Tarptautinių įsipareigojimų vykdymas, jokios neteisėtos taršos, saugus jūrų eismas be atsitiktinės taršos, minimali tarša nuotekomis iš laivų, jokių invazinių rūšių iš laivų, minimali oro tarša iš laivų ir kt.

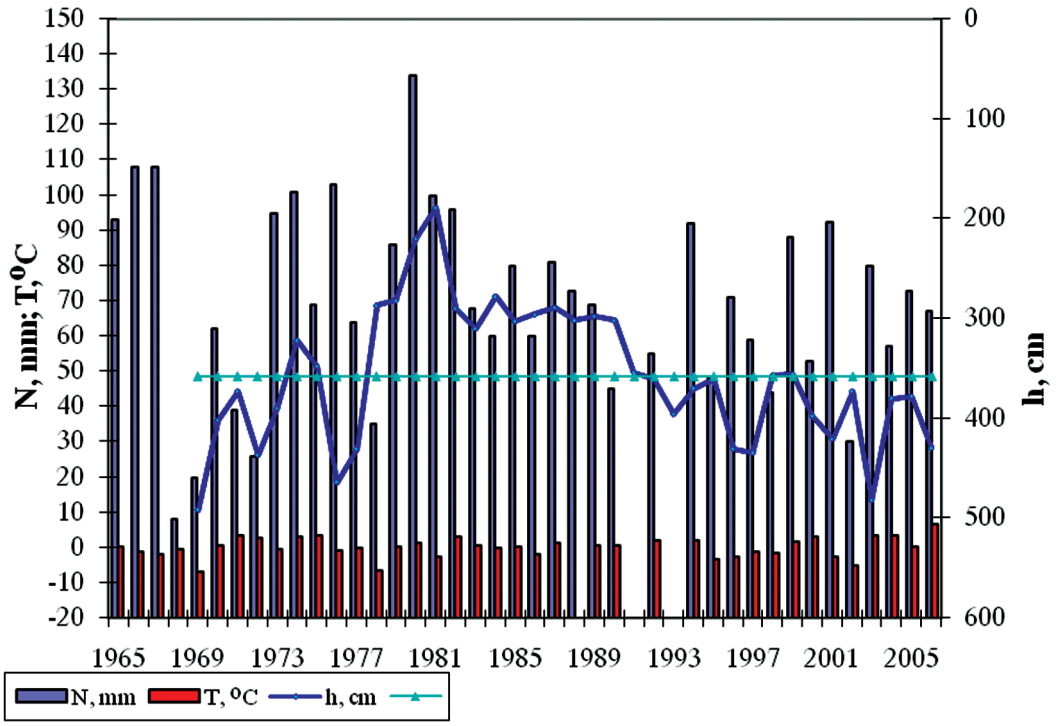
Baltijos jūros veiksmų planas taip pat padės įgyvendinti šiuo metu Europos Sąjungos institucijų svarstomą Jūrų strategijos direktyvą.

Išsami Baltijos jūros ir Kuršių marių būklės monitoringo programa pradėta vykdyti tik Nepriklausomybės metais. Šiuo metu tarpiniai ir pakrantės vandenys vertinami kaip rizikos telkiniai, t. y. dėl neigiamo žmogaus veiklos poveikio iki 2015 m. gali būti neišsaugota gera šių vandenų būklė – tikslas, kuris nurodytas bendrojoje vandens politikos direktyvoje. Tarpinių vandenų būklė priklauso nuo Nemuno baseino vandenų kokybės, Lietuvos Baltijos jūros pakrantės vandenų būklė priklauso tiek nuo Kuršių marių vandenų kokybės, tiek nuo bendros situacijos visoje Baltijos jūroje. Todėl tarpinių ir pakrantės vandenų būklės kokybės problemos negali būti sprendžiamos vien tik Lietuvos pastangomis, reikalingas glaudus tarptautinis bendradarbiavimas. Priimtame Helsinkio komisijos (HELCOM) Baltijos jūros veiksmų plane visos Baltijos jūros šalys įsipareigojo ne vėliau kaip iki 2016 m. imtis veiksmų sumažinti maistmedžiagių pateikimą su upių ir kitais vandenimis bei iš oro ir iki 2021 m. pasiekti gerą būklę. LR vyriausybės 2006 m. birželio 21 d. nutarimu Nr. 614 patvirtintoje Kuršių marių vandens kokybės gerinimo programoje taip pat numatytos priemonės, tikslai ir uždaviniai taršai mažinti bei Kuršių marių vandens kokybei gerinti atsižvelgiant į pagrindinių direktyvų reikalavimus. Prognozuojamas į Kuršių marias ir Baltijos jūrą patenkančių teršalų sumažėjimas leidžia tikėtis ir mažesnių jų koncentracijų vandens telkinyje. Tačiau svarbu įvertinti ir pačių vandens telkinių gamtines sąlygas, ir įvairius hidrometeorologinius procesus.

Požeminio vandens ištekliai ir eksploatacija

Lietuvoje gausu ne tik paviršinio, bet ir požeminio vandens. Gyvename drėgmės pertekliaus klimatinėje zonoje, o geologinės mūsų krašto sąlygos tokios, kad čia kaupiasi daug požeminio vandens. Požeminis vanduo dinamiška, nuolat atsinaujinanti naudingoji iškasena. Jo išteklius apibūdina keletas sąvokų. Bene svarbiausios yra dvi − gamtiniai ir turimi (eksploataciniai) ištekliai.

Gamtiniai, arba atsinaujinantys, požeminio vandens ištekliai – tai tas vandens kiekis, kuris vienokiu ar kitokiu būdu patenka į požemį, iškritus atmosferiniams krituliams. Hidrogeologai juos vertina pagal daugiamečius pirmo nuo žemės paviršiaus gruntinio vandens lygio stebėjimus. Gruntinio vandens kiekį atspindi jo slūgsojimo gylis (lygis), o kiekio raidą – slūgsojimo gylio svyravimai: trumpalaikiai (paros, dekados, sezoniniai) ar ilgalaikiai (daugiamečiai). Vandens kiekiui didėjant, lygis kyla (slūgsojimo gylis mažėja) ir atvirkščiai. Požeminio vandens, ypač gruntinio, kiekybinė būklė tiesiogiai priklauso nuo meteorologinių sąlygų. Nustatyta, kad per pastaruosius dvidešimt metų gruntinio vandens kiekis sumažėjo. Tai aiškėja nagrinėjant gruntinio vandens lygio ilgamečius svyravimus, kuriuose išsiskiria 30−35 metų trukmės ciklas (Giedraitienė, Karmazinas, 2003; Giedraitienė, 2005).



N – kritulių kiekis, mm; T– oro temperatūra, ^{0}C; h – vidutinis gruntinio vandens slūgsojimo gylis, cm; – vidutinis daugiametis gruntinio vandens slūgsojimo gylis, cm

80 pav. Gruntinio vandens lygio ir meteorologinių sąlygų kaita (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

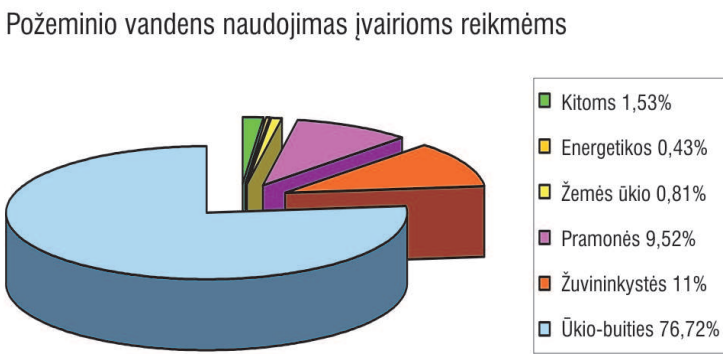
Lygio kilimo fazė, kuomet gamtiniai ištekliai kaupėsi, tęsėsi penkiolika metų (iki 1981–1985). Vėliau vandens lygiai ėmė žemėti. Šis lygių žemėjimas nusitęsė net 22–25 metus. Jau 15 metų, kai beveik visoje Lietuvos teritorijoje gruntiniai vandenys yra giliau vidurkinio lygio. Itin žemi metiniai lygiai buvo 2003–2004, 2006 m. Pastarasis dešimtmetis apibūdinamas kaip itin nevandeningas, nes vidutiniai metiniai lygiai yra patys žemiausi arba artimi jiems. Ypač tai jaučiama silpnai drenuotuose molingų nuogulų rajonuose, kur gruntinis vanduo siekia 5 metrų gylį, nes čia daugiau vandens išgaruoja, atitenka augalų transpiracijai, taip pat požeminiam nuotėkiui, o ne gamtinių išteklių papildymui.

Rajonuose, kur gruntinis vanduo yra giliau 5 metrų, gruntinio vandens kiekio sumažėjimas ne toks ryškus, nes, didėjant slūgsojimo gyliui, vandens išgaruoja mažiau. Atrodo, kad gamtiniai ištekliai pradeda pildytis – gruntinio vandens paviršius nežymiai kyla.

Gamtiniai požeminio vandens ištekliai, įvertinti pagal 1962–1980 m. lygių stebėjimų duomenis, siekia 138 m^3/s (Sakalauskienė, 1969, 1980). Tiesa, 2006 m. jie buvo gerokai mažesni ir siekė 117,1 m^3/s arba 101 142 77 m^3/d (Giedraitienė, 2007).

Šie negatyvūs gruntinio vandens kiekio pokyčiai neabejotinai veikia ir kitų ekosistemų būklę, nes nusekus gruntiniam vandeniui, trinka vandens režimas dirvožemyje, kuriam itin jautrūs augalai jų vegetacijos laikotarpiu, taip pat sutrinka augalų, medžių šaknų sistemos aprūpinimas vandeniu. Dėl to kenčia žemės ūkio kultūrų derlius, didėja rizika medžiams išdžiūti. Sumažėjus gruntinio vandens iškrovai į upes, mažėja jų vandeningumas, taip pat gilesnių spūdinių vandeningųjų sluoksnių mityba.

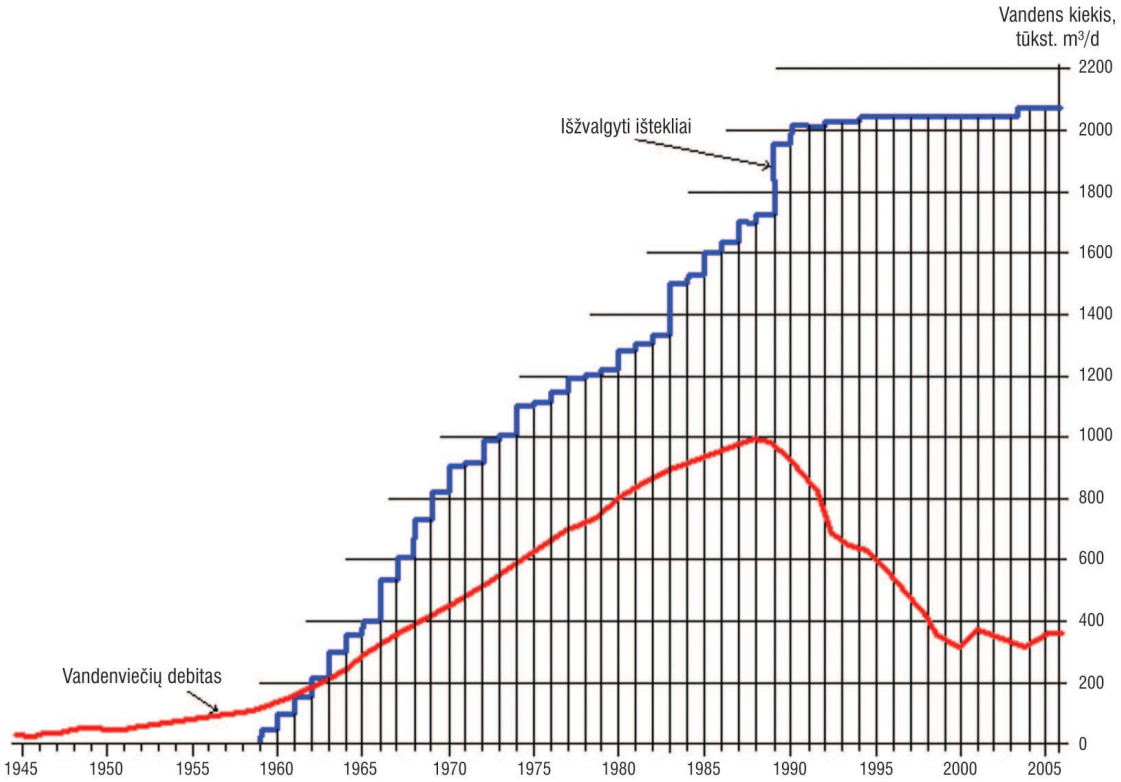
Turimi (eksploataciniai) požeminio vandens ištekliai – tai požeminio vandens kiekis, kurį galima išgauti iš požemio, nepabloginus paties požemio ir su požeminiu vandeniu susijusių ekosistemų būklės. Išgaunant vandenį, neturi neleistinai blogėti jo kokybė, negali ryškiai sumažėti minimalus upių nuotėkis, džiūti pelkės, išnykti augalai. Lietuva yra viena iš nedaugelio Europos, taip pat ir pasaulio šalių, kurių gyventojai savo reikmėms vartoja tik požeminį vandenį. Gėlas požeminis vanduo išgaunamas daugiau kaip iš 20 vandeningųjų sluoksnių.



81 pav. Požeminio vandens naudojimo sritys šalyje (2006 m.) (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

Požeminio vandens šaltiniai kai kuriuos šalies miestus geriamuoju vandeniu aprūpina labai seniai – Vilnius atšventė miesto vandentiekio 500 metines. Pirmieji arteziniai gręžiniai Lietuvoje išgręžti beveik prieš 200 metų, ieškant tinkamo vandens alaus, vyno darykloms, pieninėms ir mėsinėms. Klaipėdoje paminėtos pirmosios vandenvietės darbo pradžios 100 metinės, daugiau kaip 50 metų dirba ne viena Lietuvos miestų vandenvietė. Iki 1990 m. šalyje jau buvo išgręžta 15,7 tūkst. įvairios paskirties eksploatacinių gręžinių. Po 1990 m. naujų eksploatacinių gręžinių poreikia vandenvietėse sumažėjo, tačiau išaugo negilių individualių gręžinių paklausa. Dabar per metus išgręžiama virš 500 gręžinių, iš kurių dauguma negilūs – iki 20 m.

Šalies teritorijoje iki 1990 m. buvo išžvalgyta per 100 plotų vandenvietėms, kuriuose eksploataciniai požeminio vandens ištekliai sudarė apie 2,2 mln. m³/d. Tokias vandenvietes turi net 45 šalies miestai. Tačiau net 1989 m., kai požeminio vandens suvartojimas buvo pasiekęs aukščiausią lygį, didžiuosiuose miestuose buvo naudojama tik 50–75 proc. eksploatacinių išteklių (apie 1 mln. m³/d). Mažėjant geriamojo vandens vartojimui, 2001 m. buvo naudojama tik 20–30 proc., o 2006 m. – 14–20 proc. išžvalgytų išteklių.

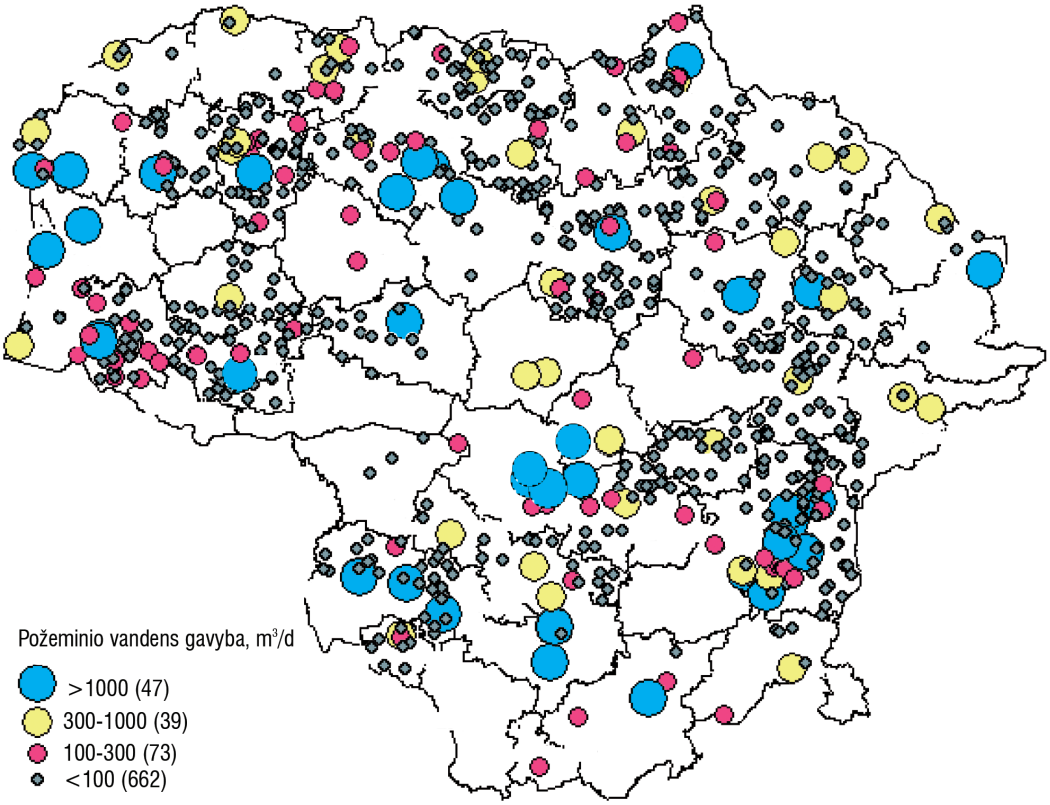


82 pav. Išžvalgytų Lietuvos gėlo požeminio vandens išteklių augimas ir eksploatacija (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

3 lentelė. Išžvalgyti požeminio vandens eksploataciniai ištekliai pagrindiniams šalies miestams ir jų naudojimas (tūkst. m³/d)

Miesto pavadinimas	Išžvalgyti ištekliai ir naudojimas 2006 m., proc.	Išgauto požeminio vandens kiekis							Debito kitimas 2006 m.	
		1969 m.	1979 m.	1989 m.	1997 m.	2000 m.	2003 m.	2006 m.	Palyginus su vid. daugiamečiu, proc.	Palyginus su 2005 m., proc.
Vilnius	594/18	139	221	260	153	120	109	107	-7,0	+0,6
Kaunas	331/20	105	176	191	91	59	64	66	+3,1	+4,8
Klaipėda*	50/14	62	91	94	41	42	34	24	-24,7	-30,4
Šiauliai	105/15	27	43	55	21	13	14	16	+6,1	+5,5
Panevėžys	110/15	23	41	55	22	22	18	17	-12,5	-8,3
Alytus	66,3/14	4	17	34	17	11	8	9	-10,3	-3,2
Marijampolė	40/20	3	10	20	9	7	–	8	-9,8	+0,9
* 120 tūkst. m³/d ištekliai nepatvirtinti (Klaipėdos III vandenvietė)										
Iš viso:	1296,3	363	599	709	354	274	247	247		

Žemės gelmių registro duomenimis, 2006 m. buvo išgauta 353,82 tūkst. m³/d požeminio gėlo geriamojo vandens. Šią informaciją pateikė 834 šalies vandenvietės. Gėlo požeminio vandens suvartojimas didžiuosiuose Lietuvos miestuose, smarkiai mažėjęs 1991–2000 m. per pastaruosius aštuonerius metus stabilizavosi ir svyruoja 200–300 tūkst. m³/d ribose. Vidutinio daugiamečio debito atžvilgiu, nedidelės gavybos didėjimo tendencijos išskirtos tik Kauno ir Šiaulių miestuose. Daugiausia gėlo geriamojo vandens – apie 63 proc. (203,5 tūkst. m³/d) išgauta iš kvartero vandeningųjų sluoksnių.



83 pav. Požeminio vandens gavyba šalies vandenvietėse (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

Požeminio mineralinio vandens ištekliai ir gavyba

Lietuvoje mineralinis vanduo yra išgaunamas iš požeminių, nuo taršos gerai apsaugotų vandens telkinių. Iš žemės gelmių galima siurbti ir sūrymus, kurių sudėtyje ištirpusių druskų kiekis viršija 200 g/l, tačiau daugiausiai Lietuvoje eksploatuojamas mažos ir vidutinės mineralizacijos, sulfato, chloro ir kalcio bei natrio jonais praturtintas vanduo, kur ištirpusių druskų kiekis sudaro 2–4 g/l. Šiuo metu žinomas aštuoniolikos tipų (pagal vyraujančius jonus ir specifinius komponentus) mineralinis vanduo.

Mineralinis gydomasis vanduo Lietuvos balneologiniuose kurortuose – Druskininkuose, Birštone ir Likėnuose – gydymo tikslais pradėtas naudoti XIX amžiuje. Tai vietovės, kuriose nuo seno buvo žinomos natūralios mineralinio vandens versmės. Regioniniai mineralinio vandens tyrimai pradėti tik po Antrojo pasaulinio karo, pradėjus gręžti gilius gręžinius ir nustačius Lietuvos teritorijos žemės gelmių hidrogeochemines zonas. Tyrimai parodė, kad Lietuvoje plačiai paplitęs mineralinis vanduo, neturintis specifinių komponentų, tačiau anijonų ir katijonų sudėtis bei mineralizacija yra labai įvairi. Ilgą laiką Likėnų kurorte buvo naudojamas sieros vandenilio vanduo, kuris formavosi arti žemės paviršiaus slūgsančiame Įstro–Tatulos vandeningajame sluoksnyje.

Šiuo metu, dėl sutrikusių natūralių sieros vandenilio susidarymo sąlygų, šios sudėties vanduo nėra išgaunamas. Giliau slūgsančiame didesnės negu 10–20 g/l mineralizacijos vandenyje dėl padidinto bromo kiekio (>25 mg/l) vanduo gali būti naudojamas kaip gydomasis. Pietvakarinėje Lietuvos dalyje (apie Vištytį), juros sistemos vandeninguosiuose sluoksniuose yra mineralinio vandens, turinčio jodo.

Kurortiniam gydymui naudojamas įvairios mineralizacijos ir sudėties mineralinis vanduo. Lietuvos kurortuose daugiausia naudojamas natrio ir kalcio chloridinis sulfatinis bei kalcio sulfatinis vanduo be specifinių balneologinių komponentų. Kurortų biuvetėse gerti dažniausiai skiriama mineralinį vandenį iki 5 g/l, vonioms – iki 15 g/l, o įvairioms procedūroms – ir gerokai didesnės koncentracijos vandenį, turintį, be to, nemažai bromo (nuo 30 mg/l iki 110–270 mg/l).

Lietuvos kurortų išžvalgyti ir faktine gavyba patvirtinti mineralinio vandens ištekliai yra 4476 m^3/d, dabar išsiurbiama tik apie 6–10 proc.

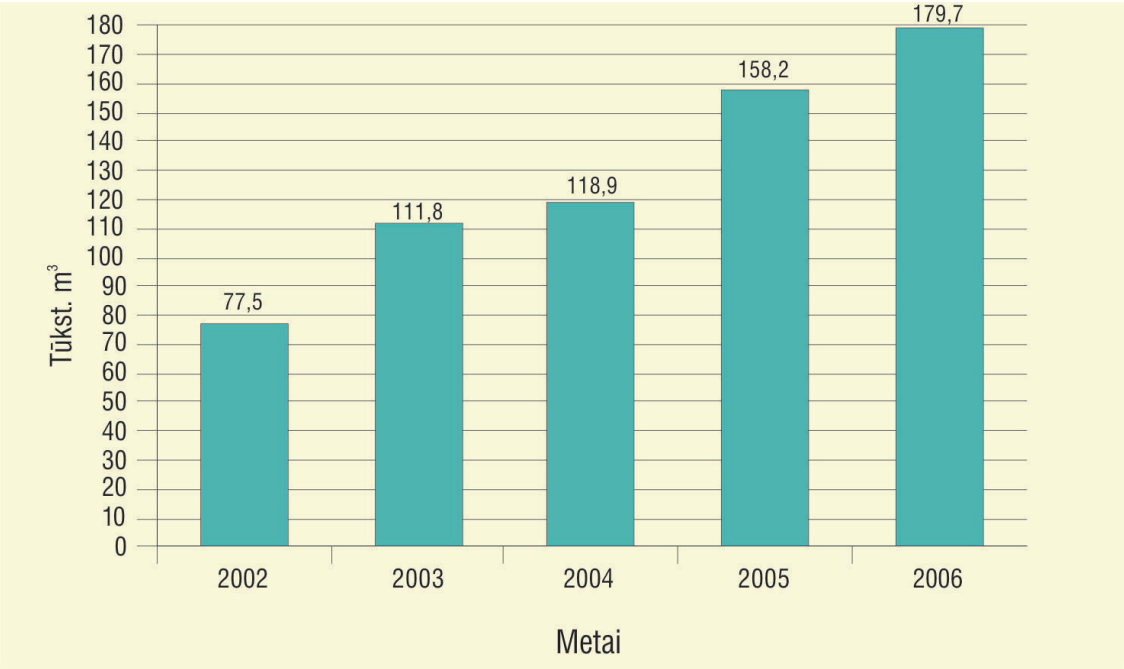
4 lentelė. Mineralinio vandens ištekliai ir naudojimas

Vietovė	Vandeningas sluoksnis	Mineralizacija g/l	Patvirtinti ištekliai m^3/d	Vidutiniškai išgaunama m^3/per metus
Druskininkai	Q+K1, K2, T1T1	2,5–51,542,0–44,0	1 80270	4714,5
Birštonas	Q, K2, T1T1	7,6–27,521,0–22,0	621322	3911,6
Palanga	D3šv–D2up	18,5–34,2	1 075	976,1
Likėnai	D2pr, C1	7,4–113,0	316	362,9
Anykščiai	D1	20,17–20,33	72	24,5
Iš viso:			4 476	9989,6

Leidimus mineraliniam vandeniui išduoda ir mineralinio vandens gavybos apskaitą vykdo Lietuvos geologijos tarnyba prie Aplinkos ministerijos, o natūralaus mineralinio vandens pripažinimą vykdo valstybinės visuomenės sveikatos priežiūros tarnyba prie Sveikatos apsaugos ministerijos.

Šiuo metu Lietuvoje yra užregistruoti 22 mineralinio vandens telkiniai. Iš jų pagal galiojančius leidimus yra eksploatuojamos 15 mineralinio vandens vandenviečių. Mineralinio vandens pripažinimo protokolus, išduotus valstybinės visuomenės sveikatos priežiūros tarnybos, turi 8 mineralinio vandens telkiniai, kurie į rinką tiekia 10-ties pavadinimų natūralų mineralinį vandenį. Gydyklos mineralinio vandens procedūroms eksploatuoja 2, kitoms reikmėms − 6 telkinius.

Mineralinio vandens suvartojimas kasmet didėja. Lietuvos geologijos tarnybos duomenimis, 2006 m. išgauta 17 9704,3 m^3 požeminio mineralinio vandens, t. y. apie 13 proc. daugiau nei 2005 m.



84 pav. Požeminio mineralinio vandens gavyba Lietuvos vandenvietėse (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

Požeminio vandens kokybė

Požemyje besikaupiančio vandens cheminė sudėtis ir kokybė vertinama, naudojantis geriamojo vandens higienos normos reikalavimais. Lietuvoje individualūs vandens vartotojai dažniausiai naudoja arčiausiai žemės paviršiaus esantį, menkai apsaugotą nuo paviršinės taršos, gruntinį vandenį, kuris yra išgaunamas šachtiniais šuliniais. Jo cheminė sudėtis labai marga, nes jis yra labiausiai pažeidžiamas ūkinės žmogaus veiklos, todėl jo stebėjimams yra skiriamas didžiausias dėmesys.

Tuo tarpu viešajam vandens tiekimui yra naudojamas pakankamai gerai apsaugotas, gilesnių spūdinių sluoksnių vanduo. Tokio vandens kokybė irgi įvairi, bet dažniausiai gera. Tačiau tenka konstatuoti, kad ir Lietuvoje ji ne visada puiki dėl padidėjusios užteršto paviršinio vandens prietakos ar natūralaus negėlo vandens pasiurbimo. Mūsų šalyje, nors ir nedaug, bet yra vietų, kur tinkamos kokybės geriamojo vandens visai nėra.

Gruntinio vandens kokybė

Dažniausiai ir plačiausiai gruntinis vanduo yra teršiamas azoto junginiais. Tai amonis (NH_4), nitritai (NO_2) ir nitratai (NO_3). Nitratai yra galutinis azoto junginių oksidacijos produktas. Amonis ir nitritai – nestabili mineralinio azoto forma, kuri gruntiniame vandenyje dažniausiai sutinkama redukcinėje aplinkoje, pradinėje taršos pasireiškimo stadijoje. Nitrifikacijos proceso metu amonis palaipsniui oksiduojasi į nitratą. Tokiu būdu nitratai yra plačiausiai paplitęs, taršą rodantis azoto junginys gruntiniame vandenyje.

Nitratai priskiriami prie žmogaus vartojamo ir geriamojo vandens toksinių (cheminių) rodiklių. Didžiausia leidžiama jų koncentracija (DLK) požeminiame vandenyje neturi viršyti 50 mg/l vertės. Pagal ES direktyvų reikalavimus aplinkosauginių priemonių reikia imtis, kuomet nitratų koncentracija vandenyje pastoviai didėja ir pasiekia 75 proc. DLK (37 mg/l) (Arustienė, 2007).

Gamtinėse sąlygose nitratų gruntiniame vandenyje nedaug. Požeminio vandens nacionalinio monitoringo duomenimis, vidutinė jų vertė smėlingų nuogulų gruntiniam vandeniui sudaro 1,5, o molingų – 2,4 mg/l. Šias reikšmes galima laikyti gamtiniu hidrocheminiu fonu. Valstybinio monitoringo duomenys rodo,

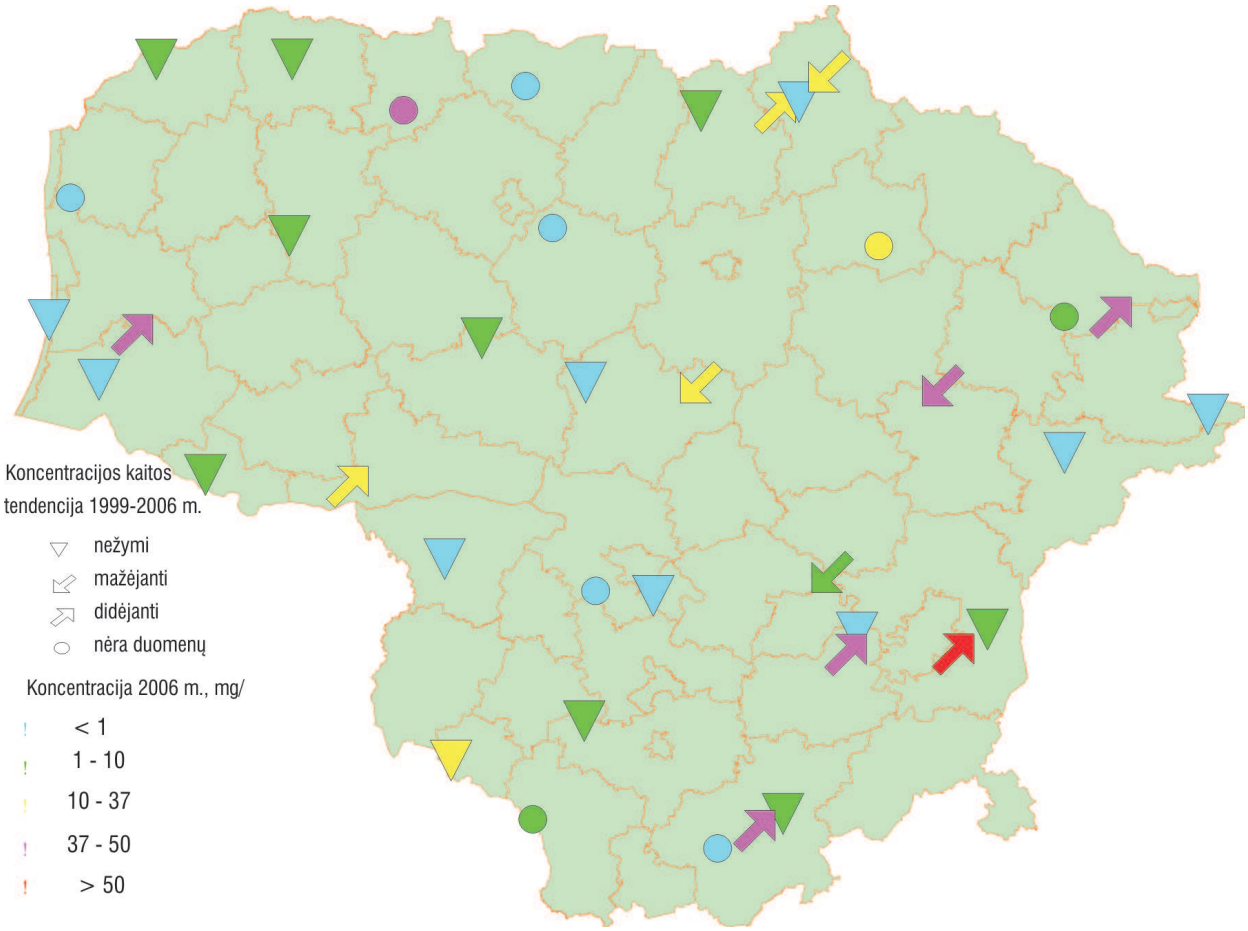
kad nitratų kiekis gruntiniame vandenyje kinta nuo 0,2 iki 22 mg/l. Didžiausios nitratų koncentracijos nustatomos dirbamose žemėse, urbanizuotose teritorijose, mažesnės – pievose, miške.

Didesni nitratų kiekiai gruntiniame vandenyje siejami su išsklaidyta ir sutelktąja (koncentruota) tarša. Apie 30 proc. monitoringo gręžinių, kurių aplinkoje vyrauja išsklaidyta tarša, gruntiniame vandenyje nitratų koncentracijos didesnės už gamtinio fono ribines reikšmes ir dažnai kelis kartus viršija foninę ribą (~ 6 mg/l).

Intensyviausiai nitratais gruntinis vanduo yra teršiamas koncentruotos taršos ūkio subjektų (gyvulininkystės kompleksų) veiklos zonoje (DLK viršija net 45,7 proc. tirtų mėginių). Stambių gyvulininkystės kompleksų ūkinės veiklos rajonuose gruntinio vandens nitratų koncentracijos 2–15 kartų aukštesnės už DLK galimas geriamajam vandeniui. Visi galimi variantai (didėjimo, stabilizacijos, mažėjimo) pasireiškia keičiantis vandens kokybei. Iš esmės šią įvairovę lemia kompleksų gamybiniai ypatumai ir gamtinės sąlygos.

Tarpinę padėtį užima šachtinių šulinių vandens kokybė. Dėl šachtinių šulinių netinkamos vietos taršos šaltinių atžvilgiu parinkimo, blogos jų priežiūros per 30–40 proc. gyvenvietėse ir kaimuose tirtų šachtinių šulinių vandenyje nustatyta padidėjusi (> 50 mg/l) nitratinė tarša (Drulytė, 2007; Mičiudienė, 2001).

Gruntinio vandens naudojamo viešajam tiekimui kokybė nitratų atžvilgiu yra gera. Nors Pietryčių Lietuvoje, kur naudojamas gruntinis fliuvioglacialinių nuogulų vanduo, išskiriama taršos nitratais rizikos zona, kur vidutinė jų koncentracija viršija 10 mg/l. Į šią zoną patenka Lentvario, Marcinkonių, Varėnos ir kitos viešojo tiekimo vandenvietės.



85 pav. Nitratų kiekio gruntiniame vandenyje kaita (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

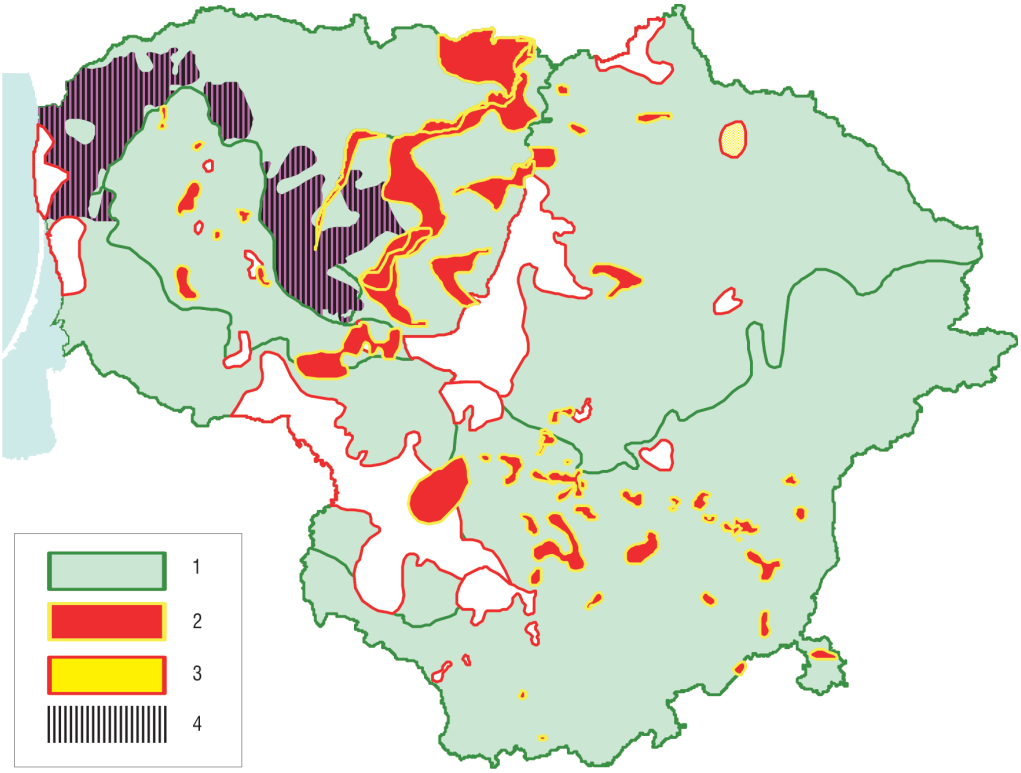
Mineralizuoto vandens intruzijos (sulfatai, chloridai ir fluoridai)

Tam tikrose geologinėse sąlygose, intensyviai eksploatuojant vandenvietes, dėl didesnės mineralizacijos vandens prietakos vanduo gali būti natūraliai prisotintas kai kuriomis druskomis ar mikroelementais, kurių koncentracijos viršija geriamajam vandeniui nustatytas vertes. Dėl mineralizuoto vandens prietakos padidėja gėlo vandens mineralizacija, kietumas, išauga natrio, chlorido arba/ir sulfatų koncentracija, vandenyje gali formuotis kiti nepageidaujami junginiai (sieros vandenilis). Šie požeminio vandens kokybės pokyčiai atsiranda dėl natūralių priežasčių.

Tokių mineralizuoto vandens intruzijų paplitimas Lietuvoje yra žinomas. Tačiau mineralizuoto vandens elgseną ir poveikį gėlo vandens vandenvietėms prognozuoti gana sunku, nes kiekviena tokia zona pasižymi unikaliomis, išskirtinėmis geologinėmis–hidrogeologinėmis sąlygomis, kurios lemia anomalijos pobūdį, atskirų komponenčių kaitą, požeminio vandens kokybę.

Siekiant apsaugoti tokias vandenvietes nuo mineralizuoto vandens prietakos, būtina parinkti optimalų darbo režimą – kiek ir iš kokio gylio gręžinių turi būti siurbiamas vanduo.

Kitokio pobūdžio yra fluoridų anomalija Šiaurės Vakarų Lietuvoje (Klaipėdos, Kretingos, Skuodo, Plungės, Telšių ir Kelmės raj.). Spūdinių sluoksnių gėlame vandenyje dėl palankių geologinių sąlygų – karbonatinių uolienų ir didelio jų slūgsojimo gylio randama daug fluorido. Optimali fluorido koncentracija geriamajame vandenyje yra 0,5–1,5 mg/l. Didesni jo kiekiai gali sukelti dantų fluorozę. Šiuose rajonuose net ~70 proc. gręžinių fluoridų koncentracija yra didesnė už 1,5 mg/l. Didžiausios koncentracijos (4–5 mg/l) būdingos Kretingos rajonui, kur Kretingos miesto vandenvietėje netgi minimalios fluoridų reikšmės yra aukštesnės nei šio rajono DLK. Šiek tiek mažesnės fluoridų koncentracijos vandenyje yra Skuodo ir Kelmės rajonuose. Požeminio vandens eksploatacija fluoridų koncentracijos nekeičia.

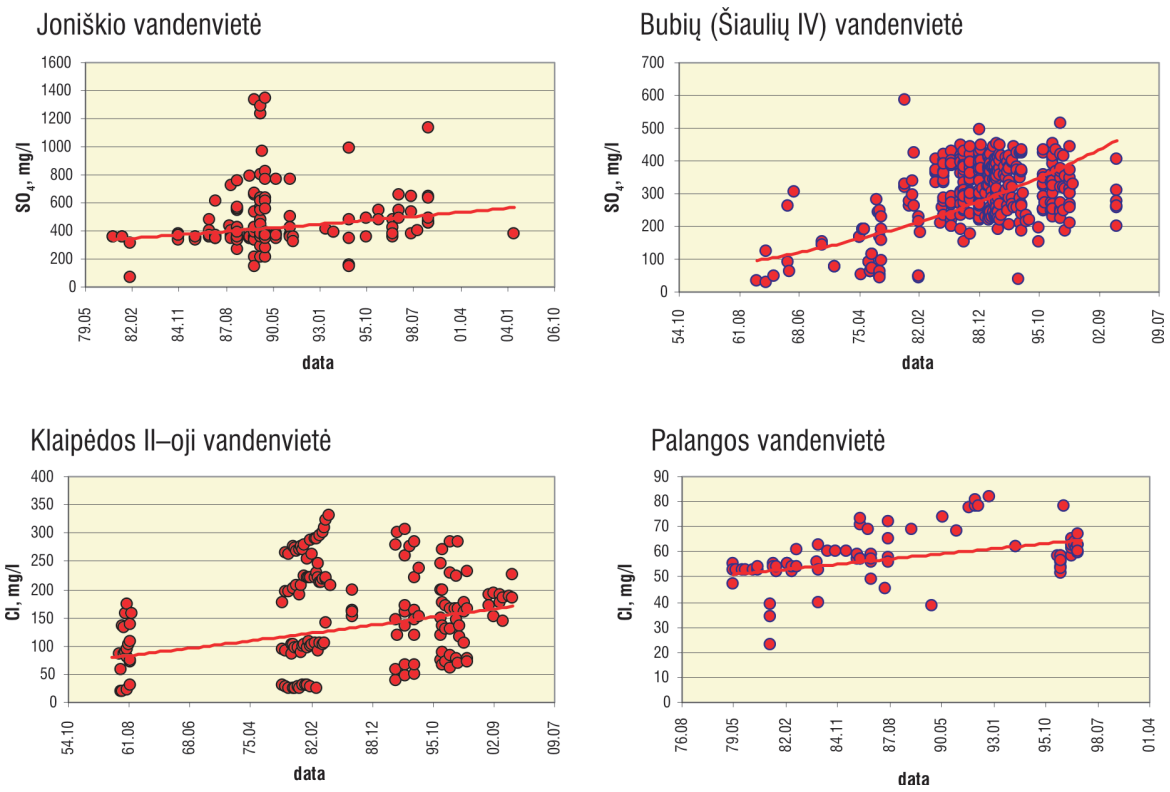


1 – požeminio vandens kokybė gera.
Vandenyje padidintos koncentracijos: 2 – chloridų; 3 – sulfatų; 4 – fluoridų

86 pav. Mineralizuoto vandens prietakos zonos požeminio vandens baseinuose (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

5 lentelė. Mineralizuoto vandens prietakos zonos požeminio vandens baseinuose (PVB)

Požeminio vandens baseinas	Mineralizuoto vandens prietakos zonos		
	Pavadinimas	Plotas, km^2	Mineralizuoto vandens šaltinis ir indikatorius
Viršutinio–vidurinio devono PVB (D3–D2)	Joniškio	516	mineralizuoto vandens prietaka iš kaimyninių horizontų (SO_4)
	Kėdainių–Dotnuvos	1142	• mineralizuoto vandens kontūras vakariniame pakraštyje (Cl, SO_4) • mineralizuoto vandens prietakos suformuotas apatinis hidrocheminis aukštas (Cl)
Viršutinio devono Stipinų PVB, (D3st)	Viršutinio devono, Stipinų*	5161	vandeningojo sluoksnio uolienos (SO_4)
Permo – viršutinio devono PVB (P–D3)	Palangos–Šventosios	75	jūros vandens prietaka (Cl)
Viršutinės–apatinės kreidos PVB (Kz–Mz)	Suvalkijos	1306	mineralizuoto vandens prietaka iš apačios per lūžių zonas (Cl)
	Klaipėdos	340	mineralizuoto vandens kontūras horizonte (Cl)
Pietryčių Lietuvos kvartero PVB (Q–1)	Pavienės intruzijos, neturi įtakos geriamo vandens kokybei		
Vakarų Žemaičių kvartero PVB (Q–2)	Pavienės intruzijos, neturi įtakos geriamo vandens kokybei		



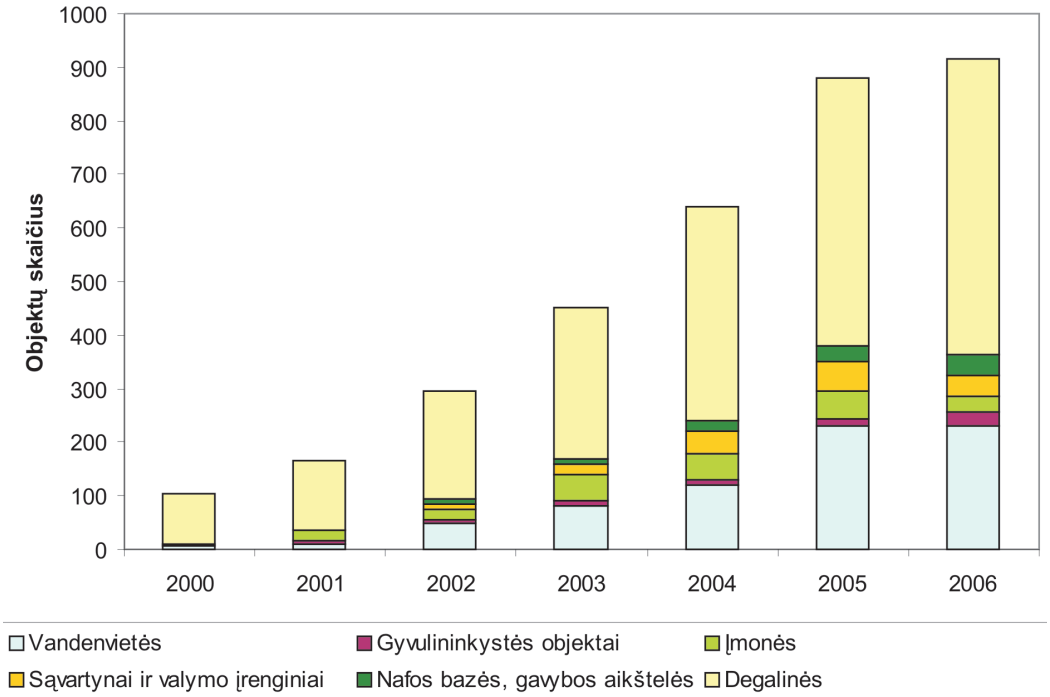
87 pav. Sulfatų ir chloridų kaita rizikos zonų vandenvietėse (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

Požeminio vandens apsauga

Požeminio vandens ištekliai yra glaudžiai susiję su ūkine veikla. Didėjant vandens išteklių vartojimui, vis labiau pažeidžiant gamtinę aplinką, būtina saugoti ir tausoti požeminį vandenį. Tam reikalingos žinios apie esančio ir vartojamo vandens kiekius ir kokybę nuo seniausių laikų iki dabar. Svarbiausias tokios informacijos šaltinis yra požeminio vandens monitoringas, kuris vykdomas pagal specialias, tam tikslui skirtas, programas. Sukaupti duomenys leidžia vertinti, prognozuoti ir valdyti požeminiame vandenyje vykstančius pokyčius. Šiuo metu Lietuvoje monitoringo sistemą sudaro trys monitoringo lygiai: naciona-

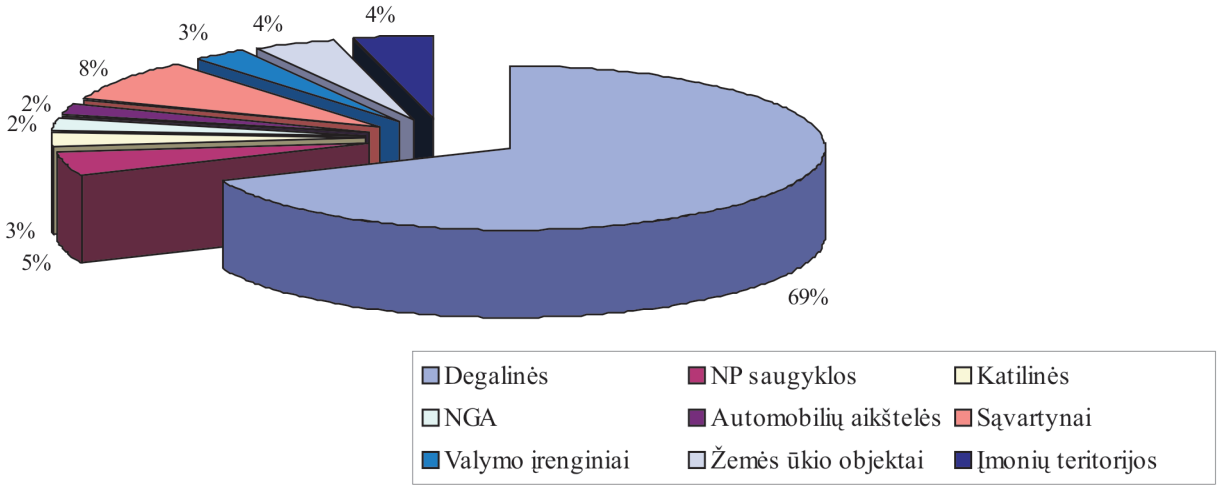
linis, savivaldybių ir ūkio subjektų, kurie savo teritorijų ribose LGT teikia duomenis apie požeminio vandens būklę.

1999 m., sukūrus teisinį ir metodinį pagrindą, Lietuvoje pradėta sistemingai vykdyti ūkio subjektų, potencialių požeminio vandens teršėjų monitoringą pagal specialias tam parengtas programas. Iki 2007 m. pradžios buvo parengtos ir patvirtintos 824 objektų – potencialių požeminio vandens teršėjų monitoringo programos.



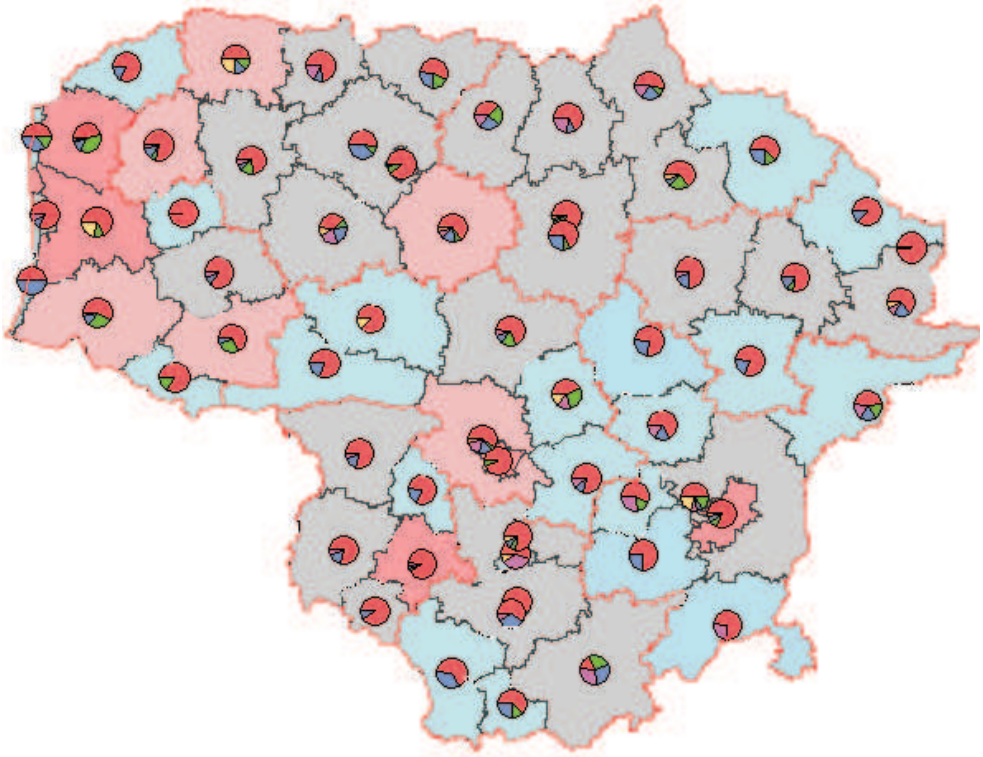
88 pav. Ūkio subjektų požeminio vandens monitoringas (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

Dažniausiai požeminio vandens monitoringas vykdomas skysto kuro degalinėse. Daugiau kaip 560 degalinių turi monitoringo programas, tai beveik 70 proc. visų stebimų objektų. Monitoringo programos parengtos 40 naftos produktų saugyklų, 24 katilinėms ir elektrinėms, 18 naftos gavybos aikštelių, 65 buitinių atliekų sąvartynams ir pavojingų atliekų saugojimo aikštelėms, 20 valomųjų įrenginių teritorijoms, 32 gyvulininkystės kompleksams ir srutų laistymo laukams.



89 pav. Požeminio vandens monitoringo programos pagal ūkinės veiklos pobūdį (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

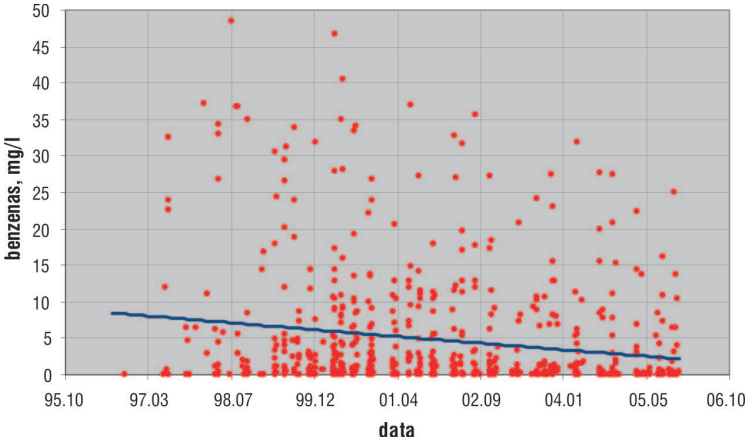
Ūkio subjektų, vykdančių požeminio vandens monitoringą, pasiskirstymas atskirų savivaldybių teritorijose labai skiriasi. Daugiausiai tokių objektų yra didžiųjų Lietuvos miestų savivaldybių teritorijose.



90 pav. Ūkio subjektų, vykdančių požeminio vandens monitoringą, pasiskirstymas savivaldybėse (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

Didžiausia tarša būdinga objektams, paveldėjusiems „istorinę“ taršą, kuriuose yra į požemį patekusių naftos produktų židiniai. Ypač užteršti yra geležinkelio objektai, naftos produktų saugyklos, buvę Rusijos kariškių objektai ir kt. Nors labiausiai užterštose kuro bazėse Vilniuje, Valčiūnuose, Alytuje ir šalia Zoknių aviacijos bazės buvo vykdomi valymo darbai, jų veiklos zonoje naftos angliavandenilių koncentracijos gruntiniame vandenyje vis dar išlieka didelės.

Gausią grupę objektų, kurių aplinkoje stebima tarša, sudaro buvusios AB „Lietuvos kuras“ degalinės bei buvusios įvairios žinybinės degalinės ir nedidelės kuro saugyklos, kurios dabar priklauso kelių tvarkymo ir autotransporto įmonėms, miškų urėdijoms, žemės ūkio bendrovėms. Likvidavus konkrečius taršos šaltinius ar židinius degalinių teritorijoje, gruntiniame vandenyje stebime benzeno koncentracijų mažėjimo tendenciją.

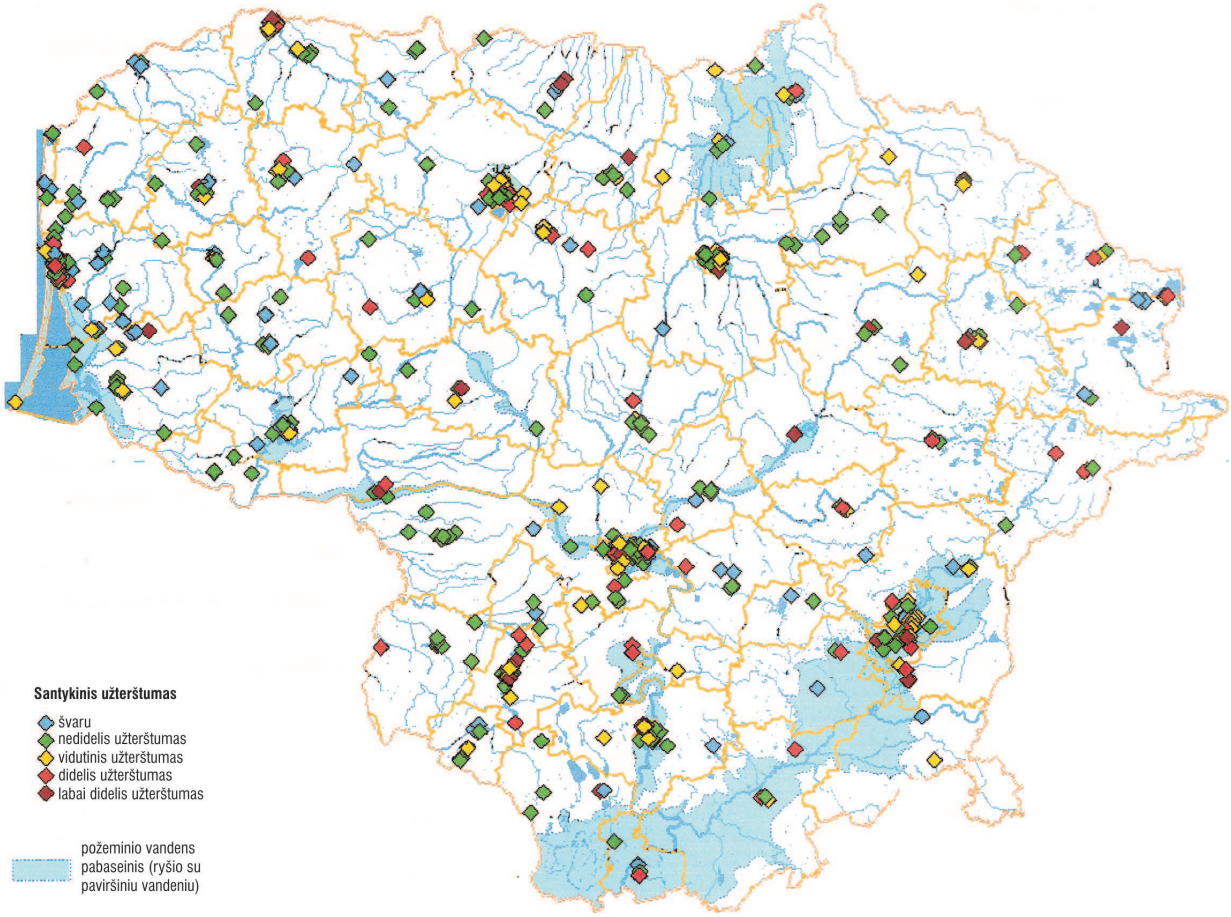


91 pav. Benzeno koncentracijų kaita užterštų degalinių gruntiniame vandenyje (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

Naujuose objektuose gruntinis vanduo teršiamas žymiai mažiau, nes čia dažniausiai galima tik epizodinė tarša avarinių išsipylimų ar kanalizacijos sistemos gedimo atvejais. Tarša sunkiaisiais metalais būdinga katilinių, geležinkelio infrastruktūros bei gamybinių teritorijų gruntiniam vandeniui, į kurį jie patenka iš užteršto dirvožemio.

Sąvartynai, kurių plotai siekia nuo keliasdešimt kvadratinių metrų iki keliasdešimt hektarų, yra patys didžiausi potencialios taršos židiniai. Didžiausią pavojų požeminiam vandeniui kelia sąvartynai, įrengti ant laidžių nuogulų, be apsauginio ekrano, netoli vandenviečių ar pavienių eksploatacinių gręžinių.

Daugeliu atveju ūkio subjektų veiklos įtakoje užterštas gruntinis vanduo toli neplinta, tačiau tam tikrose sąlygose gali kelti pavojų paviršinio ir požeminio vandens išteklių kokybei. Ypač tai aktualu miestų teritorijoms, kuriose koncentruojasi daug objektų ir po kuriomis yra susiformavusi savita gruntinio vandens sudėtis. Daugiau nei trečdalis potencialių taršos objektų patenka į vandenviečių sanitarinės apsaugos zonas (SAZ), daugiausiai į III-iąją – apsaugos nuo cheminės taršos juostą.



92 pav. Gruntinio vandens užterštumas ūkio subjektų aplinkoje (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

ATLIEKOS

Atliekos apibrėžiamos kaip bet kokios medžiagos ar daiktai, kurių turėtojas atsikrato, nori atsikratyti ar privalo atsikratyti ir kurios yra priskiriamos atitinkamoms atliekų kategorijoms. Tai įvairioje žmogaus veikloje panaudotų medžiagų likučiai ir nebetinkami naudoti daiktai. Pagal atliekų tvarkymo įstatymą antrinės žaliavos yra tiesiogiai perdirbti tinkamos atliekos ir iš atliekų gautos medžiagos. Atliekų perdirbimas – atliekose esančių medžiagų perdirbimas gamybos proceso metu, įskaitant organinį perdirbimą (išskyrus panaudojimą energijai gauti), norint atliekose esančias medžiagas panaudoti pagal pirminę ar kitokią paskirtį. Lietuvos Respublikos ir Europos Sąjungos teisės aktai nustato atliekų tvarkymo principus ir prioritetus, reikalauja imtis reikiamų priemonių ir užtikrinti, kad atliekos būtų tvarkomos, nesukeliant grėsmės žmonių sveikatai ir nenaudojant aplinkai galinčių pakenkti procesų ar metodų.

Atliekų valdymo požiūriu atliekos išskiriamos į du srautus: gamybines ir komunalines. Be to, atliekos dar gali būti skirstomos pagal kilmę, pvz., pakuočių atliekos, pavojingos atliekos ir kt. Jos gali susidaryti tiek gamyboje, tiek buityje.

Susidarančių atliekų mažinimas, jų racionalus tvarkymas bei antrinis panaudojimas Lietuvoje – prioritetinės aplinkos apsaugos sritys, kurių svarba pabrėžta Nacionalinėje darnaus vystymosi strategijoje. Dabartiniu metu Lietuvoje pagal patvirtintą Valstybinį strateginį atliekų tvarkymo planą yra kuriama ES reikalavimus atitinkanti atliekų tvarkymo sistema, kurios pagrindiniai tikslai yra:

1. apsaugoti gamtą ir žmonių sveikatą nuo taršos atliekomis poveikio maksimaliai, tačiau racionaliai naudojant atliekų medžiaginius ir energetikos išteklius;
2. sukurti racionalią atliekų tvarkymo sistemą, tenkinančią visuomenės poreikius, užtikrinančią gerą aplinkos kokybę ir nepažeidžiančią rinkos ekonomikos principų;
3. nustatyti atliekų tvarkymo užduotis, priemones ir veiksmus, sudarančius sąlygas per artimiausią dešimtmetį įgyvendinti Europos Sąjungos atliekų tvarkymo direktyvas.

Atsižvelgiant į atliekų susidarymo specifiką, Lietuvoje išskirtos dvi pagrindinės jų tvarkymo sistemos:

1. gamybos atliekų tvarkymo sistema, apimanti gamybos proceso metu susidarančias atliekas, kurių tvarkymas turi būti apibrėžiamas gamtos išteklių naudojimo arba taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimuose;
2. savivaldybių atliekų tvarkymo sistemos, apimančios komunalines atliekas ir kitas savivaldybių teritorijoje susidariusias atliekas, kurios nepatenka į gamybos atliekų tvarkymo sistemą.

Atliekų apskaita

Išsamių duomenų apie atliekų surinkimo ir tvarkymo raidą Lietuvoje sovietmečiu nėra. Tikslesni duomenys yra aptinkami tiktai nuo XX a. devintojo dešimtmečio pabaigos, tačiau dėl pakankamai tikslios jų apskaitos sistemos nebuvimo šių duomenų objektyviai vertinti negalima. Taigi sovietmečiu ir dar keleta metų atgavus Nepriklausomybę nebuvo vieningos atliekų apskaitos, išskyrus buitinių atliekų apskaitą, kurią tuo metu vykdė komunalinės tarnybos, ir konkrečių akcijų ar veiksmų metu pateiktas pavojingų atliekų apskaitas.

Tačiau iš karto po Nepriklausomybės atgavimo situacija pradėjo iš esmės keistis. Dar 1991 m. tuometinis Aplinkos apsaugos departamentas (kuris vėliau perorganizuotas į Aplinkos ministeriją) parengė atliekų apskaitos formą bei atliekų klasifikatorių ir pradėjo visų atliekų apskaitą. 1992 m. atliekų apskaitos forma ir atliekų klasifikatorius buvo patikslinti. Tuometinis atliekų klasifikatorius ir forma buvo parengti, remiantis Bazelio konvencijos dėl pavojingų atliekų tarpvalstybinių pervežimų kontrolės medžiaga ir Tarptautiniais atliekų identifikavimo kodais. Nuo 1993 m. pradžios įsigaliojo Aplinkos apsaugos departamento paruošta atliekų pirminės apskaitos tvarka, kuri leido gauti tikslesnius duomenis apie atliekų susidarymą, efektyviau atlikti atliekų tvarkymo įmonėse kontrolės funkcijas. Reikia atkreipti dėmesį į tai, kad lyginant daugiametes atliekų srautų susidarymo tendencijas, kiekvienas atliekų apskaitos pakeitimas koreguoja statistinius rodiklius. Tai vyksta dėl to, kad keičiasi atskirų atliekų grupių priskyrimo kategorijos, apskaitos metodai ir pan.

Atliekų rūšies klasifikavimui naudojamas Europos atliekų katalogas (EWC) ir atliekų statistinis klasifikatorius EWC-stat, atliekų tvarkymo būdų klasifikavimui – R (atliekų naudojimo) ir D (atliekų šalinimo) operacijos. Naudojama ir papildoma atliekų tvarkymo būdų grupė: S1 – surinkimas; S2 – vežimas; S3 – importas; S4 – eksportas; S5 – apdorojimas. Ataskaitose reikia nurodyti atliekų susidarymo šaltinį, iš kurio buvo gautos atliekos. Kalbant apie mažą atliekų kiekį, šaltinio nurodyti nereikia arba neįmanoma to padaryti, bet būtina pateikti informaciją apie atliekų kilmę pagal ekonominės veiklos rūšį (pagal Europos NACE 1 red. sekcijas) bei savivaldybės teritoriją, kurioje jos susidarė.

Atliekų apskaitą Lietuvoje reglamentuoja atliekų tvarkymo įstatymas ir atliekų tvarkymo taisyklės. Paskutiniais metais atliekų apskaita buvo koreguota du kartus. Nuo 2000 m., vykdant atliekų valstybinę apskaitą, atliekas naudojančios, šalinančios ir eksportuojančios įmonės turi teikti atliekų apskaitos ataskaitas Aplinkos ministerijos regionų aplinkos apsaugos departamentams. Vienas svarbesnių pasikeitimų naujose taisyklėse yra tas, kad įvesta pirminė atliekų apskaita. Todėl nuo 2004 m. atliekų ataskaitas privalo teikti ne tik atliekų gamintojai, bet ir atliekų tvarkytojai.

Pastaraisiais metais atliekų apskaitą vykdo atliekas naudojančios, šalinančios bei eksportuojančios įmonės. Per pastarąjį laikotarpį jos vidutiniškai surinko ir sutvarkė daugiau kaip po 4 mln. tonų atliekų kasmet. 1,24 proc. šio kiekio sudarė importuotos atliekos (daugiausia popieriaus, kartono ir plastiko). Kitos atliekos buvo gautos iš Lietuvos įmonių bei gyventojų.

Problema yra ta, kad tik nedidelėje dalyje dabartiniu metu veikiančių sąvartynų yra vykdoma tinkama atliekų apskaita. Atliekos šiuo metu yra jau sveriamos 8 sąvartynuose, tuo tarpu 2001 m. tai buvo daroma tik dvejuose sąvartynuose: Kariotiškių ir Lapių. Kituose sąvartynuose atliekų kiekis įvertinamas vizualiai, o mažuosiuose jis visai nekontroliuojamas. Ten, kur atliekos nesveriamos, statistinei apskaitai pateikiami duomenys apskaičiuoti, kubinius metrus pavertus tonomis, todėl šie duomenys negali būti laikomi patikimais. Lietuvos ir kitų Rytų Europos šalių patirtis rodo, kad atliekų kiekiai tonomis gerokai sumažėja sąvartynuose įrengus svėrimo mechanizmus. Tuo tarpu vizualinis kubinių metrų perskaičiavimas tonomis lemia ženkliai didesnius atliekų kiekius.

Nors sąvartynų, turinčių atliekų svėrimo įrangą palyginti nedaug, tačiau į juos patenka didžioji dalis – apie 55 proc. visų Lietuvos sąvartynuose šalinamų mišrių buitinių atliekų, kadangi atliekos į juos atvežamos iš keturių didžiausių Lietuvos miestų. Nesveriamų atliekų problema turėtų būti galutinai išspręsta iki 2010 m. Taip pat Europos Sąjungos ir Lietuvos teisės aktai reikalauja, kad iki 2009 m. liepos 9 d. būtų uždraustas atliekų šalinimas sąvartynuose, neatitinkančiuose taisyklių reikalavimų, o iki 2011 m. pabaigos visi reikalavimų neatitinkantys sąvartynai būtų uždaryti.

Palyginti dabartiniu metu susidarančių atliekų kiekius su sovietinio periodo duomenimis yra labai sudėtinga, kadangi keitėsi atliekų apskaitos ir surinkimo sistemos, be to, ir pačių patikimų duomenų iš to laiko beveik nėra, kadangi tokia informacija oficialiai skelbiama nebuvo, yra prieinami tik atskirų mokslininkų fragmentiniai tyrinėjimai, kurie neatspindi tuo metu buvusios realios situacijos. Tačiau pastaruoju metu atliekų apskaitos kokybė gerėja.

Komunalinių atliekų susidarymas

Komunalinėmis atliekomis vadinamos buitinės (buityje susidarančios) ir kitokios atliekos, kurios savo pobūdžiu ar sudėtimi yra panašios į buitines atliekas. Prie komunalinių atliekų priskiriamos ne tik buityje susidarančios atliekos, bet ir į jas savo pobūdžiu ar sudėtimi ir kiekiu panašios atliekos, susidarančios įmonėse, įstaigose ir organizacijose. Lietuvoje jos sudaro apie 15–20 proc. visų susidarančių atliekų. Statistiniais duomenimis 2006 m. susidarė apie 1,3 mln. tonų komunalinių atliekų arba 392 kg vienam gyventojui.

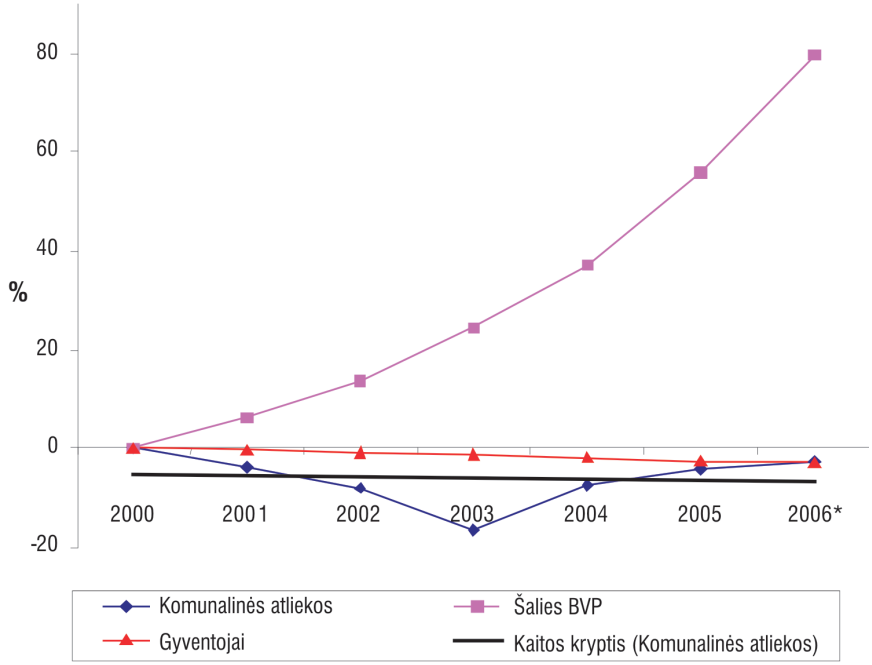
Analizuojant oficialius statistinius duomenis konstatuota, kad per pirmąjį Nepriklausomybės dešimtmetį komunalinių atliekų susidarydavo labai mažai. Tačiau pastarąjį dešimtmetį daugumos miestų gyventojų ir didelės dalies miestelių gyventojų atliekos jau yra surenkamos centralizuotai, plėtojama atliekų surinkimo infrastruktūra.

Laikoma, kad viena pagrindinių komunalinių atliekų susidarymą veikiančių jėgų yra ekonominis šalies augimas, kurį galima vertinti remiantis bendrojo vidaus produkto augimu. Konstatuota, kad tiek susidariusių atliekų kiekis, tiek BVP Nepriklausomybės metais nuolat auga, todėl, augant ekonomikai ir vartojimui, komunalinių atliekų Lietuvoje gausėja.

BVP metinis prieaugis kasmet didėja ir nuo 2001 iki 2006 m. išaugo nuo 6,4 iki 15,1 proc., tuo tarpu atliekų kasmetinis prieaugis, nors ir netolygiai, mažėja: nuo 31,2 proc. 2001 m. iki 4,1 proc. 2006 m. Dėl šios priežasties paskutiniais metais BVP auga greičiau nei daugėja atliekų, todėl nuo 2004 m. surinktas atliekų kiekis, tenkantis BVP vienetui, mažėja. 2000–2002 m. atliekų kiekis BVP vienetui augo ir 2002 m. užfiksuotas didžiausias atliekų kiekis per tyrimo laikotarpį: 94,8 t/mln. litų. 2003–2004 m. šis rodiklis, su nežymiais svyravimais, mažėjo: 2003 m. – 87,6 t/mln. litų; 2004 m. – 88,3 t/mln. litų; 2005 m. – 79,6 t/mln. litų; 2006 m. – 72 t/mln. litų.

Lyginant su BVP augimu, komunalinių atliekų kiekiai pastaraisiais metais auga žymiai lėčiau. 2006 m., palyginti su 2004 m., BVP išaugo 31 proc., tuo tarpu mišrių komunalinių atliekų kiekis išaugo 5,2 proc. Lėtą komunalinių atliekų kiekio didėjimą gali lemti pagerėjęs atliekų rūšiavimas todl keičiasi perdirbamų ir sąvartynuose šalinamų atliekų santykis. Taip pat reikšmės turi šalies gyventojų mažėjimas – depopuliacija, nes mišrios komunalinės atliekos − tai daugiausiai namų ūkiuose susidarančios buitinės atliekos. Palyginti su 2000 m. gyventojų skaičius Lietuvoje sumažėjo 2,9 proc. ir 2006 m. gyventojų skaičius siekė 3 384 789.

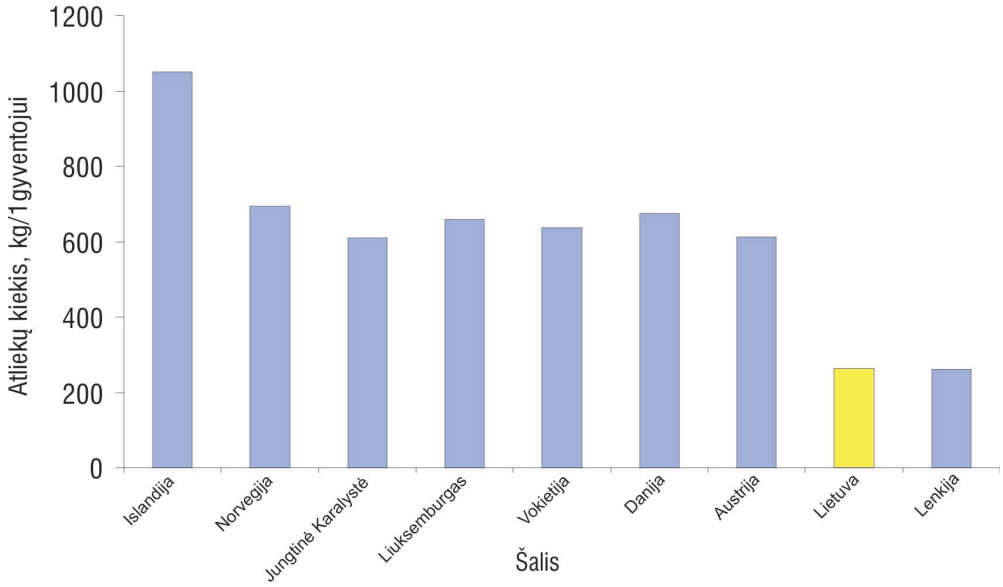
Statistikos departamentas neturi galimybės tiksliai suskaičiuoti iš šalies emigruojančių gyventojų skaičiaus, todėl pateikiami duomenys apie gyventojų skaičių tikėtinai yra didesni nei realiai atliekas Lietuvoje produkuojančių gyventojų skaičius. Ekspertų nuomone, dėl suintensyvėjusios gyventojų emigracijos pastaraisiais metais atliekų kiekis, realiai tenkantis vienam gyventojui, turėtų būti didesnis ir augti sparčiau.



93 pav. Procentinė komunalinių atliekų kiekio, BVP ir gyventojų skaičiaus išraiška palyginti su 2000 m. (Duomenų šaltinis: Aplinkos ministerija, Aplinkos apsaugos agentūra)

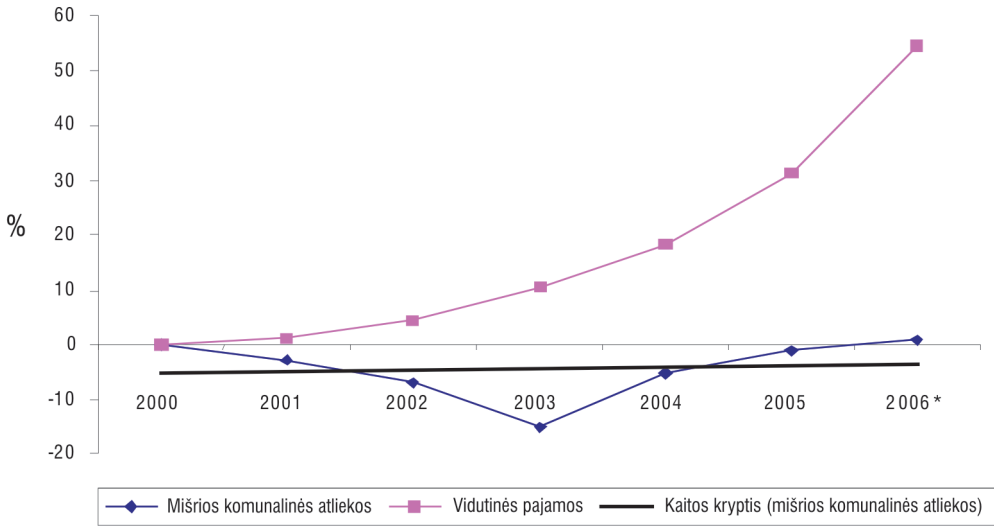
Pagal turimus oficialius duomenis komunalinių atliekų kiekis, tenkantis vienam gyventojui, pastaraisiais metais svyruoja, tačiau jeigu palygintume 2006 m. duomenis su 2000 m., tai matome, kad jų kiekis buvo beveik toks pats – 310 kg vienam gyventojui, pastebima tik nedidelė jų augimo tendencija. Tai gali būti paaiškinama pragyvenimo lygio gerėjimu. Nors šis rodiklis pilnai neatspindi gyventojų perkamosios galios, tačiau akivaizdu, kad vartojimas auga, todėl susidaro daugiau atliekų. Įvairių Lietuvos ir užsienio mokslininkų ir ekspertų nuomone, pragyvenimo lygio augimas yra pagrindinis faktorius komunalinių atliekų kiekio augimui. Todėl galima būtų teigti, kad susidarančių atliekų kiekio didėjimas yra normalus

reiškinys, kadangi gerėjant gyventojų pragyvenimo lygiui, didėja vartojimas, todėl didėja ir susidarančių atliekų kiekiai. Tai geriausiai parodo naujųjų ES šalių, kurių pragyvenimo lygis yra mažesnis, komunalinių atliekų surinkimo rezultatų palyginimas su turtingų Vakarų Europos šalių rodikliais. Iš 94 paveiksle pateiktų duomenų matome, kad mišrių buitinių atliekų vienam gyventojui pas mus susidaro beveik dvigubai mažiau negu tokiose pažangiose šalyse kaip Danija, Austrija ar Norvegija, o Islandijos rodikliai yra daugiau nei trigubai didesni pas mus, ir tai tam tikra prasme atspindi gyvenimo lygių skirtumus.



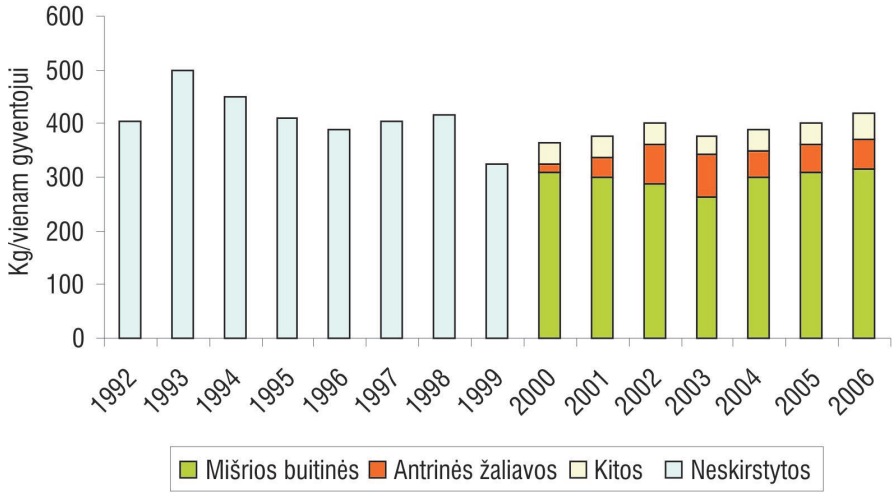
94 pav. Mišrių buitinių atliekų kiekiai, tenkantys vienam gyventojui kai kuriose Europos šalyse (Duomenų šaltinis: Europos aplinkos agentūra)

Europos Sąjungoje šiuo metu siekiama vienam gyventojui susidarančių komunalinių atliekų kiekį sumažinti iki 300 kg. Pastaraisiais metais Vakarų Europos valstybėse komunalinių atliekų kiekis vienam gyventojui viršijo 500 kg (94 pav.). Nors Rytų Europoje šie kiekiai yra mažesni, tačiau pesimistiškomis prognozėmis per dešimtmetį Lietuvoje 500 kg kiekis bus pasiektas, o 2020 m. gali siekti ir 640 kg. Tačiau jeigu laiku bus imtasi reikalingų aplinkosauginių politinių–prevencinių priemonių, tai šio scenarijaus gali pavykti išvengti, tuo labiau kad dar nėra atlikta išsamių studijų, prognozuojančių komunalinių atliekų susidarymo tendencijas, atsižvelgiant į darnaus vystymosi strategijos užduočių vykdymą ar nevykdymą.



95 pav. Procentinė mišrių komunalinių atliekų vienam gyventojui ir vidutinių pajamų išraiška Lietuvoje lyginant su 2000 m. (Duomenų šaltinis: Aplinkos ministerija, Aplinkos apsaugos agentūra)

Atsižvelgiant į Europos aplinkos veiksmų plano (EAP) tikslus stabilizuoti šių atliekų susidarymą ties 300 kg vienam gyventojui, Lietuva šią ribą peržengė 2005 m. (96 pav.). Tačiau, lyginant su kitomis Europos valstybėmis, šis kiekis išlieka labai mažas. Net ir lyginant su Centinės bei Rytų Europos valstybėmis, Lietuvoje susidarantis atliekų kiekis yra vienas mažiausių. Vidutinis mišrių komunalinių atliekų kiekis vienam gyventojui 2003 m. šiame regione siekė 336 kg. Tačiau, nors ir siekiama Europoje įtvirtinti vienodą atliekų apskaitos sistemą, kad būtų galima palyginti duomenis, šiuo metu Europos statistika dar tiksliai neatspinti šių atliekų tikslaus susidarymo pagal valstybes, nes atliekų apskaitos principai skirtingose valstybėse kiek skiriasi.



96 pav. Buitinių atliekų surinkimas Lietuvoje, kg/vienam gyventojui (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)

Vertinant visuomenės (gyventojų) indelį į komunalinių atliekų tvarkymą, pirmiausia reikia konstatuoti, kad didžiausioji surinktų atliekų dalis yra mišrios buitinės atliekos, t. y. tos atliekos, kurias gyventojai pašalina nerūšiuodami. Šios situacijos pakeitimas siekiant, kad didžioji susidarančių gyventojų atliekų dalis būtų rūšiuojama, yra vienas iš aktualiausių uždavinių atliekų sektoriuje. Analizuojant bendrą susidarančių buitinių atliekų kiekį, tenkantį vienam gyventojui, matome, kad pastaruosius kelerius metus jis nors ir nesmarkiai, tačiau didėja.

Tačiau pastaraisiais metais, kad ir nežymiai, bet nuolat didėjant surenkamų komunalinių atliekų kiekiams, Lietuva tolsta nuo Europos Sąjungos V aplinkosauginės programos atliekų tvarkymo sektoriuje nustatytų tikslų – pasiekti 300 kg vienam gyventojui rodiklį, ir tai verčia galvoti apie papildomų priemonių panaudojimo galimybes. Ypač verčia nerimauti tas faktas, kad nors pastaraisiais metais komunalinių atliekų kiekio kitimas Lietuvoje nėra ženklus, tačiau, planuojant komunalinių atliekų tvarkymo sistemas, būtina atsižvelgti į kitų Europos ir pasaulio šalių komunalinių atliekų kiekių augimo tendencijas. Vertinama, kad komunalinių atliekų kiekis OECD šalyse nuo 1995 iki 2020 m. išaugs 43 proc. ir sudarys apie 640 kg vienam gyventojui per metus.

Nuo Europos aplinkosaugos tikslo – stabilizuoti komunalinių atliekų susidarymą ties 300 kg vienam gyventojui – Lietuva tolsta nuo 2005 m., kai susidarė 306 kg mišrių komunalinių atliekų vienam gyventojui. Tačiau, lyginant su kitomis Europos valstybėmis, šis kiekis išlieka labai mažas. Vakarų Europos valstybėse šių atliekų kiekis peržengė 500 kg vienam gyventojui. Net ir lyginant su Centrinės bei Rytų Europos valstybėmis, Lietuvoje susidarantis atliekų kiekis yra vienas mažiausių.

Atliekų tvarkymas

Atliekų tvarkymo sistemą pagal nustatytas teisines, administracines ir ekonomines priemones ir jų taikymą sudaro komunalinių atliekų tvarkymo sistema ir gamybos bei kitos ūkinės veiklos atliekų tvarkymo sistema (apie kurią dar kalbėsime kitoje šio skyriaus dalyje).

Valstybiniame strateginiame atliekų tvarkymo plane yra įvardyti šie atliekų tvarkymo sistemos prioritetai:

- atliekų prevencija;
- gaminių pakartotinis naudojimas;
- atliekų perdirbimas;
- kitoks atliekų naudojimas;
- atliekų šalinimas.

Atliekų prevencija – pagrindinis atliekų tvarkymo politikos tikslas, tačiau, kaip yra įvardyta Valstybiniame strateginiame atliekų tvarkymo plane, iki šiol padaryta pažanga įgyvendinant šį tikslą yra nepakankama.

Vienas pažangiausių atliekų tvarkymo būdu yra jų perdirbimas. Atliekų perdirbimas – atliekose esančių medžiagų perdirbimas gamybos proceso metu, įskaitant organinį perdirbimą (išskyrus panaudojimą energijai gauti), norint atliekose esančias medžiagas panaudoti pagal pirminę ar kitokią paskirtį. Populiariausios antrinės žaliavos yra metalas, stiklas, popierius, plastikas, padangos. Efektyviai funkcionuojanti atliekų tvarkymo sistema leidžia perdirbti beveik 60 proc. susidarančių komunalinių atliekų. Tačiau Lietuvoje pakartotinai panaudojama ir perdirbama tik apie 14 proc. šių atliekų. Antrinių žaliavų rinkimas ir panaudojimas padeda taupyti tiek finansines sąnaudas, tiek senkančius gamtos išteklius, mažina į sąvartynus papuolančius atliekų kiekius.

Įgyvendinant Lietuvos aplinkosaugos politikos uždavinius siekiama, kad kuo mažiau antrinių žaliavų patektų į sąvartynus, stengiamasi panaudoti atliekų medžiaginį potencialą ir tausoti gamtos išteklius, todėl reikia kuo geriau surinkti ir perdirbti Lietuvoje susidarančias antrines žaliavas. Visais atvejais būtina plėtoti šių žaliavų, kurių didelę dalį sudaro pakuočių atliekos, surinkimą, rūšiavimą ir parengimą perdirbimui.

Pastaruoju metu, plačiau pradėjus naudoti antrinių žaliavų (popieriaus, stiklo, plastmasės) konteinerinę atliekų surinkimo sistemą, palaipsniui mažėja mišrių buitinių atliekų kiekis ir daugėja atskirai surinktų frakcijų, kurių didžiausią dalį sudaro metalo, popieriaus bei kartono, stiklo ir plastmasės atliekos.

Antrinės žaliavos surinkimo įmonėse yra rūšiuojamos rankomis, retai kur įdiegtos dalinai automatinės rūšiuojančios linijos. Šiuo metu Lietuvoje yra apie 20 įmonių, tokiu būdu rūšiuojančių atliekas. Ateityje planuojama įrengti rūšiavimo linijas prie didžiųjų regioninių atliekų sąvartynų. Bendri antrinių žaliavų paruošimo perdirbti pajėgumai (rūšiavimo linijų bei rankinio rūšiavimo ir presavimo) 2007 m. siekė apie 150 tūkst. tonų. Šiuo metu surenkama apie 100 tūkst. tonų antrinių žaliavų per metus, tačiau šie kiekiai kasmet auga. Vien palyginus 2004 ir 2003 m. akivaizdu, kad per vienerius metus plastiko atliekų perdirbimas ir panaudojimas išaugo 63 proc., stiklo – 50 proc., popieriaus – 23 proc., metalo atliekų – 2 proc. Plastikinių, stiklinių ir popierinių pakuočių atliekos sudaro tik apie 10 proc. visų antrinių žaliavų srauto, dėl to 2004 m. buvo perdirbta ar panaudota tik 5,4 proc. daugiau antrinių žaliavų nei ankstesniais metais.

Antrinių žaliavų surinkimo iš gyventojų konteinerinė sistema Lietuvoje dar nepakankamai plačiai įdiegta. Aplinkos ministerijos duomenimis, 2006 m. tik dalyje Lietuvos savivaldybių teritorijų (apie 40 proc.) buvo vykdomas antrinis atliekų surinkimas.

KTU mokslininkų vertinimais, 2004 m. komunalinių atliekų sraute susidarė apie 82 tūkst. tonų plastiko atliekų, tai sudaro apie 24 kg vienam gyventojui. Europos sąjungoje šis kiekis siekia 54 kg. Tuo tarpu į rinką tais pačiais metais pateko 50 568 tonų vienkartinio naudojimo plastikinių pakuočių, apie 15 kg vienam gyventojui. Plastikinių atliekų 2000−2004 m perdirbama apie 25 tūkst. tonų kasmet. Iš jų apie 50 proc. yra importuojama, o 11−14 tūkst. surenkama Lietuvoje. Bendri įmonių pajėgumai šiuo metu – apie 65 tūkst. tonų. Metinis plastiko atliekų susidarymo augimas – 4 proc. Todėl prognozuojama, kad 2010 m. susidarys apie 118 tūkst. tonų plastiko atliekų.

Didžioji dalis stiklo atliekų – pakuočių atliekos. 2004 m. rinkoje buvo panaudota apie 60 781 tonų vienkartinio naudojimo stiklinių pakuočių, t. y. apie 18 kg vienam gyventojui. KTU ekspertų vertinimu, tai sudarė 33 kg vienam gyventojui. 2004 m. Lietuvoje perdirbta apie 30 tūkst. tonų stiklo atliekų, iš kurių stiklo pakuotės sudarė apie 50 proc.

Metalo laužas yra geriausiai tvarkomas bei didžiausią ekonominę vertę turintis antrinių žaliavų srautas. Šių atliekų surinkimas, išskyrus metalinių pakuočių, ir paruošimas perdirbimui nėra problematiškas. Šių atliekų kiekiai kasmet mažėja ir 2005 m. surinktų bei importuotų juodųjų metalų masė siekė 658 tūkst. tonų, spalvotųjų – 20 tūkst. tonų. Didžioji dalis šių atliekų eksportuojama perdirbimui ir labai nedidelė dalis perdirbama Lietuvoje.

Tačiau susiduriama ir su problemomis, nes antrinių žaliavų, ypač stiklo ir plastiko, surenkama nedaug, o jų kokybė ne visada atitinka perdirbėjų reikalavimus. Kai kurios antrinės žaliavos (kombinuotosios pakuotės, tekstilės atliekos) atskirai nerenkamos.

Vertinant antrinių žaliavų surinkimo ir perdirbimo problemas, reikėtų pažymėti, kad trūksta susistemintos informacijos apie užsienyje taikomas antrinių žaliavų naudojimo technologijas, Lietuvos mokslo institucijose atliktų antrinių žaliavų naudojimo ir atliekų perdirbimo mokslinių tyrimų rezultatus. Dėl lėšų stygiaus, menko pramonės įmonių ir mokslininkų bendradarbiavimo mažai atliekama antrinių žaliavų naudojimo ir atliekų perdirbimo taikomųjų mokslinių tyrimų, retai naudojamasi jų rezultatais.

Antrinių žaliavų iš komunalinio atliekų srauto surinkimo, rūšiavimo ir parengimo perdirbti sąnaudoms padengti, be papildomų finansavimo šaltinių, numatomi du pagrindiniai šaltiniai – bendrasis tarifas (ar vietinė rinkliava) už komunalinių atliekų tvarkymo paslaugas ir gaminių ar pakuotės atliekų tvarkymo programos lėšos arba gamintojų ir importuotojų lėšos tuo atveju, kai jie patys organizuoja savo gaminių ar pakuočių atliekų surinkimą ir tvarkymą. Siekiant skatinti gyventojus rinkti ir rūšiuoti antrines žaliavas, bendrasis tarifas (ar vietinė rinkliava), atsižvelgiant į surenkamą ir rūšiuojamą antrinių žaliavų kiekį, turėtų mažėti. Tuo atveju didesnę minėtųjų sąnaudų dalį turėtų padengti gamintojai ar importuotojai, organizuojantys savo gaminių ar pakuočių atliekų surinkimą ir tvarkymą.

Savivaldybės institucijos – pagrindinė grandis, organizuojanti komunalinių atliekų, susidarančių atitinkamoje teritorijoje, tvarkymą. Jos atsakingos už komunalinių atliekų tvarkymo sistemų reglamentavimą, sukūrimą (plėtojimą) ir administravimą savo teritorijose, o esantys savivaldybių teritorijose gyventojai ir ūkio subjektai privalo naudotis šia sistema. Svarbiausias savivaldybių uždavinys atliekų tvarkymo sektoriuje – pasiūlyti viešąją komunalinių atliekų tvarkymo (surinkimo, naudojimo ir šalinimo) paslaugą visiems gyventojams ir ūkio subjektams (įmonėms, įstaigoms ir organizacijoms), užtikrinti, kad ši paslauga atitiktų aplinkosauginius, techninius – ekonominius ir higienos reikalavimus, būtų patogi ir prieinama vartotojams.

Dar viena atliekų tvarkymo sistemos problema – tai sąvartynų skaičius. Sovietmečiu Lietuvoje buvo apie tūkstantį didesnių ar mažesnių sąvartynų, kurių įrengimui ir aplinkosaugos reikalavimų užtikrinimui nebuvo skiriama beveik jokio dėmesio. Lietuvai atgavus Nepriklausomybę, 1993 m. atliktos inventorizacijos metu buvo identifikuoti 905 sąvartynai.

Siekiant didinti komunalinių atliekų tvarkymo sistemų efektyvumą, Lietuvoje kuriamos regioninės komunalinių atliekų tvarkymo sistemos, kurioms sukurti ir plėtoti parengta ir pradėta įgyvendinti 10 regioninių projektų, kurių vertė siekia 130 mln. eurų. Šių projektų diegimas ir plėtojimas finansuojamas Europos Sąjungos Sanglaudos fondo, Lietuvos Respublikos valstybės biudžeto ir savivaldybių įkurtų įmonių (regioninių atliekų tvarkymo centrų) paskolų lėšomis. Regioninių komunalinių atliekų tvarkymo sistemų pirmasis etapas apima atliekų surinkimo, rūšiavimo ir naudojimo sistemų plėtrą, senų sąvartynų uždarymą ir rekultivavimą, naujų, modernių atliekų šalinimo įrenginių statybą. 2006 m. Lietuvoje dar buvo apie 800−850 buitinių atliekų sąvartynų, neatitinkančių aplinkos apsaugos ir visuomenės sveikatos saugos reikalavimų, iš kurių dar naudojama apie 300. Visi šie sąvartynai privalės būti uždaryti, kad nekeltų pavojaus aplinkai ir žmonių sveikatai.

Antrajame šių sistemų kūrimo etape, kurio įgyvendinimas prasidėjo nuo 2007 m., daugiausia numatoma investuoti į komunalinių biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo infrastruktūros sukūrimą.

Didelė problema, sprendžiant komunalinių atliekų surinkimo gerinimo problemas, yra gyventojų sąmoningumo ir atsakomybės stoka. Brangstant atliekų surinkimo ir tvarkymo paslaugoms, dalis gyventojų ir įmonių bando šių paslaugų atsisakyti ar neteisėtais būdais joms skiriamas išlaidas sumažinti. Yra bandoma atliekų atsikratyti nelegaliai, užkraunat jas kitiems arba išmetant bet kur, ir taip teršiant aplinką.

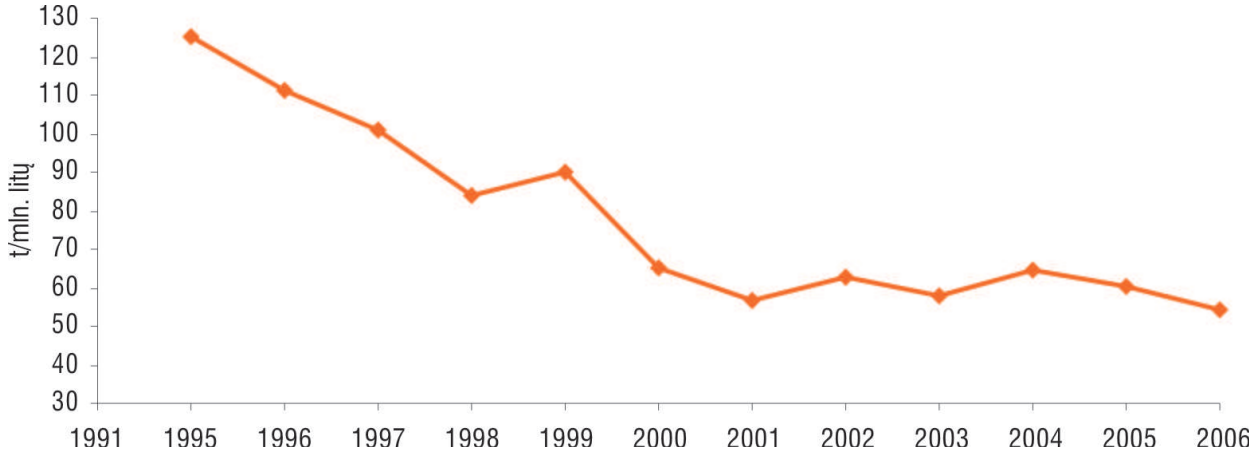
Siekis, kad didžioji susidarančių gyventojų atliekų dalis būtų rūšiuojama, yra vienas iš aktualiausių uždavinių atliekų sektoriuje. Nors Nepriklausomybės metais Lietuvoje yra parengta visa eilė atliekų

tvarkymo sistemos modernizavimo projektų, skirtas finansavimas ir jie sėkmingai pradėti įgyvendinti, tačiau įgyvendinimo procesas yra ilgalaikis, reikalaujantis ne tik politinių, administracinių ar finansinių priemonių, bet ir esminio visuomenės požiūrio į atliekų tvarkymo būtinybę pasikeitimo, todėl šiuo metu ženklių praktinių rezultatų dar nėra pasiekta.

Pastaraisiais metais atliekų tvarkymui Lietuvoje skiriama daug dėmesio, sparčiai plėtojamas atliekų surinkimas, perdirbimas ir šalinimas. Atliekų tvarkymo infrastruktūros plėtrą skatina Europos Sąjungos finansinė parama, gamintojų ir importuotojų atsakomybės už atliekų tvarkymą nustatymas. Tačiau Lietuvos darnaus vystymosi prioritetai – gamtos išteklių naudojimo efektyvumo didinimas, atliekų mažinimas, racionalus tvarkymas ir pakartotinis naudojimas – vis dar svarbūs ir bus įgyvendinami toliau.

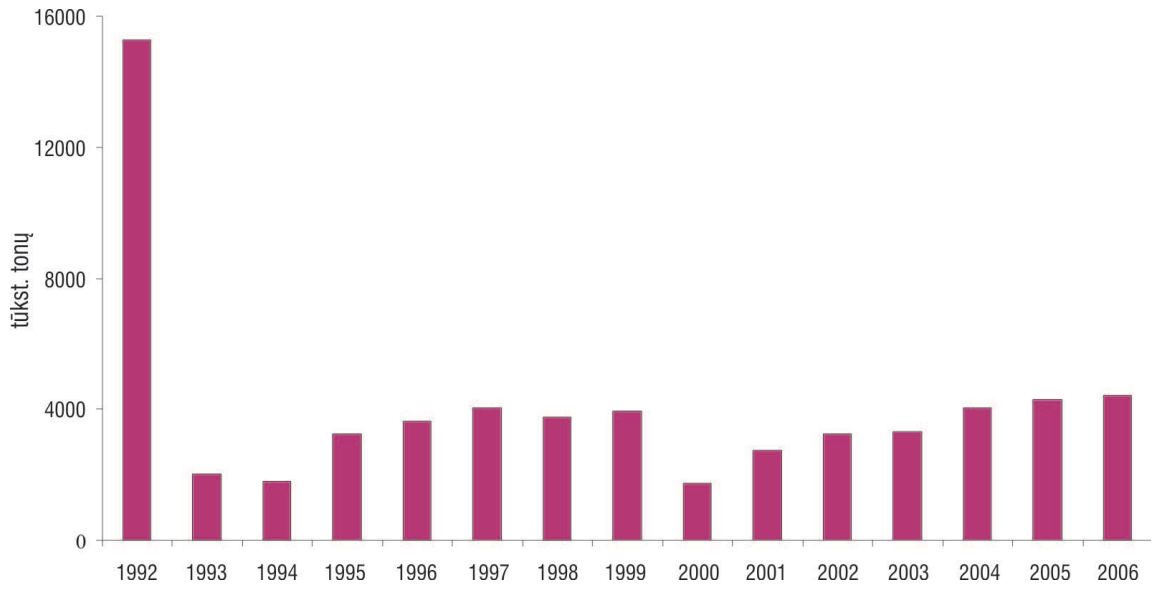
Gamybinės atliekos ir jų tvarkymas

Nors vis sparčiau vystantis pramonei ir šalies ūkiui neišvengiamai didėja gamybos atliekų kiekis, tačiau pastaraisiais metais šis augimas mažesnis lyginant su BVP augimu. Tai atitinka nacionalinius ir Europos Sąjungos tikslus atliekų sektoriuje, kur vienu iš pagrindinių tikslų ir uždavinių yra įvardijamas susidarančių gamybinių atliekų kiekio atsiejimas nuo BVP augimo. Aišku, šį tikslą lengviausiai buvo galima įgyvendinti per pirmąjį Nepriklausomybės dešimtmetį, kai vyko esminiai pramonės ir ūkio transformacijos procesai. Tada gamybos atliekų kiekis, tenkantis BVP vienetui, mažėjo sparčiausiai (97 pav.). Pastaraisiais metais šis procesas sulėtėjo, tačiau mažėjimo tendencijos išlieka ir tai patvirtina aplinkos apsaugos politikos šioje srityje įgyvendinimo rezultatyvumą.



97 pav. Gamybos atliekų kiekis BVP vienetui (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra, Statistikos departamentas)

Gamybos atliekos sudaro didelę dalį visų atliekų ir jų kiekiai šalyje po truputį didėja, Vien pramonės sektoriuje 2006 m. susidarė apie 4,4 mln. tonų atliekų (98 pav.), iš kurių apie 111 tūkst. tonų – pavojingos atliekos (apie jas kalbėsime vėliau). Atliekų apskaitos duomenimis, 2006 m. susidarė 817 tūkst. tonų statybinių atliekų, 284 tūkst. tonų pakuočių atliekų, 600 tonų nešiojamųjų baterijų ir akumuliatorių, 10 tūkst. tonų automobiliams skirtų bei pramoninių baterijų ir akumuliatorių, 1,4 tūkst. tonų medicininių atliekų, iš jų 35 tonos farmacinių atliekų. Ekspertų vertinimais, Lietuvoje per metus susidaro apie 22 tūkst. tonų elektros ir elektroninės įrangos, 20 tūkst. tonų padangų, 25 tūkst. tonų eksploatuoti netinkamų transporto priemonių, apie 12 tūkst. tonų alyvų atliekų.



98 pav. Gamybinių atliekų susidarymo dinamika Lietuvoje (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)

Užtikrinti, kad gamybos atliekos būtų sutvarkytos, yra ūkio subjektų pareiga, atliekama laikantis bendrųjų atliekų tvarkymo sistemos reikalavimų ir principų, bendradarbiaujant su savivaldybių organizuojamomis komunalinių atliekų tvarkymo sistemomis.

Gamybinių atliekų sraute didžiausias prioritetas skiriamas pavojingų atliekų tvarkymui. Pavojingų atliekų tvarkymo infrastruktūros plėtrai 2004 m. skirta beveik 19 mln. eurų valstybės biudžeto ir Europos Sąjungos lėšų. Didelis dėmesys skiriamas ir praeityje sukauptų pavojingų atliekų sutvarkymui. Vien 2004 m. pesticidų atliekų saugiam šalinimui skirta per 5 mln. litų, parengtas ir artimiausiu metu bus įgyvendintas pesticidų gaisraviečių ir bankrutavusiose įmonėse esančių pavojingų atliekų sutvarkymo projektas, kurio sąmatinė vertė siekia 10 mln. eurų.

Kalbant apie gamybinių atliekų tvarkymą Lietuvoje ir jo metodų kaitą, reikia pažymėti, kad sovietinio periodo ir pirmojo Nepriklausomybės dešimtmečio tikslių duomenų nėra dėl apskaitos problemų. Tačiau krenta į akis tas faktas, kad lyginant su 1991 m., kai didžioji gamybinių atliekų dalis buvo netvarkoma, o tiesiog saugoma, dažniausiai įmonių teritorijose, pastaraisiais metais vis daugiau gamybinių atliekų yra įvairiais būdais tvarkoma. Kitas, iš pirmo žvilgsnio keistai atrodantis faktas yra tas, kad perdirbamas yra mažesnis susidarančių gamybinių atliekų procentas. Iš tikrųjų tai patvirtina tendenciją, kad gamintojai savo technologiniuose procesuose pasirenka geresnius ekologiškesnius ir ekonomiškesnius spendimus, kai gamybos metu susidaro mažiau atliekų, t. y. gamyba tampa efektyvesnė ir ekologiškesnė, atitinkanti darnaus vystymosi nuostatas. Dabartiniu metu gamyboje vis labiau siekiama pereiti prie beatliekinių technologijų, kai viskas, kas gali būti panaudota gamybos procese, būtų panaudojama iš karto ir mažiausiomis energetinėmis sąnaudomis.

Dauguma šių atliekų turi būti tvarkomos naudojant specifines atliekų tvarkymo technologijas. Kai kurios jų panašios į komunalines atliekas, todėl joms tvarkyti naudotinos analogiškos priemonės. Šių atliekų, įskaitant pavojingas gamybos atliekas, tvarkymas yra ūkio subjektų prievolė ir privalo būti įgyvendinama, laikantis bendrųjų atliekų tvarkymo sistemos principų bei bendradarbiaujant su savivaldybių organizuojamomis komunalinių atliekų tvarkymo sistemomis. Gamybos atliekų tvarkymą valstybės mastu reguliuoja aplinkos apsaugos ir kiti normatyviniai dokumentai, atitinkamos taisyklės, techniniai reglamentai ir leidimai.

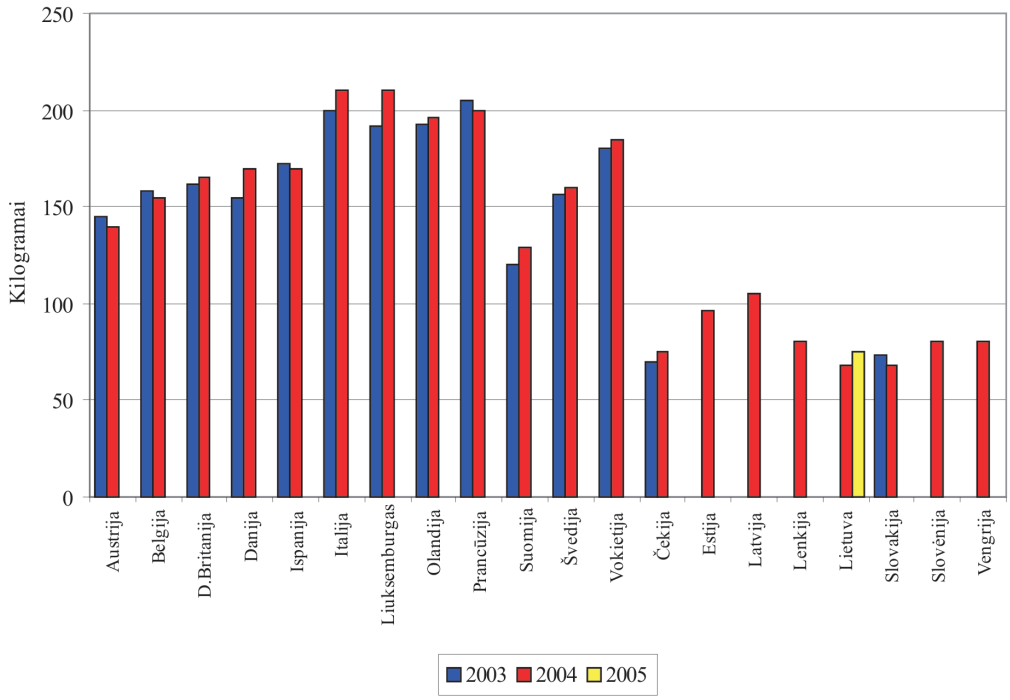
Dabartiniu metu įgyvendinama aplinkosaugos politika, kai įmonės, įstaigos ir organizacijos yra skatinamos diegti aplinkosaugos vadybos sistemas, sukuria pagrindą aplinkai ir žmonių sveikatai nekenksmingos atliekų tvarkymo ir prevencijos sistemos įgyvendinimui.

Pakuočių atliekų tvarkymas

Pakuočių atliekų tvarkymas – tai dar viena aktuali aplinkosaugos problema. Pakuote vadinamas gaminys, pagamintas iš bet kokių medžiagų ir skirtas gaminiams pakuoti, apsaugoti, gabenti ir pateikti vartotojams ar gaminių naudotojams. Pakuočių atliekos – pakuotės ir pakuočių medžiagos, pagal atliekų apibrėžimą priskiriamos atliekoms, išskyrus pakuočių gamybos atliekas. Pakuočių atliekos sudaro didelę atliekų (taip pat komunalinių) dalį, o ekonominio augimo sąlygomis jų gausėja. Nacionalinės darnaus vystymosi strategijos uždaviniai įpareigoja iki 2010 m. skatinti vietinių antrinių žaliavų perdirbimą ir sudaryti sąlygas panaudoti ne mažiau kaip 50 proc. pakuočių atliekų, iš jų popieriaus ir kartono – ne mažiau kaip 55 proc., stiklo – 60 proc., plastikų – 25 proc., metalo – 40 proc.

Pakuočių vaidmuo aplinkosauginiu požiūriu yra dvejopas. Pakuotės apsaugo produkciją ir mažina nuostolius. Nustatyta, kad menkai išsivysčiusiose šalyse prarandama apie 50 proc. netinkamai saugomų ir gabenamų maisto produktų, dėl šios priežasties tinkama pakuotė išsivysčiusiame pasaulyje neišvengiama. Tačiau, panaudojus atitinkamą produktą, pakuotė praranda savo paskirtį ir tampa atlieka. Europos Sąjungos šalyse per metus susidaro apie 60 mln. tonų pakuočių atliekų. Pripažįstama, kad pakuočių atliekų surinkimas ir pirminis rūšiavimas daugiausia priklauso nuo visuomenės narių geranoriškumo ir sąmoningumo, todėl ypač svarbu šviesti visuomenę, pradedant ikimokyklinėse įstaigose ir mokyklose.

Kiek į vidaus rinką išleidžiama pakuočių, priklauso nuo šalies ekonomikos augimo, didėjančio vartojimo ir gyventojų skaičiaus. Didėjant bendrajam vidaus produktui, į vidaus rinką patenka daugiau pakuočių, todėl susidaro ir daugiau jų atliekų. Daugiausiai pakuočių vienam žmogui ES šalyse tenka labiausiai išsivysčiusioms ir aukščiausią pragyvenimo lygį turinčioms valstybėms (99 pav.). Tuo tarpu naujosiose ES šalyse, kuriose pragyvenimo lygis yra ženkliai mažesnis nei senbuvėse, pakuočių atliekų yra mažiau. 2004 m. duomenimis, Lietuvoje vienam gyventojui teko maždaug 68 kg pakuočių.



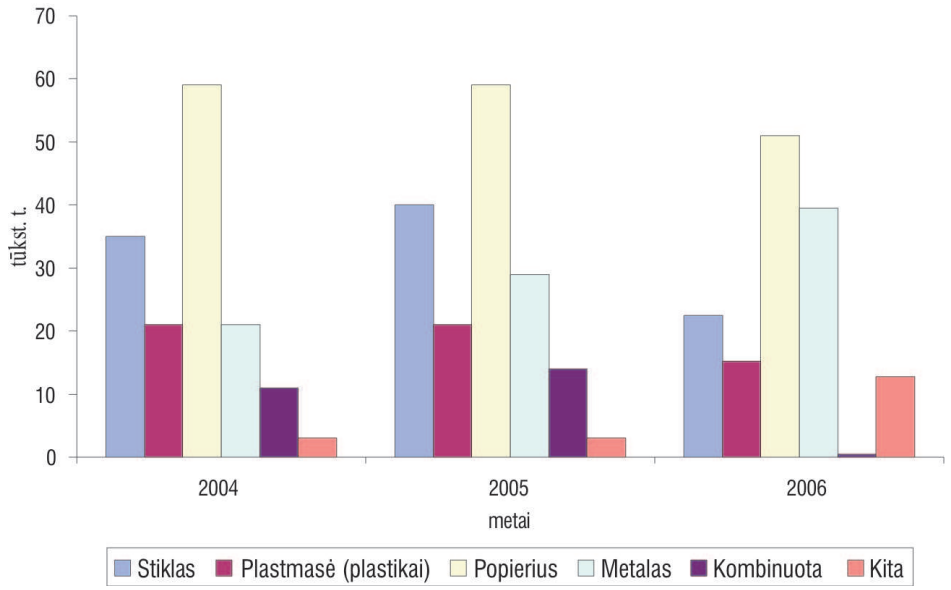
99 pav. Pakuočių kiekis, tenkantis vienam gyventojui ES šalyse (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)

Pagal galiojančias teisines nuostatas, gamintojai ir importuotojai privalo organizuoti savo produkcijos pakuočių atliekų surinkimą, perdirbimą ar kitokį naudojimą ir įvykdyti šalyje nustatytas pakuočių atliekų tvarkymo užduotis arba mokėti valstybės nustatytą mokestį už aplinkos teršimą pakuočių atliekomis. Šis mokestis skiriamas pakuočių atliekoms surinkti ir naudoti. Gamintojai, importuotojai, pardavėjai, kiti

ūkinės veiklos vykdytojai gali sukurti atskirą pakuočių atliekų surinkimo ir tvarkymo sistemą arba sudaryti atitinkamas sutartis ir naudotis savivaldybių organizuojamomis komunalinių atliekų surinkimo bei tvarkymo sistemomis.

2001 m. priėmus Lietuvos Respublikos pakuočių ir pakuočių atliekų tvarkymo įstatymą, sudarytos teisinės prielaidos, įpareigojančios gamintojus ir importuotojus mažinti susidarančių pakuočių atliekų kiekius, didinti jų surinkimą ir perdirbimą. 2002 m. priimtas Lietuvos Respublikos mokesčio už aplinkos teršimą įstatymo pakeitimas, nustatantis mokesčius už tam tikrus gaminius ir pakuotes, ekonomiškai skatinantis gamintojus organizuoti atliekų surinkimo ir naudojimo (perdirbimo) sistemas.

Pakuočių atliekos galėtų būti panaudojamos kaip antrinės žaliavos ar kaip energijos gavybos šaltinis, ypač atsižvelgiant į šio tipo atliekų struktūrą. Didžiąją Lietuvoje surenkamų pakuočių atliekų dalį sudaro lengvai perdirbamos atliekos, tokios kaip popierius, stiklas, metalas (100 pav.). Šios atliekos iš viso neturėtų patekti į sąvartynus, tačiau dalis jų iki šiol ten keliauja.



100 pav. Pakuočių atliekų surinkimas Lietuvoje (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)

Tobulinant pakuočių atliekų tvarkymo sistemą yra siekiama, kad gamintojai ir importuotojai arba jiems atstovaujančios licencijuotos gamintojų ir importuotojų organizacijos bendradarbiautų su savivaldybėmis pakuočių atliekų surinkimo finansavimo, šių atliekų surinkimo infrastruktūros sukūrimo ir (ar) plėtros, visuomenės informavimo apie atliekų tvarkymą klausimais. Pagal planą pakuočių atliekų surinkimo ir tvarkymo sistema turi būti organizuota taip, kad iki 2009 m. pabaigos būtų sudarytos organizacinės ir (ar) techninės sąlygos kasmet surinkti ir perdirbti (išvežti/eksportuoti, perdirbti) ne mažiau kaip 50 proc. pakuočių atliekų ir panaudoti (išvežti/eksportuoti, panaudoti) ne mažiau kaip 52 proc. pakuočių atliekų, skaičiuojant pagal išleistą į vidaus rinką pakuočių kiekį.

Sekančiame etape, t. y. iki 2012 m. pabaigos, turėtų būti sudarytos organizacinės ir (ar) techninės sąlygos kasmet surinkti ir perdirbti ne mažiau kaip 55 proc. pakuočių atliekų, skaičiuojant pagal išleistą į vidaus rinką pakuočių kiekį, atitinkamai pagal šias pakuočių medžiagas: stiklinių – ne mažiau kaip 60 proc., popierinių ir kartoninių – ne mažiau kaip 60 proc., plastikinių – ne mažiau kaip 22,5 proc., skaičiuojant tik medžiagą, kuri vėl perdirbama į plastikus, metalinių – ne mažiau kaip 50 proc., medinių – ne mažiau kaip 15 proc. Be to, iki 2012 m. pabaigos numatoma sudaryti organizacines ir (ar) technines sąlygos kasmet surinkti ir panaudoti ne mažiau kaip 60 proc. pakuočių atliekų, skaičiuojant pagal išleistą į vidaus rinką pakuočių kiekį.

Įgyvendinama pakuočių atliekų tvarkymo politika sudaro reikiamas prielaidas tam, kad būtų galima apsaugoti aplinką nuo pakuočių ir pakuočių atliekų poveikio arba tą poveikį sumažinti ir taip užtikrinti aukštą aplinkosaugos lygį.

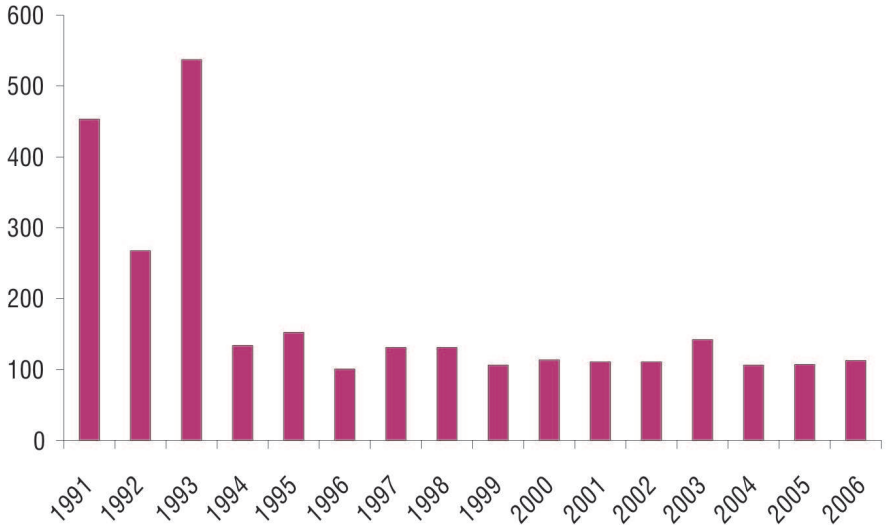
Pavojingos atliekos

Atskirą atliekų grupę sudaro pavojingos atliekos. Ekspertų vertinimu, absoliuti dauguma šių atliekų susidaro gamybos bei verslo įmonėse ir tik nežymi dalis – buityje. Susidariusių pavojingų atliekų tvarkymas ir utilizavimas yra labai svarbi problema atliekų sektoriuje. Nuo šios problemos sprendimo didžia dalimi priklauso ir mūsų aplinkos būklė.

Atsižvelgiant į tvarkymo specifiką, išskiriami šie pagrindiniai pavojingų atliekų srautai:

1. naftos produktų atliekos; 2. naftos produktais užterštos atliekos; 3. pavojingos transporto priemonių atliekos; 4. sunkiaisiais metalais užterštos atliekos; 5. cheminių medžiagų atliekos; 6. medicininės atliekos.

Pavojingas atliekas Lietuvoje gali tvarkyti tik licencijuotos pavojingų atliekų tvarkymo įmonės. 2007 m. pradžioje buvo apie 280 tokių įmonių. Remiantis sukurta teisine baze, visi pavojingų atliekų srautai turi būti tvarkomi griežtai laikantis teisės aktuose nustatytų reikalavimų bei šių atliekų tvarkymo reglamento ir griežtai kontroliuojami. Numatoma, kad pavojingų atliekų tvarkymo infrastruktūrą turi sudaryti visas kompleksas, įskaitant ir šių atliekų šalinimo įrenginius, kuriuos būtų efektyviausia įrengti vienoje esamos regioninės pavojingų atliekų tvarkymo įmonės bazėje – tačiau visų pirma su valstybės parama ir iš tarptautinių investicijų reikia pastatyti modernius pavojingų atliekų deginimo ir stabilizavimo įrenginius.



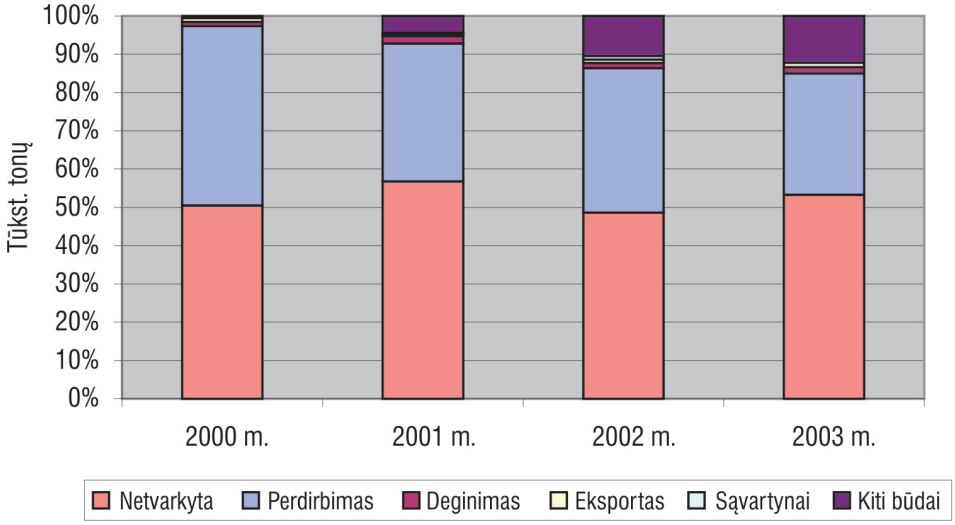
101 pav. Pavojingų atliekų susidarymo dinamika Lietuvoje (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)

Lietuvoje 2006 m. susidarė 112 tūkst. tonų pavojingų atliekų (101 pav.). Įskaitant per daugelį metų įmonėse sukauptų pavojingų atliekų likučius, 111 tūkst. tonų susidarė pramonės sektoriuje. Lyginant su 1993 m., pastaruoju metu pavojingų atliekų susidaro 5 kartus mažiau.

Medicinos atliekų tvarkymas vis dar lieka iki galo neišspręsta problema. Jai spręsti turi būti sukurta saugaus medicininių atliekų šalinimo infrastruktūra. Šių atliekų cheminė dezinfekcija, terminis ir mikrobanginis sterilizavimas – tik tarpiniai metodai, palengvinantys jų saugojimą, vežimą, tačiau iki galo neišsprendžiantys šių atliekų saugaus šalinimo problemos.

Siekiant optimizuoti pavojingų atliekų tvarkymo sistemą, dabartinių metu yra kuriama šiuolaikiška pavojingų atliekų tvarkymo sistema – įrengtos 4 regioninės pavojingų atliekų tvarkymo aikštelės (Alytuje, Klaipėdoje, Šiauliuose ir Vilniuje), kurias eksploatuoja valstybės kontroliuojama pavojingų atliekų tvarkymo įmonė. Šios įmonės pajėgumų pakanka pavojingoms atliekoms laikinai saugoti ir paruošti tvarkyti. Veikia nafta ir jos produktais užteršto grunto, dumblo ir vandens valymo sistema. Iki 2010 m. numatoma įrengti pavojingų atliekų deginimo įrenginį ir pavojingų atliekų sąvartyną.

Restruktūrizuojant Lietuvos Respublikos ūkį, išliko didelė problema – kaip identifikuoti anksčiau susidariusias pavojingų atliekų sankaupas ir užterštas teritorijas ir kaip jas tvarkyti apsaugant aplinką ir žmonių sveikatą nuo taršos pavojaus. Šiuo tikslu dar turi būti sutvarkyta įstatymų bazė ir surasti finansavimo šaltiniai – tiek valstybės, tiek tarptautiniai paramos fondai.



102 pav. Pavojingų atliekų tvarkymas Lietuvoje 2000–2003 m. (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)

Aplinkos ministerija 1995 m. organizavo visų pesticidų atliekų saugojimo vietų inventorizavimą. Nustatyta daugiau kaip 950 sandėlių, kuriuose saugota apie 4,5 tūkst. tonų nenaudojamų ir uždraustų chemikalų.

Lietuvos geologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos valdomoje informacinėje sistemoje kaupiami duomenys apie 1099 pesticidų saugojimo vietas (sandėlius ar buvusių sandėlių teritorijas).

Įvertinus galimus pesticidų atliekų šalinimo problemos sprendimo būdus, tinkamiausiu buvo pasirinktas pesticidų atliekų terminis nukenksminimas ir eksportas. Pesticidų atliekos iš Lietuvos buvo išvežamos etapais. Joms nukenksminti 2004 m. skirta 5,15 mln. Lt. 2004 m. 30 sandėlių pesticidų atliekos buvo supakuotos, identifikuotos, sukrautos į naujas statines ir išvežtos į Hamburgo pavojingų atliekų deginimo įmonę. 2004 m. iš Alytaus, Lazdijų, Kauno, Kelmės, Klaipėdos, Molėtų, Panevėžio, Radviliškio, Šiaulių, Šilutės rajonų, Birštono savivaldybės, Kauno ir Klaipėdos miestų pesticidų sandėlių iš viso buvo išgabenta 779,3 tonų pesticidų atliekų. Čia buvę pesticidų sandėliai sutvarkyti ir nukenksminti.

Įgyvendinant Lietuvos Respublikos vyriausybės nutarimą „Dėl netinkamų naudoti pesticidų tvarkymo Lietuvos Respublikoje programos vykdymo“, Netinkamų naudoti pesticidų tvarkymo Lietuvos Respublikoje 1997 m. programą ir numatomus veiksmus iki 2001 m. bei pesticidų atliekų tvarkymo Lietuvos Respublikoje 2002–2005 m. programą, 1995–1999 m. 28 savivaldybėse perpakuota, išvežta į centrinius sandėlius, surūšiuota 3280 tonų senų pesticidų, 1996–1999 m. 18 savivaldybių aptikta 618 tonų nežinomų pesticidų, 1997–2002 m. panaudota pagal paskirtį 2118 tonų tinkamų naudoti neuždraustų pesticidų, o 2002–2005 m. iš 40 savivaldybių 117 sandėlių išvežta ir Vokietijoje nukenksminta 3,2 tūkst. tonų pesticidų atliekų.

2005 m. pradžioje senų pesticidų dar buvo likę tik kai kuriuose Šiaurės Lietuvos rajonuose, tačiau dabartiniu metu ir juose jau nėra likę šių pavojingų nuodų. Bendrai iš Lietuvos buvo išvežta ir sudeginta apie 2000 tonų senų pesticidų, kurių atliekos šalyje susikaupė iki 1991 m. Manoma, kad dabartiniu metu Lietuvoje senų pesticidų dar yra likę kapinynuose, užverstose gaisravietėse ir pan. vietose, be to, dabartiniu metu rimta problema išlieka šiais labai pavojingais teršalais užterštos teritorijos ir pastatai.

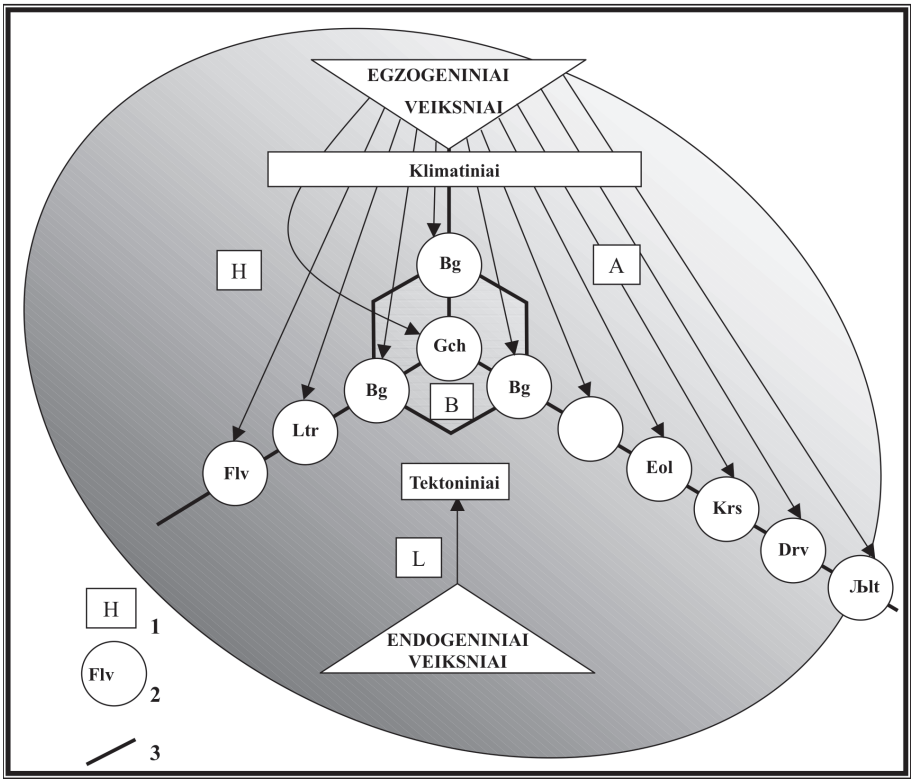
Dabartiniu metu yra konstatuota, kad įgyvendinus Pesticidų atliekų tvarkymo Lietuvos Respublikoje 2002–2005 m. programą, patvirtintą Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimu Nr. 310, bus išspręsta iš praeities paveldėtų savivaldybių sandėliuose buvusių pesticidų atliekų problema. Per ketverius metus iš 40 savivaldybių 117 sandėlių į Vokietiją išgabenta ir ten nukenksminta 3,2 tūkst. tonų šių atliekų. Įgyvendinant pesticidų atliekų saugojimo vietų ir šiomis atliekomis užterštų teritorijų 2007–2013 m. tvarkymo programą, atliekami parengiamieji buvusių pesticidų saugojimo vietų, kurių Lietuvoje daugiau kaip 1000, tvarkymo darbai, taigi galima laikyti, kad artimiausiu metu senų pesticidų tvarkymo problema bus kompleksiškai išspręsta.

KRAŠTOVAIZDIS

Kraštovaizdis yra daugybės gamtinių procesų ir teritorijos naudojimą bei apsaugą veikiančių funkcinių interesų rezultatas, kitaip sakant, gamtos jėgų ir visuomenės kraštotvarkinių pastangų kūrinys.

Kraštovaizdžio formavimą lemia trys veiksnių grupės: 1) gamtiniai veiksniai, 2) technogeniniai veiksniai ir 3) planavimo veiksniai.

Bendroji gamtinių veiksnių struktūra, atspindinti jų santykį su gamtinėmis sferomis pateikiama specialioje schemoje (103 pav.). Suprantama, kad dabartinė Lietuvos kraštovaizdžio erdvinė makrostruktūra yra susiformavusi ledynmetyje vykusių glacialinių bei akvaglacialinių ir poledynmetyje vykusių intensyvių geomorfologinių (kriogeninių, termokarstinių, sufozinių fliuvialinių ir t. t.) procesų metu. Šiuo metu iš poledynmečio paveldėtą Lietuvos kraštovaizdžio erdvinę sandarą nepaliaujamai modeliuoja daugybė gamtinių procesų, iš kurių ryškiausi klimatiniai (makroklimato, mezoklimato ir mikroklimato poveikis), dūlėjimo (fizinis ir cheminis dūlėjimas), geocheminiai (organinių ir neorganinių junginių transformacija, cheminių elementų erdvinė diferenciacija), dirvodariniai (dirvožemio genetinių horizontų skaida ir erozija), eoliniai (defliacija ir akumuliacija), šlaitiniai (denudacija ir akumuliacija, nuošliaužos, sufozija, solifliukcija), fliuvialiniai (transportavimas, sedimentacija, gilinamoji ir šoninė erozija), akvaliniai ir litoraliniai (sedimentacija, abrazija, akumuliacija), karstiniai (sufozija, išgraužos, akumuliacija) ir biogeniniai (pelkėjimas, sedimentacija, biotransformacija) procesai.



1 – gamtinės sferos: A – atmosfera, H – hidrosfera, L – litosfera, B – biosfera;
2 – kraštovaizdžio erdvinę struktūrą formuojantys gamtiniai veiksniai: Flv – fliuvialiniai, Ltr – litoraliniai, Bg – biogeniniai, Gch – geocheminiai, Dlm – dūlėjimo, Eol – eoliniai, Krs – karstiniai, Drv – dirvodaros, Šlt – šlaitiniai;
3 – gamtinių sferų sąlyčio paviršiai

103 pav. Kraštovaizdžio erdvinę struktūrą formuojančių gamtinių veiksnių tipizacija ir išsidėstymas gamtinių sferų atžvilgiu (pagal M. Jankauskaitę)

Dabartiniais laikais bene didžiausiu aktualumu išsiskiria kraštovaizdyje vykstantys geocheminiai (agrarinės ir urbanizuotos teritorijos), šlaitiniai (miestų teritorijos), litoraliniai (pajūris), karstiniai (Šiaurės Lietuvos regionas) ir biogeniniai (ežerai ir tvenkiniai) gamtiniai procesai. Pastovių geocheminių anomalijų,

paveikus taršai formavimasis, didėjanti nuošliaužų stačiuose šlaituose grėsmė, pajūrio paplūdimių ir apsauginio kopagūbrio degradavimas, naujų smegduobių formavimasis, intensyvėjantis vandens telkinių uždumblėjimas bei užžėlimas – visa tai progresuojančios mūsų gamtinio kraštovaizdžio „ligos“, kurių „gydymui“ iki šiol neatradome patikimų ir efektyvių vaistų.

Kraštovaizdį formuojantys technogeniniai veiksniai intensyvėja vystantis technologijoms ir technikai, kuri vis labiau keičia kraštovaizdį, jame vis daugiau atsiranda technogeninių formų, linijų, objektų, teritorinių vienetų.

Svarbu ir tai, kad šiuo metu Lietuvos teritorijoje beveik visur pasireiškia nors vienas technogeninis veiksnys. Tik griežčiausią apsaugos statusą turinčiose teritorijose (rezervatuose) technogeninio veiksnio įtaka sumenksta iki vieno ar kito technogeninio įrenginio, skirto moksliniams stebėjimams.

7 lentelė. Lietuvos kraštovaizdžio erdvinę sandarą formuojantys technogeniniai veiksniai (pagal D. Veteikį)

Technogeniniai veiksniai	Paplitimo formos	Sukuriamos formos	Poveikį patiriantys kraštovaizdžio komponentai	Maksimalus pasireiškimo Lietuvos teritorijoje lygmuo
Statybinis ir konstrukcinis veiksnys	Židiniai	Urbanistiniai kompleksai	Praktiškai visi išstumiami arba transformuojami	Regioninis
Biologinių teritorijos išteklių gamybos ir gavybos veiksnys	Arealai	Savitos biologinės bendrijos	Dirvožemis, biota	Regioninis
Naudingųjų iškasenų gavybos (išskyrus gręžinius) arba kasybos veiksnys	Židiniai	Depresinės reljefo formos	Reljefas, biota, hidrogeologinė struktūra	Lokalus
Komunikacijų tiesimo veiksnys	Linijos, juostos	Technogeninės juostos, paviršiai, stygos ir vamzdžiai	Paviršiaus fragmentacija	Regioninis
Technogeninio judėjimo veiksnys	Judantys taškai	Judančios mikroreljefo formos (reljefidai)	Erdvės uzurpavimas, mikroreljefas	Lokalus
Vandens masių reguliavimo veiksnys	Židiniai, arealai	Dirbtiniai vandens telkiniai, dirbtinių požeminių tėkmių tinklai	Hidrologinė ir hidrogeologinė struktūra, mikroklimatas, biota, iš dalies reljefas	Regioninis
Atvirojo sandėliavimo veiksnys	Židiniai	Dirbtinės laikino pobūdžio reljefo formos	Reljefas, hidrogeologinė struktūra, biota	Lokalus
Sklaidžiosios taršos veiksnys	Arealai	–	Biota, gyvenviečių struktūra	Regioninis
Destrukcinis tikslingasis (militarinis) veiksnys	Židiniai, arealai	Destrukcinės (degradacinės) formos	Visi	Lokalus
Destrukcinis netikslingasis (avarinis) veiksnys	Židiniai, arealai	Destrukcinės (degradacinės) formos	Visi	Lokalus

Ankščiau pristatyti technogeniniai veiksniai reiškiasi kraštovaizdyje ne tik lokaliai, kai kurie veiksniai tampa regioninio lygmens.

Lietuvos kraštovaizdžio istorinė raida planavimo veiksnių kontekste buvo labai dinamiška, su evoliucinės raidos ir staigių permainų laikotarpiais. Tai susiję su mūsų istorijoje vykusiomis gausiomis socialinėmis–eko-nominėmis reformomis (valakų, vienkiemine, sovietinė, dabartine), kurios lėmė žemėnaudos struktūros, naudmenų sudėties ir sąskaidos kaitą, skirtingomis kryptimis veikė gamtinių procesų eigą bei pobūdį, todėl formavosi skirtingi kaimo kraštovaizdžio tipai (ikivalakinis, valakinis, vienkieminis, kolūkinis) ir skirtingą erdvinę struktūrą bei išraišką turinčios miestų dalys, dalinai išlikusios kaip kultūros paveldas dabartinėje pereinamojo tipo kraštovaizdžio struktūroje.

Apskritai mūsų šalies dabartinio kultūrinio kraštovaizdžio teritorinės struktūros esminius bruožus lėmė tikslingo planavimo poveikis, didžiąja dalimi reiškęsis gana stipraus centralizuoto valdymo sąlygomis. Todėl tiek kaimiškojo (agrarinio), tiek miestiškojo (urbanizuoto) kraštovaizdžio struktūrose nuolat buvo įtvirtinami griežtai nustatytais planavimo tikslais bei siektais idealais koduojami atspaudai ir dabartinę kultūrinio kraštovaizdžio principinę struktūrinę įvairovę formuoja būtent šių atspaudų mozaika. Savaiminio, organiškai susiformavusio kultūrinio kraštovaizdžio ženklesnių arealų iš esmės nebeturime, išskyrus nebent kai kurias miškų masyvuose išlikusias agrarines teritorijas ar sparčiai pertvarkomus buvusio savai-

minio chaotiško užstatymo miestų kvartalus. Netgi mūsų gamtinio (miškų) kraštovaizdžio struktūra yra daugiau ar mažiau paliesta planavimo veiksnių, pirmiausiai tikslinės miškotvarkos poveikio.

Pažymėtina, kad tik sovietmečio pabaigoje, ypač 9-ajame dešimtmetyje, veikiant bendraeuropinėms ūkio bei miestų statybos ekologizacijos tendencijoms suintensyvėjo mokslinis geografinis ir ekologinis kraštotvarkos darbų žemėtvarkoje, miškotvarkoje bei urbanistikoje pagrindimas, pradedamos naudoti pažangesnės teritorijų planavimo metodikos, susirūpinta želdinių išsaugojimu agrariniame bei urbanizuotame kraštovaizdyje, technokratizmo melioracijoje mažinimu, naujų kompleksinio pobūdžio saugomų teritorijų steigimu, kultūros paveldo apsauga. Tam tikrą lūžio momentą šalies kraštovaizdžio formavime 1986 m. išreiškė Lietuvos kompleksinės gamtos apsaugos schemos patvirtinimas aukščiausiose to meto valstybinėse institucijose.

Svarbiausiais planavimo veiksniais, formuojančiais šalies kraštovaizdžio erdvinę struktūrą, atkūrus Nepriklausomybę, laikytini:

1. Žemės restitucijos programos (vadinamosios žemės reformos) tikslinis realizavimas, grąžinantis mūsų šaliai prieškarinę bei dar senesnių laikų žemėvaldos sistemą su šiuolaikinių ekonominių sąlygų ir Europos Sąjungos standartų neatitinkančią smulkiasklype (dominuoja kelių hektarų dydis) teritorine žemėnaudos struktūra.

2. Kelių tinklo priderinimo prie Europos urbanistinio karkaso bei šio tinklo rekonstrukcijos planų realizavimas, tęsiantis sovietmečiu pradėtus stambių technogenizuoto kraštovaizdžio juostų formavimo darbus.

3. Planuojama intensyvi naujai užstatomų bei rekonstruojamos statybos (buvusių kolektyvinių sodų) zonų plėtra aplink didžiuosius miestus, ypač Vilnių ir Klaipėdą, ženkliai didinanti bendrą urbanizuoto kraštovaizdžio plotą šalyje.

4. Planuojamas ir ypač sparčiai realizuojamas urbanizuoto kraštovaizdžio struktūrų deekologizavimas bei komercionalizavimas, pasireiškiantys užstatymo tankinimu ir bendrųjų visuomeninės paskirties zonų ar objektų bei žaliųjų erdvių (gamtinio karkaso) miesto struktūroje palaipsniu likvidavimu, prioritetą teikiant intensyviai besiplėtojančiai naujajai gyvenamajai ir komercinei statybai.

5. Planuojamas ypač ženklus miškų naudojimo intensyvumo (dvigubai lyginant su sovietmečiu) didinimas, kartu su praktikoje plačiai paplitusiu plynu privatizuotų miškų iškirtimu, keliantis pavojų miškingo kraštovaizdžio kokybei ir jos apsprendžiamam šalies gamtinio karkaso perspektyviniam pilnavertiškumui.

6. Spartėjantis energetikos vystymo planais skatinamas alternatyviosios energetikos objektų (vėjo jėgainių, hidroelektrinių ir pan.) projektavimas, ne tik papildantis mūsų kraštovaizdį naujais technosferos elementais, bet dažnai ir sukeliantis grėsmę atskirų vertingų kraštovaizdžio kompleksų (Nemuno, Neries, Virvytės, Merkio–Nemuno santakos, Virintos–Šventosios santakos ir pan.) identitetui ar konservacinei vertei.

7. Saugomų teritorijų planavimo sprendinių kraštovaizdžio tvarkyme nesilaikymas, pasireiškiantis intensyviu privačios žemėvaldos (ypač „skraidančios“ bei nupirktos) veržimusi į gamtiniam kraštovaizdžiui skirtas vertingas nacionalinių ir regioninių parkų teritorijas ir tolesniu sparčiu (neretai savivališku) šių teritorijų užstatymu, taip pat gana dažnu nustatytų kultūros paveldo teritorijų apsaugos reglamentų pažeidimu.

8. Spartus postmodernistinės architektūros plitimas, tiek formuojantis naujos neįprastos vizualinės išraiškos akcentus dabartiniame šalies kraštovaizdyje, tiek ir atnešantis į kraštovaizdžio vizualinę struktūrą daugybę vartotojiško miesčioniško skonio kičinių elementų ar net kompleksų.

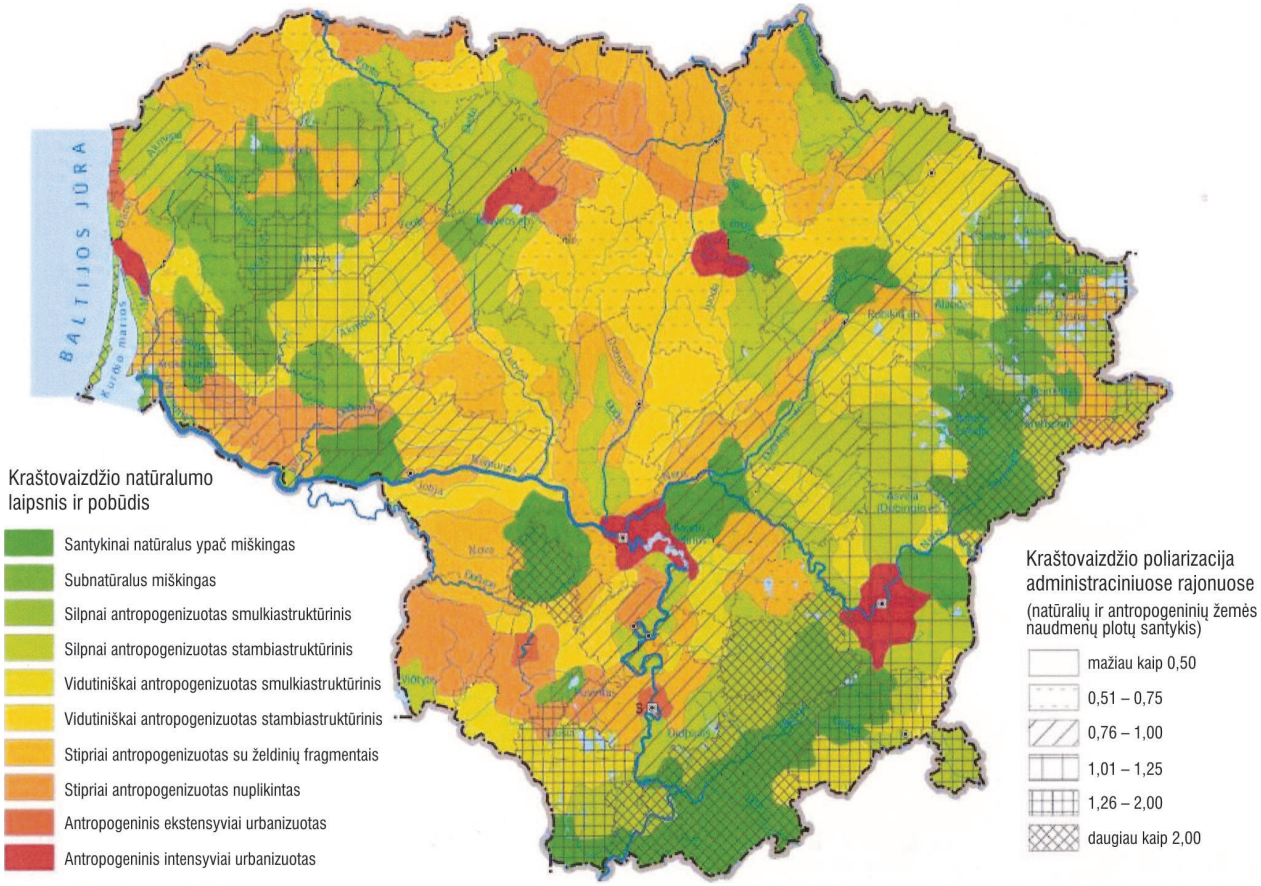
LR Vyriausybės 2005 m. patvirtintoje Valstybinėje aplinkos monitoringo 2005–2010 m. programoje buvo konstatuota, kad mūsų šalyje sparčiai smulkėja žemėvalda ir žemėnauda. Didėjant apleistos žemės plotams, pradėjo irti reikiamai neprižiūrimos melioracijos sistemos, krūmyti pievos ir ganyklos, prasidėjo savaiminė kraštovaizdžio renatūralizacija. Buvę žemdirbystės plotai, ekologinėms reikmėms anksčiau rezervuotos teritorijos vis intensyviau naudojami rekreacijai ir gyvenamosios paskirties pastatų statybai, nuolat didėja užstatoma teritorija. Klaipėdos valstybinio jūrų uosto rekonstravimas, Būtingės naftos terminalo statyba, rekreacinės infrastruktūros plėtra, gyvenamųjų namų statyba, sutapusi su ekstremaliais klimato reiškiniais, paskatino jūros krantų abraziją ir dalies kranto teritorijos praradimą. Ant mažųjų upių atstatant buvusias užtvankas, kinta šių vandens telkinių hidrografinė struktūra ir hidrologinis režimas, užliejami sausumos plotai. Didėja durpių gavybos poreikiai, todėl vėl imta aktyviau eksploatuoti durpynus. Be to, ūkinė veikla, žemės reformos procesai ir intensyvėjanti rekreacinė apkrova saugomose teritorijose apsunkino šių kompleksinei kraštovaizdžio apsaugai skirtų vietų tvarkymą ir apsaugą. Išlieka aktuali specifinė Šiaurės Lietuvos regiono problema, kur dėl klimato kaitos ir antropogeninės veiklos suintensyvėjo karstiniai procesai, didėja kraštovaizdžio sukarstėjimo laipsnis, blogėja teritorijos naudojimo sąlygos ir požeminės hidrosferos gamtinė sauga.

Kraštovaizdžio struktūros būklė ir perspektyvos

Dabartinis Lietuvos kraštovaizdžio natūralumo laipsnis ir jo pobūdis susiklostė kaip sudėtingos ankščiau pristatytų kraštovaizdžio formavimo veiksnių sąveikos rezultatas. Pagal santykinį natūralumą bei jo pobūdį išskiriamos šios kokybiškai skirtingos šalies kraštovaizdžio morfologinių tipų grupės:

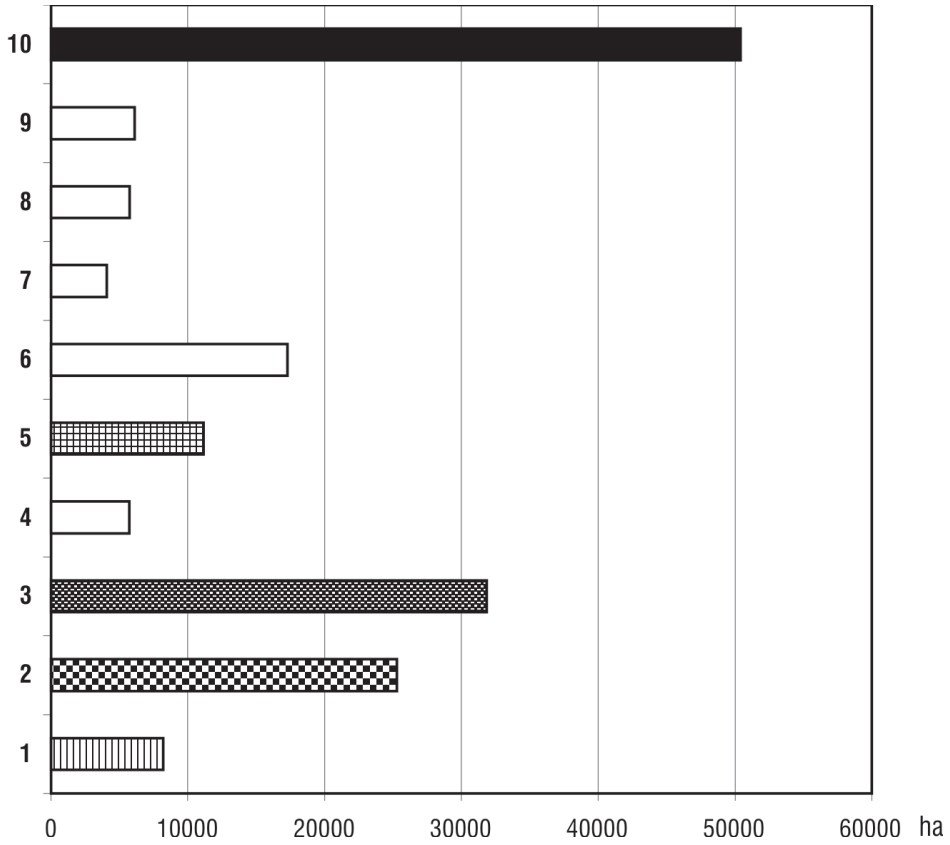
- Gamtinis (natūralus arba subnatūralus) kraštovaizdis;
- Kaimiškasis (antropogenizuotas, agrarinis) kraštovaizdis;
- Miestiškasis (antropogeninis, urbanizuotas) kraštovaizdis.

Lietuvoje šiuo metu vyrauja kaimiškojo kraštovaizdžio tipai, užimantys apie 75 proc. šalies teritorijos. Didesni gamtinio kraštovaizdžio arealai išlikę šalies Rytinėje ir Pietrytinėje dalyje, taip pat vakarinėje Žemaičių aukštumos dalyje, stambiųjų senovinių deltų zonose − bendras jų plotas neviršija 15 proc. dabartinės Lietuvos teritorijos.



104 pav. Lietuvos kraštovaizdžio natūralumas (pagal P. Kavaliauską)

Likusią šalies dalį užima pastaruoju metu gana sparčiai besiplečiantys miestiškojo arba urbanizuoto kraštovaizdžio tipai. Turime net vienuolika miestų, kurių plotas viršija 1000 ha, penki didieji miestai (Vilnius, Kaunas, Klaipėda, Šiauliai, Panevėžys) aktyviai formuoja aglomeruotas metropolines zonas, kuriose šiuo metu vyksta intensyvūs naujos urbanizacijos procesai. Bendras urbanizuotų žemių arba miestiško kraštovaizdžio plotas Nepriklausomybės metais nuolat didėja ir šiuo metu siekia apie 10 proc. šalies teritorijos.



1 – Alytaus, 2 – Kauno, 3 – Klaipėdos, 4 – Marijampolės, 5 – Panevėžio, 6 – Šiaulių, 7 – Tauragės, 8 – Telšių, 9 – Utenos, 10 – Vilniaus

105 pav. Miestų žemės plotas Lietuvos apskrityse (pagal Nacionalinės žemės tarnybos duomenis)

Aišku, kad didžiausiu urbanizuotumu išsiskiria mūsų stambiausių miestų (Vilniaus, Klaipėdos, Kauno) apskritys, kuriose gana aktyviai reiškiasi metropolizacijos bei aglomeracijų formavimosi procesai. Mažesniųjų regioninių centrų (Tauragės, Telšių, Utenos, Marijampolės) apskritys pasižymi 3–5 kartus mažesniu urbanizuoto kraštovaizdžio plotu.

Pažymėtina, kad nuo 2005 m. suaktyvinus šalies bendrąjį planavimą, ėmė reikštis kai kurios nepageidautinos ir net pavojingos tendencijos užstatomų teritorijų plėtros kontekste. Dėl pastaruoju metu išaugusių gyvenamosios statybos poreikių ir nepakankamos dalies planuotojų kompetencijos naujuosiuose apskričių generaliniuose bei savivaldybių bendruosiuose planuose atsirado sprendiniai, numatant nepagrįstai didelių ir ekologiškai pavojingų urbanizuotų ruožų ar arealų formavimą, visiškai nepaisantys gamtinio karkaso apsaugos reikalavimų ir LR teritorijos bendrojo (generalinio) plano nuostatų. Suprantama, kad tokių planavimo sprendinių realizacija sukels naują urbanizuoto kraštovaizdžio teritorijų didėjimo šuolį ir išbalansuos dabartinę šalies kraštovaizdžio pusiausvyrą, kur aktyvios ir kompensacinės (gamtinis karkasas) kraštovaizdžio struktūros yra beveik aukso pjūvio proporcijoje.

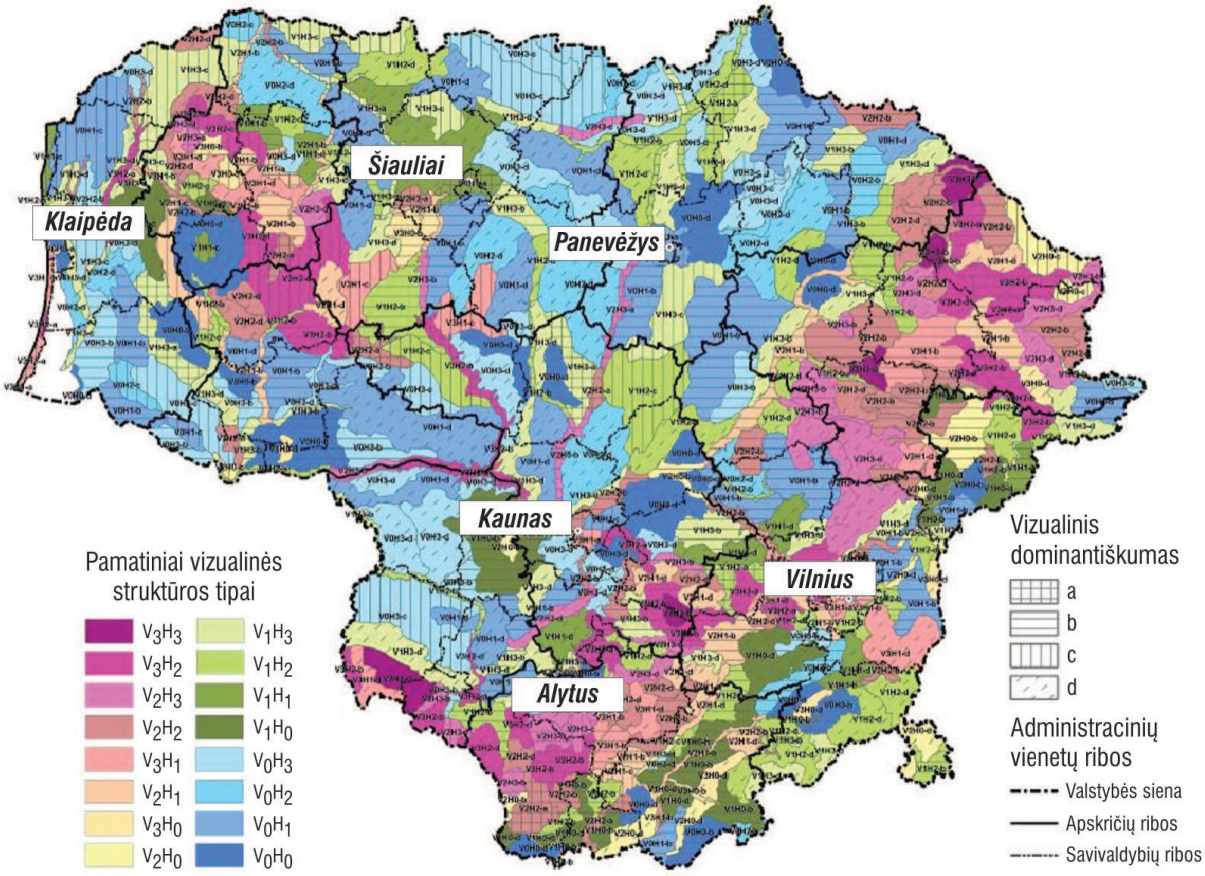
Kitas svarbus ES mastu kraštovaizdžio natūralumo indikatorius yra jo poliarizacijos laipsnis arba natūralių ir antropogeninių žemės naudmenų plotų santykis jo teritorinėje struktūroje, parodantys kraštutinių tendencijų subalansuotumą formuojant kraštovaizdį. Mūsų šalyje jis keičiasi nuo mažiau nei 0,5 iki daugiau nei 2,0. Ekologiškai palankiausias jis yra šiaurrytinėje, pietrytinėje ir pietvakarinėje šalies dalyje, o daugiausia ekologinių problemų kelia stipriai antropogenizuoto nuplikinto agrarinio kraštovaizdžio arealai susiformavę Žiemgalos ir Šešupės lygumose.

Kraštovaizdžio natūralumo kaitos tendencijas tam tikru mastu išreiškia mūsų šalies miškingumo raida paskutiniame XX a. dešimtmetyje. Reiškiantis tiek regioninei, tiek ir bendrajai miškingumo didėjimo tendencijai formuojasi tam tikros prielaidos ir gamtinio silpnai antropogenizuoto kraštovaizdžio pozicijų

stiprėjimui, gamtinio karkaso kompensacinio potencialo didinimui. Tam palanki yra ir dabartinė ES politika, remianti miško įveisimą agrarinėse naudmenose.

Kraštovaizdžio vizualinę raišką formuoja trys svarbiausi veiksniai: 1) vertikalioji sąskaida, suteikianti kraštovaizdžio apžvalgos galimybes, 2) horizontalioji sąskaida, išreiškianti jo erdvinį atvirumą arba uždarumą ir 3) dominantiškumas, atspindintis vertikalių bei horizontalių vizualinių dominantų buvimą bendroje kraštovaizdžio erdvinėje struktūroje. Dabartinius šalies kraštovaizdžio vizualinės raiškos ypatumus parodo speciali kartoschema (106 pav.), apibendrinusi visus tris ankščiau išvardytus vizualinius veiksnius ir nustačiusi pagrindinius kraštovaizdžio vizualinės struktūros tipus.

Santykinai raiškiausia ir didžiausią estetinį potencialą turinti kraštovaizdžio vizualinė struktūra (V_3H_3; V_3H_2) buvo nustatyta Kuršių nerijos Pervalkos–Juodkrantės ruože, Barstyčių–Alsėdžių–Viešvėnų ruože bei Laukuvos–Girgždūtės–Kražių areale, Minijos–Salanto senslėnyje, Dubysos vidurupyje, Nemuno žemupio Vilkijos–Gelgaudiškio ruože, Kauno marių ir Didžiųjų Nemuno kilpų zonose, Gražiškių ir Sangrūdos kalvynuose Sūduvos aukštumose, Verstaminų, Užuguosčio, Pipiriškių ir Sudervės kalvynuose Dzūkų aukštumose, Balninkų, Suginčių, Storių, Antalgės, Vaiskūnų, Juknėnų, Tauragnų, Antalksnės, Junkūnų, ir Zarasų kalvotuose ruožuose Aukštaičių aukštumose. Tokios struktūros kraštovaizdis apima beveik 8 proc. šalies teritorijos.



106 pav. Lietuvos kraštovaizdžio vizualinė struktūra (pagal P. Kavaliauską)

Vertikalioji sąskaida: V_0 – neišreikšta vertikalioji sąskaida – tai lyguminis kraštovaizdis su vieno lygmens videotopais (vientisai suvokiamomis erdvėmis); V_1 – nežymi vertikalioji sąskaida – tai banguotas bei lėkštašlaičių slėnių kraštovaizdis su dviejų lygmenų videotopų kompleksais; V_2 – vidutinė vertikalioji sąskaida – kalvotas bei išreikštų slėnių kraštovaizdis su trijų lygmenų videotopų kompleksais; V_3 – ypač raiški vertikalioji sąskaida – stipriai kalvotas bei gilių slėnių kraštovaizdis su keturių–penkių lygmenų videotopų kompleksais.

Horizontalioji sąskaida: H_0 – vyraujančių uždarų nepražvelgiamų (miškingų ar užstatytų) erdvių kraštovaizdis; H_1 – vyraujančių pusiau uždarų dalinai pražvelgiamų erdvių kraštovaizdis; H_2 – vyraujančių pusiau atvirų didžiąja dalimi apžvelgiamų erdvių kraštovaizdis; H_3 – vyraujančių atvirų pilnai apžvelgiamų erdvių kraštovaizdis.

Dominantiškumas: a – kraštovaizdžio erdvinėje struktūroje išreikštas vertikalių ir horizontalių dominančių kompleksas; b – kraštovaizdžio erdvinėje struktūroje išreikštos tik horizontalios dominantės; c – kraštovaizdžio erdvinėje struktūroje išreikštos tik vertikalios dominantės; d − kraštovaizdžio erdvinė struktūra neturi išreikštų vertikalių ir horizontalių dominančių

Mažiausiai raiškūs yra lyguminiai plotai su neišreikšta vizualine sąskaida ir vyraujančiomis uždaromis, nepražvelgiamomis, arba pusiau uždaromis, iš dalies pražvelgiamomis erdvėmis (V_0H_0; V_0H_1), kurių daugiausia yra Vidurio Lietuvos ir Vakarų Žemaičių žemumose, viso 21 proc. šalies teritorijos. Tokių arealų vizualinį raiškumą atskirais atvejais gali padidinti juose pasitaikančios horizontalios ar vertikalios dominantės.

Apskritai dabartinei šalies kraštovaizdžio vizualinės struktūros būklei yra būdinga tai, kad vyrauja vidutinio ir žemo raiškumo teritorijos, neformuojančios aukšto estetinio potencialo. Tuo metu daugiau nei vidutinį ir aukštą estetinį potencialą turintys arealai užima tik apie 1/3 šalies ploto ir yra koncentruoti Baltijos ir Žemaičių aukštumų kalvynuose, Kuršių nerijoje bei didžiuosiuose stačiašlaičiuose mūsų upių (Nemuno, Neries, Dubysos, Šventosios, Nevėžio, Minijos ir kt.) slėniuose.

8 lentelė. Pamatiniai kraštovaizdžio vizualinės struktūros tipai (pagal P. Kavaliauską)

Vizualinės struktūros tipas	Arealų skaičius	Tipo užimamas plotas, km^2	Vidutinis arealo plotas, km^2	Užimama Lietuvos teritorijos dalis, proc.
Vidutinės ir ypač raiškios vertikaliosios sąskaidos atvirų ir pusiau atvirų erdvių kraštovaizdis				
V_3H	5	624,84	124,97	0,96
V_3H_2	52	4323,63	83,15	6,66
V_2H_3	36	3088,21	85,78	4,76
V_2H_2	66	5094,78	78,38	7,85
Vidutinės ir ypač raiškios vertikaliosios sąskaidos pusiau uždarų ir uždarų erdvių kraštovaizdis				
V_3H_1	38	2672,71	70,33	4,12
V_2H_1	35	2896,32	82,75	4,46
V_3H_0	11	702,47	63,86	1,08
V_2H_0	16	1333,47	83,34	2,05
Nežymios vertikaliosios sąskaidos įvairaus pražvelgiamumo erdvių kraštovaizdis				
V_1H_3	79	6790,66	85,96	10,46
V_1H_2	78	6761,96	86,69	10,42
V_1H_1	25	2170,78	86,83	3,34
V_1H_0	28	2632,24	94,01	4,06
Neišreikštos vertikaliosios sąskaidos įvairaus pražvelgiamumo erdvių kraštovaizdis				
V_0H_3	59	7958,78	134,89	12,26
V_0H_2	23	4219,08	183,44	6,50
V_0H_1	56	9767,41	174,42	15,05
V_0H_0	37	3859,13	104,30	5,95
Iš viso:		64896,47		100

Pastaba. Į skaičiuojamą Lietuvos plotą nebuvo įskaičiuotos Kuršių marios

Pažymėtinos šiuo metu išryškėjusios kraštovaizdžio vizualinio raiškumo degradavimo didėjimo tendencijos, kurias sukelia vizualinės taršos objektų erdviškai jautriuose bei svarbiuose kraštovaizdžio arealuose gausėjimas, kultūros ir gamtos paveldo objektų vizualinės apsaugos zonų, ypač senamiesčių, nepaisymas bei erdvinio atvirumo mažinimas dėl suintensyvėjusių neracionalios urbanizacijos procesų ir subalansuotos urbanistinės bei aiškesnės architektūrinės politikos nebuvimo.

Mūsų šalies kraštovaizdžio konservacinę saugą ir jos būklę atspindi konservacinio prioriteto (rezervatų ir draustinių) bei kompleksinių (nacionalinių ir regioninių parkų), dalinai biosferos monitoringo (biosferos rezervatų ir poligonų), saugomų teritorijų tinklo kiekybinis bei kokybinis išvystymas, taip pat jo reprezentatyvumas kraštovaizdžio įvairovės, gamtos ir kultūros paveldo vertybių sklaidos požiūriu. Lietuvos saugomų teritorijų sistemos kūrimui labai svarbūs buvo: pirma, vėlyvojo sovietmečio (1980−1989 m.) dešimtmetis, kada šalies saugomų teritorijų tinklas pradėtas formuoti moksliškai, pagal specialią VU prof. P. Kavaliausko parengtą sisteminę koncepciją ir antra, dabartinis po Nepriklausomybės atkūrimo (1990 m.) sekęs etapas, kada iš esmės buvo baigtas minėtos koncepcijos realizavimas bei ženkliai sustiprinta biologinė kraštovaizdžio apsauga. Svarbiausiais dabartinio periodo bruožais laikytina tai, kad jo metu buvo:

1) iš esmės užbaigtas formuoti Lietuvos nacionalinių parkų tinklas (1991 m.), sukurta regioninių parkų sistema bei ženkliai išplėstas valstybinių draustinių tinklas (1992 m.);

2) parengta ir juridiškai įteisinta kraštovaizdžio ekologinę pusiausvyrą užtikrinanti gamtinio karkaso formavimo metodologija bei teritorinis jos lokalizavimas;

3) parengti ir priimti LR saugomų teritorijų ir nekilnojamojo kultūros paveldo apsaugos įstatymai;

4) sukurta saugomų teritorijų sistemos administravimo sistema, įsteigtos visų naujai paskelbtų rezervatų, nacionalinių ir regioninių parkų direkcijos;

5) pradėta kurti naujos kokybės saugomų teritorijų planavimo sistema – parengtos ir patvirtintos visų nacionalinių parkų planavimo schemos, regioninių parkų zonavimo schemos;

6) įsteigtas pirmasis biosferos rezervatas (2002 m.) ir pradėtas kurti „Natura 2000“ teritorijų tinklas, integruojant jį į nacionalinių saugomų teritorijų sistemą, steigiant biosferos poligonus.

Iki II pasaulinio karo Lietuvoje saugomų teritorijų, atitinkančių šiandienos reikalavimus, buvo labai mažai. Pirmoji saugoma teritorija Lietuvoje buvo prof. T. Ivanausko 1937 m. rekomenduotas Žuvinto ežero rezervatas, oficialiai įsteigtas pokaryje, 1946 m. Rezervatas tuomet užėmė tik daugiau kaip 3 tūkst. ha.

Bene svarbiausias laikotarpis, kurio metu buvo padėti pagrindai valstybės saugomų teritorijų sistema – praeito šimtmečio šeštojo dešimtmečio pabaiga–septintojo pradžia. 1959 m. Gamtos apsaugos įstatymu įtvirtinus tuometinius saugomų teritorijų ir jų apsaugos režimų tipus, nustačius saugomų teritorijų tinklo paskirtį, buvo pradėta itin sparčiai steigti saugomas teritorijas. Tuomet buvo įregistruoti 89 įvairių kategorijų draustiniai, kurie sudarė beveik 2 proc. Lietuvos teritorijos. Tokį „šuolį“ nulėmė tai, kad iki to meto mokslininkai ir aplinkosauginės institucijos buvo sukaupę daug informacijos apie gamtos ir istorijos vertybes, kurioms buvo reikalinga apsauga.

Per kitus du dešimtmečius saugomų teritorijų sistema intensyviai augo ir įvairėjo – buvo įsteigta dar beveik 100 draustinių (atsirado ir nauji jų tipai – be įprastų geologinių, botaninių-zoologinių, ornitologinių bei tuometinių landšaftinių draustinių įsteigti ichtiologiniai, herpetologiniai, hidrologiniai draustiniai), 1974 m. įkurtas pirmasis Lietuvos nacionalinis parkas, tuomet užėmęs apie 30 tūkst. ha, ir dar du rezervatai – 1975 m. Čepkelių ir 1979 m. Kamanų. Išplėtus Žuvinto rezervato ribas, to meto rezervatai užėmė daugiau kaip 17 tūkst. ha.

1986 m. Vilniaus universiteto mokslininkų grupės, vadovaujamos P. Kavaliausko, pastangomis Lietuvos kompleksinės gamtos apsaugos schemos apimtyje buvo patvirtinta ypač saugomų Lietuvos teritorijų perspektyvinė schema, kuri sudarė sąlygas pereiti prie intensyvesnio kryptingos, moksliškai pagrįstos, integruojančios atskiras saugomas teritorijas sistemos kūrimo. Šioje schemoje dar iki Nepriklausomybės atgavimo buvo išvystyta gamtinio karkaso idėja. Ji leido suformuoti naują kompleksinių saugomų teritorijų sampratą bei jų teritorinės plėtros koncepciją. Gamtinis karkasas šiandien suprantamas kaip vientisas gamtinio ekologinio kompensavimo teritorijų tinklas, užtikrinantis ekologinę kraštovaizdžio pusiausvyrą, gamtinius ryšius tarp saugomų teritorijų, kitų aplinkosaugai svarbių teritorijų ar buveinių, taip pat augalų ir gyvūnų migraciją tarp jų.

Atkūrus Nepriklausomybę, vėl paspartėjo saugomų teritorijų plėtros procesas, prie kurio tuo metu nemažai prisidėjo prasidėjusi žemės reforma. Per dešimtmetį daugiau nei dvigubai padidėjo saugomų teritorijų plotas. 1991 m. buvo įsteigtas dar vienas valstybinis gamtinis rezervatas – Viešvilės ir keturi nacionaliniai parkai: trys gamtiniai – Kuršių nerijos, Žemaitijos ir Dzūkijos (pirmasis prieš daugiau kaip 15 metų įkurtas Lietuvos nacionalinis parkas pavadintas Aukštaitijos nacionaliniu parku) ir vienintelis istorinis – Trakų.

Po metų įsteigta dar beveik 130 draustinių bei naujos kategorijos didelio ploto saugomos teritorijos – regioniniai parkai. Pastarųjų 1992 m. įsteigta 30, o jų bendras plotas viršijo 430 tūkst. ha. 1993 m. visi keturi gamtiniai rezervatai ir Nemuno deltos regioninis parkas buvo įtraukti į Konvencijos dėl tarptautinės reikšmės šlapžemių, ypač vandens paukščių buveinių apsaugos, tarptautinės svarbos teritorijų sąrašą, 1994 m. Kuršių nerija kartu su Nemuno deltos ir Pajūrio regioniniais parkais įtraukti į Baltijos jūros saugomų teritorijų sistemą, įgyvendinant Helsinkio komisijos rekomendaciją. 2000 m. Kuršių nerijos nacionalinis parkas buvo įrašytas į UNESCO Pasaulio paveldo sąrašą.

2001 m. Lietuvos saugomų teritorijų sistema jau dengė 755 tūkst. ha plotą, per dešimtmetį padidėjusį daugiau nei dvigubai – nuo 4,75 iki beveik 12 proc. Lietuvos teritorijos.

2002 m. buvo reformuotas Žuvinto gamtinis rezervatas, įsteigiant naują Lietuvoje saugomos teritorijos rūšį – biosferos rezervatą, kurio plotas dabar užima beveik 18,5 tūkst. ha. Tokio tipo saugoma teritorija steigiama, siekiant tarptautiniu mastu sudaryti sąlygas vykdyti biosferos pokyčių stebėjimą ir vertinimą.

2003 m. Lietuvos saugomų teritorijų sistemą sudarė konservacinės apsaugos prioriteto (valstybiniai rezervatai, valstybiniai ir savivaldybių draustiniai, gamtos paveldo objektai) ir kompleksinės (nacionaliniai ir regioniniai parkai, biosferos rezervatas) saugomos teritorijos. Jų užimamas plotas siekė 786 tūkst. ha – daugiau kaip 12 proc. šalies teritorijos.

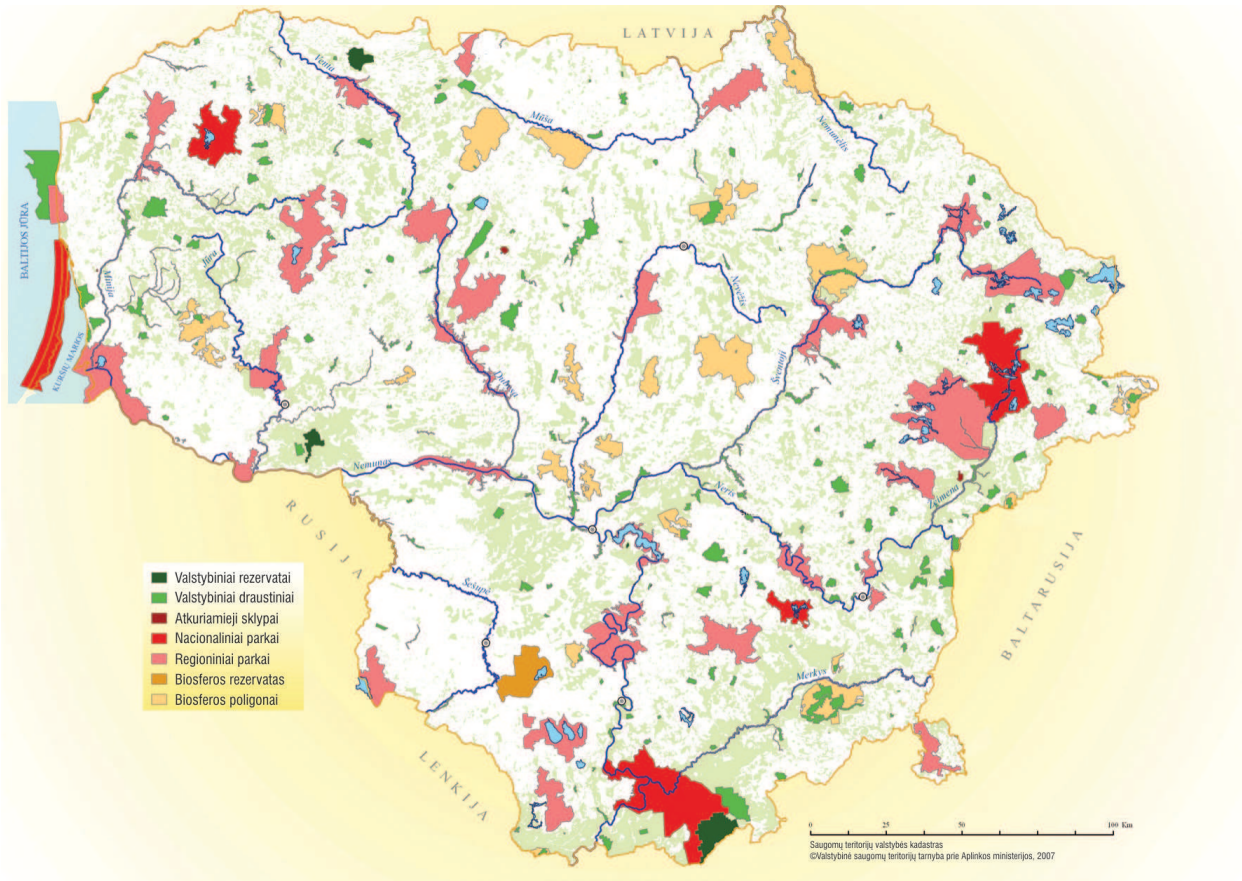
2004 m. pabaigoje buvo įsteigtos trys naujo tipo saugomos teritorijos – atkuriamieji sklypai. Atkuriamieji sklypai – tai teritorijos, skirtos uogynų, grybynų, vaistažolynų, gyvūnijos, durpynų bei kitiems atsinaujinantiems ištekliams atkurti ir gausinti, įsteigiamos tokiems ištekliams atkurti reikalingam laikui. Nuo 2004 m. Lietuvoje pradėti steigti biosferos poligonai – teritorijos, pasižyminčios ypatinga geoekologine svarba, skirtos vykdyti nacionalinės bei regioninės svarbos aplinkos monitoringą. 2006 m. pabaigoje Lietuvoje buvo įsteigti 26 tokie poligonai. Jų steigimas susijęs su „Natura 2000" teritorijų tinklo kurimu.

Lietuvoje dar praeito amžiaus viduryje buvo susirūpinta ne tik gamtiniu požiūriu unikalių teritorijų, bet ir vertingų pavienių gamtos objektų apsauga. Jau 1960 m. keli šimtai medžių buvo paskelbti ypatingos reikšmės saugomais objektais – gamtos paminklais. Vėliau tokių objektų sąrašas pildėsi ne tik išskirtiniais medžiais, bet ir akmenimis, atodangomis, net parkais. 1993 m. jie apibrėžti kaip saugomi gamtiniai kraštovaizdžio objektai, kurie nuo 2001 m. vadinami saugomais gamtos paveldo objektais. Iš pastarųjų tik vertingiausiems suteikta ypatinga gamtos paminklo kategorija. Iki 2007 m. pabaigos Lietuvoje buvo per 450 saugomų gamtos paveldo objektų, iš kurių daugiau kaip 150 paskelbti gamtos paminklais.

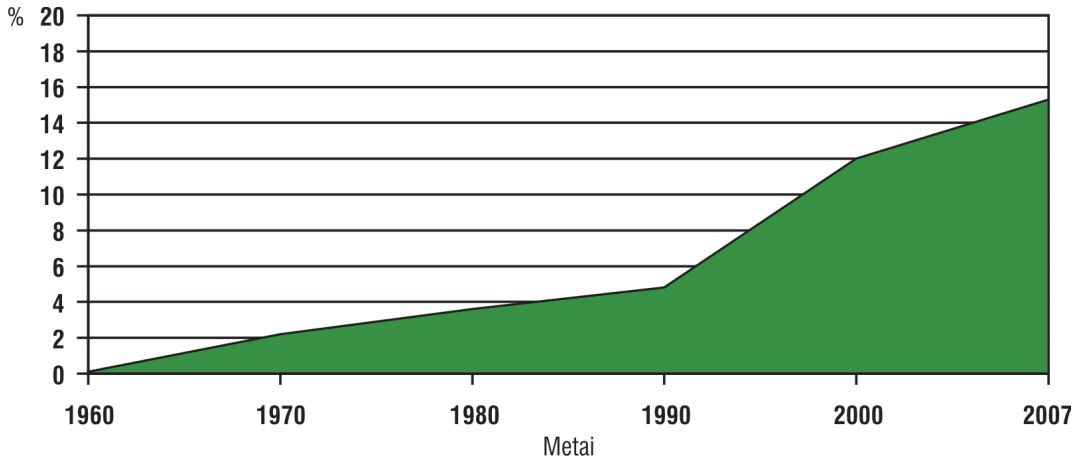
Šiuo metu Lietuvos ypač saugomų teritorijų sistema užima virš 999 tūkst. ha, t. y. apie 15,3 proc. šalies ploto. Ji buvo kuriama įvertinant tiek anuometinės Sovietų Sąjungos, tiek Vakarų valstybių, ypač Jungtinės Karalystės, Vokietijos, Prancūzijos, JAV, Japonijos patirtį. Nors savo plotu mūsų saugomų teritorijų tinklas, priešingai negu kartais bandoma skleisti žiniasklaidoje, nepriklauso prie labiausiai išplėtotų Europoje (Vokietija – 34,5 proc., Lenkija – 25,7 proc., Austrija – 25,3 proc., Jungtinė Karalystė – 23,5 proc. ir pan.) ar pasaulyje (Venesuela – 60,7 proc., Zambija – 39,3 proc., Tanzanija – 38,9 proc., Honkongas – 36,0 proc., Malaizija – 32,8 proc. ir pan.), tačiau savo tipologine įvairove ir loginiu išbaigtumu gali varžytis su bene labiausiai šiuo požiūriu išvystyta JAV saugomų teritorijų sistema ir ženkliai lenkia kitas Europos šalis.

9 lentelė. Saugomos teritorijos Lietuvoje (Duomenų šaltinis: Valstybinė saugomų teritorijų tarnyba prie Aplinkos ministerijos)

Kategorija	Kiekiai	Plotas (ha)	Šalies teritorijos dalis (proc.)
Valstybiniai rezervatai	**6**	**18769,14**	**0,29**
Gamtiniai	3	18406,72	0,28
Kultūriniai	2	242,90	0,004
Rezervatinės apyrubės	1	119,52	0,002
Draustiniai	**372**	**175246,33**	**2,68**
Valstybiniai draustiniai	**260**	**163266,92**	**2,50**
Kraštovaizdžio	47	49559,64	0,76
Geologiniai	10	629,95	0,01
Geomorfologiniai	40	22752,62	0,35
Hidrografiniai	34	12858,73	0,20
Pedologiniai	11	1272,06	0,02
Botaniniai	32	5207,92	0,08
Zoologiniai	30	15846,74	0,24
ornitologiniai	10	2897,37	
ichtiologiniai	10	12343,00	
teriologiniai	1	8,00	
herpetologiniai	3	123,62	
entomologiniai	6	474,75	
Botaniniai–zoologiniai	16	17253,38	0,26
Telmologiniai	39	23858,78	0,37
Talasologiniai	1	14027,10	0,21
Savivaldybių draustiniai	**112**	**12040,00**	**0,18**
Kraštovaizdžio	19	5062,00	0,08
Geomorfologiniai	4	544,00	0,01
Hidrografiniai	4	569,00	0,01
Botaniniai	34	2154,00	0,03
Zoologiniai	25	1325,00	0,02
ornitologiniai	12	804,00	
teriologiniai	11	304,00	
herpetologiniai	1	1,00	
entomologiniai	1	216,00	
Botaniniai–zoologiniai	24	2310,00	0,04
Telmologiniai	2	76,00	0,00
Atkuriamieji sklypai	**3**	**875,42**	**0,01**
Valstybiniai parkai	**35**	**603283,65**	**9,24**
Nacionaliniai parkai	5	156948,33	2,40
Regioniniai parkai	30	446335,32	6,84
Biosferos rezervatai	**1**	**18489,69**	**0,28**
Biosferos poligonai*	**26**	**182617,46**	**2,80**
IŠ VISO:		**999342,28**	**15,30**
* Iš biosferos poligonų plotų atimtas į juos patenkančių valstybinių draustinių plotas			



107 pav. Lietuvos saugomų teritorijų tinklas (Duomenų šaltinis: Valstybinė saugomų teritorijų tarnyba prie Aplinkos ministerijos)



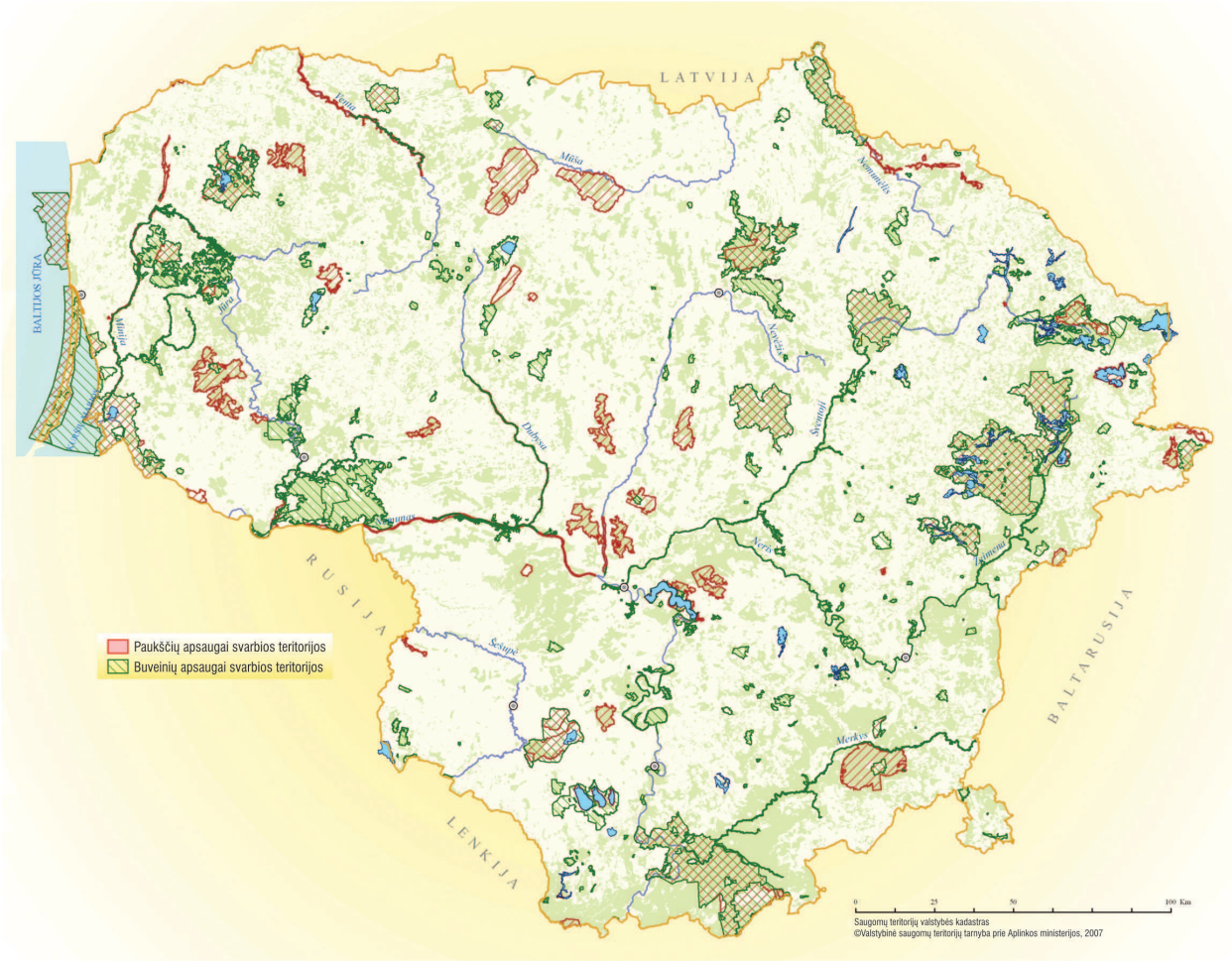
108 pav. Lietuvos saugomų teritorijų ploto procentinė dalis šalies teritorijoje (P. Kavaliauskas)

„Natura 2000“ tinklo raida. Tapusi Europos Sąjungos nare, Lietuva toliau vysto saugomų teritorijų tinklą, vadovaudamasi Europos Sąjungos direktyvomis ir reglamentais, perimdama patirtį kitų Europos šalių, turinčių sąlyginai mažiau gamtiškai vertingų, išlaikiusių natūralumą teritorijų, todėl ypač atidžiai dirbančių aplinkosaugoje. Siekiama prisidėti prie svarbių Europos Bendrijos mastu buveinių bei rūšių apsaugos.

Rengiantis narystei Europos Sąjungoje ir įgyvendinant Europos Tarybos direktyvos 79/409/EEB dėl laukinių paukščių apsaugos bei Europos Tarybos direktyvos 92/43/EEB dėl natūralių buveinių ir laukinės faunos ir floros apsaugos nuostatas, 2003 m. Lietuvoje buvo pradėtas kurti ir plėtoti saugomų teritorijų tinklas – Europos ekologinio tinklo „Natura 2000“ teritorijų sistema. Ji integruojama į funkcionuojančią

nacionalinę saugomų teritorijų sistemą. Europos ekologinis tinklas „Natura 2000“ – tai Europos Bendrijos svarbos saugomų teritorijų tinklas, susidedantis iš buveinių ir paukščių apsaugai svarbių teritorijų. Jis skirtas išsaugoti, palaikyti ir prireikus atkurti natūralius buveinių tipus ir gyvūnų bei augalų rūšis Europos Bendrijos teritorijoje. Lietuvoje šis tinklas pradėtas kurti išskiriant 83 paukščių apsaugai svarbias teritorijas (PAST). Iš jų 47 teritorijos pateko į esamas nacionalines saugomas teritorijas, o 36 įsteigtos naujai.

Įgyvendinant direktyvos dėl natūralių buveinių ir laukinės faunos ir floros apsaugos reikalavimus, Lietuvoje pagal preliminarų gamtinių buveinių vertinimą buvo nustatyti 53 iš 218 Europos Sąjungoje saugotinų buveinių tipų, apimančių įvairias jūros, gėlo vandens, smėlynų, pievų, miškų, pelkių buveines. Buveinių direktyvos principai yra labai svarbūs ne tik aplinkosauginiams, bet ir bendriesiems darnaus vystymosi tikslams. Ši direktyva skatina biologinės įvairovės apsaugą, išsaugant buveines, derinant ūkinę veiklą su aplinkosaugine ir kultūrine bei atsižvelgiant į regionų specifiką.



109 pav. „Natura 2000“ teritorijų sistema Lietuvoje 2007 m. (Duomenų šaltinis: Valstybinė saugomų teritorijų tarnyba prie Aplinkos ministerijos)

Iki 2005 m. pabaigos buvo išskirtos 73 PAST bei 266 buveinių ir kitų Europos Bendrijos svarbos rūšių apsaugai skirtos teritorijos (BAST), kurių bendras plotas buvo daugiau kaip 760 tūkst. ha. Dar po dvejų metų PAST tinklą sudarė 77 teritorijos, kurių plotas siekė virš 540 tūkst. ha, o BAST tinklą – beveik 660 tūkst. ha bendro ploto 298 teritorijos. Kadangi apytikriai pusė PAST ir BAST teritorijų persidengia, jos visos kartu šiuo metu apima virš 800 tūkst. ha – beveik 12,5 proc. Lietuvos teritorijos. Du trečdaliai šių teritorijų (pagal plotą) patenka į iki jų steigimo egzistavusias nacionalines saugomas teritorijas.

Gamtotvarkos planai saugomoms teritorijoms Lietuvoje pradėti rengti 2004 m., siekiant įvertinti Europos ekologinio tinklo „Natura 2000“ teritorijose esančių Europos Bendrijos svarbos gamtinių buveinių ir saugomų rūšių apsaugos būklę bei nustatyti tinkamai apsaugos būklei išlaikyti ar atkurti reikalingas priemones. Tapus Europos Sąjungos nare, šalis privalo rengti gamtotvarkos planus pirmiausia toms „Natura 2000“ teritorijoms,

kuriose Europos Bendrijos svarbos gamtinių buveinių ir rūšių apsaugos būklė yra nežinoma arba prastėja. 2006 m. ES struktūrinių fondų ir PHARE programos lėšomis buvo parengtas 41 gamtotvarkos planas. 2004 m. iš viso parengti 103 tokie planai. 2007 m. pabaigoje buvo patvirtinti 38 gamtotvarkos planai „Natura 2000“ teritorijoms, dar 26 ruošiami tvirtinti, 35 – parengti, dar 17 planų – rengiami.

Gamtotvarkos planai – tai strateginio aplinkosaugos planavimo dokumentai, kuriuose artimiausiam dešimtmečiui numatytos priemonės, leisiančios buveines ar rūšių populiacijas atkurti ir užtikrinti tinkamą jų apsaugos būklę. Šias priemones turės įgyvendinti saugomų teritorijų direkcijos, miškų urėdijos. Viena pagrindinių problemų dabartinėse vertingose, ypač pievų bendrijų, buveinėse – jų užaugimas menkaverte sumedėjusia augalija, nendrių plitimas pievose ir šlapžemėse dėl nutrūkusios tradicinės ekstensyvios žemėnaudos. Čia būtina šalinti krūmus ir nendrynus pelkėse ir pievose, atkurti pažeistą hidrologinį režimą.

Atskiriems nustatytą konservacinį prioritetą turintiems mūsų šalies kraštovaizdžio kompleksams (saugomoms teritorijoms) ar objektams suteiktas tarptautinės svarbos statusas. Tai UNESCO Pasaulio paveldo sąrašo vietovės − Vilniaus senamiestis (1994 m.), Kuršių nerijos nacionalinis parkas (2000 m.), Kernavės kultūrinis rezervatas (2004 m.), Struvės geodezinis lankas (2005 m.), taip pat Ramsaro arba šlapžemių apsaugos konvencijos (Lietuvos pasirašyta 1993 m.) vietovės – Žuvinto gamtinis kompleksas, Čepkelių raistas, Viešvilės pelkių kompleksas, Kamanų gamtinis kompleksas ir Nemuno delta.

Išskirtinis Lietuvos ypatumas – joje sukurta saugomų teritorijų sistema pasižymi ypatingu dėmesiu užtikrinti kraštovaizdžio įvairovei reikalingą konservacinę saugą tiek gamtinių bei kultūrinių kompleksų, tiek atskirų komponentų kontekste. Unikalus pasauliniu mastu mūsų nacionalinių parkų sistemos bruožas – jų tikslinė paskirtis reprezentuoti Lietuvos etnokultūrines sritis, vertingiausius jų kraštovaizdžio etalonus. Taip pat joje yra subalansuoti negyvosios ir gyvosios gamtos bei kultūros vertybių išsaugojimo tikslai. Dabartiniu metu vykdomi intensyvūs šalies saugomų teritorijų specialiojo (ribų ir zonų bei tvarkymo planai) ir strateginio (gamtotvarkos planai bei programos) planavimo darbai, taip pat atskirų paveldo bei rekreacinės infrastruktūros (pažintinių ir mokomųjų takų, stovyklaviečių, poilsio aikštelių ir kt.) objektų projektavimas, tvarkymas bei įrengimas, esamų kraštovaizdžio pažeidimų likvidavimo darbai. Visa tai sąlygojo daugelio negatyvių kraštovaizdžio struktūros keitimo procesų, pirmiausia neleistinos urbanizacijos bei rekreacinio naudojimo, stabdymą saugomose teritorijose, nors ir nepajėgė visiškai užkirsti tam kelio.

Nors dabartinę saugomų teritorijų sistemą jos teritorinio išvystymo ir sklaidos požiūriu galima laikyti pakankamai gerai reprezentuojančia šalies kraštovaizdžio įvairovę, konservacinės saugos teritorinė plėtra mūsų šalyje dar nėra pilnai užbaigta. Dabartiniu metu plėtoti kraštovaizdžio konservacinę saugą tampa vis sunkiau, nes šalyje plinta ir įsiteisėja vadinamojo laukinio kapitalizmo nuostatos bei nenoras aukoti bent dalį savo asmeninių interesų viešojo visuomenės intereso labui. Padėtį sunkina tai, kad mūsų valstybė kol kas neturi pakankamų finansinių kompensacinių galimybių šios problemos sprendimui, nepakankamai tobula atskirais atvejais yra ir mūsų aplinkosaugos teisinė bazė. Tokią kontraversinę situaciją akivaizdžiai patvirtino 2007 m. prasidėję konkretūs darbai dėl Lietuvos teritorijos bendrajame plane numatytų Suvalkijos nacionalinio ir Daugų regioninio parkų steigimo bei Čičirio, Alaušo, Plinkšių ir Germanto regioninių parkų galimybių studijų parengimo.

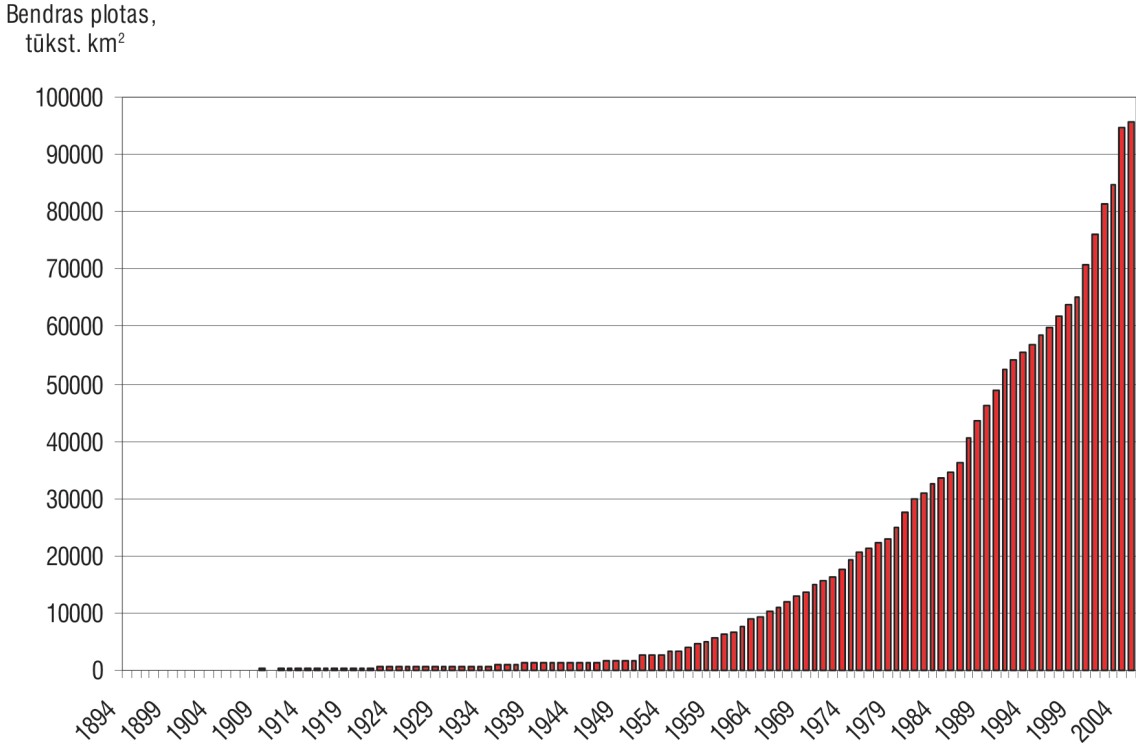
Nagrinėjamu laikotarpiu saugomų teritorijų plotas augo ne tik Lietuvoje, bet ir visoje Europoje. 37 Europos šalyse bendras nacionalinių saugomų teritorijų plotas 2005 m. sudarė daugiau kaip 95 mln. ha.

Šalyse priklausančiose Europos Sąjungai ir šalyse, siekiančiose narystės, saugomų teritorijų skaičius taip pat didėjo, ypač žymus šuolis buvo 2002 m., kai bendras saugomų teritorijų plotas, siekęs apie 16 mln. ha, 2004 m. jau išaugo dvigubai, o prisijungus dešimčiai naujų narių, 2006 m. pasiekė 45 mln. ha.

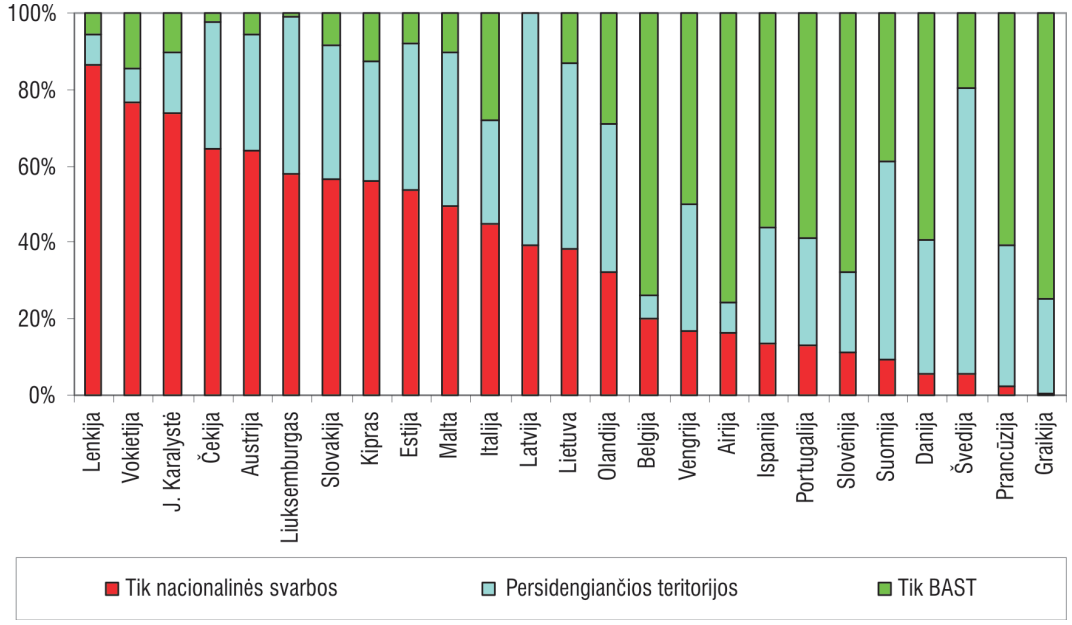
Priklausomai nuo šalyse esančių vertingų buveinių ploto ir būklės, ES narės privalo įsteigti pakankamą kiekį saugomų Europos Bendrijos svarbos teritorijų, kad jos leistų užtikrinti stabilią tokių buveinių būklę Europos Sąjungos teritorijoje. Nacionalinių „Natura 2000“ tinklų buveinių apsaugai skirtų teritorijų apimties pakankamumas yra gan aukštas daugeliui ES−25 šalių – net 18 šalių šis parametras siekia 80 proc. nuo reikiamų įsteigti teritorijų.

Bendras „Natura 2000“ teritorijų tinklo dengiamas plotas Europos Sąjungoje pastaraisiais metais nuolat auga. 2004−2005 m. BAST plotas padidėjo nuo 45 iki daugiau kaip 56 mln. ha, o paukščių apsaugai skirtos teritorijos išsiplėtė nuo 29 iki 45 mln. ha. Tokį intensyvų augimą sąlygojo naujų dešimties šalių, įskaitant Lietuvą, prisijungimas prie Europos Sąjungos, taip pat senųjų narių šalyse steigiamos naujos teritorijos,

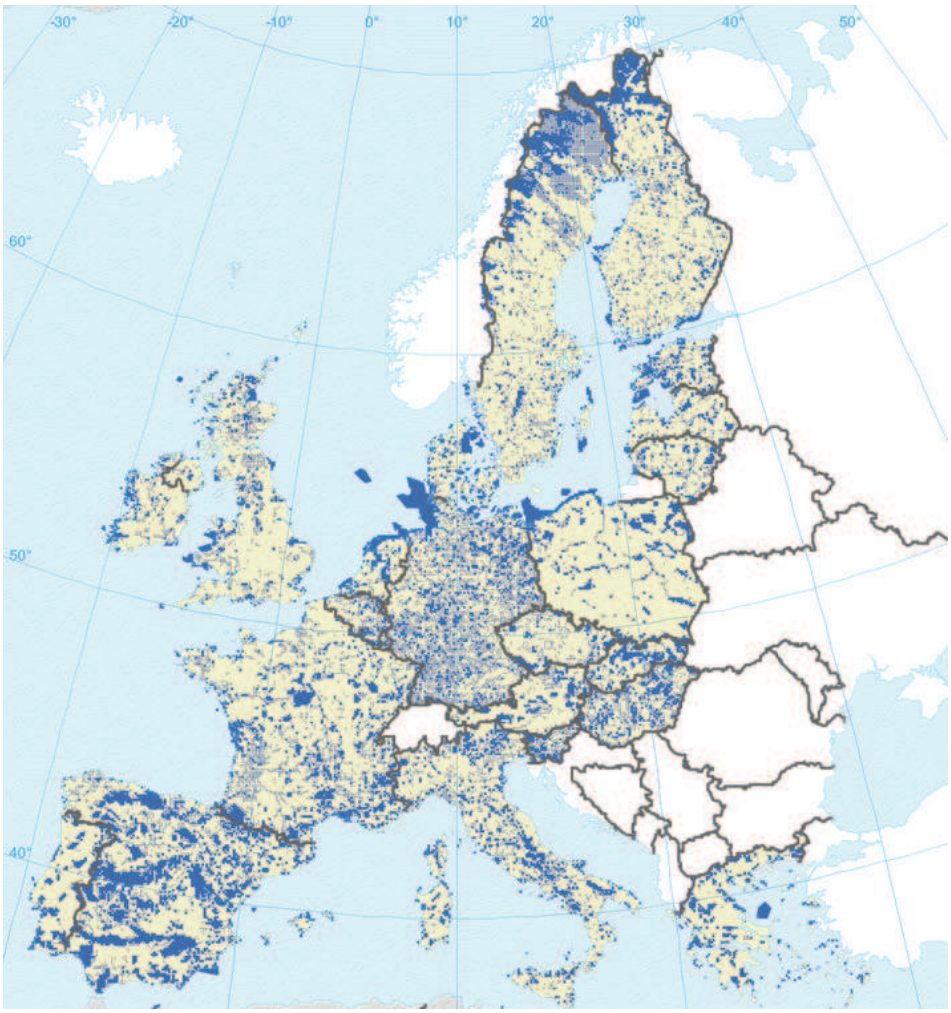
ypač PAST. Pavyzdžiui, Prancūzijoje per tuos dvejus metus „Natura 2000“ tinklas buvo išplėstas 170 proc. 2006 m. net šešiose šalyse įsteigtų BAST tinklas padengė daugiau kaip 15 proc. jų teritorijos: Slovėnijoje (31,4 proc.), Ispanijoje (22,6 proc.), Portugalijoje (17,4 proc.), Graikijoje (16,4proc.), Estijoje (15,9 proc.) ir Vengrijoje (15 proc.).



110 pav. Bendro nacionalinių saugomų teritorijų ploto išaugimas 37 Europos valstybėse 1894–2005 m. (Duomenų šaltinis: *European Environmental Agency*)



111 pav. Saugomų teritorijų pasiskirstymas ES šalyse pagal kategorijas: tik nacionalinės reikšmės teritorijos, tik BAST teritorijos ir teritorijos, turinčios abu statusus – išskirtos ir pagal nacionalinius, ir pagal BAST kriterijus (Duomenų šaltinis: *pSCIs and CDDA sites*)



112 pav. „Natura 2000“ teritorijų pasiskirstymo ES−25 šalyse žemėlapis (Duomenų šaltinis: *European Environmental Agency*)

2007 m. tik 2 ES šalys narės – Danija ir Olandija – buvo pateikę pakankamą skaičių „Natura 2000“ tinklo teritorijų. Belgija, Vokietija, Graikija ir Italija pateikė daugiau kaip 99 proc. tikėtinų tose šalyse teritorijų, daugiau kaip 90 proc. numatytų šalyje Europos Bendrijos svarbos saugomų teritorijų pateikė dar 6 šalys. Tarp 2004 m. ES narėmis tapusių šalių (ES−10), penkios šalys – Latvija, Vengrija, Estija, Slovėnija ir Slovakija – pasiekė per 70 proc. pakankamumą.

Lietuvos kraštovaizdžio formavimo perspektyvos turi remtis nuostata, kad šalies kraštovaizdį sudarantys įvairūs teritoriniai kompleksai tvaraus (tausojančio ir subalansuoto) vystymo kontekste išsiskiria nevienoda verte bei potencialu. Vienus jų teks besąlygiškai stengtis išsaugoti, kitus adaptuoti naujoms raidos sąlygoms, trečius rekonstruoti, nustatant naujus kraštovaizdžio kokybės tikslus bei valdymo būdus. Pažymėtina, kad sudėtingoje dabartinio laikmečio konjunktūroje kraštotvarkos požiūriu bene problemiškiausiais, išsiskiriančiais skirtingų interesų priešprieša, šalies kraštovaizdžio kompleksais tapo:

1) pajūrio juosta ir vandens telkinių pakrantės ekologiškai svarbiose ir jau saugomose teritorijose;
2) miestų senamiesčiai ir želdynai;
3) kultūros paveldo teritorijos kaimiškame kraštovaizdyje;
4) nauji didžiųjų miestų individualių gyvenamųjų namų kvartalai ir miestuose besiformuojantys geodinamiškai pavojingi ruožai;
5) intensyviai kertami miškai privačiose miškų valdose.

2000 m. spalio 20 d. Lietuvos Respublika pasirašė Europos kraštovaizdžio konvenciją, kuri įpareigojo pasirašiusias šalis didinti visuomenės ir jos institucijų supratingumą apie kraštovaizdį ir visoje teritorijoje nustatyti bei įvertinti savo kraštovaizdžius. LR Aplinkos ministerija, pirmiausia Teritorijų planavimo, urbanistikos

ir architektūros departamento kraštovaizdžio skyrius, ėmėsi šalies kraštotvarkos optimizavimui būtinų ir Europos kraštovaizdžio konvenciją realizuojančių principinių dokumentų − LR kraštovaizdžio politikos krypčių aprašo, LR kraštovaizdžio politikos įgyvendinimo priemonių plano, LR kraštovaizdžio erdvinės struktūros įvairovės ir jos tipų identifikavimo studijos, kraštovaizdžio tvarkymo specialiųjų planų rengimo taisyklių, gamtinio karkaso nuostatų, nacionalinio kraštovaizdžio tvarkymo plano − rengimo organizavimo.

Parengtas LR kraštovaizdžio politikos krypčių aprašas ir Gamtinio karkaso nuostatai išsiskiria originalumu Europos kontekste. Ypač reikšmingu tenka laikyti 2004 m. LR Vyriausybės patvirtintą LR kraštovaizdžio politikos krypčių aprašą, atvertusį naują puslapį mūsų kraštovaizdžio formavimo politikos problematikoje. Šiame dokumente buvo kritiškai įvertinta šalies kraštovaizdžio apsaugos, naudojimo ir planavimo būklė, nustatytos kraštovaizdžio politikos kryptys, jų formavimo principai ir metodologija bei aptartas numatytų politikos krypčių įgyvendinimas.

Lietuvos Respublikos kraštovaizdžio politikos krypčių pagrindinis tikslas − sudaryti sąlygas išsaugoti įvairaus teritorinio lygmens kraštovaizdžio arealus, užtikrinti tinkamą jų tvarkymą, naudojimą, planavimą ir darnią plėtrą. Svarbiausiomis kraštovaizdžio politikos kryptimis numatytos šios:

1) užtikrinti Lietuvos kraštovaizdžio formavimo socialines, ekonomines ir ekologines funkcijas;

2) užtikrinti kraštovaizdžio apsaugą, naudojimą, tvarkymą, planavimą ir krašto saviraiškos bruožus;

3) palaikyti ir didinti turimą šalies biologinę įvairovę, kraštovaizdžio teritorinę erdvinę struktūrą ir jo potencialą;

4) optimizuoti kultūrinio kraštovaizdžio kryptingą formavimą;

5) harmonizuoti kraštovaizdžio architektūrinę erdvinę kompoziciją.

Kraštovaizdį formuojantys technogeniniai veiksniai intensyvėja vystantis technologijoms ir technikai, kuri vis labiau keičia kraštovaizdį, jame vis daugiau atsiranda technogeninių formų, linijų, objektų, teritorinių vienetų. Šiuo metu Lietuvos teritorijoje beveik visur pasireiškia nors vienas technogeninis veiksnys. Tik griežčiausią apsaugos statusą turinčiose teritorijose (rezervatuose) technogeninio veiksnio įtaka sumenksta iki vieno kito technogeninio įrenginio, skirto moksliniams stebėjimams. Rengiant nacionalinį kraštovaizdžio planą būtina turėti omeny, kad kraštovaizdžio tvarkymo planus, kaip specialiojo teritorijų planavimo dokumentus, tikslingiausiai rengti kaip bendrųjų planų sudėtines dalis, nes tokiu atveju užtikrinama reikalinga informacinė bazė, planavimo proceso racionalumas bei sprendinių subordinacija ir integralumas. Būtent Nacionalinis kraštovaizdžio planas galėtų tapti strateginio planavimo dokumentu.

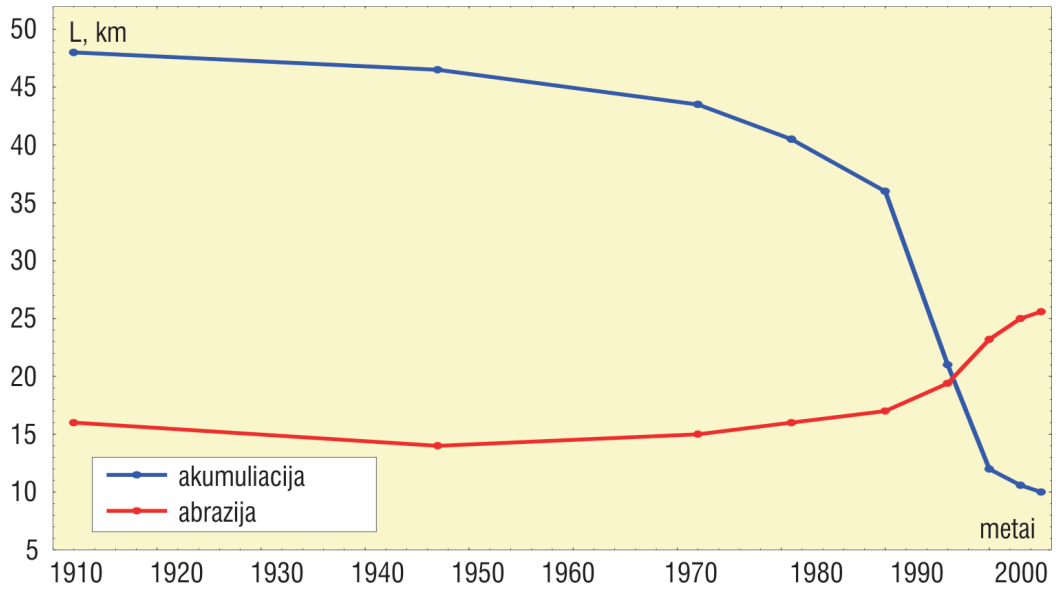
Nuo XX a. šeštojo dešimtmečio pabaigos saugomų teritorijų tinklas Lietuvoje nuolat augo – iki 1990 m. įkurta beveik 200 teritorijų. Atkūrus Nepriklausomybę, prasidėjo antrasis saugomų teritorijų plėtros šuolis, prie kurio tuo metu nemažai prisidėjo žemės reforma bei gamtinio karkaso pagrindu formuojamos saugomų teritorijų sistemos idėja − per dešimtmetį saugomų teritorijų plotas padidėjo daugiau nei dvigubai. Rengiantis narystei Europos Sąjungoje ir tapus šios Sąjungos nare, Lietuvoje, siekiant prisidėti prie svarbių Europos Bendrijos mastu buveinių bei rūšių apsaugos, sparčiai vystėsi naujo tipo saugomų teritorijų tinklas − Europos ekologinio tinklo „Natura 2000“ teritorijų sistema. Šiuo metu saugomos teritorijos užima daugiau kaip 15 proc. Lietuvos teritorijos ir tikėtina, kad pavyks laiku padidinti šį plotą iki strateginiuose tiksluose numatyto dydžio t.y. 18 proc. teritorijos jei tam nesutrukdys paskutinį dešimtmetį paaštrėjusios problemos, ribojančios efektyvios saugomų teritorijų sistemos plėtros proceso spartą, t. y. tiesioginė ūkinė veikla, nepakankamai aplinkosauginiu požiūriu tvarus žemės nuosavybės atkūrimo saugomose teritorijose procesas, neteisėtos ar stichiškos statybos.

Lietuvos Baltijos jūros krantų būklė

Lietuvai priklauso trumpas (tik 90,6 km ilgio) Baltijos jūros kranto ruožas: 51 km Kuršių nerijoje ir 38,5 km žemyne (1,1 km – atstumas tarp juos jungiančio Klaipėdos sąsiaurio). Todėl Lietuvos jūrinio kranto būklės ženklus blogėjimas kelia nerimą ne tik ją tyrinėjantiems mokslininkams, bet ir vyriausybei, žiniasklaidai bei visuomenei. Krantų erozijos išdavoje prastėja bei mažėja poilsio zonų rekreacinė erdvė,

kyla pavojus kranto zonoje esantiems hidrotechniniams įrenginiams ir kitiems ūkiniams objektams bei jų infrastruktūrai.

Nuo XX a. pradžios iki šių dienų Lietuvos jūriniame krante vyrauja akumuliacinio tipo (pažymėtina, kad šiame darbe aptariant kranto tipus atsižvelgiama ne į kranto genetiką, o į vyraujančius jame šiuolaikinius procesus: akumuliaciją ar ardą) kranto ruožų bendro ilgio mažėjimo, o išplaunamo tipo kranto ruožų – didėjimo tendencijos.



113 pav. Išplaunamų bei akumuliacinių ruožų bendro ilgio (km) ties Lietuvos krantais kaita 1910–2006 m. (Duomenų šaltinis: Jūrinių tyrimų centras)

Ypač stipriai Lietuvos krantų arda suintensyvėjo XX a. pabaigoje ir XXI a. pradžioje. Per pastaruosius 30 metų (1976–2006 m.) Lietuvos pakrantėje bendras akumuliacinio tipo kranto ruožų ilgis kasmet vidutiniškai sutrumpėdavo po 1100 m, o bendras išplaunamų krantų ilgis kasmet padidėdavo vidutiniškai 367 m. 1946–1976 m. kasmet bendras akumuliacinio tipo kranto ruožų ilgis sumažėdavo vidutiniškai tik 100 m, o išplaunamų – padidėdavo tik 33 m. Taigi lyginant minėtus dešimtmečius, matome, kad Lietuvos Baltijos jūros krantų ardos apimtys per 30 metų padidėjo daugiau nei 10 kartų.

10 lentelė. Išplaunamų bei akumuliacinių ruožų bendro ilgio ties Lietuvos krantais kaitos 1916–2006 m. intensyvumas (km/per metus)

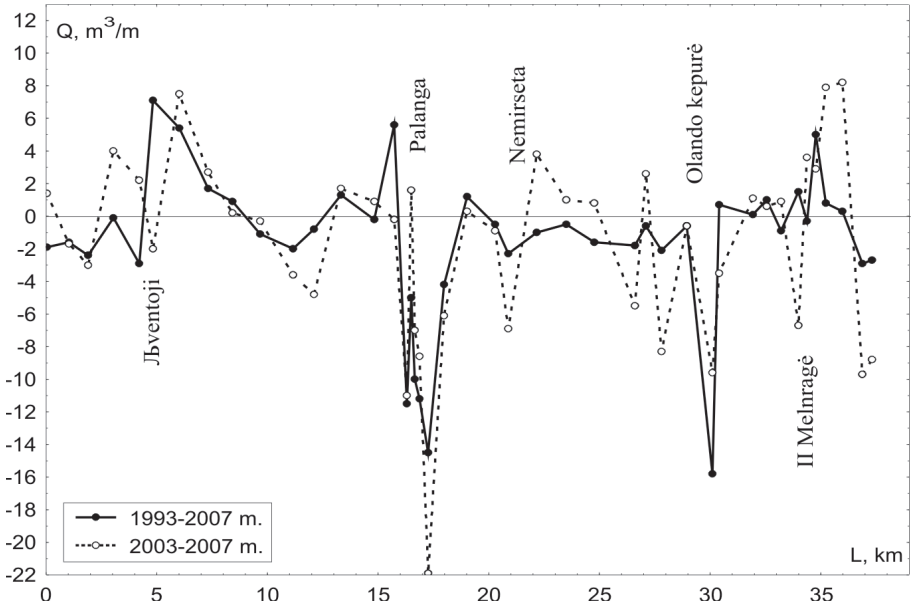
Metai	Akumuliacija, km/per metus	Abrazija, km/per metus
1916 –1946	- 0,067	-0,067
1946–1976	-0,1	+ 0,033
1976–2006	- 1,1	+ 0,367

Vertinant dabartines Lietuvos jūrinio kranto ruožų geodinamines tendencijas, remtasi daugiamečių (1993–2007 m.) matavimų, vykdomų Geologijos ir geografijos instituto krantotyros ir krantotvarkos grupės sukurtame (1993 m.) Lietuvos jūrinio kranto dinamikos monitoringo tinkle, duomenimis. Kasmetiniai tyrimai (pakartotinė niveliacija) buvo atliekami elektroniniu tacheometru (TOPCON GTS 229) specialiai tam pasirinktuose stacionariai įrengtuose 98 postuose (50 – Kuršių nerijoje ir 48 – žemyniniame krante). Vienas matavimų taškas vidutiniškai reprezentuoja apie 1 km ilgio kranto ruožą Kuršių nerijoje ir apie 700 m – žemyne.

Kranto daugiamečių geodinaminių tendencijų įvertinimui buvo naudotas geoindikatorius, geriausiai šias tendencijas parodantis, – paviršinių kranto sąnašų biudžetas (m^3/per metus): išplautos ar išpūstytos bei akumuliuotos krantą sudarančios medžiagos (apskaičiuotos iki vidutinio daugiamečio jūros lygio), pokyčių laike ir erdvėje suma. Atskirų kranto ruožų apibendrintos (žemyno ir Kuršių nerijos krantams) daugiametės (1993−2007 m.) ir pastarųjų metų (2003−2007 m.) geodinaminės tendencijos pateiktos žemiau esančiuose paveiksluose.

Kaip matome iš pateiktų paveiksluose duomenų žemyniniame krante per pastarąjį 30-metį labiausiai ardomi Šventosios – sienos su Latvija, Ošupio rajono, Rąžės upelio – Birutės kalno, Nemirsetos – Olando Kepurės, I Melnragės ir gretimas Klaipėdos uosto šiauriniam molui kranto ruožai. Kuršių nerijoje labiausiai ardomi Kopgalio, Juodkrantės, Preilos, o pastaraisiais metais ir Nidos kranto ruožai.

2000−2006 m. akumuliacinių kranto ruožų ilgio intensyvus mažėjimas, o išplaunamų – didėjimas ties Lietuvos krantais sulėtėjo. Tai pavyko pasiekti, sukūrus teisinę ir programinę pajūrio juostos valdymo bazę bei pradėjus įgyvendinti visą eilę kompleksinių krantotvarkinių priemonių.

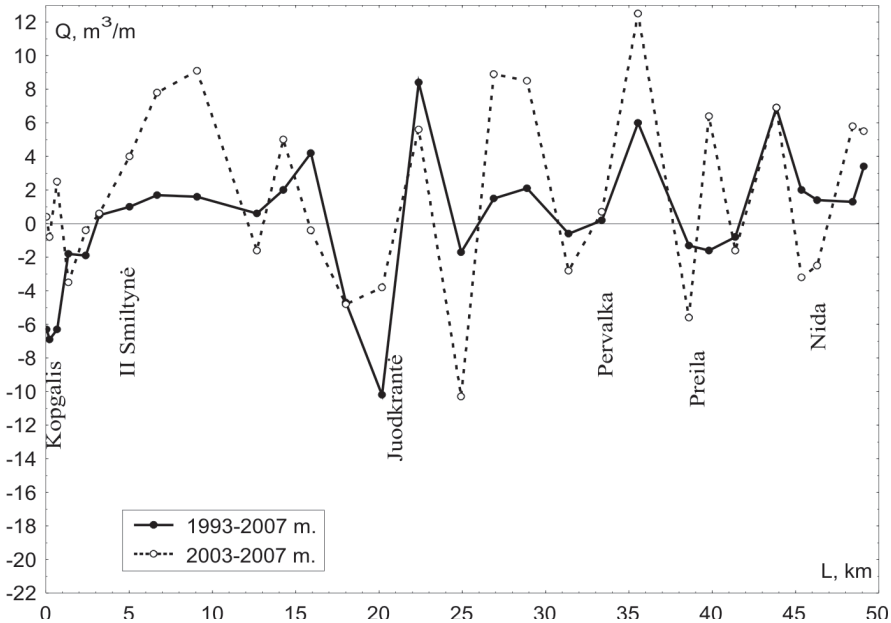


114 pav. Kranto sąnašų pokyčiai (Q, m^3/m) vidutiniškai per metus 1993−2007 m. ir 2003−2007 m. žemyno krante. Abscisių ašies „0“ – valstybinė siena su Latvija (Duomenų šaltinis: Jūrinių tyrimų centras)

Rengiant krantotvarkos programas pirmiausia (remiantis natūriniais tyrimais) buvo įvertinta atskirų kranto ruožų dabartinė būklė ir daugiametės jų dinamikos tendencijos, nustatytas krantonaudos pobūdis bei intensyvumas. Remiantis minėtų tyrimų duomenimis buvo atliktas viso Lietuvos jūrinio kranto rajonavimas. Vėliau kiekvienam rajonui nustatytos rekomenduotinos krantotvarkinės priemonės. Rekomenduojamų krantotvarkos priemonių kompleksą sudaro: apsauginio paplūdimio kopagūbrio tvirtinimas, tvarkymas ir apsauga (rekreacinės infrastruktūros plėtra – lentinių ar žvirgždo−molio takų bei laiptų įrengimas, kopagūbrio defliacinių formų bei šlaitų pridengimas šakų klojiniais, kopagūbrio viršūnės bei įjūrinio (vakarinio) šlaito tvirtinimas žabtvorėmis kopagūbrio izoliacija nuo poilsiautojų, poilsiautojų edukacija (informacinių–įspėjamųjų stendų įrengimas) ir kt., paplūdimio bei priekrantės sąnašų papildymas atvežtiniu smėliu, gamtinių procesų apsauga bei kranto būklės stebėjimai.

Įdiegus Lietuvos jūriniame krante visą eilę tikslinėse krantotvarkos programose rekomenduotų krantotvarkinių priemonių, kranto būklė eilėje ruožų ženkliai pagerėjo. Taip, pavyzdžiui, Būtingės geomorfologiniame draustinyje kranto išplovimo intensyvumas sumažėjo nuo 3,6 m3 iš 1 ilginio kranto metro per metus iki 1 m^3/m, Šventosios rekreacinės zonos šiaurinėje dalyje (į šiaurę nuo uosto) vyravusius išplovimo (-3,1 m^3/m per metus) procesus pakeitė akumuliacijos (+2,2 m3/m per metus) procesai. Tokia geodinaminių tendencijų (iš ardos į akumuliaciją) kaita, įdiegus krantotvarkines priemones užfiksuota ir

Birutės kalno Pajūrio regioniniame parke (nuo -0,3 iki +0,4 m^3/m per metus), II Melnragės (nuo -3,6 iki +4,1 m^3/m per metus), I Melnragės (nuo -1,9 iki +6,1 m^3/m per metus) kranto ruožuose. Ypač teigiamas poveikis kranto būklei pasiektas Kuršių nerijoje, įgyvendinus krantotvarkines priemones rekomenduotas – Kuršių nerijos tikslinėje programoje (Geografijos institutas, 1999).



115 pav. Kranto sąnašų pokyčiai (Q, m^3/m) vidutiniškai per metus 1993−2007 m. ir 2003−2007 m. Kuršių nerijos krante. Abscisių ašies „0“ – Klaipėdos uosto molas (Duomenų šaltinis: Jūrinių tyrimų centras)

Deja, atliekant krantotvarkos darbus žemyniniame krante, dėl neprofesionalios krantotvarkos darbų priežiūros, programose pateiktų rekomendacijų (nors jos buvo patvirtintos aplinkos ministro įsakymu) nesilaikymo bei nepilno jų įgyvendinimo (tai sąlygojo tiek objektyvios, tiek ir subjektyvios aplinkybės) – norimas krantosauginis efektas pasiektas ne visuose kranto ruožuose. Pavyzdžiui, labiausiai ardomame Palangos tilto–Birutės kalno kranto ruože ne tik nepavyko bent jau stabilizuoti esamos būklės, bet kranto išplovimo intensyvumas netgi padidėjo nuo 13,0 (1993−2003 m.) iki 15,7 m^3/m per metus (2003−2007 m.). Tai sąlygojo ne tik nepilnai įdiegtas krantotvarkinių priemonių kompleksas, numatytas Pajūrio juostos tvarkymo programoje (nerekultivuota priekrantė; nepilnai rekultivuotas paplūdimys – išpilta tik 40 proc. numatyto smėlio kiekio; neišspręsta „nešmenų nutraukimo kanalo“ po tiltu problema; nepašalinta akmenų sąvarta ties Birutės kalnu; neizoliuota nuo poilsiautojų kopagūbrio atkarpa piečiau Dariaus ir Girėno gatvės ir kt.), bet ir dėl neprofesionalios krantotvarkos darbų priežiūros (regeneruojant paplūdimį ne vietoje išpiltas atvežtinis smėlis; apsauginio paplūdimio kopagūbrio izoliacija atlikta nenumatytose vietose, ne laiku ir ne reikiamose vietose atlikti kopagūbrio tvirtinimo darbai ir t. t.).

Nepaisant minėtų trūkumų, atlikta detali krantotvarkinių darbų poveikio Lietuvos jūriniam krantui analizė parodė, kad šiuo metu Lietuvos Baltijos jūros kranto, daugumoje ruožų dar galima sustabdyti kranto ardos procesus arba juos bent sumažinti iki minimumo.

Prognozuojant Lietuvos Baltijos jūros kranto raidos perspektyvas, reikia atsižvelgti į sekančius veiksnius:

- dabartinę kranto ruožų būklę bei jų geodinamines tendencijas;
- numatomus antropogeninius veiksnius, galinčius turėti įtakos krantams;
- klimato kaitos poveikį.

Šie veiksniai jau aptarti ankščiau esančiuose skirsniuose. Čia pažymėsime tik tai, kad jei daugiametės kranto ruožo dinamikos tendencijos rodo, kad kranto ruožas yra ardomas, tai (atsižvelgiant į kasmet vis mažėjančias kranto zonos sąnašų atsargas ties Lietuvos krantais, ypač žemyninio kranto zonoje) tikimybė, kad kranto būklė tokiame ruože pagerės (neįdiegus krantotvarkinių priemonių) praktiškai lygi nuliui. Labiausiai tikėtina, kad tokiuose ruožuose kranto degradacijos procesai plėsis. Tikėtina, kad bendras išplaunamų kranto ruožų ilgis per 15 metų padidės nuo 25 km (2008 m.) iki 32 km (2023 m.).

Atsižvelgiant į nustatytus daugiamečių pokyčių trendus taip pat galima teigti, kad ateityje mažės ir kranto ruožų, kuriuose dabar dar vyksta akumuliacija (labiausiai tinkamų ir patrauklių rekreacijai ruožų), bendras ilgis. Jei geodinaminės tendencijos nesikeis, o krantotvarkos priemonių įdiegimas bus nutrauktas, tai tikėtina, kad po 15 metų akumuliacinio tipo kranto ruožų Lietuvos pajūryje gali ir nelikti.

Kaip jau minėjome anksčiau, blogiausios vystymosi perspektyvos (geodinaminių požiūriu) numatomos Šventosios–sienos su Latvija, Ošupio rajono, Rąžės–Birutės kalno, Nemirsetos–Olando Kepurės, I Melnragės ir Klaipėdos uosto technogeniniam kranto ruožams žemyniniame krante ir Kopgalio, Juodkrantės, Preilos kranto ruožams Kuršių nerijoje.

Ekonomikos augimas ir sparti ūkio plėtra neaplenkia ir pajūrio. Jau artimiausiu metu numatomi Šventosios uosto atstatomieji darbai, vis realesnė tampa ir Klaipėdos giliavandenio uosto statybos galimybė. Kasmet intensyvėja rekreacija bei urbanizacija pajūryje. Itin svarbų vaidmenį tolesnei Lietuvos jūros kranto raidai turės ir globalinės klimato kaitos pasekmės. Šie veiksniai, be abejo, turės vienokį ar kitokį (deja, labiausiai tikėtina neigiamą) poveikį ir Lietuvos jūros krantams.

Kiekvieno didesnio hidrotechninio įrenginio statyba ir eksploatacija jūros kranto zonoje veikia aplinkinių kranto ruožų būklę. Dėl neišspręstų žemės nuosavybės klausimų, nepilnai atliktų projektavimo bei techninės dokumentacijos paruošimo darbų ir kitų aplinkybių šiuo metu tiksliai nežinoma nei kur, nei koks bus statomas Šventosios uostas. Todėl tikslesnis būsimo Šventosios uosto poveikio jūros krantui vertinimas galimas tik išsprendus anksčiau išvardytus klausimus. Preliminariai galima teigti, kad (jei planuojamo statyti uosto įplaukos kanalo molai bus išvesti iki 7 m gylio, kaip yra numatyta) šiauriau uosto susidarys nešmenų deficitas, kurio potenciali poveikio zona ilgainiui gali siekti Papės uostą (Latvijoje). Pietinėje numatomo statyti uosto pusėje turėtų susidaryti nešmenų perteklius, kurio potenciali poveikio zona ilgainiui gali siekti Manciškes. Jei kranto raida vyks pagal anksčiau aprašytus (klasikinius) dėsningumus (panašiai krantas reagavo į senojo Šventosios uosto statybų darbus), tai siekiant sumažinti sąnašų deficitą, susidarysiantį šiauriau uosto, teks taikyti sąnašų permetimo iš pietinės į šiaurinę pusę metodą (*by passing*). Tačiau, jei bus pasirinkta netinkama uosto molų konfigūracija bei padėtis erdvėje, dėl kurios prie vyraujančių PV krypties vėjų audrų metu pietinėje molo pusėje formuosis didelė jūros vandens patvanka, tai sąnašų deficitas gali susidaryti ir būsimo uosto pietinėje pusėje. Tokiu atveju ir pietinėje Šventosios uosto pusėje kranto būklė ženkliai blogės. Sąnašų deficitą abiejose uosto molų pusėse inspiruos ir periodiškas uosto įplaukos kanalo gilinimas (jeigu tai teks daryti, siekiant išlaikyti norimus pastovius gylius).

Klaipėdos giliavandenis uostas. Klaipėdos giliavandenio uosto statybų ateitį gaubia dar daugiau neaiškumų nei Šventosios uosto statybas: ar jis iš viso bus statomas, kokią teritoriją apims, kokio ilgio ir konfigūracijos bus molai, ar gaubiamasis šiaurinis molas jungsis su krantu ar ne? Kiek žinoma, dėl to dar nėra galutinai apsispręsta.

Preliminariais vertinimais potenciali galimo giliavandenio uosto poveikio zona gali siekti kranto ruožą, esantį piečiau Alksnynės Kuršių nerijoje bei Olando Kepurės kyšulį žemyno krante. Tačiau, nustatyti giliavandenio uosto poveikio kranto zonos geodinamikai pobūdį, nesant detaliaus techninio būsimo uosto projektui, neatlikus detalių morfometrinių, hidrodinaminių, litologinių bei litodinaminių tyrimų ir jų pagrindu detaliai nesumodeliavus būsimos galimos hidrolitodinaminės situacijos po uosto pastatymo – būtų nediskretiška. Tik išpildžius anksčiau minėtas sąlygas, bus galima sužinoti, ar pietinėje uosto pusėje (Kopgalyje) dėl ženkliai pailginto pietinio molo krante įsivyraus sąnašų akumuliacija, ar išplovimas, dėl ženkliai išaugsiančios jūros vandens patvankos audrų metu, o gal tarp šių dviejų veiksnių įsivyraus pusiausvyra ir krantas išliks stabilus? Tas pat pasakytina ir apie būsimą poveikį kranto geodinaminiam pobūdžiui šiauriau uosto esančiam kranto ruožui. Be detalių tyrimų ir modeliavimo negalima atsakyti, kas nulems kranto zonos ties I Melnrage būklę: ar „užuovėja“ (sąlygojanti kranto stabilumą), kurią suteiks būsimas (savo forma stačiakampę salą primenantis) giliavandenis uostas, ar galinga patvanka (kuri sąlygotų didelius kranto išplovimus), susidarysianti prie stiprių šiaurės vakarų krypties vėjų, ir t. t.

Nuo kranto būklės tiesiogiai priklauso ir rekreacinių zonų patrauklumas. Žemyno krante intensyviai rekreacijai naudojami Šventosios, Palangos, Girulių ir I bei II Melnragės kranto ruožai. Bendras šių visų rekreacinių atkarpų ilgis sudaro apie 23,1 km (arba apie 61 proc. viso žemyno kranto ilgio). Kuršių nerijoje intensyviai rekreacijai naudojami I ir II Smiltynės, Juodkrantės, Pervalkos, Preilos ir Nidos kranto ruožai. Bendras Kuršių nerijos rekreacinių zonų kranto ilgis – apie 18 km (arba 35,3 proc. Lietuvai priklausančios

Kuršių nerijos kranto dalies). Intensyvaus naudojimo rekreacinėse zonose didelė poilsiautojų srauto apkrova labai neigiamai veikia kranto, o ypač kopagūbrio būklę. Poilsiautojams nudrengus augaliją, suintensyvėja defliaciniai procesai bei jų plėtra tiek kopagūbrio viršūnėje, tiek ir abiejuose jo šlaituose. Kopagūbrio pažeidimo laipsnio priklausomybę nuo rekreacinės apkrovos intensyvumo gerai atspindi atliktų tyrimų rezultatai, pavyzdžiui, didelę rekreacinę apkrovą patiriančiame Palangos apsauginiame paplūdimio kopagūbryje defliacinės formos vietomis apima net 82 proc. viso atkarpos kopagūbrio ploto, mažesnę apkrovą patiriančiame Nidos kopagūbryje didžiausio defliacinių formų išplitimo vietose – 17 proc., o saugomose Kuršių nerijos teritorijose (kur rekreacija uždrausta) – tik 0,9 proc.

Spartėjančios gyvenamųjų namų statybos pajūrio miestuose (ypač Klaipėdoje, Palangoje, Šventojoje) skatina vis daugiau žmonių apsigyventi prie jūros, o tai tiesiogiai susiję su žmonių, apsilankančių prie jūros, skaičiaus augimu. Dar didesnę grėsmę kopagūbrio būklei kelia gyvenamųjų namų bei vilų ar poilsinių statybos užkopėje. Vien tik per pastaruosius 10 metų tarp Šventosios ir Ošupio esančių šių objektų skaičius padvigubėjo. Statybų užkopėje metu kopagūbris dažnai pažeidžiamas: išvažinėjamas statybinės technikos, nukasamas jo rytinis šlaitas ir t. t. Be to, gyventojams bei jų svečiams einant prie jūros, išminami per kopagūbrį takai greitai virsta griovomis, kurios suskaido kopagūbrį iki pat jo pagrindo.

Taigi rekreacinės apkrovos bei urbanizacijos plėtra skatins kopagūbrio degradaciją. Išnykus kopagūbriui, stiprių audrų metu užliejamos jūros vandeniu sausumos plotis padidėtų iki trijų kartų, o ekstremalių (uraganinių) audrų metu net iki penkių kartų. Apytikriai apskaičiavimai rodo, kad prie pastarųjų metų kranto ardos tempų Palangos tilto–Birutės kalno ruožo įlankos viduryje, jei nebūtų apsauginio paplūdimio kopagūbrio, stiprių audrų metu jūra jau pasiektų „Voveraitė vardu Salvadoras“ kavinę bei Meilės alėją.

Klimato kaita taip pat priskirtina prie veiksnių, galinčių turėti ir, deja, jau šiuo metu turinčių įtakos Lietuvos krantų stabilumui.

Klimato atšilimas sąlygoja Baltijos jūros lygio kilimo spartėjimą. Jei ties Lietuvos krantais 1898–1975 m. vidutinis jūros lygis kilo santykinai lėtai (+0,4 mm per metus, t. y. per 77 m. jis pakilo tik 3,1 cm), tai 1976−2005 m. jūros lygis kilo gana greitai (+3,9 mm per metus, t.y. per 30 metų jis pakilo net 12 cm). Ir nors toks lygio pakilimas kol kas nesukelia žymesnio sausumos užliejimo Lietuvos pakrantėse, tačiau sąveikoje su bangine patvanka audrų metu sustiprina krantų ardymą. Pavyzdžiui, Palangoje Rąžės upelio–Birutės kalno kranto ruože, kur paplūdimiai žemi, jūros lygiui pakilus 30 cm, užliejama 17 m paplūdimio. Todėl šiuo metu net santykinai nestiprių audrų metu minėtame kranto ruože bangos bei plūsmo srautas jau pasiekia ir ardo apsauginį paplūdimio kopagūbrį, kai tuo tarpu kituose kranto ruožuose plūsmo srautas nepasiekia net paplūdimio vidurio.

Blogiausia tai, kad iš esmės pakito jūros lygio metinė eiga. XX a. pradžioje jūros lygis metų eigoje savo maksimumą pasiekdavo vasaros metu, kai orai būna santykinai ramūs, todėl jūros lygio pakilimas įtakos kranto būklei beveik neturėdavo. Bet pastarąjį 30-metį maksimumas fiksuojamas žiemą (11,3 cm, o tai sudaro net 45 proc. nuo bendro metinio vandens lygio kilimo), t. y. audringu laikotarpiu. Todėl pastaraisiais metais Lietuvos pajūris būna stipriai ardomas beveik kiekvieną žiemą.

Tačiau didžiausią neigiamą įtaką Lietuvos krantams šiuo metu turi (o ateityje tikėtinas šių veiksnių suaktyvėjimas) stiprių vėjų pasikartojamumo dažnėjimas ir oro bei vandens temperatūros augimas žiemą, taip pat šių faktorių sąlygotas dienų su priešalu pakrantėje bei sniego danga krante mažėjimas.

Keičiantis klimatui, ciklonines veiklos intensyvėjimas sąlygojo stiprių audrų ties Lietuvos krantais padažnėjimą, o tuo pačiu ramių orų laikotarpių trumpėjimą. Jei anksčiau gilūs ciklonai mūsų pajūryje pasikartodavo kas 6−8 metai, tai dabar beveik kasmet: „Anatolijus“ 1999 12 05, gilių ciklonų serija 2001.12–2002.02, „Ervinas“ 2005.01.07−09, „Peras“ 2007.01.13−15, „Kirilas“ 2007.01.19−20. Be to, per pastarąjį 30-metį padažnėjo pietvakarių krypties (patvankinių) vėjų ir padidėjo jų greičiai, bet sumažėjo pietryčių krypties (nuotvankinių) vėjų greičiai. Taigi padidėjo dienų skaičius su aukštais jūros vandens lygiais (skatinančiais kranto išplovimą) ir sumažėjo – su žemais lygiais (skatinančiais kranto akumuliaciją). Padidėjo ir stiprių vėjų, kurių greitis viršija 25 m/s dažnumas ir trukmė. Todėl audrų nuniokotas krantas jau nespėja atstatyti profilio pusiausvyros.

Kranto ardos intensyvumą didina ir oro temperatūros augimas, kurį mūsų platumose dažniausiai nulemia šiltėjančios žiemos. Šiltėjant žiemoms mažėja šalčio bangų (šalčio banga laikoma, kai oro temperatūra -16° C laikosi 5 ir daugiau dienų); tarp priešpaskutinės (1986 m.) ir paskutinės (2006 m.) šalčio bangų

pajūryje praėjo 20 m. Pažymėtina, kad 1991−2005 m. ir Baltijos jūros vandens temperatūra ties Klaipėda (lyginant su 1961−1990 m.) bei Kuršių marių ties Nida buvo aukštesnė 0,6° C. Nuo žiemos temperatūros priklauso ledo reiškinių priekrantėje trukmė. Dienų skaičius su ledo reiškiniais Baltijos jūros priekrantėje ties Nida 1961−2005 m. sumažėjo apie 50 proc., t. y. nuo vidutiniškai 60 dienų trukmės ledų sezono 1961−1975 m. sumažėjo iki 26 dienų 1991−2005 m. Kaip tai veikia kranto būklę, nesunku nuspėti. Priekrantės ledas – tai natūralus bangolaužis, apsaugantis krantą nuo dažnų audrų poveikio žiemos metu. Be to, sušalęs paplūdimio bei kopagūbrio smėlis daug atsparesnis bangų abrazijai, o vėjo išpustymo (defliacijos) žalą visiškai eliminuoja. Tas pats pasakytina ir apie dienų skaičiaus su sniego danga mažėjimą. Pažymėtina, kad klimato kaitos poveikis labiausiai įtakoja tuos kranto ruožus, kurių dabartinė geodinaminė kranto būklė prasčiausia.

Atsižvelgiant į dabartines kranto ruožų dinamikos tendencijas ir aptarus Lietuvos Baltijos jūros kranto raidą ateityje įtakosiančius veiksnius bei tikėtiną jų kaitą, išskirti problematiškiausi Lietuvos pajūryje kranto ruožai.

Palangos rekreacinė zona. Kasmet didėja rekreacinė kranto apkrova, intensyvėja urbanizuotų teritorijų plėtra. Tuo tarpu pietinėje, labiausiai poilsiautojų pamėgtoje, Palangos pusėje paplūdimiai ir kopagūbris sparčiai ardomi. Dėl sąnašų deficito krante bei priekrantėje šis kranto ruožas jautriai reaguoja ir į klimato kaitos pokyčius. Pažymėtina, kad šiaurinėje Palangos pusėje, tarp gelbėjimo stoties ir Kunigiškių, šiuo metu kranto būklė gera. Tačiau, intensyviai blogėjant kranto būklei pietinėje pusėje, būtina siekti išlaikyti kuo geresnę kranto būklę šiaurinėje, t. y. rekreacinės erdvės mažėjimą pietinėje pusėje būtina kompensuoti jos didėjimu šiaurinėje pusėje.

Klaipėdos rekreacinė zona. Apsilankančiųjų Klaipėdos rekreacinėje zonoje poilsiautojų skaičius, sparčiai plečiantis urbanizacijai, kasmet vis didėja. Numatoma giliavandenio uosto statyba ne tik ženkliai sumažins dalies Klaipėdos rekreacinės zonos patrauklumą, bet ir tikėtina, kad pablogins šios zonos morfologinę būklę. Be to, II Melnragės–Girulių kranto ruožo būklę ženkliai įtakoja klimato kaitos pasekmės, o ateityje ši įtaka gali dar labiau sustiprėti.

Šventosios uosto–sienos su Latvija kranto ruožas. Rekreacinės apkrovos didėjimas ir urbanizacijos plėtra stebima pietinėje šio ruožo dalyje. Tačiau kranto geodinaminės tendencijos nepatenkinamos visame ruože. Ypač šiam ruožui didelės neigiamos įtakos turės atstatytas Šventosios uostas. Be to, šio ruožo kranto būklę lemia klimato kaitos poveikio pasekmės, o ateityje ši įtaka dar labiau sustiprės.

Kuršių nerijos krante problematiškiausias yra Kopgalio kranto ruožas. Nors rekreacinė apkrova jame maža (čia dažniausiai apsilanko tik jūros muziejaus lankytojai), tačiau prasta šio ruožo dabartinė geodinaminė būklė bei galimas ardos procesų sustiprėjimas, ženkliai pailginus uosto molus (statant giliavandenį uostą), šiam kranto ruožui kelia didelę grėsmę. Ją dar labiau didina dėl klimato kaitos dažnėjantys ir stiprėjantys pietvakarių vėjai, kurių sukelta patvanka sąlygoja intensyvią šio kranto ruožo ardą. Blogiausia tai, kad intensyvaus išplovimo procesai, vykstantys šiame ruože, veikia ir gretimai esančios I Smiltynės intensyvios rekreacinės zonos būklę. Ilgą laiką I Smiltynėje vyravusias akumuliacines tendencijas jau pakeitė kranto arda.

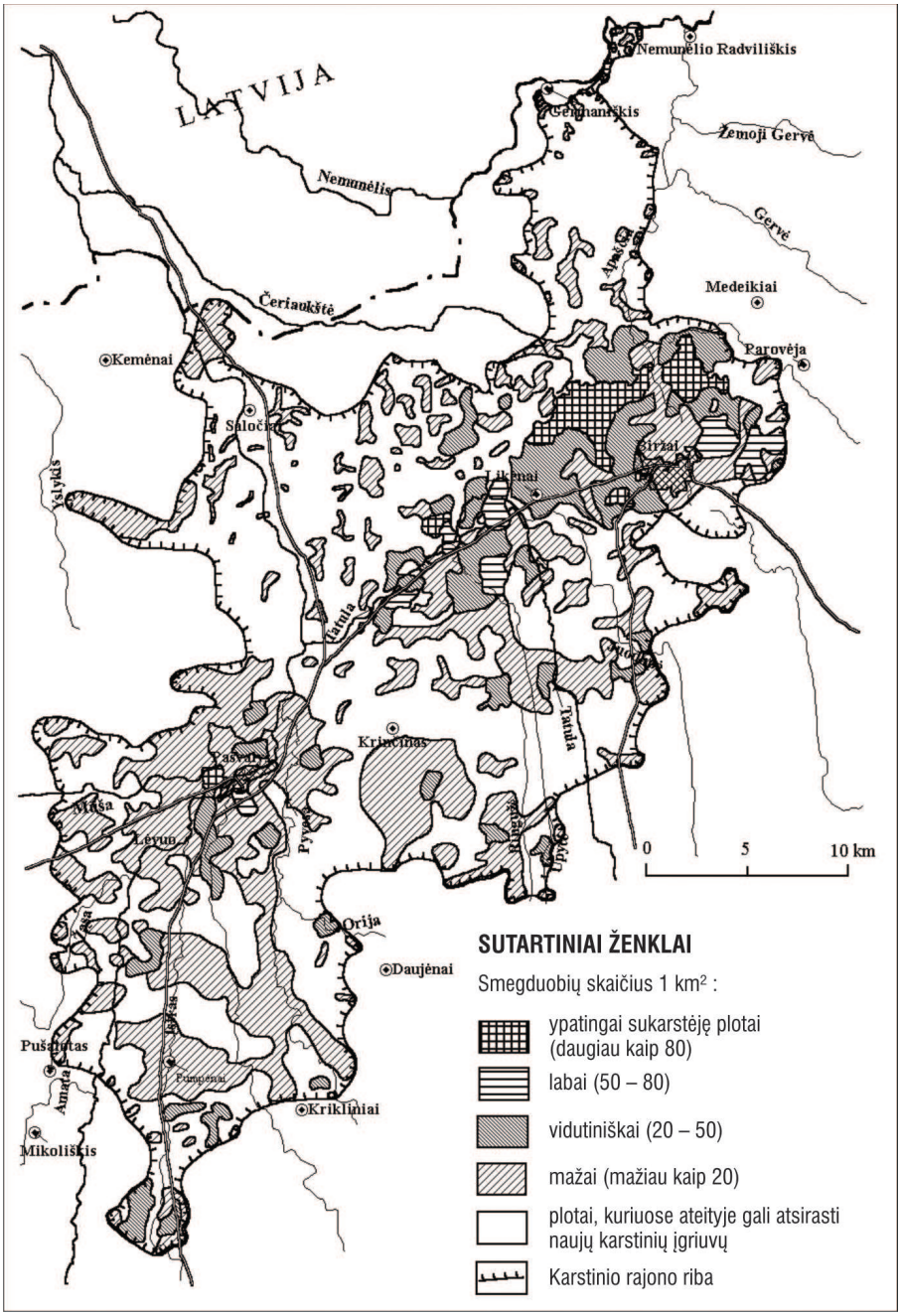
Per pastaruosius trisdešimt metų (1976−2006 m.) Lietuvos pakrantėje bendras akumuliacinio tipo kranto ruožų ilgis kasmet vidutiniškai sutrumpėdavo po 1100 metrų, o bendras išplaunamų krantų ilgis kasmet padidėdavo vidutiniškai 367 metrų, todėl apibendrinant atliktą Lietuvos Baltijos jūros kranto dabartinės būklės analizę, tenka konstatuoti kad, jei šiuo metu nebus skiriamas deramas dėmesys mūsų jūrinio kranto krantosaugai, tai netolimoje ateityje daugumoje kranto ruožų įsivyraus kranto ardos procesai. To pasekmėje ne tik mažės Lietuvos teritorija, degraduos unikalus pajūrio kraštovaizdis, praras patrauklumą pajūrio rekreacinės zonos, bet ir iškils reali grėsmė kranto zonoje esantiems hidrotechniniams įrenginiams ir kitiems ūkiniams bei gyvenamiesiems objektams ir jų infrastruktūrai.

Šiaurės Lietuvos karstinio rajono kraštovaizdžio pokyčiai 1963–2006 metais

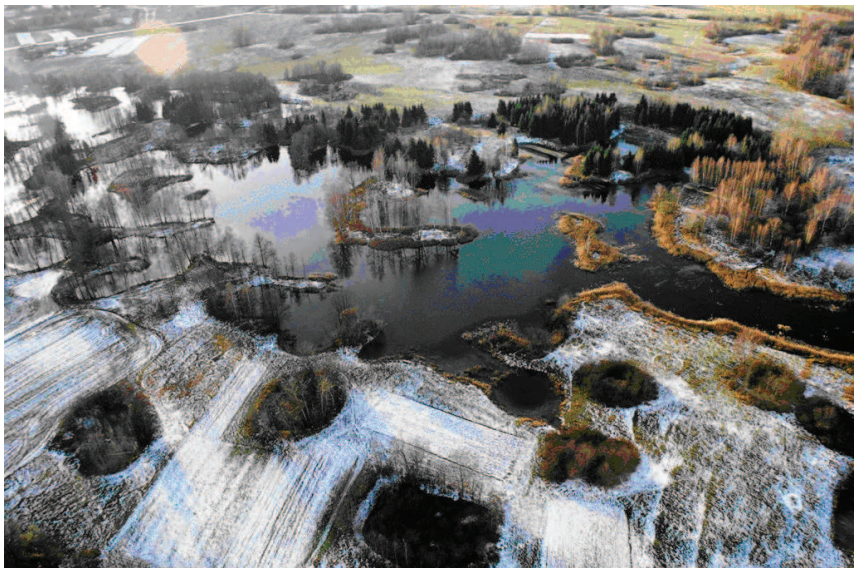
Šiaurės Lietuvos karstinis rajonas apima Biržų ir Pasvalio rajonų, dalį Panevėžio bei Radviliškio rajonų teritorijos, kurioje dėl gipso tirpimo susidaro požeminės tuštumos, o žemės paviršiuje aptinkamos senos ir atsiranda naujos karstinės formos. Gipsas yra labai tirpus mineralas ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$). Natūraliose gipso atodangose upių vagose tekant vandeniui metro storio gipso sluoksnis gali būti ištirpintas per metus. Esant

tokiems tirpinimo greičiams gali greitai susidaryti didelės požeminės plyšių ir urvų sistemos, kurių dangos su laiku gali tapti nestabilios, t. y. reljefo paviršiuje susidaro smegduobės.

XX a. pabaigoje Šiaurės Lietuvos karstiniame regione buvo pastebėtas karstinio proceso intensyvėjimas. Dėl to padaugėjo pastatų ir komunikacinių sistemų pažeidimų arba net visiškų jų suirimų bei prasmegimų. Vis dažniau čia susidarydavo naujos smegduobės, keliančios pavojų žmogui ir jo ūkinei veiklai. Manoma, kad klimato kaita, intensyvėjantis požeminio vandens naudojimas bei melioracinės priemonės sutrikdė regiono vandens balansą ir pakeitė ankstesnį gipso denudacijos greitį. Tai sudarė prielaidas spartesniam požeminių tuštumų susidarymui ir daug dažnesniam smegduobių atsiradimui. Intensyvėjantis karstinis procesas pablogino teritorijos planavimo ir naudojimo sąlygas, sumažino civilinę teritorijos saugą. Šiandien dar nėra aišku, kaip toliau vystysis karstinis procesas ir kokią įtaką jis gali turėti regionui. Ir kol kas nematyti aiškių požymių, kad situacija keistųsi į gerąją pusę.



116 pav. Šiaurės Lietuvos karstinio rajono žemės paviršiaus sukarstėjimo schema (Duomenų šaltinis: STR 1.04.03:2004)



117 pav. Kirkilų ežerai – tipiškas karstinis kraštovaizdis (K. Barono nuotrauka)

Vienas iš svarbiausių ir lengviausiai nustatomų karstinio proceso intensyvumo indikatorių yra tirpių uolienų cheminės denudacijos greitis – per metus ištirpinamo ir su upių nuotėkiu išnešamo gipso kiekis. Pagal jį galima prognozuoti naujai žemės paviršiuje atsirandančių tuštumų tūrius, nustatyti karstinio proceso intensyvumo trendus.

118 pav. Viena iš giliausių smegduobių Kubilių sodybos kieme (V. Mikulėno nuotrauka)

Staigius gipso denudacijos intensyvumo pasikeitimus daugiausiai lemia tirpiose uolienose cirkuliuojančio vandens apytakos greičio natūrali arba antropogeninė kaita bei padidėjusi atmosferinių kritulių ir paviršinio vandens prietaka į gipsingų uolienų sluoksnius. Karstinio proceso suintensyvėjimas stebimas beveik visame regione, tai leidžia manyti, kad jo priežastys nėra lokalinės. Jos, matyt, dažniausiai gali būti siejamos su globalia klimato kaita – pasikeitęs kritulių kiekis ir tolygesnis jų pasiskirstymas per metus, šiltuoju metų sezonu padidėjęs garavimas, laikotarpio su įšalu sutrumpėjimas ir kt. Visa tai skatina intensyvesnę kalcio sulfatu neprisotinto vandens cirkuliaciją gipsingose uolienose ir gipso tirpimo greičio didėjimą.

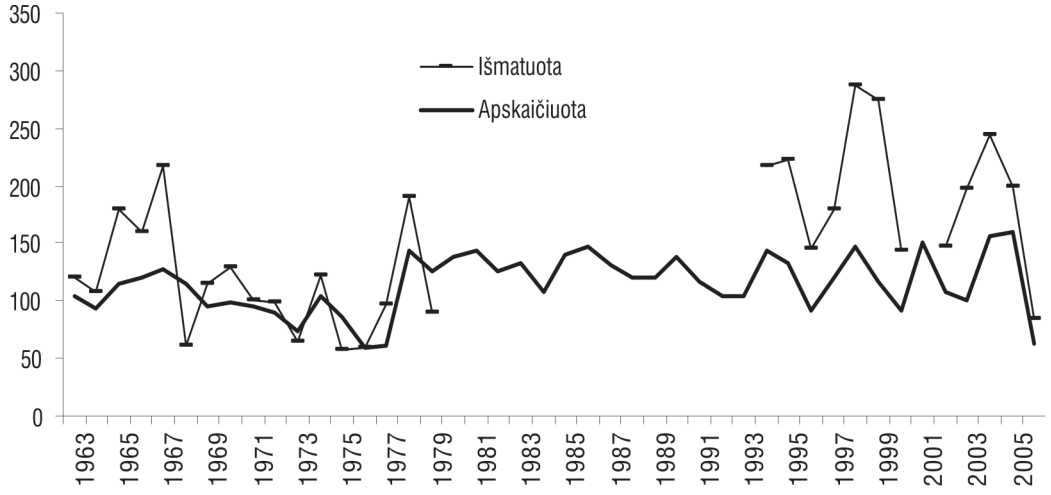
1963–1980 m. Tatulos upėje nuotėkio ir hidrocheminius matavimus vykdė Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba. Pagal jų matavimus vėliau Geografijos institute buvo apskaičiuotas gipso cheminės denudacijos

intensyvumas 1963–1980 m. Tikslingas ir detalesnis karstinio regiono požeminio ir paviršinio vandens monitoringas pradėtas nuo 1994 m. Dabar gipso cheminės denudacijos monitoringą Lietuvos geologijos tarnybos užsakymu atlieka Geologijos ir geografijos instituto klimato ir vandens sistemų skyriaus darbuotojai.

Gipso cheminės denudacijos monitoringas vykdomas Panevėžio apskrityje (Panevėžio, Biržų ir Pasvalio rajonuose). Monitoringui parinktos dvi karstinės upės – Tatula ir Įstras.

Karstinio rajono gipso cheminės denudacijos intensyvumo stebėjimui pasirinkti dviejų karstinių upių baseinai. Įstro baseine nuotėkis ir kalcio bei sulfatų kiekis matuojamas ties Stanioniais, kur upę maitina gruntinis ir paviršinis vanduo. Žemiau šio taško Įstrą arba jo intakus maitina karstinės kilmės vanduo. Įstro ties Stanioniais matavimai naudojami nekarstinės upės vandens hidrocheminiam nuotėkio fonui įvertinti. Kita upė, kurios gipso cheminė denudacija buvo stebima, – Tatula. Tatulos hidrocheminiam ir nuotėkio fonui įvertinti atliekami matavimai ties Pabirže. Tačiau pagal ilgalaikius hidrocheminius stebėjimus matyti, kad šiame taške į upę periodiškai patenka ir karstinis vanduo. Todėl Tatulos vandens hidrocheminio fono kontrolei imami mėginiai iš Požemio upelio ties Kauniais.

XX a. 7−8 dešimtmetyje dėl mažesnio metinio kritulių kiekio ir jų pasiskirstymo per metus specifikos karstiniame regione buvo išsekę požeminio vandens ištekliai ir sumažėjęs upių nuotėkis. Tokiomis sąlygomis su upių nuotėkiu buvo išnešama mažiau kalcio sulfato. Taigi galime sakyti, kad 7−8 dešimtmetyje buvo būdinga sumažėjusi gipso denudacija. 9−10 dešimtmetyje gipso denudacijos greičiai padidėjo. 1994−2000 m., lyginant su 1962−1979 m. aktyvaus sulfatinio karsto zonoje gipso denudacijos greitis buvo apie 30 proc. didesnis. Manoma, kad tai daugiausiai lėmė klimato kaita, keičianti meteorologines sąlygas ir karstinio regiono vandens balansą. Ypač ryškus gipso denudacijos greičio padidėjimas stebimas nuo 1978 m.



119 pav. Gipso cheminės denudacijos intensyvumo (m^3/km^2 per metus) kaita Tatulos baseine 1963–2006 m. (Duomenų šaltinis: Geologijos ir gografijos institutas)

Gipso cheminės denudacijos suintensyvėjo praeito šimtmečio aštuntajame dešimtmetyje ir jo intensyvumas išlieka didelis ir XXI a. Tačiau 2006 m. dėl ypatingai mažo nuotėkio gipso cheminė denudacija žymiai sumažėjo 85 m^3/km^2 ir buvo panaši į cheminę denudaciją 7−8 dešimtmetyje. Todėl tolesnis gipso denudacijos intensyvumas didele dalimi priklausys nuo Lietuvoje fiksuojamų klimato kaitos proceso padarinių.

LIETUVOS BIOLOGINĖ ĮVAIROVĖ

Biologinė įvairovė yra vienas svarbiausių aplinkos komponentų, skatinančių gamtinių sistemų produktyvumą, funkcinę įvairovę, palaikanti gamtinės aplinkos rezistentiškumą, adaptaciją, atsistatymo gebą. Tai pagrindinė globali gyvybės palaikymo sferos – biosferos – varomoji jėga. Lietuvos biologinė įvairovė yra sudėtinė globalios gyvybės sferos dalis, priklausanti ne tik nuo Europos regione vykstančių procesų, bet ir nuo globalios kaitos, vykstančios visose Žemės sferose.

Jungtinių Tautų organizacijos inicijuota ir 1992 m. daugelio pasaulio tautų pasirašyta Biologinės įvairovės konvencija numatė politines prielaidas ir praktinius veiksmus, kaip pradėti stabdyti globaliu mastu vykstančią biosferos biologinės įvairovės degradaciją.

1992 m. birželio 5 d. Rio de Žaneire Lietuvos Respublika pasirašė Biologinės įvairovės konvenciją, kurią 1995 m. ratifikavo Lietuvos Respublikos Seimas. Bioįvairovės apsaugą reglamentuoja LR ir ES teisės aktai. Įgyvendinant Biologinės įvairovės konvenciją, Lietuva jos nuostatas integravo į nacionalinius teisės aktus: Lietuvos Respublikos laukinės augalijos, Lietuvos Respublikos augalų nacionalinių genetinių išteklių įstatymas, Lietuvos Respublikos laukinės gyvūnijos, Lietuvos Respublikos saugomų gyvūnų, augalų, grybų rūšių ir bendrijų įstatymus, juos lydinčius teisės aktus

Tolesni praktiniai globalios gamtosaugos planai diktavo naujus konkrečius žingsnius, siekiant apsaugoti spartėjančius destruktyvius biologinės įvairovės pokyčius. Tarp įvardytų globalių grėsmių biosferos sistemoms fone Lietuvoje didžiausios grėsmės iškyla jūros priekrančių ir pakrančių, agrosistemų (įvairių tipų pievos, palaukės), paviršinių vandenų (stovintys, tekantys, pelkės), miškų ekosistemų ir urbanizuotose teritorijose išlikusių ekosistemų fragmentų biologinei įvairovei.

Visuminiam biologinės įvairovės įvertinimui ir tolesniam strateginiam gamtosauginiam planavimui reikia ne tik detalaus jos atskirų vienetų (populiacijų, buveinių, ekosistemų) geografinio pasiskirstymo ir objektyvaus jų būklės konkrečiose vietose įvertinimo, bet ir galimų kitimo tendencijų prognozių.

Kol kas egzistuoja ir skirtingi apsaugos prioritetai vienai ar kitai gamtinei aplinkai. Biogeografiniu požiūriu mažai atskirtame nuo kitų teritoriniame vienete, tokiame kaip Lietuva (tai tinka ir kitoms Europos valstybėms), viena iš objektyvių to priežasčių yra kol kas per menkos sukauptos žinios apie biologinės įvairovės konkrečioje teritorijoje (atskirame topografiniame vienete) visumą, jos pasiskirstymą bei jos sandarą ir klasifikavimą atskiruose aukštesniuose lygmenyse (buveinių, ekosistemų), o esami tyrimai fragmentiški. Labai trūksta duomenų ne tik apie atskirų rūšių, populiacijų, bet svarbiausia – apie atskirų buveinių, ekosistemų raidą.

Per paskutiniuosius 2 mln. metų keli ledynmečiai sudarė prielaidas naujai formuotis biogeografinei aplinkai Šiaurės ir Centrinės Europos regionuose. Lietuvoje naujas biologinės įvairovės sąrangos etapas prasidėjo ir trunka tik apie 15 000−20 000 metų.

Zoninę augaliją lemia du pagrindiniai veiksniai: klimatas ir iš dalies jo formuojami dirvožemiai. Svarbiausios Lietuvos klimato savybės priklauso nuo teritorijos geografinės padėties. Lietuva yra vidutinio klimato juostos šiaurinėje dalyje. Ji nutolusi 6100 km nuo pusiaujo, o nuo šiaurės ašigalio per 3900 km. Tai lemia bendrosios saulės spinduliuotės prietaką: per metus Lietuva jos gauna vidutiniškai 3600 MJ/m^2 – beveik perpus mažiau nei pusiaujo srityse. Kita svarbi aplinkybė siejama su vidutinėse platumose vyraujančia vakarų oro masių pernaša, apimančia visą troposferą ir dalį stratosferos. Lietuvos klimato bruožai daug priklauso ir nuo žemynų, vandenynų ir jūrų išsidėstymo, nuo reljefo absoliučiojo aukščio, dirvožemio savybių ir augalinės dangos.

Augalai (plačiąja prasme), būdami pirminiais maisto medžiagų gamintojais, sukuria sąlygas visiems kitiems organizmams įsikurti ir gyvuoti. Bet kurioje teritorijoje, nesvarbu, ar ji visai maža, ar labai didelė, aptinkamų augalų rūšių visuma vadinama flora. Kiekvienos rūšies augalai prisitaiko prie atitinkamų – jiems palankiausių sąlygų. Labai panašiose sąlygose vegetuojantys augalai jungiami į vienokias ar kitokias grupuotes (klases), kurios vadinamos bendrijomis, o konkrečios teritorijos augalų bendrijų visuma vadinama augalija. Teigiama, kad Lietuvoje egzistuojančios bendrijos įeina į 32 klasių (42 eilės, 74 sąjungos, 221 asociacijos) sudėtį.

Lietuvoje klimatinio klimakso lygmens augalų bendrijos yra mišrūs, t. y. plačialapių ir spygliuočių medžių miškai (baltmiškiniai krūminiai eglynai). Miškų zonoje, be pagrindinių klimatinio klimakso (zoninio augalijos tipo) miškų bendrijų, yra ir antrinių (smulkialapių medžių – beržynų, drebulynų), ir azoninių miško bendrijų, būdingų specifinėmis augavietėmis (upių salpos). Lietuvoje natūrali ir pusiau natūrali augalija dengia daugiau kaip trečdalį teritorijos.

Tiriant naujai sukurtą kompleksinio biogeografinio rajonavimo schemą, joje taikytas ekogeografijos principais. Platesniu biogeografiniu požiūriu Lietuva priklauso mišriųjų plačialapių – eglynų miškų gamtinei zonai ir yra netoli jos pietinio pakraščio, tarp dviejų jos sektorių: artimesnio okeaniniam (su skroblu, baltaksniu) ir artimesnio kontinentiniam (žemyniniam) borealiniam, be skroblo. Per Lietuvą eina iš dalies borealinės ir temperatinės kontinentinės biogeografinių regionų riba.

Lietuvos biologinė įvairovė reprezentuoja tris stambius Europos biogeografinius vienetus: Rytų Baltijos, Centrinės Europos ir Baltijos jūros akvalinę provincijas. ES šalyse priskaičiuojama per 1000 stuburinių gyvūnų, per 10 000 augalų ir per 100 000 bestuburių (be jūrinių) gyvūnų rūšių. Tai tik apie 6,5 proc. nuo visos šiandien pasaulyje žinomos biologinės įvairovės. Lietuvos biologinę įvairovę sudaro virš 20 000 gyvūnų, per 6500 grybų, apie 1800 augalų rūšių. Kol kas tai dar nepilnai informatyvus sąrašas.

11 lentelė. Dabar žinoma Lietuvos biologinės įvairovės santykinė dalis visoje biosferoje sudaro vos 1,5 proc. (Duomenų šaltinis: Vilniaus universitetas)

Sistematiniai taksonai	Pasaulyje	Lietuvoje	Dalis (%) nuo žinomų pasaulyje
Šiandien žinomų virusų	virš 5 000	nežinoma	—
Šiandien žinomų bakterijų	virš 4 000	nežinoma	—
Grybų	≈ 100 000	≈ 6500	6,5
Augalų	≈ 270 000	≈1800	0,6
Įvairių bestuburių (išskyrus vabzdžius)	virš 400 000	Voragyviai, verpetės vėžiagyviai, dėlės ir moliuskai ≈ 900	0,2
Vabzdžių	virš 960 000	≈ 15 000	≈ 1,6
Žuvų	virš 22 000	99	≈ 0,5
Amfibijų ir reptilijų	≈ 12 000	20	≈ 0,2
Paukščių	≈ 10 000	321	3,2
Žinduolių	≈ 4 500	70	≈ 1,6
Iš viso:	≈ 1 700 000	per 26 000	1,5

12 lentelė. Ištirtos biologinės įvairovės atskiruose sistematiniuose vienetuose kiekybiniai palyginimai tarp trijų Pabaltijo šalių. (Duomenų šaltinis: Vilniaus universitetas)

Sistematinės kategorijos	Rūšių skaičius		
	Lietuva	**Latvija**	**Estija**
Bakterijos (drauge su melsvabakterėmis)	—	?	≈ 1000
Protistai	—	—	≈ 500
Grybai	≈ 6500	≈ 4000	≈ 4 500
Kerpės	Ir lichenizuoti grybai ≈ 500	492	Ir lichenizuoti grybai 786
Dumbliai	≈ 3000	2680	≈ 2000
Kerpsamanės	110		116
Ilgasamanės	3	—	2
Lapsamanės	335	Visos kitos samanos 497	407
Papartainiai	21	—	—
Asiūkliniai	8	—	—
Plikasėkliai	3	—	—
Gaubtasėkliai	1328	1937	Su sporiniais induočiais ≈ 1500
Bestuburiai gyvūnai		> 17 540	
Pintys *(Porifera)*	6	12	3
Duobagyviai *(Coelenterata)*	—	—	11
Šukuočiai *(Ctenophora)*	—	—	1
Plokščiosios kirmėlės *(Plathelminthes)*		27	300
Apvaliosios kirmėlės *(Nemathelminthes)*			450
Nematodai *(Nematoda)*	≈ 500	85	
Nemertinos *(Nemertini)*		6	4
Žiedotosios kirmėlės *(Annelida)*		35	143
Dėlės *(Hirundinea)*	22		
Nariuotakojai *(Arthropoda)*		≈16 000	≈ 12 000
Vėžiagyviai *(Crustacea)*	≈ 200		
Vabzdžiai *(Insecta)*	≈ 15 000		
Žirgeliai *(Odonata)*	57		
Plėviasparniai *(Hymenoptera):*			
Brakonidai *(Braconidae)*	≈ 200		
Ichneumonidai *Ichneumonidae)*	≈ 450		
Žiedvapsvės (	145		
Dvisparniai *(Diptera)*	≈ 2000		
Drugiai *(Lepidoptera)*	2455		
Vabalai *(Coleoptera)*	≈ 2200		
Skruzdėlės *(Formicidae)*	> 40		
Voragyviai *(Arachnida)*			
Vorai	≈ 500		
Erkės (*Acari*)	?		
Dirvožemio erkės:	≈600		
Oribatidinės erkės	≈ 312		
Gamazidinės erkės	≈ 150		
Tarsoneminės	≈76		
Kitos dirvožemio erkės	22		
Lėtūnai *(Tartigrada)*		22	
Moliuskai *(Mollusca)*	170	181	155
Samangyviai *(Bryozoa)*		51	7
Stuburiniai gyvūnai			
Žuvys (kaulinės ir apskritažiomenės)	98	98	74
Varliagyviai	13	13	11
Ropliai	7	7	5
Paukščiai	321	325	332
Žinduoliai	70	62 (81)	69

Savaiminė Lietuvos flora susideda iš autochtonių ir alochtoninių rūšių. Autochtonės atsirado poledynmečiais ir dar vadinamos neoendemais. Dauguma kitų savaiminių augalų rūšių iš kitų regionų į Lietuvą pateko tik po paskutiniojo ledynmečio (vėlyvojo pleistoceno, holoceno). Su žemdirbystės atsiradimu, drauge su kultūriniais augalais plito ir piktžolės, dar vadinamos archeofitais. Šiandien Lietuvoje aptinkama per 400 piktžolių rūšių, iš jų agrocenozėse nuo 84 iki 142 rūšių,

Lietuvoje yra inventorizuota 1796 sporinių induočių ir aukštesniųjų augalų. Kiek tiksliai rūšių aptinkama šalyje, pasakyti sunku dėl kelių priežasčių:

• rūšių skaičių nulemia priimta gana plati rūšies samprata, pvz., visas šalyje paplitusias kiaulpienes galėtume suskirstyti į tris rūšis, o remdamiesi siauresne rūšių samprata, visus šios genties augalus galėtume suskirstyti į maždaug 200 rūšių (ligi šiol Lietuvoje užregistruota apie 70 smulkiųjų kiaulpienių rūšių);

• pastoviai gausėjantis naujų svetimžemių (adventyvų) augalų rūšių sąrašas.

Išskiriami penki savaiminių Lietuvoje aptinkamų induočių skyriai: pataisūnų (7 rūšys), asiūklūnų (8 rūšys), šertvūnų (24 rūšys), pušūnų (plikasėklių – 3 rūšys) ir magnolijūnų (gaubtasėklių arba žiedinių – 1308 rūšys).

Iš visų Lietuvos floros augalų šeimų didžiausia rūšių įvairove išsiskiria astrinių (dar vadinama graižažiedžių) šeima ≈130 rūšių. Tačiau gausiausia Lietuvoje šeima palyginti su visa (žinoma pasaulyje per 20 000) šeimos rūšių įvairove, gana nedidelė – vos 0,65 proc. Iš 1000 astrinių šeimos Lietuvoje aptikta 130 rūšių (13%). Tarp kitų Lietuvje gausiausių rūšimis šeimų minėtinos viksvuolinių, erškėtinių, pupinių, bastutinių, gvazdikinių, bervidinių, salierinių, vėdryninių ir gegužraibinių šeimos.

Lietuvoje gana gerai ištirta brijūnų (samanų) įvairovė; jau užregistruotos 335 rūšių lapsamanės (sisteminis pavadinimas – brijainiai), priklausančios 32 šeimoms ir 111 genčių. Prie lapsamanių priskiriami kiminai (35 rūšys) ir žaliosios samanos (300 rūšių). Savitą grupę sudaro kerpsamanės (maršantijainių klasė), kurių šalyje užregistruota apie 110 rūšių. Taip pat šalyje aptinkama 3 rūšių ylvaisainių klasės augalų. Sprendžiant iš samanų rūšių paplitimo gretimose valstybėse, Lietuvoje dar gali būti aptikta kelios dešimtys šios grupės augalų rūšių. Gausiausia yra dirvožemyje augančių lapsamanių grupė (≈250); iš jų pusė įsikuria miškuose, pelkėse – apie 50 rūšių žaliųjų samanų ir 29 rūšių kiminų, pievose – 70, smėlynuose – tik 20 rūšių. Iš 70 rūšių samanų, augančių vandens telkiniuose ir jų pakrantėse, tik kelios yra tikrieji vandens augalai. Ant medžių žievės aptinkama apie 70 rūšių samanų. Didžioji jų dalis nelaikoma tikraisiais epifitais, nes gali augti dirvožemyje. Ant akmenų – epifitinių užregistruota apie 50 rūšių; dauguma epifitinių samanų retos arba labai retos. Daugiausia Lietuvoje aptinkama dažnų rūšių samanų yra per 90. Labai dažnų, išplitusių visoje šalies teritorijoje ir įsikuriančių įvairių tipų buveinėse, nedaug – tik 27 rūšys. Lietuvos dumblių įvairovė gerai neištirta – aprašyta tik per 3000 rūšių. Kiekvienais metais mūsų šalyje aptinkama po kelias dešimtis dar neužregistruotų rūšių vienaląsčių ir kolonijinių dumblių, pasaulyje nuolat aprašomos naujos jų rūšys. Kartais, klasifikuojant organizmus, vienaląsčiai dumbliai prie augalų nepriskiriami, jie sudaro atskirą karalystę. Tradiciškai melsvadumbliais vadinami organizmai yra artimi bakterijoms (melsvabakterės). Iš visų Lietuvoje paplitusių dumblių geriausiai ištirti gana sudėtingos sandaros, į sausumos augalus panašūs maurabragūnų skyriaus dumbliai. Lietuvoje dabar nustatyta apie 6300–6500 grybų rūšių. Iš jų daugiausia aukšliagrybių (≈3400–3600 rūšių) ir papėdgrybių (≈2200 rūšių). Tikėtina, kad Lietuvoje iš viso galėtų augti 11 000–12 000 grybų rūšių.

Istoriškai susiklostė, kad iki praeito amžiaus aštuntojo dešimtmečio daugiausia botaninių darbų buvo paskirta sumedėjusių ir žolinių augalų biologinės įvairovės floristiniams bei cenopopuliaciniams tyrimams. Per paskutiniuosius dvidešimt metų ženkliai pasistūmėjo ir kitų augalijos komponentų (kriptogamų, sporinių induočių) biologinės įvairovės ir jų santalkų, populiacijų tyrimai. Atskirai paminėtina ženkli mikologinių (grybijos) biologinės įvairovės ir jos pasiskirstymo mokslinių tyrimų plėtra. Naujausių tyrimų rezultatai įgalino parengti naujai pagoreguotus augalijos, grybijos saugomų rūšių ir jų pasiskirstymo Lietuvos ekosistemose sąrašus, o atskiras rūšis panaudoti kaip indikacines (užterštumo, bendrijų ekologinio pastovumo ir kt.) aplinkos stebėsenos programoje.

Pagrindinės Lietuvos floros įvairovės kaitos dažniausiai priklauso nuo išorės veiksnių, klimato kaitos, natūralios ekosistemų komponentų sukcesijų kaitos, visos eilės veiksnių, siejamų su antropogenine veikla (fizinis poveikis, tarša ir kt.) ir nuo netiesiogiai antropogeninio poveikio inicijuotais procesais (adventyvinių rūšių plitimas, įsigalėjimas, didesnės selektyvios konkurencijos bendrijose poveikis ir kt.).

Istoriškai susidariusi tam tikros teritorijos – regiono, šalies – gyvūnų rūšių visuma vadinama to krašto fauna. Gyvūnija – bet kurios teritorijos gyvūnų rūšių ir jų populiacijų visuma. Dabartiniu metu Lietuvoje yra inventorizuota per 16 000 bestuburių gyvūnų rūšių (iš jų per 15 000 nariuotakojų). Kai kuriose gyvūnų grupėse pateikiami apytikriai skaičiai atspindi panašias tendencijas, kaip ir Lietuvos floroje (naujai įmigruojančių svetimžemių rūšių didėjimas ir dirbtina introdukcija), tačiau kita objektyvi priežastis – kol kas per menkas atskirų gyvūnų grupių (daugiausia bestuburių) rūšių inventorizacinis ir jų paplitimo bei gausumo ištirtumas. Per visą XX a. iki Nepriklausomybės atgavimo Lietuvoje vykdyti biologinės įvairovės, ypač bestuburių, platesni tyrimai buvo fragmentiški, koncentruoti į labiausiai žinomas ar taikomąją (ekonominę) reikšmę turinčias (kenkėjai, parazitai, ligų pernešėjai) sistematines grupes. Kai kurios pvz., jūrinių bestuburių rūšys buvo itin menkai tyrinėjamos. Menkai težinota apie Baltijos jūros fauną ir florą.

Dabartiniu metu geriausiai ištirta Lietuvos stuburinių (žinduolių, paukščių, roplių, amfibijų bei žuvų) fauna ir jos paplitimas, iš bestuburių – moliuskų, vėžiagyvių, o iš nariuotakojų drugių fauna.

XX a. devintajame praeito amžiaus dešimtmetyje biologinės įvairovės išsaugojimas, kaip vieno iš pagrindinių išteklių, tampa vienu svarbiausiu aplinkosaugos klausimų, siekiant pasaulio ir civilizacijos tausojančio vystymosi ir darnesnės plėtros. 1992 m. pasirodo pagrindinis dokumentas – Biologinės įvairovės (Rio) konvencija – įpareigojantis susitariančias šalis nustatyti apsaugos reikalaujančius komponentus, svarbiausius biologinės įvairovės išsaugojimui ir subalansuotam naudojimui, nuolat stebėti jų būklę, identifikuoti pagrindines veikiančias jėgas ir procesus, galinčius turėti neigiamą poveikį ir imtis atitinkamų priemonių užtikrinti jos išsaugojimą bei subalansuotą naudojimą. Po trejų metų (1995 m.) prie jos prisijungė ir Lietuva. Lietuva yra prisijungusi prie daugumos pagrindinių biologinės įvairovės išsaugojimą akcentuojančių tarptautinių konvencijų (Ramsaro – 1993 m.; Berno – 1996 m.; Vašingtono (CITES) – 2001 m.; Bonos – 2001 m.).

1996 m. parengta pirmoji LR aplinkos apsaugos strategija, po dvejų metų ir pirmoji LR biologinės įvairovės išsaugojimo strategija ir veiksmų planas. Jame ypatingas dėmesys skirtas miškų, Baltijos jūros bei pajūrio zonos, vidaus vandenų, pelkių ir pievų ekosistemų bei atskirų rūšių, jų populiacijų genetinių resursų išsaugojimo strategijai ir konkretiems veiksmams.

Biologinė įvairovė yra pagrindinis veiksnys, skatinantis gamtinių sistemų produktyvumą, gamtinės aplinkos funkcinę įvairovę, palaiko jos atsparumą, prisitaikymą bei gebėjimą atsinaujinti. Kita vertus, biologinė įvairovė yra kraštovaizdžio formuotoja ir palaikytoja. Viso to pagrindas – gamtinis karkasas, kurį sudaro hidrologinis tinklas ir geomorfologinio paviršiaus ypatumai su augalinės dangos visuma: natūralios ar pusiau natūralios – miškai, pelkės, pievos; vandenų – upės, ežerai; jūrų – Kuršių marios, Baltijos jūra bei žmogaus paveiktos (antropogeninės) žemės ūkio (agro) ir miestų (urbo) ekosistemos. Biologinė įvairovė, kaip ir kraštovaizdis, įvairiai jautri ūkinei veiklai. Jautriausios vietos yra upių slėniai, Nemuno žemupys, ežeringas Rytų Lietuvos kraštas ir Šiaurės Lietuvos karstinis regionas.

Nors ir kintanti biologinė įvairovė ir kraštovaizdis yra neatsiejama regiono atskirų rajonų savitumo dalis, nuo jos priklauso gyvenimo ir sveikatos kokybė, laisvalaikio veiklos ir turizmo vystymas, taip pat regioninių produktų gamyba ir regioninių paslaugų teikimas. Pavyzdžiui, Aukštaitijos nacionalinio parko augalų įvairovė pralenkia bet kurį Lietuvos draustinį ar rezervatą. Čia aptikta 738 žiedinių ir sporinių induočių rūšių. Tai 59 proc. nuo visų savaime augančių Lietuvoje floros rūšių (be kultūrinių ir introdukuotų iš svetur). Tai labai aukštas rodiklis žinant, kad Aukštaitijos nacionalinis parkas sudaro tik 1/217 dalį Lietuvos ploto. Augalijos turtingumas paaiškinamas labai banguotu parko reljefu, sudarančių gausybę biotopų skirtingų rūšių augalams augti. Svarbiausia floros vertė yra rūšys, įtrauktos į Raudonąją knygą, o jų apsaugos būdas – bendrijų apsauga, kada stengiamasi išsaugoti nuo išnykimo visas retas ir apyretes rūšis. Aukštaitijos nacionalinis parkas priskirtinas prie natūralių biologinės įvairovės genetinio fondo saugyklų.

Natūraliame (salyginai nepaveiktame žmogaus veiklos) ir antropogenizuotame (žemės ūkio, urbanizacijos paveiktame) kraštovaizdyje biologinę įvairovę ir jos gamtinius biologinius išteklius neigiamai veikia panašūs veiksniai:

• intensyvus miškų kirtimas, mažų miškelių ir krūmų grupių naikinimas, pramoninė miškininkystė, kai auginamos tik kelios produktyviausios medžių rūšys;

• ekologinių sąlygų pasikeitimas, nusausinus didelius plotus;

• vandens temperatūros režimo ir migracijos kelių pakitimai, užtvenkus upelius (taip perkertami žuvų migracijos keliai, kinta ir vandens temperatūros režimas);

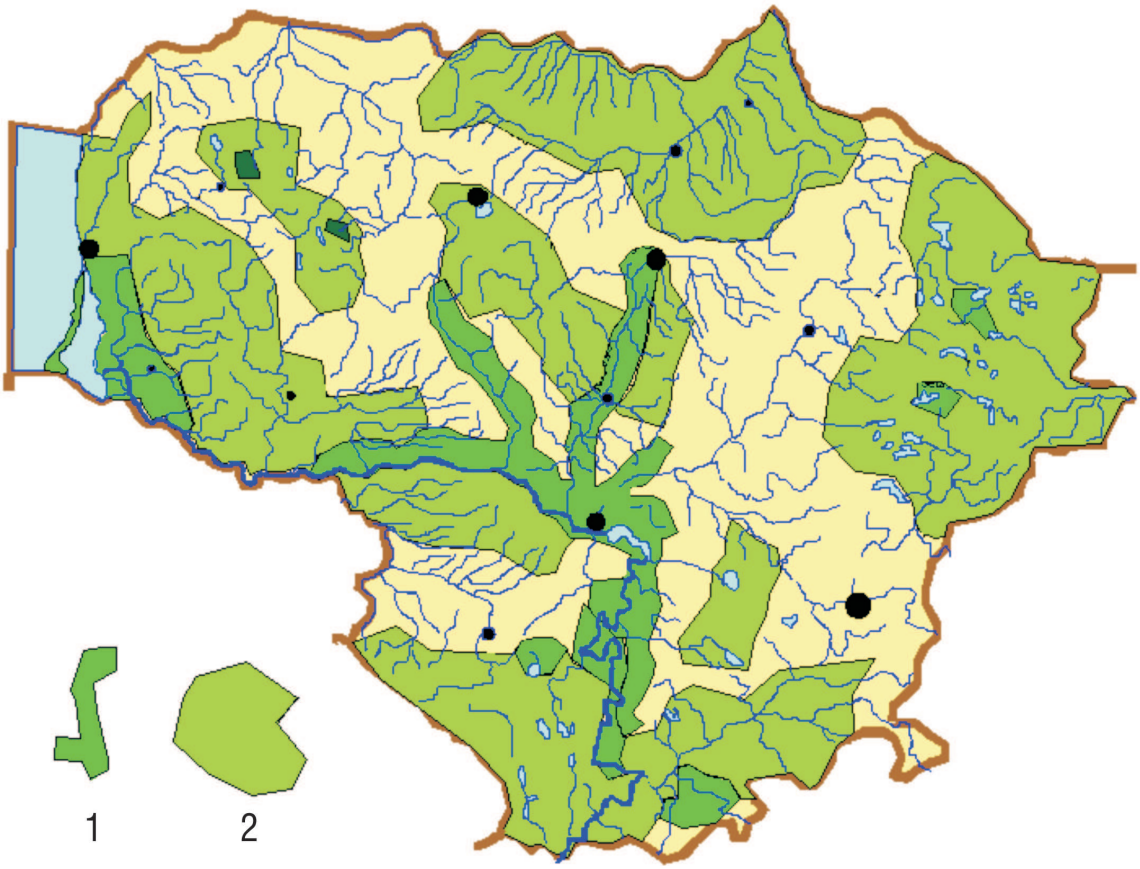
• padidėjęs rekreacinis intensyvumas gamtoje (miestų ir miestelių žmonės daugiau laisvalaikio praleidžia gamtoje);

• kelių tinklo plėtra ir transporto intensyvėjimas;

• intensyvi laukinių žvėrių medžioklė, neatsižvelgiant į natūralų jų vystymąsi, nuolatinės kontrolės stoka;

• žemės ūkio intensyvinimas;

• oro tarša, dulkės, vandens tarša pramonės bei žemės ūkio taršos produktais, miestų aplinkos dirvožemių bei miestų fizinė (triukšmas, elektromagnetinė ir šiluminė) tarša.



120 pav. Lietuvos ypač jautrios (1) ir jautriausios (2) teritorijos, kur tikėtina, kad biologinė įvairovė gali būti sumažėjusi (Duomenų šaltinis: Aplinkos ministerija)

12 lentelė. Esamų ES šalyse ir egzistuojančių Lietuvoje pagrindinių grėsmių biologinei įvairovei suvestinė

Grėsmių rūšys	Poveikio laipsnis
Klimato kaita	* *
Urbanizacija ir struktūrų plėtra	* * *
Žemės ūkio veiklos intensyvinimas	* *
Žemių apleidimas (sukcesinių procesų paleidimas)	* *
Dirvožemių sausėjimas ir jų kaita	*
Rūgštėjimas	*
Eutrofizacija	* * *
Miškų gaisrai	*
Invazinių rūšių poveikis	* *

* – mažas; * *– pastebimas; * * * – ženklus

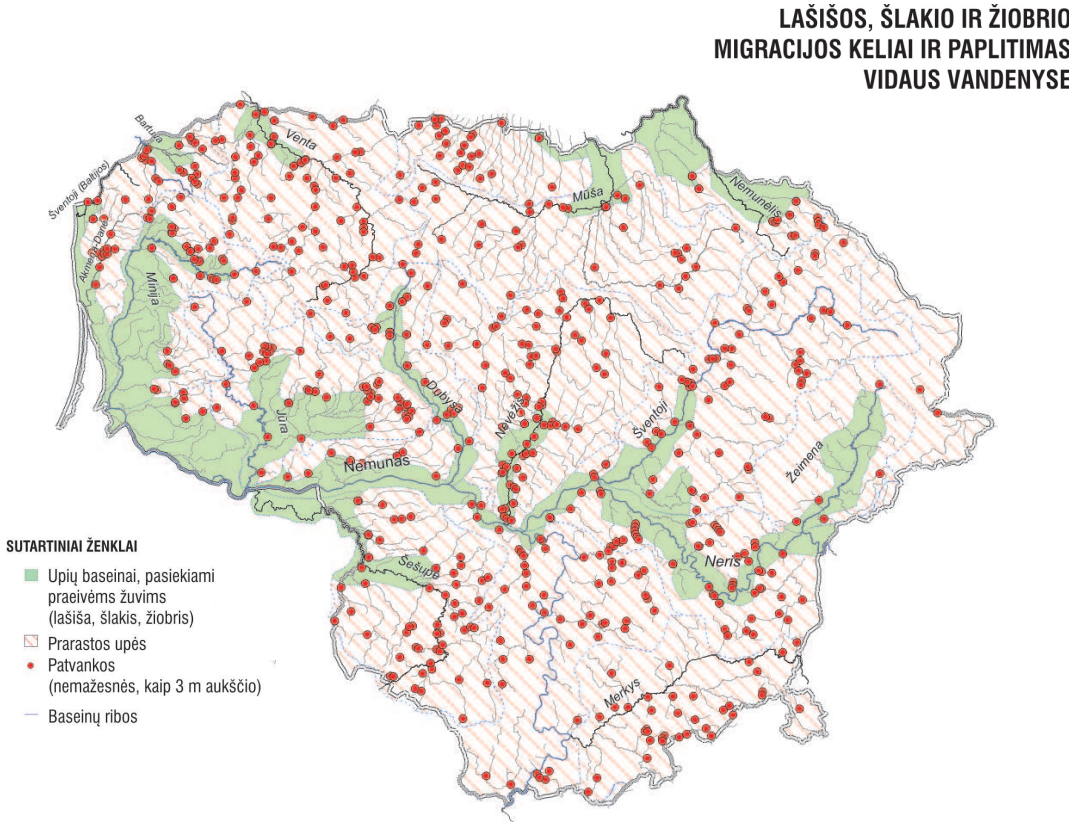
Klimato kaitos poveikis Lietuvos biologinei įvairovei pradėtas tyrinėti vos prieš keliolika metų ir kol kas yra bendro apžvalginio pobūdžio, ekstrapoliuojant į bendrąsias ES ir gretimose šiame biogeografiniame regione šalyse vykstančias tendencijas. Nors jau pastebimi kai kurie faunos ir floros atskirų rūšių (taip pat ir invazinių) kaitos ar jų populiacijų gausumo persiskirstymo atvejai, tačiau analitinei studijai apie klimato poveikį Lietuvos natūralioms ekosistemoms mokslinių tyrimų ir esamų duomenų nepakanka.

Urbanizacija daro vieną didžiausių poveikių tiek Lietuvos kraštovaizdžiui, tiek visai biologinei įvairovei, keičia ne tik struktūrą, pobūdį, bet ir energetinius informacinius makrosistemos ryšius. Ikikarinė mozaikiška kraštovaizdžio su nedideliais urbanizuotų teritorinių vienetų sąskaida buvo vienas iš ekologinio stabilumo garantų. Pokarinė masinė žemės reforma ir tolesnė kolektyvizacija, krašto industrilizacija, miestų plėtra pastebimai pakeitė kraštovaizdį, padidino egzistavusio natūralių teritorijų tinklo fragmentaciją, kai kur netgi pakeisdama jo sąrangą. Hidrografinio tinklo pertvarkymo darbai (HE užtvankos, naujos patvankos perskirstant upių nuotėkį) jau sukėlė eilę pasekmių atskirų rūšių populiacijų paplitimui, gausumui ir tolesniam gyvybingumui.

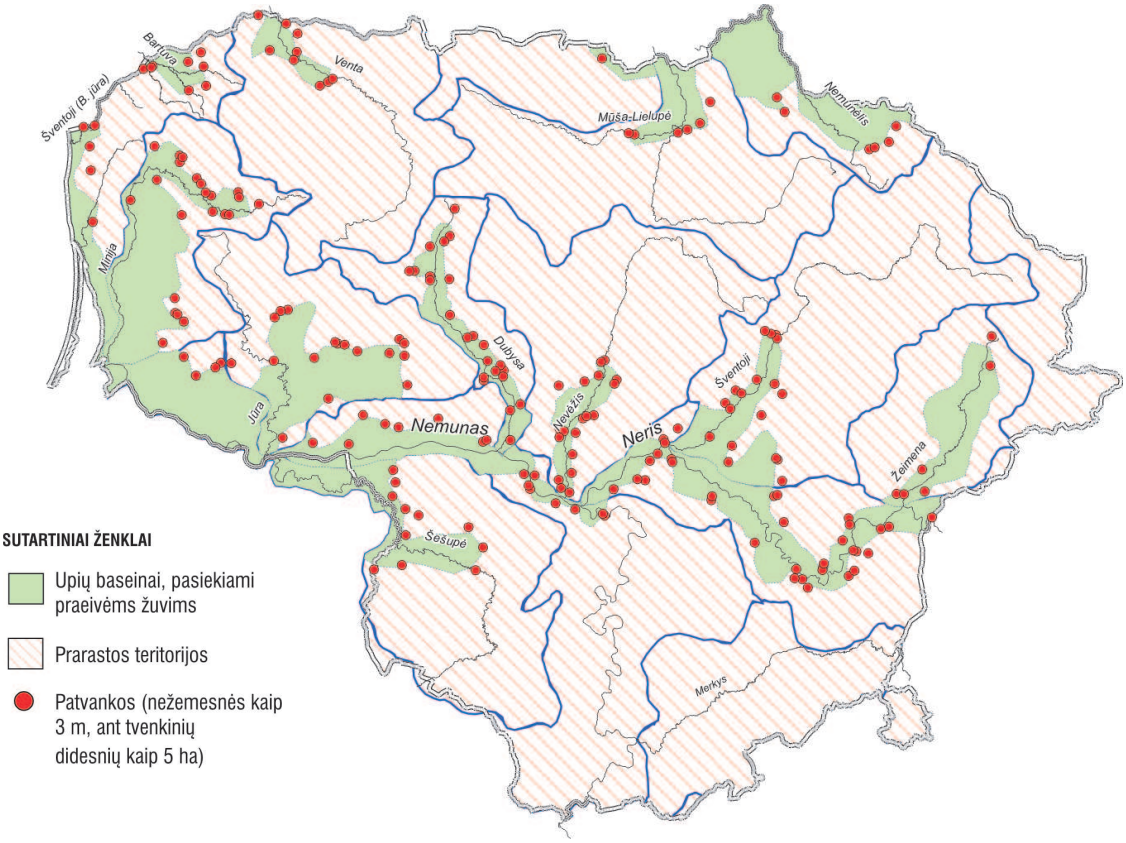
Buvo sutrumpinti natūralūs anadrominių rūšių (lašišų, šlakių, žiobrių ir kt.) migracijų keliai į nerštavietes, dėl to (neįskaitant kitų neigiamų veiksnių) sumažėjo ne tik jų nerštaviečių arealai, bet ir bendras populiacijos atsinaujinimo potencialas.

Energetikos plėtros ir jos intensyvinimo pasekoje atsiradę neužšąlantys ar dalinai užšąlantys žiemą vandens telkiniai (Elektrėnai, Drūkšiai ir kiti mažesni) sudarė prielaidas formuotis didesnėms žiemojančių vandens paukščių sankaupoms.

XX a. paskutiniajame dešimtmetyje atsiradęs ir augantis veiksnys naujojo kraštovaizdžio struktūroje yra privačios žemėvaldos dydis. Sklypų dydis (daugiau nei pusė žemės Lietuvoje yra privati) šiuo metu neatitinka natūralios kraštovaizdžio sąskaidos. Kol kas mažai kontroliuojamas savavališkų statybų procesas, ypač saugomose teritorijose (nuo 2002 iki 2006 metų jis padidėjo beveik keturis kartus). Tai kelia didžiausią pavojų išlikusiai ir saugotinai biologinei įvairovei. Pastaraisiais metais suintensyvėjęs pajūrio įsisavinimas spartina šio unikalaus kraštovaizdžio denatūralizaciją.



121 pav. Migruojančioms žuvims (lašišoms, šlakiams, žiobriams) nepasiekiami upynai (Duomenų šaltinis: Žuvivaisos ir žuvininkystės tyrimų centras)



122 pav. Praeivių žuvų paplitimas Lietuvos upėse (Duomenų šaltinis: Žuvivaisos ir žuvininkystės tyrimų centras)

Kita vertus, urbanizuota aplinka suformavo naujas sąlygas atskiroms rūšims, kurioms tokia aplinka netgi suteikė pranašumų (sinantropinės rūšys). Stebima tik atskirų retų rūšių (kai kurios įtrauktos į Lietuvos raudonąją knygą) adaptacija staigiai besikeičiančiose aplinkos sąlygose, tačiau likusi ten egzistavusios biologinės įvairovės dalis degraduoja arba keičiama kitų (svetimžemių) rūšių. Žaliųjų zonų ir jų būklės (fizinis naikinimas, tarša, dirbtinė buveinių struktūrų kaita ir kt.) išsaugojimas yra beveik visų Lietuvos didmiesčių ekologinė (aplinkosauginė) dabarties ir ateities problema.

Lietuvoje žemės ūkio kraštovaizdis su natūraliųjų komponentų intarpais sudaro apie 70 proc. (dominuoja ≈60 proc.) teritorijos ir turi didelį poveikį natūralių ekosistemų ir buveinių būklei. Nustatyta, kad mažos ir išskaidytos ekstensyvaus ūkininkavimo teritorijos sukuria (pievų, paežerių šienavimas, sėjomaina, skirtingų kultūrų laukelių fragmentacija ir kt.) ir palaiko skirtingose sukcesijų stadijose atskiras buveines – tuo pačiu ir didesnę biologinę įvairovę. Ir atvirkščiai – žemės ūkio gamybos ir produkcijos didinimas kardinaliai keičia ir patį kraštovaizdį ir labai sumažina ten egzistavusią biologinę įvairovę.

Dabartiniu metu ES šalyse dar išlikę nuo 15 iki 25 proc. teritorijų, kur egzistuoja maži ūkiai. Lietuvoje dar ~ 49 proc. egzistuojančių ūkių yra smulkūs (iki 10 ha).

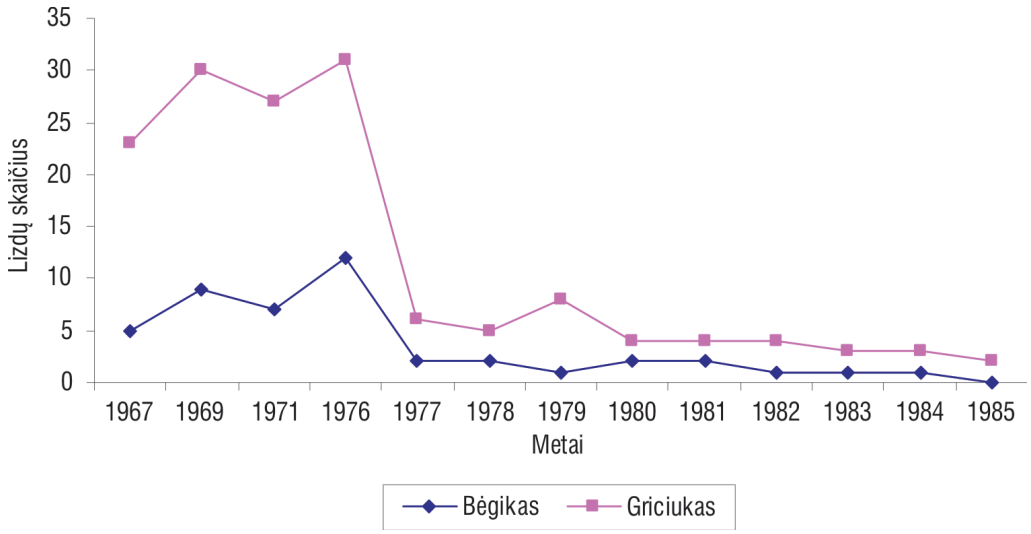
Sovietmečiu su kolektyvizacija vyko ir ištisų rajonų žemių melioracija, dirbtinai sulyginant ariamus laukus, taip buvo sukurtas didžiulių erdvių mažai patrauklių biologinės įvairovės egzistavimui kraštovaizdis. Taip pat sunaikinta nemažai vienkiemių su jų aplinkoje susiformavusiais gyvybingais mikrobiotopais. Atsirado didesni urbanizuoti vienetai – kolūkinės gyvenvietės – su didesnio poveikio gamtinei aplinkai zonomis, daugelis smulkių upių ir upelių natūralių vagų tapo kanalais. Per paskutiniuosius XX a. dešimtmečius Lietuvoje sunaikinta daugiau kaip du trečdaliai pelkių ekosistemų; iš Lietuvoje esančių 22 geografinių rajonų jos visiškai sunaikintos arba neatstatomai pažeistos 8 rajonuose (tai sudaro net 36 proc.). Pelkių ekosistemas galima priskirti prie atsikuriančių biologinių išteklių, tačiau tai ilgai (šimtmečiais ir tūkstantmečiais) trunkantys procesai. Pelkių, šlapynių ekosistemoms ir buveinėms bei jų rūšių įvairovei esamas poveikis ir grėsmė yra didžiausi.

Iki Nepriklausomybės buvusią visuotinę valstybinę žemėvaldos formą pakeitusi mišri (valstybinė ir privati) žemėvalda pakeitė ir tebekeičia pačią žemėnaudą. Nuo 1990 iki 2001 m. Lietuvoje bendras pasėlių plotas sumažejo 26,5 proc. Mažėjant bendriesiems pasėlių plotams, mažėja fizinė (agrotechnika, monokultūros) ir cheminė (trašos ir pesticidai) apkrovos agrariniam kraštovaizdžiui. Mažėjant bendro tipo aplinkos apkrovai pastaraisiais metais regionuose, pasižyminčiuose labai našiomis ir brangiomis naudmenomis (41 balas ir daugiau) stebimas tolesnis natūralių biotopų naikinimas, plečiami pasėlių laukai (tokių naudmenų plėtrą skatina augalinės žemės ūkio produkcijos eksportas). 1995–2000 m. daugelyje savivaldybių padidėjo kompleksinės žemdirbystės plotai. Dideli tebedirvonuojantys plotai Vidurio ir Rytų Lietuvoje tapo atvira ekologine niša piktžolėms bei invazinėms augalų rūšims vėliau besivystančią sukcesiją į savaiminius krūmynus ir medžius. Tik dalyje nederlingų žemių plotų dirbtinai įveisiami miškai.

Nuo 1980 m. ES šalyse vykdomo nedidelių ūkių (fermų) aplinkoje gyvenančių paukščių rūšių monitoringo duomenys rodo, kad jų populiacijų indeksas jau sumažėjo trečdaliu. Lietuvoje analogiškų plataus masto ir tokios trukmės nuoseklių ornitofaunistinių tyrimų neatlikta, esami nepilni, daugiau fragmentinio pobūdžio (kur konstatuotas atskirų tolimųjų migrantų populiacijų sumažėjimas).

1999 m. pradėtas ir vykdomas tik vandens paukščių monitoringas, kurio rezultatus (atskirų rūšių populiacijų indeksus) galima sieti daugiau su vandenų būkle (tarša, eutrofikacija, rekreacijos intensyvumu ir kt. veiksniais).

Lietuvoje visos pievų bendrijos, išskyrus užliejamąsias upių slėnių pievas, yra antropogeninės kilmės. Iki šiolei pievų bendrijos įsigalėjusioje sukcesijoje buvo palaikomos ekstensyvaus ūkininkavimo (šienavimas, ganymas). Jei toliau jose nebus ūkininkaujama ekstensyvesne forma, jos bus prarastos (dalies Lietuvos raudonoje knygoje esančių rūšių pagrindinės buveinės yra šienaujamos ir ganomos įvairaus drėgnumo pievos). Beje, tokia klaida (saugomų teritorijų nuostatose) buvo padaryta dar iki Nepriklausomybės – septintajame dešimtmetyje uždraudus draustinių (Urkio, Kretuono, Nemuno žemupyje ir kt.), rezervatų (Žuvinto) teritorijose ganymą, vandenų pakrančių, šlapynių šienavimą, po keliolikos metų sukcesijų pasikeitė ne tik buveinių struktūra, bet ir pats buveinių tipas, ir ten gyvenančių/perinčių rūšių sąstatas. Jau žymiai vėliau (po 30–40 metų) teko vėl iš naujo imtis tų pačių egzistavusių tose teritorijose darbų (krūmų, medžių kirtimo, šienavimo, ganymo), siekiant atstatyti ir toliau dirbtinai palaikyti reikiamoje sukcesinėje stadijoje augalų bendrijų, buveinių struktūras, būtinas saugomoms vandens-pelkių paukščių ir retoms nykstančioms augalų rūšims egzistuoti.



123 pav. Retų tilvikinių (juodrūtis bėgikas, paprastasis griciukas) perinčių porų greitas mažėjimas – tiesioginis atsakas į greitai besikeičiančią nepalankia linkme augalijos erdvinę struktūrą Kretuono ežero Didžiojoje saloje (Duomenų šaltinis: Vilniaus universitetas)

Aptariant kraštovaizdžiui ir su juo siejamus biologinei įvairovei poveikio veiksnius galima sutikti, kad daugelis iš jų, veikiantys Europos Sąjungos erdvėje, tinka ir Lietuvai.

14 lentelė. IRENA (*Indicator Reporting on the Integration of Environmental Concerns into Agriculture Policy*) indikatorių tinkamumas, vertinant žemės ūkio poveikį kraštovaizdžiui ir biologinei įvairovei DPSIR modelyje

DPSIR	IRENA indikatoriai	
VEIKIANČIOS JĖGOS	Nr. 12	Kraštovaizdžio kaita
	Nr. 15	Intensyvi/ekstensyvi
	Nr. 16	Specializuota/diversifikuota (įvairinama)
	Nr. 17	Nežymi (marginalinė) kaita
APKROVOS	Nr. 8	Papildomas dirvų mineralinis tręšimas
	Nr. 9	Pesticidų naudojimas
	Nr. 10	Suintensyvėjęs vandens naudojimas
	Nr. 13	Augalininkystės/gyvulininkystės pobūdis
	Nr. 24	Augalinio rūbo kaita
	Nr. 25	Genetinės įvairovės mažėjimas
BŪKLĖ	Nr.	Santykinai didelės biologinės įvairovės teritorijos (ekstensyvaus ūkininkavimo rajonai)
	Nr. 28	Paukščių populiacijų pokyčiai (būklė) žemdirbystės rajonuose
	Nr. 32	Kraštovaizdžio būklė
POVEIKIS	Nr. 33	Poveikis buveinėms ir atskiroms rūšims
	Nr. 35	Poveikis ekosistemoms (tuo pačiu ir kraštovaizdžio įvairovei)
ATSAKAS	Nr. 1	Agrocenozių plotų kaita

XX a. paskutiniaisiais dešimtmečiais pastoviai vykstančios paviršinių vandens baseinų kaitos (nuo mezotrofinių link įvairaus laipsnio eutrofinių ir distrofinių) procesai pagreitėjo. Intensyvios žemdirbystės laikotarpis Lietuvoje sukėlė didelę ežerų eutrofikacijos bangą. Natūralus atsakas – plačios makrofitų juostos ežerų atabraduose ir pakrantėse. Vidutinio dydžio ir ypač mažieji ežerai iš mezotrofinių ir eutrofinių transformavosi į hipereutrofinius. Didėjančios augmenijos juostos daugelyje ežerų sudarė prielaidas ežerinei durpėdarai. Papildoma biogenų prietaka (žemės ūkis, valymo įrenginių stoka) į šalies vandenų baseinus sukėlė padidintą jų eutrofizaciją, pagreitino (ypač seklių vandenų) sukcesinius procesus, tuo pačiu keitė ir keičia su šiomis hidrosistemomis siejamų buveinių biologinę įvairovę. Eutrofikacijos pasekoje ypač greitai vyko vandens kokybės ir rūšių, bendrijų sukcesijos sekliuose vandenyse ir šlapynėse – kas sukėlė didžiausią šių buveinių biologinės įvairovės degradaciją.

Pagal patekimo į kitus regionus būdą vadinamų adventyvinėmis augalų ir gyvūnų rūšys skirstomos į dvi sąlygines grupes: atsitiktinai patekusius ir tikslingai žmonių įvežtos auginti, bet vėliau jau įsitvirtinusios, toliau plintančios be žmogaus priežiūros. Dabar Lietuvoje paplitę arba tebeplinta apie 90 rūšių grybų, 70 augalų, 11 vėžiagyvių, 4 moliuskų, kelios žuvų, paukščių, žinduolių rūšys. Bendriniai invazinių rūšių sąrašai yra kur kas didesni.

Šiuo metu Baltijos jūroje yra žinomos daugiau kaip 100 adventyvinių hidrobiontų rūšys, iš kurių per 70 rūšių jau sugebėjo adaptuotis ir subūrė gyvybingas populiacijas. Didžioji dalis invazinių rūšių imigravo iš iš gėlų ar apsūrių Ponto–Kaspijos ar Šiaurės Amerikos regionų hidrosistemų.

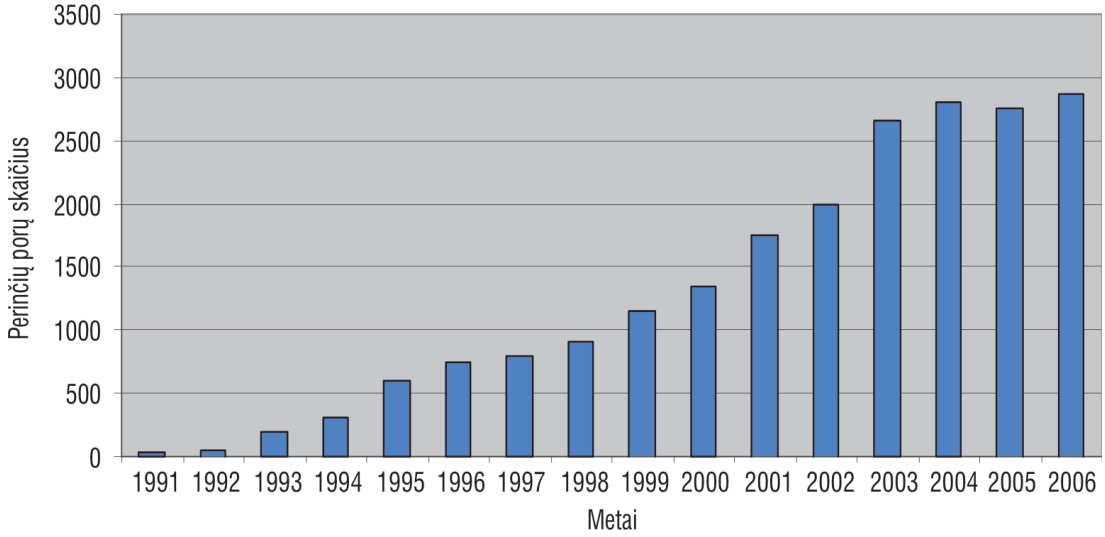
Baltijos pajūryje iš sutinkamų per 20 introdukuotų rūšių 7 rūšys jau prisitaikė gyventi. Nors kai kurios invazinės rūšys praturtino vietinių hidrosistemų mitybinę bazę (tik kelios rūšys ir tik keliuose vandens telkiniuose), jos kelia grėsmę autochtoninių rūšių populiacijų gyvybingumui. Kai kurios kelia pavojų dėl savo toksinio poveikio. Ateityje invazinių rūšių vis daugės.

Mūsų šalyje atvežtų iš svetur (ir introdukuotų) augalų įvairovė pati didžiausia yra Kauno apylinkėse; rajone priskaičiuojama 900, o Kauno mieste per 1100 įvairių medžių, krūmų rūšių ir jų dekoratyvinių formų. Gamtinei aplinkai pavojingais laikomi maždaug 30 rūšių invaziniai adventyviniai augalai (Sosnovskio barštis, šluotinis sausakrūmis, uosialapis klevas, gausialapis lubinas, smulkiažiedė sprigė ir kt.).

Klasikiniu Lietuvoje tapo svetimžemės žinduolių rūšies – kanadinės audinės įsigalėjimas vietoje europinės. Bandymai atgaivinti išnykusias ar nykstančias šalyje rūšis atsivežant, nors ir tas pačias, bet jau iš kitų tolimų regionų (natūraliai jų populiacijos individai nekontaktuoja) tampa jau naujos genetinės kokybės introdukcija.

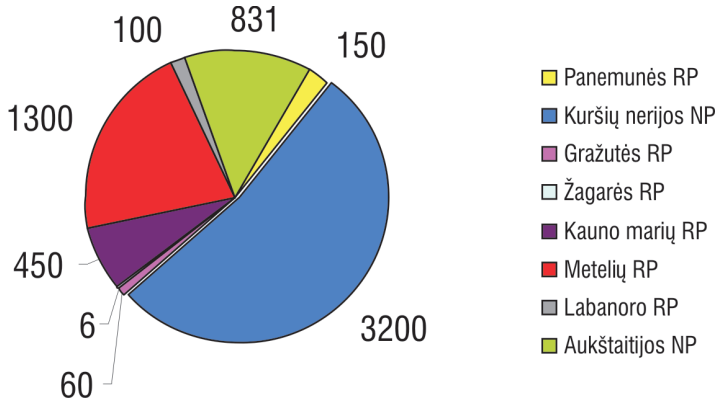
Atskirų rūšių populiacijų gausumas ir paplitimas fliuoktuoja kelių ar keliolikos dešimtmečių ritmu ir kartais traktuojamas kaip tos ar kitos rūšies invazija, nors to reiškinio prielaidos daugiau sietinos su antropogenine veikla ir jos pasekmėmis įvairiose ekosistemose. Pavyzdžiui, rudagalvių populiacijų maksimalus padidėjimas Lietuvoje, fiksuotas XX a. 8-ajame dešimtmetyje, šiandien yra kelis kartus mažesnis.

Dabartiniu metu Lietuvoje geriausiai pastebimas didžiųjų kormoranų populiacijų didėjimas.



124 pav. Kormoranų kolonijos Juodkrantėje augimas (Duomenų šaltinis: VU Ekologijos institutas)

Atskirų rūšių populiacijų didėjimas – tai ne tik konkurencija ekosistemose dėl maisto, vietos buveinėse ir kt., bet kartais ir patiriami ekonominiai nuostoliai ūkiniame (žuvininkystės, rekreacijos, miškininkystės ir kt.) sektoriuje.



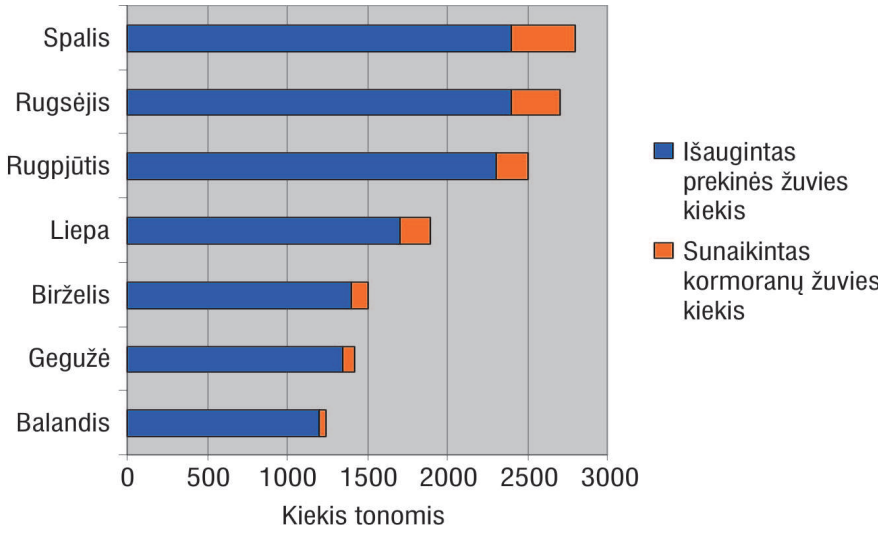
125 pav. Fiksuotas 2006 m. kormoranų pasiskirstymas Lietuvos saugomose teritorijose (Duomenų šaltinis: Vilniaus universitetas)

Bendras 2006 m. perėjusių kormoranų porų skaičius saugomose teritorijose pasiekė 3146. Per žuvies augimo periodą dėl kormoranų veiklos 2005 m. Lietuvos žuvininkystės ūkiuose prarasta apie 360 tonų žuvies.

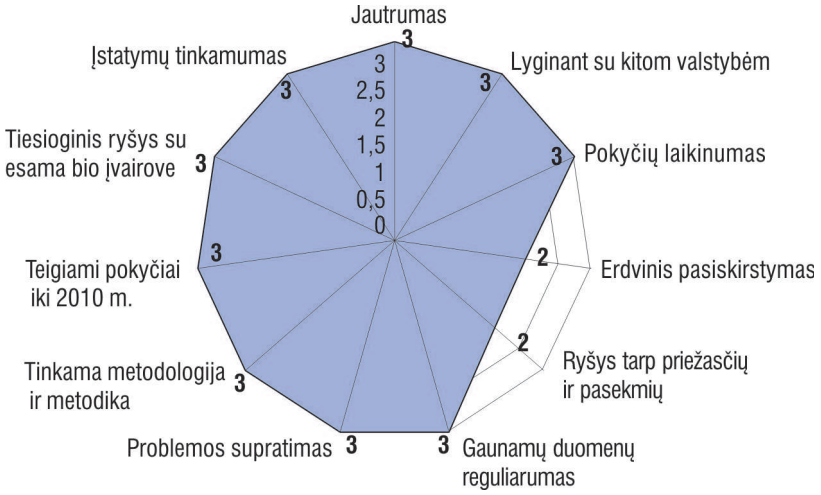
Kas kita, kada dėl bendros gamtosauginės strategijos, nykstančios rūšies populiacija atsigauna. Tokiu pavyzdžiu gali būti jūrinių erelių populiacijos gausėjimas Baltijos regione (Lietuvoje nuo pirmojo lizdo 1987 m. iki 80 perinčių porų 2007 m.). Vertinant Lietuvos biologinės įvairovės būklę susiduriama su tomis pačiomis problemomis, kaip ir kitose ES šalyse.

Nors biologinės įvairovės vertė pripažįstama vieningai, jos ekonominė vertė vertinama nepakankamai. Ilgainiui biologinė įvairovė taps esmine sveikatos, aukšto gyvenimo lygio ir užimtumo

sąlyga. Manoma, kad ateityje Lietuvoje, kaip ir visoje Europoje, biologinė įvairovė (rūšių ir buveinių lygmenyse) neišvengiamai mažės. Keisis tiek kiekybinė, tiek kokybinė jos sudėtis. Neišvengiamai didės adventyvinių rūšių, kurios keis ir pačių buveinių sanklodas. Tai siejama ir su vykstančia klimato kaita, ir su globalios antropogeninės veiklos pasekmėmis.



126 pav. Kormoranų atnešama žala žuvininkystės ūkiuose atskirais metų laikais (Duomenų šaltinis: Žuvivaisos ir žuvininkystės tyrimų centras)



127 pav. Ornitofaunos įvairovės, jos pasiskirstymo, tankumo ir bendros būklės vertinimas pagal atskirus indikatorius

Lietuvos raudonoji knyga

Gamtosauginio dokumento, kaip paviešinimo plačiajai visuomenei, Raudonosios knygos istorija prasidėjo beveik prieš 60 metų, kai 1948 m. Tarptautinė gamtos apsaugos sąjunga įsteigė retųjų ir nykstančių rūšių komisiją, į kurią įtraukė žymius pasaulio mokslininkus gamtosaugininkus. Buvo surinkti ir apibendrinti duomenys apie retas, rečiausias ir ties išnykimo riba esančias rūšis. Tai ir tapo Raudonosios knygos pagrindas. Tarptautinė gamtos ir gamtos išteklių apsaugos sąjunga – IUCN (*World Conservation Union*) pateikė duomenis apie gyvūnų nykimo greitį nuo 1960 m. ir jau nuo 1966 m. kartu su retų ir nykstančių rūšių

komisija pradėjo leisti pasaulinę Raudonąją knygą/„Raudonuosius sąrašus“ (angl. *Red Data Book/“Red lists“*). Iki 1966 m. į šią knygą buvo įrašyta 211 žinduolių ir 312 paukščių rūšių ir porūšių. Kita tarptautinė Raudonoji knyga buvo išleista 1973 m. Pirmojo tomo sąrašuose atsidūrė 236 žinduolių rūšys ir jų 292 porūšiai, antrojo – 287 paukščių rūšys ir 341 porūšis, trečiojo – 36 varliagyvių rūšys bei 119 roplių rūšių ir porūšių. 1976 m. Tarptautinės gamtos apsaugos sąjungos nutarimu Raudonosios knygos rūšys, pagal jų būklę, buvo suskirstytos į 5 kategorijas, kurios išliko ir šiandieninėse įvairių šalių Raudonosiose knygose.

1959 m. buvo priimtas pirmasis Lietuvoje Gamtos apsaugos įstatymas ir specialus retų ir nykstančių rūšių sąrašas. 1962 m. Gamtos apsaugos komitetas patvirtino Lietuvos MA Botanikos instituto ir Botanikų draugijos pateiktą saugotinų augalų rūšių sąrašą, į kurį jau buvo įrašytos 176 retos ir nykstančios aukštesniųjų augalų rūšys. Po dvejų metų šis sąrašas buvo patikslintas ir papildytas.

1976 m. Gamtos apsaugos komiteto siūlymu įsteigta Lietuvos TSR raudonoji knyga, į kurią įrašyta 41 gyvūnų (minint galutinę gyvūnų rūšių sumą 42 turima omenyje, kad į sąrašą atskiru vienetu buvo įtraukta visa kamanių gentis), 30 aukštesniųjų augalų rūšių,

Pirmąją Lietuvos TSR raudonąją knygą visuomenė 20 000 egz. tiražu išvydo 1981 m. Knyga neišvengė trūkumų; pagal tuometinius reikalavimus ji buvo rengiama pagal TSRS raudononąją knygą ir į ją buvo privaloma įrašyti visas retas ar nykstančias TSRS saugomas rūšis, nepaisant jų statuso Lietuvoje; rūšys nebuvo suskirstytos į retumo kategorijas; sąmoningai neįrašyta dalis žinomų retų rūšių; nebuvo apžvelgti žemesnieji augalai, grybai, kerpės ir dalis bestuburių gyvūnų taksonų. Be Raudonosios knygos dar egzistavo ir papildomi saugomų rūšių sąrašai. Pirmojoje Lietuvos raudonojoje knygoje buvo pateikti duomenys apie rūšių paplitimą, gausumą gamtoje, dauginimąsi, jų nykimo ar arealo pakitimo priežastis, nurodytos priemonės joms išsaugoti – apsaugos statusas.

Atkūrus Lietuvos Nepriklausomybę, buvo patvirtinti nauji Lietuvos raudonosios knygos nuostatai, rūšių įrašymo tvarka, sukurta Lietuvos raudonosios knygos komisija, kurioje dalyvauja mokslo ir mokymo įstaigų bei valstybinių įstaigų specialistai.

1990 m. Lietuvos raudonosios knygos sudarymo ir tikslinimo ėmėsi naujai reorganizuotas Aplinkos apsaugos departamentas. 1992 m. išleista antroji Lietuvos raudonoji knyga, paremta vadovaujantis Aplinkos apsaugos departamento patvirtintu retų bei nykstančių gyvūnų, augalų ir grybų rūšių sąrašu. Į knygą įrašyta reta bei nykstanti 501 gyvūnų, augalų ir grybų rūšis, kurios natūraliai gyvena ir dauginasi Lietuvos Respublikos teritorijoje bei kontinentiniame šios teritorijos šelfe. Šioje knygoje daug plačiau atspindėta gyvosios gamtos įvairovė. Įrašytos rūšys Lietuvos raudonosios knygos komisijos suskirstytos pagal apsaugos reikalingumą ir saugojimo būdus į penkias kategorijas atitinkančias Tarptautinės gamtos ir gamtos išteklių apsaugos sąjungos retų ir nykstančių rūšių komisijos pasiūlytą ir pasaulyje paplitusį skirstymą:

0(Ex) (*Extinct and probably extinct*) – išnykusios ar galbūt išnykusios rūšys: tai augalų rūšys, kurios buvo aptinkamos po 1800 m., o grybų ir gyvūnų – po 1900 m., tačiau dabar tų rūšių neberandama;

1(E) (*Endangered*) – išnykstančios rūšys, kurių populiacijos yra ant išnykimo ribos ir jų išsaugojimas įmanomas, tik taikant specialias apsaugos priemones;

2(V) (*Vulnerable*) – sparčiai nykstančios, pažeidžiamos rūšys, kurių populiacijų skaičius ir individų gausumas populiacijose sparčiai mažėja;

3(R) (*Rare*) – retos rūšys, kurių populiacijų skaičius labai mažas dėl šių rūšių gyvūnų, augalų ar grybų biologijos savybių;

4(I) (*Indeterminate*) – globotinos, nepakankamai ištirtos rūšys, kurių dėl duomenų stokos negalima priskirti aukštesnei retumo kategorijai;

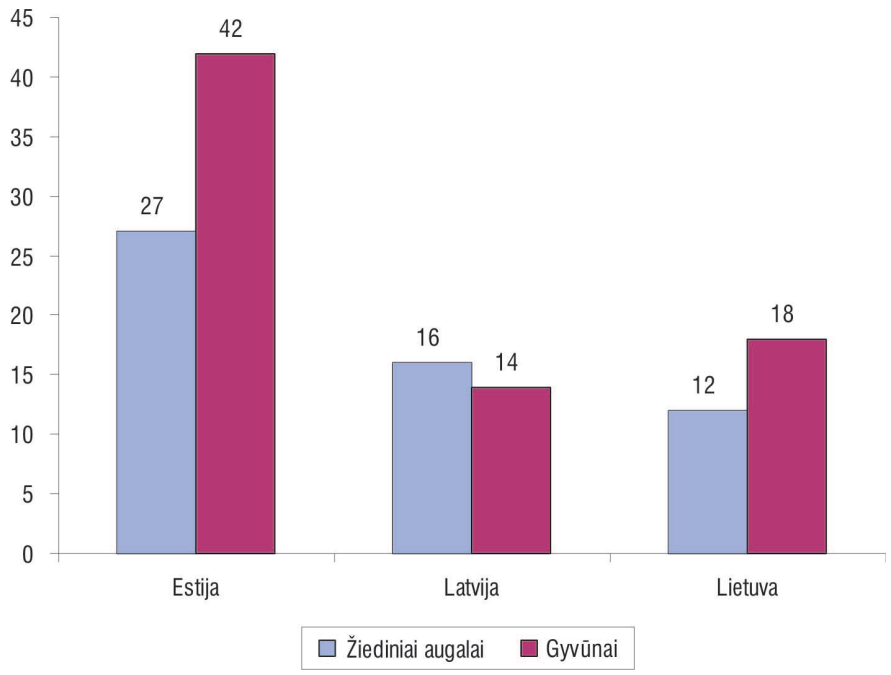
5(Rs) (*Restored*) – išsaugotos rūšys, kurios anksčiau buvo įrašytos į Lietuvos raudonąją knygą, tačiau vėliau jų atstovų gerokai padaugėjo ir išnykimo pavojus negresia (gausumas atstatytas).

Kolegialus organas, Lietuvos raudonosios knygos komisija, sudaryta iš mokslo ir mokymo institucijų bei Aplinkos ministerijos atstovų, – 2003 m. sudarė naują sąrašą, į kurį įtraukta 815 saugomų rūšių.

2005 m. parengta nauja į Lietuvos raudonąją knygą įrašytų saugomų gyvūnų, augalų ir grybų sąrašo redakcija. Jame įrašyta 776 rūšių. Kiek vėliau šis sąrašas buvo pakoreguotas ir buvo pradėta rengti trečioji Lietuvos raudonoji knyga.

Lietuvoje gerėjant aplinkos kokybei ir aplinkosauginių priemonių dėka, kai kurios rūšys pagausėjo, joms jau nebegresia išnykimas. Tokios rūšys buvo priskirtos 5(Rs) išsaugotųjų kategorijai. Tai ūdros, stum-

brai, griežlės, nendrinės rupūžės, perpelės ir statieji atgiriai, plačialapiai begaliai, rudosios viksvuolės, vėjalandės šilagėlės ir kt. Kai kurios anksčiau priskirtos prie išnykusių rūšių. Vėl aptiktas perint didysis erelis rėksnys, o jūrinio erelio perinčių porų skaičius nuo 1987 m. išaugo net 80 kartų. Neseniai vėl aptiktos Lietuvoje pelkinės raistenės, pūslėtosios aldrūnės, paprastieji taukiai. Pasitaikė ir tokių atvejų, kai naujai rastos ir aprašytos stuburinių rūšys buvo įtrauktos į Lietuvos raudonosios knygos sąrašus (2006 m. rasta žuvis ežerinė rainė – įtraukta į 2007 m. Lietuvos raudonosios knygos sąrašą).

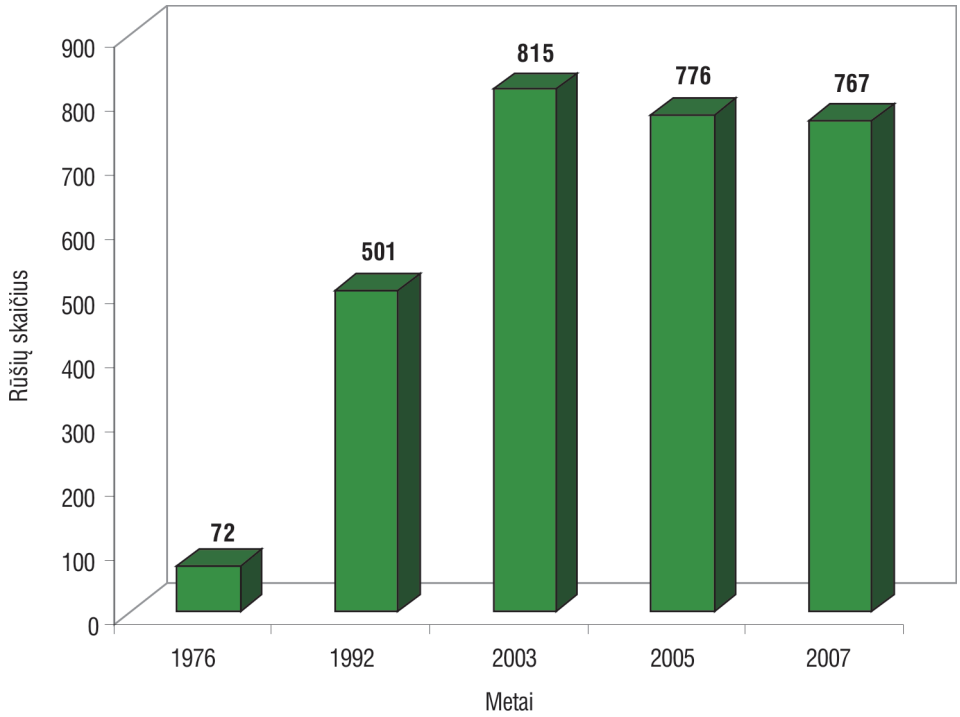


128 pav. XX a. išnykusių žiedinių augalų ir bestuburių bei stuburinių gyvūnų rūšių kiekybiniai lyginimai tarp trijų Pabaltijo šalių

2007 m. visuomenę pasiekė informatyviausias trečiosios Lietuvos raudonosios knygos leidimas. Joje aprašytos 767 rūšys. Į Lietuvos raudononąją knygą įrašytų rūšių aprašai gyvūnų, augalų ir grybų karalystėse išdėstyti sistematine tvarka, laikantis dažniausiai naudojamų klasifikacinių sistemų. Kiekviena taksonominė grupė (tipas, skyrius) pradedama aprašyti nuo Lietuvoje išnykusiomis laikomų rūšių, kurių aprašai pateikiami pagal tą pačią sistematinę tvarką. Pateikiami lietuviški ir lotyniški taksonų pavadinimai, o sinonimai nurodomi tik tais atvejais, jeigu taip rūšis buvo vadinama ankstesnių leidimų sąrašuose. Pateikiami aukštesnio rango taksonų (šeima, būrys), kuriems priklauso aprašoma rūšis, pavadinimai. Informacija apie kiekvieną rūšį suskirstyta į atitinkamus skyrius (statusas, paplitimas, biologija ir ekologija, populiacijų gausumas, grėsmės ir apsauga, informacijos šaltiniai, žemėlapis, iliustracijos).

Leidinyje aptariami pagrindiniai atskirų rūšių populiacijų kiekybiniai ir kokybiniai rodikliai bei tendencijos, pateikiami konkrečių populiacijų būklės vertinimai. Apibendrinamos rūšies populiacijų blogėjimo priežastys arba potencialios grėsmės. Nurodomos pagrindinės apsaugos priemonės, būtinos rūšių būklei arba konkrečių populiacijų būklei pagerinti. Visa tai rodo išaugusį visos teritorijos ir joje esančios biologinės įvairovės ištirtumo lygį, sukauptų daugiamečių stebėjimų apimtis ir jų brandą.

2007 m. Lietuvos raudonosios knygos sąrašas komisijos dar kartą koreguotas – jame yra 767 rūšys. Santykinis palyginimas tarp atskirų rūšių, jų ekologinių grupių iš atskirų sistematinių vienetų atspindi svarbiausius esamos gamtinės aplinkos būklės momentus: pirma, pavojaus laipsnį vienai ar kitai konkrečiai rūšiai, antra, pavojaus laipsnį atskirai ekologinei grupei, apjungiančiai skirtingas rūšis pagal savo prieraišumą atskiroms buveinėms; trečia, tos ar kitos sistematinės grupės, bendros rūšių būklės ištirtumą ir esamos rizikos jų populiacijoms laipsnį.



129 pav. Penkių paskelbtų Lietuvos RK sąrašų raida (Duomenų šaltinis: Aplinkos ministerija)

14 lentelė. Trečiosios Lietuvos raudonosios knygos sąrašuose esančių gyvūnų rūšių santykis su visomis gyvenančiomis Lietuvoje

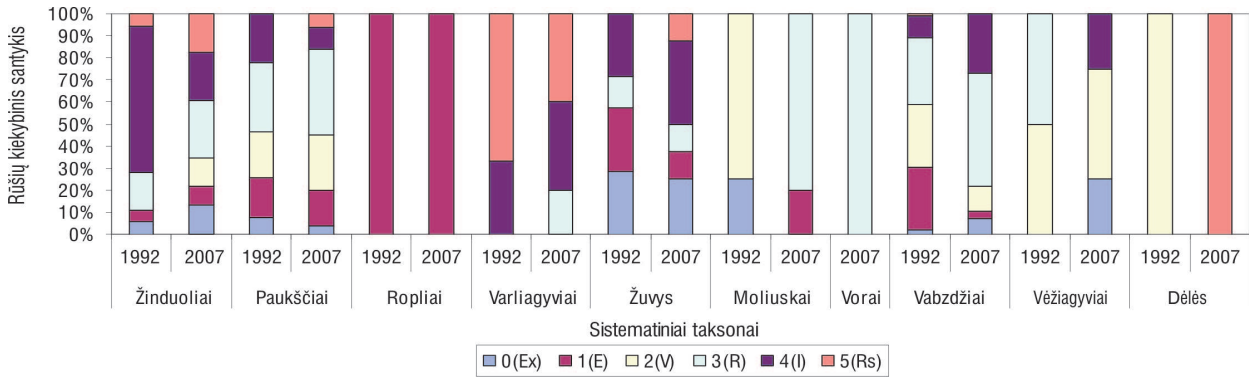
Sistematinė grupė	Rūšių skaičius, įrašytas į Lietuvos raudonąją knygą	Bendras rūšių skaičius, šiandien žinomas Lietuvoje	Saugomų rūšių dalis (proc.) nuo viso rūšių skaičiaus
Žinduoliai	23	70	32,8
Paukščiai	80	340	23,5
Ropliai	2	7	28,6
Varliagyviai	5	13	38,5
Žuvys ir apskritažiomeniai	8	100	8
Vabzdžiai	123	~15 000	0,8
Voragyviai	2	~ 200	1
Vėžiagyviai	4	~ 200	2
Dėlės	1	22	4
Moliuskai	5	~ 170	2,9
Iš viso:	253	virš 16 000	—

Esamas biologinės įvairovės ir Lietuvos raudonosios knygos rūšių paskirstymas pagal atskirus sistematinius vienetus atspindi tų grupių būklę Lietuvoje.

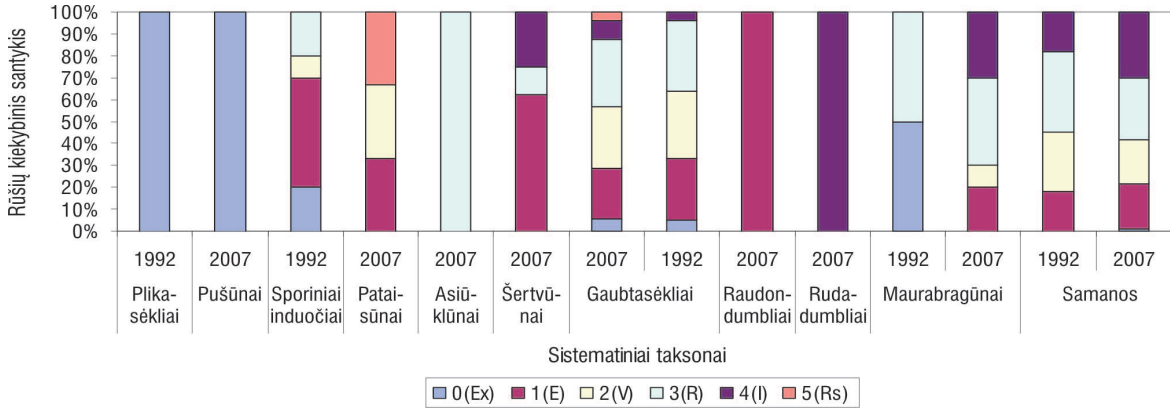
Grupuojant įvairias Lietuvos raudonosios knygos sąrašuose įtrauktas rūšis pagal atskiras ekologines grupes (šlapynės, plačialapiai brandūs miškai ir kt.), galima analizuoti specifinių jų buveinių būklę. Atskirų buveinių, jų biologinės įvairovės būklė kelia rimtą susirūpinimą ne tik Lietuvoje, bet ir visame regione, kituose žemynuose ar net pasaulyje, todėl reikalingas tarptautinis bendradarbiavimas.

Po Nepriklausomybės atgavimo Lietuva prisijungė prie įvairių tarptautinių susitarimų išsaugant biologinę įvairovę. Lietuva 1993 m. prisijungė prie Tarptautinės reikšmės šlapžemių konvencijos (Ramsaro konvencija). 1995 m. LR Seimo nutarimu buvo ratifikuota Biologinės įvairovės konvencija (Rio de Žaneiro konvencija). Lietuva 1996 m. ratifikavo ir Europos laukinės gamtos ir gamtinės aplinkos apsaugos konvenciją (Berno konvencija).

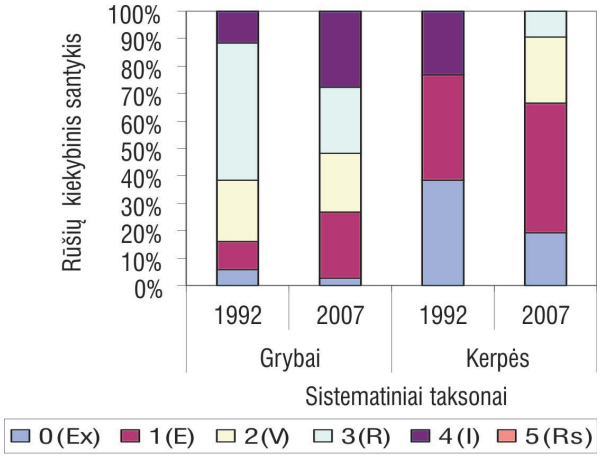
2001 m. Lietuva ratifikavo Nykstančių laukinės faunos ir floros rūšių tarptautinės prekybos konvenciją (Vašingtono konvencija) ir Migruojančių laukinių gyvūnų rūšių išsaugojimo konvenciją (Bonos konvencija).



A. Saugomų bestuburių ir stuburinių gyvūnų rūšių dvejose paskutiniosiose Lietuvos raudonosios knygos kiekybiniai palyginimai atskirose sistematinėse grupėse (Duomenų šaltinis: Aplinkos ministerija)



B. Saugomų augalų rūšių dvejose paskutiniosiose Lietuvos raudonosiose knygose kiekybinis palyginimas pagal atskiras sistematines grupes (Duomenų šaltinis: Aplinkos ministerija)



C. Saugomų grybų ir kerpių rūšių dvejose paskutiniosiose Lietuvos raudonosiose knygose kiekybiniai palyginimai (Duomenų šaltinis: Aplinkos ministerija)

130 pav. Lietuvos RK išleistų 1992 ir 2007 m. sąrašuose įtrauktų rūšių pasiskirstymas pagal atitinkamos svarbos kategorijas nurodo ne tik tam tikras, dažnai specifines, kiekvienos rūšies populiacijų fliuktuacijų tendencijas, bet ir bendresnius gamtinės būklės pokyčius

Tarptautinės raudonosios knygos duomenimis, iš visame pasaulyje nykstančių ir saugomų 16 119 augalų ir gyvūnų rūšių − 729 rūšių tenka Europai. Daugiausia priskaičiuojama gyvūnų (paukščių ir žinduolių nuo jų viso rūšių kiekio Lietuvoje) rūšių. Lietuvos trečiosios raudonosios knygos saugomų rūšių sąrašas yra didesnis ir apima daugiau grupių nei pažymėta Europos sąraše – 767 rūšys.

Lietuvoje aptinkamos 52 tipų visos Europos mastu svarbios buveinės. 2001 m. išleistas pirmasis kolektyvinis darbas „Europinės svarbos buveinės Lietuvoje“. Detali buveinių tipo charakteristika atskleidžia kiekvieno iš jų įvairovę, kurios prireiks kuriant ir toliau ateityje tobulinant „Natura 2000“ teritorijų sistemą.

Didėjantys Lietuvos raudonojoje knygoje talpinami rūšių sąrašai, viena vertus, atspindi objektyvesnį krašto biologinės įvairovės būklės įvertinimą, kita vertus, jie turėtų atkreipti visuomenės dėmesį į aktualią paradigmą – gerėjant žmonių gyvenimo sąlygoms, rūšių ir jų buveinių apsaugos problemos, atsirandančios dėl žmogaus veiklos, kasmet tampa vis svarbesnės.

GAMTOS IŠTEKLIAI

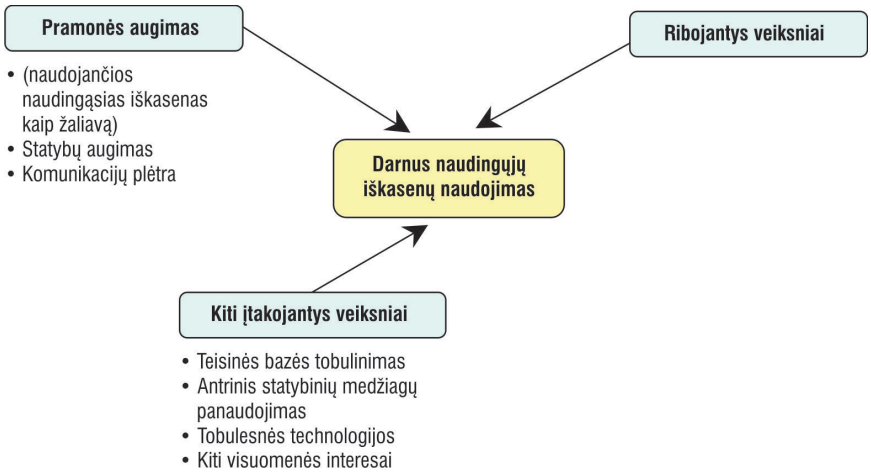
Kietosios naudingosios iškasenos

Naudingosios iškasenos, visų pirma, statybinės medžiagos yra ypatingai svarbios ekonominės plėtros požiūriu. Išsivysčiusiose šalyse kiekvienam gyventojui kasmet tenka apie 20 tonų iškasamų įvairių rūšių naudingųjų iškasenų. Lietuvoje prieš du dešimtmečius šis kiekis siekė 10–12 tonų, o 2000–2001 m. – apie 4 tonas vietinių naudingųjų iškasenų. Plečiantis pramonei, kelių ir statybų verslui, šis kiekis ima didėti. Nors dabar naudojamų klinties, dolomito, žvyro, smėlio, molio, geros skaidos durpių, sapropelio išteklių išsekimo klausimas, atsižvelgiant į sumažėjusią gavybą („tik“ po 4–5 tonas kiekvienam Lietuvos gyventojui), lyginant su laikotarpiu iki Nepriklausomybės atgavimo, nėra aktualus, nes jų stygiaus neturėtų būti jaučiama dar ne vieną dešimtmetį. Tuo tarpu mažaskaidžių (šviesių) durpių, devono amžiaus molio, monomineralinio kvarcinio smėlio ir, žinoma, naftos ištekliai išsektų greičiausiai. Todėl jų gavyba turėtų būti itin racionali. Plečiantis infrastruktūrai, statybinių medžiagų, tokius kaip smėlio bei žvyro iššvalgytų išteklių, gali pradėti stigti. Smėlio ir žvyro gavyba nuo 2001 m. Lietuvoje auga – nuo 3615 tūkst. m^3 2001 m. iki 7892 tūkst. m^3 2006 m. Taigi gavybos tempai liudija, kad statybos pramonės poreikiai reikalaus naujų smėlio ir žvyro telkinių.

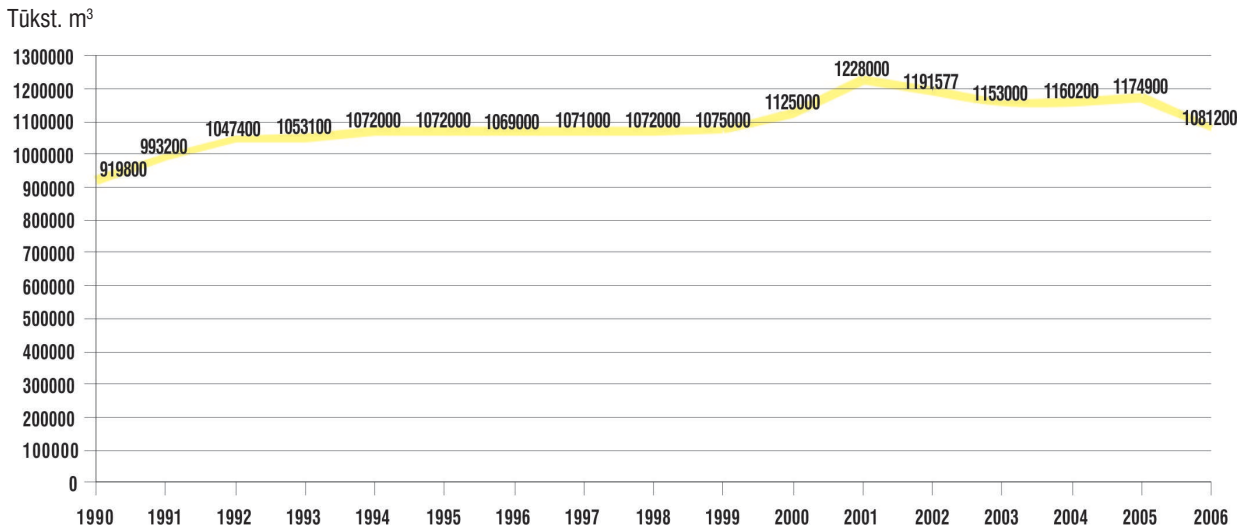
Lietuvos geologijos tarnyba prie Aplinkos ministerijos atlieka naudingųjų iškasenų gavybos apskaitą, naujų telkinių aprobavimą bei registravimą. Pavyzdžiui, vien tik 2007 metais LGT išdavė 55 leidimus (iš jų 40 pakartotinių) naudoti žemės gelmių išteklius, sudarė 153 išteklių naudojimo sutartis. 2007 m. pabaigoje galiojančius leidimus naudoti žemės gelmių išteklius ir ertmes turėjo 228 juridinių asmenų ir viena juridinių asmenų grupė, veikianti pagal jungtinės veiklos sutartį. Be to, paminėtina, kad tais pačiais metais LGT Žemės gelmių išteklių aprobavimo komisija išanalizavo ir įvertino 29 kietųjų naudingųjų iškasenų telkinių detalios arba papildomos geologinės žvalgybos darbų duomenis. Aprobuoti 1 dolomito, 7 durpių, 4 smėlio, 9 žvyro ir 8 žvyro ir smėlio telkinių iššvalgyti ištekliai.

Šiuo metu veikianti teisinė sistema detaliai reglamentuoja naudingųjų iškasenų gavybos sąlygas, apskaitą, aplinkosauginių reikalavimų laikymąsi. Tačiau iki šiol nėra atlikta oficiali naudingųjų iškasenų gavybos raidos perspektyvų analizė, nenumatyti gavybos raidos scenarijai. Tikėtina, kad įgyvendinant Lietuvos valstybinių geologinių tyrimų 2006–2010 m. programą „Geologija ir darnus vystymasis“ (*Valstybės žinios* 2005, Nr. 98-3705), bus atlikta naudingųjų iškasenų gavybos analizė darnaus vystymosi požiūriu, numatyti raidos scenarijai.

Naudingųjų iškasenų gavybą sąlygoja daugelis faktorių. Augant pramonei, taip pat statybos mastams, naudingųjų iškasenų gavyba didės. Pramonės augimas – tai svarbiausias faktorius, skatinantis gavybą, o tuo pačiu ir naujų telkinių žvalgybą. Tiesa, akivaizdūs ir ją ribojantys faktoriai: perdirbimas, naujos technologijos, aplinkosauginiai reikalavimai ir pan. Pažymėtinas ir kitas svarbus veiksnys – tai naujų telkinių suradimo geologinės prielaidos, kurios tampa vis sudėtingesnės bei žemės kasybai stoka.

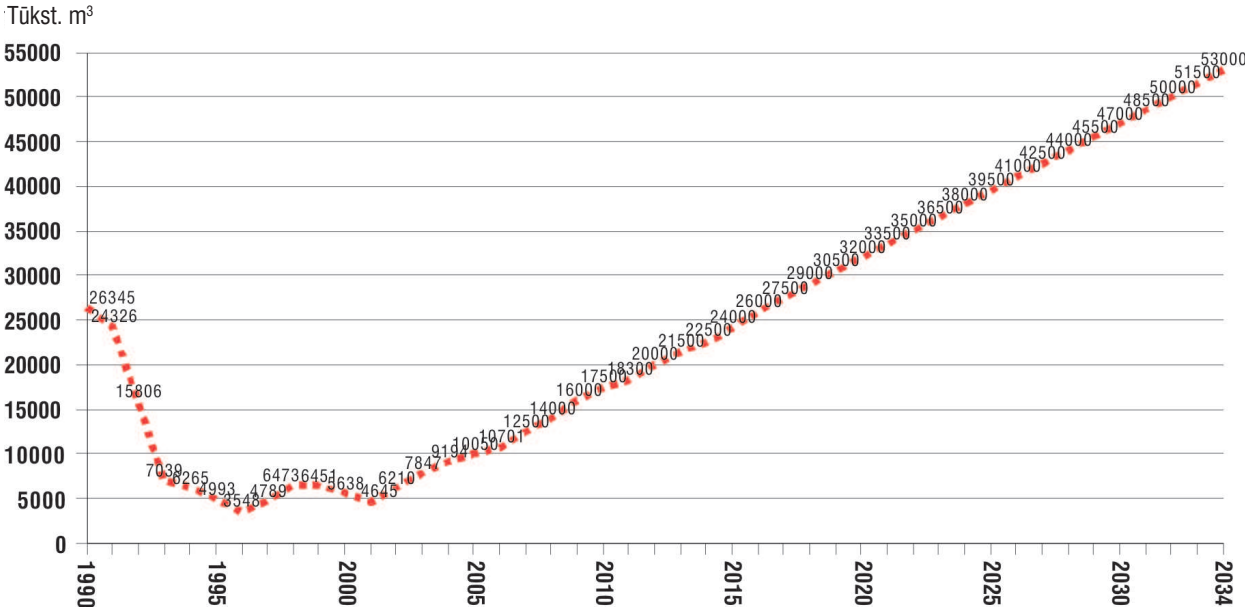


131 pav. Naudingųjų iškasenų gavybą sąlygojantys veiksniai (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)



132 pav. Naudingųjų iškasenų išteklių kiekybės kitimas (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

Detaliai išžvalgytų naudingųjų iškasenų apimtys sąlyginai mažėja lyginant su naudingųjų iškasenų gavybos tempais. Darant prielaidą, jeigu naudingųjų iškasenų gavyba didės tolygiai, tais pačiais tempais, kaip ir nuo 2001 m., tai gavybos apimtys, buvusios Lietuvoje iki Nepriklausomybės atgavimo, bus pasiektos apie 2015 m. Tačiau toks intensyvus gavybos augimas mažai tikėtinas, todėl atsižvelgiant į statybų tempus labiau tikėtina, kad artimiausiu metu gavybos tempai sulėtės. Be to, pažymėtina, kad pastaruoju metu išžvalgytų telkinių teritorijose padažnėjo žemės savininkų ir kasybos įmonių, norinčių eksploatuoti naudingųjų iškasenų išteklius, konfliktai. Jie dažniausiai kyla, kai žemės savininkai būna ne tiesioginiai nuosavybės paveldėtojai, o asmenys, tikslingai supirkę žemes naudingųjų iškasenų telkinių vietose ir dirbtinai pakėlę telkinių žemės kainas. Neigiama šio proceso pasekmė artimiausiu metu palies šalies ūkio raidą, nes sukels žaliavų ir iš jų pagamintų statybinių medžiagų kainų padidėjimą.



133 pav. Naudingųjų iškasenų gavybos tolygaus augimo perspektyva (optimistinis variantas) (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

Tokiu tempu gavybai augant, išsivysčiusiose šalyse kiekvienam gyventojui kasmet tenkantis apie 20 tonų iškasamų įvairių rūšių naudingųjų iškasenų kiekis Lietuvoje būtų pasiektas tik apie 2035 m.

Žemės gelmių ištekliai, tausojimo ir apsaugos priemonės

Naudingosios iškasenos – tai gamtinės mineralinės medžiagos, esančios žemės gelmėse, kurias galima naudoti materialinėje gamyboje ar kitoms reikmėms. Tai viena iš pagrindinių visuomenės ekonominės ir socialinės pažangos varomųjų jėgų. Pagal vertę ir gavybos bei naudojimo kiekį svarbiausios pasaulyje naudingosios iškasenos yra statybos pramonei ir kelių tiesimui skirta skalda, statybos ir apdailos akmuo, žvyras ir smėlis, energetinių resursų žaliava (nafta, akmens anglis, durpės), geležies rūda, klintys cemento pramonei ir žemės ūkiui, molis, akmens druska ir kt.

Kasant naudingąsias iškasenas, gamtiniai ištekliai yra negrįžtamai sunaudojami, išskyrus nedidelę dalį antriniu būdu perdirbamų, pavyzdžiui, metalo ar statybinio laužo, žaliavų. Daugumos naudingųjų iškasenų telkinių formavimasis truko nuo kelių tūkstančių iki keliasdešimt milijonų metų, o eksploatacija trunka kelis dešimtmečius. Taigi naudingosios iškasenos yra neatsistatanti gamtinių išteklių rūšis. Net ir durpių, kurias sąlyginai galima pavadinti atsistatančia naudingąja iškasena, klodui susiformuoti reikia apie 8–10 tūkstančių metų, tuo tarpu šis klodas gali būti iškastas per kelis dešimtmečius. Be to, išgaunant kietąsias naudingąsias iškasenas negrįžtamai pakeičiama natūrali aplinka. Todėl naudingųjų iškasenų gavyba turi būti tausojanti, t. y. tenkinanti ne tik dabartinės visuomenės, bet ir ateinančių kartų poreikius ir kuo mažiau pažeidžianti aplinką. Tam reikalingos ne tik patikimos žinios apie žemės gelmių išteklius, gavybos poveikį aplinkai bei tvirta teisinė gavybos reglamentavimo sistema, bet ir tausojančios gavybos geros praktikos principai.

Lietuvos Respublikos Konstitucija įteisina išimtinę valstybės žemės gelmių nuosavybę, tuo pačiu pabrėždama žemės gelmių išteklių svarbą valstybės gyvenime. Naudingųjų iškasenų gausa ir sugebėjimas jomis pasinaudoti lemia šalies vystymosi spartą, gyvenimo lygį.

Naudingosios iškasenos, visų pirma, statybinės medžiagos, yra ypatingai svarbios ekonominės plėtros požiūriu. Intensyviai augant statybos pramonei, vystantis infrastruktūrai statybinių medžiagų – smėlio bei žvyro iššvalgytų išteklių gali pradėti stigti.

Žemės gelmių išteklių tausojimo ir apsaugos priemonės:

1. optimizuoti teisines žemės paėmimo visuomenės poreikiams (naudingųjų iškasenų išteklių eksploatacijai) procedūras;
2. skatinti naudingųjų iškasenų perdirbimą ir naudojimą pagal paskirtį;
3. skatinti apleistų naudingųjų iškasenų eksploatacijos metu pažeistų žemių rekultivavimą;
4. skatinti skleisti pažangias technologijas ir rekultivavimo metodus taikančių naudingųjų iškasenų kasybos įmonių patirtį;
5. suderinti sapropelio išteklių naudojimo ir rekreacijos tikslais valomų ežerų klausimus;
6. skatinti ekologiškai švarios geoterminės energijos naudojimą (Gamtos išteklių tausojimo ir apsaugos programa; LRS 2007.06.14 d. nutarimas Nr.X-1186).

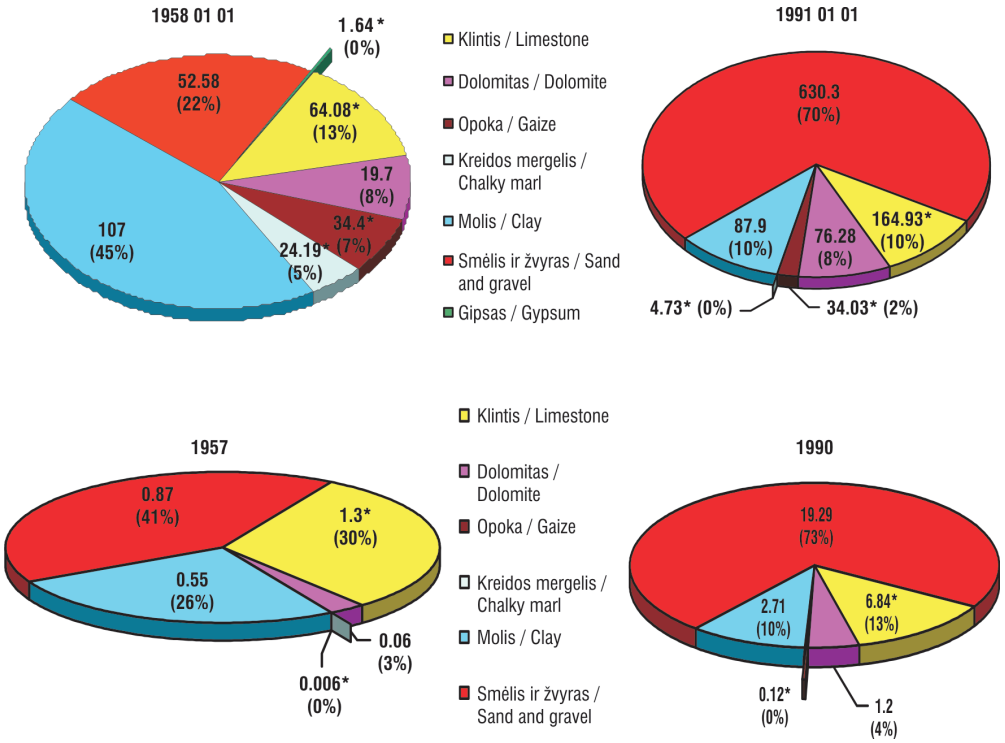
Naudingųjų iškasenų rūšys ir tyrimų raida

Lietuvoje naudingosios iškasenos sistemingai tiriamos maždaug nuo 1946 m. ir jau iki 1958 m. buvo surasta visų šiuo metu eksploatuojamų kietųjų naudingųjų iškasenų telkinių.

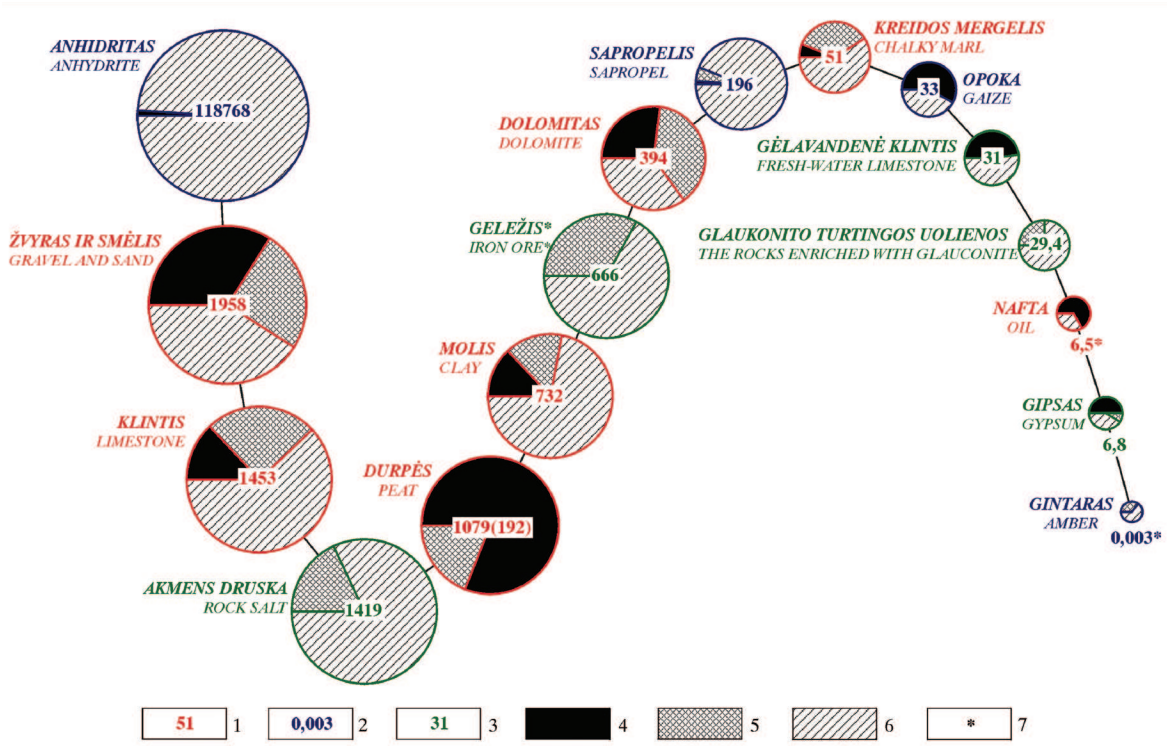
Plėtojant paieškos ir žvalgybos darbus, išteklių kiekis ir telkinių skaičius augo, bet kartu didėjo ir gavybos apimtys, nes smarkiai plėtėsi pramoninių, gyvenamųjų namų statyba, žemės ūkis. 1960–1972 m. šalies ūkinei veiklai kasmet prireikdavo po 20–30 mln. m^3 mineralinių išteklių: žvyro, smėlio, klinčių, dolomito, molio, durpių ir opokos, todėl geologams buvo keliamas uždavinys „atkurti“ sunaudotus išteklius. Gavybos apimtys 1989–1991 m. pasiekė maksimaliausius dydžius per visą Lietuvos istoriją.

15 lentelė. Naudingųjų iškasenų tyrimo raida ir gavyba

Naudingoji iškasena	Mato vnt.	Ištekliai*				Telkinių skaičius / iš jų eksploatuojamų*				Gavyba*			
		1946	1958	1977	1991	1946	1958	1977	1991	1946	1958	1977	1991
Klintys	mln. t	–	64.08	164.93	177.09	–	2/2	2/2	2/2	–	1.3	6.14	6.84
iš jų cementui	mln. t	–	26.68	19.7	90.11	–	1/1	1/1	1/1	–	0.8	5.34	5.6
Dolomitas	mln. m^3	0.76	19.7	51.94	76.28	1/–	8/5	8/3	4/1	–	0.06	0.7	1.2
Opoka	mln. t	–	34.4	34.4	34.03	1	1	1	1/1	–	–	–	0.12
Kreidos mergelis	mln. t	14.8	24.19	26.14	4.73	8/1	11/1	10/–	1/–	0.009	0.006	–	–
Molis	mln. m^3	57.8	107	109.97	87.90	57/9	131/57	61/38	48/20	0.025	0.55	2.23	2.71
iš jų: cementui	mln. m^3	–	3.14	19.74	11.25	–	1/1	2/1	2/1	–	0.05	0.58	0.56
keramzitui	mln. m^3	–	–	10.5	9.43	–	–	4/2	4/3	–	–	0.15	0.29
Smėlis ir žvyras	mln. m^3	4.01	52.58	322.2	630.3	9/3	71/11	128/65	449/242	0.02	0.87	9.27	19.29
iš jų: monominerali nis kvarcinis smėlis	mln. m^3	–	1.37	6.3	5.07	–	3/1	2/2	1/1	–	0.016	0.067	0.7
smėlis cementui	mln. m^3	–	0.12	0.7	1.5	–	1/–	1/–	2/–	–	–	–	–
smėlis liesiklis	mln. m^3	–	1.17	7.17	11.22	–	9/–	11/4	12/6	–	–	0.1	0.29
smėlis formavimui	mln. m^3	–	0.82	0.33	–	–	2/1	1/1	–	–	0.004	0.004	–
smėlis statybinis	mln. m^3	4.01	21.4	72.7	141.0	9/3	13/2	15/2	109/45	0.02	0.23	1.1	3.3
žvyras	mln. m^3	–	27.7	235.0	471.5	–	43/7	98/56	325/190	–	0.62	8.0	15.0
Gipsas	mln. t	0.1	1.64	3.0	–	1/–	1/–	2/–	–	–	–	–	–



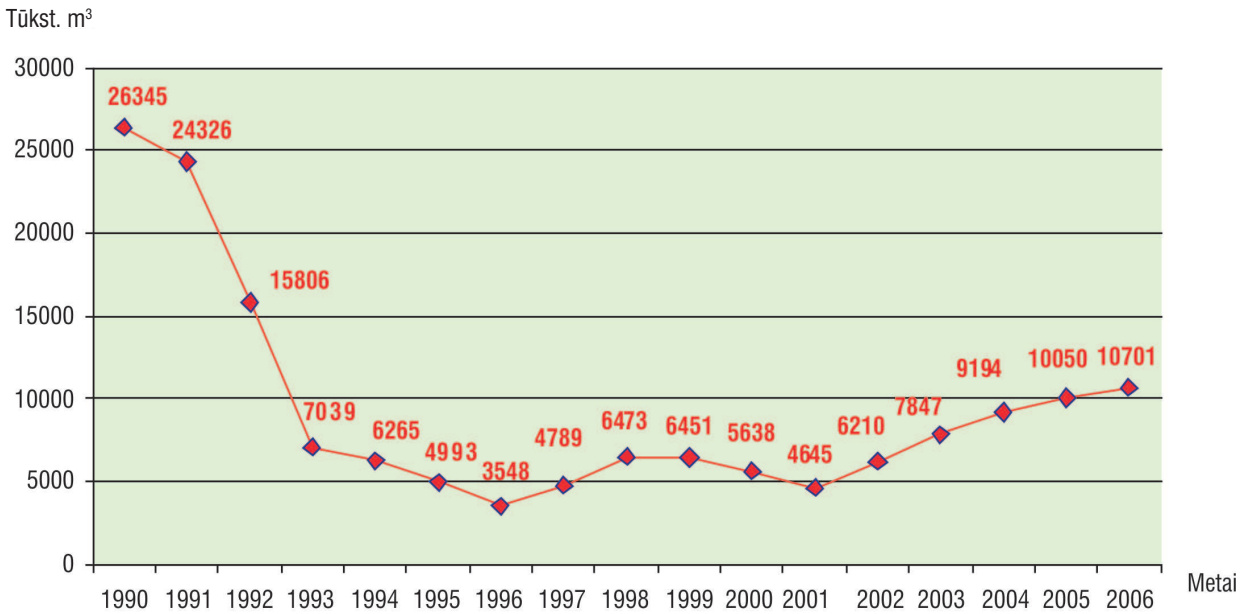
134 pav. Kietųjų naudingųjų iškasenų rūšys, išteklių ištirtumas ir kiekių palyginimas (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)



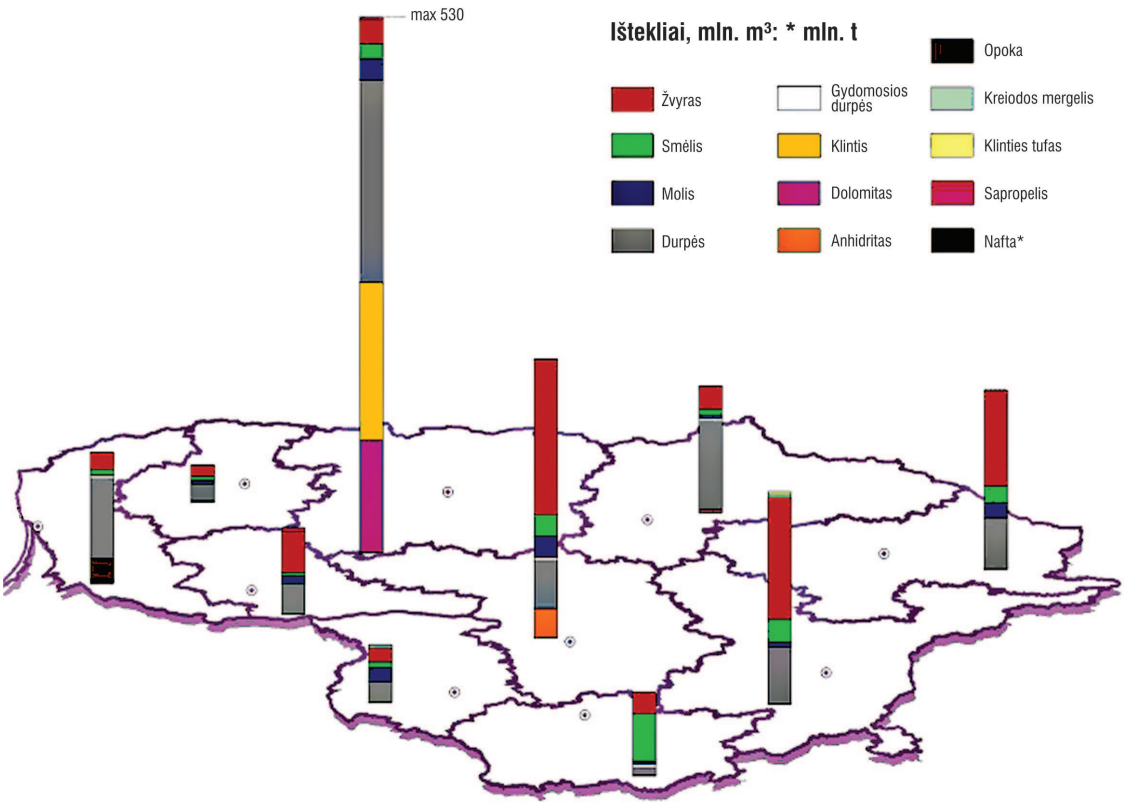
1 – eksploatuojamos naudingosios iškasenos; 2 – neeksploatuojamos naudingosios iškasenos; 3 – neįvertintų naudojimo galimybių naudingosios iškasenos; 4 – detaliai išžvalgyti ištekliai; 5 – parengtiniai išžvalgyti ištekliai; 6 – prognoziniai ištekliai; 7 – ištekliai, mln. tonų

135 pav. Lietuvos naudingųjų iškasenų ištekliai (mln. m^3) ir jų ištirtumas (Gasiūnienė, 1998)

Šiuo metu Lietuvoje įvairiu lygiu yra ištirta 17 rūšių naudingųjų iškasenų, iš kurių 9 rūšys (klintys, dolomitas, smėlis, žvyras, molis, kreidos mergelis, durpės, sapropelis ir nafta) eksploatuojamos. Daugiausia kasama statybinėms medžiagoms naudojamų naudingųjų iškasenų, tuo tarpu kreidos mergeliui ar opokai kasti yra tik išduoti leidimai (teisine prasme telkiniai naudojami), tačiau jų eksploatacija nevyksta. Taip pat ir sapropelis buvo gaunamas, tik valant ežerus (1991 m. 9 ežeruose, bendra gavyba sudarė 50 tūkst. tonų).



136 pav. Bendra kietųjų naudingųjų iškasenų (be durpių ir naftos) gavybos kreivė 1990–2006 m. (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)



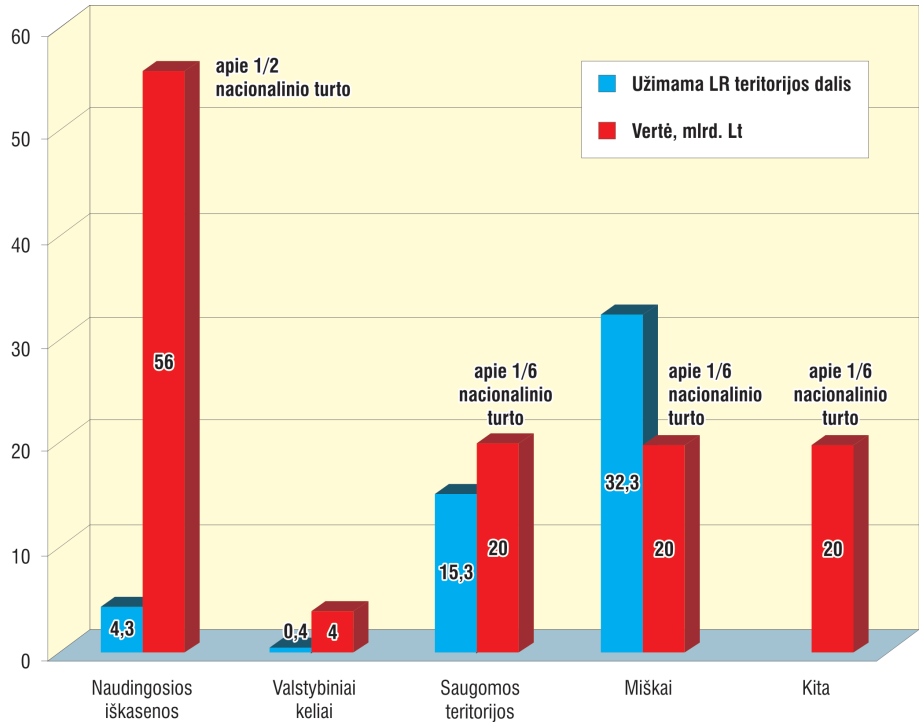
137 pav. Naudingųjų iškasenų pasiskirstymas šalies žemėlapyje netolygus, nes jį sąlygoja geologinė sandara (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

Bendra naudingųjų iškasenų gavyba, ypač smėlio ir žvyro gavyba, nuo 2001 m. Lietuvoje auga. Gavybos tempai liudija, kad statybos pramonės poreikiams reikia ir ateityje reikės naujų smėlio ir žvyro telkinių. Atkreiptinas dėmesys, kad dėl geologinės sandaros savybių naudingųjų iškasenų telkiniai šalies teritorijoje pasiskirstę netolygiai, pvz., Rytų Lietuvoje daugiausia žvyro, susiklosčiusio paskutiniojo apledėjimo pakraštinėje zonoje, o Šiaurės Lietuvoje, dėl plonesnės kvartero dangos, yra prieinami kasybai dolomito ir klinties klodai, kurie kituose Lietuvos kraštuose slūgso gerokai giliau.

Vien tik detaliai iššvalgytų naudingųjų iškasenų sąlyginė vertė 2006 m. sudarė apie 56 mlrd. Lt. Tai sudaro apie pusę viso Lietuvos Respublikos nacionalinio turto, kurio vertė Statistikos departamento duomenimis 2006 m. buvo 120 mlrd. Lt. Tai daugiausia statybinių medžiagų pramonei ar kelių tiesimui skirtos naudingosios iškasenos, kurios pagal sunaudojamą kiekį ir ekonominę vertę yra vienos svarbiausių. Pažymėtina, kad naudingųjų iškasenų telkiniai, užima tik 4,3 proc. šalies teritorijos.

Neeksploatuojamų naudingųjų iškasenų potencialas

Remiantis galiojančiais teisės aktais, galima naudoti tik detaliai iššvalgytus išteklius. Iš neeksploatuojamų naudingųjų iškasenų Lietuvos žemės gelmėse didžiausi detaliai iššvalgyti ištekliai yra anhidrito (101,5 mln. tonų), daug mažesni – šiuo metu neeksploatuojamos opokos (33,7 mln. tonų), gipso (23,3 mln. tonų), kreidos mergelio (13,1 mln. tonų), sapropelio (4,3 mln. m^3) ir gėlavandenės klinties (0,6 mln. m^3). Visi anksčiau paminėti detaliai iššvalgyti ištekliai sudaro realų šalies naudingųjų iškasenų potencialą. Be šių išteklių žemės gelmėse yra dar mažiau ištyrinėtų minėtų naudingųjų iškasenų išteklių, taip pat ir naujų naudingųjų iškasenų rūšių (akmens druskos, geležies rūdos) – tai rezervas ateičiai, kurio tyrimą ir naudojimą lems ekonominės sąlygos ir ateities technologijos.



138 pav. Nacionalinio turto sudedamųjų dalių vertės palyginimas su užimamu LR teritorijos plotu. Lietuvos karjerų asociacijos skaičiavimai (vertinant tik detaliai išžvalgytų naudingųjų iškasenų išteklius) (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba, Lietuvos automobilių kelių direkcija)

Kasyba ir kraštovaizdis

Naudingųjų iškasenų kasybos metu tiesiogiai pakeičiamas kraštovaizdis. Pagal 2006 m. duomenis naudingųjų iškasenų kasybos įmonėms skirti plotai sudaro 22,2 tūkst. ha (iš jų durpių kasybai – 14,4 tūkst. ha) arba 0,34 proc. Lietuvos teritorijos. Kasybos darbų metu pažeistos žemės plotas siekia 13,6 tūkst. ha. 78 proc. šio ploto sudaro pažeisti durpynai. Kasybos darbų metu pažeistos žemės bus rekultivuotos, užbaigus naudingųjų iškasenų eksploataciją.

Detaliai išžvalgytų nemetalinių naudingųjų iškasenų telkinių, kurių eksploatacija galima atvirais kasiniais, plotas sudaro apie 75 630 ha (iš jų durpių – 56 930 ha) arba 1,2 proc. Lietuvos teritorijos, o perspektyvių parengtinai išžvalgytų išteklių – apie 116 840 ha (iš jų durpių – 100 370 ha) arba 2 proc. Lietuvos teritorijos.

Pereinant prie rinkos ekonomikos, bankrutavo daug kasybos įmonių. Jos paliko nerekultivuotas kasybos metu pažeistas žemes. Kartu su buvusių kolūkių ūkiniais karjerais tokių apleistų pažeistų žemių plotas sudaro apie 16 000 ha (iš jų durpynai – 13 620 ha).

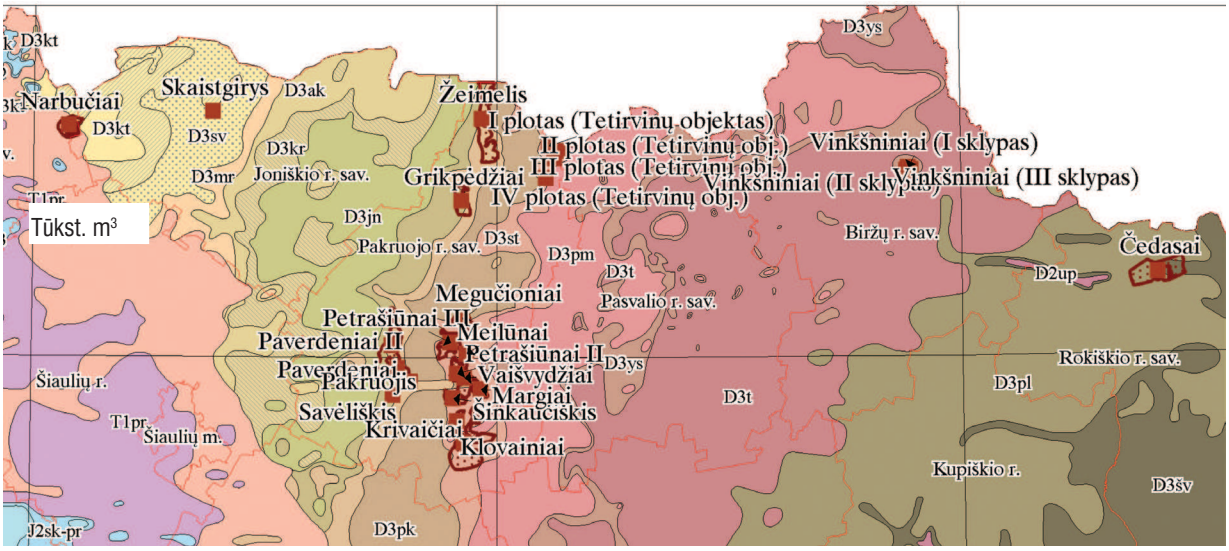
Tačiau, didėjant gavybos poreikiams, apleistų, bešeimininkių karjerų vis mažėja, kasybos įmonės rengia ir įgyvendina rekultivacijos darbus, atkurdamos ir sutvarkydamos kasybos metu pažeistą kraštovaizdį. Kadangi rekultivacija yra atliekama tik pilnai išeksploatavus naudingųjų iškasenų telkinį, o jie paprastai yra kasami ne vieną dešimtmetį, duomenų apie karjerų rekultivacijos tempus nėra kaupiama, todėl yra sunku palyginti kraštovaizdžio atstatymo tempus ir jų raidą.

1999 m. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir žemės ūkio ministro įsakymu buvo patvirtinta „Išnaudotų karjerų, durpynų ir kitaip pažeistos žemės naudojimo programa“, kurios tikslas buvo pasiekti, kad „išnaudotų karjerų ir durpynų žemė būtų panaudota Lietuvos miškingumo ir rekreaciniam potencialui didinti, naudingiems augalams auginti, natūralioms ekosistemoms atsikurti, kitiems gamtinę aplinką tausojantiems tikslams“. Ši programa suformuoja objektyvias prielaidas sutvarkyti pažeisto kraštovaizdžio plotus, kuriuose nevyksta naudingųjų iškasenų gavyba ar ji nėra leistina dėl aplinkosauginių reikalavimų.

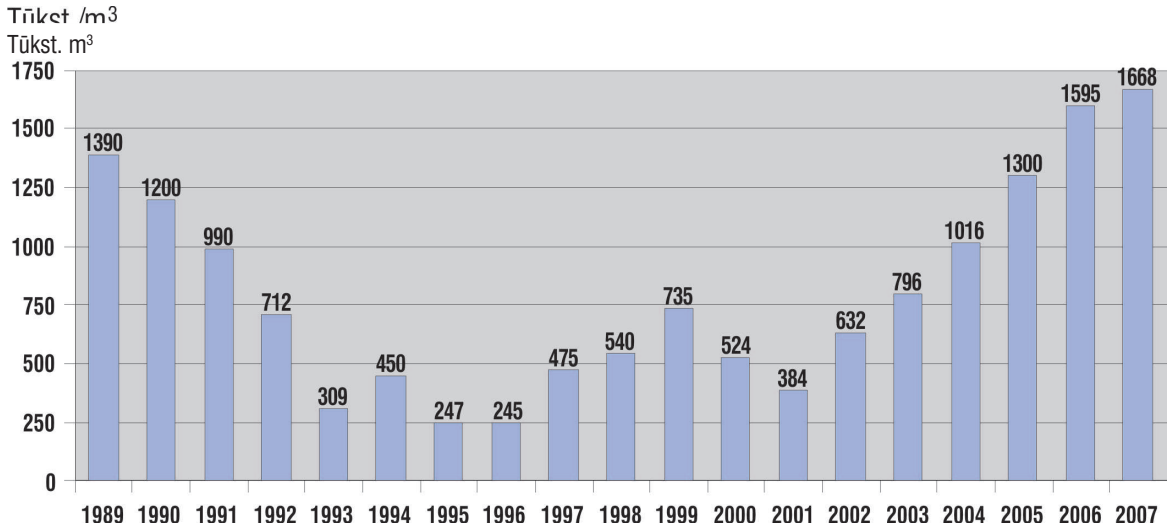
Dolomito ištekliai ir gavyba

Dolomitas arčiausiai žemės paviršiaus slūgso šiaurinėje Lietuvos dalyje. Visi ištyrinėti telkiniai bei prognoziniai plotai yra Pakruojo, Joniškio, Akmenės, Biržų bei Rokiškio rajonuose.

Tai viršutinio devono Pliavinių (Čėdasai), Įstro, Stipinų (Petrašiūnai ir Klovainiai), Kruojos (Savėliškis) ir Žagarės (Skaistgirio) svitų dolomitas. Šių svitų dolomitas skirtingos tekstūros, nevienodų fizinių ir mechaninių savybių, kiek mažiau skiriasi cheminė sudėtis. CaO kiekis svyruoja nuo 26 iki 32 proc., MgO – nuo 15 iki 20 proc., netirpių liekanų – nuo 5 iki 18 proc. Dolomito gavyba 2006 m. sudarė 1595 mln. m^3. Gavybos aprūpinimas detaliai iššvalgytais ištekliais pagal 2006 m. duomenis – apie 65 metus. Kaip matome iš grafiko (140 pav.), dolomito gavyba jau viršijo sovietiniais metais iškasto per metus dolomito kiekį.



139 pav. Dolomito telkinių išsidėstymas (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)



140 pav. Dolomito išteklių gavyba 1989–2006 m. (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

141 pav. Petrašiūnų II dolomito karjeras (I. Virbickienės nuotrauka)

Dideli dolomito ištekliai leidžia neribotai plėsti jo gavybą; esant poreikiui, galima neriboti ir jo eksporto. Svarbu rasti naujas dolomito naudojimo galimybes, tiriant metalinio magnio ir jo junginių išgavimo iš dolomito perspektyvas kalcio salietros arba sodos gamybos proceso metu.

Daugiausia dolomito išteklių yra Pakruojo rajone. Jis kasamas Petrašiūnų II ir Klovainių telkiniuose. Joniškio rajone kasamas Skaistgirio dolomito telkinys.

Dolomitas naudojamas skaldos, orkalkių, hidraulinių kalkių, apdailos plokščių, tinkamų vidaus apdailai, gamybai.

Klinties ištekliai ir gavyba

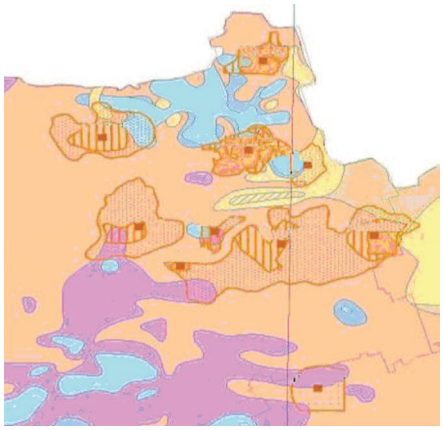
Negiliai slūgsantis klinties klodas ne kartą buvo tiriamas, o kalkių gamybai naudoti pradėtas dar tarpukario Lietuvoje.

Viršutinio permo Naujosios Akmenės svitos didžiausias ištyrinėtų klinties išteklių kiekis yra Akmenės rajone. Tik vienintelis Bražiškių plotas, kuriame apskaičiuoti spėjami (50 mln. tonų) prognoziniai ištekliai, yra Šiaulių rajone.

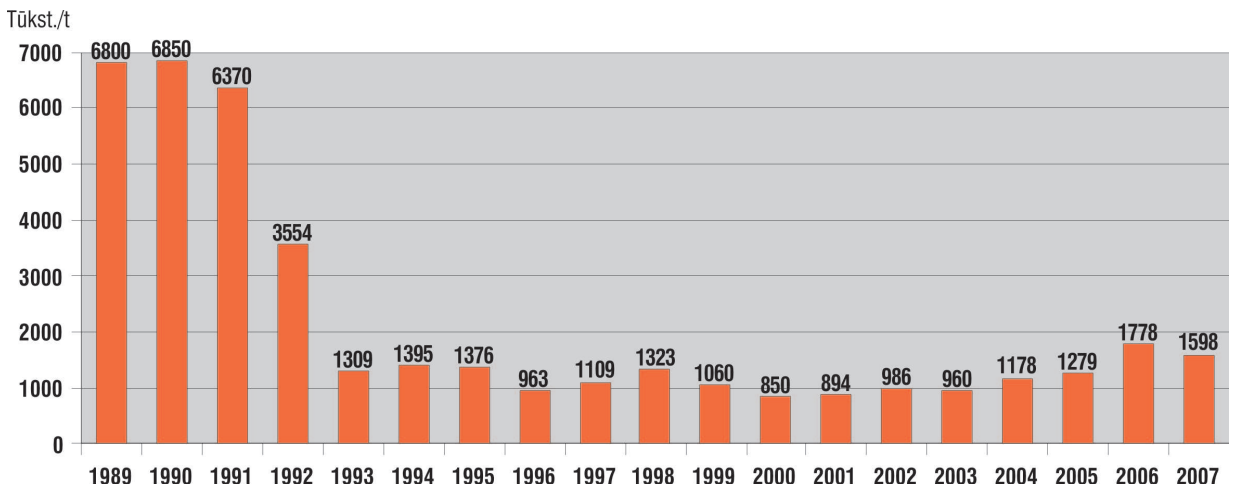
Klinties klodas slūgso po 3–18 m kvartero, rečiau juros arba triaso nuogulomis. Klinties klodo storis 5–28 m. Jis pamažu (per 15 km – 10–12 m) gelmėja į pietvakarius.

Detaliai iššvalgyti klinties ištekliai sudaro 373,2 mln. tonų, parengtiniai iššvalgyti – 761 mln. tonų, prognoziniai aptikti – 1780 mln. tonų.

Klintis, kasama Karpėnų ir Menčių karjeruose, daugiausia naudojama cemento gamyboje. Taip pat tinkama gaminti statybines ir technologines kalkes bei klintmilčius rūgščių dirvų kalkinimui. 2006 m. iškasta 1778 tūkst. tonų klinties. Esant dabartiniam gavybos intensyvumui, detaliai iššvalgytų klinties išteklių užteks 200 metų.



142 pav. Klinties telkinių išsidėstymas (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)



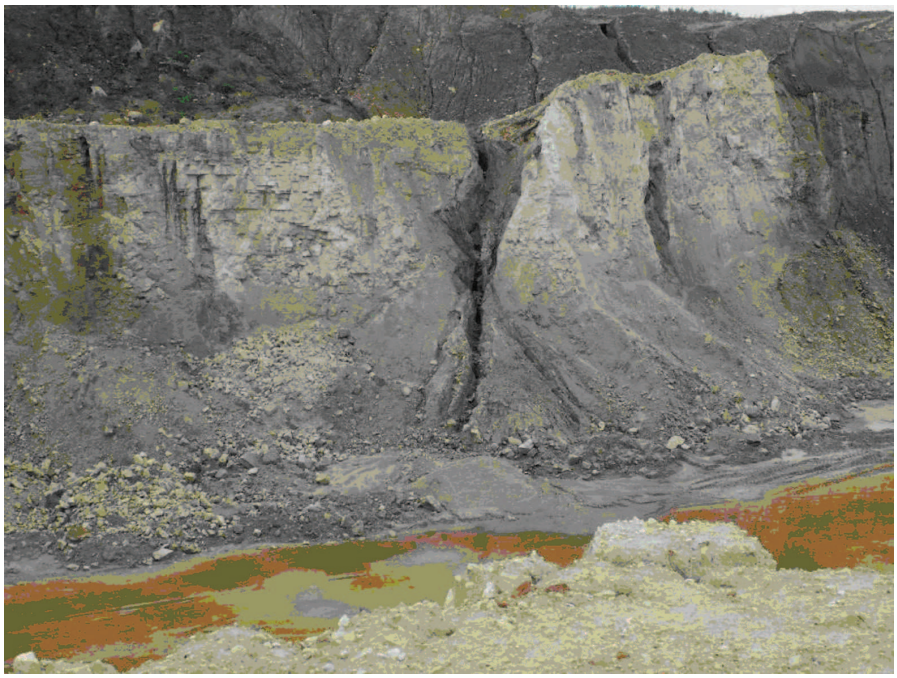
143 pav. Klinties išteklių gavyba 1989–2007 m. (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

Pagrindinis klinties kokybės rodiklis, lemiantis jos praktinį panaudojimą – cheminė sudėtis. Svarbiausieji komponentai yra CaO, MgO ir netirpus likutis. Kiti komponentai svarbūs specifinėse panaudojimo srityse. Klinties fiziniai mechaniniai parametrai svarbūs, jei ketinama ją naudoti mažaaukščių namų statyboje kaip statybinį akmenį.

16 lentelė. Svarbiausi klinties cheminiai komponentai Lietuvos telkiniuose

CaO, proc.		MgO, proc.		Netirpus likutis, proc.	
Nuo	iki	nuo	iki	nuo	iki
30,1	55,3	0,1	20,2	20,4	27,8

Dideli klinties ištekliai leidžia vystyti cemento, statybinių kalkių gamybą, aprūpinti karbonatine žaliava cukraus, superfosfato, odos, klintinių trąšų ir daugelį kitų ūkio šakų.



144 pav. Karpėnų klinties karjeras (J. Bitino nuotrauka)

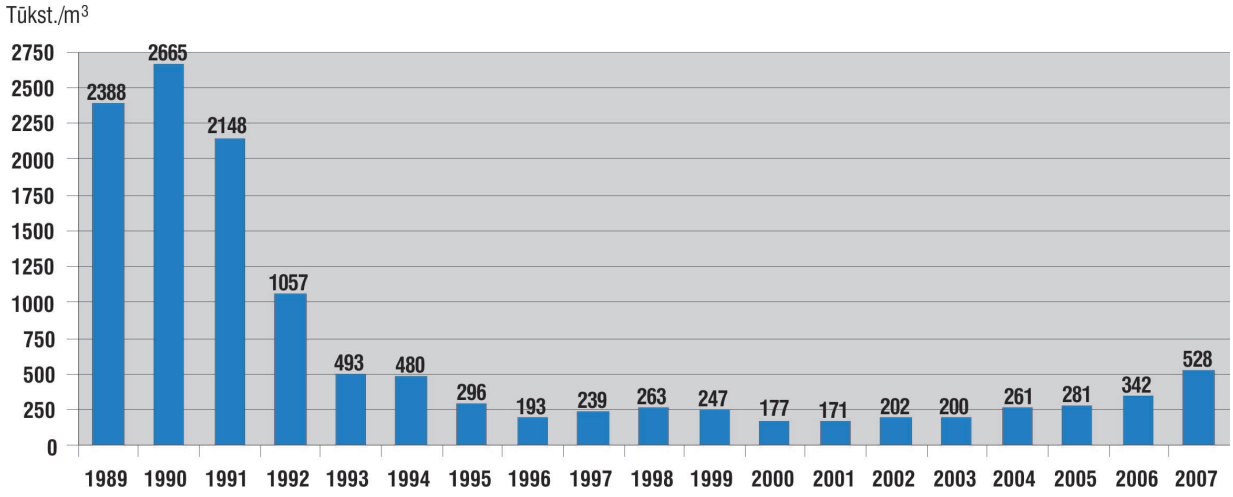
Molio ištekliai ir gavyba

Įvairios genezės molis pagal savo granuliometrinę sudėtį gana panašus. Daugiau skiriasi pagal mineralinę ar cheminę sudėtį, o tai lemia skirtingą molio panaudojimą įvairiose pramonės šakose.

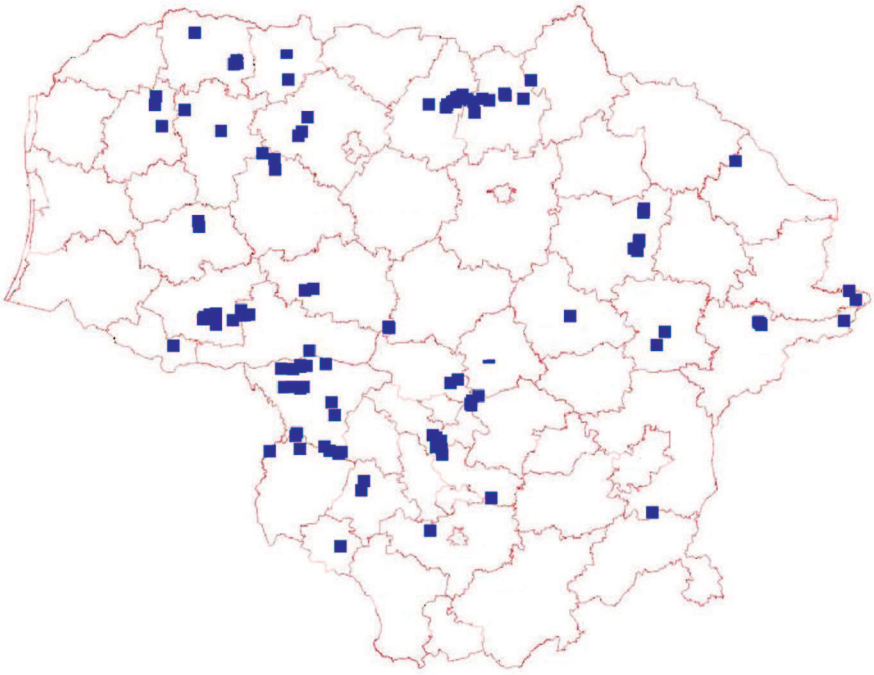
Daugiausia šalyje yra tokių plotų, kurių molis tinka statybinės keramikos (plytų, čerpių, drenažo vamzdžių, keraminių blokelių), rečiau keramzito ar agloporito gamybai. Visuose telkiniuose ir perspektyviuose plotuose šis molis slūgso žemės paviršiuje.

Telkinių išsidėstymas Lietuvos teritorijoje priklauso nuo geologinės sąrangos ir yra netolygus. Stambiausi telkiniai yra Ignalinos, Šakių, Tauragės, Šiaulių rajonuose. O Joniškio, Kėdainių, Klaipėdos, Kretingos, Kupiškio, Lazdijų, Panevėžio, Rokiškio, Skuodo, Širvintų, Trakų, Utenos, Varėnos ir Vilniaus rajonuose nėra nei vieno molio telkinio ar perspektyvaus ploto.

Šiuo metu 10 telkinių išduoti leidimai molio gavybai, tačiau 2006 m. tik 8 telkiniai buvo eksploatuojami. 2006 m. iškasta 342 tūkst. m^3 molio.



145 pav. Molio išteklių gavyba 1989–2007 m. (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)



146 pav. Molio telkinių išsidėstymas (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

Ukmergės rajone yra vienintelis Lietuvoje sunkiai besilydančio molio telkinys, kuriame detaliai išžvalgytų išteklių likutis sudaro 1,43 mln. m^3. Bendra Lietuvos ir Italijos įmonė „Dvarčionių keramika“ Ukmergės molį kartu su atvežamu iš Ukrainos moliu naudoja interjerinių ir fasadinių plytelių, čerpių, koklių gamybai. 2006 m. Ukmergės molio telkinyje gavyba nebuvo vykdoma. Gamybos aprūpinimas išžvalgytais ištekliais pagal 2005 m. gavybos lygį – daugiau nei 200 metų.

Akmenės rajone surasti 2 molio cementui telkiniai – Alkiškiai ir Šaltiškiai (II sklypas), kuriuose detaliai išžvalgyti ištekliai sudaro 13,2 mln. m^3, parengtiniai išžvalgyti – 56,3 mln. m^3. Šiuo metu molis kasamas tik Šaltiškių telkinyje, giliausiame apie 50 metrų gylio Lietuvos karjere. Dėl mažo šarminių metalų kiekio, silikatinio ir aliumosilikatinio modulių, molis yra geras priedas prie Karpėnų telkinio klinties, gaminant cementą. Gamybos aprūpinimas detaliai išžvalgytais ištekliais pagal 2006 m. duomenis – virš 70 metų.

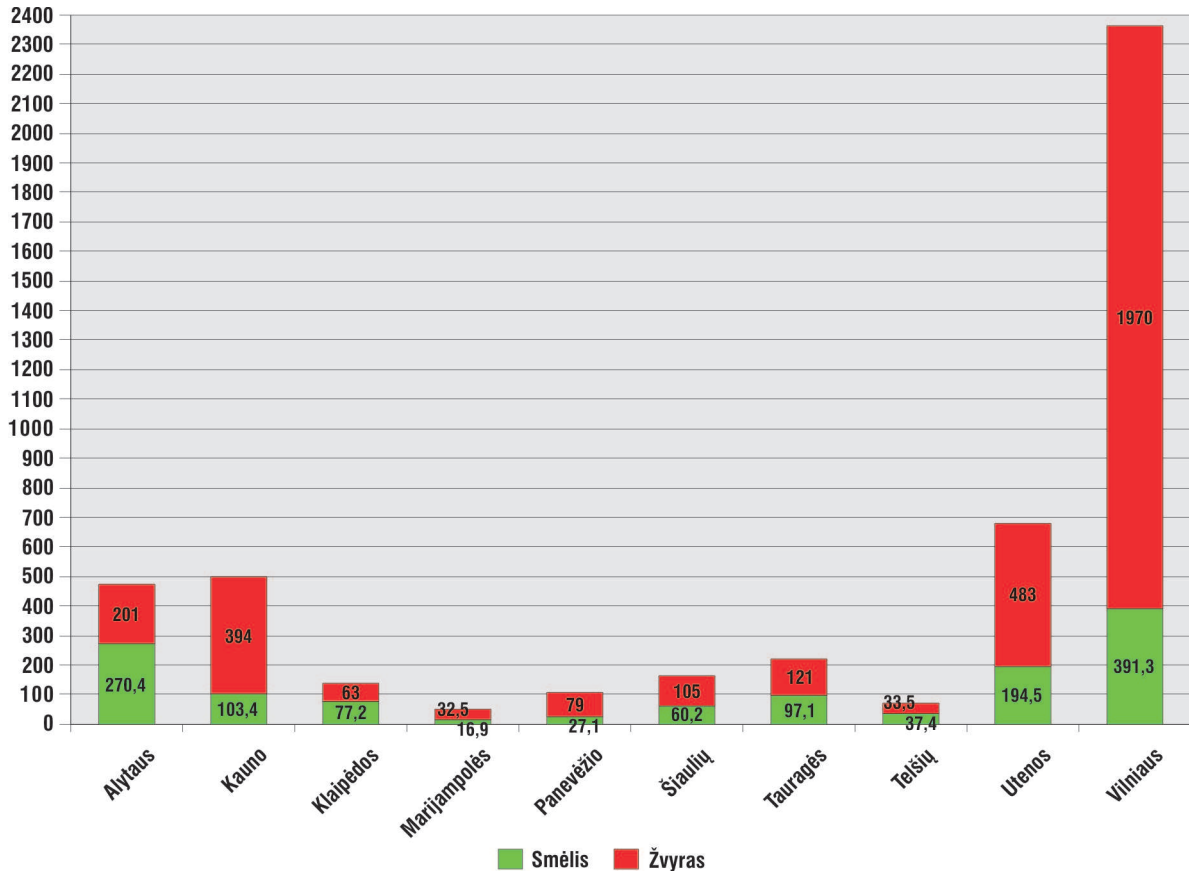
147 pav. Šaltiškių molio karjeras (J. Čyžienės nuotrauka)

Žvyro ir smėlio ištekliai ir gavyba

Smėlio ir žvyro naudingoji iškasena naudojama kelių tiesimui, remontui, aplinkos darbams, betono gamybai, statybos darbams. Smėlis dar gali būti naudojamas silikatinių plytų gamybai (Sandrupio, Beržupio, Giraitės, Ropėjos telkiniai), Balceriškių smėlio telkinys Trakų rajone tinka vibroplokščių gamybai, cemento gamybai (Alkiškių, Paežerio, Viduklės telkiniai), molio liesinimui gaminant plytas, čerpes, drenažo vamzdžius.

Ploto atžvilgiu ištekliai šalyje pasiskirstę netolygiai. Didžiausi įvairaus ištyrimo laipsnio ištekliai yra Alytaus, Kauno, Utenos ir Vilniaus apskrityse. Mažiausiai aprūpintos smėlio ir žvyro ištekliais Marijampolės, Panevėžio ir Telšių apskritys.

Šitokį pasiskirstymą lėmė paleogeografinės ledyno tirpsmo sąlygos. Daugiausia išžvalgytų ir įvertintų žvyro ir smėlio telkinių išteklių yra ledyno tirpsmo vandens srautų suklostytų deltų, fliuvioglacialinių terasų ir lyguminių zandrų nuogulose. Šiose nuogulose išžvalgyti ištekliai sudaro apie 53 proc. visų žvyro ir smėlio išteklių. Ženklūs smėlio ir žvyro ištekliai (apie 15 proc.) slūgso Lietuvos didžiųjų upių slėnių aliuvinėse nuogulose. Su kontinentinių kopų nuogulomis susiję apie 7 proc. žvyro ir smėlio išteklių. Likęs išteklių kiekis surastas kraštinių fliuvioglacialinių ir ledyninių gūbrių, taip pat dugninės morenos su nedideliais ozais nuogulose. Pastaruosiuose išsidėstę telkiniai ir ploto atžvilgiu yra pakankamai maži.



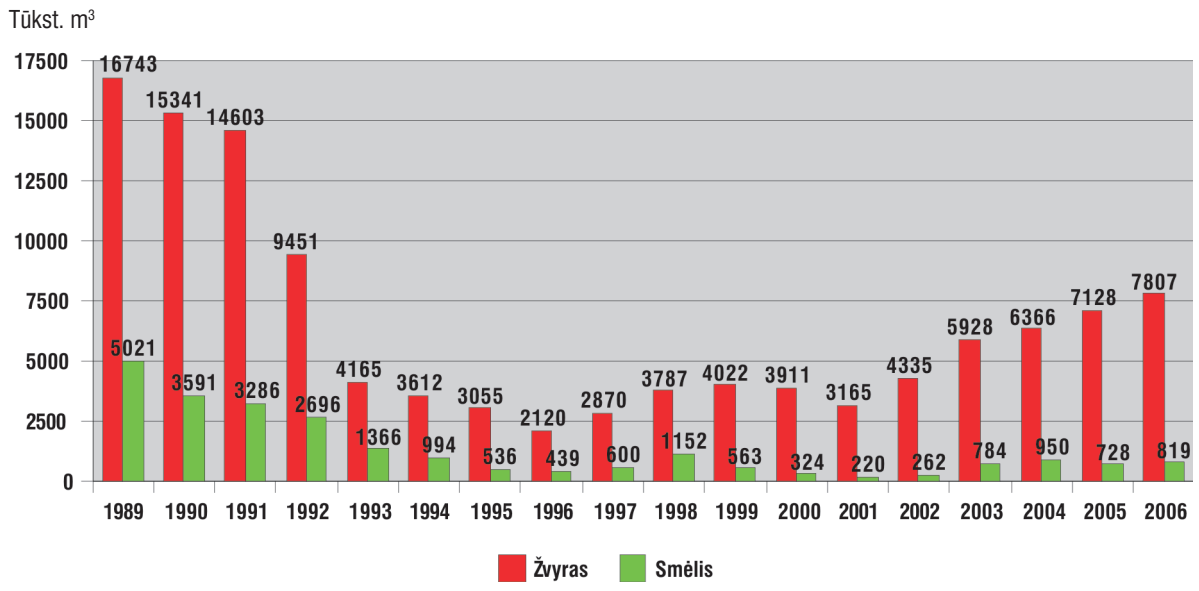
148 pav. Žvyro ir smėlio išteklių pasiskirstymas pagal apskritis, mln. m^3 (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

149 pav. Pakalniškių smėlio–žvyro karjeras (A. Damušytės nuotrauka)

Šalies detaliai išžvalgytų žvyro išteklių likutis 2006.01.01 sudaro 566 mln. m³, smėlio 139 mln. m³, parengtinai išžvalgytų atitinkamai 747 mln. m³ ir 236 mln. m³, prognozinių 2169 mln. m³ ir 901 mln. m³.

Per 2006 m. iškasta 8594 mln. m³ smėlio ir žvyro. Gavybos darbai daugiausia vyko prie didžiųjų miestų – Vilniaus, Kauno ir Klaipėdos.

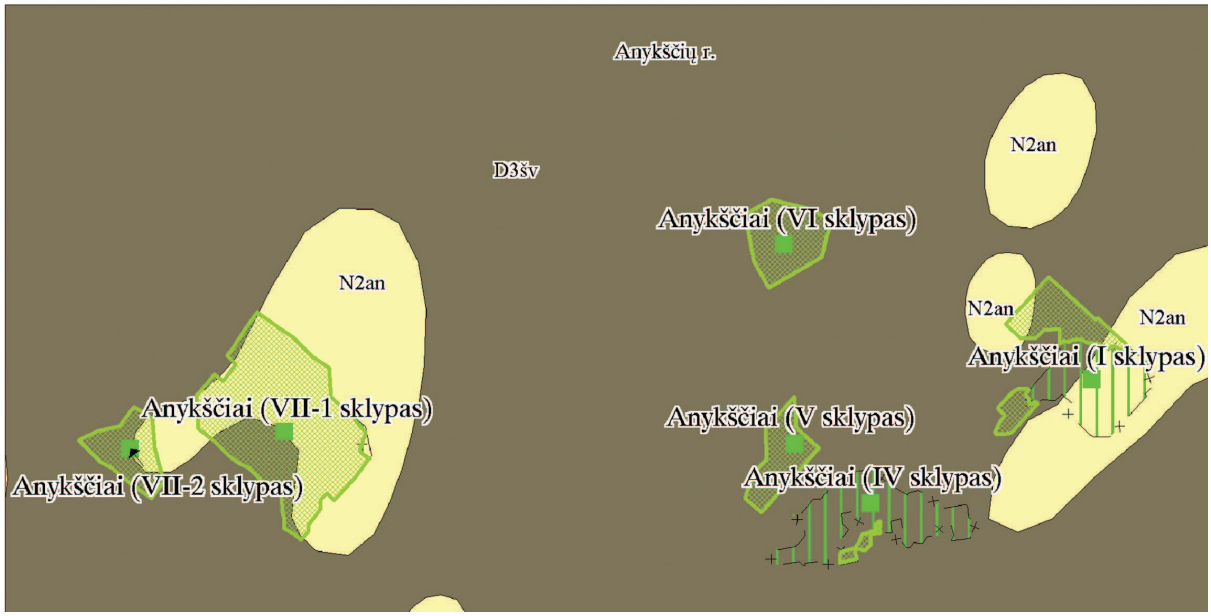
Esant tokioms gavybos apimtims, detaliai išžvalgytų žvyro išteklių užtektų 70 metų, smėlio – 170 metų.



150 pav. Smėlio ir žvyro išteklių gavyba 1989–2006 m. (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

Monomineralinio kvarcinio smėlio ištekliai ir gavyba

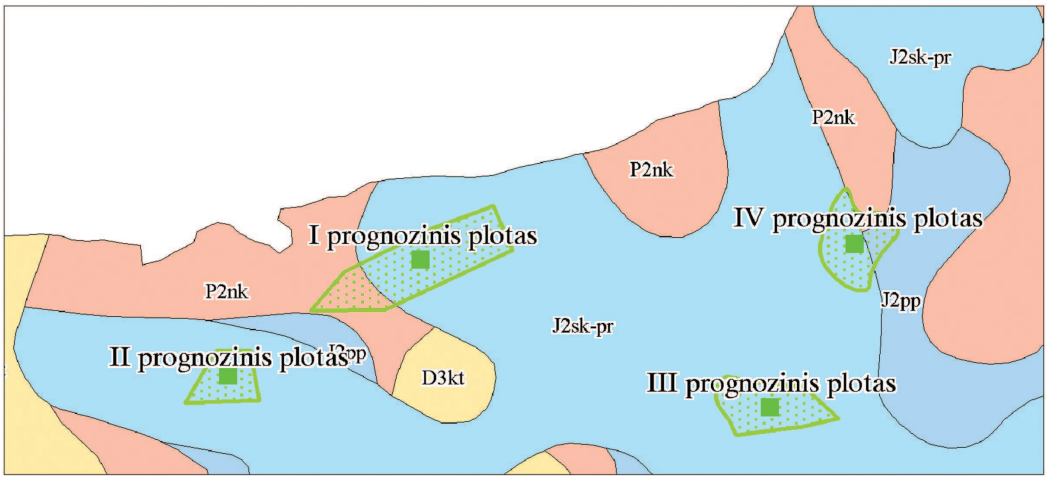
Anykščių rajone po 3–20 metrų kvartero bei viršutinio devono nuogulų danga nedidelėmis salomis plyti neogeno periodo smėlis, sudarytas beveik vien tik iš kvarco grūdelių.



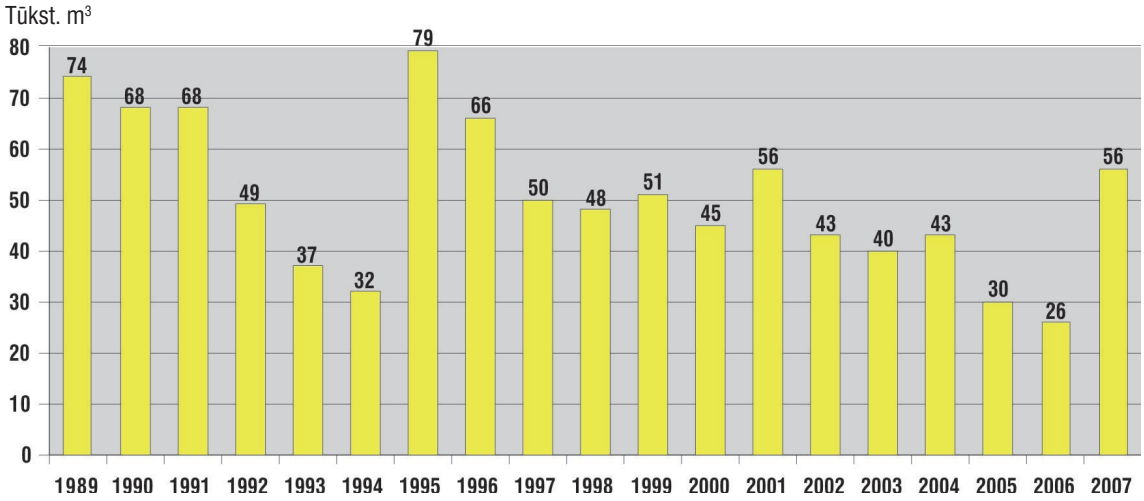
151 pav. Kvarcinio smėlio telkinio sklypų neogeno periodo nuogulose išsidėstymas (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

Čia yra detaliai išžvalgytas vienintelis šalyje Anykščių monomineralinio (kvarcinio) smėlio telkinys, susidedantis iš 7 sklypų (du iš jų jau išeksploatuoti, o IV dalinai rekultivuotas). Šis smėlis dėl savo švarumo naudojamas stiklo gamybai. 2006 m. telkinyje buvo iškasta 26 tūkst. m^3. Likutis 2006 m. pabaigoje 4229 tūkst. m^3. Gavybos aprūpinimas minėtais ištekliais pagal 2006 m. duomenis 150 metų. Surasti naujus tokios kokybės monomineralinio smėlio išteklius perspektyvų nėra.

Lietuvos šiaurėje, Akmenės rajone, juros periodo nuogulose yra surasti 4 perspektyvūs plotai, kurių smėlis taip pat sudarytas iš kvarco grūdelių, tačiau čia kvarco yra mažiau – 91–97 proc. Šis smėlis yra pilkas. Tokią spalvą smėliui suteikia organinė priemaiša, kurios yra 1,3–1,6 proc. Toks smėlis tiktų cemento pramonėje – klinkerio silikatiniam moduliui pagerinti. Perspektyvūs ištekliai čia sudaro 18 mln. m^3.



152 pav. Akmenės rajono šiaurinės dalies kvarcinio smėlio plotų juros periodo nuogulose išsidėstymas (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)



153 pav. Monomineralinio kvarcinio smėlio išteklių gavyba 1989–2007 m. (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

Durpių ištekliai ir gavyba

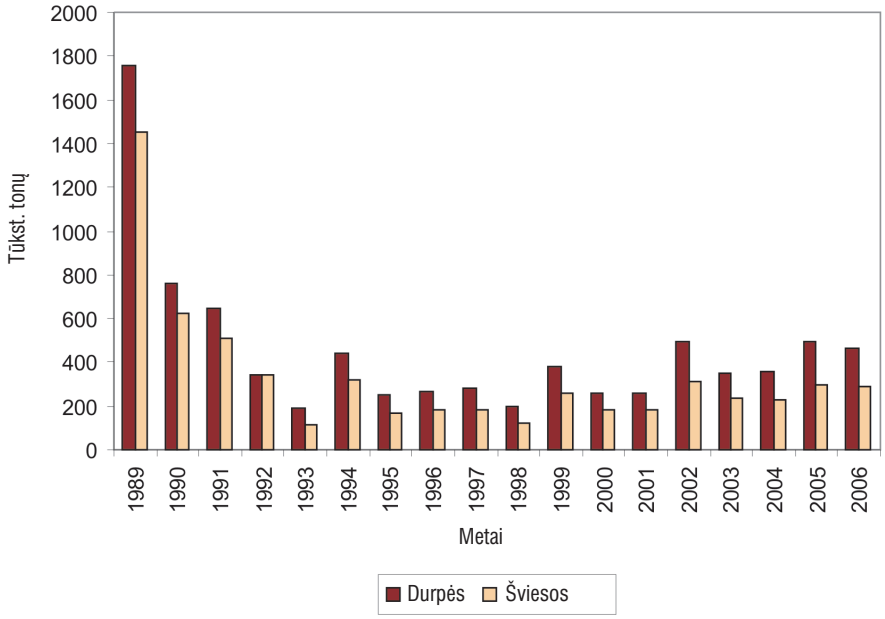
Iki 1994 m. Lietuvos geologinės organizacijos durpynų netyrinėjo. Daugiausia šiuos darbus organizavo buvusi Gamtos apsaugos komiteto Durpių fondo valdyba. Didesnėje durpynų dalyje ankstesni tyrimai buvo bendro pobūdžio, rečiau detalūs. Nuo 1992 m. Lietuvos geologijos tarnybai buvo pavesta tvarkyti durpių gavybos ir išteklių apskaitą. 1993–1995 m. buvo atliktas teminis darbas, kurio metu pagal išlikusią fondinę medžiagą, buvo atlikta visos šalies durpių išteklių inventorizacija.

Šiuo metu šalyje yra detaliai iššvalgyta 116 telkinių. Likutis 2006.01.01 buvo 214 mln. tonų, iš jų šviesios durpės sudaro 41 mln. tonų. Parengtiniai iššvalgyti durpių ištekliai yra apskaičiuoti 714 telkinių ir sudaro 383 mln. tonų, iš jų šviesių durpių 24 mln. tonų.

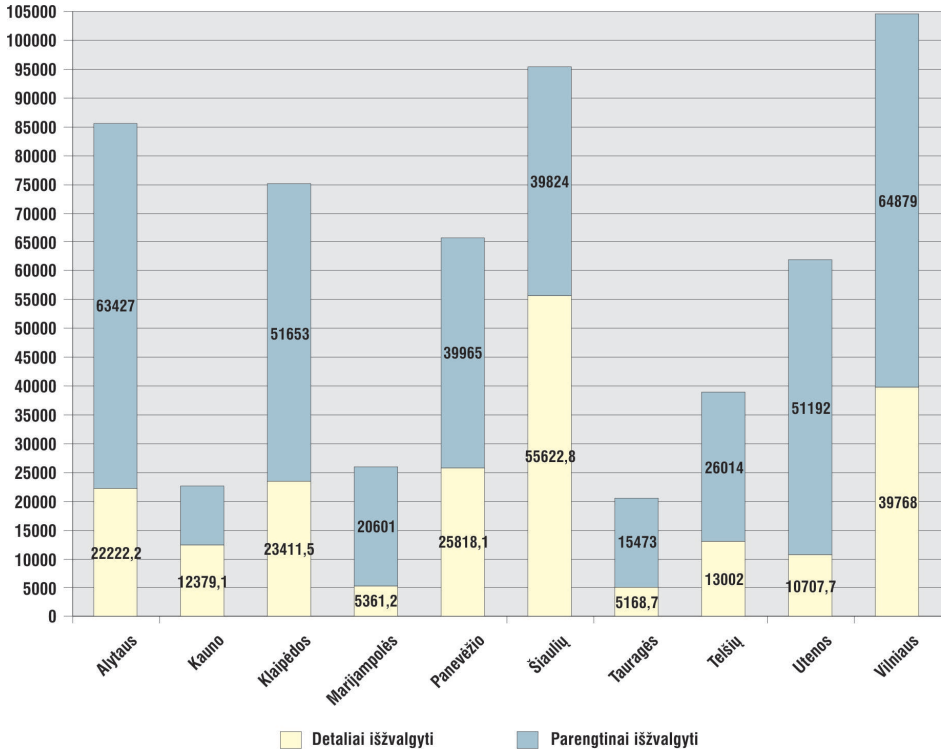
Į saugomas teritorijas patenka 11 eksploatuojamų durpynų – Palios, Aukštumala, Mūšos tyrelis, Šiluvos tyrelis, Rėkyva, Laukėsa, Liminėlis, Purvai–Butniūnai, Tytuvėnų tyrelis, Didysis tyrulis, Sulinkiai.

Didžiausi durpių ištekliai yra Vilniaus, Šiaulių, Alytaus apskrityse.

Gero susiskaidymo durpės naudojamos kurui, substratams ir organinėms–mineralinėms trąšoms gaminti. Šviesios (mažaskaidės) durpės daugiausia naudojamos kraikui. Pastaraisiais metais didesnė durpių dalis eksportuojama.



154 pav. Durpių išteklių gavyba 1989–2006 m. (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)



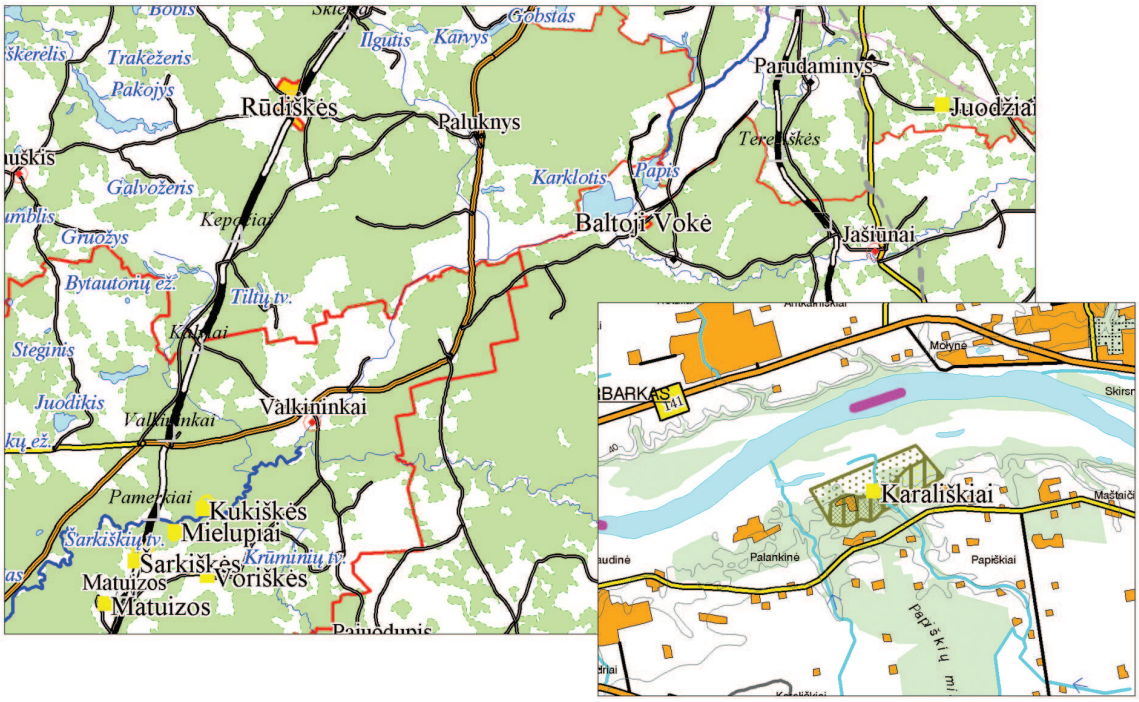
155 pav. Durpių išteklių pasiskirstymas pagal apskritis, tūkst. tonų (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

Keturiuose telkiniuose, esančiuose Biržų (Likėnai), Kretingos (Tenžė), Prienų (Palaitė) rajonuose ir Druskininkų (Mašnyčia) savivaldybėje, durpės kasamos gydymo tikslams. Bendra jų gavyba nėra didelė 0,5–2,5 tūkst. m^3 per metus.

Kreidos mergelio ištekliai ir gavyba

Šakių, Varėnos ir Vilniaus rajonuose yra septyni detaliai išžvalgyti kreidos mergelio telkiniai, susiję su kreidos laikotarpio luistais kvartero storymėje (išskyrus Karališkių telkinį Šakių rajone). Detaliai išžvalgyti ištekliai sudaro 13,1 mln. tonų, parengtinai išžvalgyti – 6,2 mln. tonų, prognoziniai – 41,9 mln. tonų. Kreidos mergelis tinka rūgščių dirvų kalkinimui.

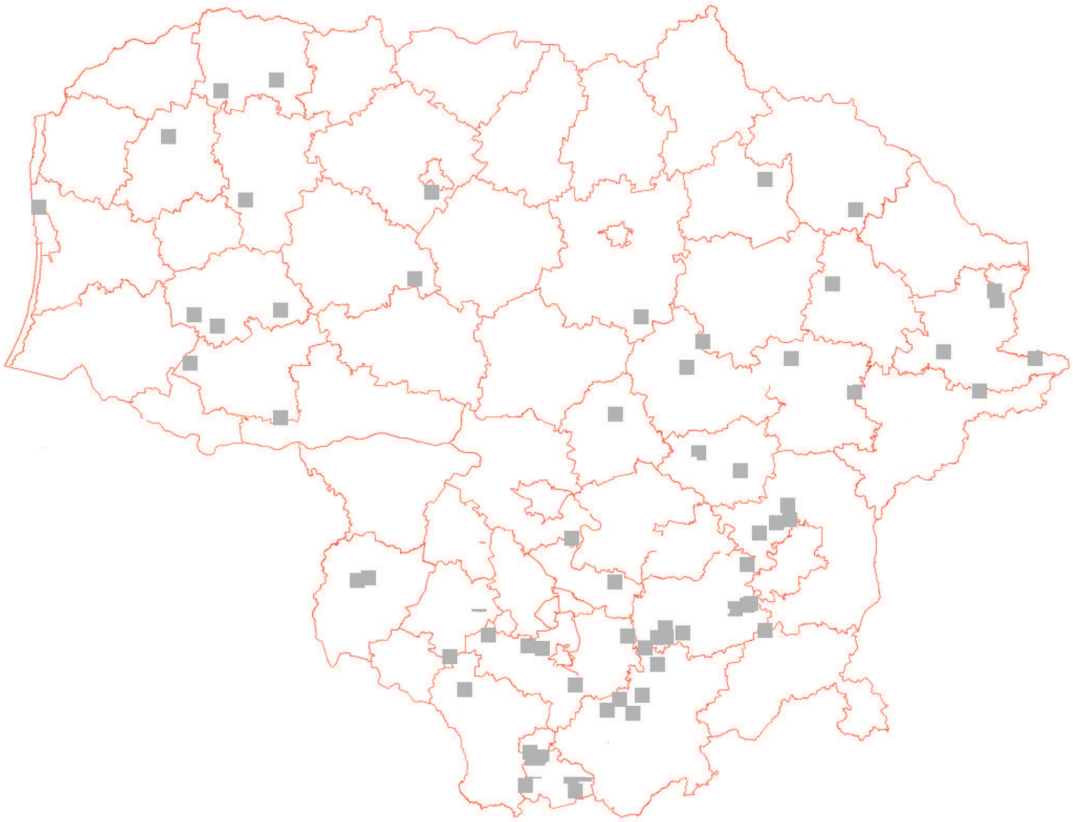
Anksčiau klintmilčiai, skirti rūgščių dirvų kalkinimui, buvo gaminami iš Menčių telkinio klinties. Pastaraisiais metais, išaugus energetikos bei transporto kaštams, tikslinga būtų Pietų Lietuvos regioną aprūpinti iš čia esančių kreidos mergelio telkinių. Šiuo metu su pertraukomis naudojamas tik vienas Juodžių kreidos mergelio telkinys, esantis Vilniaus rajone. Duomenų apie gavybos apimtis nėra.



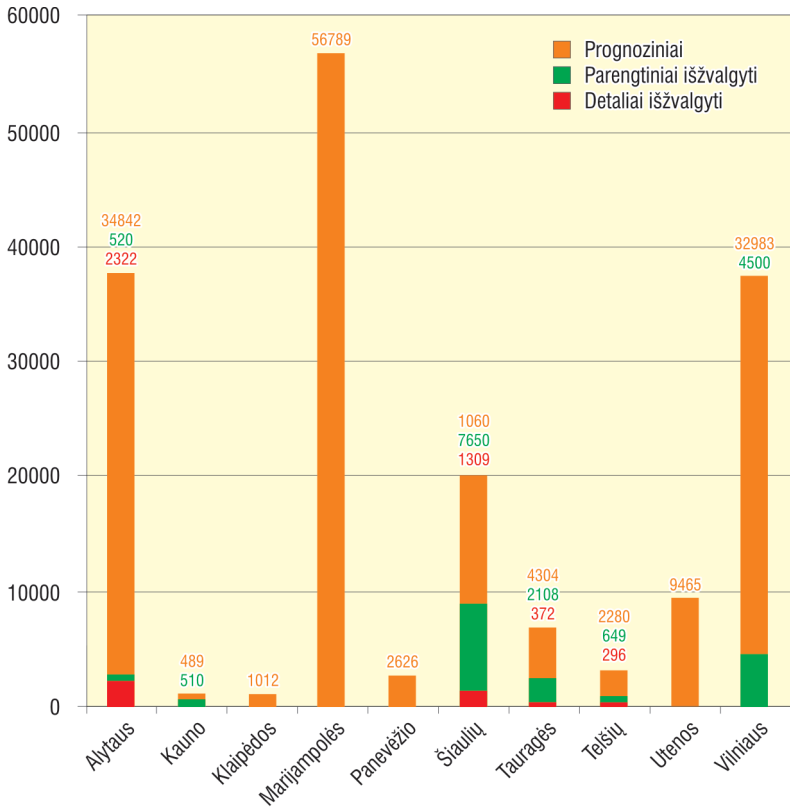
156 pav. Kreidos mergelio telkinių išsidėstymas (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

Sapropelio ištekliai ir gavyba

Sapropelis – organinės kilmės ežerinės nuosėdos. Lietuvoje sapropelio ištekliai daugiausia buvo tirti kaip trąša laukams, tik vienas telkinys Druskininkų savivaldybėje, Grūto ežere, naudojamas gydomajam purvui. Šiuo metu geologiniai tyrimai atlikti 70–80 ežerų. 60 ežerų apskaičiuoti prognoziniai ištekliai, sudarantys 156 mln. m^3. Penkiuose ežeruose ištekliai parengtinai išžvalgyti. Jų kiekis 15,9 mln. m^3. Detaliai išžvalgyti ištekliai sudaro 4,3 mln. m^3. Jie apskaičiuoti keturiuose ežeruose – Rėkyvos, Paežerio ežero, Grūto ir Medžialenkės ežeruose. Sapropelis 1991 m., valant ežerus, buvo eksploatuojamas devyniuose ežeruose, bendra jo gavyba sudarė 50 tūkst. tonų.



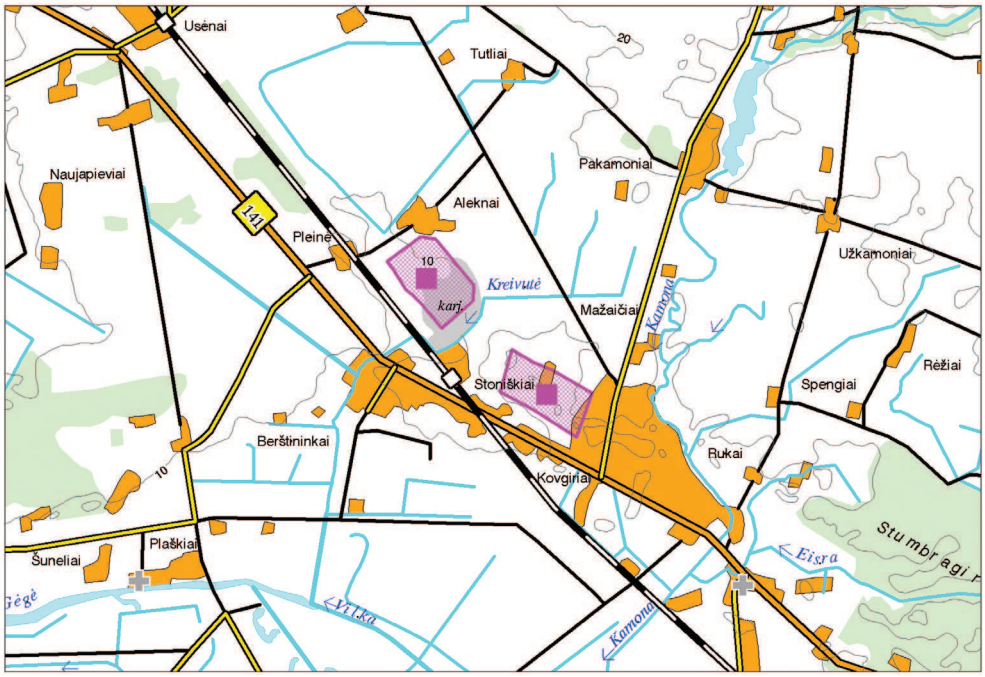
157 pav. Sapropelio telkinių išsidėstymas (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)



158 pav. Sapropelio išteklių pasiskirstymas pagal apskritis (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

Opokos ištekliai ir gavyba

Šilutės rajone yra vienintelis detaliai išžvalgytas Stoniškių opokos telkinys. Detaliai išžvalgyti opokos ištekliai sudaro 33,7 mln. tonų.



159 pav. Stoniškių opokos telkinio išsidėstymas (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

Telkinys yra susijęs su viršutinės kreidos santonio aukšto nuogulomis, kurios slūgso po 9–17 metrų storio smėlio bei priemolio danga. Naudingojo klodo storis svyruoja 14–34 metrų ribose. Telkinio kasybos sąlygos nėra sudėtingos, tačiau karjero nusausinimas reikalauja didesnių pastangų, kadangi naudingame sluoksnyje besitalpinantis vanduo yra spūdinis.

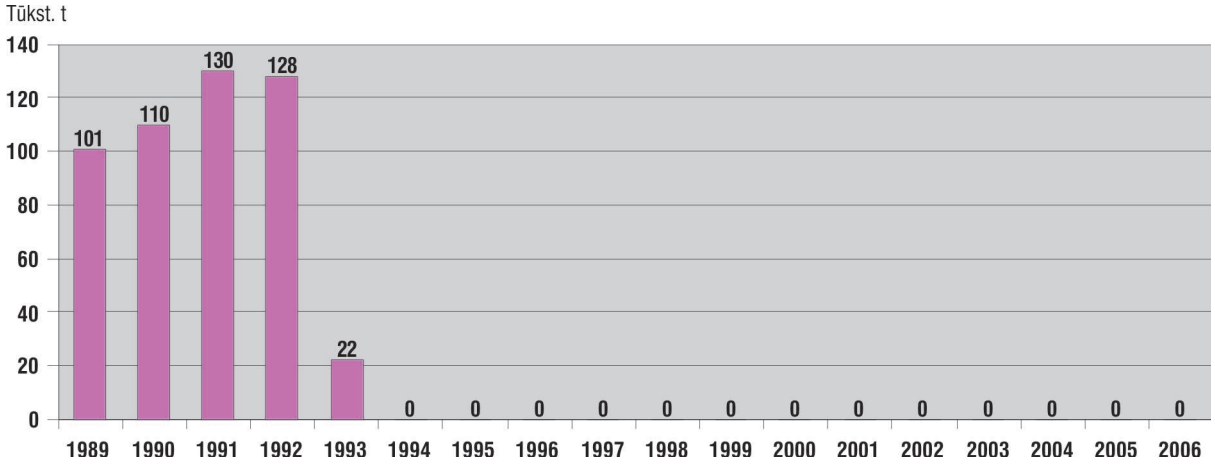
Opoka – uoliena, kurioje vyrauja amorfinis silicio dioksidas, pasižymintis aktyviomis hidraulinėmis savybėmis. Stoniškių telkinio naudingąjį sluoksnį sudaro nedėsningai besisluoksniuojančios opokos, karbonatinės opokos ir silicinio mergelio uolienos. Jos palyginti lengvos – tūrio svoris 1,74 tonų/m^3.

16 lentelė. Pagrindiniai cheminiai–technologiniai parametrai

Uoliena	Nuo–iki, proc.						
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3	Hidraulinis aktyvumas
Opoka	63,5–73,2	1–2,1	0,3–1	6–17,3	0,4–0,5	0,2–0,4	165–226,1
Silicinis mergelis	24,6–57,4	1,9–4,2	1,3–2,6	17,8–37,3	0,6–1,4	0–1,3	148,7–305,4
Karbonatinė opoka	37,3–64,4	1,7–4,1	1–2,4	16,6–31,5	0,3–0,9	0,1–1	193,9–304,1

Telkinys pradėtas eksploatuoti 1989 m., tačiau dėl bendro statybinių medžiagų poreikio nuosmukio 1994 m. buvo užleistas. Nuo 2001 m. vėl buvo išduotas leidimas opokos gavybai, tačiau kol kas gavybos darbai nevykdomi.

Opoka buvo naudojama portlandcemenčio gamyboje kaip aktyvus priedas. Atlikti bandymai parodė, kad opoką galima naudoti gaminant pucolaninį portlancementį, dekoratyvinį cementą, kalkių ir opokos rišamąją medžiagą, silikatines plytas, akytąjį betoną, sintetinį volastonitą. Esant paklausai, opoka gali būti eksportuojama.



160 pav. Opokos išteklių gavyba 1989–2006 m. (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

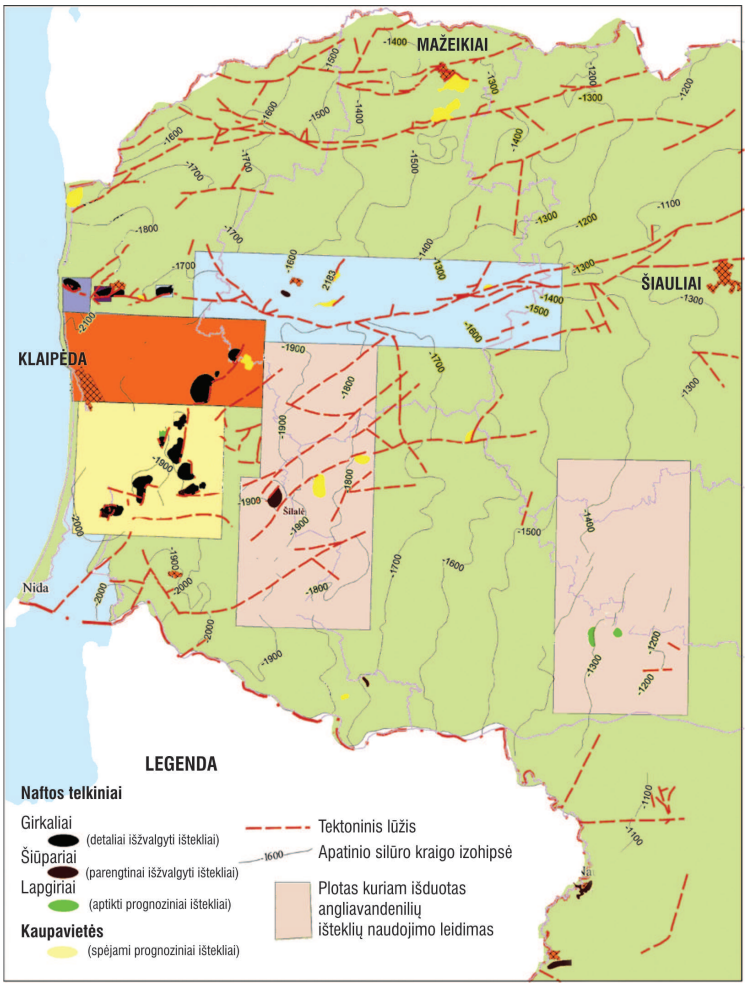
Bendra naudingųjų iškasenų gavyba, ypač smėlio ir žvyro, nuo 2001 m. Lietuvoje auga. Pramonės augimas – tai svarbiausias faktorius, skatinantis gavybą, tuo pačiu ir naujų telkinių žvalgybą. Gavybos tempai liudija, kad statybos pramonės poreikiams reikia ir ateityje reikės naujų smėlio ir žvyro telkinių. Šiuo metu Lietuvoje įvairiu lygiu yra ištirta 17 rūšių naudingųjų iškasenų, iš kurių 9 rūšys (klintis, dolomitas, smėlis, žvyras, molis, kreidos mergelis, durpės, sapropelis ir nafta) eksploatuojamos. Daugiausia kasama statybinėms medžiagoms naudojamų naudingųjų iškasenų, tuo tarpu kreidos mergeliui ar opokai kasti yra tik išduoti leidimai (teisine prasme telkiniai naudojami), tačiau jų eksploatacija nevyksta.

NAFTOS IŠTEKLIAI IR GAVYBA

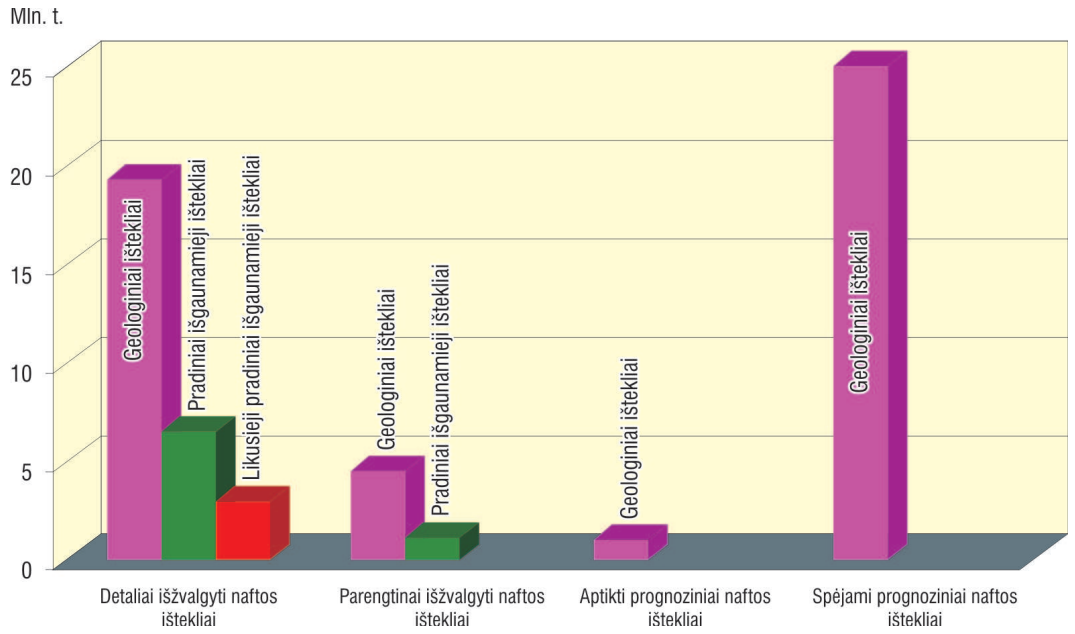
Naftos paieškos Lietuvoje pradėtos 1948–1951 m., o pirmas nedidelis Kybartų naftos telkinys rastas 1960 m., kuriame nafta susikaupusi ordoviko amžiaus klintyse. Naftos gavyba Lietuvoje pradėta 1990 m. Šalies teritorijoje ir Baltijos jūros Lietuvos ekonominėje zonoje naftos aptikta kambro, ordoviko ir silūro uolienose, o jos požymiai (naftos apraiškos) aptikti ir devono uolienose. Eksploatuojami naftos telkiniai yra vidurinio kambro Deimenos serijos smiltainiuose, kurie slūgso 1968–2048 metrų gylyje.

2007 m. rugsėjo 1 d. duomenimis, nafta išgaunama 15 detaliai išžvalgytų naftos telkinių (Girkalių, Kretingos, Nausodžio, Vėžaičių, Ablingos, Šiaurės Vėžaičių, Vilkyčių, Pocių, Deglių, Sakučių, Pietų Šiūparių, Šiūparių, Genčų, Uoksų, Agluonėnų. Detaliai išžvalgyti geologiniai naftos telkinių ištekliai siekia 19,3 mln. tonų, o pradiniai (prieš pradedant naftos išteklių gavybą) išgaunamieji ištekliai, kuriuos šiuolaikinėmis technologijomis galima išgauti, – 6,5 mln. tonų; šiuose telkiniuose parengtinai išžvalgyti (kurių tyrimas dar nebaigtas) geologiniai naftos ištekliai – 897 tūkst. tonų, išgaunamieji – 281 tūkst. tonų. Didžiausi naftos telkiniai: Vilkyčiai, Pietų Šiūpariai ir Genčai, kiekvieno jų detaliai išžvalgyti geologiniai naftos ištekliai viršija 3 mln. tonų, o pradiniai išgaunamieji – 1 mln. tonų.

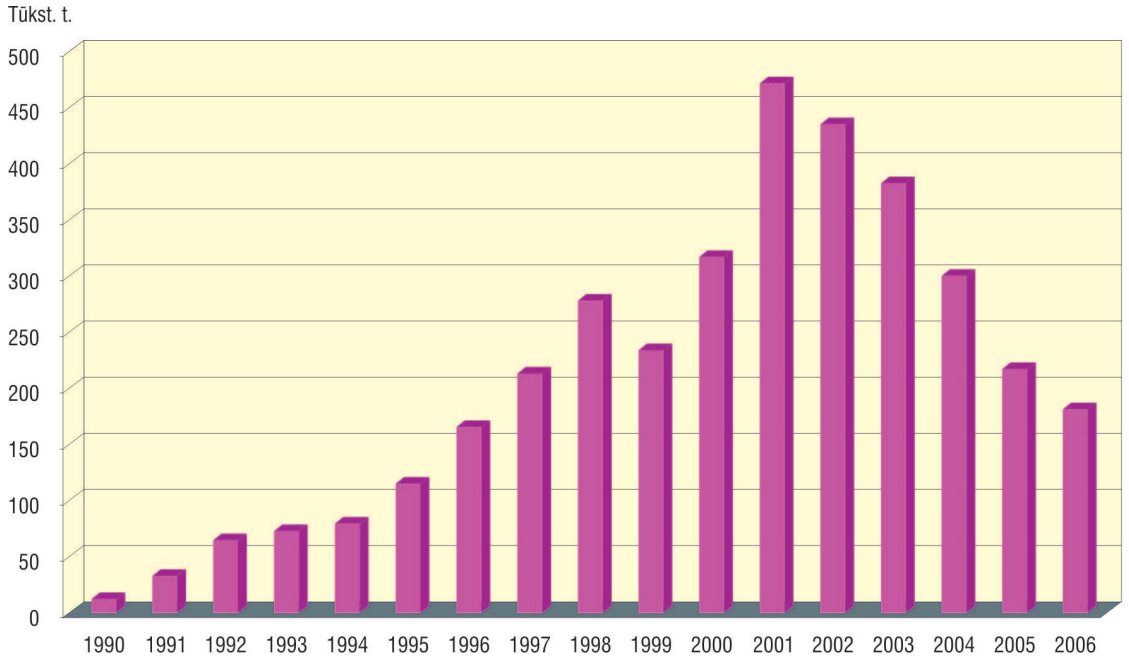
Dar penki naftos telkiniai yra parengtinai išžvalgyti. Jų geologiniai naftos ištekliai siekia 3,5 mln. tonų, o išgaunamieji – 0,7 mln. tonų. Taip pat rastos trys naftos sankaupos, kurių prognoziniai geologiniai naftos ištekliai sudaro 0,6 mln. tonų. Šalyje išskirta 12 angliavandenilių išteklių kaupaviečių, kurių spėjamieji prognoziniai geologiniai naftos ištekliai gali siekti 25 mln. tonų. Naujų telkinių tyrimui ir išžvalgytų išteklių naudojimui kasmet išgręžiama iki 10 naujų gręžinių. 2007.09.01 duomenimis, detaliai išžvalgytųjų pradinių išgaunamųjų naftos išteklių likutis 2,9 mln. tonų, tai sudaro apie 40 proc. visų 2007.09.01 apskaičiuotų šios kategorijos naftos išteklių.



161 pav. Naftos telkinių ir kaupaviečių išsidėstymo schema (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

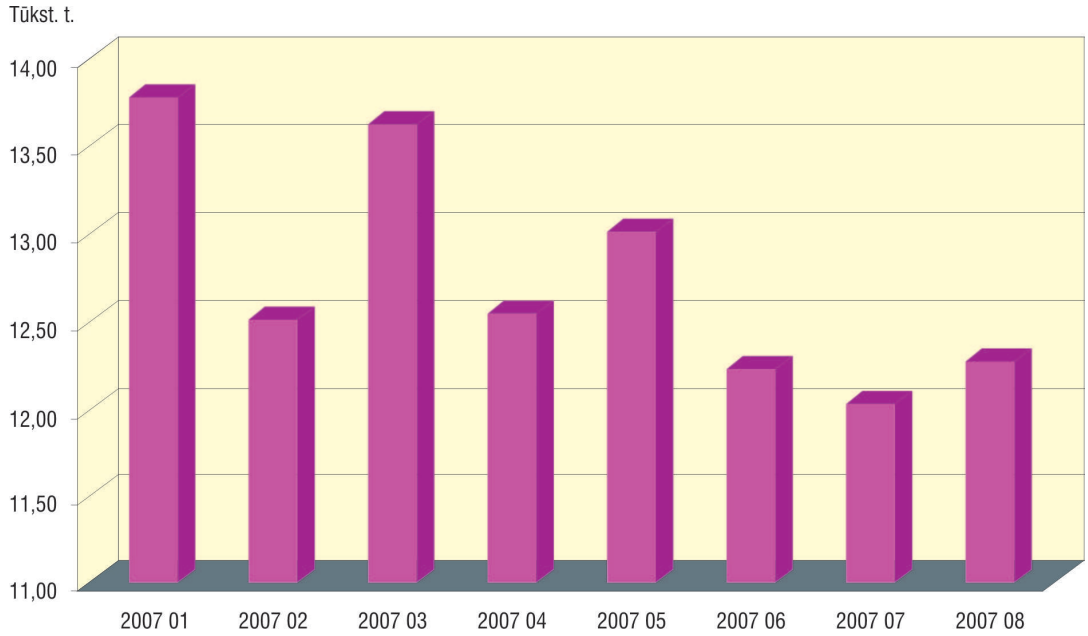


162 pav. Lietuvos sausumos naftos ištekliai (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)



163 pav. Naftos gavyba Lietuvoje 1990–2006 m. (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

Lietuvoje išgaunamos naftos kiekis nuo 2001 m. pastoviai mažėja: 2001 m. naftos išgauta 470,9 tūkst. tonų, o 2006 m. – 181 tūkst. tonų. Per 2007 m. aštuonis mėnesių šalyje išgauta 102 tūkst. tonų naftos.



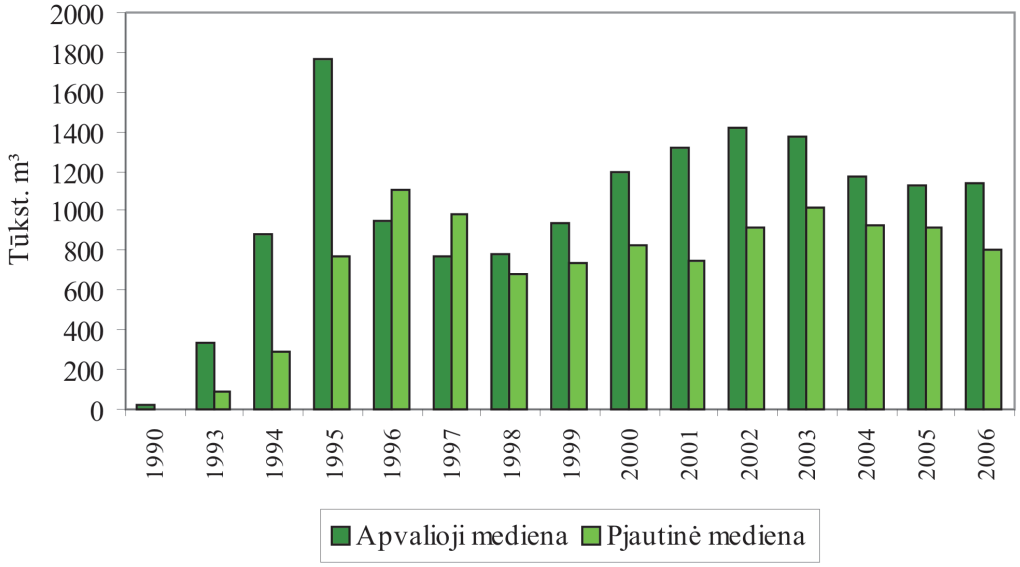
164 pav. Naftos gavyba Lietuvoje 2007 m. (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

Leidimai naudoti angliavandenilių išteklius Lietuvoje yra išduoti ir nafta išgaunama tik iš telkinių, esančių sausumoje. Šiuos leidimus turi penkios, o naftos gavybą vykdo keturios bendrovės: AB „Geonafta“, UAB „Minijos nafta“, UAB „Manifoldas“, UAB „Genčių nafta“. 2007 m. Lietuvos Respublikos vyriausybės nutarimu išduoti leidimai naudoti angliavandenilių išteklius dviejuose naujuose Rietavo ir Raseinių plotuose bendrovei UAB „LL investicijos“. Prieš paskelbiant angliavandenilių išteklių naudojimo konkursą naujuose plotose buvo atliktas strateginis poveikio aplinkai vertinimas. Naftos gavyba eksploatuojamuose telkiniuose atliekama griežtai laikantis aplinkosauginių reikalavimų.

Lietuvoje išgaunamos naftos kiekis kasmet mažėja ir tai vyksta ne dėl žaliavos trūkumo, bet dėl įvairių ekonominių priežasčių, tačiau tai nereiškia, kad ateityje naftos gavybos tendencijos šalyje nesikeis, ypač esant dabartinėms itin sparčioms žaliavinės naftos kainų augimo tendencijoms.

MIŠKŲ IŠTEKLIAI

Miškas nuo seno yra vienas svarbiausių Lietuvos gamtos išteklių. Miškai užima trečdalį šalies teritorijos, vien jų medienos vertė siekia daugiau kaip 15 mlrd. litų, o su mediena susijusios pramonės produkcija sudaro beveik 11 proc. Lietuvos pramonės produkcijos. Lietuvos ūkio raidos įžvalgos – pagal regionines ir pasaulio tendencijas – rengėjai, atlikę ūkio sektorių ekonominės veiklos analizę, prie svarbiausių Lietuvos ekonomikai ūkio sektorių, sukuriančių didžiausią pridėtinę vertę ir rodančių akivaizdžias konkurencinio pranašumo augimo tendencijas, priskiria medienos bei medinių dirbinių ir baldų gamybą. Atsikuriančių išteklių, iš kurių mediena yra vienas svarbiausių, poreikis nuolat didėja, todėl neatsitiktinai, nustatant Lietuvos darnaus vystymosi prioritetus, šių išteklių gausinimas, jų kokybės gerinimas ir efektyvesnis naudojimas nacionalinėje darnaus vystymosi strategijoje įvardytas kaip būtina sąlyga darniai krašto plėtrai. Be to, būtina nepamiršti ir kitų miško funkcijų, ne mažiau svarbių ar net svarbesnių už medienos išteklius − tai apsauginė, rekreacinė bei estetinė funkcijos. Dideli miškų plotai skiriami miško ekosistemų, dirvožemio, aplinkos oro, vandens apsaugai, rekreacijai, kitoms ekologinėms ir socialinėms funkcijoms užtikrinti. Miškai – viena svarbiausių sąlygiškai natūralių Lietuvos ekosistemų, saugančių kraštovaizdžio ir biologinės įvairovės stabilumą. Be to, šiandieną tebevyksta gyvos diskusija dėl kirtimo apimčių. Natūraliai pagausėjus brandžių medynų, daugėjo ir plynų kirtimų, o tai sukėlė visuomenės susirūpinimą ir abejones dėl miško naudojimo tvarumo, nors nacionalinės miškų inventorizacijos rezultatai parodė, kad brandžių medynų tūriai Lietuvoje yra ženkliai didesni nei iki šiol teigė tradicinė sklypinė miško inventorizacija. Kita vertus, besivystantis šalies ūkis reikalauja vis daugiau vietinės medienos. Nors miškingumas nuo pokario metų Lietuvoje nuolat auga, šių išteklių svarba reikalauja nuolat vertinti pagrindines juos veikiančias jėgas, žmogaus ir kitų veiksnių poveikio apkrovą, prižiūrėti jų būklę, vertinti kokybės ir stabilumo pokyčius. Šiame skyriuje miškų išteklius aptarsime, kaip ir kituose skyriuose, vadovaudamiesi pasirinktais svarbesniais rodikliais pagal veikiančių jėgų apkrovos būklės atsako sistemą.

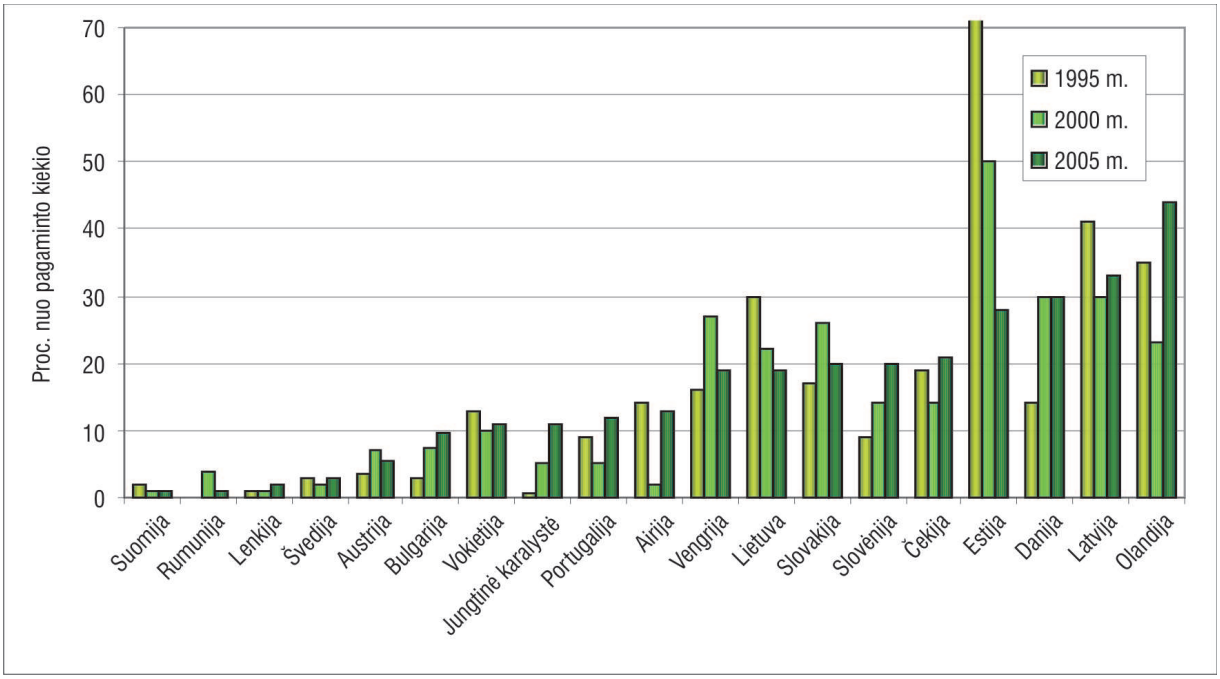


165 pav. Apvaliosios ir pjautinės medienos kiekis, eksportuotas į kitas valstybes 1993−2005 m., tūkst. m³ per metus (Duomenų šaltinis: Lietuvos statistikos departamentas prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės)

Apvaliosios ir pjautinės medienos eksporto pokyčiai yra viena svarbiausių miško išteklių kiekybinius parametrus veikiančių jėgų – tarptautinės prekybos mediena – intensyvumo rodiklis. Skirtingai nei medienos gaminių, kuriems šiuo metu neretai naudojama ir nemaža dalis importuotos pigesnės medienos, pagamintos apvaliosios ir pjautinės medienos kiekis beveik tiesiogiai proporcingas kirtimų apimtims, o šių medienos rūšių

eksportas demonstruoja poveikio intensyvumą miško ištekliams – kuo intensyvesnis eksportas, tuo labiau skatinami kirtimai. Vadovaujantis darnaus vystymosi principais, siektinas kuo didesnis nacionalinės gaminių žaliavos t.y. medienos, vartojimas vidaus rinkoje, eksportuojant ne medieną, bet jos gaminius.

Iki Nepriklausomybės atkūrimo Lietuvoje apvaliosios medienos eksporto praktiškai nebuvo, priešingai, ji buvo importuojama nuo daugiau kaip 1 mln. m³ 1970 m. iki beveik 0,5 mln. m³ 1990 m. Po Nepriklausomybės atkūrimo apvaliosios medienos eksportas išaugo, atsiradus galimybei eksportuoti popiermedžius − pastarosios rūšies mediena sudaro apie 80−90 proc. bendro eksportuojamos apvaliosios medienos kiekio.



166 pav. Apvaliosios medienos eksportas (proc. nuo pagaminto kiekio) Europos Sąjungos šalyse 1995−2005 m. (Duomenų šaltinis: *Eurostat/New Cronos*)

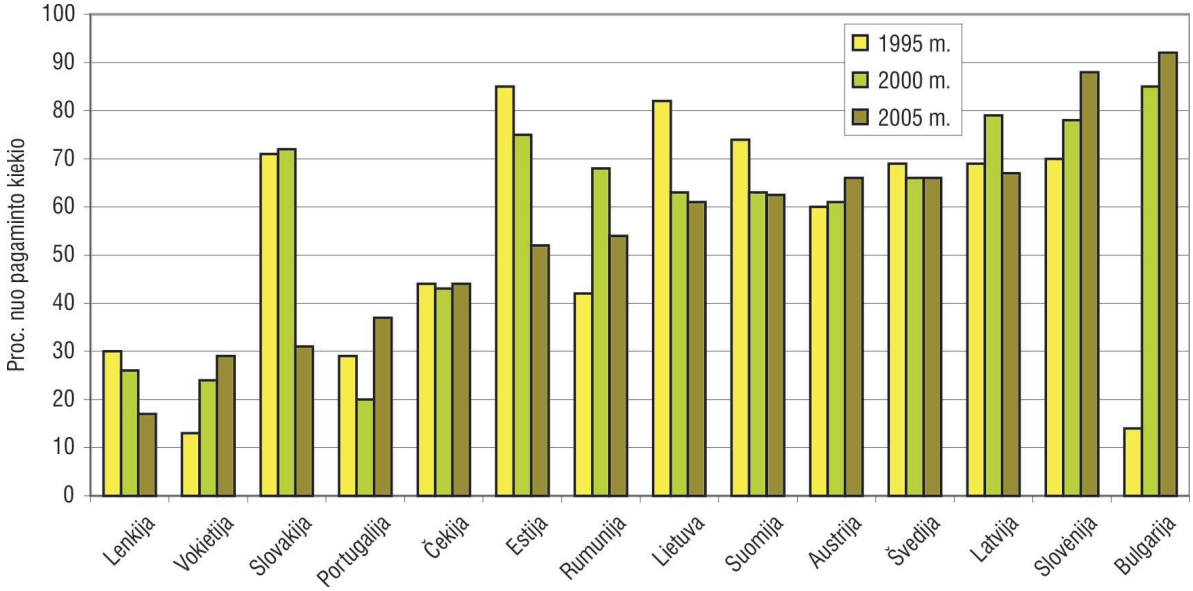
Didėjant iškertamos medienos kiekiui didėjo ir medienos eksportas, kadangi produkcijos apimtys viršijo vidaus rinkos poreikius. 1995 m. eksportas buvo intensyviausias, ir siekė net 30 proc. bendro pagamintos apvaliosios medienos kiekio. 1999−2002 m. šios medienos eksporto apimtys stabilizavosi ir didėjo tolygiai miško kirtimų apimčių augimui. 2002−2003 m. dėl ypač išaugusio medienos poreikio kaimyninėse šalyse medienos eksportas buvo pasiekęs piką, vėliau, suintensyvėjus pjautinės medienos eksportui, apvaliosios medienos eksporto apimtys ėmė mažėti – jei 2001 m. jis siekė beveik 23 proc. nuo bendro pagamintos apvaliosios medienos kiekio, tai 2005 m. jau tesudarė apie 19 proc. Apvaliosios medienos suvartojimas Lietuvos vidaus rinkoje didėjo nuo 2000 metų, kai lentpjūvėse pradėtos naudoti modernesnės medienos perdirbimo technologijos, leidžiančios perdirbti smulkesnę medieną. Prie suvartoto medienos kiekio 2004 m. prisidėjo išaugusi paklausa ir kainos vidaus rinkoje.

Pastaruoju metu, ypač išaugus vietiniam pjautinės medienos suvartojimui, apvaliosios medienos eksportas palaipsniui mažėja. Tikėtina, panaši tendencija išsilaikys ir ateityje, tik celiuliozei gaminti skirta mediena, kadangi jos poreikis vidaus rinkoje vis dar labai ribotas, ir toliau bus intensyviai eksportuojama.

Lietuva pagal eksportuojamą pagamintos apvaliosios medienos dalį Europos Sąjungoje kartu su Vengrija, Slovakija, Slovėnija, Čekija užima vidutinę vietą tarp itin mažai eksportuojančių šalių – Suomijos, Lenkijos, Švedijos, Austrijos bei vis dar daugiau kaip trečdalį šių išteklių parduodančių užsienio šalių – Danijos, Latvijos, Olandijos. Kitose Baltijos šalyse apvaliosios medienos dalis, tenkanti užsienio rinkoms, taip pat mažėjo, pavyzdžiui, Estija apvaliosios medienos eksportuojamą dalį per dešimtmetį sumažino daugiau nei dvigubai.

Pjautinės medienos eksporto Lietuvoje era prasidėjo taip pat po Nepriklausomybės atgavimo, apie 1991 m. Iki tol, 1970–1985 m., Lietuva kasmet šios rūšies medienos importuodavo po 300–400 tūkst. m³. Pjautinės medienos eksportą paskatino Nepriklausomybės metais atsiradusios galimybės ekonomiškai naudingiems sandėriams su užsienio šalimis bei sumažėjus medienos suvartojimui vidaus rinkoje. Pjautinės medienos eksportas nuo 1998 m. beveik nuolat augo ir 2003 m. pasiekė 1 mln. m³. Tačiau 2004 m. jis sumažėjo ir pastaraisiais metais pjautinės medienos, kaip ir apvaliosios, eksporto apimtys stabilizavosi, jų pokytis kinta priklausomai nuo apvaliosios medienos gamybos pokyčių. Analogiškos, tik dar akivaizdesnės pjautinės medienos eksporto augimo tendencijos pastarąjį dešimtmetį buvo ir kitose Baltijos šalyse.

Numatoma, kad pjautinės medienos eksporto apimtys ateityje turėtų tiesiogiai priklausyti nuo miško kirtimų (apvaliosios medienos gamybos) apimčių kitimo. Prognozuojama, kad augant vietiniam pjautinės medienos vartojimui, kuris šiuo metu tesiekia apie 50–60 proc. iki 1990 m. buvusio lygio, sparčiai vystantis medienos apdirbimo pramonei, pjautinės medienos eksporto apimtys turėtų palaipsniui mažėti – jei 1995 m. šios medienos eksportas sudarė virš 80 proc. pagaminto kiekio, tai po dešimties metų jau siekė tik apie 60 proc.



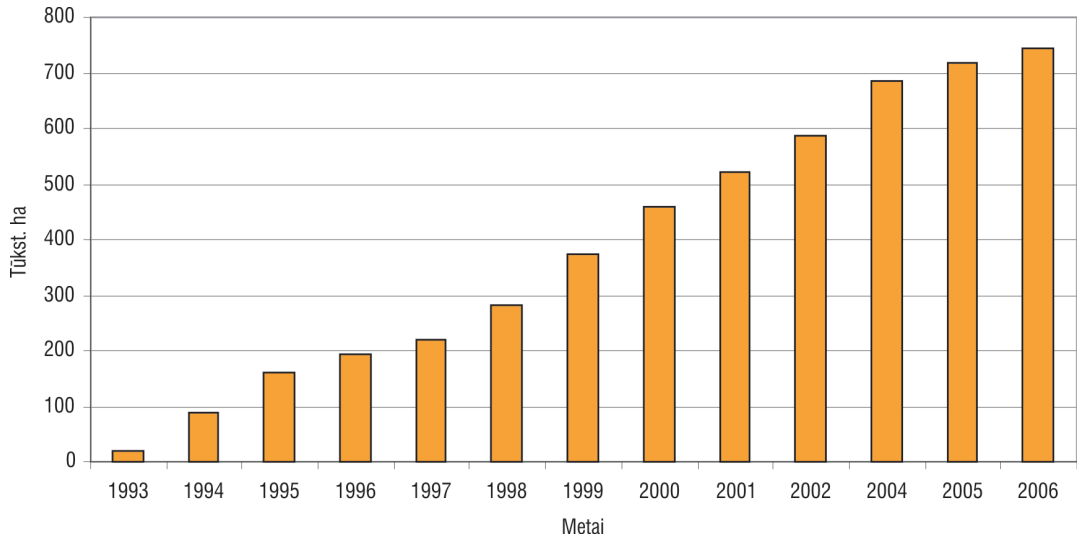
167 pav. Pjautinės medienos eksportas (proc. nuo pagaminto kiekio; analizėje naudoti tik šalių, kuriose importas neviršija 45 proc. pagaminto šalyje kiekio, duomenys, siekiant eliminuoti reeksporto įtaką rezultatui) kai kuriose Europos Sąjungos šalyse 1995–2005 m. (Duomenų šaltinis: *Eurostat/New Cronos*)

Panaši tendencija stebima ir daugelyje kitų Europos Sąjungos valstybių, kuriose pjautinės medienos didesnioji dalis vis dar tebėra eksportuojama. Tik Slovėnija ir Bulgarija dar tebesinaudoja naujomis eksporto galimybėmis ir didina pagamintos pjautinės medienos pardavimus užsienio rinkoje.

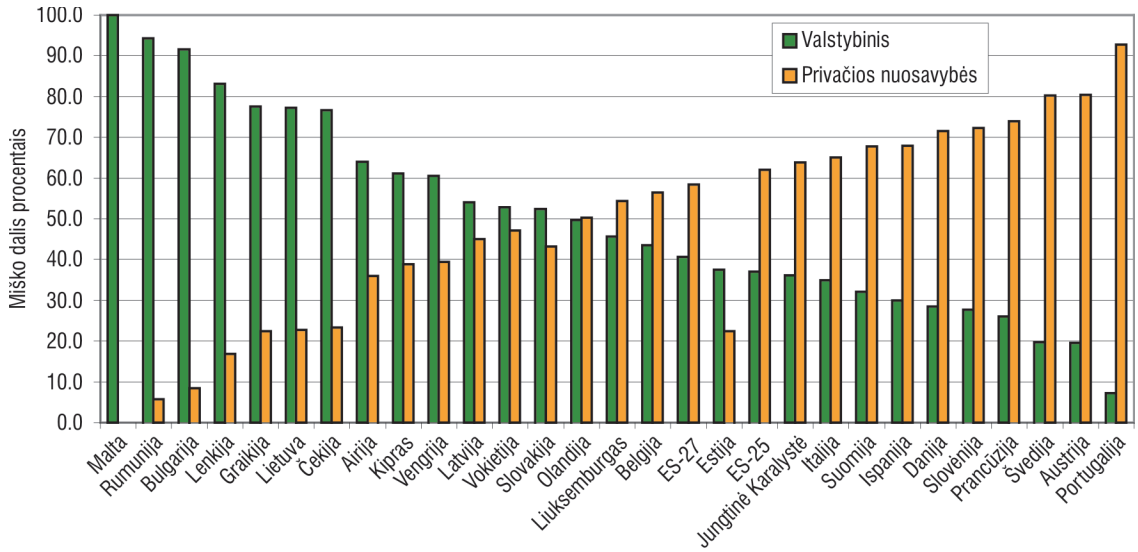
Taigi Lietuvą pagal pagamintos apvaliosios ir pjautinės medienos eksporto tendencijas būtų galima priskirti prie darniai šiuos išteklius naudojančių šalių grupės. Tikėtina, kad ši nacionalinių gamtinių išteklių bei jų pirminės produkcijos dalis, sunaudojama šalies vidaus rinkoje, didės ateityje.

Tiesioginę apkrovą turimiems medienos ištekliams rodo, be abejonės, kirtimų miškuose apimtys. Tačiau, kadangi Lietuvos žemės fondo valdymas prieš ir po Nepriklausomybės atgavimo pasikeitė iš esmės, būtina trumpai apžvelgti miško žemės nuosavybės formų kaitą aptariamu metu. Pokyčiai šioje srityje – privačios nuosavybės žemėvaldoje atsiradimas ir privačių miškų ploto augimas – ženkliai pakoregavo ir medienos išteklių naudojimą.

Iki Nepriklausomybės atgavimo visa miško žemė priklausė valstybei. Nuo 1990 m. Lietuvoje buvo pradėta žemės (miškų) reforma, kurios metu žemė (miškai) grąžinami buvusiems savininkams. Grąžinami miškai – tai daugiausiai iki II pasaulinio karo jau buvę privatūs miškai, taip pat savaime mišku apaugę ar vėliau apželdinti mažiau derlingos žemės ūkiui žemės plotai. 1992 m. užregistruojami pirmieji privačių miškų plotai. Restitucijos procesas dar nėra užbaigtas, todėl privačių miškų plotas nuolat didėja.



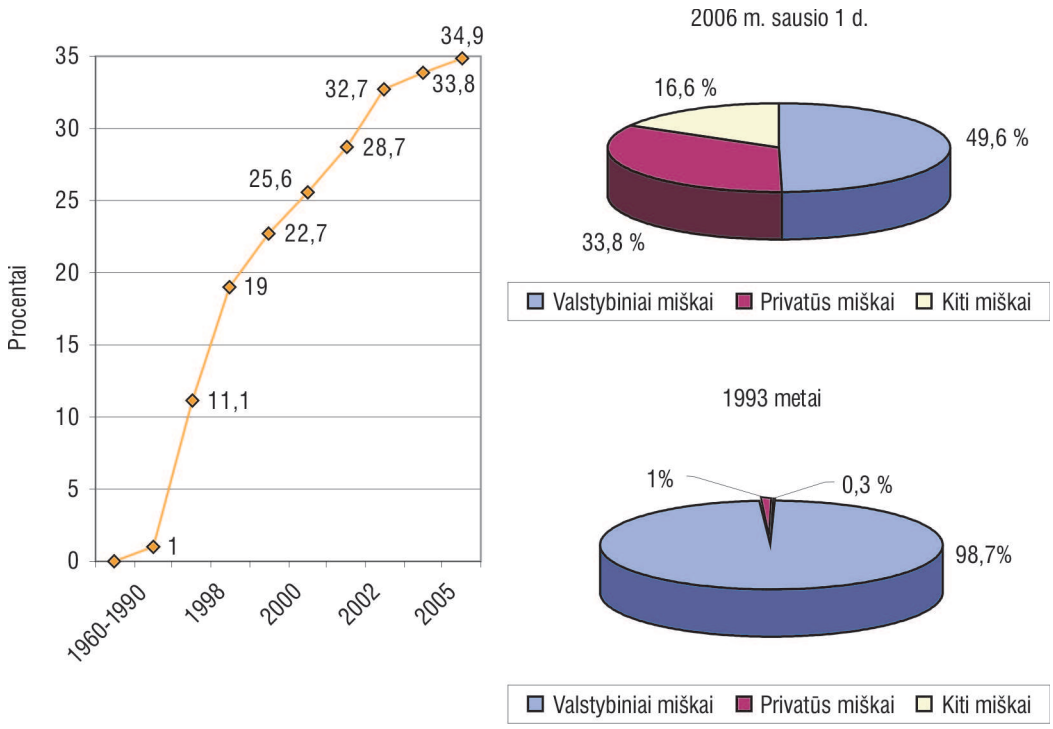
168 pav. Privačių miškų ploto augimas Lietuvoje 1993–2005 m. (Duomenų šaltinis: Valstybinė miškotvarkos tarnyba)



169 pav. Valstybinio ir privačios nuosavybės miško dalys (proc.) Europos Sąjungos šalyse 2000 m. (Duomenų šaltinis: *UNECE/FAO, FRA 2005 Database*)

Per paskutinius penkiolika metų miško žemėvaldos pasiskirstymas pasikeitė iš esmės – privačių miškų dalis išaugo nuo maždaug 1 proc. 1993 m pradžioje iki beveik 34 proc. miškų 2006 m. Iki 1998 m. jau buvo įregistruota 84 tūkst. savininkų, o išmatuota grąžintinos miškų žemės valdų – dar pusšimčiui tūkstančių būsimų savininkų, iš viso beveik 350 tūkst. ha, vidutinis valdos dydis tada siekė arti 3 ha. 2000 m. Lietuva pagal privatizuotų miškų plotų dalį dar atsiliko nuo Vengrijos, Latvijos ar Airijos, ir turėjo panašią proporciją privačių miškų, kaip Čekija, Graikija ar Estija, ir lenkė tokias šalis, kaip Lenkija, Bulgarija ar Rumunija.

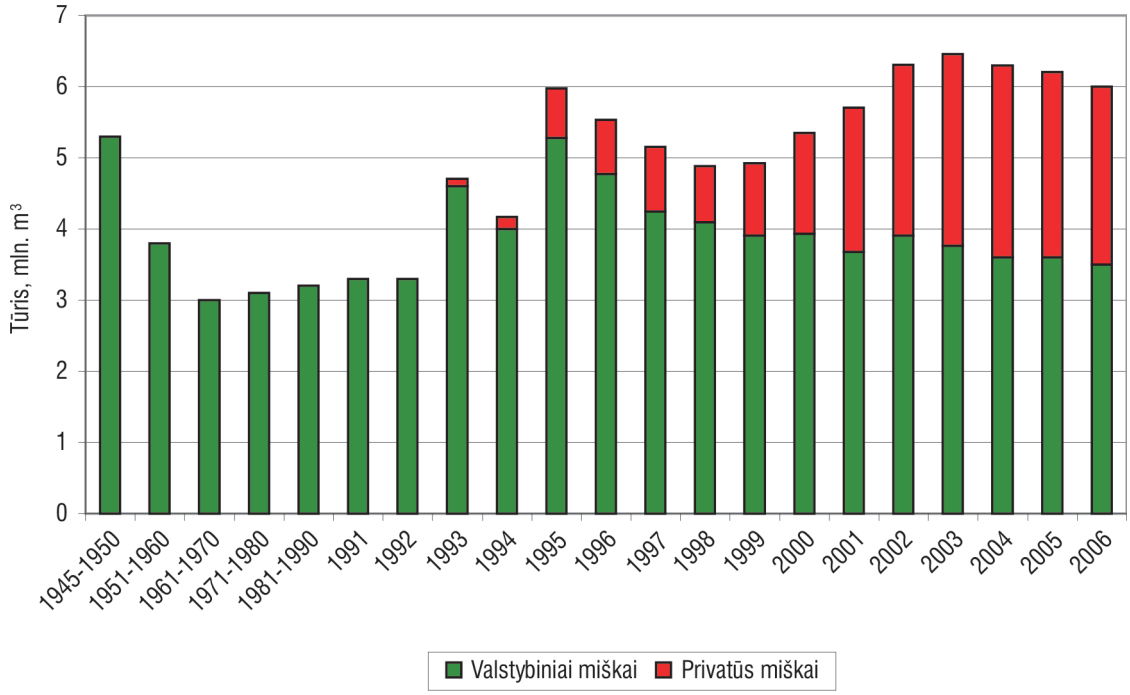
Kadangi kitos Europos Sąjungos narės turi žymiai didesnę privačių miškų dalį (nuo virš 50 proc. Olandijoje iki beveik 95 proc. Portugalijoje) nei numatoma perspektyvoje iš viso turėti Lietuvoje, privačių miško žemių Lietuvoje dalis buvo mažesnė ir už dabartinių 25 Europos Sąjungos šalių vidurkį (apie 62 proc.). Per kitus penkerius metus, iki 2003 m. pradžios, nuosavybės teisė į mišką buvo atstatyta beveik 184 tūkst. savininkų, kurių miškų plotas užėmė 586 tūkst. ha arba beveik 29 proc. visų miškų, o vidutinis valdos dydis išaugo iki 4,5 ha. 2006 m. sausio 1 d. registruotas privačių miško savininkų skaičius buvo jau 213 tūkst., o jų valdos užėmė 717 tūkst. ha (vidutiniškai 3,4 ha). Numatoma, kad užbaigus žemės (miškų) reformą, privatūs miškai sudarys apie 40 proc. šalies miškų ploto.



170 pav. Lietuvos miškų pasiskirstymas pagal nuosavybės formas 1960–2005 m. (Duomenų šaltinis: Valstybinė miškotvarkos tarnyba, Lietuvos miškų valstybinė apskaita 2001.01.01)

Didėjant privačių miškų plotui, tolygiai didėjo ir miško naudojimo apimtys šiuose miškuose. Atitinkamai nuolat didėja ir privatiems miškams parengiamų vidinės miškotvarkos projektų skaičius, pavyzdžiui, vien per 2002 m. buvo patvirtinta beveik 3300 miškotvarkos projektų arba 18 proc. daugiau kaip prieš metus. Vidinės miškotvarkos projektai miškų savininkams dešimties metų (mažoms, iki 10 ha, valdoms dvidešimt metų) perspektyvoje nurodo pagrindinę informaciją apie medynus, reikiamas kirtimų rūšis ir vietas, miško atkūrimo darbus, įvertina aplinkosauginius ir biologinės įvairovės išsaugojimo reikalavimus ir būtinas priemones. Be to, viena iš privačios nuosavybės miškų tvarkymo problemų – dalies miškų savininkų miškininkystės žinios bei patirtis vis dar nėra pakankamos efektyviam ir darniam miško išteklių naudojimui. Ši problema sprendžiama, organizuojant mokymus bei konsultuojant savininkus – pastarąją veiklą vykdo Valstybinė aplinkos apsaugos inspekcija, miškų urėdijų, parkų direkcijų specialistai, Lietuvos miško savininkų asociacija ir kitos organizacijos. Per dešimtmetį įvairius savininkų mokymo kursus baigė apie 15 tūkst. arba 8 proc. miško savininkų. Vien miškų urėdijos per paskutinius ketverius metus organizavo mokymus daugiau kaip 4 tūkst. savininkų ir suteikė virš 80 tūkst. konsultacijų. Todėl tikėtina, kad ateityje, vis daugiau privačių miškų naudojant pagal miškotvarkos projektus ir tvaraus miško principus, valdymo problemų privačiuose miškuose turėtų mažėti.

Bendras iškertamos medienos kiekis – kirtimų apimtys tiek valstybiniuose, tiek ir privačios nuosavybės miškuose – yra svarbiausias rodiklis, rodantis antropogeninį poveikį miško ištekliams. Pagrindiniai Lietuvoje kertami medynai – eglynai, pušynai, beržynai, drebulynai, baltalksnynai ir juodalksnynai, uosynai bei ąžuolynai. Pats intensyviausias miško kirtimas Lietuvoje buvo dar iki II pasaulinio karo – tada buvo kertama beveik tiek pat, kiek ir pastaruoju metu – tai yra apie 5–6 mln. m³ kasmet, tačiau tuo metu tai sudarė mažiausiai dvigubai didesnę nei dabar esančio miške medienos tūrio dalį (iki 5 proc.). Iki Nepriklausomybės atgavimo, Lietuvai esant sovietinės miškų ūkio sistemos dalimi, didelė dalis medienos, skirtos medienos perdirbimui, buvo įvežama į šalį. Nuo 1991 m., atgavus Nepriklausomybę, įvyko esminė medienos rinkos transformacija, atsirado naujos galimybės prekybai mediena ir miško kirtimų apimtys Lietuvoje ėmė didėti. Miško kirtimų apimtys stipriai išaugo 1993–1996 m., kai teko likviduoti audrų ir masinio eglynų džiūvimo pasekmes, ir 1995 m. siekė 6 mln. m³.



171 pav. Kirtimų apimtys valstybiniuose ir privačiuose miškuose 1945−2006 m. (Duomenų šaltinis: Valstybinė miškotvarkos tarnyba)

Kirtimų apimtys Lietuvoje per pastaruosius ketverius metus išlieka gana pastovios. Per metus iškertama apie 6,2−6,5 mln. m³ medienos, tai sudaro tik apie 2 proc. pastaraisiais metais susikaupusio miškuose medienos tūrio. Valstybiniuose miškuose, sanitariniais kirtimais sutvarkius audrų ir masinio eglynų džiūvimo pažeistus medynus, metinių kirtimų apimtys beveik nekito ir nuo 1999 iki 2006 m. siekė apie 3,6−4,0 mln. m³, kai per tą patį laiką miško kirtimų apimtys privačiuose miškuose sparčiai didėjo iki 2003 m., išaugdamos nuo 1,0 iki 2,7 mln. m³ ir kol kas stabilizavosi ties 2,5−2,6 mln. m³. Kirtimų apimtys privačiuose miškuose taip pat sparčiai didėjo dėl augančio jų ploto, vykdant žemės (miškų) restitucijos procesą. Pastaruoju metu privačiuose miškuose kasmet iškertama apie 70−80 proc. bendrojo šių miškų metinio medienos prieaugio. Visuose Lietuvos ūkiniuose miškuose dabar per metus 1 ha priauga apie 6,5 m³ medienos, o iškertama tik apie 4,1−4,3 m³ (daugiau kaip 60 proc.) medienos prieaugio.

2005 m. didelės įtakos bendroms kirtimų apimtims metų pradžioje per Lietuvos miškus praūžęs uraganas „Ervinas“ nepadarė – labiausiai pažeisti buvo eglynai, todėl, išaugus kirtimų apimtims, šiuose medynuose buvo mažiau kertami kiti medžiai. Bendras privačiuose miškuose iškirstas medienos kiekis buvo 2,6 mln. m³, o valstybiniuose – 3,6 mln. m³. Iš viso tvarkydamos uragano „Ervinas“ sudarkytus miškus urėdijos pagamino 0,6 mln. m³ medienos. 2005 m. pagrindinių kirtimų apimtys, lyginant su 2004 m., sumažėjo, bet išaugo kirtimai lapuočių medynuose: buvo kertami pažeisti uosynai – pažeistų medynų šaknys nusilpo, todėl uraganas jiems padarė nemažai žalos, taip pat ąžuolynams, kurių sanitarinė būklė buvo bloga. Dėl uragano padarinių ugdymo kirtimai sumažėjo trečdaliu.

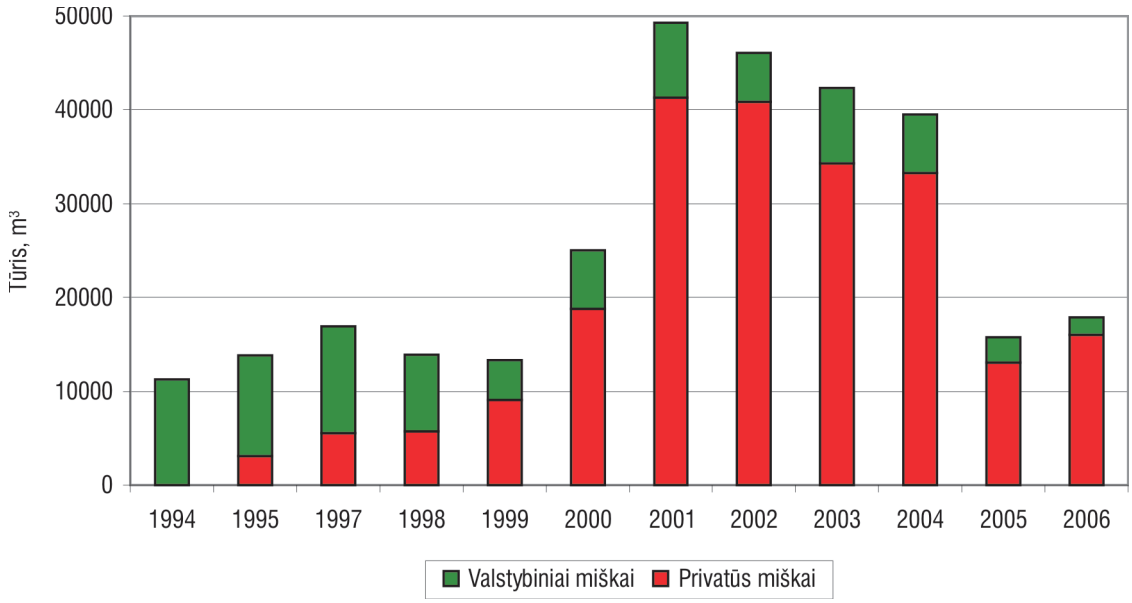
2006 m. Lietuvos miškuose pagal leidimus pagaminta apie 6 mln. m³ medienos, iš jų valstybiniuose – 3,5 mln. m³ medienos. Kirtimų apimtis valstybiniuose miškuose reguliuojama, kasmet tvirtinant metines pagrindinių kirtimų normas. 2007 m. Lietuvos Respublikos Vyriausybė, siekdama užtikrinti racionalų ir nepertraukiamą medienos išteklių naudojimą, patvirtino beveik 17 proc. didesnę nei 2004−2008 m. valstybinių miškų metinę pagrindinių miško kirtimų normą 2009−2013 m. iki 2,8 mln. m³ medienos. Nustatytoji kirtimų norma padės užtikrinti darnų medienos išteklių naudojimą valstybiniuose miškuose ne mažiau kaip 30 metų bei suderinti šių miškų ūkines ir ekologines funkcijas.

Iki penktojo dešimtmečio vidurio daugelis biržių buvo kertamos plynai, o atkuriama kartais vos dešimtadalis ploto. Plynų kirtimų ėmė sparčiai mažėti šeštajame dešimtmetyje, kai pradėtos nustatinėti miško kirtimo normos, o atkūrimas ėmė viršyti plynų kirtimų plotą keletą kartų. Po įstojimo į Europos Sąjungą toliau nuolat mažėjo plynų kirtimų dalis visų vykdomų kirtimų atžvilgiu, miško atkuriama nemažiau,

nei iškertama plynai. 2006 m. neplynais kirtimais iškirsta 3,8 proc. daugiau nei 2005 m. ir dešimtadaliu daugiau nei 2004 m. Buvo tikimasi 2007 m. išlaikyti tolygiai mažėjančias plynų bei didėjančias neplynų kirtimų apimtis ir taip mažinti neigiamą poveikį biologinei įvairovei.

Nors dalis Europos Sąjungos šalių mišką kerta intensyviau, nei tai daroma Lietuvoje, pavyzdžiui, Suomija, Danija, Švedija, Jungtinė Karalystė, bet kasmetinių kirtimų apimtys daugumoje Europos Sąjungos šalių taip pat mažesnės, nei leistų darnus miško išteklių naudojimas, vidutinis kirtimų intensyvumas sudaro apie 3 m³ iš hektaro.

Nelegaliai iškirstos medienos kiekis rodo ypač žalingo poveikio miško ištekliams mastą. Neteisėti kirtimai, net jei jie ir yra daug mažesnio ploto, nei legalūs, pagal miškotvarkos projektus vykdomi kirtimai, daro žymiai didesnį neigiamą poveikį miškui išteklių tvarumo bei biologinės įvairovės požiūriu. Jų metu dažniausiai kertama plynai, neatsižvelgiama į medyno amžių, struktūrą, ataugimo galimybes, sunaikinamos saugotinos buveinės, retųjų paukščių lizdai, nesutvarkomos kirtavietės, kyla medžių ligų paplitimo ar gaisrų pavojus.



172 pav. Neteisėtų kirtimų apimtys privačiuose ir valstybiniuose miškuose 1994–2006 m. (Duomenų šaltinis: Generalinė miškų urėdija prie Aplinkos ministerijos, Valstybinė aplinkos apsaugos inspekcija)

2000–2004 m. savavališkų miško kirtimų apimtys buvo smarkiai išaugusios. Tai tiesiogiai sietina su vykdomu restitucijos procesu. Savavališkų kirtimų didėjimą privačiuose miškuose iš dalies galima paaiškinti tuo, kad dar tebevyksta miškų grąžinimo procesas, kurio metu didėja privačių miškų plotas bei savininkų skaičius. Staigų nelegalių kirtimų apimčių išaugimą lėmė tai, kad savininkai, atgavę mišką, dėl neišmanymo ar tiesiog piktavališkai siekdami kuo greitesnio pelno, skubėjo parduoti medieną. Nustatytų neteisėtų kirtimų apimtys ėmė akivaizdžiai didėti apie 1999 m. Jei 1995 m. privačiuose miškuose savavališkai buvo iškirsta 3,1 tūkst. m³ medienos, tai 2001 m. šis skaičius išaugo iki 41,3 tūkst. m³ ir sudarė apie 84 proc. visos tais metais neteisėtai iškirstos medienos. 2003 m. neteisėtai iškirstas medienos kiekis privačiuose miškuose sudarė 1,6 proc. visų kirtimų šiuose miškuose apimčių.

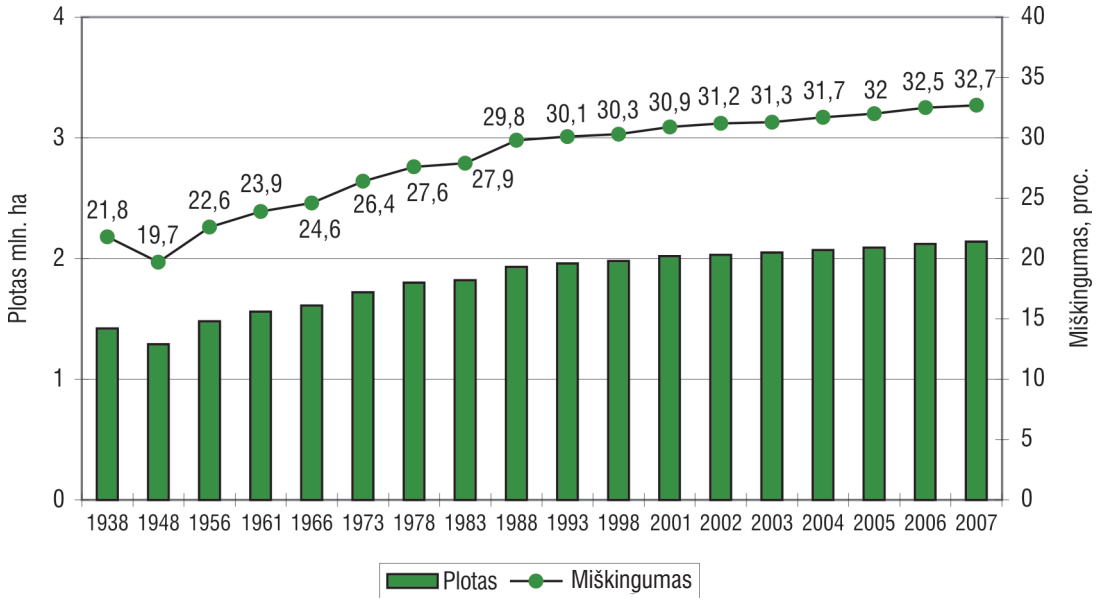
Neteisėtų kirtimų apimtys privačiuose miškuose stabilizavosi tik 2002–2003 m. – tam įtakos turėjo ir efektyvi 2002 m. įsteigtų Valstybinės aplinkos apsaugos inspekcijos teritorinių miškų kontrolės padalinių veikla. Miškų urėdijose sudarytos mobilios miško apsaugos grupės, periodiškai organizuojančios reidus. Vien 2006 m. sausio–kovo mėn., akcijos „Miškas-2006“ metu, bendromis Aplinkos ministerijos regionų aplinkos apsaugos departamentų, miškų urėdijų ir policijos jėgomis buvo suorganizuota beveik 500 reidų, patikrinta beveik 2000 privačių miško valdų, už įvairius privačių miškų naudojimo bei miškų ir medienos tvarkymo pažeidimus buvo nubausta 430 asmenų. Paskutiniaisiais metais nelegalių kirtimų apimtys žymiai sumažėjo – 2005 m. savavališkai iškirstas kiekis buvo beveik 2,5 karto mažesnis, nei 2004 m., tačiau

neteisėti kirtimai privačiuose miškuose vis dar sudaro didžiąją tokio tipo pažeidimų dalį. 2006 m. nustatyta beveik tūkstantis neteisėto kirtimo atvejų, kurių metu buvo iškirsta apie 18 tūkst. m³ medienos – iš jų nelegalūs kirtimai privačiuose miškuose sudarė 62 proc. visų atvejų ir net 90 proc. bendro neteisėtai nukirstos medienos tūrio. Valstybiniuose miškuose savavališkai iškirstos medienos kiekis per pastaruosius ketverius metus sumažėjo nuo 8 tūkst. iki 2 tūkst. m³.

Įvertinant pastaruoju metu sugriežtintą teisinę atsakomybę už savavališkus miško kirtimus ir sustiprinus kontrolę, numatoma, kad ateityje neteisėtai iškirstos medienos kiekis šalyje neturėtų žymiai didėti. Siekiant efektyviau kovoti su neteisėtus miško kirtimus vykdančiais pažeidėjais, griežtinama teisinė atsakomybė: 1994−1998 m. baudos už savavališkus kirtimus dydis nepriklausė nuo iškirstos medienos kiekio, tačiau buvo numatyta galimybė konfiskuoti pažeidimo vykdymo įrankius. Nuo 1998 m. baudos dydis priklauso ir nuo neteisėtai iškirstos medienos kiekio, padidinta bauda už didelį nelegaliai iškirstos medienos kiekį. Nuo 2002 m. bauda gali būti skiriama su pažeidimo vykdymo įrankių ir priemonių konfiskavimu.

Neteisėtai iškirstos medienos kiekis, lyginant su bendra metine miško kirtimo apimtimi, Lietuvoje yra santykinai mažas ir paskutiniaisiais metais sudaro apie 0,3−0,5 proc. nuo bendro iškirstos medienos kiekio. Remiantis Estijos ir Latvijos statistine informacija, šiose šalyse savavališkai iškertamas medienos kiekis sudaro apie 0,5–2 proc. viso iškertamo medienos kiekio.

Svarbiausias bendros miško būklės šalyje ir medienos išteklių pokyčių rodiklis – **miškingumo kaita.** Diegiant kolūkinę sistemą, dalis dirbamos žemės ir ganyklų liko apleista, čia prasidėjo savaiminė renatūralizacija. Iki septintojo dešimtmečio pradžios, kai pagreitį jau įgavo intensyvi „stepių stiliaus“ melioracija, spartėjo pelkėjimo procesai, kai kurios žemumos virto jaunuolynais – susiformavo vadinamosios agrarinių giraičių salos. Jaunuolynai ėmė formuotis ir buvusiose vienkiemių ūkinėse valdose, kurios buvo netinkamos sunkiajai technikai ir paliktos tiesiog dirvonuoti. Biologinės įvairovės požiūriu iki Nepriklausomybės atgavimo vyko priešingų vektorių transformacijos: viena vertus, didėjo miškingumas, platėjo pamiškės ekotonų juostos, kita vertus, miškų gausėjo pievų ir ypač naikinant pelkes − miškai buvo veisiami žemės ūkiui netinkamose žemėse, vykdant melioracijos darbus, nemaža dalis pelkių apaugo miškais. Derlingo priemolio dirvožemio plotai bei galingai žemės ūkio technikai patogios lygumos (net ir smėlingame dirvožemyje), pokario metais skubotai diegiant kolektyvinio ūkio koncepciją su sunkiai suvokiamų apimčių planinėmis derliaus normomis, buvo intensyviai „valomos“ nuo miškų. Be to, planinis ūkis ir socialistinis lenktyniavimas kartais nulemdavo skubų miško ruošos procesą, kai būdavo kertamas nepakankamo amžiaus miškas. Taigi greita ir totalinė buvusios smulkiasklypės žemėnaudos transformacija į stepinio stiliaus žemės ūkio naudmenas bei šio proceso pasekmės penktajame–septintajame dešimtmetyje neigiamai veikė optimalią Lietuvos miškų struktūrą bei išsidėstymo tolygumą.



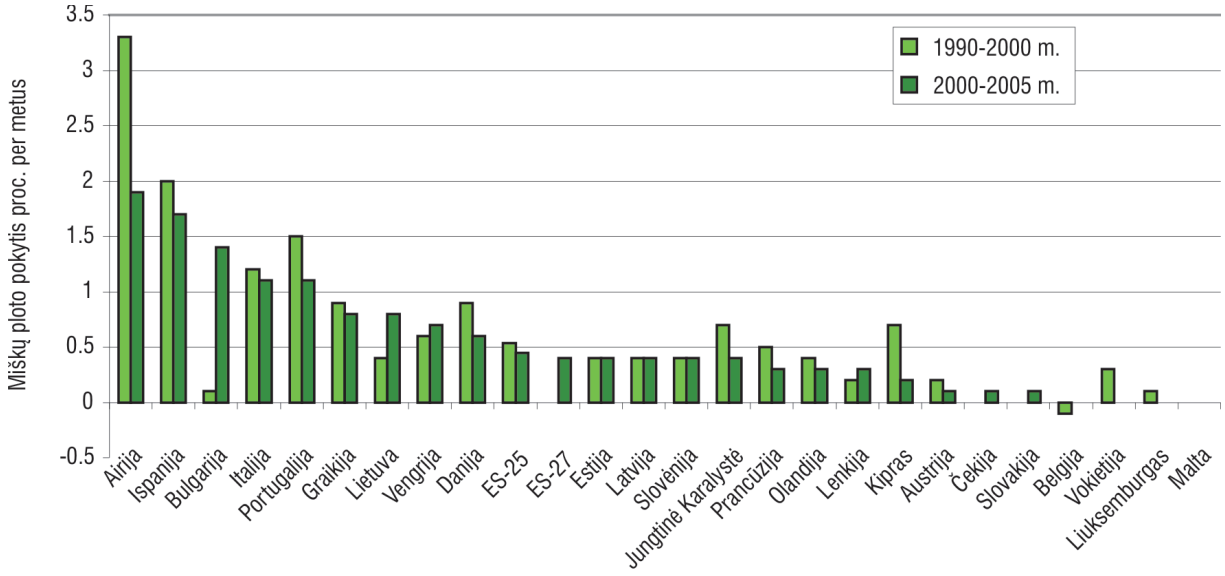
173 pav. Miško žemės ploto ir Lietuvos teritorijos miškingumo kaita 1938−2007 m. (Duomenų šaltinis: Valstybinė miškotvarkos tarnyba)

Tačiau bendras Lietuvos miškingumas per paskutinius beveik šešis dešimtmečius nuolat didėjo. Šiuo metu vykdoma miškų politika siekia, kad miško iškirtimas būtų kompensuojamas jį atsodinant ar sudarant sąlygas savaiminiam atžėlimui (pastarasis būdas taikomas vis dažniau, nes taip užtikrinamas didesnis biologinės įvairovės stabilumas). Per paskutinį dešimtmetį suintensyvėjo savaiminis miškų žėlimas žemės ūkiui netinkamose ir kitose nenaudojamose žemėse, be to, pastaruoju metu būtent šiose žemėse įveisiama daugiausia naujų miškų.

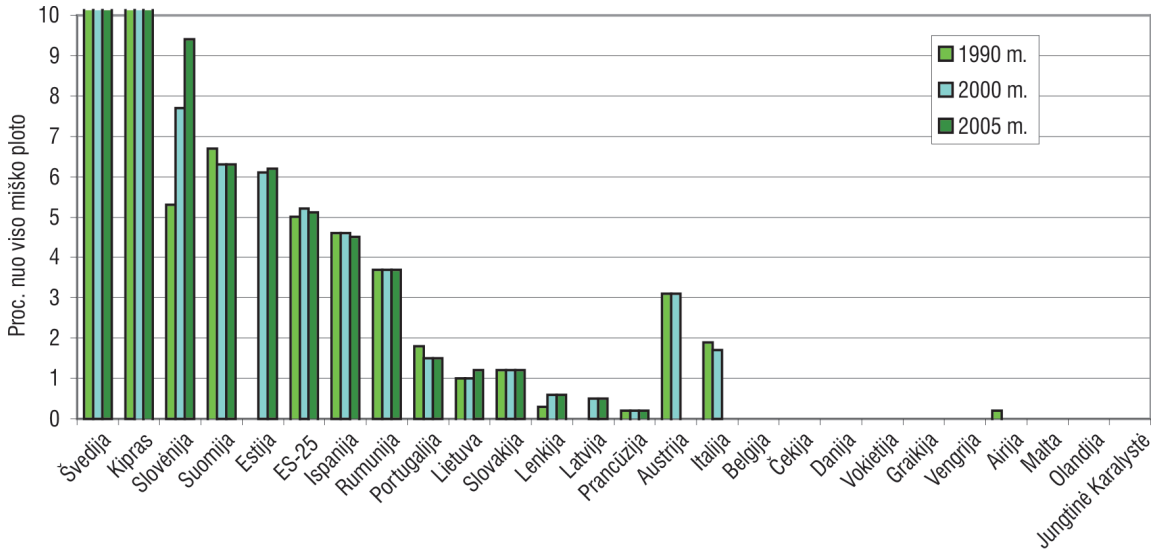
Siekiant didinti šalies miškingumą, numatoma ir ateityje veisti mišką apleistose ir žemės ūkiui netinkamose žemėse − ilgalaikėje perspektyvoje numatoma, kad miško plotas dėl agrariniam kultivavimui mažai derlingų žemių išaugs maždaug 400 tūkst. ha.

Iki įstojimo į Europos Sąjungą žemėje, priklausančioje valstybiniam žemės fondui, miškus želdė miškų urėdijos, paskutiniais metais įveisiančios po 1,1−1,3 tūkst. ha naujų miškų kasmet. Nuo 2004 m., įgyvendinant kaimo plėtros programą, pradėta skirti Europos Sąjungos struktūrinių fondų parama naujiems miškams veisti privačioje žemėje, todėl miškų įveisimo apimtys paspartėjo ir privačių žemių plotuose. 2006 m. privačių žemių savininkai, su nacionaline mokėjimo agentūra pasirašę daugiau kaip 400 sutarčių dėl paramos teikimo, įveisė beveik 2,4 tūkst. ha miško. Kaimo plėtros 2007−2013 m. plano projektas numato, kad 2008 m. Europos Sąjungos parama naujiems miškams sodinti galės pasinaudoti ir apleistų žemių savininkai. Šia parama galės pasinaudoti ir valstybinės žemės valdytojai.

Vienas iš svarbiausių ilgalaikių nacionalinės darnaus vystymosi strategijos tikslų – iki 2020 m. Lietuvos miškingumą padidinti nuo 3−5 iki 34−36 proc. nuo bendro teritorijos ploto (remiantis moksliniais tyrimais, toks turėti būti optimalus mūsų šalies miškingumas). Norint pasiekti šį tikslą, miškų plotas, įgyvendinant strategiją, turėtų padidėti maždaug po 13 tūkst. ha per metus. Kol kas Lietuvos miškų ploto augimas gerokai viršija numatytus Lietuvos miškingumo augimo tempus – nuo 2001 metų miškingumas didėja vidutiniškai po 20 tūkst. ha kasmet (Europoje miškų plotai didėja maždaug 0,5 mln. ha per metus). Valstybinės miškų apskaitos duomenimis, pastaraisiais metais buvusių žemės ūkio naudmenų mišku kasmet savaime apželia apie 4−5 tūkst. ha, kitą neproduktyvią valstybinę žemę apželdina urėdijos. Lietuvai tapus Europos Sąjungos nare, jau nuo 2005 m. pradėta skirti ES struktūrinių fondų parama naujiems miškams veisti privačioje žemėje. Pastaroji parama turėtų dar padidinti miškų įveisimą, todėl tikėtina, kad Nacionalinėje darnaus vystymosi strategijoje numatytas miškingumo didinimo planas turėtų būti sėkmingai įgyvendintas. 2007 m. pradžioje visas miško žemės plotas sudarė 2,136 mln. ha, o miškingumas pasiekė 32,7 proc.



174 pav. Miškingumo pokytis Europos Sąjungos šalyse 1990−2005 m. (Duomenų šaltinis: *UNECE/FAO, FRA 2005 Database*)



175 pav. Išlikusio natūralaus (pirminio) miško kaita Europos Sąjungos šalyse 1990–2005 m. (Duomenų šaltinis: *UNECE/FAO, FRA 2005 Database*)

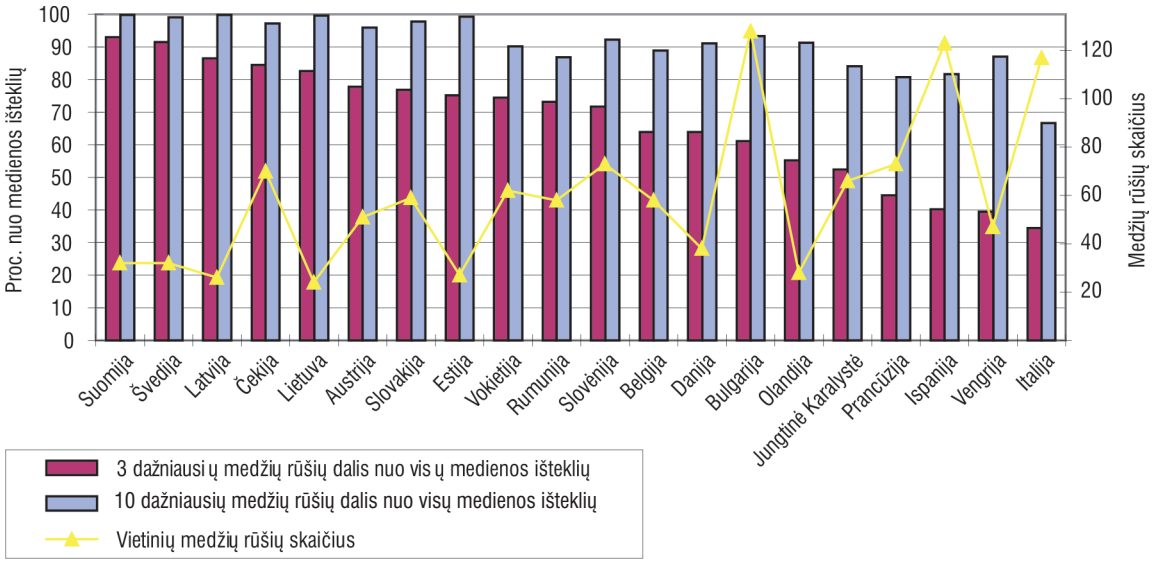
Vidutiniškai vienam Lietuvos gyventojui tenkantis miško plotas taip pat nuolat auga. Ekonomistų paskaičiavimu, šalies vidinių poreikių visiškam patenkinimui vienam gyventojui turi tekti ne mažiau kaip 0,4 ha miško ploto, tačiau per paskutinius penkiolika metų išaugęs beveik 22 proc., 2006 m. pradžioje jis jau siekė 0,62 ha ir nusileido tik santykiškai labai daug miškų turinčioms Europos šalims, tokioms, kaip Suomija, Švedija, Norvegija, taip pat ir daugiau miškų bei mažiau gyventojų turinčiai Estijai, bet buvo didesnis nei Austrijoje, Slovakijoje, Čekijoje, Lenkijoje, Šveicarijoje.

Nors miškų ploto didėjimas – vienas svarbiausių rodiklių medienos išteklių požiūriu, būtina trumpai apžvelgti ir keletą kitų rodiklių, kurie, be svarbos medienos kokybei, turi žymiai didesnę reikšmę miškų ekosistemoms, kaip ypač svarbiai biologinės įvairovės išteklių daliai. Pagrindinėmis potencialiomis miškininkystės keliamomis grėsmėmis Lietuvos miškų biologinei įvairovei laikytinas ne tik kirtimų intensyvėjimas, bet ir natūralių miškų, vidutinio amžiaus medynų, rūšinės medynų įvairovės mažėjimas, medynų tipų disproporcija. Taigi vienas iš tokių rodiklių – pirminio arba **natūralaus miško** dalies kaita. Beveik 85 proc. Lietuvos miškų priskiriami sąlygiškai natūraliems, šiek tiek daugiau kaip 1 proc. – natūraliems, likusi dalis laikoma miško plantacijomis.

Jungtinių Tautų maisto ir žemės ūkio organizacija (FAO) natūraliu (pirminiu) mišku apibrėžia mišką, kuriame auga tik vietinės medžių rūšys, nėra aktyvios žmogaus veiklos ir ekosistemos ekologiniai procesai ir funkcijos nėra regimai pažeistos. Pirminis miškas paprastai pasižymi didele biologine įvairove. Natūralaus miško plotas laikomas vienu svarbiausių šalies miškų ekosistemų sveikatingumo rodiklių. Be to, nuolat pabrėžiama šio miško išsaugojančioji funkcija ne tik biologinės įvairovės, bet ir dirvožemio bei vandens išteklių atžvilgiu, taip pat estetinė, kultūrinė ir religinė vertė. Taigi tokio miško Lietuvoje taip pat daugėja. Prie šio proceso prisidėjo per aptariamą laiką padidėjęs miškų, kuriuose ūkinė veikla labai apribota – rezervatinių, specialios paskirties ir apsauginių – plotas, be to, nuo 1948 m. didėja ir **vidutinis medynų amžius** Lietuvos miškuose. Septintojo dešimtmečio pradžioje siekęs 34 metus, po Nepriklausomybės atkūrimo jis viršijo 48 metus, o 2002–2006 m. jau buvo 53 metai. Vidutinio medynų amžiaus kaita rodo, kad Lietuvos miškai sensta. Nuo šeštojo dešimtmečio nuolat didėja **brandžių medynų plotai** valstybiniuose miškuose – per pastaruosius penkiasdešimt metų jie išaugo daugiau nei tris kartus ir šiuo metu užima apie 330 tūkst. ha – daugiau kaip 16 proc. viso medynų ploto. Taigi per pastarąjį dešimtmetį Lietuvos miškų amžiaus struktūra tapo optimalesnė.

Siekiant pagerinti miško, kaip ekosistemos, kokybinį parametrą – natūralumą vis mažiau miško atkuriama „skubiuoju“ būdu t.y. želdiniais. Vadovaujantis Lietuvos Respublikos miškų įstatymo nuostatomis, miškas želdintinose ir atželiančiose kirtavietėse, degavietėse turi būti atkuriamas per trejus metus. Siekiant išsaugoti **rūšinę medynų įvairovę**, dabar jau daugiau kaip trečdalis kirtaviečių paliekama savaime atželti (prieš penkerius metus ši dalis sudarė tik penktadalį atkurto miško). Planuojama, kad ateityje miško

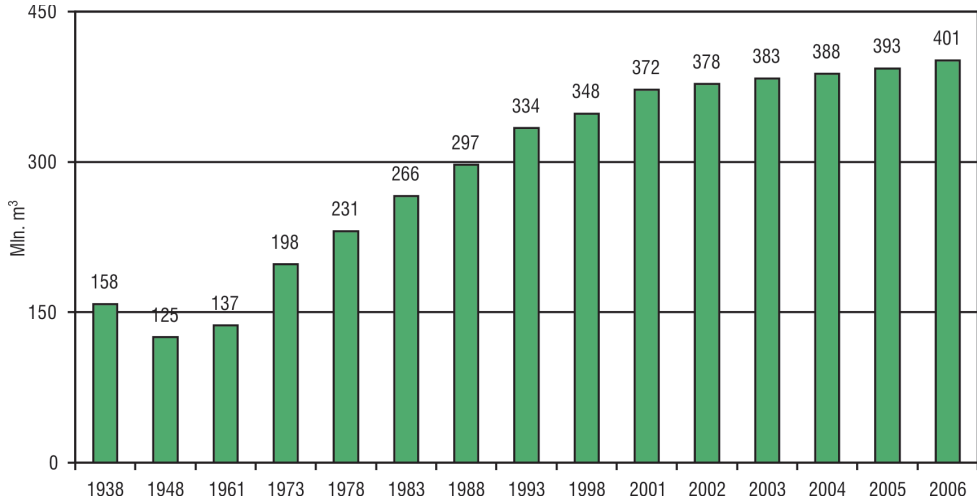
dalis, atkuriama savaiminiais žėldiniais, turėtų siekti apie 40 proc. Savaiminis miško atkūrimas leidžia formuotis tipiškos rūšinės sudėties medynams. Be to, palyginti švelnios klimato sąlygos palankios tiek spygliuočių, tiek lapuočių medžių augimui – Lietuva priklauso mišriųjų miškų gamtinei zonai, kurioje vyrauja plačialapių–spygliuočių miškai, todėl net pasodinus grynus želdinius, vėliau želdavietėse atsiranda įvairių medžių bei krūmų rūšių ir laikui bėgant susiformuoja mišrus medynas. Pastaraisiais metais nuolat didėja ir mišrių želdinių plotai: 1994 m. mišrių želdinių dalis sudarė tik daugiau nei trečdalį, 1999 m. – daugiau kaip pusę, o 2005 m. – jau virš 80 proc. viso želdinių kiekio.



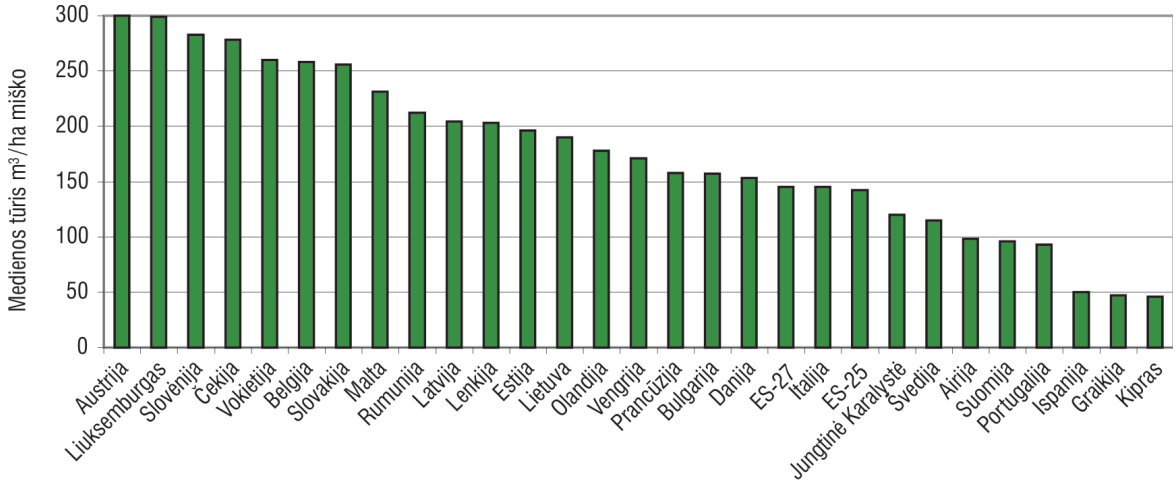
176 pav. Miškų medynų struktūra Europos Sąjungoje 2000 m. (Duomenų šaltinis: *UNECE/FAO, FRA 2005 Database*)

Lietuvos miškuose medžių rūšinės įvairovės pasiskirstymas būdingas regionui ir yra panašios būklės, kaip Estijoje ir Latvijoje: 10 pagrindinių rūšių (42 proc. visų rūšių) sudaro daugiau kaip 99 proc. visų medynų išteklių. Lietuvos medynų rūšinė sudėtis nuo šeštojo dešimtmečio pakito palyginti nedaug – tebevyrauja pušynai (36 proc.), eglynai (21,4 proc.) ir beržynai (21 proc.). Iš šių rūšių labiausiai sumažėjo pušynų – beveik 6 proc., nes nuo septintojo dešimtmečio jų buvo įveisiama vis mažiau, 1988 m. naujų pušynų želdinių įveista beveik keturiskart mažiau, nei 1967 m. Tai vyko siekiant sumažinti žvėrių daromą žalą želdiniams, kai vietoj pušų buvo naudojami eglių sodmenys. Eglynų plotas per tą laiką išaugo 2 proc. Ąžuolynų (2 proc.) ir alksnynų (13 proc.) plotai pakito nedaug, drebulynų plotai ūkinėmis priemonėmis buvo sumažinti ir šiuo metu siekia ne daugiau kaip 3 proc. – tik pusę buvusio šeštajame dešimtmetyje ploto. Uosynų per tą laiką padidėjo 2,5 karto ir jie sudaro beveik 3 proc. medynų ploto. Nors didžiąją dalį urėdijų daigynuose ir medelynuose esančių sodmenų tebesudaro eglės ir pušys, tačiau, siekiant didinti rūšinę įvairovę medynuose, auginama vis daugiau įvairių lapuočių medžių rūšių, tarp jų ąžuolų, miškinių obelų, kriaušių. Pradėtos veisti lapuočių medžių sėklinės plantacijos, pavyzdžiui, juodalksnio, karpotojo beržo. Tačiau mokslininkai rekomenduoja siekti dar intensyvesnio vietinių būdingų medžių rūšių naudojimo atsodinant mišką.

Medynų tūrio kaita – bendrą miško medienos išteklių kokybę atspindintis rodiklis. Nuo 1948 m. medienos tūris Lietuvos miškuose taip pat didėjo – tai daugiausia lėmė nuolat didėjantis miškingumas, be to, prisidėjo ir kryptingas ūkininkavimas, ugdymo kirtimais skatinant medynų prieaugį, kad brandūs medynai sukauptų kuo didesnį tūrį.



177 pav. Medynų tūrio kaita 1938–2006 m. (Duomenų šaltinis: Valstybinė miškotvarkos tarnyba)



178 pav. Santykinio medienos tūrio (m^3 hektarui miško) palyginimas Europos Sąjungos šalyse 2005 m. (Duomenų šaltinis: *UNECE/FAO, FRA 2005 Database*)

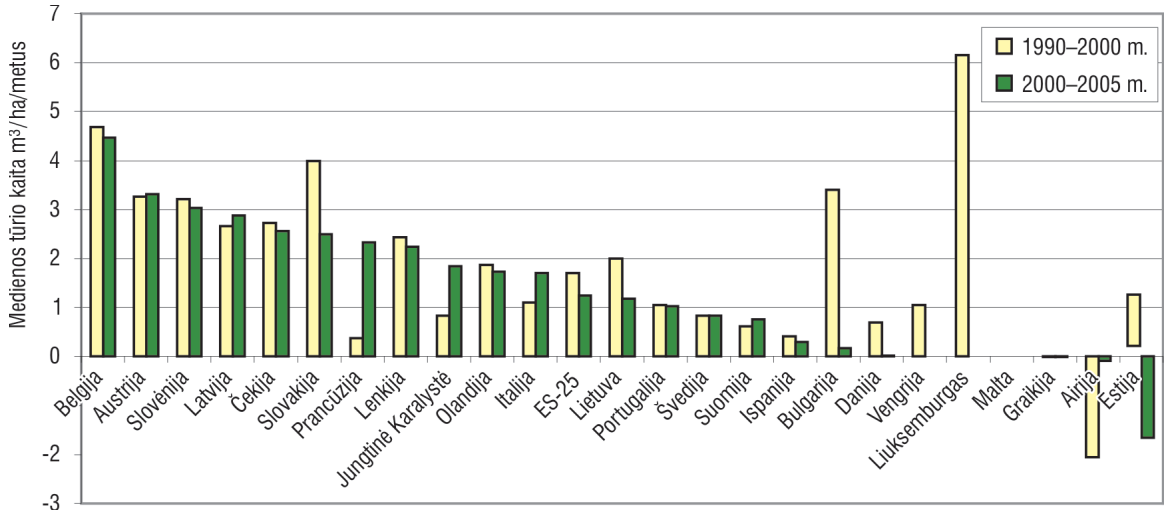
Atitinkamai didėjo ir vidutinis tūris – vien per paskutinius penkerius metus jis išaugo 6 m^3/ha – iki 199 m^3/ha 2006 m., o vidutinis brandžių medynų tūris šiuo metu siekia net 283 m^3/ha – beveik trigubai daugiau, nei septintajame dešimtmetyje. Nepaisant didėjančių miško kirtimų apimčių, po Nepriklausomybės atgavimo, bendras medienos tūris tebeauga. Viena iš pagrindinių priežasčių yra ta, kad metinių kirtimų apimtys tebesudaro tik apie 50–60 proc. bendrojo metinio medienos prieaugio.

Pagal medynų našumą, Lietuvos ūkiniai miškai viršija Suomijos, Norvegijos, Didžiosios Britanijos, Olandijos, Italijos, Prancūzijos, Švedijos, Danijos, Latvijos ir kitų šalių miškus.

Santykinis medienos tūris Lietuvoje viršija šio rodiklio vidurkį Europos Sąjungoje. Medienos tūrio vienam miško hektarui didėjimo tempas 2000–2005 m. buvo artimas Europos Sąjungos vidurkiui. Bendras medienos tūris Lietuvos miškuose didės ir ateityje, nes numatoma, kad metinės miško kirtimų apimtys neturėtų viršyti 50–60 proc. metinio medienos prieaugio.

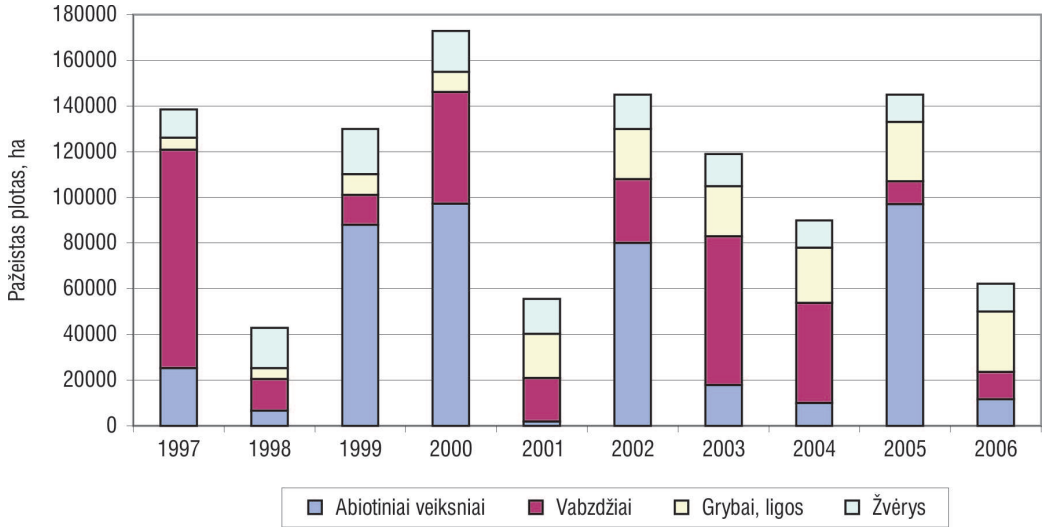
Pažeistų medynų plotai pagal pažeidimų priežastis – tai kompleksinis rodiklis, pakankamai svarbus analizuojant tiek miško, kaip medienos išteklių situaciją, tiek miško ekosistemų kaip svarbaus biologinės įvairovės ir kraštovaizdžio komponento būklę. Atkreiptinas dėmesys, kad dėl savo ypatybių šis rodiklis laikytinas, viena vertus, poveikio miško išteklių būklei rodikliu, kita vertus, pačios būklės rodikliu. Kaip antai, abiotiniai veiksniai – sausros, gaisrai, smarkūs vėjai, po kurių lieka vėjavartos ar išdegę plotai – silpnina medynų būklę, kurią ir biotinių veiksnių intensyvėjimas, pvz., medžių kenkėjų vabzdžių židinių formavimasis ar medžių ligos, nuvarginusios medžius, medyną daro neatsparų stiprių vėjų poveikiui. Pažeistų medynų dalis vidutiniškai

per paskutinį dešimtmetį siekė apie 5,5 proc. miškų, pagrindinę pažeidimų dalį sudarė abiotiniai (ypač vėjavartos ir vėjalaužos) bei vabzdžių ir ligų sukelti pažeidimai. Žvėrių pažeistų medynų dalis per pastaruosius metus kiek sumažėjo ir apima apie 12 tūkst. ha. Tačiau ligų ir grybų pažeistų medynų plotai nuolat didėja (daugiausiai dėl uosynų ir ąžuolynų prastos sanitarinės būklės) ir šiuo metu siekia apie 26 tūkst. ha – beveik penkiskart daugiau nei 1997 m.



179 pav. Santykinio medienos tūrio (m^3 hektarui miško) kasmetinės kaitos palyginimas Europos Sąjungos šalyse (Duomenų šaltinis: *UNECE/FAO, FRA 2005 Database*)

Dėl vabzdžių pakenkimų ypač išaugo pažeistų medynų plotai 1997 (dėl žievėgraužio tipografo) ir 2000 (dėl pušinio pelėdgalvio) metais. Dėl 1999 m. pabaigoje siautusio uragano „Anatolijus“ 1999–2000 m. pažeistų medynų plotas itin padidėjo ir dėl abiotinių veiksnių (vėjavartos, vėjalaužos, sniegalaužos), ir bendras pažeistų medynų plotas 2000 m. siekė net 8,5 proc. miškų ploto. 2001 m., sutvarkius uragano padarinius, pažeistų medžių plotas sumažėjo beveik trigubai, o grybų ir ligų pažeistų medynų dalies išaugimą nulėmė uosynai, sudarę beveik 30 proc. tokių medžių. Dėl vėjalaužų ir vėjavartų pažeistų medynų plotas ypač padidėjo ir 2002 m. Nepaisant to, kad kovai su kenkėjais ir ligomis buvo naudojamos naikinamosios bei profilaktinės priemonės, gausėjant žievėgraužio tipografo bei straubliuko pakenkimams, formuojantis pušies liemenų kenkėjų židiniams pušinio pelėdgalvio ir verpiko vienuolio pažeistuose medynuose Pietų Lietuvoje, taip pat daugėjant pažeistų uosynų, vabzdžių pažeistų medynų plotai vėl didėjo nuo 2002 m. ir smarkiai išaugo 2003 m.

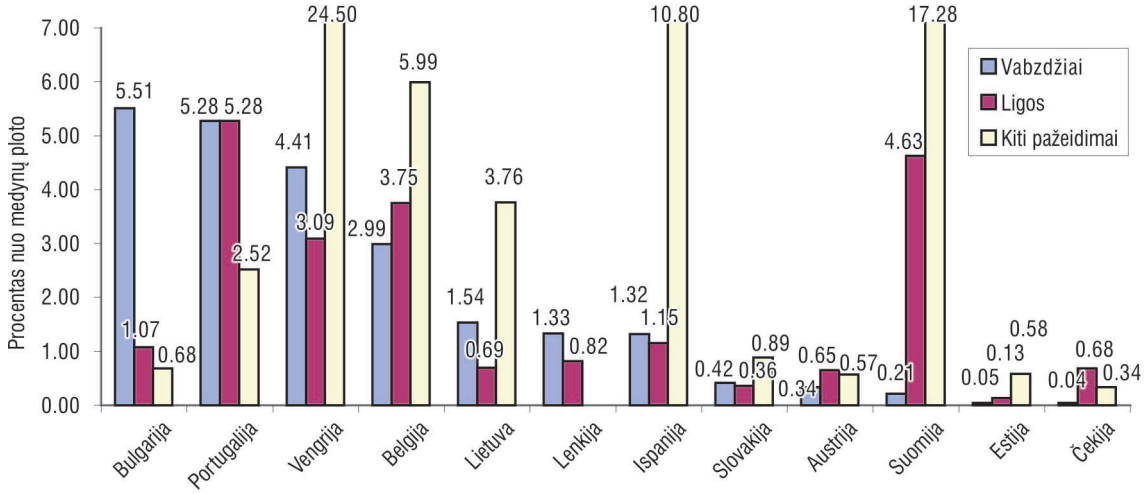


180 pav. Pažeistų medynų plotas valstybiniuose miškuose pagal pažeidimo priežastis 1997–2006 m. (Duomenų šaltinis: Miško sanitarinės apsaugos tarnyba)

Dėl 1996 m. pradėjusių plisti grybinių ligų (*Armillaria sp.*) ištisą dešimtmetį didėjo išdžiūvusių ir džiūstančių uosynų plotai, sudarantys didžiąją ligotų medžių dalį. Išdžiūvusių uosynų plotas per šį laiką padidėjo kelis kartus (vien 1999−2001 m. dvigubai). Taip buvo prarasta nemažai biologinės įvairovės požiūriu ypač vertingų lapuočių miško buveinių. Pastaruoju metu, padidėjus dirvonuojančių ir nedirbamų žemių plotų, fiksuojamas grambuolių populiacijos gausėjimas ir Lietuvoje aptinkama vis daugiau grambuolių pažeistos lapijos − dažniausiai nukenčia beržai, drebulės, ąžuolai. Vabzdžių pažeistų medžių dalis per 2004 m. nedaug sumažėjo, o jų pažeidimai sudarė daugiau nei pusę visų lapuočių pažeidimų.

Miško sanitarinės apsaugos tarnybos duomenimis, 2005 m. žymiai išaugo džiūstančių ąžuolų plotas (naujų pažeidimų atsirado beveik 7 tūkst. ha plote). Be to, vėl įspūdingus medynų plotus pažeidė abiotiniai veiksniai – 2005 m. sausio mėn. kilęs uraganas „Ervinas“ ir stiprios vėtros vasaros pabaigoje. Vėjavartos−vėjalaužos sudarė 99 proc. pažeistų medynų – beveik 100 tūkst. ha plotą. „Ervinas“ vien valstybiniuose miškuose per dvi dienas išlaužė arba išvertė daugiau nei 438 tūkst. m³ medienos – o tai sudaro beveik 12 proc. metinių kirtimų apimčių. Dar įspūdingesni nuostoliai teko kaimyninėms šalims – Estijos miškuose išvertė ir išlaužė apie 0,5 mln. m³, Latvijos – beveik 6 mln. m³ (apie 50 proc. visų metinių kirtimų apimčių) medienos. Lietuvoje visuose miškuose „Ervinas“ išlaužė ir išvertė 0,75 mln. m³ medienos.

2006 m., sutvarkius uragano išlaužytus medynus, visų veiksnių pažeidimų Lietuvos valstybiniuose miškuose užregistruota perpus mažesniame plote nei 2005 m. Uosynų nykimas pagaliau stabilizavosi, tačiau nuo tracheomikozės toliau džiūsta ąžuolai, susilpninti dar 2002 m. sausros, ąžuolinio lapsukio ir miltligės pažeidimų, o palanki vabzdžių vystymuisi 2006 m. vasara ir išaugęs pažeidimų plotas sudarė sąlygas 2007 m. vėl daugėti žievėgraužio tipografo pažeidimų. Vabzdžių pažeisti plotai per metus padidėjo ir sudarė 19 proc. visų pažeidimų, bet masinio dauginimosi židinių nebuvo – 2006 m. sanitarinės apsaugos priemonėmis pavyko sunaikinti beveik visus eglės ir pušies liemenų kenkėjų židinius. Didžiąją ligų pažeistų medynų dalį sudarė džiūstantys ąžuolynai ir uosynai. Abiotinių veiksnių pažeistų medynų plotas 2006 m. sumažėjo aštuonis kartus − iki 11,7 tūkst. ha. Daugiausia abiotinių veiksnių pažeidimų miškuose 2006 m. atsirado dėl vasarą buvusios sausros.



181 pav. Pažeistų medynų plotas pagal priežastis (proc., neskaitant gaisrų) Europos Sąjungos šalyse 2000 m. (Duomenų šaltinis: *UNECE/FAO, FRA 2005 Database*)

Pagal ligų ir vabzdžių pažeistų medynų apimtis Lietuva užima vidutinę vietą tarp kitų Europos Sąjungos šalių. **Miško gaisrų skaičius ir gaisraviečių plotų pokyčiai** rodo ypač ilgalaikį poveikį miško ištekliams – visiškai išnaikinami ar stipriai pažeidžiami medynai (net jei gaisras silpnas, jis išnaikina jaunuolynus ir itin pablogina brandaus medyno būklę, kuris vėliau kenčia nuo kitų biotinių faktorių) – o taip pat visai miško ekosistemai ir jos elementams, ypač biologinei įvairovei visuose arduose, įskaitant ir miško paklotę, didelėse gaisravietėse kinta hidrologinis režimas, kyla vėjo erozijos grėsmė. Aplinkos ministerijos Miškų

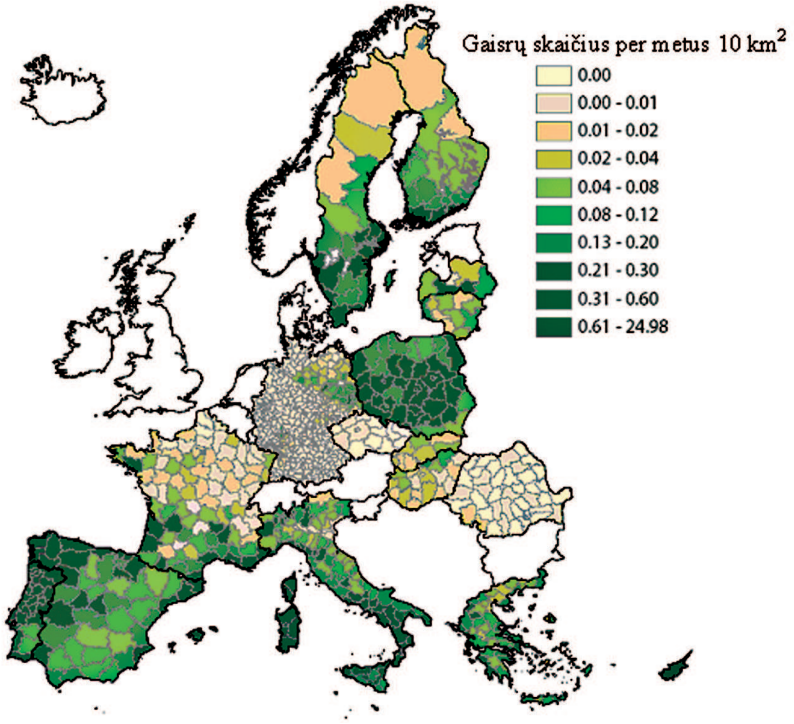
departamento duomenimis, 40 proc. Lietuvos miškų pagal medynų rūšis, amžių ir augavietes pakliūna į didelės gaisrų rizikos klasę.

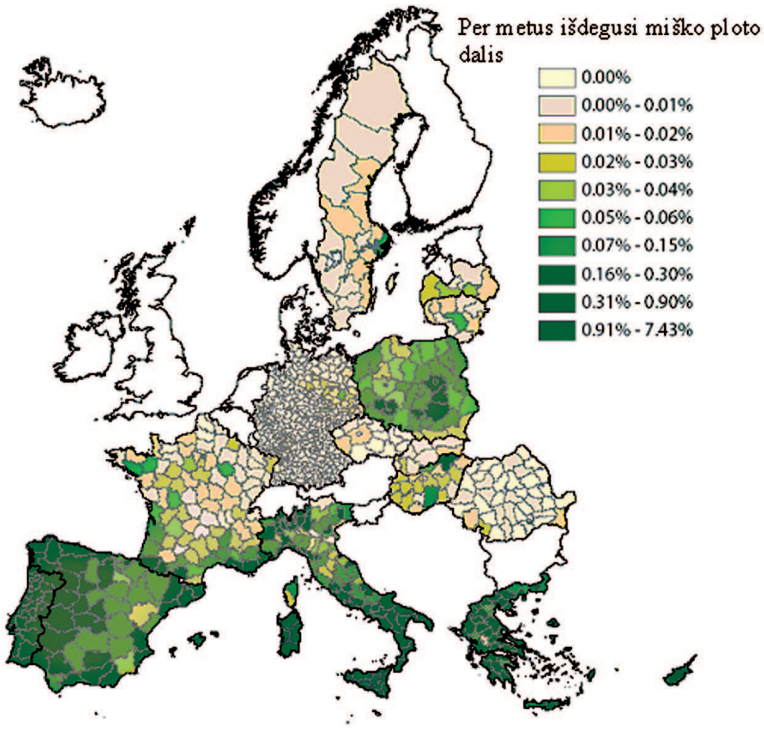
Gaisrų skaičiaus dinamika beveik tiesiogiai priklauso nuo sezono meteorologinių sąlygų. Esant sausringai vasarai, gaisrų skaičius viršijo tūkstantį per metus, pvz., 1992 m. (beveik 1200 gaisrų kilo 6−6,5 karto daugiau nei 1990−1991 m.), 1999 m. (4 kartus daugiau nei 1998 metais, plotas buvo didesnis 5 kartus). Dėl meteorologinių sąlygų, nepalankių gaisrams, 2001 m. gaisrų skaičius ir bendras gaisraviečių plotas sumažėjo daugiau nei dvigubai, o 2002 m. vasaros pabaigoje, įsivyravus sausrai, miškų gaisringumas vėl padidėjo ypač smarkiai ir pasiekė didžiausią gaisrų skaičių per paskutinius 17 metų – beveik 1600, o gaisravietės apėmė beveik 750 ha. Gaisringumas 2003 m. jau buvo beveik dvigubai mažesnis, atitinkamai mažesnis buvo ir bendras gaisraviečių plotas, o 2005 m. gaisrų užregistruota vos 301, išdegė pusšimtis hektarų miško. Deja, sausas 2006 m. pavasaris ir 2−3 savaites vasarą trukusi stichinė sausra sudarė sąlygas pagerinti paskutinio dešimtmečio „gaisrų rekordus“ – per metus kilusių gaisrų skaičius viršijo 1,5 tūkst. (penkiskart daugiau nei 2005 m. ir maždaug dvigubai didesnis nei septyniolikos metų vidurkis), išdegę plotai buvo didžiausi per aptariamą laiką – bendras gaisraviečių plotas siekė beveik 1200 ha (apie 3 kartus daugiau už paskutinių 15 metų vidurkį), vidutiniškai viena gaisravietė užėmė net 0,78 ha (60 proc. daugiau už 15 metų vidurkį).

Latvijoje gaisrų skaičiaus šuoliai taip pat gerai atitiko karštų vasarų sezonus, ypač dideli gaisringumo šuoliai įvyko 1992, 1999 ir 2002 m. – atitinkamai virš 1500 (beveik 8,5 tūkst. ha), beveik 1200 ir daugiau kaip 1700 gaisrų. Šie gaisringieji metai Latvijoje padidino vienos gaisravietės ploto per paskutinius 15 metų vidurkį iki beveik 1,4 ha. Bet, pavyzdžiui, 2005 m. jis tesiekė 0,28 ha ir buvo vienas žemiausių per šį laiką. Čekijoje gaisringumo padidėjimas užfiksuotas 2003 m., o vidutinis gaisravietės dydis paskutiniu metu yra panašus, kaip ir Lietuvoje, ir siekia apie 0,44 ha. Ypač miškingoje Suomijoje šis rodiklis pastaraisiais metais taip pat yra panašus – iki 0,5 ha. Lenkijoje gaisrų skaičiaus šuoliai registruoti 1994, 1999−2000, 2002−2003 m. (pastaraisiais – net 17 tūkst. gaisrų, apėmusių bendrą beveik 29 tūkst. ha plotą), o vidutinis gaisravietės plotas 2001−2005 m. siekė 0,79 ha. Vengrijoje miško gaisrų pikas 1999−2005 m. registruotas 2000 m. – daugiau kaip 800 atvejų, o vidutinė gaisravietė nurodytais metais siekė 3,8 ha. Miškams saugoti nuo gaisrų Lietuvoje yra sukurta vieninga valstybinė priešgaisrinės apsaugos sistema, jai pavesta gesinti visus miško gaisrus, neatsižvelgiant į jų nuosavybės statusą. Esant aukštos klasės gaisringumui yra taikomos profilaktinės priemonės. Generalinė miškų urėdija prie Aplinkos ministerijos ir miškų urėdijos organizuoja budėjimą, koordinuoja miškų urėdijų, nacionalinių parkų darbą, palaiko ryšius su Civilinės saugos departamentu, Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamentu, Krašto apsaugos, savanoriškosios krašto apsaugos struktūromis, apskričių administracijomis, miestų ir rajonų savivaldybėmis.

Tačiau kol kas sunku užtikrinti žemą gaisrų skaičių sausringais metų laikais, ypač esant vėjuotam orui, kai ugnis gali nesunkiai kirsti net ir plačias mineralizuotas juostas ar priešgaisrinius barjerus, nes pagrindinė miško gaisrų priežastis, panašiai kaip ir ne vienoje Europos Sąjungos šalyje, – žmonių veikla. Dėl miško lankytojų, poilsiautojų neatsargumo, taip pat ir dėl pernykštės žolės deginimo kylantys gaisrai sudaro pagrindinę miško gaisrų priežasčių dalį – vidutiniškai apie 92 proc. Net penktadalis gaisrų kilo dėl žolės deginimo, iš kurių apie 3 proc. sudarė tyčiniai padegimai, likusi dalis – dažniausiai dėl neatsakingo elgesio su ugnimi. Čekijoje tyčinių padegimų dalis sudaro 6−8 proc. visų žinomų miško gaisrų priežasčių, neatsargus elgesys – virš 80 proc., Slovėnijoje dėl žmonių veiklos kyla beveik 98 proc. gaisrų, kurių priežastys žinomos, Lenkijoje – apie 90 proc.

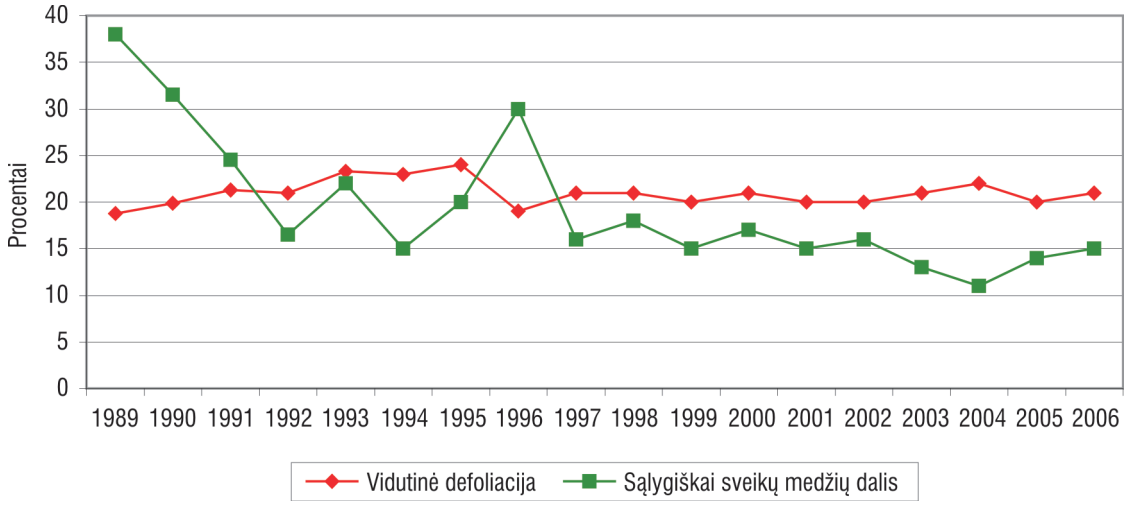
Defoliacijos intensyvumas yra pagrindinis medžių būklės rodiklis. Lajų defoliacija – medžio lapų ar spyglių netekimas, lyginant su turinčiu visą lapiją medžiu. Defoliacijos priežastys – ne tik cheminė aplinkos tarša, bet ir tiesioginis bei netiesioginis kitų anksčiau aptartų veiksnių – biotinių (ypač grybų, ligų, vabzdžių) ir abiotinių – sukeltų pažeidimų rezultatas. Defoliacija įprastai vertinama procentais, sveiko medžio defoliacija prilyginama 0 proc., nudžiūvusio 100 proc., o medžius, kurių lajos defoliacija nesiekia 10 proc., įprasta laikyti sąlygiškai sveikais. Vidutinė miškų defoliacija parodo miškų sveikatingumą, medienos išteklių atsinaujinimo galimybes.





182 pav. Gaisrų statistikos duomenys, pagal kuriuos 2006 m. parengti šie žemėlapiai, apima skirtingus periodus atskiroms šalims (iki 10 metų, t. y. ilgiausias periodas – 1996–2005 m.): Portugalijai, Ispanijai, Prancūzijai, Italijai, Graikijai ir Lenkijai – 10, Švedijai – 9, Vokietijai – 8, Kiprui – 5, Vengrijai – 3, Suomijai – 2, Lietuvai, Latvijai, Čekijai, Slovakijai ir Rumunijai – 1 metus. (Duomenų šaltinis: *EU Fire Database*)

Lietuvoje medžių defoliacija stebima nuo 1987 m. Iki 1995 m. vidutinė visų rūšių medžių defoliacija Lietuvoje didėjo ir didžiausia buvo 1993−1995 m. – tada net ketvirtadaliui medžių buvo nustatyta didesnė nei 25 proc. defoliacija. 1995−1996 m. stebėtą sveikų medžių dalies medynuose šuolį nulėmė žievėgraužio tipografo invazijos padarinių likvidacija, gerokai sumažinus vidutinę lajų defoliaciją – tada sanitariniais kirtimais buvo kertami žuvę ir pažeisti eglynai –vien 1995 m. iškirsta beveik 3,4 mln. m³. Nors po 1996 metų sveikų medžių dalis Lietuvos miškuose vėl sumažėjo, miškų būklė ėmė gerėti (stipriai ir vidutiniškai pažeistų medžių dalis sumažėjo daugiau nei sveikų medžių). Tai sąlygojo eglynų būklės atsistatymas po žievėgraužio tipografo invazijos, palankios oro sąlygos, be to, nemažą įtaką turėjo ir atmosferos taršos sumažėjimas, viena vertus, dėl viso regiono ekonominio nuosmukio, kita vertus, dėl industrinėse Vakarų Europos šalyse sumažintų SO_2 emisijų, kurių apkrova, veikianti Lietuvos miškų ekosistemas per tolimąsias oro masių pernašas, taip pat sumažėjo.



183 pav. Vidutinė medžių lajų defoliacija ir sąlygiškai sveikų medžių dalis 1989−2006 m. (Duomenų šaltinis: Valstybinė miškotvarkos tarnyba)

Nuo 1997 metų bendra vidutinė lajų defoliacija kinta nežymiai – nuo 19,9 iki 21,6 proc., todėl Lietuvos miškų būklė vertintina kaip sąlygiškai stabili ir Europoje vis dar užima vidurinę vietą tarp Centrinės ir Rytų Europos valstybių (Čekijos, Lenkijos, Slovakijos), kur miškų būklė blogiausia, ir Šiaurės Europos (Suomijos, Švedijos), kur miškų būklė geriausia. Vidutinės defoliacijos pasiskirstymą atskirais metais šalies miškų masyvuose lemia daugelis veiksnių – meteorologinės sąlygos, oro tarša, miško kenkėjų bei ligų invazijos, stichiniai veiksniai, regiono miškų rūšinė sudėtis, medynų amžius ir kitos priežastys. 2006 m. vidutinė visų medžių rūšių defoliacija padidėjo nedaug – iki 20,5 proc., o bendras visų medžių rūšių sąlygiškai sveikų medžių skaičius padidėjo 1,2 proc. Spygliuočių medžių būklė pakito nežymiai (vidutinė defoliacija 19,7 proc.) ir toliau, kaip jau įprasta per pastaruosius kelerius metus, lieka geresnė nei lapuočių (vidutinė defoliacija 21,9 proc.). Pastarųjų vidutinės defoliacijos išraišką, nežiūrint pagerėjusios beržų ir ąžuolų būklės, nulėmė uosynai. Uosių sanitarinė būklė vėl tapo blogiausia iš visų medžių rūšių – defoliacija išaugo iki daugiau kaip 44 proc. ir per visą stebėjimo laiką priartėjo prie kritinės ribos, buvusios 2002 m., kai jų vidutinė defoliacija siekė beveik 46 proc.

Taigi, jei uraganų poveikio prevencija reikalauja sudėtingų medyno struktūros reorganizavimo priemonių, kurios ne visada gali pasiteisinti, tai defoliacijos bei vienos iš jos priežasčių grupės – vabzdžių ir ligų poveikio – mažinimo būtinumas tebelieka svarbiu uždaviniu, kurį bus siekiama įgyvendinti kompleksinės apsaugos priemonių prieš ligas ir miško kenkėjus sistemos pagalba bei tobulinant šių kenkėjų masinių židinių susidarymo rizikos vertinimą. Mažinant gaisrų skaičių, be specialiosios technikos ir priešgaisrinių stacionarių priemonių gausinimo, ypač reikšminga ir sunkiai įgyvendinama priemone tebelieka visuomenės sąmoningumo didinimas, žolės deginimo bei neatsargaus ar neleistino elgesio su ugnimi miškuose prevencija – savivaldybėms yra suteikta teisė, esant aukštam gaisringumui, uždrausti lankytis miškuose.

Be jau aptartų tiesioginių praktinių priemonių, skirtų miško išteklių būklei gerinti, verta paminėti ir „administracinį atsaką“ – teisinės bazės, skirtos administruoti ir valdyti šiuos išteklius, tobulėjimą, kuris prasidėjo, matyt, dar iki Nepriklausomybės atgavimo, kai septinto dešimtmečio pradžioje įsigaliojo miško naudojimas pagal miškotvarkos nustatytas normas. Pastaraisiais metais Lietuvos miškai, įskaitant ir vis didesnius privataus miško plotus, tvarkomi, naudojami ir atkuriami pagal sudaromus visų miško valdų miškotvarkos projektus. Vykdant veiklą pagal šiuos projektus siekiama užtikrinti nuoseklų ir darnų miškų ūkio vystymąsi – taikomas nepertraukiamo naudojimo principas, kad mediena ir kiti miško ištekliai būtų nuolat tiekiami išlaikant medienos prieaugio ir jos naudojimo masto pusiausvyrą. Įgyvendinat darnaus vystymosi principą pagal pasaulyje pripažintą miškų tvarkymo sertifikavimo sistemą, buvo sertifikuoti visi valstybinės reikšmės miškai. 1994 m. priimtas Lietuvos Respublikos miškų įstatymas padėjo pagrindus miško išteklių naudojimo, apsaugos ir gausinimo teisiniam reglamentavimui tobulinti. Jau 2002 m. buvo patvirtinti miškų sektoriui labai svarbūs dokumentai: Lietuvos miškingumo didinimo programa, kurioje ir buvo nustatyta per artimiausius 20 metų šalies miškingumą padidinti 3 proc., valstybinė miškų priešgaisrinės apsaugos programa, skirta miškų priešgaisrinės apsaugos darbų kompleksiškumui užtikrinti, valstybinė miškų sanitarinės apsaugos programa, turinti sudaryti sąlygas užtikrinti gerą sanitarinę miškų būklę ir tvarų miško ekosistemos funkcionavimą visų nuosavybės formų miškuose, Lietuvos miškų ūkio politika ir jos įgyvendinimo strategija bei pirmojo etapo veiksmų ir priemonių planas 2003−2006 m., Lietuvos genetinių išteklių išsaugojimo programa. 2003 m. patvirtinta nacionalinė darnaus vystymosi strategija jau numatė iki 2020 m. padidinti Lietuvos teritorijos miškingumą 3−5 proc. 2006 m., siekiant užtikrinti kryptingą miškų ūkio plėtrą, patvirtintas Lietuvos miškų ūkio politikos ir jos įgyvendinimo strategijos veiksmų ir priemonių planas 2007−2010 m. Siekiant apibrėžti pagrindines energetinių miškų veisimo technologijas patvirtintos plantacinių miškų veisimo, auginimo ir naudojimo rekomendacijos, naujos miškų tvarkymo schemų rengimo ir vidinės miškotvarkos projektų rengimo taisyklės supaprastino ir sukonkretino privačių miškų valdų miškotvarkos projektų rengimo tvarką. Ąžuolynų apsaugos ir pažeistų bei nudžiūvusių medynų tvarkymo rekomendacijos turėtų padėti atkurti ir išsaugoti ąžuolynus valstybiniuose miškuose. 2007 m. Lietuvos Respublikos Seimas patvirtino gamtos išteklių tausojimo ir apsaugos programą 2007−2010 m., kurioje numatomos priemonės darniam miško išteklių vystymui bei daugumos šiame skyriuje aptartų pagrindinių grėsmių jiems neutralizavimui, numatyta parengti ir įgyvendinti medienos ekonomiško naudojimo priemones, toliau skatinti žemės ūkio veiklai nenaudojamų arba mažai tam tinkamų žemių apželdinimą mišku, įgyvendinti integruotos apsaugos priemonių prieš ligas ir miško kenkėjus sistemą, nustatyti miškų urėdijoms privalomų miško sanitarinės apsaugos darbų normas ir mastus, parengti miško ligų sukėlėjų ir kenkėjų masinių židinių susidarymo rizikos įvertinimo metodikas bei parengti ir įgyvendinti miškų ir durpynų gaisrų prevencines priemones, parengti ir patvirtinti operatyvinius miško gaisrų gesinimo planus, suderintus su miestų, rajonų priešgaisrinėmis gelbėjimo ir civilinės saugos tarnybomis.

Iki Nepriklausomybės atkūrimo Lietuvoje medienos eksporto praktiškai nebuvo. Atkūrus Nepriklausomybę, dėl atsivėrusių naujų rinkų eksportas per pirmus penkerius metus smarkiai išaugo, vėliau stabilizavosi ir ėmė mažėti, Lietuvai tapus Europos Sąjungos nare, spartėjant ūkio vystymuisi ir išaugus medienos paklausai vidaus rinkoje. Taigi medienos eksporto pokyčiai rodo darnaus vystymosi tendenciją – šių nacionalinių gamtinių išteklių dalis, sunaudojama šalies vidaus rinkoje, didėja ir tikriausiai didės ateityje.

Sovietmečiu miško žemė priklausė valstybei, o nuo 1990 m. Lietuvoje vis daugiau miškų grąžinama buvusiems savininkams. Per paskutinį dešimtmetį privačių miškų dalis išaugo penkiskart − iki 35 proc. Baigus žemės (miškų) reformą, privatūs miškai turėtų sudaryti apie 40 proc. šalies miškų ploto, bet vis dar mažiau nei Europos Sąjungos vidurkis (apie 62 proc.).

Intensyviausias miško kirtimas Lietuvoje buvo dar iki II pasaulinio karo – tada buvo iškertama iki 5 proc. esančios miške medienos tūrio. Lietuvai esant sovietinės miškų ūkio sistemos dalimi, didelė dalis medienos, skirtos medienos perdirbimui, buvo įvežama į šalį. Atgavus Nepriklausomybę, atsirado naujos galimybės prekybai mediena ir miško kirtimų apimtys Lietuvoje ėmė didėti. Šiuo metu kasmet iškertama apie 2 proc. susikaupusio miškuose medienos tūrio. Po Nepriklausomybės atgavimo kirtimų apimtys ypač išaugo privačiuose miškuose, kuriuose pastaruoju metu kasmet iškertama

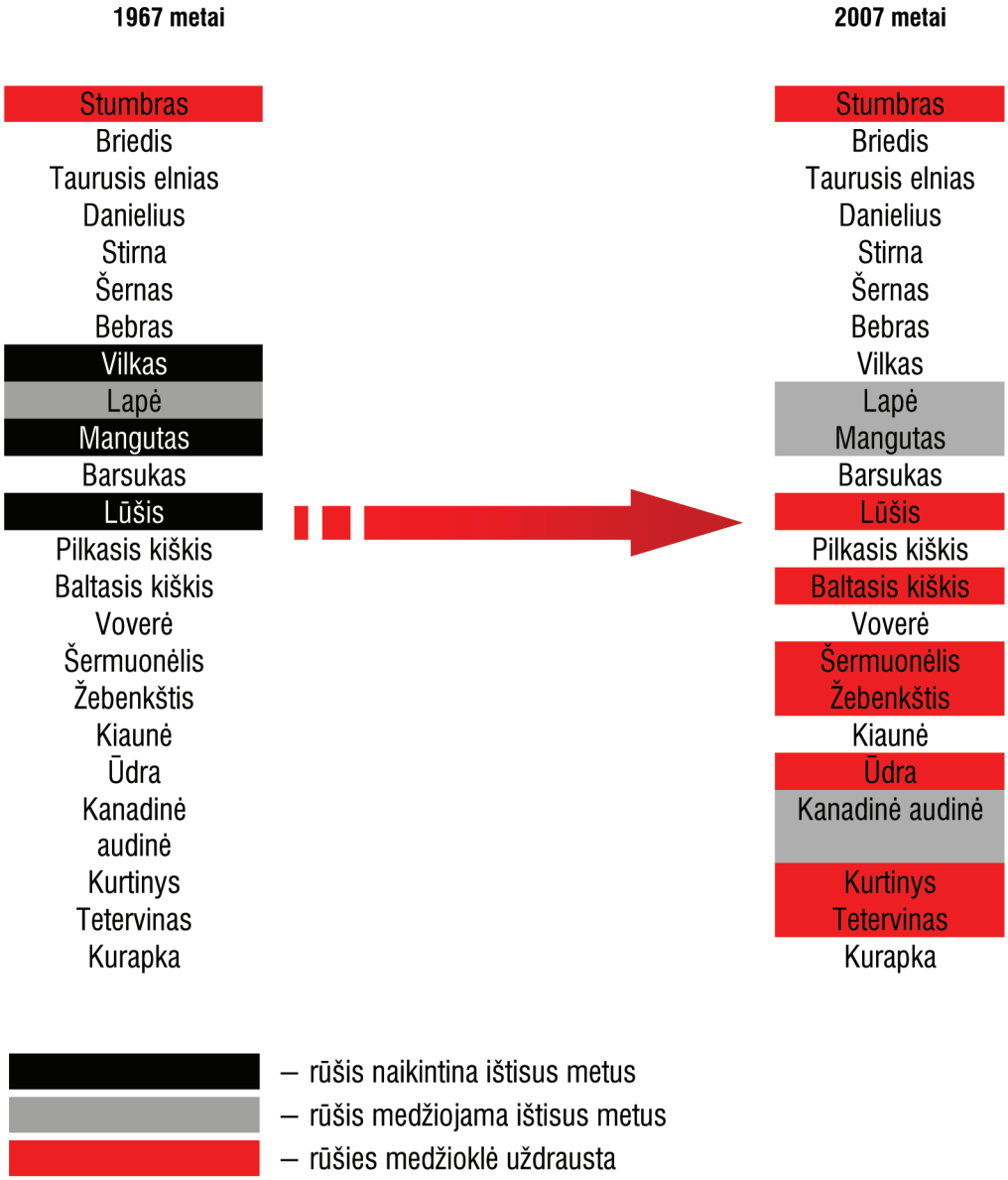
apie 70−80 proc. metinio medienos prieaugio. Įsibėgėjus restitucijos procesui, privačiuose miškuose buvo smarkiai išaugę savavališkų kirtimų apimtys − savininkai, atgavę mišką, dėl neišmanymo ar piktavališkai siekdami greito pelno, skubėjo parduoti medieną. Neteisėtų kirtimų apimtys privačiuose miškuose stabilizavosi 2002−2003 m. – tam įtakos turėjo ir efektyvios miškų išteklių naudojimo kontrolės priemonės, kurios paskutiniaisiais metais nelegalių kirtimų apimtis leido žymiai sumažinti.

Miškingumas nuo pokario metų Lietuvoje nuolat auga. Diegiant kolūkinę sistemą, prasidėjo dalinis žemės ūkio renatūralizacijos procesas – laikotarpyje iki Nepriklausomybės atgavimo miškų gausėjo pievų ir pelkių sąskaita, o greita žemėnaudos transformacija neigiamai veikė optimalią Lietuvos miškų struktūrą bei išsidėstymo tolygumą. Šiuo metu vykdoma miškų politika siekia, kad miško iškirtimas būtų kompensuojamas jį atsodinant ar sudarant sąlygas savaiminiam atžėlimui. Paskutiniajame dešimtmetyje suintensyvėjo savaiminis miškų žėlimas žemės ūkiui netinkamose ir kitose nenaudojamose žemėse. Lietuvai tapus Europos Sąjungos nare, vis didesnį pagreitį įgauna miškų įveisimas ne tik valstybinėje, bet ir privačioje žemėje – šiam tikslui skiriama ir parama. Nuo XX a. penktojo−šeštojo dešimtmečio taip pat didėja vidutinis miško medynų amžius ir brandžių medynų plotas. Didėjantis miškingumas ir kryptingas ūkininkavimas, ugdymo kirtimais skatinant medynų prieaugį, lėmė nuolat didėjantį medienos tūrį Lietuvos miškuose.

Pažeistų medynų dalis Lietuvos miškuose vidutiniškai per paskutinį dešimtmetį siekė apie 5,5 proc. miškų, pagrindinę pažeidimų dalį sudarė abiotiniai (ypač vėjavartos ir vėjalaužos) bei vabzdžių ir ligų sukelti pažeidimai. Dėl grybinių ligų ištisą dešimtmetį didėjo džiūstančių uosynų plotai, tebesudarantys didžiąją ligotų medžių dalį. Pagal ligų ir vabzdžių pažeistų medynų apimtis Lietuva užima vidurinę vietą tarp kitų Europos Sąjungos šalių. Gaisrų Lietuvos miškuose skaičiaus šuoliai gerai atitiko karštų vasarų sezonus, o pagrindinė miško gaisrų priežastis, kaip ir daugumoje Europos Sąjungos šalių, – žmonių veikla. 1987−1995 m. vidutinė medžių defoliacija Lietuvoje didėjo ir didžiausia buvo 1993−1995 m., o po 1996 m. miškų būklė ėmė gerėti − tai sąlygojo eglynų atsigavimas po žievėgraužio tipografo invazijos, palankios oro sąlygos, atmosferos taršos sumažėjimas. Nuo 1997 m. defoliacija kinta nežymiai – svyruoja apie 20−21 proc., todėl Lietuvos miškų būklė vertintina kaip sąlygiškai stabili ir Europoje užima vidurinę vietą tarp Centrinės ir Rytų Europos valstybių, kur miškų būklė blogiausia, ir Šiaurės Europos, kur miškų būklė geriausia.

MEDŽIOJAMOSIOS FAUNOS IŠTEKLIŲ BŪKLĖ

Lietuva pasižymi giliomis medžioklės tradicijomis, atkeliavusiomis dar iš istorinių laikų, kai didžiąją šalies dalį dengė miškas. XX a. buvo iškirsti dideli miškų plotai, o likę suskaidyti dirbamų laukų apsuptais palyginti nedideliais fragmentais – taip susiformavo atvirų ir pusiau atvirų plotų žinduolių rūšims palankus kraštovaizdžio tipas, kartu nulėmęs ir borealinių rūšių bei stambiųjų žinduolių įvairovės sumažėjimą. Po II pasaulinio karo, sovietmečiu Lietuvoje buvo tebemedžiojama nemaža dalis pastaruoju metu jau saugomų faunos rūšių.



184 pav. Svarbesnių aktyviai medžiojamų gyvūnų sąrašo korekcija 1967–2007 m.

Paskutinį dešimtmetį nuolat medžiojamos 26–30 gyvūnų rūšių, iš jų 14 rūšių žinduolių (briedis, taurusis elnias, stirna, danielius, šernas, barsukas, bebras, vilkas, lapė, mangutas, pilkasis kiškis, kiaunė, kanadinė audinė, ondatra). Iš paukščių paskutiniuosius du dešimtmečius medžiojamos gausiausios vandens ir šlapžemių paukščių rūšys – slankos bei antys – didžioji, kuoduotoji, rudgalvė antys, dryžgalvė ir rudgalvė kryklė taip pat želmeninės ir baltakaktės žąsys, iš vištinių – kurapkos bei veisiami fazanai.

Šiame leidinyje aptarsime tik aktualiausių Lietuvoje medžiojamų rūšių išteklių pokyčius, o būtent tų rūšių, kurios yra svarbiausi pastarojo meto medžioklės objektai, labiausiai veikiamos tokio antropogeninio poveikio ir kurių populiacijoms optimalios būklės išlaikymui reikalingas ypatingas dėmesys.

Antropogeninis poveikis medžiojamajai faunai Lietuvoje yra tiesioginis – medžioklė bei netiesioginis – tinkamų buveinių sunaikinimas, jų fragmentacija, sezoninių migracijų kelių įveikimo apsunkinimas, trikdymas. XX a. dešimtajame dešimtmetyje, po Nepriklausomybės atgavimo Lietuvos medžiotojų skaičius didėjo ir 2006 m. sudarė apie 26 tūkst. (Latvijoje ir Estijoje tuo metu buvo registruota maždaug 1,5 karto daugiau medžiotojų), tiesa, nemaža dalis iš jų buvo neaktyvūs ir medžiotojo bilieto siekė tenorėdami įgyti teisę turėti ginklą savo turto apsaugai, ypač kaimo vietovėse.

Analizuojant medžiojamosios faunos išteklių būklę, vertėtų trumpai aptarti ir tam tikras čia naudojamų oficialiųjų faunos apskaitų duomenų patikimumo ribas. Kasmetinė oficialioji medžiojamosios faunos apskaita – tai medžiojamųjų gyvūnų išteklių naudotojų (medžiotojų būrelių ir klubų) pateikti duomenys apie jų naudojamuose medžioklės plotuose tikėtinus gyvūnų kiekius. Šios apskaitos tikslas – ne tik žinoti intensyviai naudojamų gyvūnų išteklius, bet ir sudaryti sąlygas užtikrinti tausojantį jų naudojimą, t. y. nustatyti mažiau gausių rūšių sumedžiojimo limitus, taip siekiant išvengti pernelyg didelės dalies esančios populiacijos išmedžiojimo, dėl ko galėtų sumažėti tokios populiacijos atsikūrimo galimybės ir būklės stabilumas.

Kadangi medžiotojų skaičius Lietuvoje sąlygiškai nemažas, be to, jų gretos nuolat keičiasi, pasipildo, todėl natūralu, kad ne visi medžiotojai turi vienodą patirtį, ne visi sugeba vizualiai – iš pėdsakų ar kitokių veiklos požymių – įvertinti galimą žvėrių ir paukščių gausumą, ypač gausesnių ir smulkesnių rūšių. Be to, kadangi atskirų rūšių sumedžiojimo limitai kasmet nustatomi vadovaujantis įvertintu šių rūšių gausumu, todėl, esant didesnei medžiojamo objekto socialinei–ekonominei naudai, kartais buvo deklaruojamas padidintas pageidaujamų intensyviau medžioti žvėrių rūšių, pvz., briedžių, tauriųjų elnių, gausumas ir, priešingai, jei medžiojamos rūšys gausios, bet mažiau vertingos (pvz., bebrų) ar jų daroma žala žemės ūkio pasėliams bei kitoms naudmenoms žymesnė (pvz., šernų). Taip pat pasitaikydavo atvejų, kai, pateikiant duomenis apie gausumus konkrečiuose medžioklės plotuose kontroliuojančiai institucijai, buvo stengiamasi sumažinti tokių žvėrių skaičių. Sovietmečiu, priešingai, iš medžiotojų buvo reikalaujama kuo gausesnių laimikių, medžiotojai didžiąją dalį sumedžiotų žvėrių – net iki 90 proc. privalėdavo atiduoti kaip valstybinę prievolę, todėl tuometinių apskaitų metu kai kurių žvėrių gausumo duomenys buvo sumažinami.

2000 m., siekiant racionaliau naudoti medžiojamos faunos išteklius, buvo pakeista medžiojamųjų gyvūnų sumedžiojimo limitų nustatymo tvarka, kiekvienoje savivaldybėje suformuojant medžiojamųjų gyvūnų sumedžiojimo limitų nustatymo komisiją. Šioms komisijoms buvo pavesta nustatyti žvėrių sumedžiojimo limitus naujam medžioklės sezonui, atsižvelgiant į preliminarų žvėrių skaičių konkrečiuose medžioklės plotuose, juose per praėjusį sezoną sumedžiotų žvėrių skaičių bei žvėrių daromą žalą miškui.

Pastaruoju metu, norint užtikrinti kuo objektyvesnę medžiojamosios faunos išteklių būklę periodiškai organizuojamas nepriklausomas limituojamų medžiojamosios faunos rūšių, kurių populiacijoms dėl intensyvios medžioklės gali kilti grėsmė, įvertinimas. Taip sudaromos sąlygos optimaliau nustatyti kasmetinius šių rūšių sumedžiojimo limitus bei kontroliuoti medžiotojų apskaitų kokybę.

Bene pagrindinis ir vertingiausias medžioklės objektas Lietuvoje nuolat buvo ir tebėra **elniniai žvėrys** – briedžiai, taurieji elniai ir stirnos, todėl būtina racionaliai reguliuoti jų išteklių naudojimą. Šių gyvūnų išteklių naudojimo apimtys jau nuo seno nustatomos limitais. Be to, elniniai žvėrys, būdami svarbi miško ekosistemų dalis, esant dideliam populiacijų tankiui, gali daryti tam tikrą negatyvų poveikį eksploatuojamoms buveinėms – sutrikdomas natūralus miško augimas, daroma žala miško ir žemės ūkio kultūroms.

Po II pasaulinio karo briedžiai Lietuvoje pradėti medžioti 1962 m., o 1956 ir 1972 m. reintrodukuoti taurieji elniai medžiojami nuo 1971 metų. Stirnos sovietmečiu pradėtos medžioti nuo 1960 m. Per karą katastrofiškai išretėję šių žvėrių kaimenės vėliau, pagerėjus jų apsaugai, sparčiai išaugo ir tapo gausios. Septintajame–devintajame dešimtmetyje daugelyje Lietuvos miškų elninių bandos viršijo optimalų tankį ir ėmė daryti didelę žalą, pažeisdami miško kultūras, jaunuolynus, pomiškį, žemės ūkio pasėlius. Nuo aštuntojo dešimtmečio elniniai žvėrys tapo pagrindiniu medžioklės laimikiu – iki dešimto dešimtmečio pradžios kasmet buvo sumedžiojama iki 8–10 tūkst. stirnų, 3–4 tūkst. tauriųjų elnių, 2–3 tūkst. briedžių.

XX a. paskutiniajame dešimtmetyje Lietuvoje vykstančios socialinės ir ūkio reformos smarkiai paveikė elninių žvėrių populiacijų naudojimą. Tikėtina, kad brakonieriavimas bei didėjanti miškų fragmentacija

padarė žalos briedžių populiacijai ir prisidėjo prie to, kad šių žvėrių skaičius sumažėjo keletą kartų – populiacijos tankis, lyginant su 1976–1986 m., sumažėjo beveik tris kartus.

Jei aštuntajame dešimtmetyje briedžiai buvo gausūs visuose Lietuvos miškuose, tai dešimtojo dešimtmečio pabaigoje visuose Lietuvos regionuose padaugėjo miškų, į kuriuos briedžiai tik užklysta, bet nuolat nebesutinkami.

Dešimtojo dešimtmečio pabaigoje jau buvo pastebimas ir tauriųjų elnių skaičiaus mažėjimas. Labai pakito elnių ir briedžių tankio pasiskirstymas, o žvėrių populiacijos daugelyje regionų atsidūrė depresijos būklėje. Kritinėje būklėje atsidūrė briedžių populiacija: 1983–1993 m. briedžių sumažėjo beveik 2,5 karto. 1986–1993 m. tauriųjų elnių tankis dėl jų išplitimo į iki tol neapgyventus miškus padidėjo atitinkamai nuo 2,7 iki 4,4 individų/1000 ha, o briedžių sumažėjo nuo 10,4 iki 4,6 individų/1000 ha.

Ypač giliasniegė ir atšiauri 1995–1996 m. žiema turėjo pražūtingą poveikį iki tol buvusiai geros būklės stirnų populiacijai – šios žiemos metu, P. Bluzmos duomenimis, atskiruose miškų masyvuose galėjo žūti iki 50 proc. stirnų. Dėl šios priežasties 1996–1997 m. sezone stirnų medžioklė buvo uždrausta. Labai išretėjusi stirnų populiacija sėkmingai atsistatė, jos tankis nuo 1999 m. vėl ėmė sparčiai didėti ir iki 2003 m. išaugo daugiau kaip 80 proc.

Jau 2001 m. stabiliausia iš elninių žvėrių vėl buvo stirnų populiacija, tauriųjų elnių populiacijos būklę buvo galima apibūdinti kaip patenkinamą, tačiau briedžių populiacijos pokyčiai ir toliau rodė blogėjimo tendencijas. Tauriųjų elnių populiacijos vidutinio tankio mažėjimas prasidėjo nuo 1998 m. ir tęsėsi iki 2002 m., kai, siekiant sustabdyti populiacijos mažėjimą, 2003–2004 m. sezonui šių elnių medžioklė buvo uždrausta.

Dėl nestabilios briedžių populiacijos būklės, 2003–2004 m. sezonui jų medžioklė buvo uždrausta, o 2004–2005 m. ir 2005–2006 m. sezonais buvo leista medžioti tik jauniklius iki vienerių metų. Paskutiniaisiais metais tauriųjų elnių populiacijos gausumas pagaliau stabilizavosi ir ėmė augti, tačiau briedžių populiacija tebelieka nestabili ir atsistato labai lėtai.

Estijoje ir Latvijoje tauriųjų elnių ir briedžių gausumas didesnis nei Lietuvoje. 1982–1999 m. didesniu tinkamų buveinių plotu pasižyminčioje Estijoje briedžių populiacijos santykinis gausumas skirtingais metais buvo maždaug 1,5–2,5 karto, o Latvijoje – apie 1,5 karto didesnis nei Lietuvoje.

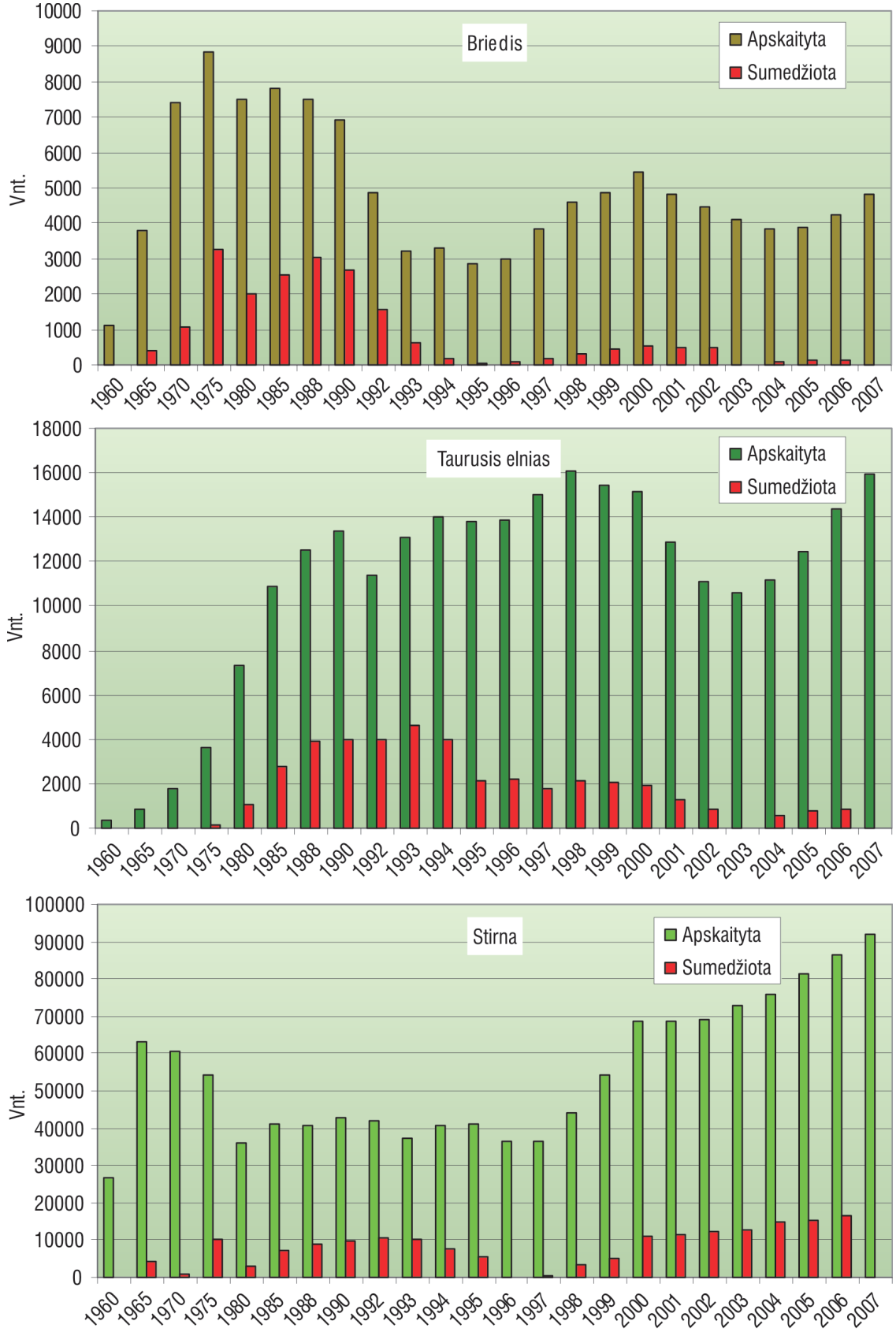
Pastaruoju metu Lietuvoje kasmet leidžiama sumedžioti iki 10 proc. suskaičiuotų tauriųjų elnių, 10 proc. briedžių ir iki 25 proc. stirnų. Vidutiniškai panaudojama apie 60 proc. išduotų leidimų medžioti tauriuosius elnius, apie 80 proc. – briedžius, beveik 80–90 proc. – stirnas.

Šernai taip pat yra vienas svarbiausių Lietuvoje medžioklės objektų. Šerno populiacija Lietuvoje plačiai paplitusi, gausi, ir jei XX a. pradžioje šie gyvūnai buvo reti (1934 m. jų skaičius nesiekė ir 300 individų), tai pokario metais jų gausumas jau viršijo 4 tūkst. 1949–1957 m., matyt, dėl išaugusios nelegalios medžioklės intensyvumo, šernų skaičius buvo sumažėjęs, o nuo XX a. šeštojo dešimtmečio pabaigos jų gausumas nuolat sparčiai didėja, dėl intensyvios medžioklės ir nepalankių aplinkos sąlygų kiek stabilizavęsis dešimtajame dešimtmetyje.

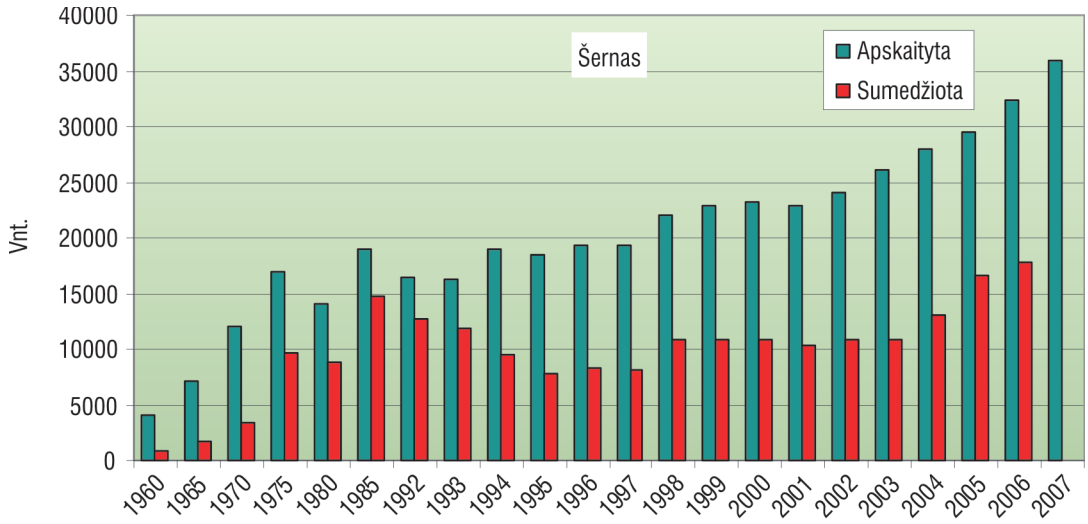
Šernai nesunkiai įsisavino daugelį kitiems stambesniems gyvūnams neoptimalių buveinių – agrarinio kraštovaizdžio miškų saleles, miškelius priemiesčiuose, dirbamų laukų izoliuotus durpynus bei krūmynais apaugusius mažo ploto raistus ir kitas šlapžemes, ir 1997 m. vidutinis tankumas miškuose viršijo 10 individų/1000 ha miško.

2000 m. šernų apskaičiuotas kiekis viršijo 23 tūkst., o nuo 2001 m. populiacija toliau augo kasmet pagausėdama po 1,5–2 tūkst. individų, nepaisant gana intensyvios – išmedžiota 30–50 proc. populiacijos – jų medžioklės (šernai populiacijos atsikūrimo greitis santykiškai didelis, kai kurios patelės gali poruotis jau pirmaisiais gyvenimo metais), ir 2007 m. šernų buvo priskaičiuota beveik 36 tūkst.

Būtina aptarti būklę ir naudojimą dar dviejų, gan intensyviai medžiojamų, gyvūnų rūšių, nuo pat Lietuvos rengimosi narystei Europos Sąjungoje laikų Lietuvoje turinčių ypatingą statusą – **vilkų ir upinių bebrų.** Tai Europos Bendrijos svarbos rūšys, saugomos daugumoje ES šalių. Tačiau dėl sąlygiškai gausių populiacijų ir galimos žalos aplinkai Lietuvos Respublika turi išimties teise šių rūšių naudojimui – gali jas medžioti, neprivalo steigti specialių apsaugos teritorijų joms, tačiau privalo nuolat vertinti populiacijų būklę bei imtis reikiamų priemonių jos stabilumui užtikrinti.



185 pav. Elninių žvėrių gausumo (1960–2007 m.) ir sumedžiojimo (1960–2006 m.) pokyčiai (Duomenų šaltinis: Aplinkos ministerija)



186 pav. Šernų gausumo (1960–2007 m.) ir sumedžiojimo (1960–2006 m.) pokyčiai (Duomenų šaltinis: Aplinkos ministerija)

Vilkai priskiriami prie stambiųjų plėšrių žinduolių, kurie daugumoje Europos šalių jau išnykę arba reti ir griežtai saugomi. Tai Europos Bendrijos svarbos rūšis ir Europos Sąjungos šalyse saugoma, vadovaujantis Direktyvos 92/43/EEB dėl natūralių buveinių ir laukinės faunos ir floros apsaugos nuostatomis. Iki 1940 m. vilkų populiacijos dydis Lietuvoje svyravo apie 150–250 individų, o karo ir pokario metais, kaip įprasta tokiais suiručių laikais, plėšrūnų skaičius itin išaugo ir 1948 m. jau siekė beveik 1800.

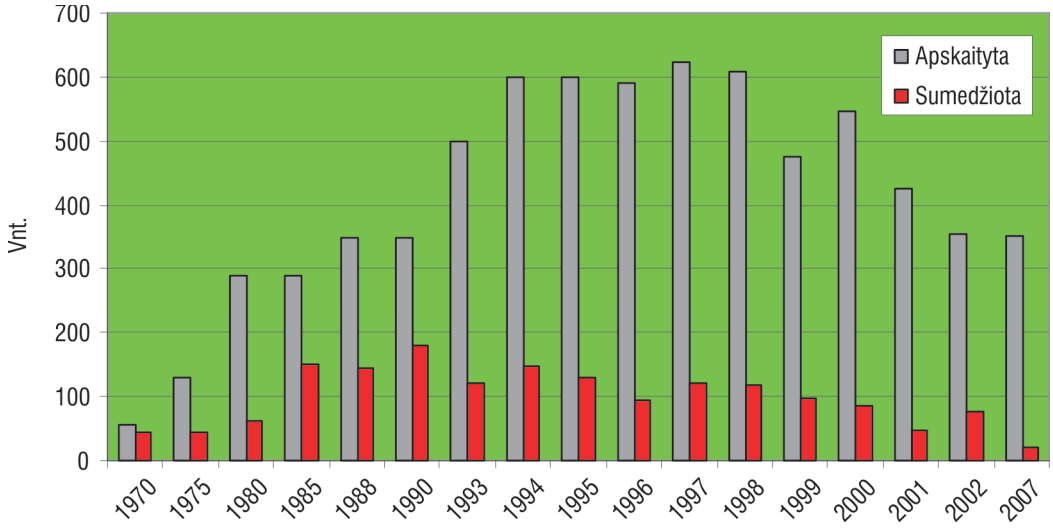
Per kitą dešimtmetį vilkų populiacija, valstybei skatinant jų naikinimą įvairiomis priemonėmis – premijuojant už jų sumedžiojimą ar jauniklių sunaikinimą – buvo sumažinta dešimtį kartų. Tam įtakos turėjo ir šių žvėrių specifinis gyvenimo būdas – vilkai gyvena atskiromis, izoliuotomis grupuotėmis ir nors gali įveikti didelius atstumus, tačiau esant mažam populiacijos tankiui, gali sumažėti jų galimybė laisvai kryžmintis. Paskutiniais dešimtmečiais vilkų gausumas šiek tiek didėjo. P. Bluzmos duomenimis, vilkų tankumas devintojo dešimtmečio pabaigoje įvairiuose Lietuvos regionuose svyravo nuo 0,03–1 iki 2,5–4,4 individų/1000 ha. Paskutiniojo dešimtmečio antroje pusėje vilkai vėl pradėti naikinti dėl daromos žalos naminiams gyvuliams.

Oficialių apskaitų duomenimis, kaip nurodo L. Balčiauskas, Estijoje ir Latvijoje vilkų skaičius po 1990 m. ėmė analogiškai augti ir per kelerius metus pasiekė atitinkamai iki beveik 600 ir 900 individų. Estijoje buvo pradėta itin intensyvi medžioklė, išmedžiojant kasmet po 40–50 proc. populiacijos, o tai lėmė labai greitą vilkų gausumo sumažėjimą iki beveik 150 individų. Latvijoje per tą patį laiką iki 1998 m. buvo kasmet sumedžiojama apie 30–35 proc. vilkų populiacijos, sumedžiojant po 200–400 individų, ir 2002 m. čia buvo priskaičiuojama jau beveik perpus mažiau vilkų nei 1995–1997 m. – tik apie 500.

2000 m. vilkų populiacija pradėjo mažėti ir Lietuvoje. 2002 m. Lietuvoje pagal oficialiąją statistiką buvo apie 350, Latvijoje – 550, o Estijoje – apie 200 vilkų. 2004–2005 m. tyrimų duomenys parodė, kad vilkų populiacija, nors sumažėjo, bet tebėra santykinai stabili. 2005 m., pataisius ir papildžius medžioklės Lietuvos Respublikos teritorijoje taisykles, buvo pirmąkart nustatyti kasmetiniai limitai – leista sumedžioti 20 individų – bei sutrumpinti medžioklės terminai. 2006 m. įvairiais duomenimis, Lietuvoje gyveno apie 200–300 vilkų.

Nors Lietuvoje vilkams išnykimas šiuo metu negresia, tačiau reikia nepamiršti, kad vilkų populiacijos dinamiką ir plitimą Lietuvoje riboja ne tik tiesioginiai antropogeniniai veiksniai – medžioklė, išaugęs trikdymas – bet ir per eilę metų susiformavęs tinkamų gyventi bei veistis biotopų trūkumas ir miškų izoliuotumas.

Kaip rodo apskaitų duomenys, Lietuvoje nuo 2005–2008 m. sumedžiojama apie 20 vilkų – iki 20–30 proc. vilkų populiacijos. Todėl šios rūšies naudojimas ir toliau turi būti griežtai kontroliuojamas, orientuojantis į jų medžiojimą teritorijose, kur jų gausiau ir daroma žala elninių žvėrių ar naminių gyvulių bandoms žymi.



187 pav. Vilkų gausumo ir sumedžiojimo pokyčiai 1970−2007 m. (Duomenų šaltiniai: Aplinkos ministerija, Vilniaus universiteto Ekologijos institutas)

L. Balčiausko duomenimis, 1995−2000 m. Lietuvoje dėl ūkininkų nerūpestingumo vilkų sužalotų naminių gyvulių skaičius galėjo padidėti iki 1000 gyvulių per metus. 2003−2005 m. užregistruota beveik šimtas atvejų, kai vilkai sudraskė naminius gyvulius.

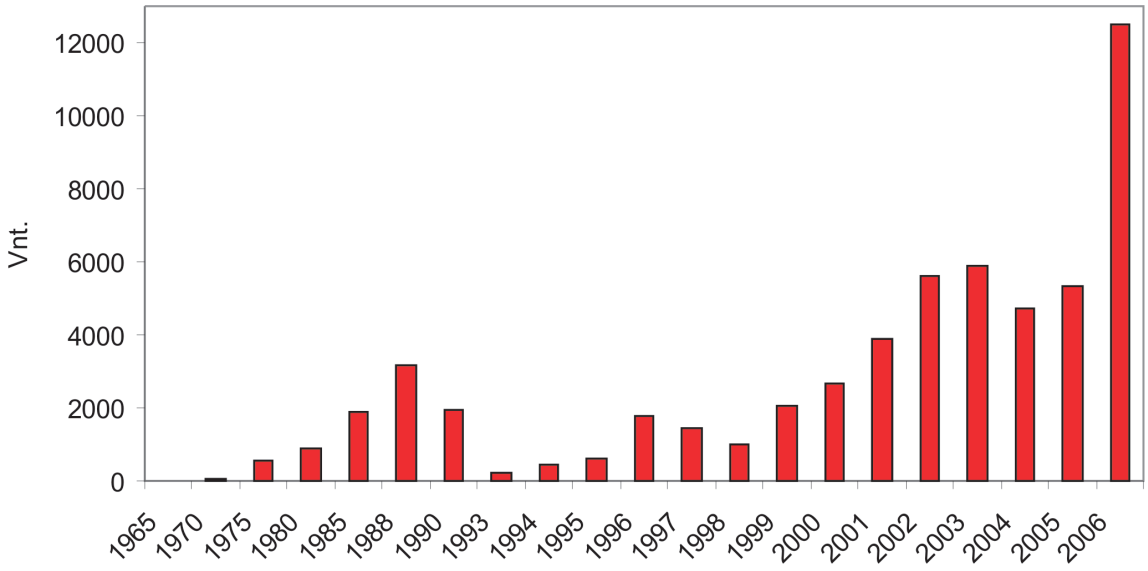
Dėl didelės žalos naminių gyvulių bandoms kaimyninėje Latvijoje net iki 2000 metų medžiotojams buvo mokamos premijos už sumedžiotą vilką. Estijoje ir Latvijoje iki 2000 m. buvo išmedžiojama apie 30−50 proc. apskaičiuotos vilkų populiacijos. Nuo 2003 m. abejose šalyse įvesti vilkų sumedžiojimo limitai: Estijoje leidžiama sumedžioti iki 40, Latvijoje – iki 140 vilkų. Lenkijoje vilkų medžioklė uždrausta nuo 1998 m., medžiojama tik išimties tvarka.

Lietuvoje upiniai bebrai buvo reintrodukuoti 1947–1959 m., be to, po II pasaulinio karo ėmė natūraliai plisti iš Baltarusijos. Daugelyje Europos šalių bebrų arba nėra, arba tik pradedami jų populiacijų atstatymo darbai, todėl upinis bebras, kaip ir vilkas, pripažintas europinės svarbos saugoma rūšimi ir Europos Sąjungos šalyse saugomas direktyvos 92/43/EEB dėl natūralių buveinių ir laukinės faunos ir floros apsaugos nustatyta tvarka. Lietuvoje leidžiama bebrus medžioti dėl didelio jų gausumo, tačiau būtina užtikrinti, kad šių gyvūnų populiacija būtų stabili.

Po reintrodukcijos bebrų gausumas Lietuvoje nuolat augo. Oficialiosios apskaitos duomenimis, 1970 m. jis siekė apie 6 tūkst., 1980 m. – virš 7 tūkst., 1990 m. – jau beveik 12 tūkst. individų. Nuo 1999 m., vėl išaugus dešimtmečio pradžioje sumenkusiai bebrų kailių paklausai, bebrų populiacijos naudojimas ėmė spartėti.

Maksimalus oficialios apskaitos metu gautas bebrų populiacijos dydis buvo 2000 m. – tada jų buvo priskaičiuota apie 36 tūkst. 2007 m. išsamių mokslinių tyrimų visoje Lietuvos teritorijoje metu nustatyta, kad šalyje šiuo metu yra apie 26 tūkst. bebraviečių, kuriose gyvena apie 103 tūkst. bebrų, o vidutinis bebraviečių tankumas siekia 4,12 bebraviečių/1000 ha. Po Nepriklausomybės atgavimo Lietuvoje bebrų kailių paklausa sumažėjo, nes užsienio rinkas kuriam laikui buvo užpildžiusi produkcija iš Rusijos, todėl verstis bebrų kailių prekyba apsimokėjo tik patyrusiems medžiotojams, kadangi bebrų medžioklė reikalauja gana daug laiko ir pastangų. Taigi daugelis medžiotojų vengė medžioti tuo metu sumažėjusios vertės rūšį. Latvijoje, kuri bebrų aplinkos ekologiniu talpumu yra labai panaši į Lietuvą, jau 1990 m. M. Balodis prognozavo, kad bebrų skaičius gali išaugti netgi daugiau negu 120 tūkst. individų.

Didžiausiu populiacijos tankumu pasižymi šiaurės vakarinė Lietuvos dalis, apimanti didžiąją Žemaitijos aukštumų dalį. Link pietryčių bebrų tankumas mažesnis. Vidurio Lietuvoje ir vėl stipriai padidėja pietrytiniuose šalies rajonuose. Didžioji bebrų populiacijos dalis Lietuvoje šiuo metu gyvena melioracijos kanaluose − 36 proc. buvo aptiktos laukų ir miško kanaluose, didelėse natūraliose upėse – 18 proc., ežeruose – 16,5 proc. ir įvairiose pelkėse – 15 proc.



188 pav. Upinių bebrų sumedžiojimas 1965–2006 m. (Duomenų šaltinis: Aplinkos ministerija)

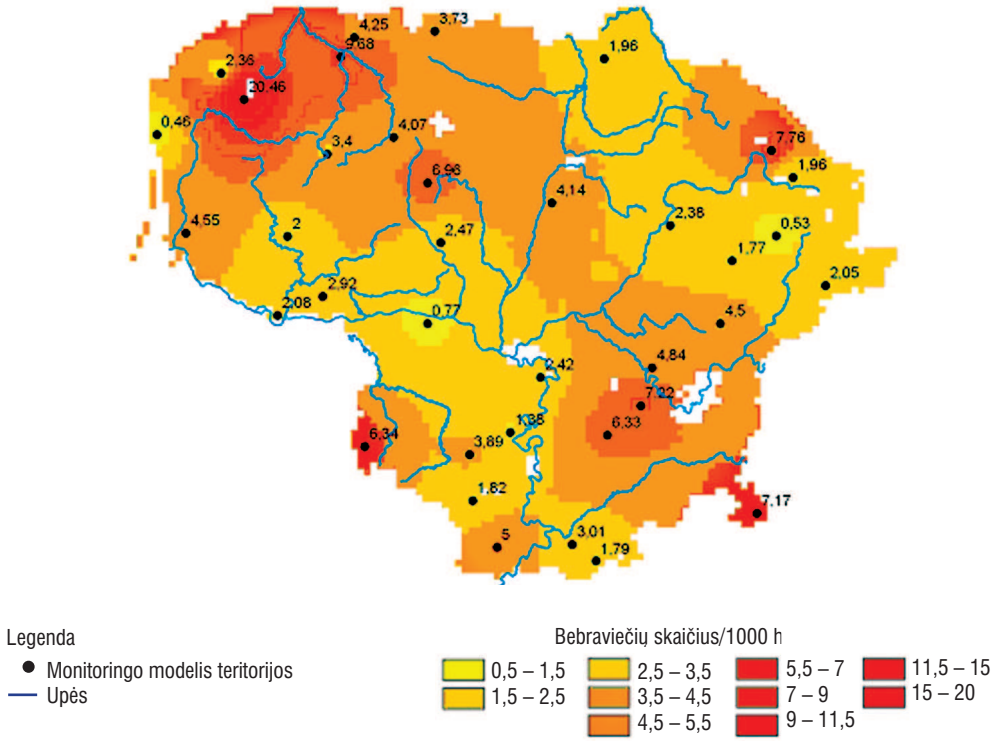
Esant tokiam dideliam populiacijos tankumui, bebrų poveikis aplinkai žymus, todėl jų skaičiaus reguliavimas reikalingas. Tačiau būtina prisiminti, kad bebrai yra labai svarbūs ekosistemų medžiagų ir energijos apykaitos balansui, jie sukuria palankias sąlygas daugeliui kitų rūšių, taigi 2004 m. buvo pradėta labai svarbi iniciatyva – išskirti išsaugotinas bebravietes. Kaip nurodo A. Ulevičius, tokios bebravietės, ypač svarbios ekosistemos biologinei įvairovei, jose daroma bebrų žala minimali, taip pat jos yra gyvybiškai svarbūs bebrų plitimo centrai konkrečioje populiacijoje. Išsaugotinoms turi būti priskiriamos ir rezervatuose bei rezervatinėse zonose esančios bebravietės, jei bebrai nedaro žalos saugomos augalų ir gyvūnų, pavyzdžiui, lašišinių žuvų, – rūšims. Šiose bebravietėse neturi būti viršijamas 15 proc. metinis išmedžiojimas, turėtų būti uždrausta ardyti užtvankas, urvus ar trobeles. Kitos bebrų ar jų buveinių apsaugos priemonės šiuo metu Lietuvoje nereikalingos. Kita kategorija – vadinamos neperspektyvios bebravietės, kuriose bebrų mitybiniai resursai yra labai menki, daroma žala pasėliams, miškams, hidrotechniniams įrenginiams, vandens telkinių ar migruojančių žuvų kelių būklei (ar yra didelė tikimybė, jog tokie konfliktai iškils netolimoje ateityje). Šias bebravietes galima likviduoti, bebrus intensyviai medžioti pirmiausiai jose.

Pagrindinis potencialus bebrų natūralus priešas Lietuvoje – vilkas, bet įvertinus tai, kad vilkų populiacija Lietuvoje santykinai nedidelė, o bebrai labai gausūs, akivaizdu, kad šiuo metu vilkas nėra reikšmingas bebrų populiacijos reguliacijos veiksnys. A. Ulevičius pažymi, kad vienintelis veiksnys, šiuo metu realiai veikiantis bebrų populiacijos būklę Lietuvoje yra tiesioginis jų išteklių naudojimas medžiojant. Bebrų užtvankų ardymas melioracijos kanaluose, prie kelių pralaidų, neturi žymesnės įtakos populiacijos būklei, nes bebrai dažniausiai užtvankas atstato arba pasitraukia kitur. Netiesioginis žmonių poveikis bebrams per jų gyvenamosios aplinkos keitimą dabar neturi apčiuopiamos įtakos jų populiacijai, o prieš keletą dešimtmečių vykdyta intensyvi melioracija, priešingai, dabar daro teigiamą poveikį bebrų populiacijai, kadangi melioracijos kanalai tapo pagrindiniu bebrų biotopu.

Anksčiau bebrų išteklių naudojimas buvo akivaizdžiai per mažas, tačiau per paskutinius dešimt metų bebrų sumedžiojimas didėjo, o paskutiniu metu, kasmet sumedžiojant apie keliolika tūkstančių bebrų, jų populiacija eksploatuojama pakankamai. 2006 m. buvo sumedžiota apie 12 tūkst. individų, o tai sudaro apie 10 proc. visos populiacijos. Atsižvelgiant į galimą nelegalų sumedžiojimą bei į nuostolius netinkamai medžiojant bebrus, tikrasis eksploatacijos lygis gali siekti iki 20 proc. Populiacijos mastu tai nėra aukštas eksploatacijos lygis, tačiau lokaliai jis gali turėti tam tikros įtakos bebrų gausumui.

Bene pagrindinis ir vertingiausias medžioklės objektas Lietuvoje nuolat buvo ir tebėra elniniai žvėrys – jų naudojimo apimtys nustatomos limitais. Briedžių, tauriųjų elnių ir stirnų kaimenės, per II pasaulinį karą katastrofiškai išretėjusios, vėliau, pagerėjus jų apsaugai, sparčiai išaugo ir tapo gausios. Iki Nepriklausomybės atkūrimo, septintajame–devintajame dešimtmetyje daugelyje Lietuvos miškų elninių bandos viršijo optimalų tankį ir ėmė daryti didelę žalą miškui ir žemės ūkio pasėliams. Nepriklausomybės atkūrimo metais Lietuvoje vykstančios socialinės ir ūkio reformos smarkiai paveikė elninių žvėrių

populiacijų naudojimą – jie pradėti intensyviau medžioti, mažiau papildomai šerti žiemą, padažnėjo brakonieriavimo atvejų. Šios priežastys sąlygojo briedžių ir tauriųjų elnių skaičiaus mažėjimą ir 2003–2004 m. sezonui jų medžioklė buvo uždrausta, siekiant stabilizuoti šių žvėrių populiacijas. Per paskutinius kelerius metus tauriųjų elnių populiacijos gausumas pagaliau ėmė augti, tačiau briedžių populiacija atsistato labai lėtai. Stabiliausia ir gausiausia išliko stirnų populiacija.



189 pav. Bebrų populiacijos tankumo pasiskirstymas Lietuvoje (pagal A. Ulevičių) (Duomenų šaltiniai: Aplinkos apsaugos agentūra, Valstybinė saugomų teritorijų tarnyba prie Aplinkos ministerijos, Vilniaus universiteto Ekologijos institutas)

Šernai – taip pat vienas svarbiausių Lietuvoje medžioklės objektų, nuo XX a. šeštojo dešimtmečio pabaigos jų gausumas nuolat sparčiai didėja, dėl intensyvios medžioklės ir nepalankių aplinkos sąlygų kiek stabilizavęsis paskutiniame praėjusio amžiaus dešimtmetyje. 2007 m. šernų priskaičiuota beveik dukart daugiau nei prieš 30 metų.

Vilkai ir upiniai bebrai – tai Europos Bendrijos svarbos rūšys, saugomos daugumoje ES šalių. Tačiau dėl sąlygiškai gausių populiacijų Lietuva turi išimtis šių rūšių naudojimui – gali jas medžioti. Vilkų skaičius pokario metais buvo itin išaugęs ir priartėjęs prie 2 tūkst., bet per kitą dešimtmetį jų populiacija, valstybei skatinant jų naikinimą, buvo sumažinta dešimtį kartų. Paskutiniais dešimtmečiais vilkų gausumas šiek tiek didėjo, ir XX a. paskutinio dešimtmečio antroje pusėje juos vėl imta naikinti dėl daromos žalos naminiams gyvuliams. 2004–2005 m. tyrimų duomenys parodė, kad vilkų populiacija sumažėjo, nors tebėra santykinai stabili. 2005 m. vilko, kaip medžiojamos faunos ištekliaus, naudojimui pirmąkart nustatyti kasmetiniai limitai. Tuo tarpu bebrų gausumas po reintrodukcijos XX a. šeštajame dešimtmetyje Lietuvoje nuolat auga. Po Nepriklausomybės atgavimo bebrų kailių paklausa, kaip ir šių gyvūnų išteklių naudojimas, buvo sumažėjusi ir padidėjo nuo 1999 m., vėl išaugus paklausai. Tapus Europos Sąjungos nare, Lietuvoje buvo pradėta svarbi iniciatyva diferencijuoti bebravietes į išsaugotinas ir neperspektyvias, bebrus intensyviai medžiojant pirmiausiai pastarosiose, nes vienintelis veiksnys, šiuo metu realiai veikiantis bebrų populiacijos būklę Lietuvoje yra tiesioginis jų išteklių naudojimas medžiojant. Anksčiau bebrų išteklių naudojimas buvo akivaizdžiai per mažas, bet paskutiniu metu, kasmet sumedžiojant apie keliolika tūkstančių bebrų, jų populiacija eksploatuojama pakankamai.

VERSLINĖS ŽVEJYBOS IŠTEKLIAI

Žuvų ištekliai – svarbi Lietuvos biologinės įvairovės, taip pat rekreacinių bei maisto išteklių dalis. Lietuva, būdama jūrine valstybe, pasižymi žvejybos tradicijomis, daliai pajūrio gyventojų žvejyba nuo seno buvo ir tebėra pagrindinis pragyvenimo šaltinis. Tačiau Lietuvos gyventojai vis dar vartoja beveik dvigubai mažiau žuvų ir jų produktų, nei kitos ES šalys, kur šis rodiklis siekia apie 25 kg, o šviežių žuvų pasiūla dar netenkina vidaus rinkos poreikio. 2001 m. žuvų ir jų produktų vienam gyventojui vidurkis dvylikoje naujų Europos Sąjungos šalių narių tebuvo apie 9 kg (ES−15 narių – 24,8 kg/vienam gyventojui).

Eurostat duomenimis, 1990−2006 m. daugumos dabartinių Europos Sąjungos šalių (ES−27) žuvų ir jų produktų užsienio prekyba pasižymi akivaizdžiai neigiamu balansu ir tik penkiose šalyse – Estijoje, Airijoje, Latvijoje, Olandijoje ir Švedijoje eksportuojamas didesnis žuvų ir jų produktų kiekis, nei importuojama. Tiesa, pastaruoju metu Lietuvoje žuvų ir jų produktų kiekio importo–eksporto balansas yra vienas optimaliausių ES, ir 2000 m. siekęs 43 tūkst. tonų (eksportuota tik 15 tūkst. tonų), 2006 m. jau buvo tik apie 1,5 tūkst. tonų (eksportuota 93 tūkst. tonų), o, pavyzdžiui, Latvijoje tokios produkcijos eksporto–importo balansas išaugo nuo 61 iki 76 tūkst. tonų (2006 m. eksportuota 122 tūkst. tonų), Estijoje − nuo 48 iki 86 tūkst. (eksportuota 126 tūkst. tonų), Airijoje – nors ir sumažėjo nuo 2000 m., bet 2006 m. tebesiekė 115 tūkst. tonų (eksportuota 172 tūkst. tonų). Taigi ekonominiu požiūriu žuvų ir jų produktų užsienio prekyba turi gana nedidelę reikšmę Lietuvos nacionaliniam biudžetui, ir nors nuo 2004 m. Lietuva yra viena iš šešių ES−27 valstybių, kuriose tokios prekybos ekonominis balansas yra teigiamas, tačiau 2006 m. tokios prekybos teigiama finansinė išraiška tesiekė apie 18 mln. eurų (2005 m. 9 mln. eurų). Žuvų, vėžiagyvių, moliuskų, kitų vandens bestuburių ir jų produktų eksportas sudaro apie 1,5 proc. bendrojo šalies eksporto ir apie 1 proc. importo. Lietuvos žuvininkystės sektoriaus produkcija sudaro labai mažą bendrojo vidaus produkto dalį − mažiau kaip 1 proc..

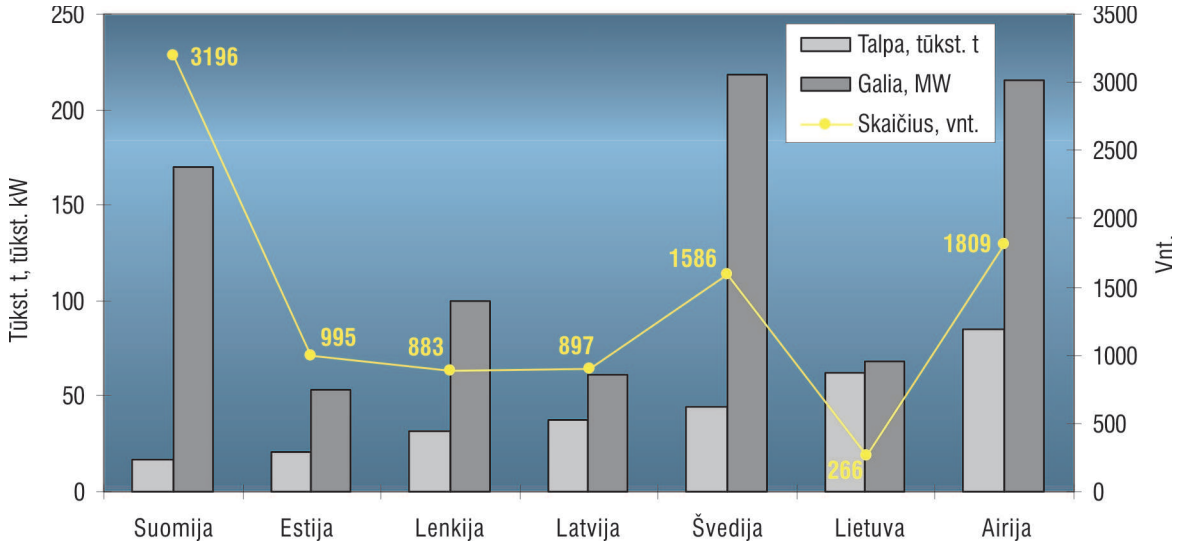
Verslinė žvejyba Lietuvoje vykdoma visų tipų vandens telkiniuose: jūroje, tarpinio tipo telkinyje – Kuršių mariose – ir vidaus vandenyse.

Svarbiausiais antropogeninės apkrovos žuvų ištekliams rodikliais, kuriuos turimi oficialūs statistinių apskaitų bei mokslinių tyrimų duomenys leidžia įvertinti pasirinktų periodų ribose, laikytini šie – žvejyba, arba žuvų sugavimai versliniu požiūriu aktualiausiuose telkiniuose bei praeivių žuvų migracinių kelių praeinamumo ir veistis tinkamų buveinių pasiekiamumo apribojimas. Tiesa, svarbu priminti, kad verslinių laimikių kaita taip pat parodo ir žuvų išteklių būklę. Bet tiksliau esamą žuvų išteklių būklę ir tvarų išteklių naudojimą pagrindžia žuvų išteklių moksliniai tyrimai, monitoringo metodu vertinantys žuvų biomasės ir gausumo pokyčius verslinės žvejybos labiausiai veikiamuose telkiniuose. Efektyviausias atsakas, siekiant tausojančio ichtiofaunos išteklių naudojimo – optimalus žvejybos pastangų paskirstymas, žuvų išteklių atkūrimas, žvejybos apribojimai ir ekstensyvinimas.

Verslinė jūrinė žvejyba

Lietuvos verslinė jūrinė žvejyba vystoma dvejose pagrindinėse teritorijose: Atlanto vandenyne ir Baltijos jūroje iš viso čia pastaruoju metu sugaunama apie 150 tūkst. tonų žuvų. Vandenyne sugaunamas didžiausias kiekis verslinių žuvų laimikio, ypač rytinėje centrinio Atlanto dalyje (Eurostat duomenimis, Lietuva (29 proc.) kartu su Latvija (13 proc.), Olandija (19 proc.) ir Ispanija (20 proc.) paskutiniuoju metu čia sugauna net 81 proc. viso šios Atlanto vandenyno dalies ES−27 laimikio. 2006 m. pabaigoje Atlanto vandenyne žvejojo 16 Lietuvos laivų. Tačiau aktualiausias šio leidinio aptariamos teritorijos požiūriu telkinys – **Baltijos jūra.** Taigi apžvelgsime žuvų išteklius bei jų naudojimą Baltijoje – atviroje jūroje bei priekrantės zonoje, kurioje pastaruoju metu Lietuvos žvejams leidžiama sugauti apie 30 tūkst. tonų žuvies kasmet. Tačiau sugaunama tik kiek daugiau nei trečdalis − apie 13 tūkst. tonų. Priežastis – vis dar nepakankamai išvystyta bei neoptimali žvejybos infrastruktūra, nes vis dar trūksta žvejybos įrangos pelaginių žuvų žvejybai, šaldymo įrangos, minimalios šių žuvų perdirbimo galimybės, per gausi ir nepakankamai efektyvi

žvejybinių laivų flotilė. 2006 m. atviroje jūroje žvejoti turėjo teisę 44 laivai, o net 102 įmonės su 211 laivelių turėjo teisę žvejoti Baltijos jūros priekrantėje.



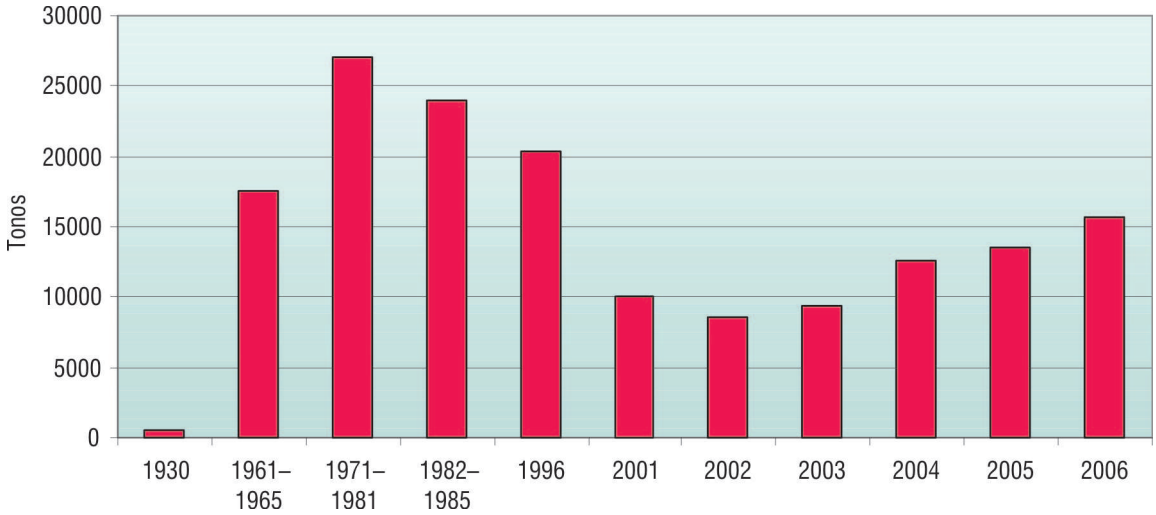
190 pav. Verslinės žvejybos laivų flotilės parametrai kai kuriose Europos Sąjungos šalyse 2006 m. (Duomenų šaltinis: Eurostat)

Iš paveikslo gana akivaizdu, kad Lietuvos žvejybinis laivynas sudarytas iš gana didelių (pagal bendrą talpą lenkiančių ne vieną šalį, turinčią tobulesnę flotilę), riboto manevringumo laivų, pagal efektyvumą ir galią atsiliekančių nuo kitų šalių žvejybinio laivyno ir kol kas nesiekiančių 2006 m. nustatytų atskaitinių Lietuvos Respublikai žvejybos laivyno pajėgumų lygių (bendroji talpa − 76,5 tūkst. tonų, galia – 80,57 tūkst. kW). Kai kurių laivų amžius siekia daugiau kaip 30 metų. Pastaroji problema imta iš esmės spręsti Lietuvai tapus Europos Sąjungos nare. Jūrinės žvejybos restruktūrizavimas ir optimizavimas – vienas iš svarbių žingsnių, įgyvendinant Europos Sąjungos darnaus vystymosi strategijoje numatytą siekį tvariai ir tausojančiai naudoti gyvosios gamtos išteklius. Senosiose Europos Sąjungos šalyse narėse žvejybinių laivų flotilė per pastaruosius dešimt metų mažėjo, 1995−2006 m. ES−15 šalių laivų skaičius sumažėjo 22 proc., tonažas ir galia − atitinkamai 14 ir 19 proc. Europos Sąjungos bendroji žuvininkystės politika nustato, kad į laivyną įtraukti nauji pajėgumai negali būti didesni už pašalintus. Europos Sąjungos žvejybos laivų registro duomenimis, 2004 m. pabaigoje Lietuvos tolimosios žvejybos ir Baltijos jūros žvejybinis laivynas turėjo 302 laivus, o 2005 m. – jau tik 271, t. y. sumažėjo 10 proc. Optimizuojant žvejybos pajėgumus vien 2005 m., panaudojant Europos Sąjungos struktūrinių fondų ir Lietuvos biudžeto lėšas, supjaustyta 20 seniausių ir nepakankamai efektyvių žvejybinių Baltijos jūros laivų, o iki 2007 m. flotilė, žvejojanti jūroje, sumažėjo daugiau kaip 30 senų laivų, taip bent iš dalies pertvarkant ir patobulinant žvejybos pajėgumus atviroje jūroje, geriau suderinant juos su turimais žuvų ištekliais bei pagerinant likusių laivų aprūpinimą žvejybos kvotomis.

Priekrantėje žvejojančių įmonių skaičius kol kas tebelieka pernelyg didelis. Tai neleidžia vykdyti efektyvaus verslo, mažos pajamos neužtikrina tvaraus verslinės žuvininkystės vystymo šiame regione, nesudaro sąlygų įmonėms tobulinti žvejybos įrangą, investuoti į aplinkosaugos priemones, diversifikuoti žvejybos, orientuojantis į tas pelaginių žuvų rūšis, kurių kvotų iki šiol nesugebama išnaudoti. Kadangi bretlingių ir strimėlių perdirbimo pajėgumai Lietuvoje kol kas nėra pakankamai išvystyti, tai trukdo žvejams efektyviai išnaudoti šių žuvų sugavimo kvotas. Tai pagrindinė priežastis, dėl kurios nepavyksta išgaudyti bendro metinėje kvotoje numatyto žuvų kiekio. Problemą gilina ir pastaruoju metu didėjančios kuro kainos, todėl nepakankamai rentabilios įmonės vengia investicijų, naudoja įprastą žvejybos įrangą ir ypač konkuruoja dėl kvotų toms rūšims, kurių žvejybai nereikia didesnių pokyčių ir lėšų, t. y. būtent toms, kurių ištekliai ir taip nestabilūs, dėl per didelio iššvejojimo mažėja populiacijų gausumas Baltijos jūroje, pvz., menkių ir otų. Tačiau jau nuo 2008 m. tikimasi pradėti mokėti analogiško atviros jūros žvejybai taikyto tipo Europos Sąjungos struktūrinių fondų kompensacijas už pasitraukimą iš verslo ir priekrantės žvejybos įmonėms, taip

sureguliuojant jų skaičių ir sudarant sąlygas optimizuoti žuvų išteklių naudojimą priekrantės zonoje, esant tolygesnėms kvotoms bei atnaujinus žvejybos laivyną.

Svarbiausios verslinės Baltijos jūros žuvų rūšys – menkės, Baltijos šprotai (bretlingiai), strimelės, upinės plekšnės, otai. Deja, pačių vertingiausių – menkių, otų, plekšnių − ištekliai Baltijoje mažėja. Tai rodo verslinių laimikių dydžio ir rūšinės sudėties kaita. Aštuntojo ir devintojo dešimtmečio laimikiuose vyravo menkės, o pastaruoju metu bendrą sugautų žuvų masę tik iš dalies kompensuoja smulkiosios pelaginės žuvys − strimelės ir bretlingiai.



191 pav. Lietuvos įmonių verslinės žvejybos laimikiai Baltijos jūroje 1930−2006 m. (Duomenų šaltiniai: R. Žaromskis; Žuvininkystės departamentas prie Žemės ūkio ministerijos)

Kaip nurodo R. Žaromskis, 1923−1930 m. bendras žuvų sugavimas Baltijos jūroje tesiekė 300−600 tonų per metus. Tuo metu sugavimus dar ribojo ne ištekliai, o primityvios žvejybos priemonės. 1961−1965 m. Baltijos jūroje Lietuvos žuvininkystės ūkių laivynas jau vidutiniškai sugaudavo po 17,5 tūkst. tonų žuvų per metus, 1971−1981 m. – net po 27 tūkst. tonų.

Deja, jau senokai menkių, bretlingių, strimelių ir lašišų sugavimai Baltijoje griežtai limituojami. Lietuvai suteikiamos **žvejybos Baltijos jūroje kvotos** priklauso nuo bendrų Europos Sąjungos ir kitoms prie Baltijos jūros esančioms šalims leistinų sugauti jūros žuvų kiekių.

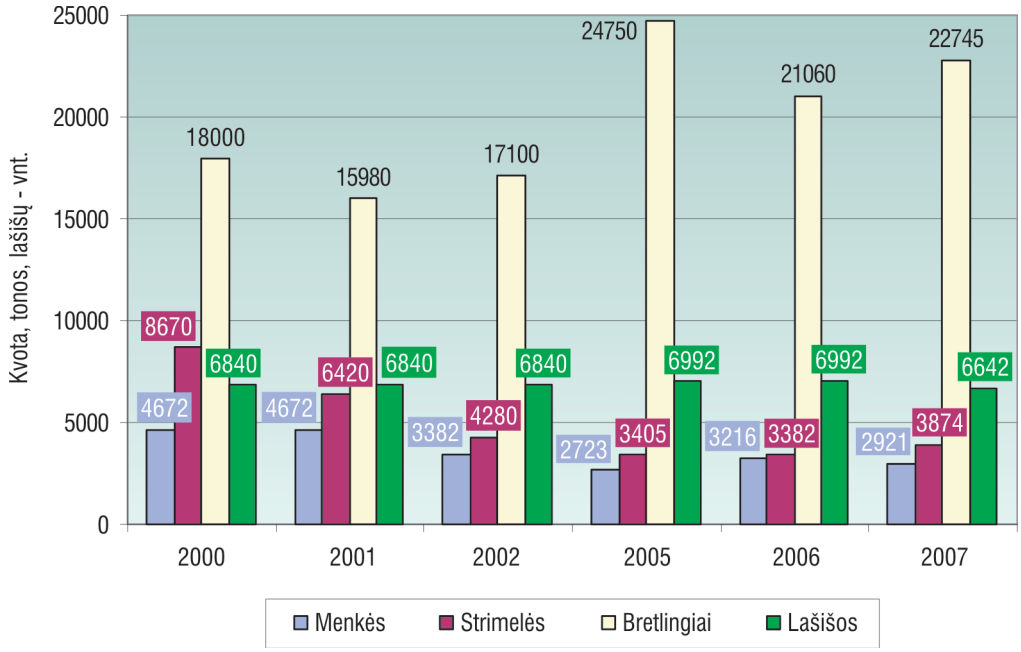
Saugant menkių išteklius, šių žuvų sugavimų kvotos Baltijos jūroje mažėja, tačiau jos tebėra pagrindinis Lietuvos žvejų verslo objektas, vis dar duodantis įmonėms didžiąją dalį pajamų. Pastaraisiais metais Baltijos jūroje Lietuvos žvejai daugiausia sugauna menkių, strimelių, šprotų ir plekšnių.

2004 m. menkės sudarė daugiau kaip ketvirtadalį viso Lietuvos ekonominėje zonoje sugautų žuvų laimikio masės, o jau 2006 m. nesiekė ir ketvirtadalio. Tai rodo, kad žvejai, nepakankant menkių kvotų, bando pereiti prie intensyvesnio pelaginių žuvų naudojimo − bretlingių laimikiai, 2004 m. sudarę daugiau kaip pusę visų Lietuvos ekonominėje zonoje sugautų žuvų masės, po dvejų metų jau viršijo 70 proc. šios masės.

Trečioje vietoje pagal jūrinių verslinių žuvų reikšmę yra strimelės, kurių kvotos taip pat nėra išnaudojamos, jų laimikis, 2004 m. sudaręs beveik 15 proc. sugautų žuvų masės, 2006 m. sumažėjo perpus. Upinių plekšnių 2006 m. taip pat tepagauta trečdalis po 2001 m. buvusių laimikių, kai sugavimai šioje zonoje viršydavo 1 tūkst. tonų.

Menkės turi didžiausią paklausą rinkoje ir užtikrina žvejams didžiausias pajamas, tačiau šių žuvų populiacijos būklė Baltijos jūroje nestabili, itin priklausoma tiek nuo žvejybos intensyvumo, tiek nuo aplinkos sąlygų. Menkių neršiančios bandos biomasė yra labai maža ir ištekliai jau daugiau kaip dešimtmetis yra žemiau standartinio biologinio lygio. Neršiančios bandos biomasė sumažėjo dar devintajame dešimtmetyje, mažėjant Baltijos jūros druskingumui ir didėjant eutrofikacijai (sumažėjus deguonies kiekiui vandenyje), ir buvo pati žemiausia 1992 m. Smarkiai išaugus verslinė šios žuvies rūšies žvejyba sudavė dar vieną

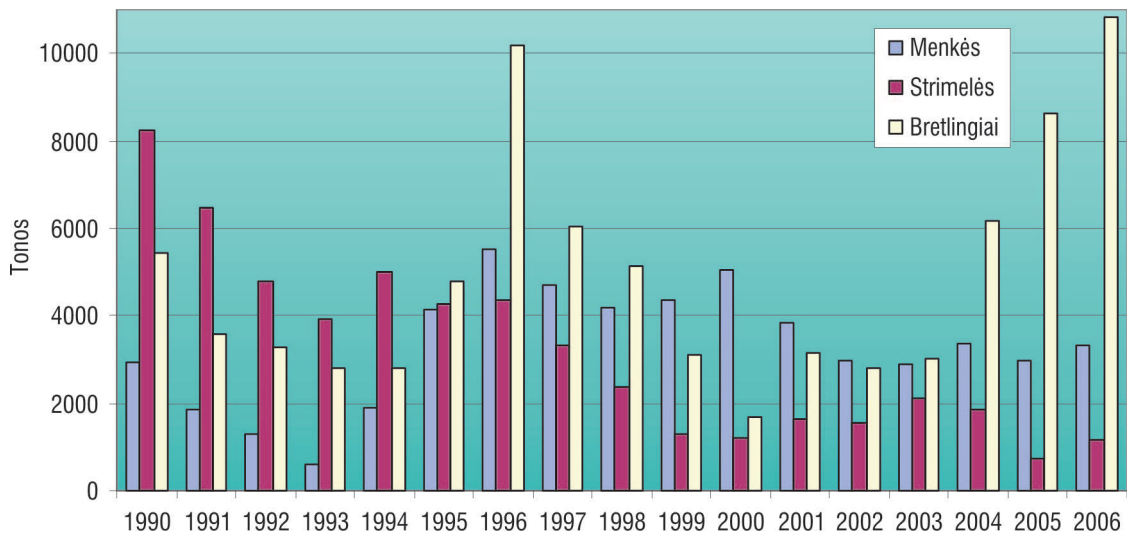
smūgį menkės populiacijai Baltijoje – išgaudoma neršiančių žuvų banda nuo 40 proc. 1979 m. pasiekė 60 proc. 1985 m., o 1991 m. jau viršijo 80 proc. visos menkių neršiančios bandos biomasės. Ypač buvo pakenkta jauno amžiaus žuvų grupėms – pavyzdžiui, 1996 m. beveik 40 proc. menkės laimikio sudarė nesiekiančios ir dvejų metų amžiaus žuvys, iš kurių tik ketvirtadalis buvo subrendusios, t. y. dauguma buvo dar nespėjusios išnerštі nė karto. Nuo 1996 m. menkių išteklių dydis yra nuolat mažesnis už kritinį. 2006 m. buvo įsteigta Europos Bendrijos žuvininkystės kontrolės agentūra, kurios pagrindinis uždavinys – koordinuoti kontrolės veiklą Europos Sąjungos ir tarptautiniuose vandenyse. 2007 m. susitarta, kad Baltijos jūros regiono Europos Bendrijos šalių žvejybos kontrolės institucijos sutelks savo pajėgas, kontroliuojant menkių žvejybą.



192 pav. Lietuvai skirtos žvejybos kvotos Baltijos jūroje 2000–2007 m. (Duomenų šaltinis: Žemės ūkio ministerija)

Strimelės – labiausiai paplitusios žuvys Baltijos jūroje. Tarptautinės jūrų tyrinėjimo tarybos duomenimis, Baltijos strimelių populiacijos žvejyba yra tvari, o šprotų ištekliai turi didelį reprodukcinį pajėgumą. 2006 m. šprotų kvota sudarė apie 76 proc. visų Lietuvai skirtų žvejybos kvotų Baltijos jūroje. Lašišų žvejyba yra svarbi Baltijos jūros priekrantėje žvejojantiems žvejams. Šių žuvų ištekliai pastaruoju metu kol kas stabilūs, kasmet Baltijos jūros regiono valstybių, įskaitant ir Lietuvą, papildomai įveisiant lašišų savo upėse ir rytinėje Baltijos jūros dalyje.

Iš praeivių žuvų Baltijos jūros priekrantėje gausiausios stintos. Anksčiau ilgą laiką stintos buvo gaudomos tik Kuršių mariose ir Nemuno žemupyje, iki devintojo dešimtmečio pabaigos jų verslinė žvejyba Baltijos jūroje nevyko. Čia ji intensyvėja tik pastarąjį dešimtmetį, o laimikiai nuolat auga. Baltijos jūroje jų laimikiai piką pasiekė 1999 m. – beveik 230 tonų, o Kuršių mariose ir Nemuno deltoje 2006 m. – beveik 320 tonų. 2007 m. Kuršių mariose buvo užfiksuotas pats didžiausias šių žuvų jauniklių gausumas per pastaruosius metus. Stintų populiacijos gausumą lemia gamtinės ir hidrologinės sąlygos, o žvejybos intensyvumas kol kas neturi reikšmingos įtakos, nes stintos – trumpaamžės žuvys, nepadarant žalos galima sužvejoti net iki 50 proc. jų išteklių. Tačiau, siekiant optimaliai naudoti stintų išteklius, jų žvejybai pradėti taikyti kai kurie apribojimai – nuo 2003 m. draudžiama gaudyti po neršto grįžtančias stintas, negaudoma ir masinio neršto metu, buvo nustatyti stintų gaudyklių, žvejybos vietų ir įrankių, sugavimo limitai. Biologiniu ir ekonominiu požiūriu labiau pateisintina ką tik pradėjusių migraciją stintų žvejyba Baltijos jūros priekrantėje ir Kuršių mariose, nei gaudymas Nemuno žemupyje prieš pat nerštą.



193 pav. Dominuojančios žuvų rūšys Lietuvos įmonių verslinės žvejybos laimikiuose Baltijos jūroje 2001−2006 m. (Duomenų šaltinis: Žuvininkystės departamentas prie Žemės ūkio ministerijos)

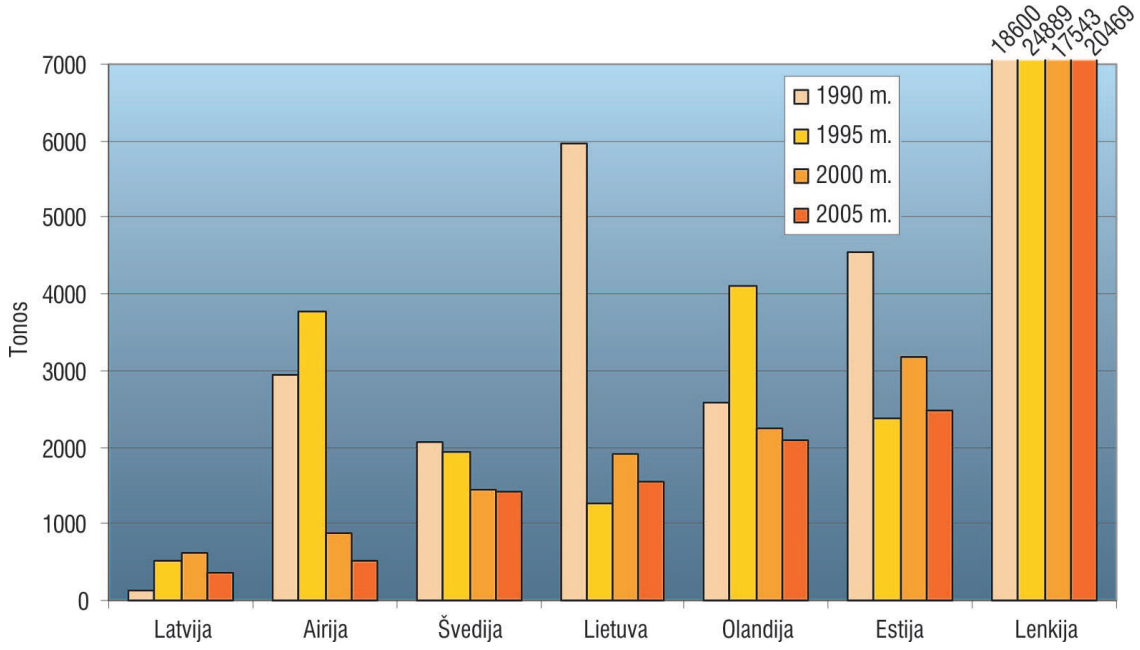
Gėlųjų, arba vidaus, vandens telkinių žvejyba

Lietuvoje taip pat turi gilias tradicijas. Tai ne tik verslas, bet ir svarbus poilsio ir laisvalaikio leidimo būdas. Vidaus vandenis sudaro Kuršių marios, vandens talpyklos, ežerai, upės ir tvenkiniai, apimantys bendrą 1843 km^2 plotą. Būtina atkreipti dėmesį, kad pastarajame leidinyje analizuojama gamtinės aplinkos būklės pokyčiai, todėl nenagrinėsime laimikių kaitos akvakultūros tvenkiniuose, kuriuose išauginta žuvininkystės produkcija pastaruoju metu viršija pusę visos gėlųjų vandenų verslinės žvejybos produkcijos. Kaip nurodo V. Vaikutis, 1990 m. Lietuvos vidaus vandenyse vidutiniškai vienam gyventojui buvo sugauta po 2,3 kg gėlųjų vandenų žuvų, iš jų ne tvenkiniuose – 0,76 kg, o jau 2004 m. iš vidutiniškai 1,14 kg vienam gyventojui teko tik 0,46 kg Kuršių ir Kauno mariose, ežeruose ir upėse sugautų žuvų. Neskaitant akvakultūros įmonių, žuvų laimikiai vidaus vandenyse, 1995–1999 m. didėję 63 proc., 2004 m., palyginus su 1990 m., jau tesudarė tik 1592 tonų, arba apie 56 proc. buvusio lygio. Tai nulėmė sumažėję laimikiai Kuršių mariose ir ežeruose. Per tą patį laiką padidėjo laimikiai Kauno mariose, nežymiai – upėse. Vidaus vandenų žuvingumas yra per mažas didesnės apimties verslinei žuvininkystei, ypač trūksta eksporto reikmėms tinkamų žuvų.

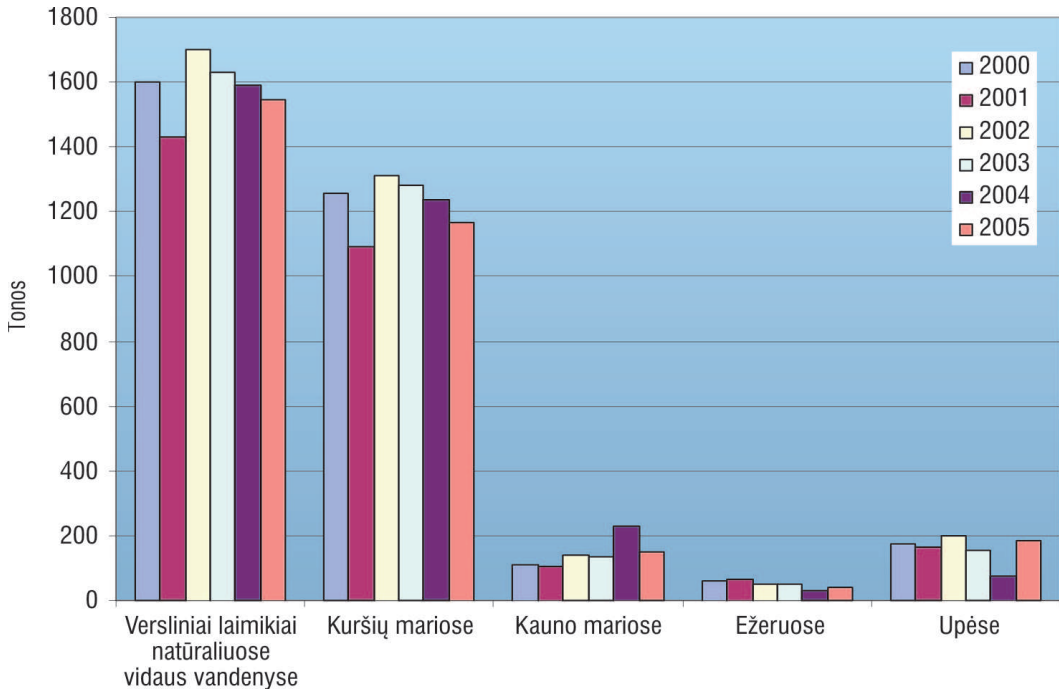
Didžiausią reikšmę verslinei žvejybai Lietuvos vidaus vandens telkiniuose turi Kuršių ir Kauno marios bei Nemuno upės žemupys. Eilę pastarųjų metų iš vidaus vandens telkiniuose verslinės žvejybos metu sugaunamų žuvų Kuršių mariose sugaunama 30−33 proc., Kauno mariose – apie 4−5 proc., o visos upėse ir ežeruose – tik apie 3−5 proc. viso vidaus vandenų žuvų laimikio. Todėl, neskaitant Kuršių ir Kauno marių bei Nemuno žemupio, Kruonio HAE aukštutinio baseino, kituose vidaus vandens telkiniuose verslinė žvejyba yra neefektyvi.

Kuršių mariose daugiausia sugaunama kuojų, karšių, stintų, sterkų, ešerių. Kuršių mariose užregistruotos net 58 žuvų rūšys. Pastaraisiais metais Lietuvos žvejų versliniai laimikiai mariose kartu su Nemuno delta siekia iki 1450 tonų, nors anksčiau, kai buvo žvejojama ir centrinėje, šiuo metu Rusijai priklausančioje marių dalyje, versliniai laimikiai buvo kur kas didesni.

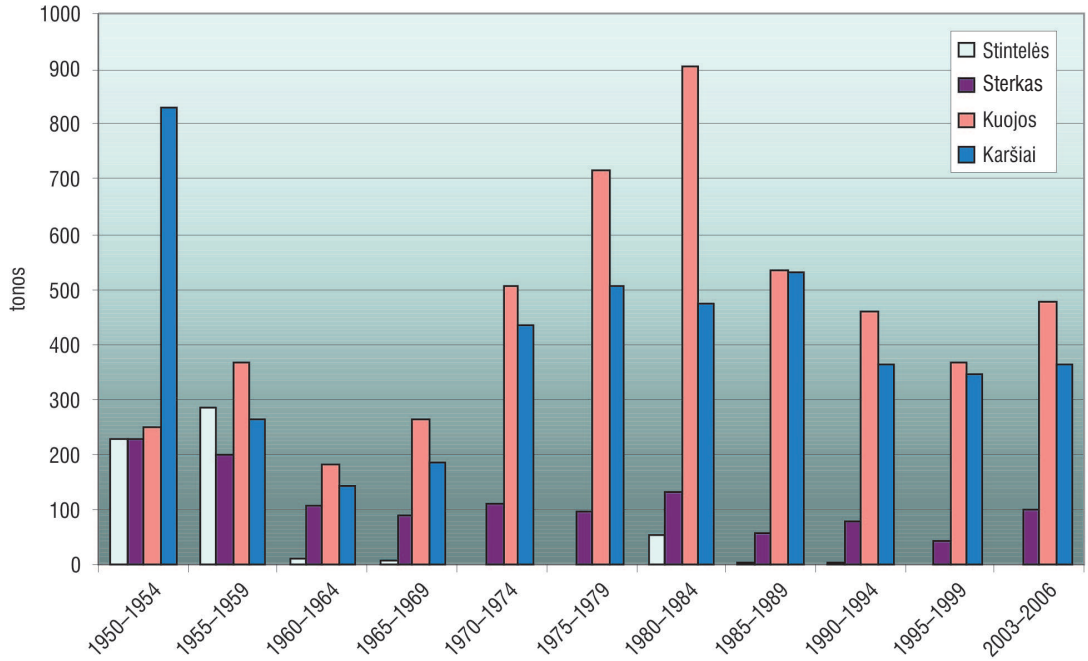
2005−2006 m. laimikiuose vyraujančiomis rūšimis išliko kuojos, karšiai ir sterkai, tačiau visų jų laimikiai 2006 m., lyginant su 2004 m., sumažėjo atitinkamai 22 proc., 12 proc. ir 14 proc., o bendras sugautų laimikių dydis nuo beveik 1300 tonų 2003 m. sumažėjo iki 1100 tonų 2006 m.



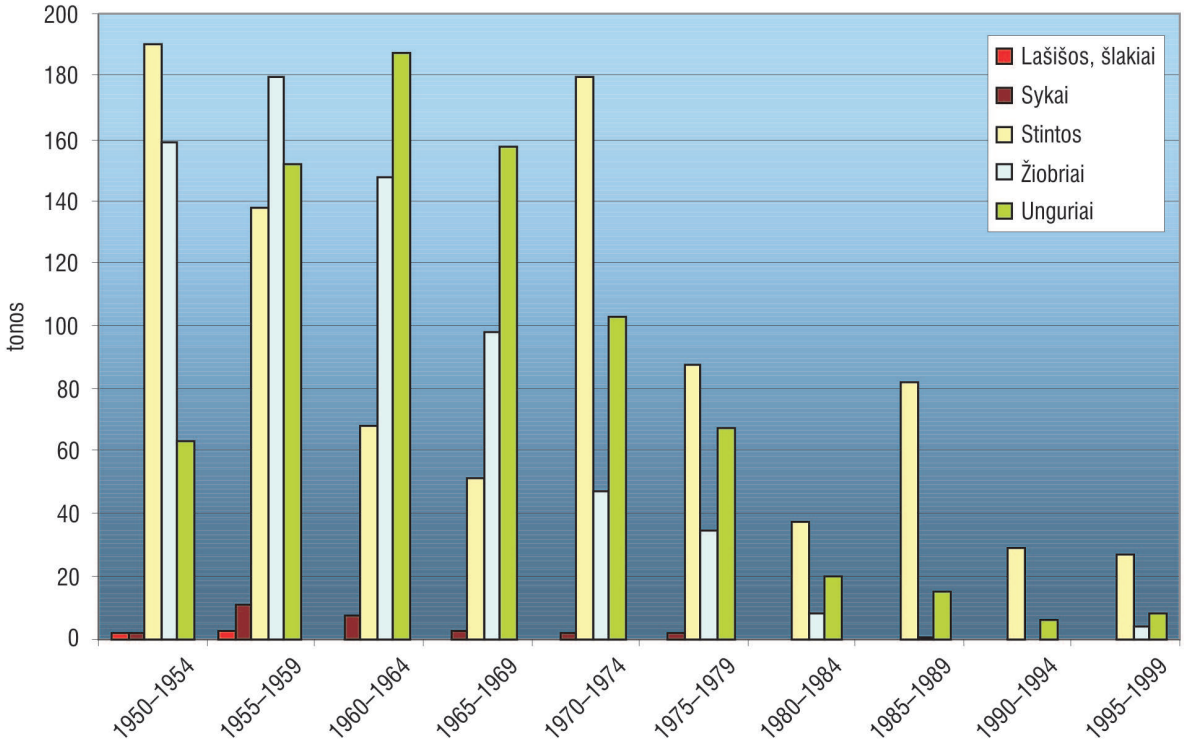
194 pav. Verslinės žvejybos vidaus vandenyse laimikiai kai kuriose Europos Sąjungos šalyse 1990–2005 m. (Duomenų šaltinis: Eurostat)



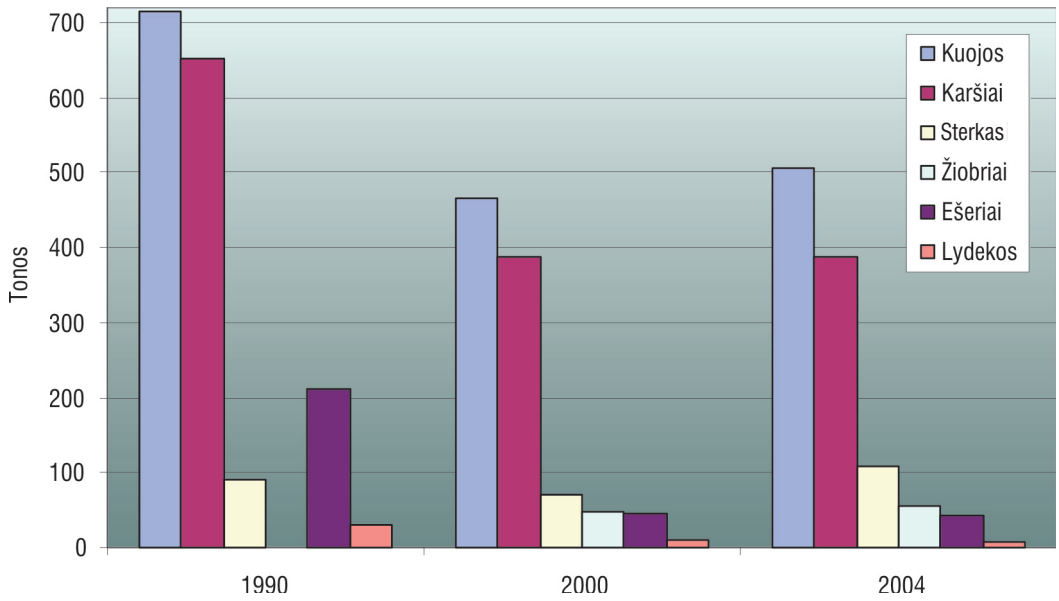
195 pav. Verslinių laimikių natūraliuose vidaus vandens telkiniuose dinamika 2000–2005 m. (Duomenų šaltinis: Žuvininkystės departamentas prie Žemės ūkio ministerijos)



196 pav. Vidutiniai Kuršių marių versliniuose laimikiuose vyraujančių žuvų metiniai sugavimai 1950–2006 m. (Duomenų šaltinis: Žuvininkystės departamentas prie Žemės ūkio ministerijos)



197 pav. Vidutiniai Kuršių marių versliniuose laimikiuose vyraujančių praeivių žuvų metiniai sugavimai 1950–1999 m. (Duomenų šaltinis: Žuvininkystės departamentas prie Žemės ūkio ministerijos)



198 pav. Kuršių marių versliniuose laimikiuose vyraujančių žuvų dinamika 1990–2004 m. (Duomenų šaltinis: Žuvininkystės departamentas prie Žemės ūkio ministerijos)

Taigi pastaraisiais metais žuvų ištekliai Kuršių mariose eksploatuojami vis intensyviau, todėl buvo įvestos kai kurių žuvų (karšių, sterkų ir stintų) žvejybos kvotos, žvejybos įvairiais žvejybos įrankiais apribojimai, tam tikro sezono žvejybos draudimai. Pagal Aplinkos ministerijos nustatytą žuvų sugavimo limitą Kuršių mariose 2007 m. leista sugauti 470 tonų karšių, 120 tonų sterkų ir 220 tonų stintų.

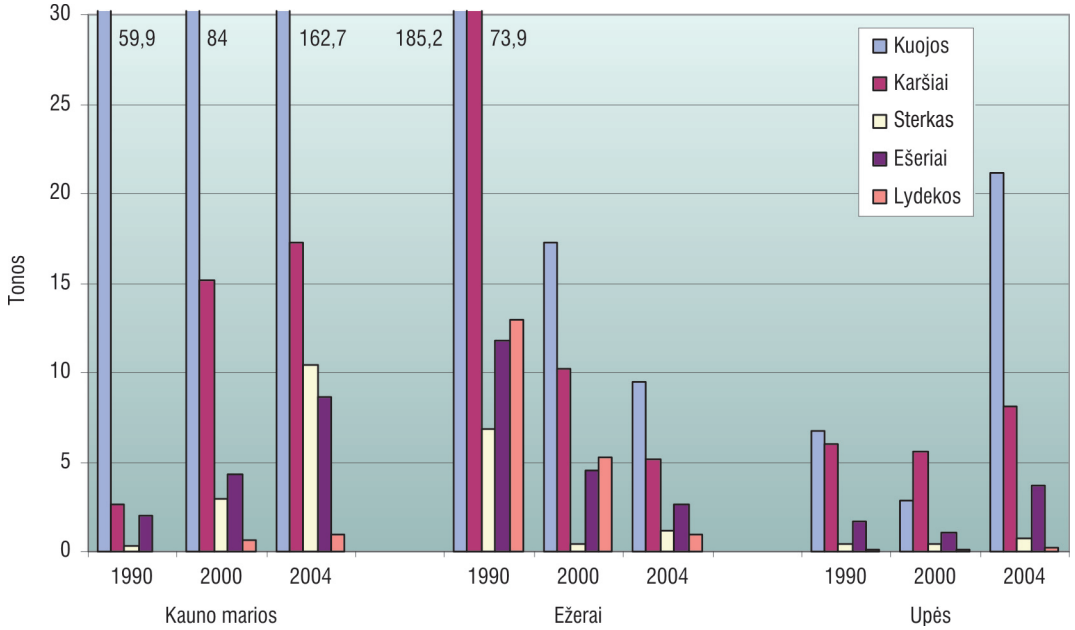
Kauno mariose daugiausia sugaunama karšių, kuojų, ešerių. Kauno mariose verslinės ir mėgėjiškos žvejybos intensyvumas didesnis nei Kuršiu mariose, daugelio rūšių žuvys, o ypač – karšiai, pastaruoju metu gaudomos itin intensyviai: bendras žuvų sugavimas 1991–2004 m. išaugo daugiau kaip penkis kartus – nuo 44 iki 230 tonų. Todėl čia buvo pradėta nustatinėti didžiausią leistiną karšių sugavimo riba bei ribojamas žvejybos įrankių skaičius. Mažinant žvejybos intensyvumą Kauno vandens talpykloje, 2007 m. buvo apribotas ir bendras žvejybos įmonių laimikis (160 tonų).

Upėse verslinės žvejybos objektai – stintos ir unguriai, ežeruose – kuojos, karšiai, ešeriai, plakiai, unguriai, lydekos, lynai, sterkai ir seliavos. Upėse beveik 60 proc. verslinės žvejybos laimikių sudaro stintos (Nemuno žemupyje), 14 proc. – karšiai, po 6 proc. – kuojos ir ešeriai, kiek daugiau nei po 5 proc. – unguriai ir upinės nėgės. Menkavertės žuvų rūšys upių bendrijose sudaro net 70–80 proc.. Upėse verslinių žuvų žvejybos intensyvumas yra gana stabilus, tuo tarpu ežeruose žuvų ištekliai naudojami nepakankamai racionaliai. Kaip nurodo V. Vaikutis, ežeruose apie 30 proc. laimikio sudaro kuojos, 16 proc. – karšiai, po 10–12 proc. – lydekos ir unguriai, 9 proc. – ešeriai, 8 proc. – lynai.

Reikia pažymėti ir tai, kad mėgėjiškos žūklės apimtys kol kas silpnai kontroliuojamos – pagal oficialias apskaitas mėgėjiškos žūklės laimikiai visuose vidaus vandens telkiniuose 2000–2005 m. svyravo apie 300–400 tonų kasmet, nors tikėtina, kad savanoriškai registruojant sugavimus, vertinimas gali atsilikti nuo realių apimčių net 2–3 kartus.

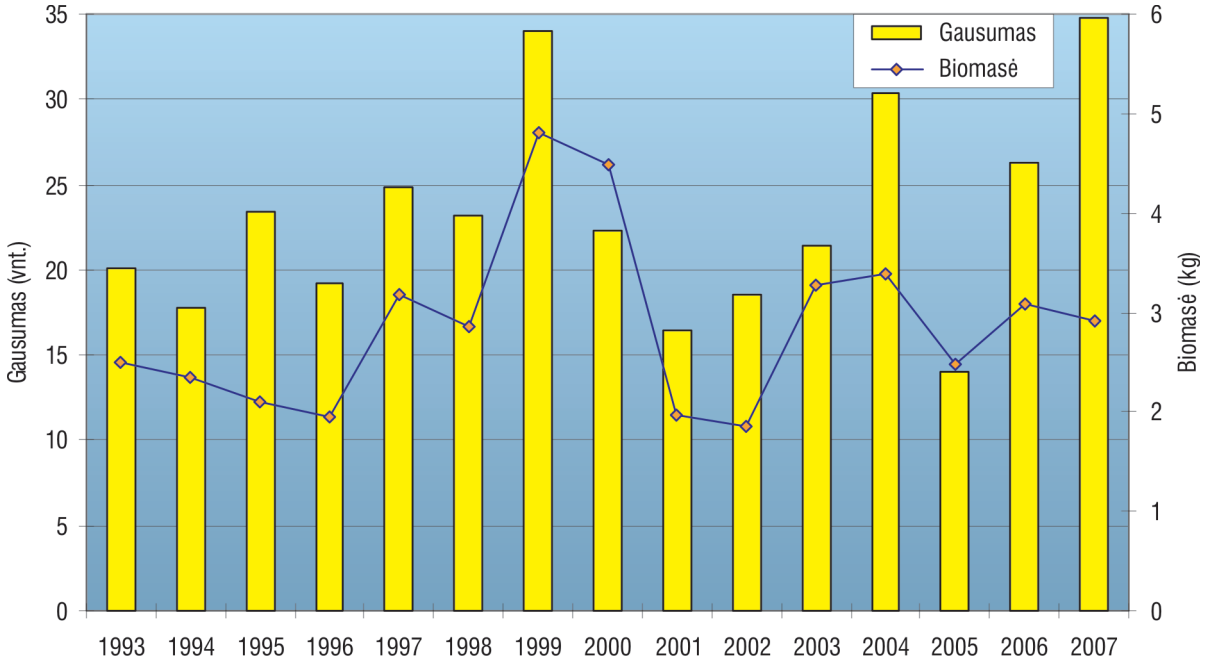
Galimos grėsmės Lietuvos ichtiofaunos išteklių išsaugojimui – žvejybos intensyvėjimas, nelegali žvejyba ir buveinių praradimas. Žuvų gausumo ir biomasės rodikliai kinta priklausomai nuo vandens telkinio ekologinių savybių ir antropogeninio poveikio. Verslinių žuvų populiacijų būklės ir išteklių naudojimo vertinimui jau 15 metų funkcionuoja Valstybinio aplinkos monitoringo sistema, apimanti apie 30 teritorijų, reprezentuojančių įvairaus tipo ir eutrofizacijos lygio vandens telkinius. Pagal Helsinkio komisijos, ICES ir Europos Sąjungos šios srities reglamentų reikalavimus suformuota sistema vertina verslinių žuvų išteklių būklę Baltijos jūroje, Kuršių mariose ir specialiai parinktuose ežeruose (kur vykdoma verslinė žvejyba, kaip Dusia, Tauragnas, Vištytis ir kt., bei foniniuose, pavyzdžiui, Žuvintas), pradėti nuolatiniai tyrimai Kauno mariose, Nemuno upėje, Kruonio HAE aukštutiniame baseine bei kituose svarbiuose ežeruose rotacijos principu. Populiacijų būklės kontrolei pasirinktos rodiklinės žuvų rūšys, įeinančios į žuvų bendrijų

branduolius: Baltijos jūroje – strimelė ir upinė plekšnė, vidaus telkiniuose – kuoja, ešerys ir seliava. Kaip reprezentuojančias išteklių būklę, kuojų, ešerių ir plekšnių populiacijas vertina ir kitos Baltijos jūros regiono šalys.



199 pav. Kitų vidaus vandens telkinių versliniuose laimikiuose vyraujančių žuvų dinamika 1990–2004 m. (Duomenų šaltinis: Žuvininkystės departamentas prie Žemės ūkio ministerijos)

Verslinių žuvų biomasė ir gausumas Baltijos jūroje. Verslinių žuvų išteklių būklė moksliniais tyrimais detaliau pradėta vertinti tik nuo 1992 m.



200 pav. Verslinių žuvų gausumo ir biomasės kitimas vienos žvejybos pastangos atžvilgiu Baltijos jūros priekrantėje 1993–2007 m. (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)

2006 m. Baltijos jūros priekrantėje dominavo jūrinės žuvų rūšys. Tai susiję su pakitusiomis sąlygomis priekrantėje – žema vandens temperatūra bei padidėjusiu druskingumu. Ilgą laiką tarp sugaunamų žuvų dominavęs žiobris 2006 m. tesudarė 8,4 proc. pagal gausumą ir 15,3 proc. pagal biomasę – tai lėmė žema vandens temperatūra bei didesnis druskingumas. Priekrantėje dėl didesnio jūrinių žuvų rūšių gausumo gauti kur kas geresni nei 2005 m. žuvų gausumo ir biomasės rodikliai. 2006 m. Baltijos jūros priekrantėje eksperimentinės žvejybos metu tarp sugautų 10 rūšių žuvų vyravo upinės plekšnės (57,4 proc. pagal gausumą ir 48 proc. pagal biomasę), strimelės (14,3 proc. pagal gausumą) ir menkės (17,5 proc. pagal biomasę). Tiek žuvų gausumas, tiek biomasė buvo santykinai didesni negu 2005 m.

2007 m. eksperimentiniuose laimikiuose tarp 14 sugautų rūšių taip pat dominavo jūrinės (upinė plekšnė, strimelė, otas, menkė) ir praeivės (žiobris) žuvų rūšys. Gausiausios buvo upinės plekšnės (36,7 proc.), strimelės (21,2 proc.) ir žiobriai (17,4 proc.), o pagal biomasę – vėl atsistatęs žiobrių kiekis (30,0 proc.) ir upinės plekšnės (23,6 proc.). Menkių pagauta palyginus nedaug, nes jūroje vyravo aukštos temperatūros ir labai sumažėjo druskingumas. Todėl priekrantėje sužvejota gana daug gėlavandenių žuvų, gausiausi per tyrimo laiką buvo plakiai, taip pat buvo gausūs ešerių ir sterkų jaunikliai. 2007 m. Baltijos priekrantėje žuvų gausumas dėl gana didelio strimelių kiekio buvo kur kas didesnis nei ankstesniais metais, o biomasė – nedaug kito nuo 2003 m. Šiais metais laimikiuose registruotas gana didelis žiobrių jauniklių gausumas.

Verslinių žuvų biomasė ir gausumas Kuršių mariose. Kuršių mariose verslinės žvejybos metu dažniausiai pagaunamos apie 30 rūšių žuvys, iš kurių versliniu požiūriu svarbiausios nuolat buvo kuojos, stintos, vėgėlės, sterkai, pūgžliai, ešeriai, karšiai, unguriai, žiobriai, ožkos. Kuršių lagūna – labai svarbus tranzitinis vertingų žuvų rūšių telkinys. Per Kuršių marias iš Baltijos jūros į veisimosi vietas traukia stintos, žiobriai, lašišos, šlakiai, upinės nėgės, o iš Nemuno baseino ežerų ir upių į jūrą – unguriai.

Praeito šimtmečio antroje pusėje verslinių žuvų ištekliai Kuršių mariose sumažėjo daugiau kaip dvigubai, pagrindinė reiškinio priežastis – drastiškas praeivių žuvų išteklių sumažėjimas. Iki XX a. ketvirto dešimtmečio pabaigos Kuršių mariose žuvų bendrijos pagrindą sudarė būtent praeivės žuvys, ypač didstintės, perpelės. Dėl žuvininkystės reguliavimo priemonių ir intensyvios žvejybos 1947–1965 m. iš praeivių žuvų vyraujančiomis tapo unguriai ir žiobriai.

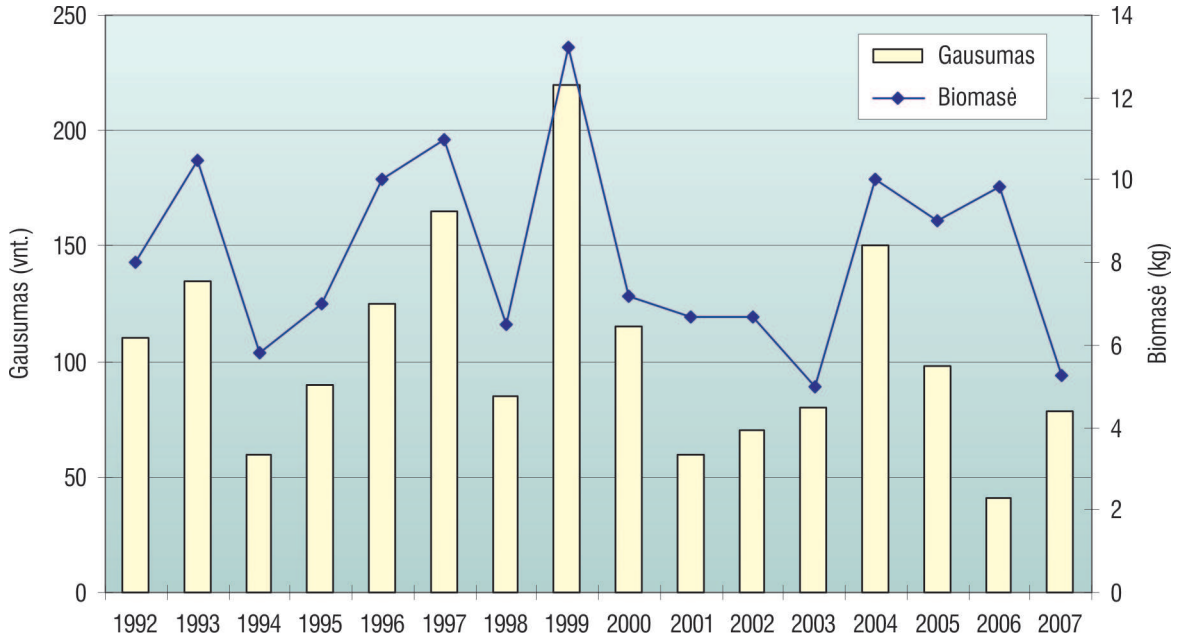
Po Nepriklausomybės atgavimo sekęs pramonės intensyvumo sumažėjimas bei kolūkinės sistemos su dideliais gyvulininkystės kompleksais griūtis, o vėliau, rengiantis narystei Europos Sąjungoje bei tapus šios Sąjungos nare, vykdytas intensyvus nuotekų valymo įrenginių rekonstrukcijos ir statymo procesas sąlygojo mažėjančią vidaus vandens telkinių taršą, o tai lėmė kai kuriuos teigiamus pokyčius Kuršių marių ichtiokomplekse. Žuvų gausumo ir biomasės Kuršių mariose analizės rodė, kad šiame telkinyje žvejybos apimtys ėmė optimalizuotis, gausėjo svarbių verslinių praeivių žuvų, tokių kaip žiobris. Be to, pradėjo atsistatyti kažkada buvusios vienos svarbiausių Kuršių marių verslinių žuvų (1930−1940 m. jų laimikiai viršydavo 200 tonų, o daugiau kaip prieš du dešimtmečius jau įrašytos į Lietuvos raudonąją knygą kaip išnykstanti rūšis) – perpelių populiacija, ypač jautri vandens taršai.

Verslinių žuvų monitoringo vykdymo pradžioje, 1993 m., Kuršių mariose buvo itin gausu kuojų ir plakių. 1993−1995 m., reorganizavus verslinę žvejybą ir jai suintensyvėjus, buvo užfiksuotos ryškios bendro žuvų gausumo ir biomasės mažėjimo tendencijos. Vėliau, 1999–2002 m., kuojų ir plakių gausumas taip pat sumažėjo, nors bendras žuvų gausumas ir biomasė 1999 m. jau buvo didžiausi. 2000−2001 m. netgi ties Atmata, kur verslinė žvejyba apribota, buvo registruoti labai nedideli eksperimentiniai laimikiai.

Tai galėjo lemti kelios priežastys – pirmiausiai šių žuvų galėjo sumažėti dėl suintensyvėjusios verslinės žūklės, nes pastaraisiais metais kuojų buvo sužvejojama kasmet beveik po 500 tonų. Kita vertus, sumažėjus teršimui, taip pat biogeninių medžiagų patekimui į Nemuno baseiną bei į marias, galėjo mažėti ir šių žuvų, kurių paprastai ypač gausu eutrofiniuose ir hipertrofiniuose vandens telkiniuose. Vykstant Klaipėdos uosto gilinimo darbams, daugiau patenka ir sūraus vandens į marias. Karpinės žuvys nėra tokios tolerantiškos padidėjusiam vandens druskingumui, kaip sterkas, ešerys ir žiobris, todėl jų ir galėjo mažėti, ypač šiaurinėje marių dalyje.

Po itin sėkmingo ešerinių žuvų neršto 1997 m., labai gausios 1999 m. buvo būtent ešerinės žuvys, nulėmę maksimalius eksperimentinius laimikius. 2003−2005 m., po 2002 m. sėkmingo kuojų, ešerių bei karšių neršto vėl pastebėtas daugelio žuvų rūšių gausumo ir biomasės padidėjimas. 2006 m. tiek žuvų gausumas, tiek biomasė buvo nedideli, palyginus su ankstesniais metais, tačiau tai galėjo nulemti ir žemas

vandens lygis po sausringo sezono. 2006 m. gausumu ir biomase išsiskyrė tik kelios žuvų rūšys: kuojos, ešeriai, plakiai, pūgžliai, karšiai, sterkai bei žiobriai.



201 pav. Verslinių žuvų gausumo ir biomasės kitimas vienos žvejybos pastangos atžvilgiu Kuršių mariose 1992–2007 m. (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)

2007 m. stebėtas kur kas didesnis žuvų gausumas ir biomasė, tačiau tik smulkiaakiuose tinklaičiuose, o stambesnių žuvų gausumas ir biomasė buvo žemi. Galbūt tam įtakos turėjo leista žvejyba 70 mm akytumo tinklaičiais vasaros metu. Kuršių marių ir Nemuno žemupio tyrimai vėlesniu laiku parodė, kad rudens metu verslinių žuvų gausumas ir biomasė stabilizavosi, laimikiai buvo panašūs, kaip ir keletą pastarųjų metų. Atsižvelgiant į esamą atskirų verslinių rūšių žuvų išteklių būklės situaciją ir dabartinę žūklės organizavimo tvarką, galima prognozuoti, kad 2008 m. Lietuvos žvejų bendras visų žuvų laimikis Kuršių marių baseine gali viršyti 1,5 tūkst. tonų.

Būtina pažymėt, kad perpelių, Kuršių mariose praktiškai išnykusių dar praeito amžiaus šeštojo dešimtmečio pabaigoje (perpelių dirbtinai veisti neįmanoma), ištekliai vandens kokybės gerinimo, tinkamo žvejybos reguliavimo ir kontrolės priemonių dėka per paskutinį dešimtmetį atsistatė ir eksperimentiniuose laimikiuose jau aptinkama kasmet.

Žuvų **gausumas ir biomasė atskiruose Lietuvos ežeruose** labai priklauso nuo ežero tipo ir žvejybos intensyvumo, kurio didėjimas neretai destabilizuoja ichtiofaunos būklę telkinyje ir kelia grėsmę šių ekosistemų bioįvairovei. Stabiliausi eksperimentiniai laimikiai visą tyrimų laiką nuolat stebimi foniniuose telkiniuose, kuriuose nevykdoma verslinė žvejyba, pavyzdžiui, Žuvinto ežere. Intensyviai žvejojamuose ežeruose būdingas žuvų populiacijų būklės svyravimas bei biomasės ir gausumo sumažėjimas. Pavyzdžiui, Dusios ežere, intensyvėjant verslinei žvejybai, žuvų gausumas vienai žvejybos pastangai sumažėjo nuo beveik 150 vnt. 1994 m. iki 40–50 vnt. 2005–2006 m. (biomasė atitinkamai nuo 7 iki 2–3 kg). Dėl specializuotos seliavų žvejybos ežere beveik visiškai išnyko buvusi gausi seliavų populiacija. Tačiau, sumažėjus ir sureguliavus verslinę žvejybą šiame telkinyje, 2007 m. žuvų parametrai vienai žvejybos pastangai jau siekė 100 vnt. ir 4 kg. Padidėjusi verslinės žvejybos įtaka Vištyčio ežero žuvų gausumui priekrantėje (Lietuvos teritorijoje) 2003–2006 m. gerokai sumažino žuvų, ypač kuojų ir ešerių, biomasę.

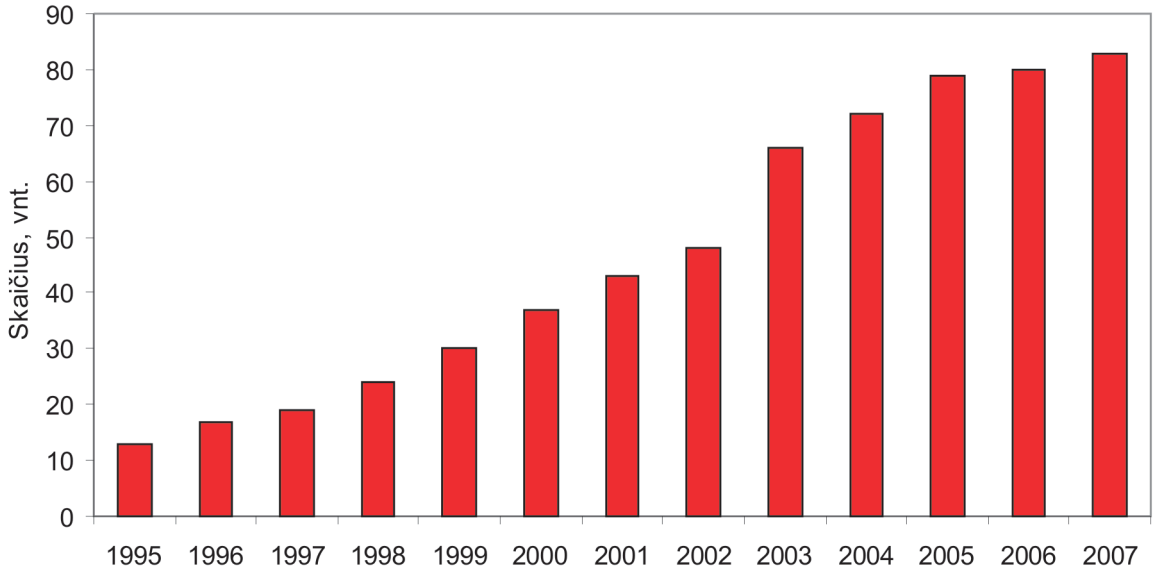
Lietuvoje apie 70 proc. hidroenergetiniu požiūriu vertingų upių ar jų dalių yra žuvų migracijos keliuose, todėl **mažųjų hidroelektrinių skaičiaus didėjimas** tapo nelengva problema, siekiant apsaugoti praeivių žuvų išteklius. Tuo labiau, kad upių hidrologijos pokyčiai dėl hidroelektrinių veiklos turi neigiamos įtakos ne tik migruojančioms rūšims, bet ir visai žuvų bendrijos būklei. Kaip nurodo T. Virbickas, visose 2007 m. tirtose upių atkarpose, patenkančiose į hidroelektrinių veiklos įtakos zonas, žuvų bendrijų būklė buvo

įvertinta kaip vidutinė arba bloga. Pavyzdžiui, Ventoje žemiau Mažeikių, kai buvo pastatyta Kuodžių HE ir atitinkamai pakeltas vandens lygis, žuvų rūšinė įvairovė, lyginant su ankstesniais metais, sumažėjo nuo 14−16 iki 4 rūšių.

Tačiau, žinoma, viena didžiausių problemų, ne vienoje šalyje turėjusių lemiamos neigiamos įtakos vertingų žuvų populiacijų būklei, – užtvankos upėse, fiziškai užkertančios kelią migruojančioms žuvims pasiekti įprastas nerštavietes. Ypač tai pavojinga praeivėms žuvims, kurių nerštavietės dažniausiai yra upių aukštupiuose.

Prieš beveik penkiasdešimt metų, 1960 m. pastačius Kauno HE, buvo užtvenkta pagrindinė Lietuvos migruojančių žuvų upė − Nemunas. Didžiausios Lietuvos hidroelektrinės užtvanka padarė milžinišką neigiamą poveikį vertingų praeivių žuvų – lašišų, šlakių, žiobrių, nėgių − ištekliams. Lašišos ir šlakiai neteko daugiau kaip 50 proc., o žiobriai – net daugiau kaip 70 proc. natūralių nerštaviečių. Technologiniam problemos sprendimui, tokiam, kaip žuvų pralaidų įrengimas, nebuvo skiriama reikiamo dėmesio, nuo 1960 iki 1997 m. tokių pralaidų tebuvo pastatyta 6, iki 1998 m. pabaigos – dar dvi.

1990−1999 m. mažųjų hidroelektrinių skaičius padvigubėjo, per kitus šešerius metus – patrigubėjo, o 2007 m. jau veikė 83 tokios elektrinės.



202 pav. Hidroelektrinių skaičiaus pokytis 1995−2007 m. (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)

Tik patvirtinus lašišų išteklių atkūrimo ir apsaugos Lietuvos vandenyse programą ir veiksmų planą 1997–2010 m., taip pat vis labiau augant mažųjų hidroelektrinių skaičiui, buvo pradėta vertinti žuvų pralaidų – tiek esamų, tiek būtinų statyti − efektyvumą. 1997 m. buvo patvirtintas normatyvinis dokumentas LAND 16-96, nustatęs aplinkosaugos reikalavimus mažųjų hidroelektrinių projektavimui, statybai ir eksploatavimui.

1999 m. aplinkos ministro įsakymu buvo apribota hidroelektrinių ir užtvankų statyba 132 svarbiausiose upėse ir jų ruožuose. 2003 m. aplinkos ir žemės ūkio ministrų įsakymu saugomais ir globojamais migruojančių žuvų keliais paskelbtos 147 upės ir jų ruožai, apimantys beveik 4500 km.

2004 m. įsigaliojo specialus statybos techninis reglamentas „Žuvų pralaidos. Pagrindinės nuostatos“, nustatantis žuvų pralaidų techninius reikalavimus. Žuvų pralaidų pagrindinis tikslas − praleisti aktyviai migruojančias žuvis iš vieno migracijos kliūties bjefo į kitą jų migracijos metu, taip užtikrinant joms reikiamas gyvenimo sąlygas Lietuvos upėse. Pastarajame dešimtmetyje, plečiantis mažųjų hidroelektrinių tinklui, žuvų pralaidų įrengiama vis daugiau ir šiuo metu jų pastatyta 17 vienuolikoje upių: Ventoje ir Šventojoje po 3, Vilnioje ir Petešoje po 2, Jūroje, Minijoje, Siesartyje, Agluonoje, Strėvoje, Kertuojoje ir Juodėje – po 1.

2004 m. įstatymu buvo uždrausta statyti užtvankas Nemuno upėje, taip pat ekologiniu ir kultūriniu požiūriu vertingose upėse, kurių sąrašas apėmė 169 upes (iš viso virš 4700 km). Lietuvos valstybinio

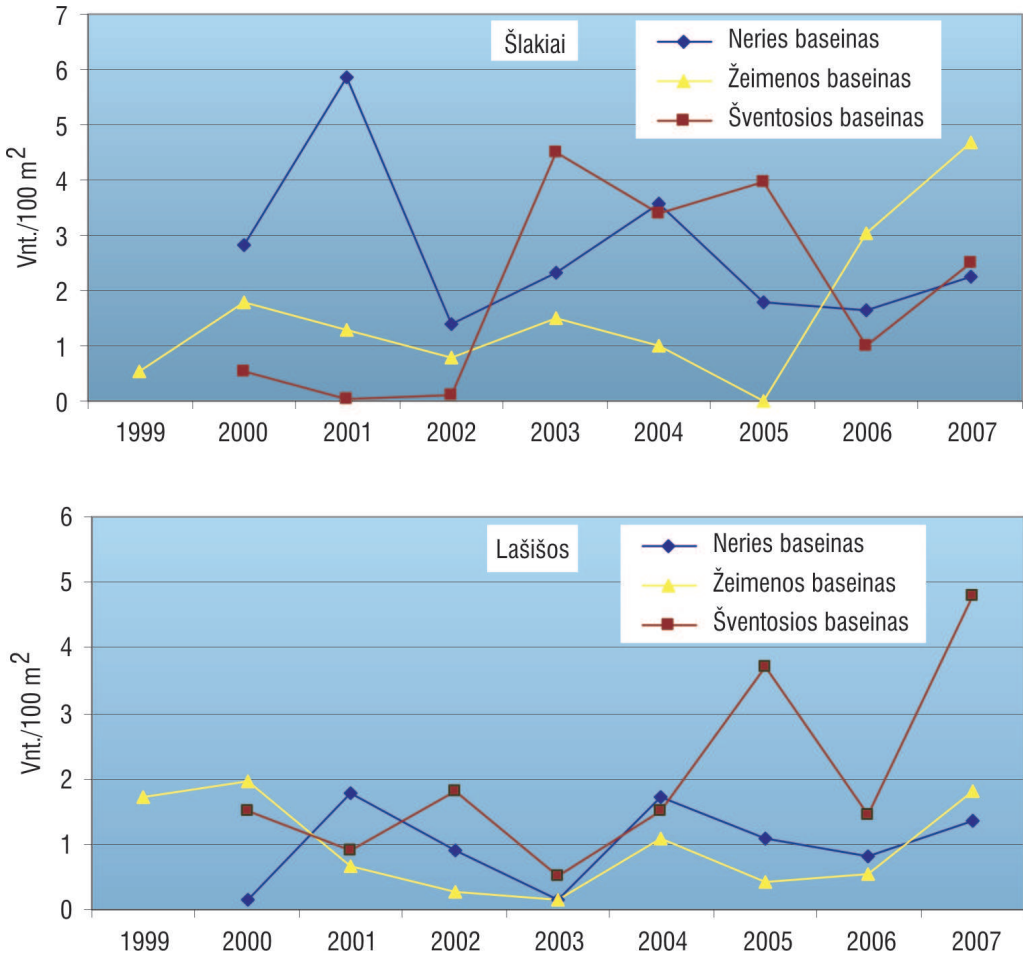
žuvivaisos ir žuvininkystės tyrimų centro duomenimis, Lietuvoje žuvų migracijos keliuose dar būtina įrengti 29 žuvų pralaidas esamose užtvankose, pašalinti buvusių užtvankų liekanas, be to, dar turi būti pastatytos 25 naujos žuvų pralaidos.

Žuvų takų efektyvumas labai priklauso nuo pralaidos tipo bei aplinkos veiksnių – upės vandens lygio, drumstumo, temperatūros, žuvų subrendimo laipsnio. Esant žemam vandens lygiui, migruojančios žuvys gali neįveikti net ir įrengtų pralaidų.

Be žmogaus įrengtų upių vagą užveriančių statinių, praeivėms žuvims migracijos kelius įveikti trukdo ir keli šimtai (mokslininkų duomenimis, ne mažiau kaip 300) bebrų užtvankų, kurias numatoma griauti (2005 m. buvo nugriauta beveik 40 tokių užtvankų).

Su ką tik aptartu antropogeninės apkrovos žuvų ištekliams rodikliu glaudžiai susijęs daugeliui Baltijos jūros regiono šalių, naudojančių jūros žuvų išteklius, ypač svarbus išteklių būklės rodiklis, t. y. **lašišinių žuvų**, ypač lašišų ir šlakių, – **išteklių pokyčiai.** Šių žuvų išteklių būklė Baltijos jūroje priklauso nuo verslinės žvejybos intensyvumo, dirbtinio veisimo ir natūralios reprodukcijos lašišinėse upėse, o taip pat nuo nerštaviečių apsaugos kokybiškumo.

Iki 1950 m. praeivių žuvų išteklių mažėjimui turėjo reikšmės vykdoma praktiškai nereguliuojama jų žvejyba, o vėlesni lašišinių žuvų išteklių drastiški pokyčiai siejami visų pirma su antropogeniniu poveikiu gamtinei aplinkai – buveinių, t. y. lašišinių upių, praradimu, ypač dėl praeivių žuvų migracijos kelių užtvėrimo. Dar praeito šimtmečio pradžioje Baltijos lašiša reguliariai nerštdavo 80–120 upių, natūrali reprodukcija kasmet siekdavo 8–10 mln. rituolių. Tyrimų duomenimis, dešimtojo dešimtmečio pabaigoje jau tik apie šeštadalis anksčiau buvusių didesnių lašišinių upių buvo tinkamos nerštui. Ypač svarbiu tapo pakankamų apimčių dirbtinio veisimo bei natūralių išlikusių nerštaviečių apsaugos klausimas.



203 pav. Lašišinių žuvų jauniklių gausumo dinamika Neries, Žeimenos ir Šventosios upių baseinuose 1999–2007 m. (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)

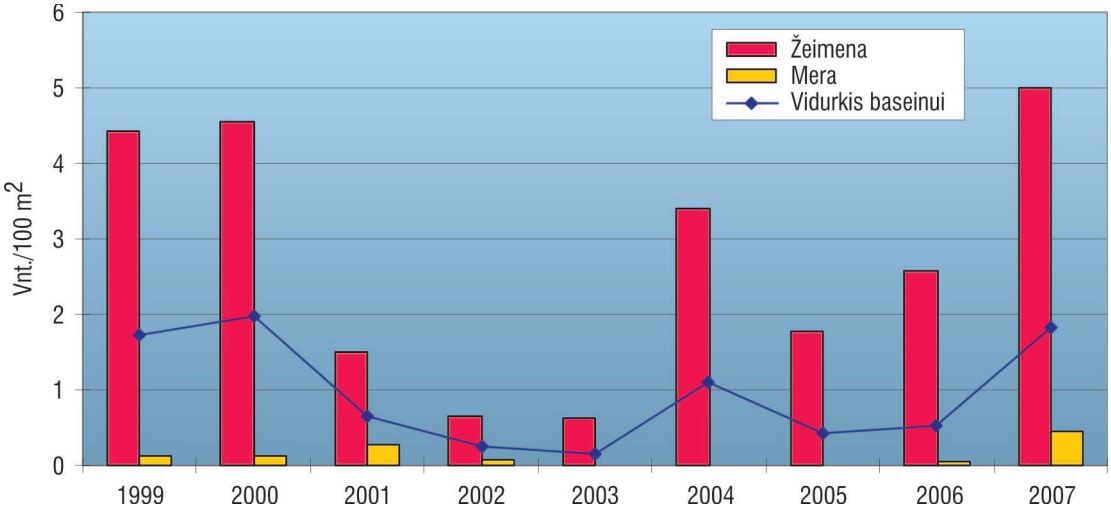
1990 m. lašišų jauniklių mirtingumas daugelyje žuvivaisos įmonių siekė net 90 proc., Baltijos lašiša atsidūrė ties išnykimo riba. Tai įvertinusios tarptautinės organizacijos − Tarptautinė jūros tyrimo taryba (ICES) ir Žvejybos Baltijos jūroje tarptautinė komisija (IBSFC) kartu su Helsinkio komisija, Švarios Baltijos koalicija ir Pasauliniu gamtos fondu (WWF) – 1997 m parengė Baltijos lašišos išteklių atkūrimo planą „Lašiša 1997–2010“. Lietuvoje taip pat buvo paruošta lašišų atkūrimo ir apsaugos programa 1997−2010 m., kurioje numatytos svarbios priemonės lašišinių žuvų ištekliams pagerinti. Lietuvoje nuo 1999 m. pradėtas lašišų ir šlakių jauniklių monitoringas ir šių vertingų žuvų veisimo darbai. Per tyrimo laiką buvo nustatyta, kad įžuvinimo efektyvumas mažose upėse yra daugelį kartų didesnis negu didelėse upėse. Tyrimo rezultatai rodo, kad Vilnelės, Siesarties, Dubysos, Vokės ir kt. upėse lašišinių žuvų tankis pradėjo didėti dėl dirbtinio veisimo pastangų ir jau pastaruoju metu sugrįžtančių ir natūraliai neršiančių žuvų.

2005 m. lašišinių žuvų jauniklių gausumas daugumoje Lietuvos upių buvo didesnis lyginant su 2004 m. Natūralios kilmės ir išleidžiamų lašišų rituolių produkciją 2006 m. Pietryčių Lietuvos upėse sudarė apie 5692 individų, o 2007 m. natūralios kilmės rituolių produkcija jau siekė apie 13,5 tūkst. individų.

Lašišinių žuvų populiacijos būklę Lietuvoje reprezentuojančiomis upėmis buvo parinktos Žeimena ir Minija (jos buvo įtrauktos į Žvejybos Baltijos jūroje tarptautinės komisijos (IBSFC) XII rezoliuciją), kuriose vykstantys lašišinių žuvų būklės pokyčiai laikomi atspindinčiais bendrą Lietuvos lašišinių žuvų būklę upėse.

Kadangi čia panagrinėsime dvi svarbiausias ir labiausiai saugomas lašišinių žuvų rūšis – Baltijos lašišą ir šlakį, kurių lietuviškosios populiacijos atkūrimui, stabilizavimui ir gausinimui skiriamas didžiausias dėmesys, šiuo požiūriu svarbiausia kol kas galima įvardyti Žeimenos upę.

Žeimenos upėje lašišų jauniklių gausumas buvo labai sumažėjęs 2002−2003 m. ir siekė tik 0,6−0,7 ind./100 m^2, 2005 m. lašišų jauniklių vidutinis tankis siekė – 1,8 ind./100 m^2, o 2006 m. jau padidėjo iki 2,58 ind./100 m^2.

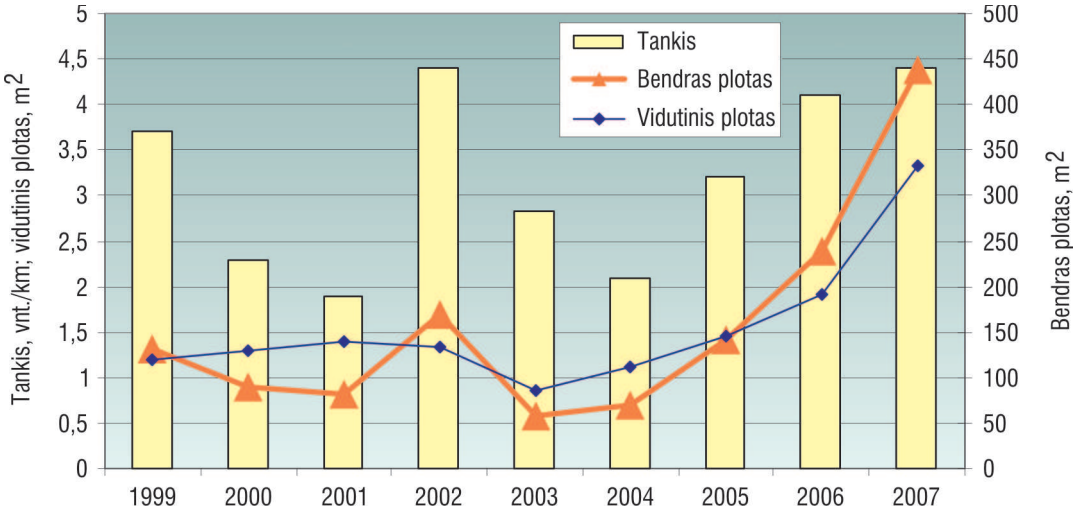


204 pav. Lašišų jauniklių gausumo dinamika Žeimenos upės baseine 1999−2007 m. (Duomenų šaltinis: Aplinkos ministerija, Aplinkos apsaugos agentūra)

Lašišinių žuvų nerštaviečių plotas bei tankis Žeimenoje 2006 m. padidėjo beveik 23 proc., palyginus su 2005 m., o 2007 m. vidutiniškai Žeimenos upei lašišų ir šlakių lizdų tankis pasiekė 4,4 vnt./km ir yra pats didžiausias per visą tyrimo laiką.

Lašišų ir šlakių migracija iš Baltijos jūros į upes 2007 m. prasidėjo gana anksti, vyko kelis mėnesius ir buvo gausi, o tai atitinkamai sudarė sąlygas sėkmingam lašišų nerštui Žeimenoje, nes brakonieriai nespėjo išgaudyti didelių kiekių migracijos kelio pradžioje, o dėl gausiai atėjusių į nerštavietes neturėjo galimybių išgaudyti ir čia – tam trukdė ir aplinkosaugininkų organizuota ypač aktyvi nerštaviečių apsauga. 2007 m. didžiausią dalį (beveik 73 proc. visų lizdų) sudarė dideli – 2−3 m^2 ir didesnio ploto – lizdai. Santykinis šių lizdų gausumas ir bendras plotas padidėjo 2−3 kartus.

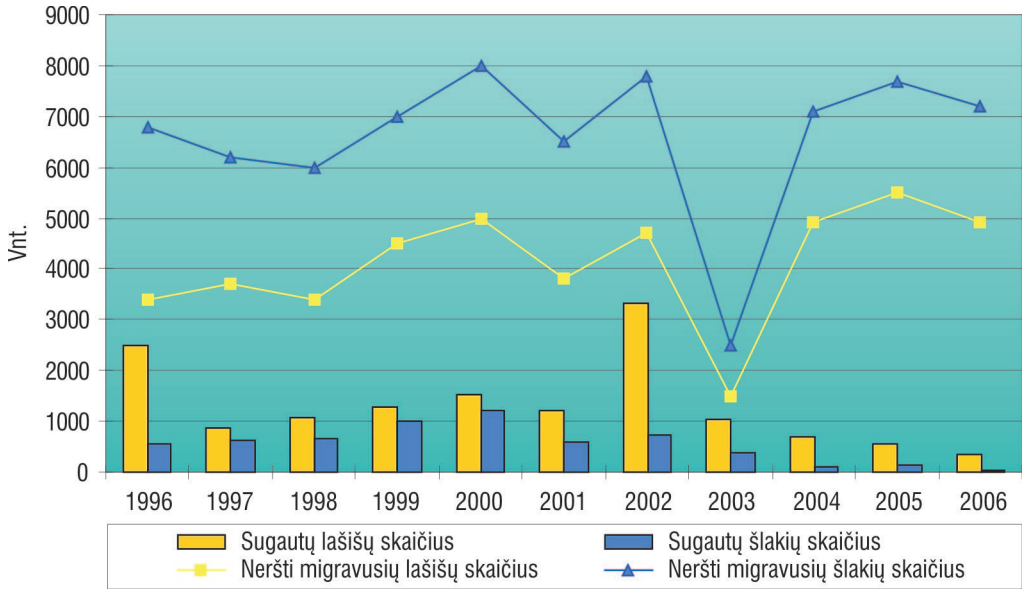
Taigi svarbiausių lašišinių žuvų būklė Pietryčių Lietuvoje pastaruoju metu gerėja, tačiau tarptautinės žvejybos Baltijos jūroje komisijos (IBSFC) veiklos plane „Lašiša 1997–2010“ nustatytas tikslas pasiekti, kad iki 2010 m. laukinės lašišos sudarytų mažiausiai 50 proc. natūralaus upių produktyvumo, nėra įgyvendintas.



205 pav. Lašišinių žuvų nerštaviečių būklės pokyčiai Žeimenos upėje 1999–2007 m. (Duomenų šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra)

Kol kas lašišų rituolių produkcija Žeimenoje siekia daugiau kaip 2 tūkst. individų, o potencialus šios upės produktyvumas beveik 15 kartų didesnis – apie 30 tūkst. rituolių.

Lašišinių žuvų versliniai laimikiai. Lietuvos vidaus vandens telkiniuose šiuo metu lašišų ir šlakių verslinė žvejyba draudžiama, jos žvejojamos Baltijos jūroje. 1970–1974 m. lašišų ir šlakių į Nemuno žemupį dar migruodavo vidutiniškai po 500–700 individų, vėliau šie kiekiai padidėjo dešimtį kartų – iki maždaug 7 tūkst. kiekvienos rūšies individų.



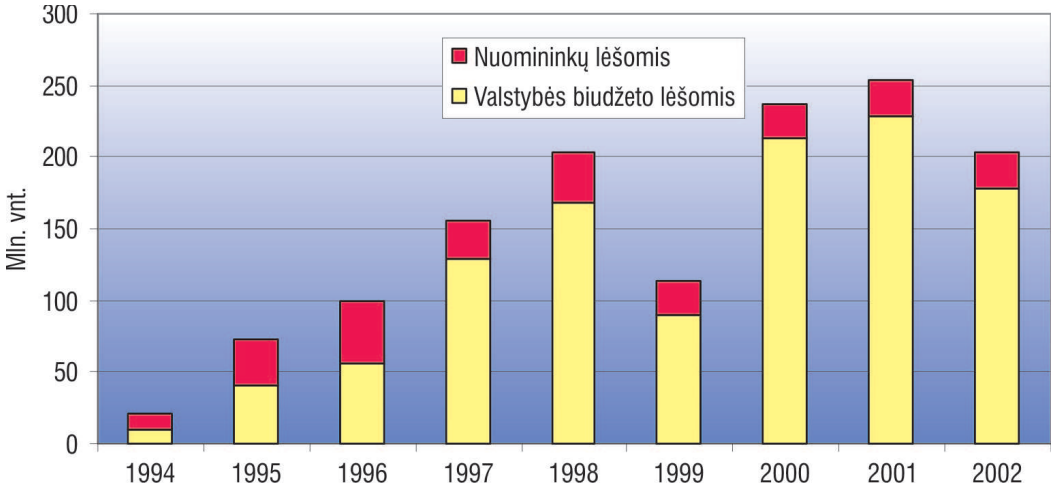
206 pav. Sugautų ir migravusių neršti lašišinių žuvų skaičiaus kaita 1996–2006 m. (Duomenų šaltinis: Žuvininkystės departamentas prie Žemės ūkio ministerijos)

2003 m. neršti migravo tik apie 1,5 tūkst. lašišų ir 2,5 tūkst. šlakių, kitais metais šie kiekiai išaugo triskart ir jau buvo atitinkamai 5 tūkst. ir 7 tūkst., o paskutiniųjų metų maksimumas buvo pasiektas 2005 m. rudenį – tuo metu

neršti į Lietuvos upes per Kuršių marias traukė apie 5,5 tūkst. lašišų ir beveik 8 tūkst. šlakių. 2007 metų migracija vėl buvo ypač gera ir gausi. Tarptautinė žvejybos Baltijos jūroje komisija (IBSFC), atsižvelgdama į lašišos populiacijos būklę, kasmet nustatydama lašišų sugavimo versliniais įrankiais limitus Baltijoje, Lietuvos žvejams jau keletą metų suteikia teisę kasmet sugauti beveik 7 tūkst. lašišų ir apie 1,5 tūkst. šlakių. Atsižvelgiant į santykinai nedidelę šių žuvų rinkos kainą, kurią mažina lašišas dirbtinai auginančių įmonių produkcija, ir dideles žvejybos sąnaudas lašišų verslinė žvejyba kasmet darosi vis mažiau populiari − 2002 m. buvo deklaruota apie 3338 sugautas lašišas, po metų – triskart mažiau, dar po poros metų – dar perpus mažiau, o 2006 m. buvo deklaruotos tik 335 sugautos lašišos. Deklaruoti versliniai šlakių sugavimai dar mažesni ir per paskutinius septynerius metus sumažėjo trigubai – iki 41 vnt.

Vienu pagrindinių **žuvų išteklių atkūrimo** Lietuvoje tikslų ir buvo būtent retų ir nykstančių žuvų išteklių atkūrimas. XX a. antroje pusėje intensyviai vykdant upių ir upelių reguliavimo darbus, statant užtvankas, praeivėms žuvims buvo užkirsti migracijos keliai į nerštavietes. Praėjusio amžiaus paskutiniame dešimtmetyje, sumažėjus bebrų medžioklės intensyvumui bei vilkų skaičiui, labai sparčiai padidėjo upinio bebro populiacija, upeliuose smarkiai gausėjo bebrų užtvankų, kurios taip pat trikdė praeivių žuvų migraciją. Ypač sumažėjus natūraliems šių vertingų žuvų ištekliams, buvo susirūpinta jų dirbtiniu atkūrimu. Lietuvoje XX a. penktojo dešimtmečio pabaigoje buvo pradėtos steigti žuvivaisos įmonės, užsiimsiančios žuvų išteklių atkūrimu. Nuo 1995 iki 2005 m. pradžios iš žuvivaisos įmonių į vidaus vandens telkinius buvo išleista 560 tūkst. vnt. lašišų ir 652 tūkst. įvairaus amžiaus šlakių jauniklių ir rituolių. 1998 m. buvo patvirtinta lašišų išteklių atkūrimo ir apsaugos Lietuvos vandenyse programa, o 2003 m. – analogiška šlakių išteklių atkūrimo programa, nustatyti griežti aplinkosaugos reikalavimai saugomų žuvų rūšių migracijai.

Įgyvendinant ilgalaikę žuvininkystės plėtros programą, vidaus vandens telkiniai buvo nuolat papildomi ir kitomis vertingomis žuvų rūšimis. Siekiant užtikrinti darnų žuvų išteklių naudojimo vystymą, kasmet į vandens telkinius išleidžiama apie 140–250 mln. verslinių bei nykstančių žuvų rūšių lervučių ir jauniklių. Nors įžuvinimo „eros“ pradžioje Lietuvoje šiuo būdu gausinti žuvų išteklius intensyviau pradėjo verslu suinteresuoti privačių vandens telkinių naudotojai, didžiąją dalį – daugiau kaip 80 proc. įveisiamo mailiaus ir jauniklių kiekio pastarąjį dešimtmetį išaugina Lietuvos valstybinis žuvivaisos ir žuvininkystės tyrimų centras bei VĮ „Laukystos žuvų veislynas“, žuvininkystės bendrovės – apie 1 proc., privačios įmonės ir nuomininkai – 17−18 proc. Vien 2001 m. į Lietuvos vandens telkinius buvo išleista beveik 257 mln. įvairaus amžiaus ir rūšių žuvų. Didžiausią dalį – beveik 90 proc. įvairių žuvų išleido Lietuvos valstybinis žuvivaisos ir žuvininkystės tyrimų centras, likusį 10 proc. įžuvino nuomininkai ir kiti naudotojai. Daugiausiai tuo metu buvo išleista plėšriųjų žuvų – beveik 74 proc. viso kiekio, sykinių – virš 25 proc., likusi dalis – karpinės žuvys.



207 pav. Valstybės biudžeto ir nuomininkų lėšomis finansuojamų išleidžiamų žuvų kiekio kitimas 1994−2002 m. (Duomenų šaltinis: Žuvininkystės departamentas prie Žemės ūkio ministerijos)

Įžuvinimas lašišinėmis žuvimis taip pat nuolat intensyvėjo. Kadangi šlakių populiacijos stabilumas didesnis, jau nuo 2001 m. nuolat gausiau žuvinama lašišomis. Lietuvos valstybinio žuvivaisos ir

žuvininkystės tyrimų centro duomenimis, nuo 2002 m. lašišų ir šlakių žuvinimo mastai nuolat auga, ir nuo 70−80 tūkst. kiekvienos rūšies individų 2002 m. dabar išleidžiamų šių žuvų rituolių ir jauniklių kiekiai išaugo dvigubai, o įžuvinamų lašišinių upių skaičius nuo 2000 m. – keturis kartus. Vykdomame žuvų ir vėžių išteklių valstybinės reikšmės upėse gerinimo plane 2006–2010 m. numatyta į upes intensyviai leisti vertingas ir perspektyvias mėgėjiškai žūklei žuvų rūšis: lašišas, šlakius, marguosius upėtakius, lydekas, šamus, sterkus, vėgėles, salačius, ūsorius, kiršlius. 2006 m. žuvų atkūrimo darbai vykdyti daugiau kaip 100 valstybinės reikšmės ežerų ir vandens talpyklų, Kuršių ir Kauno mariose, 55 lašišinėse upėse. 90 proc. visų 2006 m. numatytų įveisti žuvų sudarė plėšriosios žuvys – sterkai ir lydekos. Į lašišines upes buvo numatyta išleisti 30 tūkst. lašišų rituolių ir 250 tūkst. šlakių jauniklių. E. Bukelskio duomenimis, iš viso 2006–2010 m. į ežerus reikėtų įleisti apie 40 mln. seliavų, 8 mln. sykų, 86 mln. lydekų, 56 mln. sterkų, 36 mln. vėgėlių įvairių stadijų įžuvinamosios medžiagos, daugiausiai lervučių ir jauniklių. Tai turėtų žymiai padidinti žuvivaisos darbų ežeruose efektyvumą ir užtikrinti stabilesnę žuvų populiacijų būklę. Numatoma pasiekti, kad Žeimenos žuvivaisos įmonė kasmet galėtų išauginti bent 200 tūkst. lašišų ir 300 tūkst. šlakių jauniklių, taip sudarant sąlygas Lietuvos lašišinėse upėse lašišų ir šlakių rituolių produkcijai užtikrinti natūralią reprodukciją.

Kaip nurodo R. Repečka, Kuršių mariose plėšriųjų žuvų, turinčių ypač didelę paklausą verslinėje ir mėgėjiškoje žvejyboje, gausumas nepakankamas. 1994–2005 m. į Kuršių marias buvo leidžiami lydekų, sterkų, ungurių jaunikliai, tačiau įžuvinimo jais apimtys buvo labai nedidelės, todėl įžuvinimą šiomis žuvimis būtina intensyvinti, gal tik išskyrus pačiose mariose ir Nemuno deltoje sėkmingai natūraliai neršiančius sterkus. Lydekų, lašišų, šlakių ir sykų gausumą Kuršių mariose būtina didinti žymiai didesnėmis įžuvinimo apimtimis. Eksperimentinės ir verslinės žūklė rezultatai parodė, kad įžuvinimas sterkais, karpiais, sidabriniais karosais buvo ypač efektyvūs Kauno mariose, kurias ateityje būtina toliau žuvinti plėšriųjų žuvų − lydekų, sterkų, ungurių, šamų, salačių jaunikliais.

Žuvų išteklių naudojimo Lietuvoje artimiausioje ateityje gairės buvo nustatytos Lietuvos Respublikos Seimui 2007 m. patvirtinus gamtos išteklių tausojimo ir apsaugos programą 2008−2010 m. Šioje programoje žuvų išteklių srityje numatomos tokios svarbiausios įgyvendinimo priemonės: suderinti žvejybos pajėgumus su žuvų ištekliais, sumažinant Baltijos jūros žvejybinių laivų flotilę ar perorganizuoti ne žvejybos veiklai, o taip pat sumažinant žvejybos įmonių skaičių vidaus vandens telkiniuose, remiant pastarosios žvejybos laivų panaudojimą kitai veiklai, investuojant į žvejybos vidaus vandenyse įrenginių statybą, plėtimą, įrengimą ir modernizavimą, remiant priemones dėl laikino žvejybos vidaus vandenyse nutraukimo, taikyti selektyvesnius, labiau išteklius tausojančius žvejybos metodus ir įrankius, mažinti priegaudą. Programoje taip pat numatyta intensyviai įgyvendinti migruojančių žuvų rūšių nerštaviečių, migracijos kelių atkūrimo priemones, gausinti žuvų, ypač saugomų ir nykstančių rūšių (lašišų, šlakių), taip pat mėgėjiškai žūklei patrauklių rūšių (tokių, kaip margieji upėtakiai, kiršliai, sykai) išteklius, be to, stiprinti kontrolės institucijų gebėjimus, žuvų sugavimų, iškrovimų ir pirminio pardavimo kontrolę.

Atsižvelgiant į tai, kad natūraliuose vidaus vandens telkiniuose pastaruoju metu tesugaunama apie 9 proc. verslinių žuvų, patenkančių į Lietuvos rinką, iš jų apie 90 proc. sugaunama Kuršiu bei Kauno mariose, visos verslinės vidaus vandenų metinės produkcijos vertė nesiekia ir 4 mln. litų, o daugelis šių telkinių, kuriuose tebevykdoma verslinė žvejyba, nedideli, sužvejojama mažai žuvų, todėl verslas čia nerentabilus. Šie telkiniai yra tinkamesni mėgėjiškai ir rekreacinei žūklei, kaip ir daugelis upių svarbios žuvų migracijai ir reprodukcijai, rekreacinei žvejybai, bet verslinė žvejyba jose, neskaitant Nemuno žemupio, neefektyvi ir tai, kad, nežiūrint vykdomų didelės apimties ir, atitinkamai, nemažų finansinių išteklių reikalaujančių žuvivaisos darbų, versliniai žuvų laimikiai natūraliuose vidaus vandenyse auga lėtai, buvo numatyta 2007−2013 m. vidaus vandens telkiniuose – ežeruose ir upėse prioritetą teikti mėgėjiškos žvejybos plėtrai. Išimtimi bus laikomas Nemuno žemupys – dėl verslinės stintų ir upinių nėgių žvejybos – ir ištekančiose iš ežerų ar juos jungiančios upės – dėl ungurių žvejybos. Parengtos ir aplinkos ministro įsakymu patvirtintos mėgėjiškos žūklės taisyklės, kuriomis supaprastinamas mėgėjiškos žūklės leidimų ir licencijų įsigijimas. Įgyvendinant mėgėjiškos žūklės įstatymo nuostatas ir teikiant prioritetą mėgėjiškai žūklei, parengta nauja vidaus vandens telkinių naudojimo mėgėjiškai žūklei teisinė bazė, liberalizuojanti mėgėjiškos žūklės tvarką, leidžiant žvejoti visus metus beveik visuose valstybiniuose vandens telkiniuose. Nauja licenzinės žūklės tvarka labai padidino upių, kuriose įsigijus licenziją galima gaudyti šlakius, sąrašą. Be to, siūloma

išduoti licenzijas mėgėjiškai žūklei, leidžiančias ne neršto metu sugauti vieną iš šių žuvų – lašišą arba šlakį. Visose upėse, kuriose šiuo metu leidžiama šlakių licenzinė žūklė, būtų galima gaudyti ir lašišas. Yra pasiūlymų nustatyti atskirus upių ruožus, kuriuose būtų leidžiama tik licenzinė šių žuvų žvejyba.

2008 m., lyginant su 2007 m., numatoma beveik trigubai sumažinti skaičių valstybinės reikšmės ežerų, kuriuose leidžiama verslinė žvejyba – nuo 28 iki 11 ežerų. Vadovaujantis naujomis mėgėjiškos žūklės įstatymo nuostatomis, bus nuolat mažinamas verslinės žūklės intensyvumas ir griežtinama jos kontrolė vidaus vandenyse. Verslinė žvejyba bus uždrausta poilsio ir švenčių dienomis, o daugumoje ežerų ir dalyje Kauno marių ji bus leidžiama tik nuo rugsėjo 1 d. – pasibaigus rekreaciniam sezonui.

Verslinė žvejyba Lietuvoje vykdoma visų tipų vandens telkiniuose. 1923−1930 m. žuvų laimikiai dėl primityvios žvejybos Baltijos jūroje siekė iki 600 tonų per metus, o 1971−1981 m. – net po 27 tūkst. tonų žuvų per metus. Žuvų ištekliai dėl intensyvios verslinės žvejybos ir eutrofikacijos pradėjo mažėti iki Nepriklausomybės atkūrimo, paskutiniame dešimtmetyje menkių, bretlingių, strimelių ir lašišų sugavimai Baltijoje limituojami. Lietuvai suteikiamos žvejybos Baltijos jūroje kvotos leidžia sugauti apie 30 tūkst. tonų žuvies kasmet, bet nesugaunama nė pusės šio kiekio, nes nepakankamai išvystyta bei neoptimali žvejybos infrastruktūra. Pastaraisiais metais Baltijos jūroje Lietuvos žvejai daugiausia sugauna menkių, strimelių, šprotų ir plekšnių, tačiau otų ir plekšnių ištekliai mažėja, o menkių ištekliai jau daugiau kaip dešimtmetis yra žemiau standartinio biologinio lygio. Saugant menkių išteklius, šių žuvų sugavimų kvotos Baltijoje taip pat mažinamos. Žvejai, nepakankant menkių kvotų, bando pereiti prie intensyvesnio pelaginių žuvų – ypač bretlingių – žvejojimo. Baltijos jūroje strimelių populiacijos žvejyba yra tvari, šprotų ištekliai turi didelį reprodukcinį pajėgumą, nuolat auga ir stintų gausumas bei laimikiai.

Žuvų laimikiai vidaus vandenyse, 1995–1999 m. didėję 63 proc., 2004 m., palyginus su 1990 m., sudarė tik apie 56 proc. buvusio lygio. Tai nulėmė sumažėję laimikiai Kuršių mariose ir ežeruose, bendro kiekio nekompensavo ir padidėję laimikiai Kauno mariose ir upėse. Vidaus vandenų žuvingumas yra per mažas didesnės apimties verslinei žuvininkystei. Praėjusio šimtmečio antrojoje pusėje verslinių žuvų ištekliai Kuršių mariose sumažėjo daugiau kaip dvigubai, dėl drastiško praeivių žuvų išteklių mažėjimo. Iki Nepriklausomybės atkūrimo dėl žuvininkystės reguliavimo priemonių, intensyvios žvejybos ir augant marių eutrofikacijai, dominantine praeivių žuvų rūšimi teliko trispyglės dyglės. Po Nepriklausomybės atkūrimo sekęs ūkio nuosmukis, vėliau, rengiantis narystei Europos Sąjungoje bei tapus šios Sąjungos nare, vykdyta intensyvi nuotekų valymo sistemos plėtra sąlygojo teigiamus pokyčius Kuršių mariose − žvejybos apimtys tapo optimalesnės, gausėja svarbių verslinių praeivių žuvų. Kauno mariose žuvų sugavimas 1991−2004 m. išaugo daugiau nei penkiskart, todėl pastaruoju metu laimikis ribojamas. Upėse verslinių žuvų žvejybos intensyvumas yra gana stabilus, o ežeruose žuvų ištekliai naudojami nepakankamai racionaliai. Moksliniai tyrimai rodo, kad verslinė žvejyba daro žymią įtaką ežerų žuvų ištekliams, stabiliausi eksperimentiniai laimikiai stebimi telkiniuose, kuriuose nevykdoma verslinė žvejyba.

Lietuvoje apie 70 proc. hidroenergetiniu požiūriu vertingų upių ar jų dalių yra žuvų migracijos keliuose, todėl mažųjų hidroelektrinių skaičiaus didėjimas tapo problema, siekiant apsaugoti praeivių žuvų išteklius. Dėl 1960 m. Nemune įrengtos Kauno hidroelektrinės užtvankos lašišos ir šlakiai neteko daugiau kaip 50 proc., o žiobriai – daugiau kaip 70 proc. natūralių nerštaviečių. Žuvų pralaidų įrengimui sovietmečiu bei pirmaisiais metais po Nepriklausomybės atkūrimo nebuvo skiriama reikiamo dėmesio, tuo tarpu mažųjų hidroelektrinių skaičius, atkūrus Nepriklausomybę, o vėliau − įstojus į Europos Sąjungą ir remiant hidroenergijos gavybą, didėjo ypač sparčiai. Pastarajame dešimtmetyje žuvų pralaidų įrengiama vis daugiau, ir šiuo metu jos veikia vienuolikoje upių, uždrausta statyti užtvankas Nemuno upėje, taip pat ekologiniu ir kultūriniu požiūriu vertingose 169 upėse.

Praeivių žuvų išteklių iki 1950 m. mažėjo dėl nereguliuojamos žvejybos, vėliau – labiausiai dėl praeivių žuvų migracijos kelių užtvėrimo. Dar praėjusio šimtmečio pradžioje Baltijos lašiša reguliariai nerštdavo 80−120 upių, o jau XX a. paskutiniojo dešimtmečio pabaigoje tik šeštadalis didesnių lašišinių upių tebuvo tinkamos nerštui. Ypač svarbiu tapo pakankamų apimčių dirbtinio veisimo bei natūralių išlikusių nerštaviečių apsaugos klausimas. Dėl šių priemonių sėkmingo diegimo atgavus Nepriklausomybę,

lašišinių žuvų tankis pradėjo didėti. Jei XX a. aštuntajame dešimtmetyje lašišų ir šlakių į Nemuno žemupį temigruodavo vidutiniškai po 500−700 individų, tai vėliau šie kiekiai padidėjo dešimtį kartų. Taigi svarbiausių lašišinių žuvų būklė Pietryčių Lietuvoje pastaruoju metu gerėja.

Lietuvoje iki Nepriklausomybės atkūrimo buvo pradėtos steigti žuvivaisos įmonės, užsiimsiančios žuvų išteklių atkūrimu. 1995−2005 m. į vidaus vandens telkinius išleista daugiau kaip 1 mln. lašišų ir šlakių jauniklių ir rituolių. Įgyvendinant ilgalaikę žuvininkystės plėtros programą vidaus vandens telkiniai nuolat papildomi ir kitomis vertingomis žuvų rūšimis – pastaruoju metu kasmet išleidžiama apie 140–250 mln. verslinių bei nykstančių žuvų rūšių lervučių ir jauniklių. Mokslininkų nuomone, būtina ir toliau nemažinti žuvinimo apimčių, o Kuršių mariose plėšriųjų žuvų jauniklių turėtų būti leidžiama ir daugiau.

Vadovaujantis naujomis mėgėjiškos žūklės įstatymo nuostatomis, planuojama nuolat mažinti verslinės žūklės intensyvumą ir griežtinti jos kontrolę vidaus vandenyse, teikiant prioritetą mėgėjiškos žūklės vystymui.

III. APLINKOS VYSTYMOSI SCENARIJAI

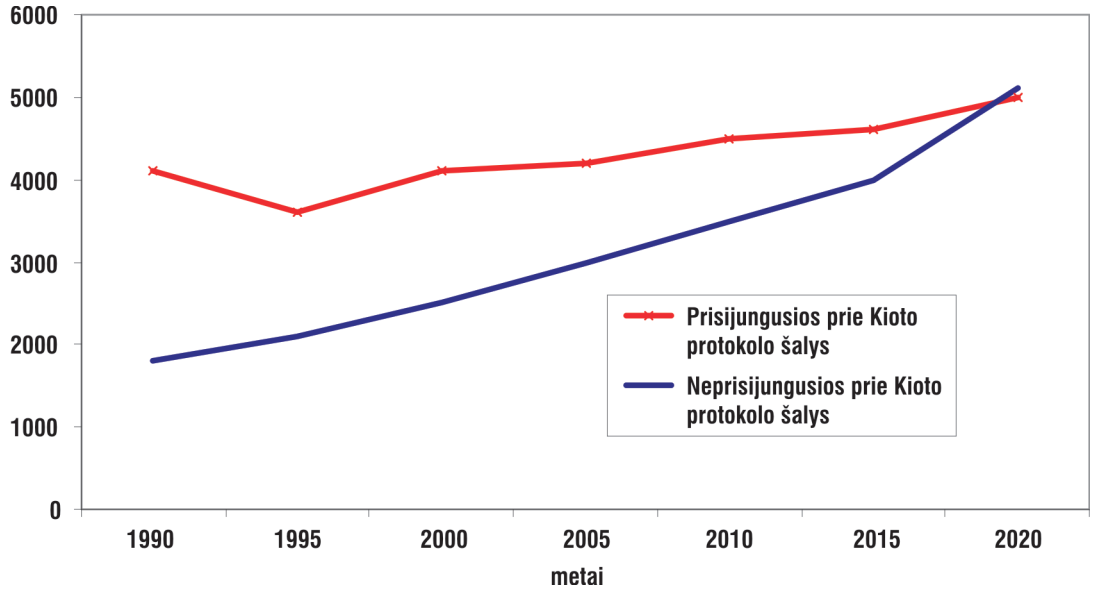
ORAS

Šiltnamio dujų emisijų tendencijos ir perspektyvos iki 2020 metų

Pirmasis žingsnis, plėtojant tarptautinę klimato kaitos reguliavimo politiką, įvyko 1992 m., kada Niujorke buvo priimta Jungtinių Tautų Bendroji klimato kaitos konvencija (JTBKKK). Pagrindinis šios konvencijos tikslas – stabilizuoti šiltnamio dujų koncentraciją tokiame atmosferos lygyje, kuriame pavojingas antropogeninis poveikis nesutrikdytų klimato kaitos. JTBKKK buvo pasirašyta Jungtinių Tautų Aplinkos apsaugos ir plėtros konferencijoje Rio de Žaneire 1992 m. Lietuvos Respublika kartu su kitomis 154 šalimis konvenciją pasirašė, o 1995 m. vasario 23 d. ją ratifikavo Lietuvos Respublikos Seimas.

Siekiant, kad JTBKK konvencijos nuostatos neliktų vien deklaracija, buvo nuspręsta parengti protokolą su konkrečiais valstybių įsipareigojimais ir šiltnamio dujų išmetimo sumažinimo mechanizmais. Tokiu būdu 1997 m. buvo pasirašytas Kioto protokolas, kurio pagrindu išsivysčiusios ir į rinkos ekonomiką pereinančios šalys įsipareigoja, lyginant su 1990 m., bent 5 proc. sumažinti išmetamąsias šiltnamio dujas per 2008−2012 m. Taigi Kioto protokolo tikslas – sumažinti globalinę klimato kaitą (taip vadinamąjį „globalinį šilimą“), mažinant antropogeninių šiltnamio dujų išmetimus. Pagrindinius Kioto protokolo įsipareigojimus prisiėmė pramoninės šalys: Europos Sąjunga iki 2008–2012 m. turi sumažinti šiltnamio dujų išmetimus iki 8 proc., Japonija ir Kanada iki 6 proc., Rytų Europos ir Pabaltijo šalys iki 8 proc., Rusija ir Ukraina įsipareigojo išsaugoti vidutinius metinius 2008–2012 m. išmetimus 1990 m. lygyje. Besivystančios šalys, Indija ir Kinija, įsipareigojimų neprisiėmė.

Tai lemia ir prognozuojamus šiltnamio dujų išmetimų skirtumus tarp prie Kioto protokolo prisijungusių ir neprisijungusių šalių. Jungtinių Tautų ekspertų pateiktas scenarijus (209 pav.), kaip iki 2020 m. keisis šiltnamio dujų, perskaičiuotų į anglies dioksido (CO_2) ekvivalentą[1] išmetimų kitimas Kioto protokolą ratifikavusiose (šalys, kurios įsipareigojo sumažinti šiltnamio dujų išmetimus) ir jo neratifikavusiose (šalys, kurios neįsipareigojo sumažinti šiltnamio dujų išmetimus, tai iš esmės būtų besiplėtojančios šalys, įskaitant Indiją ir Kiniją) šalyse.



208 pav. CO_2 emisijos kitimas (mln. ekvivalentų) prie Kioto protokolo prisijungusiose ir neprisijungusiose šalyse nuo 1990 iki 2020 m.

Ši prognozė yra labai aktuali ir Lietuvai, kadangi ji iš esmės atspindi globalinius ateities klimato kaitos procesus, kurie neišvengiamai paveiks ir Lietuvos klimatą. Taigi, kaip matome iš pateiktų duomenų, ar-

[1] Bet kurių šiltnamio dujų ekvivalentinis kiekis apskaičiuojamas pagal jų globalinio šiltėjimo potencialą. Šio potencialo skaitinė vertė kiekvienam komponentui yra skirtinga: CO_2 yra 1, N_2O – 310 ir t. t.

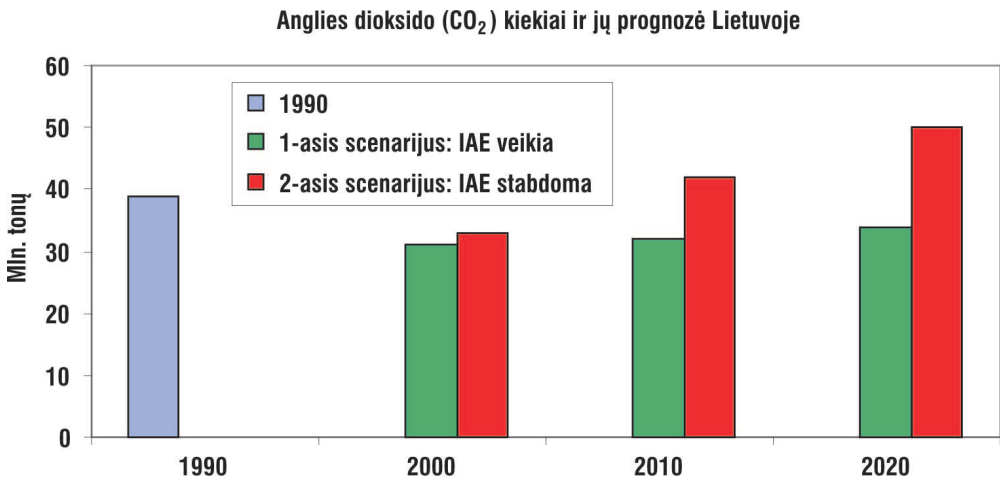
timiausius 10–15 metų esminio globalinio pagerėjimo, mažinant žmogaus ūkinės veiklos neigiamą poveikį klimato kaitai, pasiekta nebus.

Tačiau, nežiūrint to, šiltnamio dujų išmetimų mažinimas yra vienas svarbiausių Europos Sąjungos energetikos ir aplinkosaugos politikos tikslų. Pagal Kioto protokolus ES įsipareigojo sumažinti šiltnamio dujų išmetimus 2008–2012 m. 8 proc., lyginant su 1990 m. lygiu. Akivaizdu, jog, vykdant šiuos įsipareigojimus, atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimas vaidina labai svarbų vaidmenį. Atsinaujinančių ir vietinių energijos šaltinių naudojimas taip pat sukuria regiono energetinį saugumą bei atitinka darnaus vystymosi principus. ES energetikos strategijoje keliamas tikslas iki 2010 m. atsinaujinančiais energijos šaltiniais, kuriuos sudarytų biomasė, hidroenergija, vėjo ir saulės energija, padengti 12 proc. visų ES energijos poreikių.

Vienas pagrindinių oro taršos ir ypač šiltnamio dujų išmetimų antropogeninės kilmės šaltinių Lietuvoje, kaip ir visame pasaulyje, dar ilgai išliks energetikos sektorius. Tačiau skirtingai nei daugelyje pasaulio šalių, kuriose stebima branduolinio, kaip alternatyvaus kuro, indėlio į šiltnamio dujų išmetimus, paklausos mažėjimo tendencija, Lietuvoje branduolinei energijai skiriamas didžiulis dėmesys, nes lyginant su kitais energijos nešėjais (t. y. su kitomis kuro rūšimis), branduolinis kuras yra beveik netarši šiltnamio dujų išmetimų požiūriu kuro rūšis.

Nuo 1990 m. fiksuojama tiek bendros, tiek ir iš energetikos sektoriaus šiltnamio dujų išmetimų atvirkštinė koreliacija su elektros energijos, pagaminamos iš branduolinio kuro, apimčių didėjimu, t. y. remiantis energetikos indėliu į bendrą taršą šiltnamio dujomis Lietuvoje, elektros energijos gamybos apimčių didėjimo bendra tendencija lėmė tokius nedidelius (lyginant su baziniais 1990 m.) šiltnamio dujų išmetimus.

Per pastarąjį dešimtmetį Ignalinos atominė elektrinė pagamino nuo 77 iki 85 proc. visos Lietuvos energijos. Jeigu, kaip numatyta, elektrinė bus uždaryta 2009 m. pabaigoje, tai neišvengiamai iššauks žymiai didesnį iškastinio kuro produktų sunaudojimą šalies energijos gamybos balanse. Kadangi iškastinis kuras yra žymiai taršesnis, ypač šiltnamio dujų išmetimų požiūriu, logiška, kad šių dujų išmetimai Lietuvoje augtų ir lemtų šiltnamio dujų išmetimų padidėjimą 9 proc. 2010 m. ir 28 proc. 2020 m., lyginant su 1990 m.



209 pav. Anglies dioksido (CO_2) kiekiai ir jų prognozė Lietuvoje (Duomenų šaltinis: B. Jaskelevičius, V. Žiugžda)

2007 m. sausio 18 d. Lietuvos Seimas priėmė jau ketvirtą po Nepriklausomybės atkūrimo Lietuvos energetikos strategiją, kurioje pagrindiniu nauju akcentu, lyginant su ankstesnėmis strategijomis, yra aiškiai išreikštas prioritetinis strateginis tikslas iki 2015 m. pastatyti naują atominę elektrinę. Nauja atominė elektrinė būtų pastatyta šalia esamos Ignalinos AE, t. y. pietiniame Drūkšių ežero krante, 39 km atstumu nuo Ignalinos miesto ir šalia valstybinės sienos su Latvijos ir Baltarusijos Respublikomis.

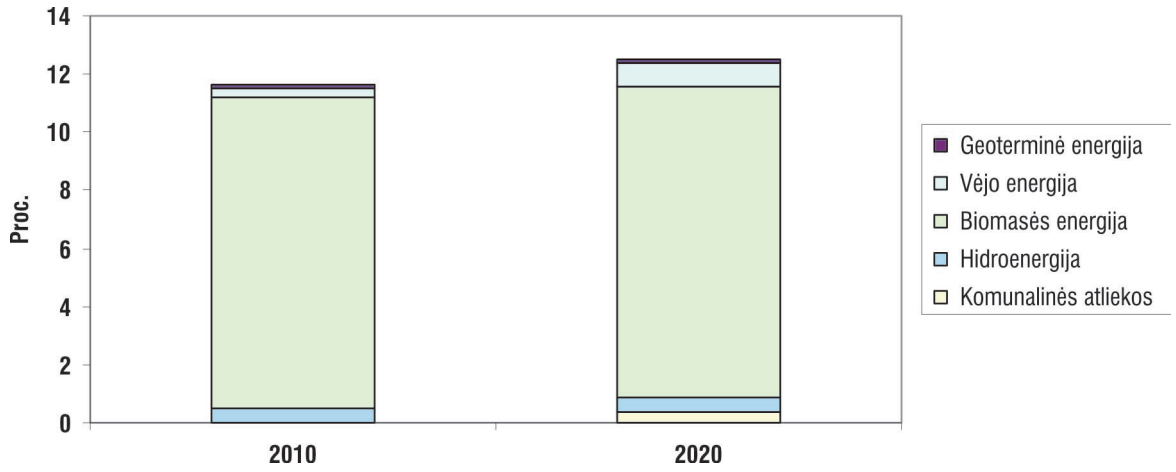
Šiuo metu Lietuvoje atsinaujinantieji ir vietiniai energijos ištekliai (AVEI) sudaro 8–9 proc. naudojamo kuro. Atsinaujinančiųjų ir vietinių energijos išteklių naudojimo didinimas yra sudėtinė Lietuvos energetikos sektoriaus strategijos dalis.

Lietuvos energetikos strategijoje numatyta naudoti vietinius, atsinaujinančius ir atliekinius energijos išteklius (VAAEI) stengiantis mažinti šalies priklausomybę nuo pirminių energijos išteklių importo ir siekti, kad atsinaujinančių energijos šaltinių (AEŠ) sąnaudų dalis pirminiame energijos balanse turėtų sudaryti beveik 12 proc. 2010 m. ir 12,5 proc. atitinkamai 2020 m.

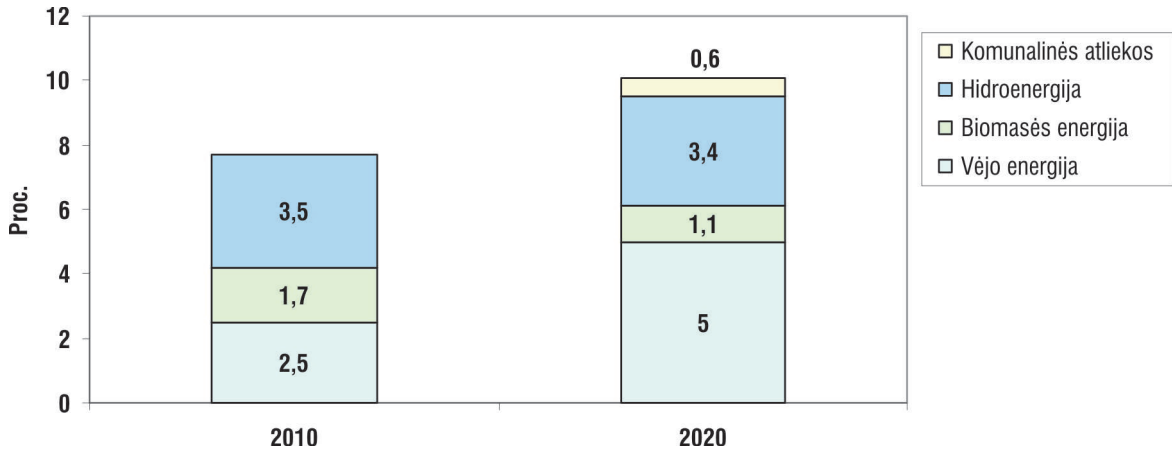
Kaip matome iš 210 pav., 2010–2020 m. Lietuva ketina didinti komunalinių atliekų ir vėjo energijos (VE) sąnaudų dalį pirminės energijos balanse. Numatyta, kad didžioji sąnaudų dalis nuo visų atsinaujinančių energijos išteklių (AEI) nurodytais metais tektų biomasei (beveik 11 proc.), o hidroenergijos ir geoterminės energijos sąnaudų dalį ketinama išlaikyti nekintančią.

Lietuvos aplinkos politikos tiksluose taip pat numatyta, kad 2010 m. elektros energijos, generuojamos naudojant atsinaujinančius energijos išteklius (AEI), dalis turi sudaryti apie 8 proc., o 2020 m. šiek tiek daugiau nei 10 proc. bendrojo elektros energijos kiekio.

Lietuvos aplinkos politikos tiksluose numatyta, kad 2020 m. vėjo energijos (VE) dalis bendrojoje elektros energijos gamyboje turėtų išaugti du kartus, lyginant su 2010 m. (211 pav.). Taip pat 2020 m. biomasės energijos ir hidroenergijos indėlis į bendrą elektros energijos gamybą turi nežymiai sumažėti, o komunalinės atliekos sudarytų beveik 1 proc. bendrojoje elektros energijos gamyboje.



210 pav. Siekiama atsinaujinančių energijos šaltinių (AEŠ) sąnaudų pirminės energijos balanse struktūra Lietuvoje 2010–2020 m.



211 pav. Siekiama atsinaujinančių energijos šaltinių (AEŠ) bendrai elektros energijos gamybai struktūra Lietuvoje 2010–2020 m.

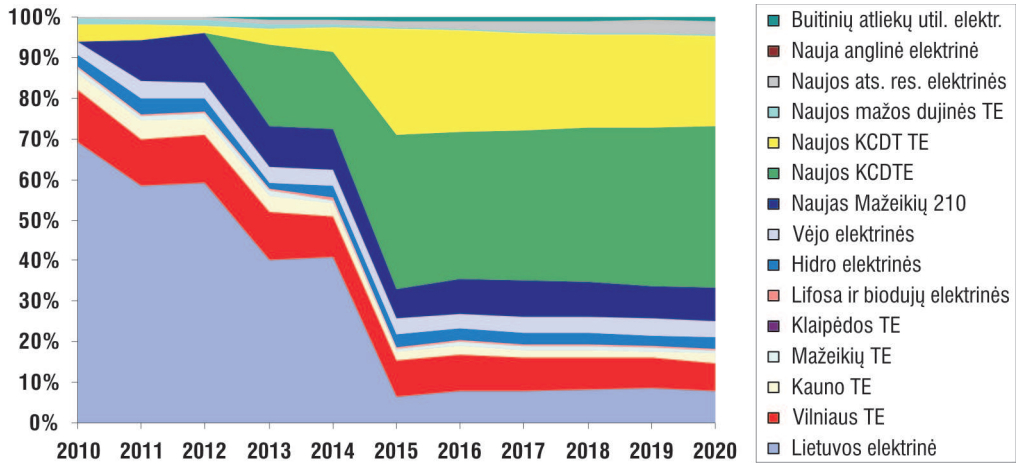
Atsižvelgiant į numatytus atsinaujinančių energijos šaltinių (AEŠ) sąnaudų tikslus, 2010 m. Lietuva siekia šiltnamio dujų (ŠD) išmetimus energetikos sektoriuje sumažinti 8 proc., o 2020 m. – beveik 9 proc.

Įvertinus vystymosi perspektyvas (antrojo Ignalinos AE bloko uždarymą ir naujo vakarietiško bloko paleidimą) dabartinėje Lietuvos atominės energetikos sistemoje, iš esmės kalbama apie du galimus Ignalinos AE ateities scenarijus:

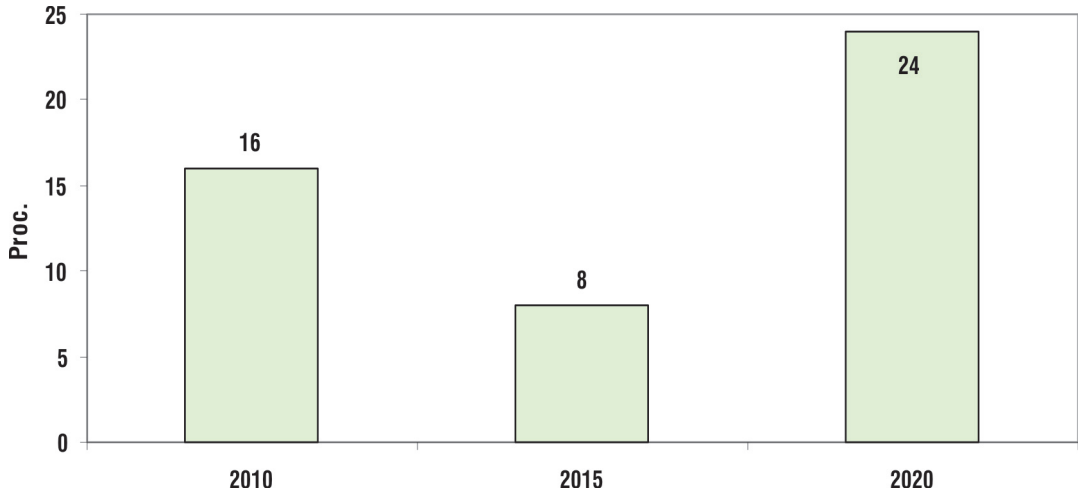
1. pirmas scenarijus (pagrindinis): pirmojo bloko uždarymas 2004 m., antrojo bloko uždarymas 2009 m.;
2. antras scenarijus: pirmojo bloko uždarymas 2004 m., antrojo bloko uždarymas 2009 m., naujo vakarietiško bloko paleidimas ir eksploatavimas nuo 2015 m.

Anot pagrindinio scenarijaus, jei Ignalinos AE būtų sustabdyta iki 2010 m., pirminės energijos poreikiai 2015 m. būtų apie 5 proc. mažesni dėl didesnio ją pakeičiančių elektrinių naudingumo koeficiento. Tačiau bendri organinio kuro poreikiai padidėtų apie 30 proc. Ignalinos AE veiklą iki 2015 m. pakeistų Lietuvos elektrinė, o nuo 2015 m. naujos KCDTE (kombinuoto ciklo dujų turbininės elektrinės) ir naujos KCDT TE (kombinuoto ciklo dujų turbininės termofikacinės elektrinės).

Uždarius Ignalinos AE antrąjį bloką iki 2014 m. vidutiniškai 53 proc. visos elektros energijos būtų generuojama Lietuvos elektrinės (212 pav.). Tuo tarpu nuo 2015 m. vidutiniškai 38 proc. visos elektros energijos būtų generuojama naujose KCDTE iš labiau taršesnio kuro (gamtinių dujų, naftos produktų). Kadangi uždarius Ignalinos AE antrąjį reaktorių, elektros energija būtų generuojama iš labiau taršių kuro rūšių.

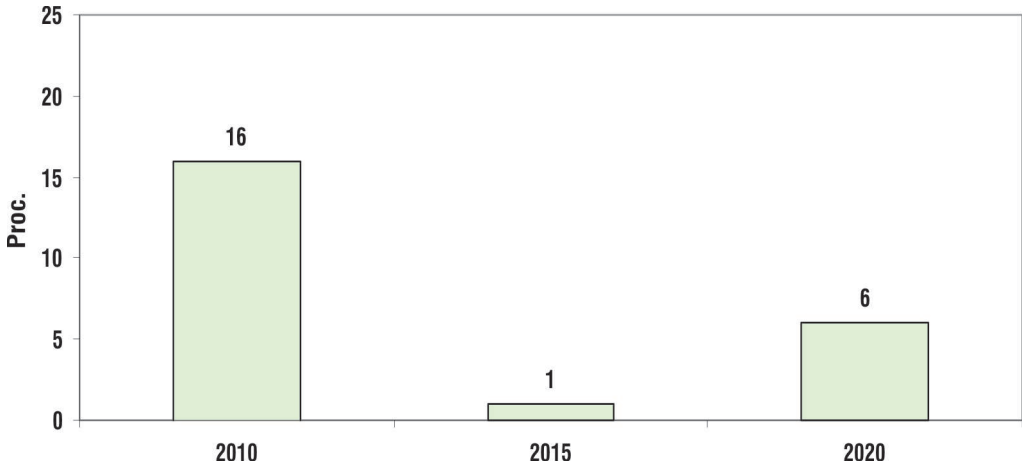


212 pav. Elektros energijos gamyba Lietuvoje pagal pagrindinį scenarijų 2010–2020 m.



213 pav. Šiltnamio efektą sukeliančių dujų didėjimas Lietuvos energetikos sektoriuje pagal pagrindinį scenarijų, lyginant su 2000 m. (proc.)

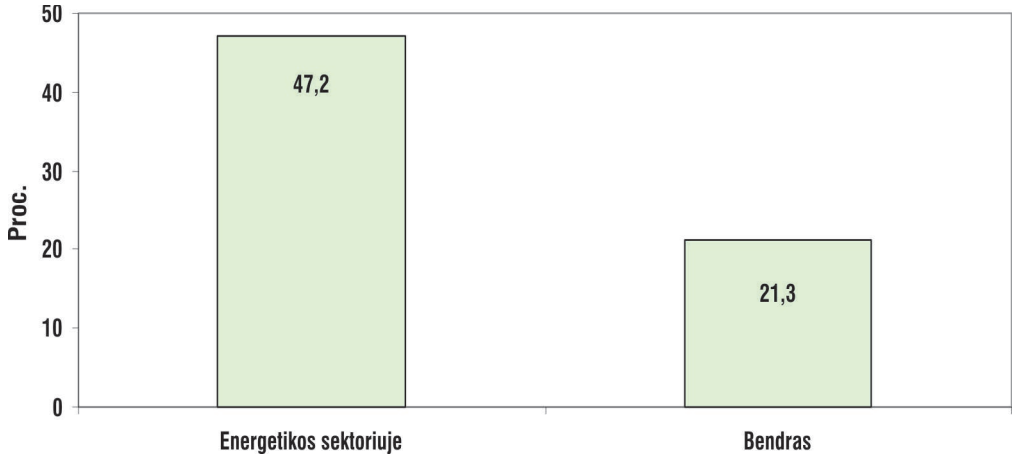
Todėl šiltnamio dujų emisijos iš energetikos sektoriaus augtų ir 2020 m. būtų 24 proc. didesnės, lyginant su 2000 m.



214 pav. Šiltnamio dujų didėjimas Lietuvos energetikos sektoriuje pagal antrąjį scenarijų, lyginant su 2000 m. (proc.)

Tuo tarpu, pagal antrąjį scenarijų, šiltnamio dujų išmetimų didėjimas Lietuvoje iki 2020 m. būtų mažesnis, lyginant su pagrindiniu scenarijumi.

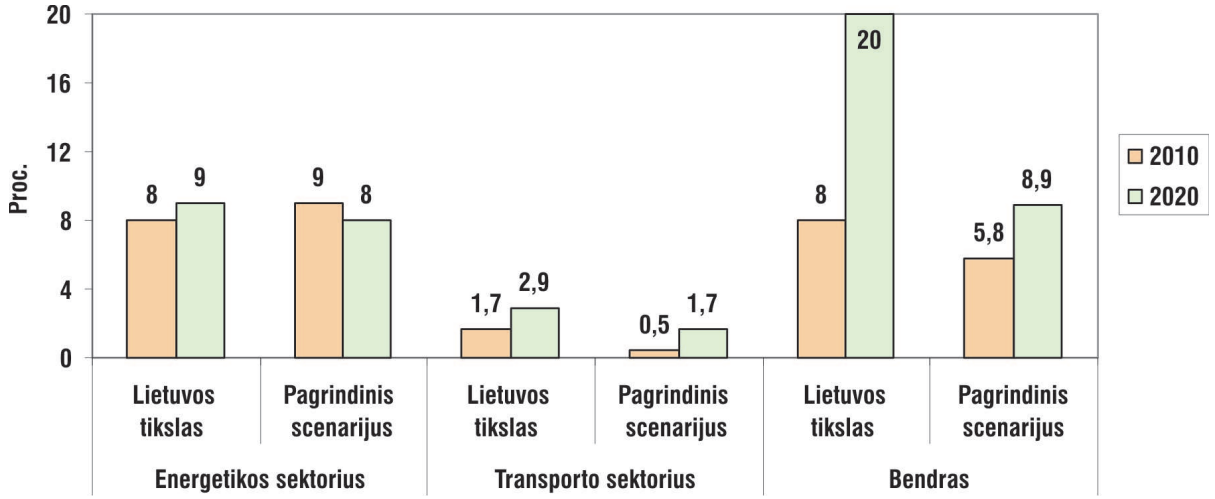
Kaip matome iš 215 ir 216 pav., jeigu 2015 m. būtų eksploatuojama nauja jėgainė Lietuvoje, 2015 m. šiltnamio dujų išmetimai būtų mažesni 8 kartus, o 2020 m. – 4 kartus, lyginant su pagrindinio scenarijaus prognozėmis.



215 pav. Tikėtinas vidutinis šiltnamio dujų išmetimų sumažėjimas pagal antrąjį scenarijų 2015–2020 m. Lietuvoje

Pagal antrąjį scenarijų, 2015 m. eksploatuojant naują atominę jėgainę 2015–2020 m. būtų galima išvengti 47 proc. energetikos sektoriuje ir 21 proc. mažesnės bendros šiltnamio dujų išmetimus Lietuvoje. Vadinasi, vien tik dėl eksploatavimo naujos atominės jėgainės 2020 m. būtų pasiektas Kioto protokolo reikalaujamas šiltnamio dujų sumažinimo rodiklis, todėl gamtosauginiu aspektu naujos jėgainės eksploatacija nuo 2015 m. mažinant šiltnamio dujų išmetimus Lietuvai būtų reikšminga.

Atsižvelgiant į dabartines atsinaujinančių energijos šaltinių (AEŠ) plėtros tendencijas energetikos ir transporto sektoriuose, pagrindinis scenarijus nurodo, jog 2010 m. energetikos sektoriuje šiltnamio dujų išmetimų sumažėjimas bus 9 proc. vietoj Lietuvos tiksluose numatytų 8 proc., o 2020 m. šiltnamio dujų išmetimai turėtų būti 1 proc. didesni, lyginant su tais šiltnamio dujų išmetimais, kurių sumažėjimas numatytas Lietuvos tiksluose.



216 pav. Lietuvos, remiantis šiltnamio dujų išmetimų mažinimo tikslais, efektyvumo palyginimas 2010 – 2020 metams (proc.)

Kaip matome iš 216 pav., pagrindinis scenarijus nurodo, jog transporto sektoriuje Lietuvos keliami tikslai šiltnamio dujų sumažinimui dėl biokuro suvartojimo nebūtų įgyvendinti, nes 2010 m. planuojamas biokuro sąnaudos rodiklis būtų pasiektas 29 proc., o 2020 m. iki 61 proc., bet ir jo nepakaktų sumažinti planuojamus šiltnamio dujų išmetimus iš transporto sektoriaus.

Atsižvelgiant į Kioto protokolo reikalavimus, Lietuva dėl atsinaujinančių energijos šaltinių (AEŠ) vien tik energetikos ir transporto sektoriuose bendrus šiltnamio dujų išmetimus 2010 m. turėtų sumažinti beveik 6 proc., vietoj Kioto protokole iš viso Lietuvai numatytų 8 proc., o 2020 m. 9 proc., vietoj Kioto protokolo reikalaujamų 20 proc., t. y. 2010 m. Kioto rodiklis vien aplinkos politikos priemonių įgyvendinimo energetikos ir transporto sektoriuose būtų pasiektas 73 proc., o 2020 m. – tik 45 proc. Taigi tik 2010 m. Lietuvos priemonės, įgyvendinant numatytus tikslus, būtų efektyvios, kadangi kiti ūkio sektoriai nesunkiai turėtų kompensuoti likusią šiltnamio dujų išmetimų mažinimo dalį.

VANDUO

Vandens kokybę lemia teršalų, patenkančių į vandens telkinius, kiekiai bei jų savybės. Vienas pagrindinių vandens teršėjų yra komunalinis ūkis, pramonė ir žemės ūkis. Gyventojų ir pramonės išleidžiami nutekamieji vandenys priskiriami taškinei taršai, o tarša iš žemės ūkio vadinama pasklidąja, tuo nurodant skirtingą sklaidos pobūdį.

Siekiant išsaugoti gerą vandens kokybę, pagrindinis dėmesys skiriamas taršos eutrofikacijos ir vandens rūgštėjimo procesus sukeliančioms, taip pat pavojingoms žmogaus sveikatai medžiagoms – pesticidams, chlorintiems hidrokarbonatams, sunkiesiems metalams ir pan.

Pagrindiniai paviršinių vandens telkinių cheminiai teršalai – organinės medžiagos ir azoto bei fosforo junginiai, patenkantys iš ūkio ir buities bei gamybos sektorių, taip pat iš žemės ūkio teritorijų. Dideli azoto ir fosforo kiekiai lėtos tėkmės upių bei ežerų vandenyje šiltuoju metų laiku skatina eutrofikacijos procesą – intensyvų dumblių augimą, o jeigu yra vandens augmenijos, vandenyje susidaro daug organinių medžiagų. Dėl didelės šių medžiagų koncentracijos prastėja paviršinių vandens telkinių cheminė būklė ir tai neigiamai atsiliepia vandens aplinkos biologinei įvairovei.

Siekiant gerinti vandens telkinių ekologinę būklę, visų pirma yra mažinamas upių vandens užterštumas azoto ir fosforo junginiais bei organinėmis medžiagomis. Vandens telkinių taršos mažinimo priemones įpareigoja taikyti miestų nuotekų valymo direktyvą (91/271/EEB), Integruotos taršos prevencijos ir kontrolės direktyvą (91/676/EEB), bendrąją vandens politikos direktyva (2000/60/EB), nitratų direktyvą (91/676/EEB).

Svarbu paminėti, kad Lietuva padarė nemažą pažangą, mažindama taršą iš taškinių taršos šaltinių. Modernizuoti ar pastatyti nauji didžiųjų miestų nuotekų valymo įrenginiai leido šalies mastu perpus sumažinti pagrindinių teršalų išleidimą į paviršinius vandenis. Prie paviršinio vandens taršos mažinimo ženkliai prisidėjo ir sumažėjęs vandens suvartojimas. Augant vandens išteklių kainoms ir pradėjus jo apskaitą, vandens suvartojimas komunaliniame sektoriuje nuolat mažėja.

Iki 1990 m. Lietuvoje pagal tuo metu galiojusius reikalavimus buvo valoma tik 25 proc. surenkamų nuotekų. Atkūrus Nepriklausomybę, pagrindinis valstybės dėmesys aplinkosaugos srityje buvo skiriamas miestų nuotekų valymui. Per paskutinius 14 metų į didžiųjų miestų nuotekų valymo įrenginių statybas buvo investuota apie 1,2 milijardo litų, todėl šiuo metu pagal galiojančius reikalavimus valoma 71 proc. centralizuotomis sistemomis surenkamų nuotekų (Aplinkos būklė 2006). Nevalomos arba nepakankamai valomos yra mažų miestelių ir kaimų nuotekos, kurių dalis bendrame surenkamų nuotekų kiekyje nors ir nėra didelė, tačiau objektų skaičius yra labai didelis, todėl sąlyginė problemos sprendimo kaina (pvz., investicijų poreikis vienam gyventojui) yra gerokai didesnė už analogiškų priemonių įgyvendinimą didžiuosiuose miestuose. Lietuvoje centralizuoto nuotekų surinkimo ir tvarkymo paslauga prieinama tik 71,3 proc. visų gyventojų, tačiau kaimo vietovėse šis rodiklis daug mažesnis.

Nuo 1990 m. kaimo vandentvarkos objektams nebuvo skiriama beveik jokio dėmesio. Buvusių kolūkių ir tarybinių ūkių vandentvarkos objektai savivaldybių įmonėms buvo perduodami be inventorizacijos ir turto įvertinimo. Dėl sunkios ekonominės padėties ir smulkių vandens tiekimo įmonių gausos, maždaug trečdalis Lietuvos gyventojų neturi galimybės gauti geriamąjį vandenį iš patikimų (kontroliuojamų) vandens šaltinių. Pagal atliktus preliminarius tyrimus, iki 60 proc. kaimo gyventojų naudoja netinkamos kokybės geriamąjį vandenį, kuris yra ypač kenksmingas vaikų sveikatai.

Padėtis vis prastėja dėl blogos kaimo ekonominės padėties. Gyventojai negali mokėti už tiekiamą vandenį tiek, kad surinktų lėšų pakaktų senai ir neefektyviai vandentvarkos infrastruktūrai išlaikyti, todėl vis daugiau kaimo vandens tiekimo sistemų yra nebeeksploatuojamos, o gyventojai yra priversti ieškoti kitų geriamojo vandens šaltinių. Nuotekų tvarkymo situacija kaimo vietovėse dar blogesnė. Dėl lėšų stygiaus įrenginių remontui, nepatenkinamos jų eksploatacijos, pasenusios neekonomiškos ar iškomplektuotos įrangos ir sumažėjusio nuotekų kiekio, apie 600 gyvenvietėse esančių nuotekų valyklų neveikia arba veikia nepakankamai gerai, kad nuotekos būtų išvalomos iki galiojančių normatyvų.

Geriamo vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo įstatymas reglamentuoja, kad ne mažiau kaip 95 proc. gyventojų iki 2014 m. gruodžio 31 d. turi būti aprūpinti viešojo vandens tiekėjo tiekiamu vandeniu bei teikiamomis nuotekų tvarkymo paslaugomis. Siekiant įgyvendinti minėto įstatymo nuostatas ir užtikrinti geriamojo vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo ūkio nenutrūkstamą funkcionavimą, taip pat visuomenės

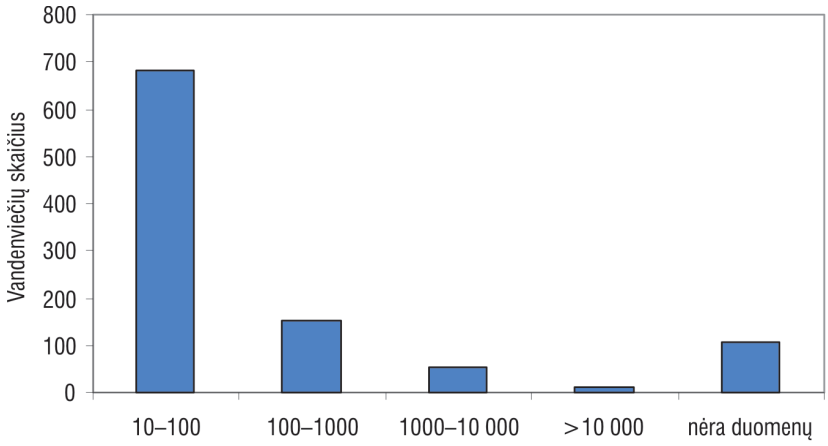
poreikius atitinkančią plėtrą, sudarant sąlygas gyventojams ir kitiems potencialiems abonentams priimtinomis sąlygomis apsirūpinti tinkamos kokybės geriamuoju vandeniu ir gauti geros kokybės nuotekų tvarkymo paslaugas, o tuo pačiu pagerinti aplinkos būklę ir higienines gyvenimo sąlygas bei sudaryti sąlygas ekonominei plėtrai, būtina vystyti reikalavimus atitinkančią vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo infrastruktūrą ne tik didžiuosiuose miestuose, bet ir mažose gyvenvietėse. Įgyvendinus geriamo vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo įstatymo reikalavimus, būtų sumažinta tarša iš taškinių taršos šaltinių.

Vienas iš pagrindinių aplinkos apsaugos strategijoje numatytų tikslų yra sumažinti taršą iš pasklidosios taršos šaltinių. Nitratų direktyvos reikalavimų įgyvendinimas sumažintų vandenų taršą, kurią sukelia ir skatina žemės ūkyje naudojami nitratai bei užkirsti kelią taršos nitratais didėjimui ateityje. Siekiant sėkmingai įgyvendinti nitratų direktyvos reikalavimus pirmiausia (iki 2008 m.) buvo likviduojama didelių gyvulininkystės ūkių keliama taškinė tarša („karštieji taškai“), t. y. buvo įrengtos mėšlo ir srutų laikymo talpos bei įsigyti skleidimo įrenginiai (įskaitant mėšlo kratytuvus). Iki 2012 m. vidutiniuose ir smulkiuose ūkiuose turi būti įrengtos mėšlo ir srutų laikymo talpos bei įsigyta tvarkymo įranga. Taip pat vienas iš maistmedžiagių patekimo į aplinką prevencijos šaltinių yra pažangaus ūkininkavimo taisyklių ir patarimų reikalavimų laikymasis, kaip antai tam tikrų trąšų naudojimo apribojimai, apsauginių zonų apie vandens telkinius steigimas, reikalavimai sėjomainai ir pan.

Artimiausiu metu planuojama 5 proc. sumažinti vandenų taršą organinėmis ir biogeninėmis medžiagomis, patenkančiomis į vandens su buitinėmis nuotekomis, taip pat 3 proc. sumažinti aplinkos taršą dėl žemės ūkio veiklos, kas leistų sumažinti paviršinių vandens telkinių taršą maistmedžiagėmis bei sudarytų prielaidas pagerinti paviršinių vandens telkinių būklę, sumažinti eutrofokaciją.

Požeminio vandens gavybos prognozės

Pagal daugiau kaip 1000 vandenviečių, kuriose išgaunama virš 10 m³/d, faktinius ir perspektyvinius duomenis 2007 m. įvertinta geriamojo vandens poreikio prognozė Lietuvos regionuose.



217 pav. Vandenviečių pasiskirstymas pagal išgaunamą vandens kiekį (pakeliamo požeminio vandens metinis paros vidurkis, m³/d) (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

Bendra visiems požeminio vandens vartojimo sektoriams vidutinė specifinio vandens suvartojimo norma 2006 m. Lietuvoje buvo 168 litrai/per dieną/žmogui (l/d/žm.). Gyvenamajame sektoriuje ji svyruoja nuo 30 iki 80 l/d/žm. ir čia vidutiniškai suvartojama apie 34 proc. viso išgaunamo požeminio vandens. ES valstybėse ji kinta nuo 100 iki 150 l/d/žm. Tikėtina, kad ir Lietuvoje vandens suvartojimas palaipsniui didės, artėdamas prie ES vidurkio. Tačiau visoje Vakarų Europoje pastebima, kad specifinė suvartojimo norma gyvenamajame sektoriuje mažėja. Tai lemia modernių taupių buities prietaisų ir vandenį taupančių santechnikos įrenginių naudojimas. Atsižvelgiant į tai, priimta, kad iki 2015 m. esama specifinė vandens suvartojimo norma Lietuvoje padidės iki 50 proc. ir tokia išliks iki 2025 m.

Vidutinė vandens suvartojimo norma visuomeniniams poreikiams 2006 m. buvo 20 l/d/žm. ir sudarė 11 proc. visos suvartojimo normos. Jos augimas visuomeninėje sferoje mažai tikėtinas.

Prognozuojant vandens suvartojimo kitimą gamybiniams poreikiams, remtasi tuo, kad įdiegiant „švariosios gamybos principus“ ir plėtojant daugkartinio vandens panaudojimo galimybes, vandens poreikis gamyboje mažės. Manoma, kad iki 2015 m. vandens suvartojimo dalis šioje sferoje, lyginant su 2006 m., išaugs 5 proc., tačiau nuo 2015 iki 2025 m. nekis.

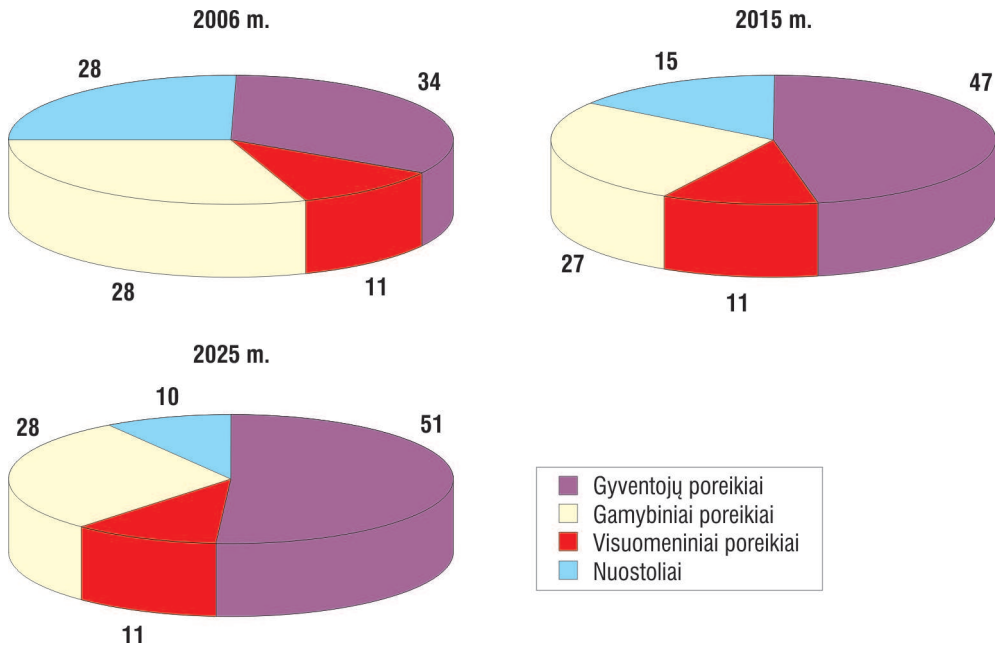
Įgyvendinus atitinkamas priemones, vandens netektis iki 2015 m. turėtų sumažėti iki 15 proc. nuo bendro į tinklus tiekiamo vandens kiekio, o iki 2025 m. – iki 10 proc. Tokiu atveju esami nuostoliai iki 2015 m. sumažės 46 proc., o iki 2025 m. – 64 proc.

Apibendrinus atskirų sektorių vandens suvartojimo prognozes, nustatytas bendrojo vandens poreikio pasiskirstymas tarp sektorių 2015 ir 2025 m. ir apskaičiuota specifinė vandens suvartojimo norma.

17 lentelė. Vandens suvartojimo pasiskirstymo atskiruose sektoriuose prognozė

	2006	2015	2025
Specifinis vandens suvartojimas (l/d/žm)	168	176	164
Gyventojų poreikiams	56 (34 proc.)	84 (47 proc.)	84 (51 proc.)
Visuomeniniams poreikiams	19 (11 proc.)	19 (11 proc.)	19 (11 proc.)
Gamybiniams poreikiams	46 (28 proc.)	48 (27 proc.)	48 (28 proc.)
Netektis (nuostoliai)	47 (27 proc.)	25 (15 proc.)	14 (10 proc.)

Prognozuojama, kad vandens vartojimas didės ir specifinė vandens suvartojimo norma 2015 m. bus 5 proc. didesnė nei dabar. Tuo tarpu vieno gyventojo suvartojamas vandens kiekis 2025 m., dėl nuostolių mažėjimo, bus šiek tiek mažesnis nei esamas. Visuomeniniams ir gamybiniams poreikiams tenkanti suvartojimo dalis praktiškai neturėtų kisti. Taigi bendroji specifinio vandens suvartojimo norma pakis nežymiai.



218 pav. Vandens suvartojimo pasiskirstymas (Duomenų šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba)

Atlikus gyventojų skaičiaus kitimo prognozę minėtiems laikotarpiams ir gyventojų prisijungimo prie viešo vandens tiekimo galimybes, įvertintas perspektyvinis vandens suvartojimas.

Bendras prognozuojamas paros geriamo vandens poreikis 2015 m. sudaro 564 997 m^3/d ir yra 38 proc. didesnis nei 2006 m. Vandens prognozinis poreikis 2025 m. yra 548 469 m^3/d, t. y. 3 proc. mažesnis nei 2015 m.

ATLIEKOS

Atliekų susidarymo ir tvarkymo prognozės laikotarpiui iki 2020 metų

Rengiant atliekų susidarymo prognozę 2007–2020 m. įvertinti trys atliekų susidarymo raidos scenarijai, apibūdinantys kasmetinį atliekų kiekio augimo greitį. Jie apibrėžiami kaip žemo (1 proc.), vidutinio (2,6 proc.) ir didelio (5 proc.) augimo scenarijai. Vidutinio augimo scenarijus apibūdina vidutinį metinį 2004–2006 m. mišrių komunalinių atliekų augimo greitį.

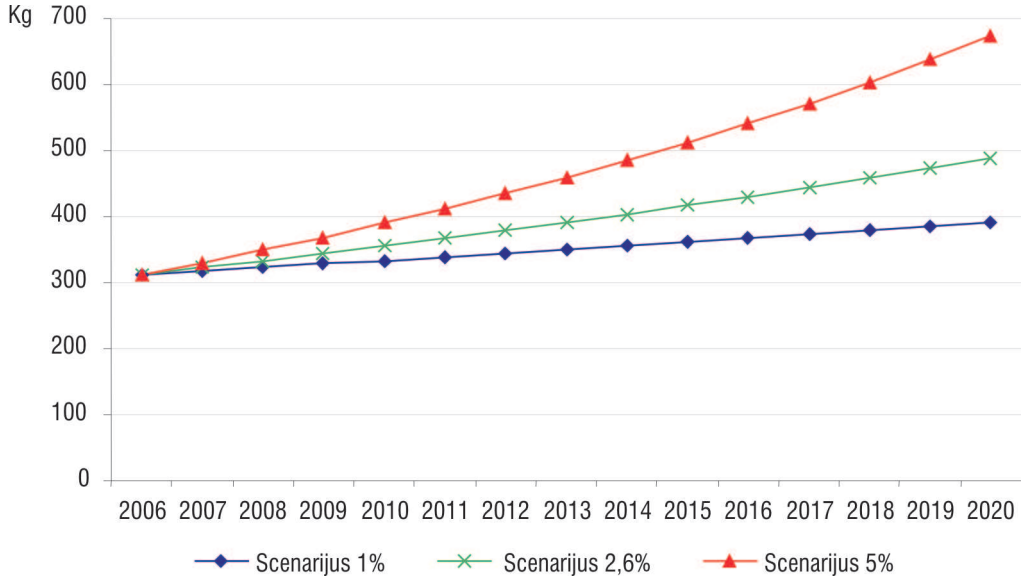
Mišrių komunalinių atliekų kiekių susidarymo prognozės metams pagal skirtingus atliekų susidarymo scenarijus

Esant mažo augimo scenarijui, vidutinis atliekų kiekis vienam gyventojui išaugs nuo 313 kg iki 391 kg, 28 proc. palyginti su 2005 m.

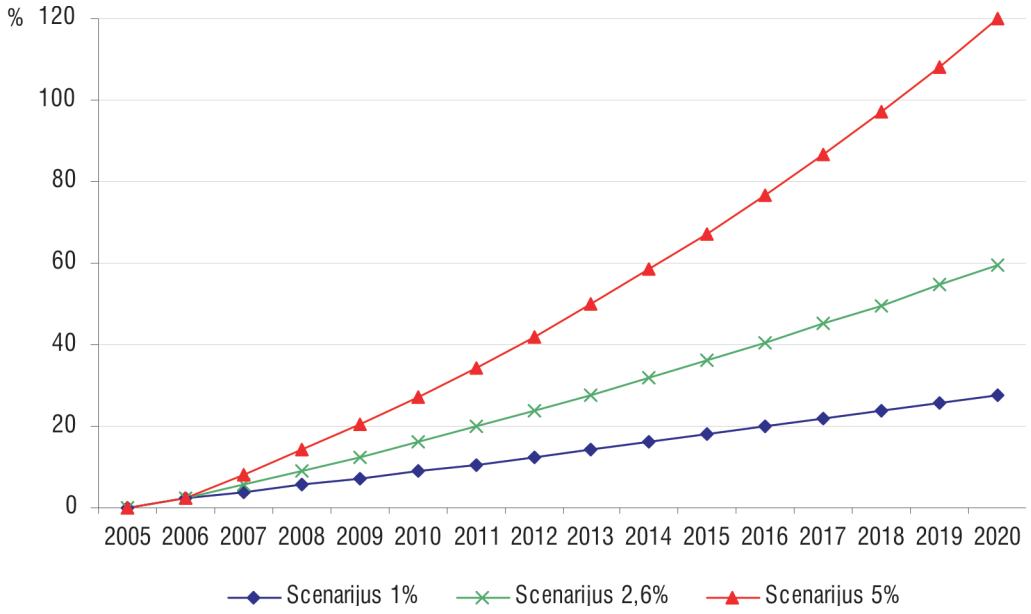
Jei atliekų kiekiai augs dabartiniais tempais, vidutinis mišrių komunalinių atliekų kiekis išaugs 60 proc. – nuo 313 iki 489 kg vienam gyventojui.

Esant dideliam augimui, atliekų kiekis vienam gyventojui 2020 m. išaugs daugiau nei dvigubai: nuo 313 iki 674 kg, 120 proc. palyginti su 2005 m.

Žinant, kad mišrios komunalinės atliekos sudaro maždaug 79 proc. (pagal 2004–2006 m. duomenis) visų komunalinių atliekų, galima teigti, kad esant mažam, vidutiniam ir dideliam augimui, 2020 m. susidarys atitinkamai 473, 591 ir 813 kg komunalinių atliekų. Esant vidutinio augimo scenarijui, 2020 m. Lietuva pasieks dabartinį Centro ir Rytų Europos valstybių atliekų kiekį. 2003 m. šiose valstybėse vidutiniškai susidarė 580 kg komunalinių atliekų vienam gyventojui.



219 pav. Mišrių komunalinių atliekų susidarymas vienam gyventojui pagal tris atliekų susidarymo raidos scenarijus 2007–2020 m.



220 pav. Mišrių komunalinių atliekų susidarymo vienam gyventojui, pagal tris atliekų susidarymo raidos scenarijus, procentinė išraiška, lyginant su 2005 m.

Mišrių komunalinių atliekų kiekių prognozės, atsižvelgiant į biodegraduojančių atliekų surinkimą, metams pagal skirtingus atliekų susidarymo scenarijus

Dėl įtakos klimato kaitai biodegraduojančios atliekos pagal Europos Sąjungos sąvartynų direktyvas išskiriamos į atskirą specifinių atliekų srautą. Šioms atliekoms numatomos valstybinės užduotys ir specifiniai tvarkymo reikalavimai. Įgyvendinant Lietuvos darnaus vystymosi vidutinės trukmės ir ilgalaikius uždavinius iki 2010 m., siekiama 25 proc. sumažinti biodegraduojamų atliekų srautus į sąvartynus, o iki 2020 m. – 65 proc. (palyginti su 2000 m.).

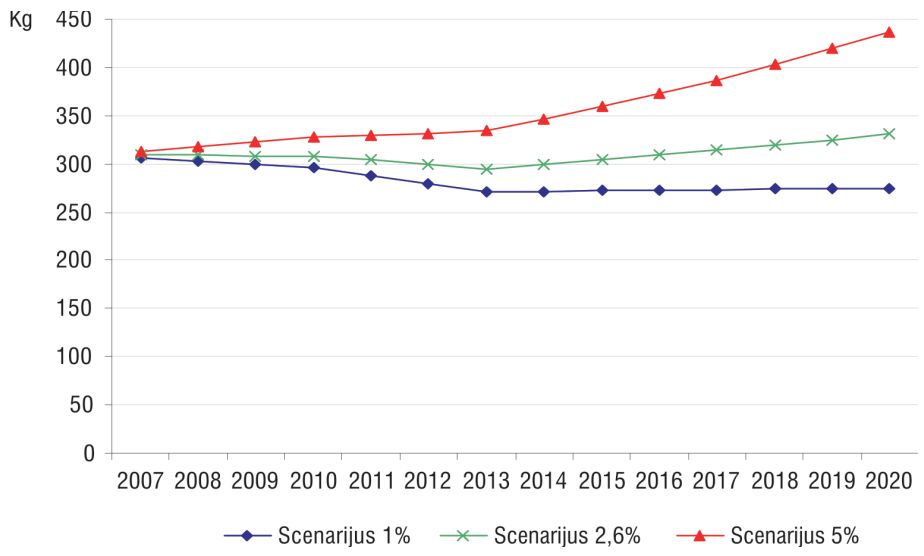
Prognozuojant atliekų susidarymo raidą, buvo atsižvelgta į minėtas užduotis sumažinti biodegraduojančių atliekų kiekių patekimą į sąvartynus. Žemo, vidutinio ir didelio atliekų augimo scenarijuose įvertintas atliekų susidarymas 2007–2020 m., jei bus pilnai vykdomi Lietuvos įsipareigojimai dėl biodegraduojančių atliekų srautų į sąvartynus mažinimo.

Esant mažo augimo scenarijui, vidutinis atliekų kiekis vienam gyventojui nuo 306 kg sumažės iki 275 kg, 10 proc. lyginant su 2006 m.

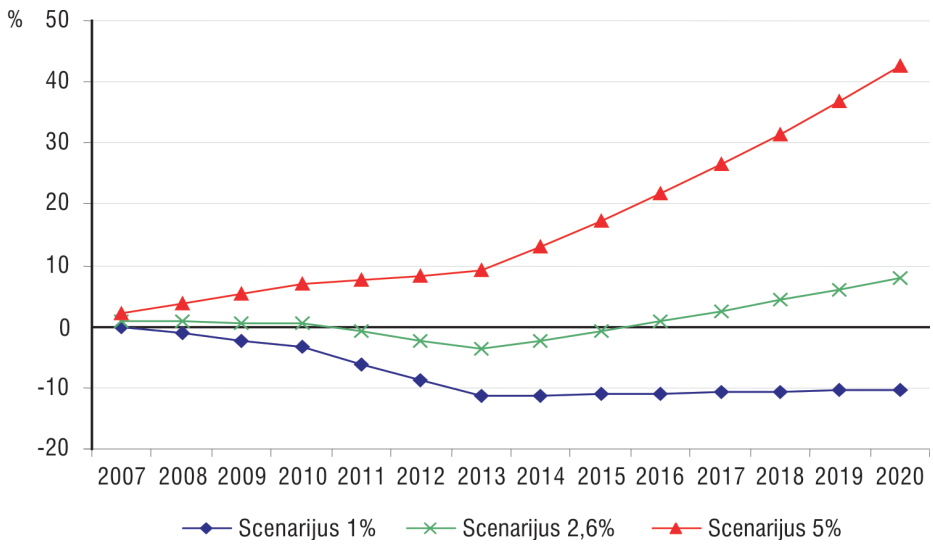
Esant dabartiniam augimui (vidutinio augimo scenarijus), mišrių komunalinių atliekų kiekis vienam gyventojui išliks gana stabilus ir nežymiai augs. Nuo 306 kg 2005 m. šis kiekis 2020 m. išaugs iki 331 kg – 8 proc. lyginant su 2006 m.

Esant dideliam atliekų augimui, šis atliekų kiekis 2020 m. sieks 437 kg ir bus 43 proc. didesnis palyginti su 2006 m.

Mišrios komunalinės atliekos sudaro maždaug 79 proc. nuo visų komunalinių atliekų, tad esant mažam, vidutiniam ir dideliam augimui, 2020 m. susidarys atitinkamai 332, 400 ir 528 kg komunalinių atliekų. Jei komunalinių atliekų kiekiai augs dabartiniais tempais (vidutinio augimo scenarijus), 2020 m. šis kiekis viršys Centrinės ir Rytų Europos šalių vidurkį, tačiau nesieks Vakarų Europos šalių vidurkio. 2003 m. Centrinės ir Rytų Europos šalyse susidarė vidutiniškai 336 kg komunalinių atliekų vienam gyventojui.



221 pav. Mišrių komunalinių atliekų susidarymas vienam gyventojui, atsižvelgiant į surenkamų biodegraduojančių atliekų kiekį, pagal tris atliekų susidarymo raidos scenarijus iki 2020 m.



222 pav. Mišrių komunalinių atliekų susidarymas vienam gyventojui, atsižvelgiant į surenkamų biodegraduojančių atliekų kiekį, pagal tris atliekų susidarymo raidos scenarijus, procentinė išraiška palyginti su 2005 m.

Mišrių komunalinių atliekų kiekių prognozės, atsižvelgiant į biodegraduojančių atliekų ir antrinių žaliavų surinkimą, pagal atliekų susidarymo scenarijus

Nacionalinės darnaus vystymosi strategijos uždaviniai įpareigoja iki 2010 m. skatinti vietinių antrinių žaliavų perdirbimą ir sudaryti sąlygas panaudoti ne mažiau kaip 50 proc. pakuočių atliekų, iš jų popieriaus ir kartono – ne mažiau kaip 55 proc., stiklo – 60 proc., plastiko – 25 proc., metalo – 40 proc. Todėl prognozuojant mišrių komunalinių atliekų susidarymo raidą buvo padaryta prielaida, kad atitinkamai šios atliekos bus tvarkomos ir komunalinių atliekų sektoriuje. Scenarijuose įvertintas atliekų susidarymas 2007–2020 m., jei bus pilnai vykdomi Lietuvos įsipareigojimai dėl antrinių žaliavų surinkimo ir tvarkymo.

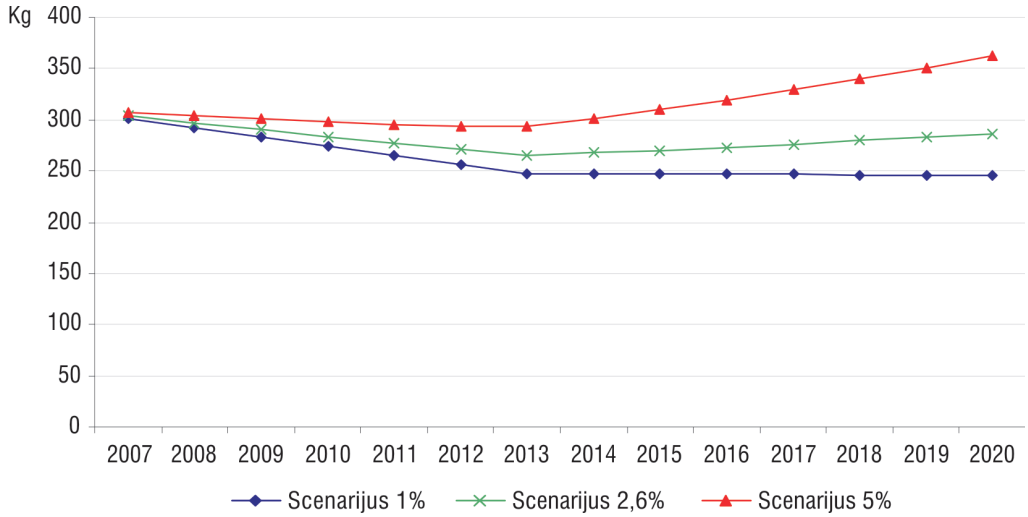
Esant mažo augimo scenarijui, vidutinis mišrių komunalinių atliekų kiekis visą laiką mažės ir 2020 m. sieks 246 kg vienam gyventojui. Šis kiekis bus 20 proc. mažesnis palyginti su 2005 m.

Esant vidutinio augimo scenarijui, atliekų kiekis nežymiai mažės ir 2020 m. sieks 286 kg vienam gyventojui. Nuo 2005 iki 2020 m. šių atliekų sumažės 6 proc.

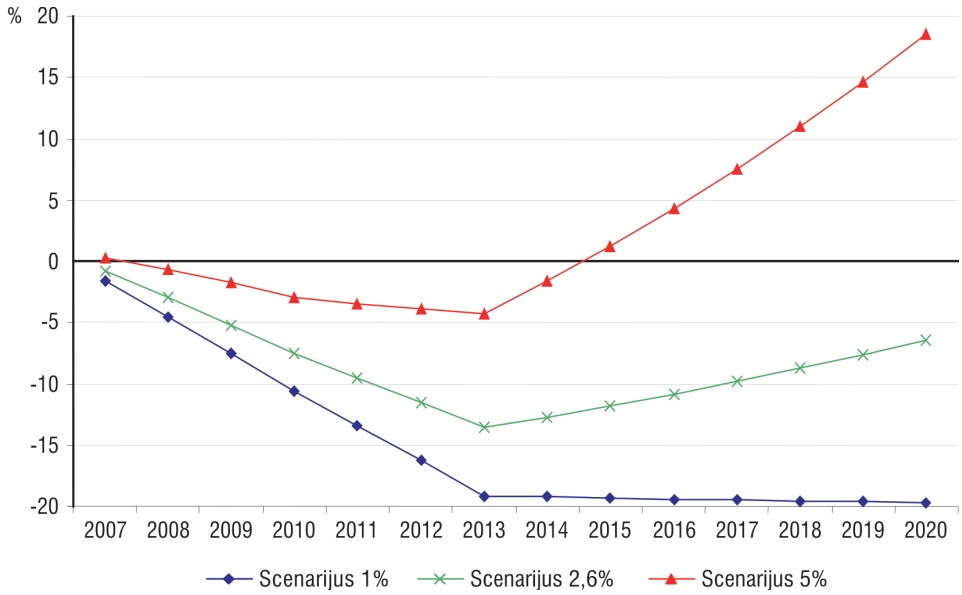
Tik esant dideliam augimui, atliekų kiekis didės palyginti su 2005 m. Nuo 306 kg 2005 m. mišrių komunalinių atliekų kiekis 2020 m. išaugs 19 proc. ir sieks 363 kg vienam gyventojui.

Pagal įsipareigojimus, tvarkant tiek biodegraduojančias, tiek antrines žaliavas, atliekų augimas visais scenarijų atvejais svyruoja gana siaurame intervale. Ir didelio, ir mažo augimo scenarijuose atliekų kiekis neišauga daugiau ar nesumažėja žemiau 20 proc. ribos.

Mišrios komunalinės atliekos sudaro maždaug 79 proc. nuo visų komunalinių atliekų, todėl esant mažam, vidutiniam ir dideliam augimui, 2020 m. susidarys atitinkamai 298, 347 ir 439 kg komunalinių atliekų. Jei komunalinių atliekų kiekiai augs dabartiniais tempais, 2020 m. šis kiekis nežymiai viršys 2003 m. Centrinės ir Rytų Europos valstybių vidurkį – 336 kg komunalinių atliekų vienam gyventojui.



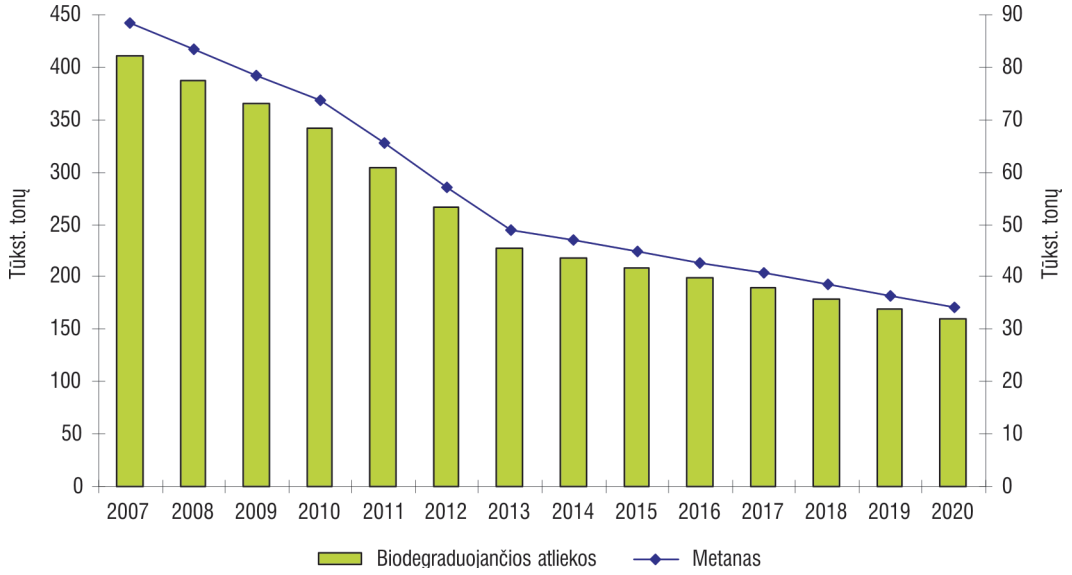
223 pav. Mišrių komunalinių atliekų susidarymas vienam gyventojui, atsižvelgiant į surenkamų biodegraduojančių atliekų ir antrinių žaliavų kiekį, pagal tris atliekų susidarymo raidos scenarijus 2007–2020 m.



224 pav. Mišrių komunalinių atliekų susidarymo vienam gyventojui, atsižvelgiant į surenkamų biodegraduojančių atliekų ir antrinių žaliavų kiekį, pagal tris atliekų susidarymo raidos scenarijus, proc. išraiška palyginti su 2005 m.

Šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijos mažinimas sąvartynuose

Žinoma, kad viena tona biodegraduojančių atliekų produkuoja apie 200−400 kubinių metrų arba atitinkamai 143−287 kg metano dujų. Jei bus vykdomi Nacionalinės darnaus vystymosi strategijos uždaviniai dėl biodegraduojančių atliekų srautų į sąvartynus mažinimo, sumažės ir šiltnamio efektą sukeliančių dujų – metano emisija sąvartynuose. Darant prielaidą, kad viena tona šių atliekų išskiria vidutiniškai 300 m^3 metano dujų, 2020 m. šių dujų emisija sąvartynuose, palyginti su 2005 m., sumažėtų 64 proc. − 59,8 tūkst. tonų metano. Jei biodegraduojančių atliekų mažės tolygiai, tai nuo 2007 iki 2020 m. sąvartynuose išsiskirs maždaug 593 tūkst. tonų mažiau metano dujų.



225 pav. Sąvartynuose išsiskiriančių metano dujų kiekio ir biodegraduojančių atliekų srautų į sąvartynus prognozės iki 2020 m.

KRAŠTOVAIZDIS

Saugomų teritorijų raida

Nors įprastų tipų naujų saugomų teritorijų steigimas ir skaičiaus didėjimas lėtėja, tačiau nuosekliai plečiamas „Natura 2000“ teritorijų tinklas, steigiamos ne tik jau anksčiau suplanuotos PAST ir BAST, bet po 2006 m. biogeografiniame seminare išsakyto Lietuvai prašymo dar padidinti Europos Bendrijos svarbos rūšių ir buveinių išsaugojimui skirtų saugomų teritorijų pakankamumą, numatyta didinti jau išskirtų teritorijų plotą, buvo patvirtintas potencialių kertinių buveinių apsaugai svarbių teritorijų sąrašas, be to, planuojamas Suvalkijos nacionalinis parkas, todėl, įteisinus visas numatytas ir artimiausiu metu planuojamas teritorijas, saugomų teritorijų plotas netrukus turėtų pasiekti ir viršyti 18 proc. šalies teritorijos ploto – nacionalinėje darnaus vystymosi strategijoje numatytą ribą.

Baigus formuoti aiškią ir pakankamą kompensavimo už ūkininkavimą saugomose teritorijose apribojimus, turėtų sumažėti įprastos ūkinės veiklos krūvis saugomoms teritorijoms, jų naudojimas taptų palankesnis saugomoms vertybėms.

Kita vertus, nepakankamai aplinkosauginiu požiūriu sureguliuoti žemės naudojimo paskirties keitimo, žemėnaudos, nuosavybės atkūrimo ir statybų procesai gali didinti apkrovą natūralaus gamtinio kraštovaizdžio požiūriu vertingiausiose teritorijose ar net lemti negrįžtamą jų sužalojimą. Jei neįvyks aiškus lūžis neteisėtų statybų ir kitų kraštovaizdžio pažeidimų prevencijos procese, nebus užkirstas kelias žemėvaldos smulkinimui ir chaotiškam teritorijų užstatymui, gali būti sunaikintas ar pakeistas kai kurių vertingiausių Lietuvos vietų kraštovaizdis. Ypač didelė grėsmė kyla ypatingos vertės pajūrio kraštovaizdžiui ir didesnė nei Kuršių nerijoje, kur žemė yra valstybinės nuosavybės, apkrova tikėtina būtent žemyninėje pajūrio dalyje esančioms saugomoms teritorijoms.

Laiku nesuformavus pakankamos kasmet vis didėjančius lankytojų srautus sutraukiančių nacionalinių parkų rekreacinės infrastruktūros ir toliau didės tausojančio vartojimo neatitinkantis chaotiškas rekreacinis krūvis.

Trūkstant informavimo ir visuomenės žinių apie būtinybę saugoti unikalias gamtines vertybes, dėl privačių žemės valdytojų ar vietinių bendruomenių nepagrįstų interesų gali lėtėti „Natura 2000“ teritorijų tinklo steigimas ar silpnėti vertingų rūšių ir buveinių, kurioms tos teritorijos steigiamos, geros būklės išsaugojimo galimybės.

Miškų ištekliai

Remiantis Lietuvos žemės ūkio universiteto parengtomis ilgalaikių miško išteklių naudojimo prognozėmis bei atsižvelgiant į intensyviai augančius miško plotą, tūrį ir medynų brandumą, taip pat įvertinus galimus išteklių praradimus dėl klimato ir ligų bei kenkėjų poveikio, tikėtina, kad pagrindinių kirtimų apimtys valstybiniuose miškuose per artimiausius 15 metų turėtų mažėti apie 6 proc., o privačios nuosavybės miškuose gali didėti 6–7 proc., taigi miško nuosavybės formų plotų kaita bendrojo metinio naudojimo apimčių žymiai pakeisti neturėtų. Kaip nurodoma, tuo laikotarpiu visuose miškuose visais kirtimais kasmet būtų galima pagaminti apie 7–8 mln. m^3 medienos – vien pagrindiniais kirtimais iki 2014 m. būtų galima iškirsti daugiau kaip po 2,5 mln. m^3 ir valstybiniuose, ir privačiuose miškuose, o vėliau iki 2020 m. pagrindinių kirtimų apimtys privačiuose miškuose galėtų didėti iki 3 mln. m3. Miškas, apaugantis apleistas žemės ūkio naudmenas, per 15 artimiausių metų neturės reikšmingos įtakos naudojamo miško apimtims, nes nebus pasiekęs tinkamo kirtimams amžiaus. Remiantis Lietuvos žemės ūkio universiteto parengtomis ilgalaikių miško išteklių naudojimo prognozėmis, iki 2020 m. labiausiai turėtų augti pušies kirtimai – beveik 1,5 karto, taip pat turėtų augti eglės, beržo, juodalksnio kirtimai, daugiau nei dvigubai sumažėti drebulės kirtimai. Ypač beržynų ir alksnynų ištekliai turėtų būti kertami privačiuose miškuose, kur jų šiuo metu yra gausūs ištekliai.

Uosynų žemo sveikatingumo problema, matyt, išliks ir toliau.

Medžiojamosios faunos ištekliai

Kanopinių žvėrių būklė ir naudojimas. Praeitame dešimtmetyje gerokai išretėjusi stirnų populiacija sėkmingai atsistatė ir nuolat gausėja. Paskutiniuoju metu žiemos vis šiltėja, sniego danga neužsilaiko, todėl tikėtina, kad ir artimiausioje ateityje, racionaliai naudojant populiaciją, jai grėsmės neturėtų kilti, populiacija turėtų išlikti stabili ir augti, bet ir toliau nerekomenduotina leisti stirnų medžioklę plotuose, kur jų gausumas mažiau 5 individų/1000 ha.

Tauriųjų elnių populiacijos tankis ir gausumas palyginti didelis ir stabilus, žvėrys sugebėjo įsisavinti anksčiau jiems mažiau priimtinus biotopus, taip išplėsdami paplitimo arealą, todėl jų populiacijos perspektyvos gana geros, bet atsižvelgiant į tai, kad tauriųjų elnių populiacijos stabilumas labiau nei stirnų priklauso nuo medžiojimo ir miškingų teritorijų fragmentacijos poveikio, todėl būtina griežta medžioklės kontrolė, neleidžiant įsigalėti nelegaliai medžioklei, tikslinga medžioti laikantis selekcinės medžioklės reikalavimų, nerekomenduotina leisti šių žvėrių medžioklę plotuose, kur jų gausumas mažiau kaip 3 ind./1000 ha.

Briedžių populiacija tebėra smarkiai išretėjusi ir atsistato labai lėtai, yra nestabili, todėl, siekiant ją pagausinti iki optimalaus dydžio ir produktyvumo, tikslinga medžioti laikantis selekcinės medžioklės reikalavimų, nepažeisti populiacijos lyčių santykio ir amžiaus struktūros, vengti patelių medžioklės, nemedžioti plotuose, kur gausumas nesiekia 2−3 ind./1000 ha, griežtai kontroliuoti medžioklę, siekiant užkirsti kelią nelegaliam naudojimui. Rekomenduotina ir toliau limituoti elninių žvėrių medžioklę.

Šerno populiacija ateityje gali dar padidėti, tik mažesniu intensyvumu dėl trikdymo. Išmedžiojimo apimčių mažinti nereikia, jos dar gali augti.

Vilkų ir bebrų būklė ir naudojimas. Vilkų populiacija pastaruoju metu gana stabili, tikėtinas neintensyvus gausėjimas, tačiau dėl santykiškai nedidelio individų skaičiaus būtina ir ateityje griežtai limituoti naudojimą, nedidinant išmedžiojimo daugiau kaip iki 20 proc. populiacijos, orientuojant medžioklę pirmiausiai ten, kur daroma žymesnė žala kanopinių populiacijoms arba naminiams gyvuliams, užtikrinti valkataujančių šunų kontrolę, kurių daroma žala gali būti per klaidą priskirta vilkų daromai žalai. Tikėtina, kad vilkų sparčiau gausės Vakarų ir Šiaurės Vakarų Lietuvoje.

Bebrų populiacija labai gausi ir ateityje toliau didės dėl bebrų sugebėjimo aktyviai didinti jiems tinkamos aplinkos ekologinį talpumą, todėl reikėtų ją reguliuoti, išlaikant bent 2006 m. išmedžiojimo lygį, pagrindinį dėmesį telkiant ženkliam bebrų daromos žalos mažinimui, pirmiausiai bebrus medžiojant neperspektyviose bebravietėse bei jas likviduojant. Virš 30 proc. bebrų populiacijos gyvena didelės konfliktinės rizikos biotopuose – melioracijos kanaluose. Ateityje bebrų čia gali dar padaugėti dėl nepakankamos kanalų priežiūros, sąlygojančios kanalų renatūralizaciją − krantų apaugimą bebrų mitybiniais augalais. Reguliuojant bebrų skaičių ir siekiant išvengti konfliktų dėl bebrų gadinamų melioracijos sistemų, reikia suintensyvinti bebrų eksploataciją kanaluose, visų pirma − svarbiuose žemėnaudos ar miškų ūkio požiūriu.

Verslinės žvejybos ištekliai

Jei bus sėkmingai ir efektyviai įsisavinta nuo 2007 m. prieinama Europos Sąjungos fondų parama, skirta žymiai įvairesnėms, nei iki šiol, vidaus vandenų žuvininkystės priemonėms, kuri bus panaudota žuvininkystės ūkio tobulinimui, restruktūrizuotas, kaip planuojama, ir su žuvų ištekliais subalansuotas žvejybinis laivynas, pritaikant jį gausių išteklių – pelaginių žuvų − naudojimui, sumažinant priekrantės žvejybinę flotilę 50 proc., sėkmingai užbaigtos Klaipėdos pirminio žuvininkystės produktų aukciono statyba ir užtikrinta efektyvi veikla, pagrindinis dėmesys pradėtas skirti tausojančiam žuvų išteklių naudojimui, remiantis moksline informacija, vidaus vandenyse aktyvinant mėgėjišką žvejybą (ypač telkiniuose virš 50 ha), atsisakant verslinės žvejybos daugumoje vidaus vandens telkinių, o Kuršių, Kauno mariose, Nemuno žemupyje ją reguliuojant, užtikrinant reikiamų apimčių įžuvinimą, tikėtina, kad:

• žuvų sugavimai Baltijos jūroje galėtų pasiekti 26 tūkst. tonų, o vidaus vandenyse – iki 2,5 tūkst. tonų, žuvų ir jų produktų suvartojimas vidaus rinkoje galėtų pasiekti iki 17 kg vienam gyventojui, o šių produktų eksportas galėtų siekti apie 115 tūkst. tonų per metus;

• jei iki 2015 m. bus sėkmingai įgyvendintos visos numatytos vandens taršos mažinimo iš žemės ūkio šaltinių priemonės ir bus pasiekta gera vidaus vandens telkinių būklė, bus kokybiškai įrengti visi šiuo metu suplanuoti žuvų migracijos įrenginiai užtvankose, bus užtikrinta lašišinių žuvų apsauga neršto metu (kol kas būtina tęsti specialias neršto meto apsaugos akcijas, jas pagal galimybę prailginant), tikėtina, kad lašišinių žuvų populiacija, remiama dirbtinio įžuvinimo, sugrįš į dalį apleistų nerštaviečių upių aukštupiuose. Nors paskutiniais metais lašišų rituolių gausumas kai kuriose svarbiose nerštavietėse auga, tačiau nepakankamai sparčiai, todėl kelia abejonių galimybės taip anksti − iki 2010 m. – pasiekti IBSFC veiklos plane „Lašiša 1997−2010" nustatytą tikslą, kad laukinės lašišos sudarytų mažiausiai 50 proc. natūralaus upių produktyvumo;

• tikėtina, kad artimiausiu metu, įvertinant sėkmingą ir gausią stintų reprodukciją, turėtų pagausėti šių žuvų ištekliai, kurie ateityje galėtų tapti svarbiausiu ir gausiausiu verslinės žūklės objektu upėse.

Jei nepavyks įgyvendinti išvardytų priemonių ir pertvarkyti žuvininkystės pirmiausiai Baltijos jūroje, ypač jos priekrantėje, nebus sumažintos verslinės žvejybos apimtys natūraliuose vidaus vandens telkiniuose ir bus nepakankami įžuvinimo mąstai, tikėtina, kad:

• ir toliau mažės ir taip nestabilūs menkių ištekliai Baltijos jūroje, tai turėtų sąlygoti griežtesnes šių žuvų išteklių naudojimo priemones, ilgėjantį menkių žvejybos draudimo laiką, kvotų mažėjimą, neatnaujinus verslinės žvejybos laivyno, nesukūrus tinkamos Baltijos jūros priekrantės žvejybos infrastruktūros Lietuvos jūrinės žvejybos konkurencingumas ir toliau mažės, sąlygodamas uždarą ratą – mažės žvejų pajamos, silpnės galimybės ir interesas tobulinti žvejybos įrangą, bus stengiamasi orientuotis į paprasčiausiu būdu gaunamus laimikius, tikėtina, kad, užuot sumažėjęs, dar padidės krūvis priekrantės teritorijoms. Pertekliniai žvejybos pajėgumai ir toliau gilins konfliktą tarp pelno siekio ir nykstančių išteklių;

• jei nebus tinkamai reguliuojamas verslinės žvejybos intensyvumas ir didinamos įžuvinimo apimtys, dėl intensyvios verslinės žvejybos bei pastaruoju metu nuolat augančių mėgėjiškos žvejybos apimčių Kuršių mariose kai kurių verslinių žuvų rūšių ištekliai gali žymiai sumažėti;

• padidėjus vandens telkinių taršai iš žemės ūkio ar naujai steigiamų chemijos pramonės ar medienos perdirbimo įmonių, taip pat plečiant šiuo metu esančių hidroenergetiniu požiūriu tinkamų upių, kuriose galima įrengti mažąsias hidroelektrines, skaičių bei neužtikrinant kokybiškų pralaidų įrengimo ar nekokybiškų rekonstrukcijų jau esančiose užtvankose (siekiant padaryti stabilų pralaidų efektyvumą, mažai priklausantį nuo galimai ateityje išaugsiančių dėl padažnėjusių sausrų vandens debito svyravimų), galėtų kilti grėsmė šiuo metu beatsikuriantiems lašišų, šlakių, perpelių ištekliams.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. *2nd Baltic State of the Environment Report,* 2000. Riga: Baltic Environmental Forum.
2. Adomavičius V., Balčiūnas P., 2003. *Atsinaujinančiosios ir alternatyviosios energijos šaltiniai.* Kaunas: Technologija.
3. *AM Jūrinių tyrimų centras. Aktualiausių tarpinių ir pakrantės vandenų valdymo ir apsaugos problemų apžvalga: Tarpinių ir pakrantės vandenų būklė.* 2007. Klaipėda: JTC archyvas.
4. *AM Jūrinių tyrimų centras. 2005, 2006, 2007 m. Baltijos jūros ir Kuršių marių monitoringo ataskaitos.* Klaipėda: JTC archyvas.
5. *AM Jūrinių tyrimų centras. D–6 naftos telkinio galimo poveikio aplinkos būklei foninis įvertinimas 2002, 2003 metais.* Klaipėda: JTC archyvas.
6. *An Inventory of Biodiversity Indicators in Europe,* 2001. Draft report of ECNC The Netherlands.
7. Andersone, Ž., 1999. Beaver: a new prey of wolves in Latvia? Comparison of winter and summer diet of Canis lupus Linnaeus, 1758. In *Beaver Protection, Management, and Utilization in Europe and North America.* New York: Kluwer Academic, Plenum Publishers. 103–108.
8. Andersson L., Kriukelis R., 2004. *Lietuvos kertinės miško buveinės.* Vilnius: UAB „Petro ofsetas“.
9. Aplinka'2000, 2001. In *Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos ministerija.* Vilnius.
10. Aplinkos būklė 2004, 2005. In *Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija.* Vilnius.
11. Aplinkos būklė 2005, 2006. In *Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija.* Vilnius.
12. Aplinkos būklė 2006, 2007. In *Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija.* Vilnius.
13. Aplinkos monitoringas 1993–1995, 1996. In *Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos ministerija.* Vilnius.
14. Arustienė J., 2007. Lietuvos požeminis vanduo: požeminio vandens ištekliai, bevandeniai rajonai; gavybos tendencijos, vandenviečių skaičiaus didėjimas; centralizuota vandentieka ir individualus vandens išgavimas; vandens kokybė. In *Seminaro „Vanduo kasdieniniam vartojimui ir pramonės poreikiams – efektyviausi apsirūpinimo ir tvarkymo būdai“ medžiaga.* Vilnius. 29–44.
15. Arustienė J., Giedraitis R., Karmazinas B., 2007. Pagrindinių vandeningųjų sluoksnių hidrocheminis fonas. In *Lietuvos požeminės hidrosferos monitoringas 2006.* Informacinis biuletenis. Vilnius. 18–25.
16. Arustienė J., Kadūnas K., 2005. Lietuvos gėlo požeminio vandens vertinimo nuostatos. In *Geologijos akiračiai,* Nr. 266, Vilnius. 14–25.
17. *Ataskaita „Vandens aplinkai pavojingų medžiagų nustatymas Lietuvoje“,* 2007. Parengta vykdant projektą „Vandens aplinkai pavojingų medžiagų nustatymas Lietuvoje“.
18. Balčiauskas L., Trakimas G., Juškaitis R., Ulevičius A., Balčiauskienė L., 1997. *Lietuvos žinduolių, varliagyvių ir roplių atlasas.* Vilnius: Akstis.
19. Balčiauskas L., Trakimas G., Juškaitis R., Ulevičius A., Balčiauskienė L., 1999. *Lietuvos žinduolių, varliagyvių ir roplių atlasas.* Antras papildytas leidimas. Vilnius: Akstis.
20. Baleišis R., Bluzma P., Balčiauskas L., 1987. *Lietuvos kanopiniai žvėrys.* Vilnius: Mokslas.
21. Baleišis R., Bluzma P., Balčiauskas L., 2003. *Lietuvos kanopiniai žvėrys.* Vilnius: Akstis.
22. Balevičienė J., 1991. *Sintaksonomo fitogeograficheskaja struktura rastitel'nosti Litvy.* Vilnius.
23. Balevičienė J., Gudžinskas Z., Balevičius A., Sinkevičienė Z. (red.). 2000. *Lietuvos raudonoji knyga: Augalų bendrijos.* Vilnius.
24. Balevičienė J., Kizienė B, Lazdauskaitė Z., Patalauskaitė D., Rašomavičius V., Sinkevičienė Z., Tučienė A., Venckus Z. 1998. *Lietuvos augalija: 1. Pievos:* Cl. Asteretea tripolii, Cl. Molinio–Arrhenatheretea, Cl. Festuco–Brometea, Cl. Trifolio–Geranietea, Cl. Nardetea. Kaunas –Vilnius.
25. Balevičius A., Bukantis A., Bukelskis E., Ignatavičius G., Kutorga E., Mierauskas P., Rimkus E., Rukšėnienė J., Sinkevičius S., Stankūnavičius G., Valiuškevičius G., Zemlys P., Žaromskis R., 2007. *Globali aplinkos kaita.* Vilnius.
26. Balevičius K. , 1984.. *Čepkelių rezervatas.* Vilnius.
27. Balevičius K. (red.), 1992. *Lietuvos raudonoji knyga.* Vilnius.
28. *Baltijos jūros veiksmų planas: Helcom,* 2007.
29. Baltrėnas P., Vasarevičius S., 2003. *Transportas: technologijos, ekonomika, aplinka, sveikata.* Vilnius: Technika.
30. Banikonytė M., Misiūnas D., 2007. Požeminio vandens gavyba ir viešai tiekiamo vandens poreikio prognozė Lietuvos regionuose. In *Ataskaita.* Vilnius. 4–23.
31. Baškytė R., Bezaras V., Kavaliauskas P., Klimavičius A., Raščius G., 2006. Lietuvos saugomos teritorijos. Kaunas: Lututė.
32. Benedetti I., Benedetti L., 1981. *Bolognani Fantin A.c.a. Riv. Hidrobiol.* Vol. 20, Nr. 3, p. 611–620.
33. Bluzma P., 2003. Beaver Abundance and Beaver Site Use in a Hilly Landscape Eastern Lithuania. In *Acta Zoologica Lituanika,* Vol. 131, p. 8–14.
34. Bučas M., 2007. *Baltijos jūros ir tarpinių vandenų makrofitobentoso būklė 2007 m. ir įvertinimas. Ataskaita.* Klaipėdos universiteto Baltijos pajūrio aplinkos tyrimų ir planavimo institutas.
35. Bukantis A., Kazakevičius S., Korkutis P., Markevičienė I., Rimkus E., Rimkutė L., Stankūnavičius G., Valiuškevičienė L., Žukauskienė L., 1998. *Klimato elementų kintamumas Lietuvos teritorijoje.* Vilnius: Geografijos institutas.
36. Bukantis A., Rimkus E., Stankūnavičius G., 2003. Atmosferos taršos kartos urbanizuotuose teritorijose prognozė. In *Geografijos metraštis*, Nr. 362, p. 7–18.
37. Bukelskis E., Kesminas V., Repečka R.., 1998. *Lietuvos gėlavandenės žuvys.* Vilnius.

38. *United Nations Environment Programme: Convention on Biological Diversity,* 1992, No. 92–7807.
39. *Core set of Biodiversity indicators. Draft version,* 2002. ETC/NCB. Copenhagen: Environmental Protection Agency.
40. Cukerzis J., 1970. *Biologia širokopalogo raka* Astacus astacus L. Vilnius: Mintis.
41. Čėsna B., Davulienė L., Aliulis K., 2004. Lietuvos branduolinė praeitis. Kaunas: Lietuvos energetikos institutas.
42. Dailidienė I., 2007. *Hidroklimatinių sąlygų kaitos ypatumai Baltijos jūros Lietuvos priekrantėje ir Kuršių mariose:* Daktaro disertacija. Vilnius.
43. Dailidienė I., Stankevičius A., 2007. Daugiamečiai vandens lygiai pietrytinėje Baltijos jūroje ir Kuršių mariose // priimta monografijai *Baltijos jūra ir jos problemos.*
44. Daunys D., Olenin S., Paškauskas R., Zemlys P., Olenina I., Bučas M., 2007. *Typology and Classification of Ecological Status of Lithuanian Coastal and Transitional Waters: an Update of Existing System. Technical Report for Transition Facility Project.* No. 2004/016–925–04–06: Procurement of Services for the Institutional building for the Nemunas River Basin Management.
45. Deltuvas R., Daniulis J., 2005. Mišku naudojimo optimizavimo problemos. In *Mūsų girios,* Nr. 8–9, p. 14–17.
46. Denafas, G., Sitnikovas, D., Galinis, A., Kudrenickis, I., Klavs, G., Kuusik, R. ,2004. Predicting CO2 and SO2 Emissions in the Baltic States through Reorganization of Energy Infrastructure. In *Environmental International,* Vol. 30, Issue 8, p. 1045–1053.
47. Drulytė I., 2007. Vanduo ir sveikata (kokybė, sauga ir priežiūra): Lietuvos vandens kokybės ypatumai: kuo skiriasi šaltinių, kastinių šulinių ir gręžinių vanduo; naujausi sveikatos apsaugos teisės aktų reikalavimai geriamojo vandens kokybei; sanitarinės apsaugos zonos; geriamojo vandens, tiekiamo vartotojams, kontrolės procedūros. In *Seminaro „Vanduo kasdieniniam vartojimui ir pramonės poreikiams – efektyviausi apsirūpinimo ir tvarkymo būdai“ medžiaga.* Vilnius. 3–27.
48. Dubra J., 2007. Baltijos jūros krantų pokyčiai // priimta monografijai *Baltijos jūra ir jos problemos.*
49. Dubra J., 2007. Kuršių marių krantai // priimta monografijai *Baltijos jūra ir jos problemos.*
50. Eitminavičiūtė I., 2003. *Lietuvos dirvožemio erkės: katalogas.* Vilnius.
51. *Environment in the European Union at the turn of the mentury,* 1999. Copenhagen: Environmental Protection Agency A.
52. *Environmental Signals 2002,* 2003. Copenhagen: Environmental Protection Agency.
53. Ežerskis G., Ašmontas V., 2007. Vandens druskingumas šiaurinėje Kuršių marių dalyje ir Baltijos jūros pakrantėje // priimta monografijai *Baltijos jūra ir jos problemos.*
54. Ežerskis G., Stankevičius A., 2007. Baltijos jūros vandens lygio matavimai ties Lietuvos krantais // priimta monografijai *Baltijos jūra ir jos problemos.*
55. *Fishery Statistics. Data 1990–2006,* 2007. Luxembourg: Eurostat.
56. Forest Resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New-Zealand, 2000. In *Geneva Timber and Forest Study papers,* N 17, UN, New York, Ženeva: UN ECE/FAO Contribution to the Global Forest Resources Assessment 2000.
57. Gailiušis B., Jablonskis J., Kovalenkovienė M., 2001. *Lietuvos upės: hidrografija ir nuotėkis.* Kaunas.
58. Gailiušis B., Kovalenkovienė M., Kriaučiūnienė J., 2006. Svarbiausios šiandieninės Lietuvos hidrologinių tyrimų kryptys. In *Energetika*, 3. Kaunas. 43–50.
59. Gamtos išteklių tausojimo ir apsaugos programa 2007–2010 metams. In *Valstybės žinios,* 2007, Nr. 69–2728.
60. Gasiūnaitė Z. Eutrofikacija lagūnose – problema ar natūralus reiškinys? Baltijos pajūrio aplinkos tyrimų ir planavimo institutas.
61. Gasiūnienė V. E., 1998. *Lietuvos kietosios naudingosios iškasenos.* Vilnius: Lietuvos geologijos tarnyba.
62. Gasiūnienė V. E.(red.), 1997. *Dar kartą apie Lietuvos dolomitą: informacinis leidinys.* Vilnius: Lietuvos geologijos tarnyba.
63. Gasiūnienė V. E., Kadūnas V., 1997. *Lietuvos klinties ištekliai, kokybė ir panaudojimas: informacinis leidinys: ataskaitos santrauka.* Vilnius.
64. Gasiūnienė V. E., Karpavičius J., Mockevičius J., Satkūnas J., 2002. *Naudingosios iškasenos. Subalansuotosios plėtros įgyvendinimo nacionalinė ataskaita: nuo Rio de Žaneiro link Johanesburgo, nuo pereinamojo laikotarpio link subalansuotosios plėtros.* Vilnius: Lututė.
65. *Geologijos ir geografijos institutas: III-ojo dampingo asimiliacinės talpos įvertinimas. Mokslinė ataskaita,* 2006.
66. Giedraitienė J., 2005. Gruntinio vandens lygio režimo ypatumai: 1962–2001 m. In *Geologijos akiračiai,* Nr. 1.V ilnius. 28–30.
67. Giedraitienė J., 2007. *Gruntinio vandens išteklių kiekybinė būklė. Lietuvos požeminės hidrosferos monitoringas 2006: Informacinis biuletenis.* Vilnius.
68. Giedraitienė J., Karmazinas B., 2003. Požeminio vandens lygio režimas karstiniame regione. In *Geologijos akiračiai*, Nr. 3–4. Vilnius. 27–29
69. *Gilių vandeningų horizontų eksploatacija ir geriamojo vandens kokybės gerinimo problemos: Tarptautinės konferencijos pranešimų medžiaga.* 1999. Klaipėda –Vilnius.
70. *Global Forest Resources Assessment 2005. UNECE Regional Database* (http://www.fao.org/forestry/fra2005)
71. Gricius A., Matelis A., 1996. *Lietuvos grybai.* Afiloforiečiai (Aphyllophorales), 6(2). Vilnius.
72. Grigaliūnaitė B., 1997. *Lietuvos grybai.* Milteniečiai (Erysiphales), 3(1). Vilnius.
73. Grubliauskas S., Pedišius N., 2004 Development of solid Biofuels usage in Lithuania and Quality assurance Problems. In *World Conference and Technology exhibition on Biomass for Energy, Industry and Climate Protection.* Rom. 10–14.
74. Gudžinskas Z., 1999. *Lietuvos induočiai augalai.* Vilnius.
75. Gudžinskas Z., Ryla M., 2006. *Lietuvos gegužraibiniai* (Orchidaceae). Vilnius.
76. Gurskas A., 1997. *Lietuvos sausumos sraigės.* Kaunas.

77. Halley D., Rosell F. 2002. The Beaver's Reconquest of Eurasia: Status, Population Development and Management of a Conservation Success. In *Mammal Review,* Vol. 32, p. 153–178.
78. *Handbook for Implementation of EU Environmental Legislation.* (http://europa.eu.int/comm/environment/enlarg/handbook/nature.pdf)
79. *IBSFC XII rezoliucija dėl laukinių lašišų indeksinių upių ir monitoringo metodų.*
80. Ignatavičiūtė M., 2001. *Lietuvos grybai.* Kūliečiai (Ustilaginales), 4. Vilnius.
81. Ignatavičiūtė M., Treigienė A., 1998. *Lietuvos grybai.* Acervuliečiai (Melanconiales), 9. Vilnius.
82. *Ilgalaikių (iki 2030 m.) miško išteklių naudojimo prognozių patikslinimas,* 2005. Kaunas: LŽŪU–Akademija.
83. Ingelög T., Anderson R., Tjernberg M. (ed), 1993. *Red Data Book of the Baltic Region Vascular Plants and Vertebrate).* Upsala: Swedish Threatened Species Unit.
84. Ivanauskas T., 1957–1964. *Lietuvos paukščiai,* T. I, II, III. Vilnius.
85. Ivanauskas T., 1965. *Vadovas Lietuvos žinduoliams pažinti*. Vilnius.
86. Yates D., 1994. *WatBal* – an integrated water balance model for climate impact assessment for river runoff. Laxenburg: WP–94–64, IIASA.
87. Jankavičiūtė G., 1996. *Lietuvos vandenų vyraujantys dumbliai.* Vilnius.
88. Jankevičienė R., Lazdauskaitė Ž., 1991. *Rudenį žydintys augalai.* Vilnius.
89. Jarmalavičius D., Žilinskas G., Dubra V., 2007. Pattern of long–term seasonal sea level fluctuations in the Baltic Sea near the Lithuanian coast. In *Baltica* 20 (1–2), Klaipėda. 28–34.
90. Jonynas J., 2004. Eksploatuojamų kietųjų naudingųjų iškasenų telkiniai. In *Lietuvos žemės gelmių raida ir ištekliai.* Vilnius: Litosfera.
91. Jonynas J., 2004. Neeksploatuojamos kietosios naudingosios iškasenos. In *Lietuvos žemės gelmių raida ir ištekliai, Litosfera*, Vilnius.
92. Juknys R., 2003. Darnus vystymasis – pagrindinės nuostatos ir mišku ūkio vaidmuo jas įgyvendinant.. In *Baltijos miškai ir mediena*, Nr. 2. Vilnius. 4–7.
93. Jukonienė I. 2003. *Lietuvos kiminai ir žaliosios samanos*. Vilnius.
94. Juodkazis, V. 1998. Hidrogeologijos raida Lietuvoje. In *Geologijos akiračiai*, Nr.432. p. 33–52.
95. Kaczmarek Z., Krasuski D., 1991. Sensivity of Water Balance to Climate Change and Variability. In I*IASA Working Paper WP–91–047*. Laxenburg.
96. Katinas V., Vrubliauskas S., Savickas J., Perednis E., 2006. Atsinaujinantys energijos šaltiniai ir jų naudojimas Lietuvoje In *Lietuvos mokslas. Lietuvos energetikos institutas 50.* 61 kn., p. 329–363.
97. Katkevičius L., Kinčius L., Žaltauskas J., 1998. Melioracijos įrenginių techninė būklė ir jos vertinimas. In *Vandens ūkio inžinerija, 4.* Kaunas. 80–94.
98. Kavaliauskaitė I., Uibu M., Teir S., Kuusik R., Zevenhoven R., Denafas G., 2005. Carbon dioxide long-term emissions and its storame options in the Baltic Region. In *Ecosystems and Sustainable development V, WIT Transactions on Ecology and the Environment,* Vol. 81, WIT Press, p. 439.
99. Kazlauskas R., 1984. *Lietuvos drugiai*, Vilnius: Mokslas.
100. Kesminas V., 2006. *Praeivių žuvų būklės monitoringas Rytų Lietuvos upėse. Mokslinė ataskaita.* Vilnius.
101. Kesminas V., Virbickas T., Balkuvienė G., Stakėnas S., Kontautas A., Pliūraitė V., Matiukas K., 2005. *Lietuvos ichtiologiniai draustiniai.* Vilnius.
102. Kilkus K., Štaras A., Rimkus E., Valiuškevičius G., 2006. Changes in Water Balance Structure of Lithuanian Rivers under Different Climate Change Scenarios. In *Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba,* 2 (36). Vilnius. 3–10.
103. Kiseliauskas A., 1998. Melioruotos žemės ir melioracijos įrenginiai 1998.01.01. In *Žemėtvarka ir melioracija,* 2. Kaunas. 15–19.
104. *Klaipėdos regiono aplinkos apsaugos departamentas. 2005, 2006 m. veiklos ataskaitos.* Klaipėda.
105. *Klaipėdos universiteto Baltijos pajūrio aplinkos tyrimų ir planavimo institutas. Būtingės naftos terminalo aplinkos monitoringas. 2004, 2006 metų ataskaitos.* Klaipėda.
106. *Klaipėdos uosto atliekų tvarkymo planas,* 2007. Klaipėda: Klaipėdos valstybinio jūrų uosto direkcija.
107. Klimas A., 2005. *Gilių vandeningų horizontų eksploatacijos hidrogeologinės problemos.* Vilnius.
108. Klimas A.., 2006. *Vandens kokybė Lietuvos vandenvietėse. Pokyčių studija.* Vilnius.
109. *Klimato kaita: prisitaikymas prie jos poveikio Lietuvos pajūryje,* 2007. Vilnius.
110. Klimavičiūtė J., 2002. *Botanikos mokslo raida Lietuvoje 1919–1943 m.* Vilnius.
111. Kontautas A., 2006. *Praeivių žuvų būklės monitoringas Vakarų Lietuvos upėse: Mokslinė ataskaita.* Klaipėda.
112. Kontrimavičius R., ,red.., 1993. *Zapovednik Žuvintas.* Vilnius.
113. Krotas R., 1971. *Lietuvos gėlavandenės žuvys.* Vilnius: Mintis.
114. Kurlavičius P. (sud.), 2006. *Lietuvos perinčių paukščių atlasas.* Kaunas: Lututė.
115. *Kuršių marių vandens kokybės gerinimo programa. Patvirtinta LR Vyriausybės 2006 m. birželio 21 d. nutarimu Nr. 614.*
116. Kutorga E., 2000. Lietuvos grybai. Ausūniečiai (Pezizales), 3(5). Vilnius.
117. Kveselis V., Tamonis M., 2006. *Regionų energetikos plėtra ir jos problemos.* In Lietuvos mokslas. Lietuvos energetikos institutas 50. 61 kn., p. 251–292.
118. Lasinskas M., Macevičius J., Jablonskis J., 1959. *Lietuvos TSR upių kadastras, I dalis.* Vilnius.
119. Lekavičius A. ,1989. *Vadovas augalams pažinti.* Vilnius.
120. *Lietaus nuotekų tinklų rekonstrukcija ir statyba Klaipėdoje,* 2007. Parengė firma „Dobi“ vykdant projektą Nr. 2005/078 „Baltijos jūros vandens kokybės gerinimas, plėtojant vandens išteklių valdymo sistemas – I etapas“.

121. *Lietuvos aplinkos apsaugos strategija. Veiksmų programa*, 1996. Vilnius: Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija.
122. *Lietuvos Baltijos jūros krantų tvarkymo programa 2008–2013 m.,* 2007. Vilnius: Geologijos ir geografijos institutas.
123. *Lietuvos Baltijos jūros žemyninio kranto krantotvarkos tikslinė programa.* 2003. Vilnius: Geologijos ir geografijos institutas.
124. *Lietuvos durpių ištekliai ir jų naudojimas: informacinis leidinys: ataskaitos santrauka,* 1996. Vilnius: Lietuvos geologijos tarnyba.
125. *Lietuvos fauna (vabalai).* T. 1, 1995. Vilnius: Mokslas.
126. *Lietuvos fauna vabalai).* T. 2, 1997. Vilnius: Mokslas.
127. *Lietuvos fauna. T. 2,* 1991. Vilnius: Mokslas.
128. *Lietuvos gamtinė aplinka. Būklė, procesai, tendencijos,* 1994. Vilnius: Aplinkos apsaugos ministerija.
129. *Lietuvos geologijos tarnyba – veikla ir uždaviniai,* 2001. Vilnius: Lietuvos geologijos tarnyba.
130. *Lietuvos miškų būklė ir ją sąlygojantys veiksniai,* 1999. Lietuvos miškų institutas. Kaunas: Lututė.
131. *Lietuvos miškų statistika 1998 m. sausio 1 d. valstybinė apskaita,* 1998.Kaunas: Valstybinis miškotvarkos institutas.
132. Lietuvos miškų ūkio statistika: 2000–2007 m. leidiniai. Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, Valstybinė miškotvarkos tarnyba, Kaunas.
133. *Lietuvos nacionalinė miškų inventorizacija: Atrankos schema, metodai, rezultatai,* 2003. Kaunas.
134. *Lietuvos naudingųjų iškasenų žemėlapis M 1:400 000,* 2007. Vilnius: Lietuvos geologijos tarnyba.
135. *Lietuvos Respublikos Bioįvairovės išsaugojimo strategija ir veiksmų planas,* 1997. Vilnius: Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija.
136. *Lietuvos Respublikos metinė ataskaita už 2006 metus siekiant tvarios pusiausvyros tarp žvejybos pajėgumų ir žvejybos galimybių,* 2006. Vilnius: Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija.
137. Lietuvos Respublikos Seimo nutarimas dėl Gamtos išteklių tausojimo ir apsaugos programos patvirtinimo 2007 m. birželio 14 d. Nr. X–1186. In *Valstybės žinios,* 2007, Nr. 69-2728.
138. *Lietuvos Respublikos ūkio ekonominės ir socialinės būklės 2007 metų sausio–kovo mėnesiais apžvalga,* 2007 Vilnius: Lietuvos Respublikos ūkio ministerija.
139. *Lietuvos ūkio (ekonomikos) raidos įžvalga pagal regionines ir pasaulio tendencijas,* 2007. Vilnius: Socialinės ir ekonominės plėtros centras.
140. *Lietuvos valstybiniai miškai 2006,* 2006. Vilnius: Generalinė miškų urėdija.
141. *Lietuvos vidaus vandenų žuvininkystės ir žuvivaisos plėtra: Mokslinės-praktinės konferencijos programa ir pranešimų santraukos,* 2006. Vilnius: Lietuvos hidrobiologų draugija.
142. Lietuvos žuvininkystės sektoriaus 2007–2013 metų nacionalinis strateginis planas. In *Valstybės žinios,* 2007, Nr. 76–3014.
143. Liubarskis V., Jasinskas A., 2004. *Biomasės panaudojimo energetinėms reikmėms technologijų ir technikos taikymo Lietuvoje galimybės.* Raudondvaris.
144. Logminas V., 1970. *Kretuonas.* Vilnius. Mokslas.
145. Logminas V. (sud.), 1990. *Lietuvos fauna (paukščiai).* T. 1. Vilnius: Mokslas.
146. Logminas V. (sud.), 1991. *Lietuvos fauna (paukščiai).* T. 2. Vilnius: Mokslas.
147. Lugauskas A. (red.),1997. *Mikrobiologiniai medžiagų pažeidimai.* Vilnius.
148. Maksimov J., Pisčikas V. , Fedotova J., 2007. Verslinių žuvų išteklių būklė ir išnaudojimas Baltijos jūros Lietuvos ekonominėje zonoje // priimta monografijai *Baltijos jūra ir jos problemos.*
149. Marčiulionis V., 1993. *Pašarinių augalų introdukcija.* Vilnius.
150. Mazelaitis J., Stanevičienė S., 1995. *Lietuvos grybai. Gleivūnai* (Myxomycota). *Peronosporiečiai* (Peronosporales), 1. Vilnius.
151. Mažeikaitė S., 2003. Lietuvos gėlo vandens telkinių planktono heterofitiniai protistai. Vilnius.
152. Meilutytė-Barauskienė D., Kovalenkovienė M., 2007. Change in Spring Flood Parameters in Lithuanian Rivers. In *Energetika,* , Vilnius, 53 (2), p. 26–33.
153. Mičiudienė V., 2001. Kastinių Lietuvos šulinių vandens kokybė 1995–2000 metais. In *Lietuvos požeminės hidrosferos monitoringas 2000: Informacinis biuletenis.* Vilnius. 46–49.
154. Mierauskas P., Pranaitis A., Sinkevičius S., Taminskas J., 2005. *Pelkių ekosistemos: raida, įvairovė, reikšmė, apsauga.* Vilnius.
155. Minkevičius A., Ignatavičiūtė M., 1991. *Lietuvos grybai.* Rūdiečiai (Uredinales), 5(1). Vilnius.
156. Minkevičius A., Ignatavičiūtė M. ,1993. *Lietuvos grybai.* Rūdiečiai (Uredinales), 5(2) Vilnius.
157. Misiūnas J., 1986. *Gręžtinių šulinių filtrų įrengimas ir eksploatacija: Metodinės rekomendacijos.* Vilnius.
158. Miškinis V., Galinis A., 2006. Lietuvos nacionalinės energetikos strategijos gairės. In *Energetika,* Nr. 3, p. 24–32.
159. Mockevičius J., 2007. *Durpių ištekliai ir gavybos tendencijos.* Vilnius: Durpių įmonių asociacija „Lietuviškos durpės".
160. Motiejūnaitė J., 2002 . *Lietuvos grybai. Lapiškosios ir krūmiškosios kerpės* (Ascomycetes lychenisati Species foliosae et fruticosae), 13(1). Vilnius.
161. Nakicenovic N., Swart R. eds., 2000. *Special Report on Emissions Scenarios.* Cambridge University Press.
162. Natkevičaitė-Ivanauskienė M., 1983. *Botaninė geografija ir fitocenologijos pagrindai.* Vilnius.
163. Natkevičaitė-Ivanauskienė M. (red.), 1959–1976. *Lietuvos TSR flora,* 1–5. Vilnius.
164. Natkevičaitė-Ivanauskienė M., Jankevičienė R., Lekavičius A. (red.), 1980. *Lietuvos TSR flora,* 6. Vilnius.
165. Naujalis J., 1995. *Sporiniai induočiai kaip augalų bendrijų komponentai.* Vilnius.
166. Naujalis J., Kalinauskaitė N., Grinevičienė M.., 1995. V*adovas Lietuvos kerpsamanėms pažinti.* Vilnius.
167. Navasaitis M., Ozolinčius R., Smaliukas D., Balevičienė J., 2003. *Lietuvos dendroflora.* Kaunas.

168. Olenin S., 2005. *Invasive Aquatic Species in the Baltic States: Monograph.* Klaipėda: Klaipėdos universiteto leidykla.
169. Olenina I., 2003. Vandens žydėjimas ir potencialiai toksiškas fitoplanktonas Lietuvos pajūrio zonoje. In *Baltijos jūros aplinkos būklė.* Kaunas. 89–90.
170. *Pajūrio juostos modifikuota krantotvarkos programa,* 2005. Vilnius: Geologijos ir geografijos institutas.
171. Pivoriūnas A., Kurlavičius P., 2005. *Privataus miško tvarkymas išsaugant biologinę įvairovę.* Kaunas.
172. *Praeivių žuvų (lašišų, šlakių, stintų, žiobrių ir perpelių) gausumo ir verslinės žvejybos verslo įvertinimas,* 2005. Vilnius: Lietuvos hidrobiologų draugija.
173. Project „Implementation of the EU Water Framework Directive, Meeting 2006 deadlines" Technical Note C: Type specific reference conditions and criteria for good surface water status. Danish Environmental Protection Agency, Dancee and the Ministry of the Environment of Lithuania, 2004.
174. Project Report „Evaluation of the Environmental State of the Sea Area in the Lithuanian Territorial Waters and Economic Zone Adjacent to the Russian Oil Platform D-6", 2007.
175. Projektas „Paslaugų pirkimas institucinių gebėjimų stiprinimui tvarkant Nemuno upės baseiną": Projekto ataskaitos ir priedai, 2007.
176. Projekto ataskaita „Tarpinių ir pakrantės vandenų ekologinės būklės vertinimo kriterijai", 2006. Klaipėda: Klaipėdos universiteto Baltijos pajūrio aplinkos tyrimų ir planavimo institutas..
177. Prūsaitė J. (red.), 1988. *Lietuvos fauna. Žinduoliai.* Vilnius: Mokslas.
178. Radienė R., 2005. *Požeminio vandens eksploatavimas. Lietuvos požeminės hidrosferos monitoringas 2004: Informacinis biuletenis.* Vilnius. 33–37.
179. Rašomavičius V. (red.), 1994. *Aukštadvario apylinkių augmenija.* Vilnius.
180. Rašomavičius V. (red.), 1998. *Lietuvos augalija, 1: Pievos.* Kaunas–Vilnius.
181. Rašomavičius V. (red.), 2001. *Europinės svarbos buveinės Lietuvoje.* Vilnius.
182. Raudonikis L., 2004. *ES reikšmės paukščiams svarbios teritorijos Lietuvoje.* Kaunas: Lututė.
183. Raudonikis L. (sud.), 2006. *Europos Sąjungos Buveinių direktyvos saugomos rūšys.* Kaunas.
184. Reihan A., Koltsova T., Kriauciuniene J., Meilutyte-Barauskiene D., Järvet A., 2006. Changes in River Runoff in Baltic States in 20th Century. In *XXIV Nordic Hydrological conference, Vingsted, Denmark August 6–9.*
185. Ricker, W. E., 1975. *Computatios and Interpretation of Biological Statistics of Fish Population. Bull. Fish Res. Bd. Can.*
186. Rimkus E., Kažys J., Junevičiūtė J., Stonevičius E., 2007. Lietuvos klimato pokyčių XXI a. prognozė. In *Geografija*, 43(2), p. 37–47.
187. Rosell F., Bozser O., Collen P., Parker H., 2005. Ecological impact of beavers Castor fiber and Castor canadensis and their ability to modify ecosystems. In *Mammal Review*, Vol. 35(3–4), p. 248–276.
188. Sakalauskas K., 1994. Nafta. In *Lietuvos geologija.* Vilnius.
189. Sakalauskienė D., 1969. Lietuvos TSR teritorijos gruntinio vandens dinaminės atsargos ir požeminis nuotėkis. In *Geologijos instituto darbai,* 10, p. 53–60.
190. *Sąlygiškai natūralių ekosistemų kompleksiškas monitoringas (dešimtmečio rezultatai),* 2006. Kaunas: Aplinkos apsaugos agentūra.
191. Saulėnas V. 1997. Akmens druskos telkinių paieška ir įvertinimas Šilutės ir Šilalės rajonuose. In *Lietuvos geologijos tarnybos 1996 metų veiklos rezultatai.* Vilnius.
192. Sinkevičius S., 2001. *Pelkių ekosistemos dabarties biosferoje.* Vilnius.
193. Smailys V. , Tilickis B., 2001. Lietuvos pajūrio aplinkos problemos. In *Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba,* 2001, Nr. 3(17), p. 76–81.
194. *Statistikos metraštis 1999 m.,* 2000. Statistikos departamentas prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės, Vilnius.
195. *Statistikos metraštis 2000 m.,* 2001. Statistikos departamentas prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės, Vilnius.
196. *Statistikos metraštis 2001 m.,* 2002. Statistikos departamentas prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės, Vilnius.
197. *Statistikos metraštis 2002 m.,* 2003. Statistikos departamentas prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės, Vilnius.
198. *Statistikos metraštis 2003 m.,* 2004. Statistikos departamentas prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės, Vilnius.
199. *Statistikos metraštis 2004 m.,* 2005. Statistikos departamentas prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės, Vilnius.
200. *Statistikos metraštis 2005 m.,* 2006. Statistikos departamentas prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės, Vilnius.
201. *Statistikos metraštis 2006 m.,* 2007. Statistikos departamentas prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės, Vilnius.
202. *Subalansuotosios plėtros įgyvendinimo nacionalinė ataskaita,* 2002. Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, Vilnius.
203. Šimkovič A., 2007. Požeminio vandens eksploatavimas. In *Lietuvos požeminės hidrosferos monitoringas 2006: Informacinis biuletenis,* Vilnius. 31–36.
204. Šivickis P., 1960. *Lietuvos moliuskai ir jų apibūdinimas.* Vilnius
205. Štreimikienė D., 2006. Energetika ir jos įtakos aplinkai mažinimas. In *Lietuvos mokslas. Lietuvos energetikos institutas* 50. 61 kn., p. 445–483.
206. Švažas S., Kozulin A., Grishanov G., Maximenkov M., Rašomavičius V., Raudonikis L., Baichorov V., Skuratovich A., Balčiauskas L., Drobelis E., Grishanov D., 2003. *Important Transboundary Belarussian–Lithuanian and Lithuanian–Russian Wetlands.* Vilnius: Akstis.
207. Tarša iš laivų Baltijos jūroje. Baltijos jūros aplinkos apsaugos konvencijos (Helsinkio konvencijos) nuostatų įgyvendinimo 2-ojo audito bendra baigiamoji ataskaita. 2005 m.
208. Ulevičius A., 1997. Beaver *(Castor fiber)* in Lithuania: Rormation and Some Ecological Characteristics of the Present Population. In *Proceedings of the First European Beaver Symposium,* Bratislava, Slovakia, p. 113–127.

209. Ulevičius A., 1999. Density and Habitats of the Beaver (Castor fiber) in Lithuania. In *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences,* Section B, Vol. 53, No. 2, p. 101–106.
210. Ulevičius A., 2005. *Lietuvos žinduolių pėdsakai ir kitos veiklos žymės.* Kaunas: Lututė.
211. *Upinio bebro rūšies valdymo plano parengimas: Ataskaita,* 2004. Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, Vilnius (rankraštis).
212. *Upinių bebrų būklės įvertinimas: Mokslinio tyrimo ataskaita,* 2008. Aplinkos apsaugos agentūra, Valstybinės saugomų teritorijų tarnyba prie Aplinkos ministerijos, Vilniaus univeristeto Ekologijos institutas, Vilnius.
213. Urbonas V., 1997. *Lietuvos grybai. Baltikiečiai* (Tricholomatales), 8(2), Vilnius.
214. Urbonas V., 1997. *Lietuvos grybai. Kempiniečiai* (Polyporales), žvynbaravykiečiai (Strobilomycetales), baravykiečiai (Boletales), guoteniečiai Hygroforales), 8(1), Vilnius..
215. Urbonas V., 1999. *Lietuvos grybai. Agarikiečiai* (Agaricales). Gijabudiečiai (Entolomatales), 8(3). Vilnius.
216. Urbonas V., 2001. *Lietuvos grybai. Musmiriečiai* (Amanitales). Umėdiečiai (Russulales), 8(4). Vilnius.
217. Vaikutis V., Girgždienė V., 2006. Vidaus vandenų žuvininkystės konkurencingumas. In *Žemės ūkio mokslai,* Nr. 1 (priedas), p. 108–114.
218. Valstybės investicijų nuotekų valymui panaudojimas. Valstybinio audito ataskaita. 2007 m. kovo 30 d. Nr. VA-2020-3-3. Lietuvos Respublikos valstybės kontrolė.
219. Vasinauskienė M., 1998. *Bakterinės bulvių ir daržovių ligos.* Vilnius.
220. Vilemas J., 2006. Lietuvos energetikos strategijos ir politikos raida (1990–2006). In Lietuvos mokslas. *Lietuvos energetikos institutas 50.* 61 kn., p. 57–70.
221. Virbickas J., 1986. Lietuvos žuvys. Vilnius: Mokslas.
222. Virbickas J., Kesminas V., Repečka R., Virbickas T., 1994. Žuvys. Žuvų populiacijų būklė ir dinamika. In *Lietuvos gamtinė aplinka: Būklė procesai tendencijos.* Vilnius. 83–87.
223. Virbickas T., 2008. *Ichtiofaunos monitoringas Lietuvos upėse, ežeruose ir žuvų rodiklių ežerų ekologinei būklei vertinti parinkimas: Mokslinio tyrimo ataskaita.* Vilniaus universiteto Ekologijos institutas, Vilnius.
224. Zapkuvienė D., Petrauski enė L., 2000. *Medicininė dėlė: anatomija, fiziologija, ekologija*. Vilnius.
225. Žalakevičius M. (red..), 2007. *Biota ir globali kaita,* I. Vilnius: VU Ekologijos institutas.
226. Žalakevičius M. (red.), 2008. *Biota ir globali kaita,* II. Vilnius: VU Ekologijos institutas
227. Žilinskas G. ,2005. Trends in dynamic processes along the Lithuanian Baltic coast. In *Acta Zoologica Lituanika*, 15(2), p. 204–207.
228. Žilinskas G., Jarmalavičius D., 1996. Lietuvos Baltijos jūros krantų pažeidžiamumo įvertinimas jūros lygio kilimo fone. In *Geografijos metraštis,* 29, p. 174–183.
229. Žilinskas G., Jarmalavičius D., Minkevičius V., 2001. *Eoliniai procesai jūros krante.* Vilnius.
230. Балодис М.М., 1990. Бобр: *Биология и место в природнохозяйственном комплексе республики.* Рига: Зинатне.
231. Дежкин В.В., Дъяков Ю.В., Сафонов В.Г., 1986. *Бобр.* Москва.
232. Дъяков Ю.В., 1975. *Бобры европейской части Советского Союза.* Смоленск.
233. Сафонов В. Г., 1995. *Опыт и теория управления ресурсами охотничьих животных на примере речного и канадского бобров: Дисс. д–ра биол. наук.* Москва.

INTERNETINĖS SVETAINĖS

1. Statistikos departamentas prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės www.stat.gov.lt
2. Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija www.am.lt
3. Žemės ūkio ministerija www.zum.lt
4. Susisiekimo ministerija www.transp.lt
5. Aplinkos apsaugos agentūra http://aaa.am.lt
6. Valstybinė saugomų teritorijų tarnyba www.vstt.lt
7. Valstybinė miškotvarkos tarnyba www.lvmi.lt
8. Vilniaus universiteto Ekologijos institutas http://www.ekoi.lt/
9. Botanikos institutas http:www.botanika.lt
10. Europos Komisija http://ec.europa.eu/index_lt.htm

leidykla-spaustuvė
PETRO OFSETAS
Spausdino UAB „Petro ofsetas“
Žalgirio g. 90, LT-09303 Vilnius