



aplinkos
apsaugos
agentūra

ŽEMĖS ŪKIS IR LIETUVOS VANDENYS

*Žemės ūkio veiklos poveikis Lietuvos upių būklei
ir taršos apkrovoms į Baltijos jūrą*



Vilnius, 2018

Parengė:

Hidrografinio tinklo skyriaus vyriausiasis specialistas Svajūnas Plungė

Hidrografinio tinklo skyriaus vyresnysis patarėjas dr. Mindaugas Gudas

Viršelio nuotraukoje – Mūšos upė, nuotraukos autorius - dr. Aušrys Balevičius

Turinys

<i>Ivadas</i>	3
1. <i>Taršos krūvis patenkantis į Baltijos jūrą</i>	5
2. <i>„Geros“ būklės neatitinkantys vandens telkiniai</i>	11
3. <i>Pagrindiniai taršos šaltiniai</i>	16
3.1. <i>Sutelktoji tarša</i>	18
3.2. <i>Tarptautinė tarša</i>	19
3.3. <i>Pasklidoji tarša ir gamtinis fonas</i>	21
3.3.1. <i>Atmosferinė tarša</i>	21
3.3.2. <i>Nitratų azoto koncentracijų kaita žemės ūkio teritorijose</i>	23
4. <i>Pagrindiniai žemės ūkio taršą lemiantys veiksniai</i>	31
4.1. <i>Pasėlių struktūriniai pokyčiai</i>	31
4.2. <i>Trąšų naudojimo pokyčiai</i>	34
4.3. <i>Gyvulių skaičiaus pokyčiai</i>	35
4.4. <i>Žemės ūkio intensyvėjimo poveikis dirvožemiui</i>	37
<i>Išvados</i>	39

IVADAS

Vanduo yra vienas iš reikšmingiausių Lietuvos turimų gamtinių resursų. Skirtingai nei daugumoje pasaulio šalių Lietuvoje iš esmės neįsivaizduojama jo trūkumo – drėgmės perteklius užtikrina sąlyginai tanku ir pakankamai vandeninga hidrografinį tinklą, o geologinių ir klimatinių sąlygų dėka žemės gelmėse yra susikaupę dideli požeminio vandens rezervai. Vandens gausa yra palankių gyvenimo ir ūkinės veiklos sąlygų vienas iš pagrindų, tačiau ne vienintelis. Labai svarbų vaidmenį ekonomikai ir žmonių gerovei vaidina vandens kokybė ir vandens ekosistemų būklė. Užterštas vanduo tampa netinkamas naudoti gėrimui, žemės ūkio veiklai, pramonei, užteršti ir dėl to dumblijantys, užaugantys ar žydintys, žuvų ištekliams negausūs vandens telkiniai tampa nepatrauklūs ir rekreaciniu bei estetiniu požiūriais. Europos Sąjungos (ES) kontekste ypač aktualu tai, kad pagal ES direktyvų reikalavimus šalis narė iki 2021 m. turi pasiekti gerą paviršinių ir požeminių vandens telkinių būklę.

Būtent vandens užterštumas šiuo metu yra itin aktuali vandens apsaugos problema Lietuvoje. Valstybinio monitoringo rezultatai rodo, kad net 51 % upių kategorijos ir 40 % ežerų kategorijos vandens telkinių neatitinka geros būklės kriterijų. Geros būklės kriterijų neatitinka visi tarpinių (Kuršių marių) ir priekrantės (Baltijos jūros) kategorijų vandens telkiniai. Reikia pažymėti, kad, modernizavus Lietuvos didesnių miestų nuotėkų valyklas, sutelktosios taršos šaltinių (miestų ar įmonių nuotėkomis) įtaka vandens telkinių būklei labai sumažėjo. Tačiau taip neatsitiko su tarša iš žemės ūkio laukų (pasklidusių taršos šaltinių) - šiuo metu pasklidoji tarša yra didžiausias vandens taršos šaltinis, kurio svarba ir poveikis, kaip rodo duomenys, tik didėja. Dėl didelio pasklidusios žemės ūkio taršos poveikio geros ekologinės būklės reikalavimų neatitinka per trečdalį šalies vandens telkinių - 20 % Nemuno upių baseinų rajono (UBR), net 71 % Lielupės UBR ir 12 % Ventos UBR esančių paviršinių vandens telkinių. Tai nestebina, nes žemdirbystės teritorija sudaro apie 50 % Nemuno UBR, 58 % Ventos UBR ir net 65 % Lielupės UBR ploto. Pasklidoji tarša Nemuno UBR – svarbiausias veiksnys, lemiantis prastesnę nei gerą tarpinių ir priekrantės vandens telkinių būklę.

Esant tokiai situacijai, visa Lietuvos teritorija yra paskelbta jautria teritorija pagal Nitratų direktyvą (Direktyva 91/676/EEB), kur turi būti taikomos griežtesnės priemonės ir reikalavimai taršai iš žemės ūkio sektoriaus sumažinti. Be to, Lietuvos žemės ūkio sektorius ir Kuršių marios, kaip reikšmingi Baltijos jūros taršos šaltiniai, yra įtraukti į Helsinkio konvencijos oficialų karštų taršos taškų (angl. *hot spots*) sąrašą. Taršos šaltinių įtraukimu į karštų taškų sąrašą siekiama, kad Konvencijos šalys nuolat demonstruotų savo pastangas taršai mažinti kol šiuos objektus bus galima iš sąrašo pašalinti.

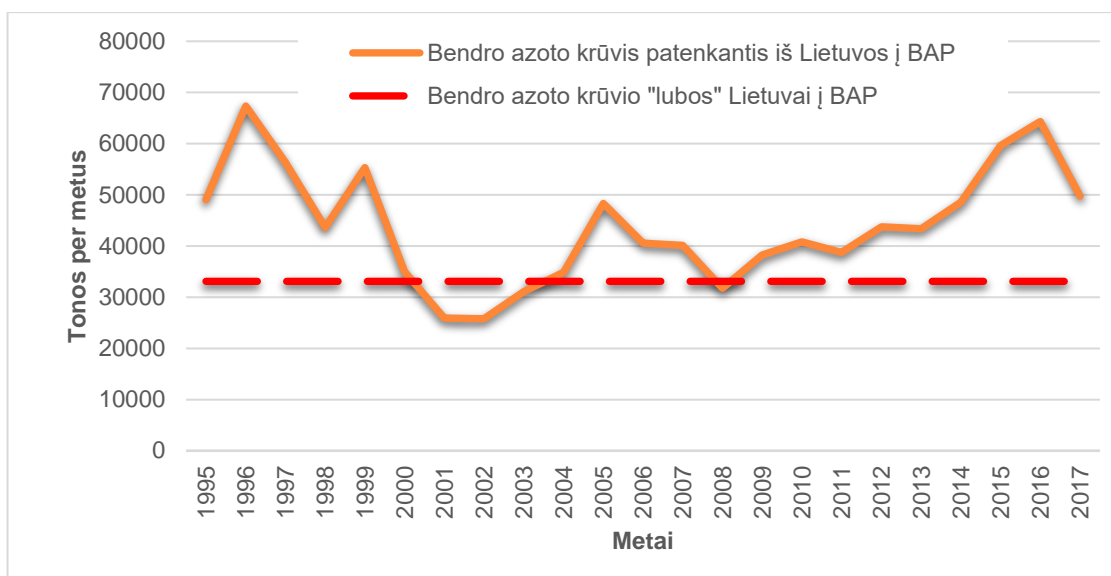
Vienas iš pagrindinių žemės ūkio veiklos poveikių paviršiniams vandens telkiniams indikatorius - didelės azoto junginių (ypač – nitratų) koncentracijos. Padidintos maistinių medžiagų koncentracijos yra pagrindinis veiksnys, skatinantis eutrofikaciją - spartų upių vagų, ežerų užžėlimą ir uždumblijimą, dažnus ežerų, Kauno ir Kuršių marių ir net Baltijos jūros žydėjimo reiškinius, žuvų kritimo atvejus. Šylant klimatui eutrofikacijos procesai tik spartės, kartu su didele tarša paversdami šalies vandens telkinius vis mažiau tinkamais maudytis, žvejybai bei poilsiui, gyvulių girdymui ir kitoms reikmėms. Eutrofikacijai pažengus, atstatyti vandens telkinio ekosistemą į ankstesnę stadiją yra arba neįmanoma, arba pernelyg brangu.

Ši ataskaita yra skirta aptarti pristatyti pagrindiniams Baltijos jūros taršos apkrovų ir Lietuvos upių būklės pokyčiams pagal azoto bei, tam tikra dalimi, fosforo junginius ir šių pokyčių sąsajas su žemės ūkio veikla, parodyti svarbiausių žemės ūkio sektoriaus rodiklių kitimo tendencijas, kurios galimai įtakoja kintančią vandens telkinių būklę. Žinoma, ne viskas, kas susiję su žemės ūkiu ir jo poveikiu čia aptarta. Yra dar daug kitų su žemės ūkio veikla susijusių ir vandens ekosistemų gyvybingumui aktualių temų, tokių kaip tarša pesticidais, farmacinėmis medžiagomis ar dirvos erozija – tai atskiro tyrimo, analizės reikalaujančios temos, todėl jos šiame darbe nėra nagrinėjamos. Pagrindinis dėmesys ataskaitoje skiriamas taršos nitratais problematikai, kuri šiuo metu yra viena esminių vandens kokybės problemų Lietuvoje. Ir ši problema metai iš metų aštrėja, todėl reikalauja ypatingo dėmesio.

1. TARŠOS KRŪVIS PATENKANTIS Į BALTIJOS JŪRĄ

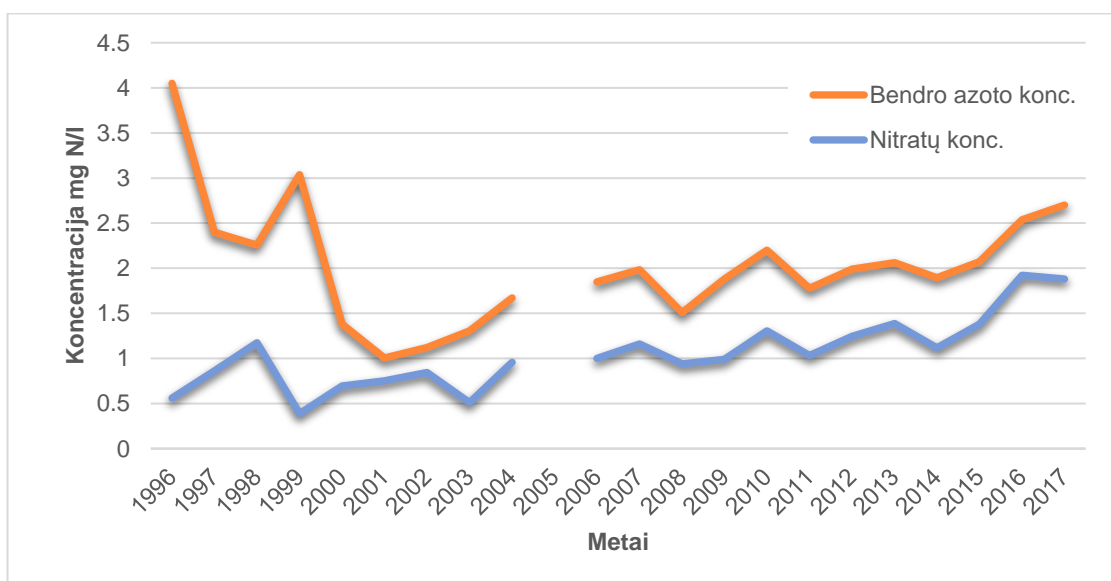
Tai, kas patenka upėmis iš Lietuvos į Baltijos jūrą, yra tarsi suma visų procesų ir veiklų, kurios vyksta šalies viduje, nes visos upės ir upeliukai plukdo savo vandenį į jūrą. Visos teršiančios medžiagos, kurios dėl žmogaus veiklos patenka į aplinką, pateks ir į upes, o jomis ir į Kuršių marias bei Baltijos jūrą. Taigi, geriausias būdas įvertinti ar vandens tarša šalyje didėja ar mažėja yra pasižiūrėti kas darosi mūsų upėse, kurios įteka į jūrą arba išteka iš Lietuvos į kaimynines šalis. Tai ypač svarbu vertinant ar Lietuva laikosi savo tarptautinių įsipareigojimų Baltijos jūros apsaugai bei nacionalinių teisės aktų. Lietuvos Respublikos Seimas 1992 m. ratifikavo Helsinkio konvenciją dėl Baltijos jūros baseino jūrinės aplinkos apsaugos ir Lietuva yra šios konvencijos organizacijos (HELCOM) pilnavertė narė. Tai reiškia, kad šalis yra įsipareigojusi sutarta dalimi prisidėti HELCOM šalių bendrame siekyje išsaugoti ir atstatyti Baltijos jūros ekosistemų būklę. Būtent šiam tikslui pasiekti yra sudarytas ir konvencijos šalių patvirtintas [Baltijos jūros veiksmų planas](#). Baltijos jūros veiksmų plane didžiausias dėmesys skiriamas azoto ir fosforo junginių taršos krūviams – šių medžiagų kiekiams (tonomis), patenkantiems iš HELCOM šalių į Baltijos jūrą, mažinti. Dėmesys ties azotu ir fosforu sutelktas neatsitiktinai – šie junginiai yra pagrindiniai Baltijos jūros eutrofikacijos (dumblių žydėjimo ir kitų susijusių procesų) kaltininkai. Baltijos jūros veiksmų plane visa Baltijos jūra yra suskirstyta į septynias dalis, kurių kiekvienai yra iškelti skirtingi taršos mažinimo tikslai ir kiekvienai Baltijos jūros baseino šaliai yra nustatyta maksimali leistina tarša į Baltijos jūrą. Lietuvos taršos didžioji dalis (daugiau nei 85%) patenka į Centrinę Baltijos jūros dalį (ang. Baltic Proper), likusioji - į Rygos įlanką. Šie Lietuvos įsipareigojimai perkelti į Lietuvos Respublikos vyriausybės 2017 m. vasario 1 d. Nr. 88 nutarimu patvirtintą [Vandenų srities plėtros 2017–2023 metų programa](#).

Kaip per paskutiniuosius 23 metus keitėsi iš Lietuvos į Centrinę Baltijos jūros dalį patenkanti azoto tarša atvaizduojama **Pav. 1**. Šiame paveiksle taip pat atvaizduota koks iš Lietuvos teritorijos į jūrą patenkantis bendro azoto kiekis pagal Baltijos jūros veiksmų planą yra maksimaliai leistinas. Iš paveikslo matyti, kad iki 2001-2002 metų iš Lietuvos į jūrą patenkanti tarša nuolat mažėjo, tačiau vėliau augo. **Jeigu 2001-2003 m. Lietuva jau buvo pasiekusi pagal HELCOM įsipareigojimus šaliai nustatytą Baltijos jūros apsaugos tikslą, tai nuo to momento jos tarša azoto junginiais nuolat auga ir pastaraisiais metais leistiną taršą viršija dvigubai.**



Pav. 1. Bendro azoto normalizuotas (eliminuojant vandeningumo pokytį) krūvis patenkantis iš Lietuvos į Centrinę Baltijos jūros dalį 1995-2017 m. Čia BAP – Centrinė Baltijos jūros dalis (ang. *Baltic Proper*).

Aukščiau esančiame paveiksle pateikiamas taršos krūvis gaunamas pagal gana sudėtingą metodiką sudedant eilės valstybinio upių monitoringo tyrimų vietų duomenis, eliminuojant tarptautinę taršą, pridėdant taršą patenkančią į jūrą iš Lietuvos per kitas valstybes ir atliekant normalizavimą vandeningumo atžvilgiu (eliminuojant vandeningumo kitimo poveikį taršos krūviams). Šios operacijos atliekamos tam, kad būtų galima nustatyti Lietuvoje vykstančius vandens taršos pokyčius, kurie vyksta dėl žmogaus veiklos. Labai panaši situacija matoma žvelgiant ir į artimiausios Nemuno žiotims valstybinio monitoringo tyrimų vietos duomenis, kurie pateikti **Pav. 2. Azoto junginių koncentracijos Nemuno žemupyje nuolat auga jau beveik 18 metų. Jeigu tendencijos nepasikeis, Nemuno žemupio būklė pagal nitratų azoto ir bendrojo azoto koncentracijas visai netrukus taps prastesnė nei „gera“** (geros būklės riba bendram azotui yra 3 mg N/l, nitratų azoto koncentracijai - 2,3 mg N/l).

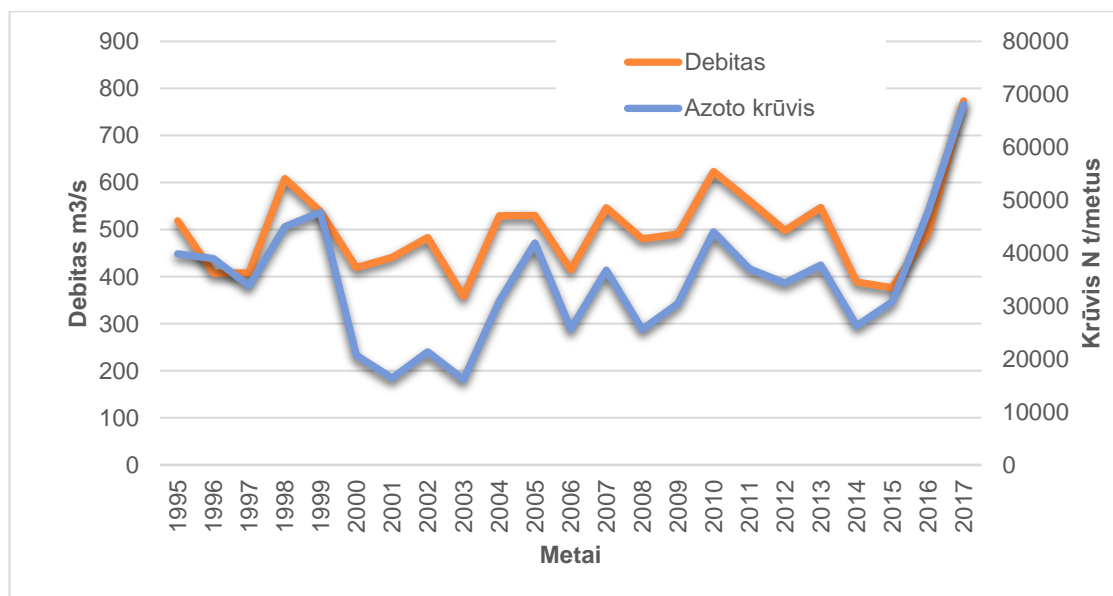


Pav. 2. Vidutinių metinių azoto koncentracijų pokyčiai 1996-2017 m. arčiausiai žiočių esančioje Nemuno vandens kokybės stebėsenos vietoje (Nemune aukščiau Rusnės, aukščiau Leitės – kodas R13).

Normalizavus nitratinio azoto koncentracijas vandeningumo atžvilgiu Nemune ties Smalininkais (kitoje Nemuno žemupio tyrimų vietoje – kodas R11), siekiant labiau išgryninti žmogaus veiklos pokyčių sąlygojamą signalą koncentracijoms, nustatytos panašios tendencijos – **po laikino vandeningumo atžvilgiu normalizuotų nitratų azoto koncentracijų sumažėjimo, nuo 2010 m. Nemune ties Smalininkais stebimas pastovus jų augimas.**

Svarbu paminėti, kad **Pav. 1** 2017 m. matomas taršos sumažėjimas yra sąlygotas daugiausiai krūvio normalizavimo metodikos, kuri esant upės debito didesniai nukrypimui nuo vidutinio debito atitinkamu santykiu sumažina ar padidina taršos krūvį. Be krūvio normalizavimo vandeningumo atžvilgiu nebūtų galima įvertinti ar žmogaus poveikis vandens telkiniams didėja ar mažėja, nes daugiau palijus natūraliai išsiplauna daugiau nitratų ir kitų azoto junginių. Tuo būdu didesnis krūvis susiformuoja vien dėl to, kad daugiau vandens upe nuteka, o taip pat ir dėl to, kad ir pačių maistinių medžiagų daugiau išplaunama (didėja jų koncentracijos vandenyje). Ši ryšį galima matyti **Pav. 3**, parodančiame, kad Nemuno debito ir realių krūvių kreivės kinta labai panašiai (koreliacijos koeficientas 0,8).

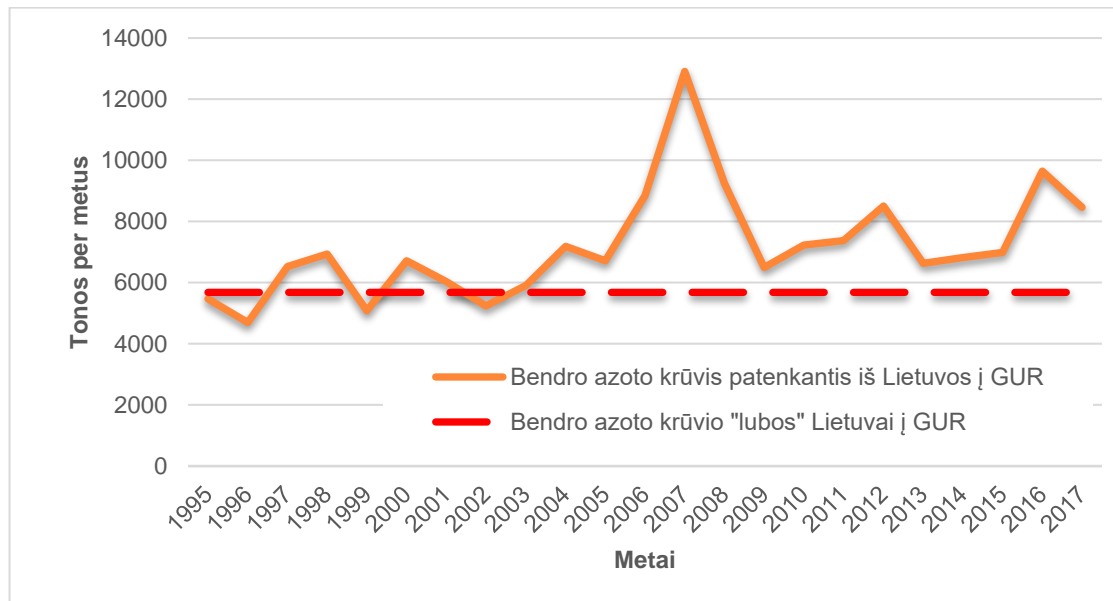
Pav. 3 taip pat matyti, kad būtent 2017 m. buvo labai ekstremalūs metai vandeningumo atžvilgiu – tuo metu tiek vandens debitas, tiek matuoti krūviai buvo didžiausi per visą 23 m. laikotarpį. Nemuno vandeningumas buvo 60% didesnis negu vidutinis daugiametis, o realus krūvis daugiau nei 100% didesnis už vidutinį. Krūvio normalizavimo metodika stipriai kompensavo šį vandeningumo nukrypimą, todėl normalizuoti krūviai rodo sumažėjimą 2017 m. Tačiau, kaip matyti iš **Pav. 2**, azoto junginių realios koncentracijos ir toliau augo 2017 m., kas tik patvirtina, kad tarša azoto junginiais nenustoja nuolat didėti.



Pav. 3. Iš Nemuno į Kuršių marias patenkantis realus bendro azoto krūvis ir vidutinis metinis debitas Nemuno žemupyje.

Iš Lietuvos teritorijos į Rygos įlanką patenkančių azoto krūvių kaita pateikta **Pav. 4**. Šiame paveiksle matyti, kad krūvių kaitos tendencijos yra tokios pačios kaip ir Centrinėje Baltijos jūros dalyje - krūviai nuolat auga. Tačiau jeigu dar 2002 m. Lietuvos krūviai į Rygos įlanką buvo žemiau nustatytų ribojimų, tai **nuo 2002 m. azoto krūvių patekimas į Rygos įlanką visada didesnis negu leidžia Lietuvos išsipareigojimai ir jie nenustoja augti.**

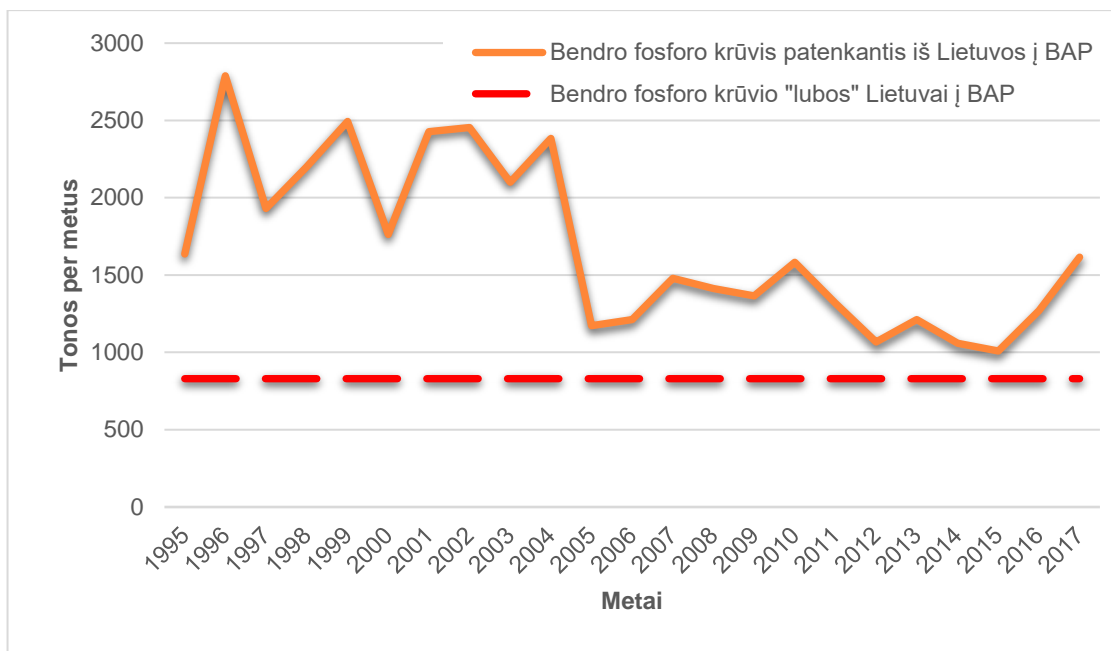
Pastaraisiais (2016-2017) metais bendro azoto krūviai į Rygos įlanką yra 60-70 % didesni negu leidžia Lietuvos tarptautiniai įsipareigojimai.



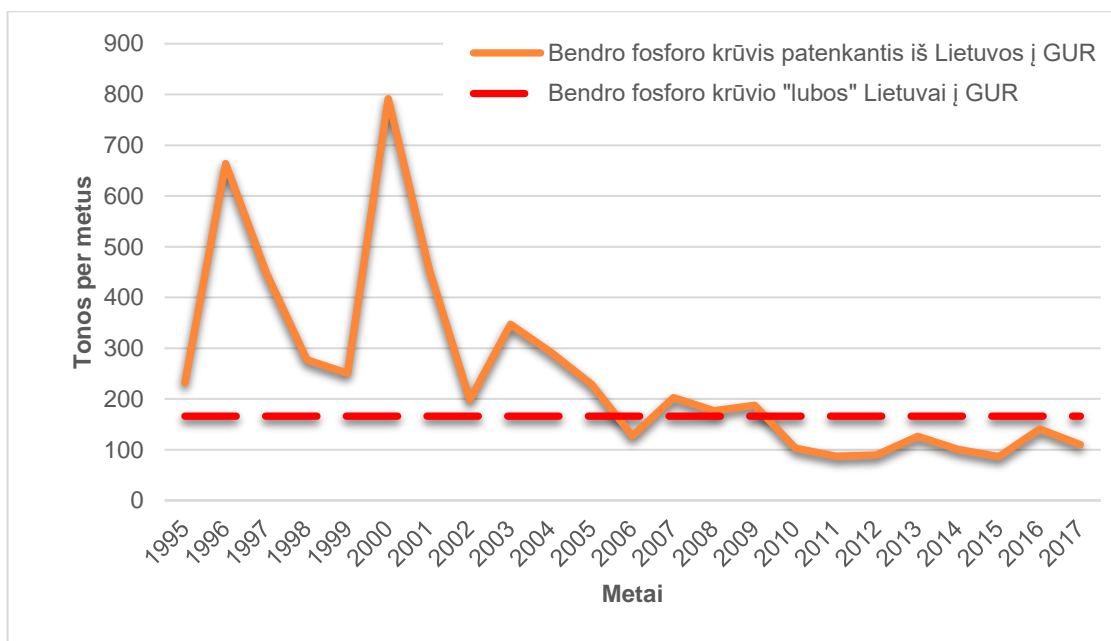
Pav. 4. Iš Lietuvos į Rygos įlanką 1995-2017 m. periodu patenkantis vandeningumo atžvilgiu normalizuotas bendrojo azoto krūvis. Čia GUR – Rygos įlanka (ang. *Gulf of Riga*).

Fosforas – kitas labai svarbus vandens ekosistemų funkcionavimui biogenas, kuris paprastai labiausiai siejamas su sutelktąja tarša. Skirtingai nei azoto junginių, bendrojo fosforo krūviai (Pav. 5) į Centrinę Baltijos jūros dalį per analizuojamą periodą ženkliai sumažėjo. Sumažėjimas stebimas po to, kai Lietuva įstojo į ES ir, įgyvendindama Miestų nuotekų direktyvos 91/271/EEB reikalavimus, modernizavo didesnių miestų nuotekų valyklas. Rezultatas - 2005-2006 m. laikotarpiu bendrojo fosforo krūviai sumažėjo perpus palyginus su prieš tai buvusio periodo fosforo krūviais. Šis sumažėjimas leido reikšmingai priartėti prie Lietuvai HELCOM skirtų fosforo taršos „lubų“, tačiau nuo 2005-2006 m. krūvis stabilizavosi, ir **dabar atskirais metais fosforo krūvis būna net iki 2 kartų didesnis negu leidžia tarptautiniai Lietuvos įsipareigojimai, todėl be papildomų priemonių mažai tikėtina, kad Lietuva įgyvendins savo Baltijos jūros taršos fosforo junginiais sumažinimo įsipareigojimus.** Vėlesniuose skyreliuose bus nagrinėjami ir fosforo patekimo į vandens telkinius šaltiniai, tačiau jau ir dabar galima pažymėti, jog po miestų valyklų modernizavimo pasklidusios taršos šaltiniai jau daugelyje upių baseinų rajonų tapo atsakingais už didžiausią fosforo indėlį į vandens telkinių taršą. Todėl, **ieškant papildomų taršos mažinimo fosforo junginiais rezervų Lietuvai nustatytiems HELCOM tikslams pasiekti, be papildomų priemonių pasklidajai taršai mažinti šių tikslų pasiekimas sunkiai įsivaizduojamas.**

Bendrojo fosforo krūvių iš Lietuvos į Rygos įlanką dinamika taip pat labai panaši į Centrinės Baltijos jūros dalies (Pav. 6). Šiuo atveju krūviai taip pat žymiai sumažėjo 2005-2006 m., tačiau po to jau stebimas labai nedidelis mažėjimas. Skirtumas tik tas, kad šiuo atveju Lietuva yra pasiekusi taršos mažinimo tikslą - tarša fosforu yra nuolat žemiau Lietuvai nustatytų išmetimų „lubų“.



Pav. 5. Iš Lietuvos į Centrinę Baltijos jūros dalį 1995-2017 m. periodu patenkantis normalizuotas bendrojo fosforo krūvis. Čia BAP – Centrinė Baltijos jūros dalis (ang. *Baltic Proper*).



Pav. 6. Upėmis iš Lietuvos į Rygos įlanką patenkantis bendrojo fosforo krūvis 1995-2017 m. Čia GUR – Rygos įlanka (ang. *Gulf of Riga*).

Kaip savo taršos mažinimo įsipareigojimus sekasi vykdyti kitoms Helsinkio konvenciją ratifikavusioms Baltijos jūros šalims galima susipažinti [čia](#). Paskutinę HELCOM taršos krūvių paskirstymo vertinimo ataskaitą galima rasti [šioje HELCOM publikacijoje](#). O su informacija apie tai, kaip buvo nustatyti taršos mažinimo tikslai, kaip jie paskirstyti pagal Baltijos jūros baseinus ir tarp Helsinkio konvencijos šalių galima susipažinti [šioje HELCOM ataskaitoje](#).

Į Lietuvą iš kaimyninių šalių su upėmis atnešamų teršalų krūvių bei iš Lietuvos su upėmis į kitas šalis ir į Baltijos jūrą pernešamų krūvių skaičiavimams buvo reikalingi tik pasienio ir pajūrio (upių žiotyse esančių) monitoringo tyrimų vietų duomenys. Tai sudaro

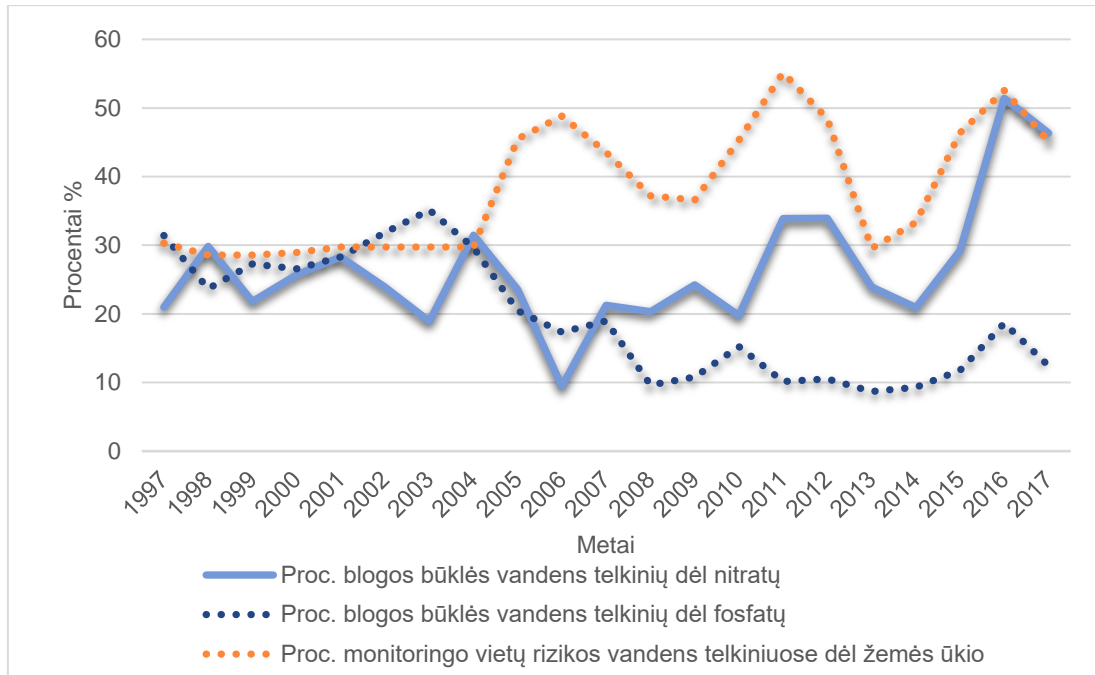
tik labai nedidelę tyrimų vietų dalį, kuriose Lietuvoje kasmet vykdomas vandens telkinių valstybinis monitoringas. Todėl, norint išsamiai ir visapusiškai įvertinti kas vyksta su vandens tarša visoje Lietuvoje, yra svarbu išanalizuoti valstybinio monitoringo, kuris kasmet vykdomas per 200 vietų, rezultatus. Kitame skyrelyje pateikiama trumpa Lietuvos vandens telkinių užterštumo azoto junginiais apžvalga per vandens telkinių būklės ir jos pokyčių įvertinimą.

2. „GEROS“ BŪKLĖS NEATITINKANTYS VANDENS TELKINIAI

Vandens telkinių būklės vertinimas atliekamas naudojant daug fizikinių-cheminių (nitratų azoto, bendro azoto, amonio azoto, fosfatų fosforo, ištirpusio deguonies, BDS₇ ir kt.), pavojingų cheminių medžiagų, hidromorfologinių ir biologinių vandens kokybės elementų rodiklių ir gana sudėtingą metodiką, su kuria detaliau susipažinti galima [čia](#). Kertinis metodikos principas - būklė nustatoma pagal blogiausią būklę rodantį vandens kokybės elementą. Tai praktiškai reiškia, kad jeigu visi kokybės elementai atitinka gerą arba labai gerą vandens telkinio būklę, o vienas ne, bendros vandens telkinio būklės klasė nustatoma pirmiausia pagal pastarąjį elementą.

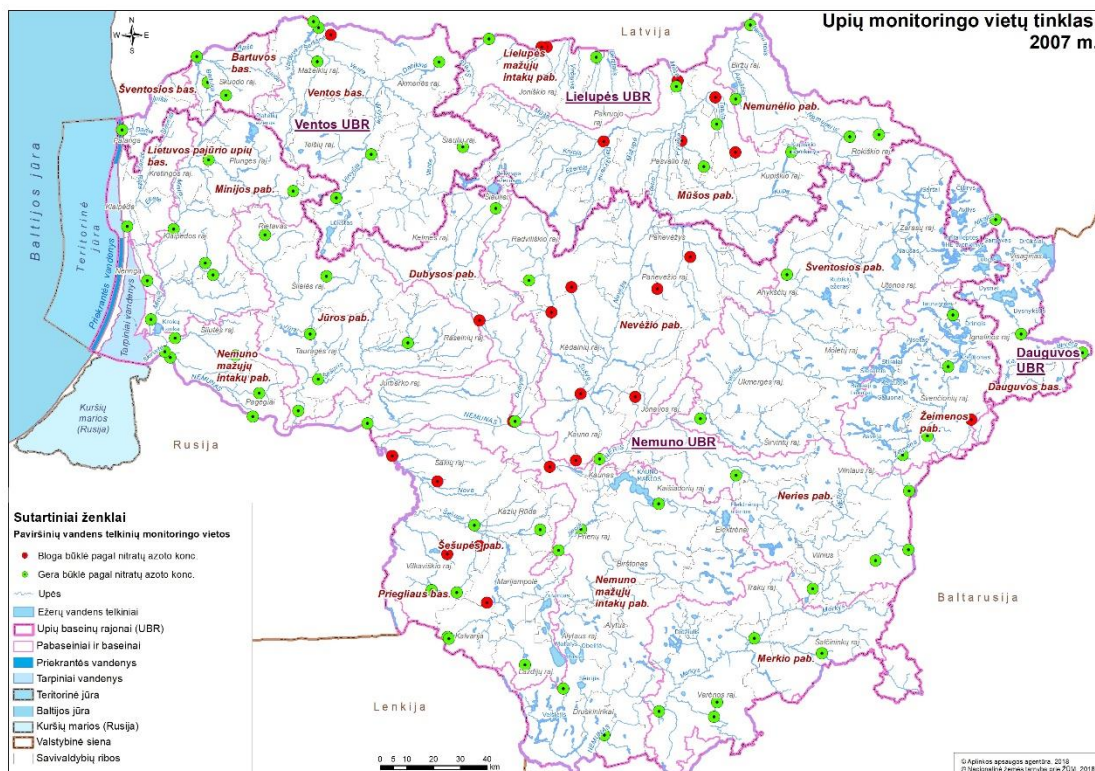
Šio principo svarba tampa akivaizdi žvelgiant į **Pav. 7**, kadangi didėjanti upių monitoringo vietų dalis, kurioje nitratų koncentracijos neatitinka nustatytą „geros“ būklės kriterijų (t.y. 2,3 mg N/l), gali tiesiogiai padidinti „geros“ būklės neatitinkančių vandens telkinių skaičių. Paveiksle galime matyti, kad 2016-2017 metais nitratų kiekiai neatitiko „geros“ būklės kriterijų apytiksliai pusėje monitoringo vietų (82 iš 177 tirtų), tuo tarpu kai prieš 10 metų (2007 m.) tokių neatitikimų buvo tik penktadalyje monitoringo vietų (84 iš 395 tirtų). **Pav. 7** matomą geros būklės neatitinkančių vandens telkinių dalies kaitą iš dalies įtakojo ir tai, kad didelėje dalyje monitoringo vietų matavimai nėra atliekami kasmet, todėl vienais metais gali būti atliekama santykinai daugiau tyrimų žemės ūkio baseinuose negu kitais. Tačiau jeigu palygintume 2006, 2011 ir 2016 m. duomenis, kuomet žemės ūkio poveikio (rizikos) vandens telkinių baseinams buvo paskirta apie pusė vandens monitoringo tyrimų vietų, pamatytume, kad neatitinkančių „geros“ būklės monitoringo tyrimų vietų procentas pakilo nuo 10% 2006 m. iki 51% 2016 m. (2011 m. buvo 34%).

Palyginimui, monitoringo vietų dalis, kurioje fosfatai neatitinka nustatytą „geros“ būklės kriterijų (t.y. koncentracijos didesnės nei 0,09 mg P/l) per 1997-2017 m. periodą sumažėjo apytiksliai perpus. Tai stipriai koreliuoja su **Pav. 5** ir **Pav. 6** pateiktais fosforo krūviais į Baltijos jūrą. Ženklus į vandens telkinius patenkančių fosfatų kiekių sumažėjimas, kaip jau buvo minėta, įvyko modernizavus nuotekų valymo įrenginius įgyvendinant ES miestų nuotekų direktyvos reikalavimus.

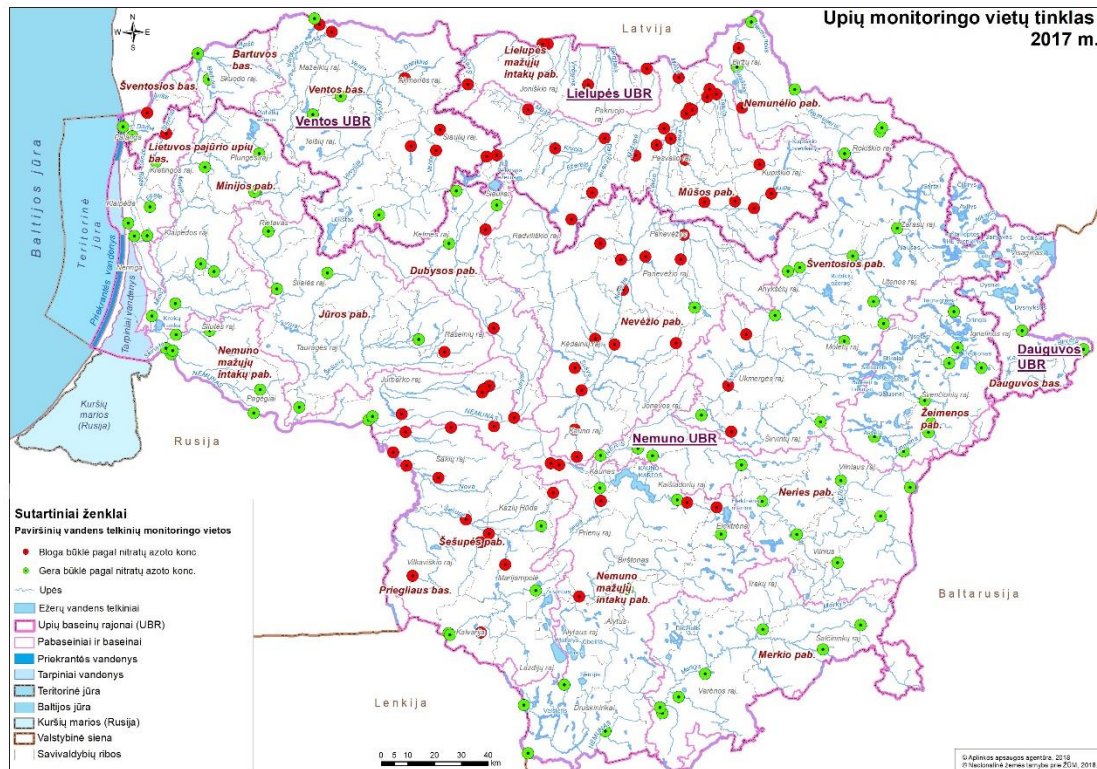


Pav. 7. Valstybinio upių monitoringo tyrimų vietų dalis, kuriose nitratų azoto ir fosfatų fosforo koncentracijos neatitinka „geros“ būklės kriterijų, ir stebėsenos vietų dalis rizikos vandens telkinių baseinuose dėl žemės ūkio poveikio. Čia bloga būklė suprantama kaip bet kokia būklė, kuri neatitinka geros arba labai geros būklės.

Palyginus Pav. 8 ir Pav. 9 galima pamatyti koks 2017 m. ir koks prieš dešimtmetį (2007 m.) buvo upių monitoringo vietų atitikimas geros būklės kriterijams pagal nitratų azoto koncentracijas. 2017 m. monitoringo vietų, kuriose upės neatitinka geros būklės kriterijų, yra žymiai daugiau ir jos pasiskirstę platesnėje teritorijoje negu buvo prieš dešimtmetį.



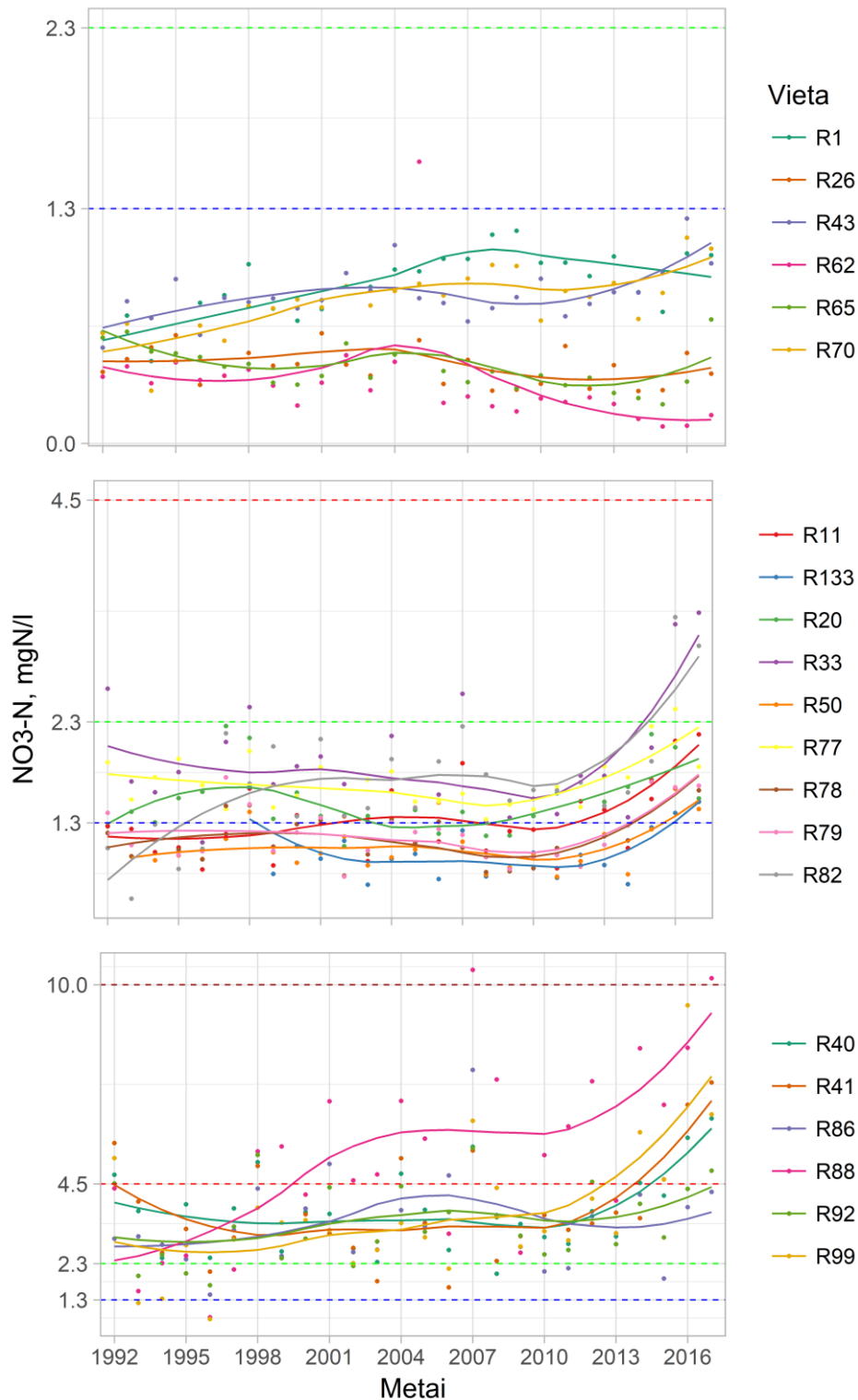
Pav. 8. Nitratų azoto koncentracijų atitikimas geros būklės kriterijams 2007 m.



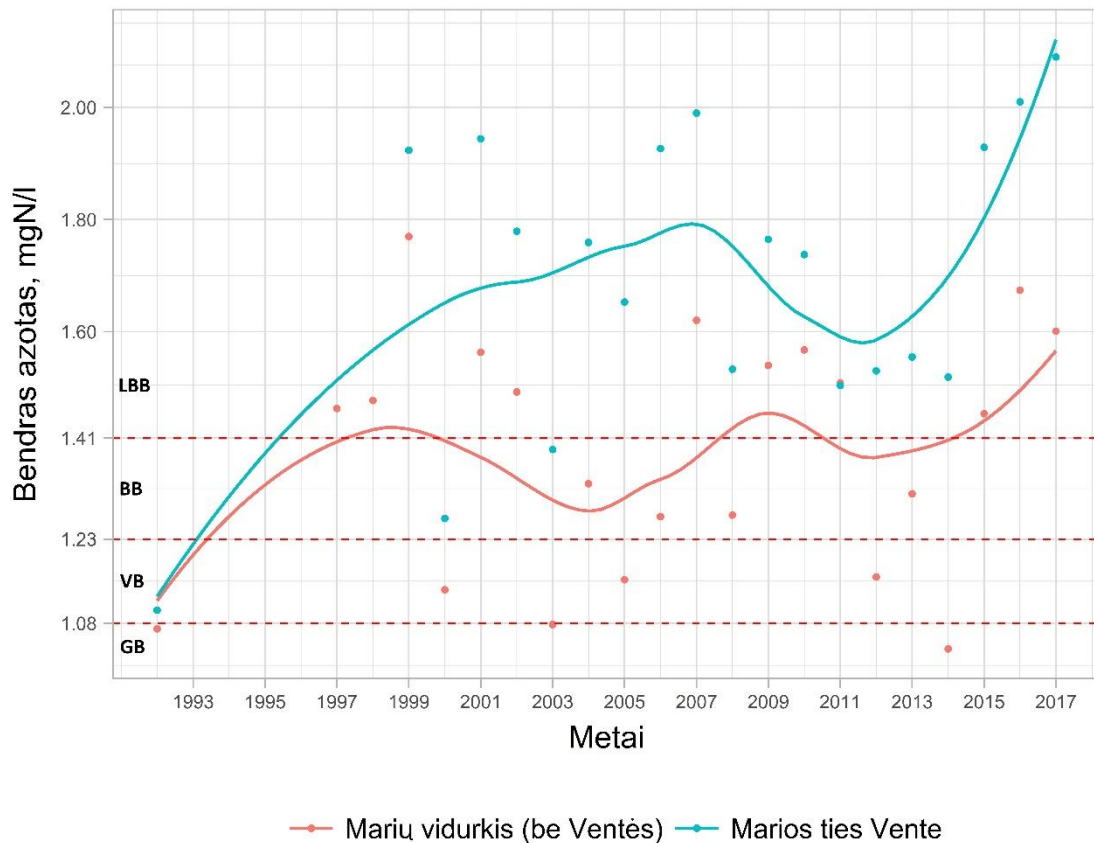
Pav. 9. Nitratų azoto koncentracijų atitikimas geros būklės kriterijams 2017 m.

Siekiant pilnai įsitikinti šių tendencijų teisingumu, buvo įvertinti nitratų azoto kitimo trendai monitoringo vietose, kurios nesikeitė t. y. kuriose tyrimai yra vykdomi nuo pat 1992 m. (Pav. 10). Tokių vietų yra 21. Ilgalaikių monitoringo tyrimų vietų duomenys rodo, kad per visą stebėjimų laikotarpį ir ypač per paskutiniuosius 2011-2017 metus upių vandens kokybė pagal nitratų azoto koncentracijas gana dramatiškai suprastėjo. Ši tendencija palietė net ir anksčiau švariomis laikytas upes. Bent per vieną kokybės klasę suprastėjo virš 50 % (11 iš 21) analizuotų upių vandens telkinių, net 50 % (6 iš 12) upių prarado „labai geros būklės“ statusą, o 70 % (4 iš 6) upių neteko „vidutinės“ būklės statuso. Dauguma likusių upių juda panašia linkme. Ypač ryškūs pokyčiai pasklidusios taršos veikiamose upėse. Pavyzdžiui, Sidabroje ir Daugyvėnėje nitratų azoto koncentracijos išaugo net atitinkamai 4 ir 3 kartus.

Panaši situacija klostosi ir ilgalaikėse Kuršių marių būklę reprezentuojančiose septyniose valstybinio monitoringo tyrimų vietose, išsidėsčiusiose įvairiose marių dalyse (3 Klaipėdos sąsiauryje, 1 šiaurinėje ir 3 centrinėje dalyse) (Pav. 11). Šešiose iš jų nitratinio ir bendrojo azoto koncentracijų lygiai ir kitimo trendai buvo labai panašūs, todėl nagrinėtas šių 6 tyrimo vietų koncentracijų bendras vidurkis. Likusi septinta tyrimų vieta išsiskyrė ženklesnėmis koncentracijomis ir augimo tendencija, todėl jos duomenys nagrinėti atskirai. Tai ties Ventės ragu, priešais Nemuno žiotis esanti tyrimų vieta, kur vandens kokybei didelę įtaką daro iš viso Nemuno baseino atnešami dideli maistmedžiagių kiekiai. Pav. 11 aiškiai parodo, kad pagal bendrojo azoto koncentracijas, kurioms yra nustatyti būklės kriterijai mariose, Kuršių marios nuo geros būklės yra nutolusios maksimaliai – čia visur vyrauja labai bloga būklė. Nepaisant to, situacija prastėja ir toliau - po tam tikrų pasvyravimų, nuo 2012 m. yra prasidėjęs dar vienas spartus koncentracijų augimas, kuris tęsiasi iki šiol. Šio proceso pasekmė – šiuo metu Kuršių mariose fiksuojamos didžiausios bendrojo azoto koncentracijos per visą 1992-2017 m. laikotarpį, nors laikotarpio pradžioje koncentracijos buvo beveik priimtinos – vidutinėje klasėje, bet beveik ties geros būklės riba.



Pav. 10. Nitratų azoto koncentracijų kitimas 1992-2017 m. laikotarpiu ilgalaikių matavimų valstybinio monitoringo tyrimų vietose. 1 grafike – vietos, kuriose išliko labai gera būklė (R1 – Nemunas ties Druskininkais, R26 - Šešupė ties Lenkijos siena, R43 - Neris ties siena su Baltarusija, R62 - Žeimena ties Kaltanėnais, R65 - Žeimena ties Pabrade, R70 - Merkys ties Puvočiais). 2 grafike – vietos, kuriose laikotarpio pradžioje buvo labai gera arba gera būklė, bet vėliau ženkliai suprastėjo (R11 – Nemunas ties Smalininkais, R133 – Šventosios žemupys, R20 - Šyša žemiau Šilutės, R33 - Dubysa žiotyse, R50 - Neris aukščiau Kauno, R77 - Akmena-Danė žiotyse, R78 - Bartuva ties Krakėmis, R79 - Bartuva ties Luoba, R82 - Venta žemiau Mažeikių). 3 grafike - vietos, kuriose laikotarpio pradžioje buvo vidutinė būklė (R40 - Nevėžis žiotyse, R41 - Šušvė žiotyse, R86 - Mūša ties Latvijos siena, R88 - Sidabra ties Latvijos siena, R92 - Tatula aukščiau Biržų, R99 - Daugyvėnė žiotyse). Punktyrinės linijos atvaizduoja atitinkamai labai geros (1,3 mg N/l), geros (2,3 mg N/l), vidutinės (4,5 mg N/l) ir blogos (10 mg N/l) būklės klasių ribas.



Pav. 11. Bendrojo azoto koncentracijos ir jų kitimas vidutiniškai Kuršių mariose (be Nemuno žiočių) ir mariose ties Ventės ragu (ties Nemuno žiotimis). Čia raudonos punktyrinės linijos atskiria skirtingos ekologinės būklės klases – apatinė linija atskiria „gerą“ būklę (GB) nuo „vidutinės“ (VB), vidurinė – „vidutinę“ būklę nuo „blogos“ (BB), ir viršutinė – „blogą“ būklę nuo „labai blogos“ (LBB).

Apibūdinant visą situaciją skaičiais, galima pažymėti, kad pastaraisiais (2015-2017) metais bendro azoto koncentracijos Kuršių mariose (neskaitant Ventės tyrimų vietos) buvo vidutiniškai 60 % aukštesnės, o mariose ties Nemuno žiotimis (ties Vente) - net 2 kartus aukštesnės už geros būklės klasės viršutinę ribą.

Apibendrinant, galima teigti, kad šalies upių ir Kuršių marių būklė pagal nitratų ir bendrą azotą stipriai prastėja t.y. kinta priešinga kryptimi negu nustatyta pagrindinėje Vandens įstatymo ir Direktyvos 2000/60/EB nuostatoje – neleisti prastėti būklei ir pasiekti gerą vandens telkinių būklę, kur būklė yra prastesnė nei gera. Pažymėtina, kad pagal Vandens įstatymą ir Direktyvą 2000/60/EB Lietuva yra įsipareigojusi pasiekti „gerą“ būklę visuose vandens telkiniuose iki 2021 m. Tampa akivaizdu, kad nuo šių tikslų yra tolstama, nors laiko jiems pasiekti sparčiai mažėja.

Šiuo atveju svarbu akcentuoti, kad taršos didėjimo tendencijos pasidarė ypač akivaizdžios per paskutinius 5-6 metus, ir nėra ženklų, kad jos pasikeistų. Kitame skyrelyje aptarsime kas galėjo įtakoti šį drastišką vandens telkinių būklės prastėjimą.

3. PAGRINDINIAI TARŠOS ŠALTINIAI

Vandens taršos šaltiniai yra labai įvairūs, bet bendrai jie galėtų būti skirstomi į penkias pagrindines grupes: **sutelktosios, pasklidosios, foninės, antrinės** (praeities) ir **tarptautinės** taršos šaltinius.

Sutelktosios taršos šaltiniai atspindi taršą, kuri patenka į vandens telkinius kažkuriame sukoncentruotoje vietoje, paprastais žodžiais tariant, „per vamzdį“. Į šią grupę patenka nuotėkų valyklų, pramonės įmonių išleidžiamos nuotėkos.

Pasklidosios taršos šaltiniai apima žmogaus veiklos įtakotą taršą, patenkančią į vandens telkinius ne konkrečioje sukoncentruotoje vietoje, bet iš kažkokios teritorijos, taršai daugiau ar mažiau tolygiai patenkant į vandens telkinius iš viso žemės sklypo, lauko. Pavyzdys - lietaus metu iš gatvių nuplaunama tarša (jeigu ji patenka tiesiogiai į vandens telkinius, o ne į nuotėkų surinkimo sistemas), taršos išplaunamos iš laukų per melioracijos sistemas, su krituliais iškrentanti akumuliuota atmosferos tarša ir kt. Lietuvoje, kaip ir daugelyje kitų ES šalių, už didžiausią pasklidosios taršos dalį atsakingas žemės ūkio sektorius.

Foninę taršą reprezentuoja vadinamasis gamtinis fonas - tai yra natūralus žmogaus veiklos neįtakojamas maistmedžiagių išsiplovimo iš dirvų lygis. Pavyzdžiui, net menkai žmogaus palietų baseinų upeliuose azoto ar fosforo koncentracijos nėra lygios nuliui, nes šios medžiagos yra natūralių gamtinių ciklų dalis ir be jų nebūtų įmanomas joks augmenijos bei gyvūnijos buvimas ir vystymasis. Visgi, šių medžiagų koncentracijos gamtinėse teritorijose yra žymiai mažesnės negu žmogaus veikiuose.

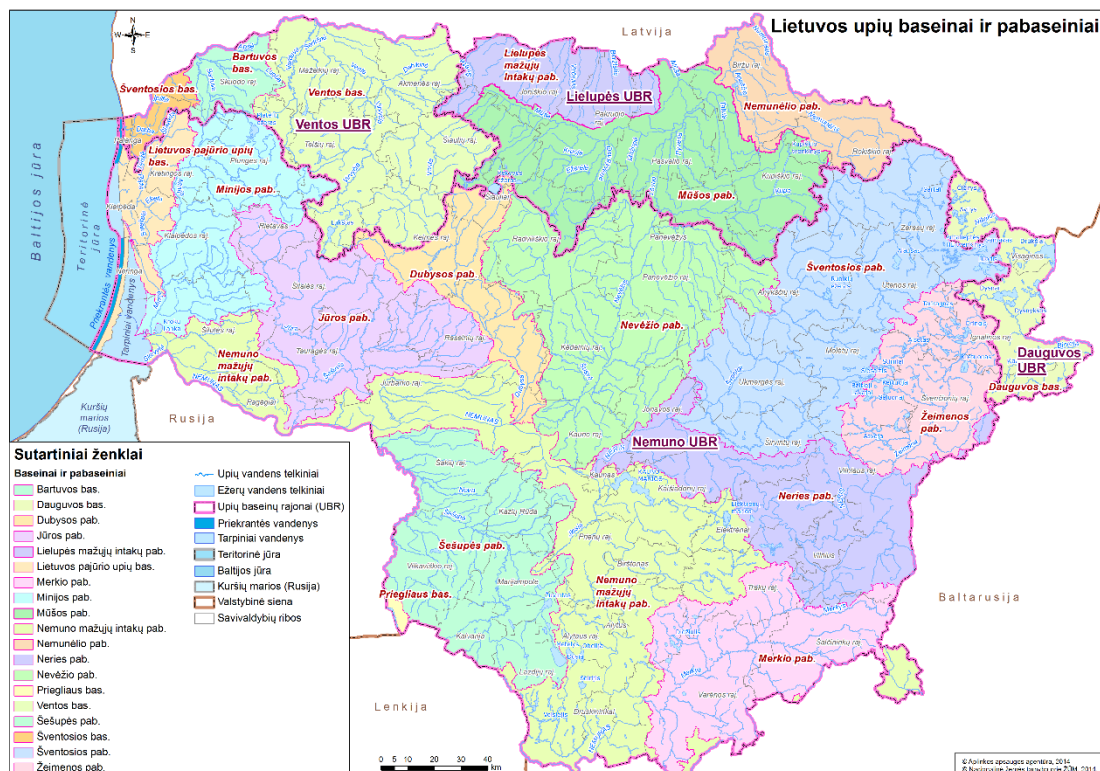
Antrinės (praeities) taršos šaltiniai, kurie veikia vandens telkinį be jokio dabartinio žmogaus įsikišimo. Šios grupės poveikio mechanizmas yra gana sudėtingas ir sunku jį tiesiogiai įrodyti be išsamių tyrimų. Pavyzdžiui, dalies ežerų, tvenkinių dugne būna nusėdę, susikaupę dideli kiekiai sedimentų, kuriuose yra daug fosforo ir/arba azoto junginių. Normaliomis sąlygomis tie fosforo junginiai būna dugne ir nedalyvauja vandens telkinio biologiniuose procesuose, tačiau karštomis vasaromis, kuomet yra idealus metas dumblių dauginimuisi, situacija iš esmės pasikeičia. Didelis kiekis dumblių baigęs trumpą gyvavimo periodą iš paviršinio sluoksnio patenka į dugną, kur su dumbliais atkeliavę dideli organinių medžiagų kiekiai skaidymui sunaudoja visą priedugnyje esantį deguonį. Nesant deguonies iš dugno nuosėdų pradeda atsipalaiduoti fosforo junginiai, padidėja jų koncentracija vandenyje. Šiuo atveju pasireiškia praeityje sukauptą taršą pertekliniais fosforo junginių kiekiais. Fosforo koncentracijų padidėjimas vandenyje sukelia melsvabakterių gausų augimą. Šį reiškinį lengva pastebėti, nes vanduo tada pradeda „žydėti“. Melsvabakterės augimui naudoja vandenyje esantį fosforą, o azotą jos pasiima (fiksuoja) iš atmosferos. Šiuo atveju jos praturtina vandenį papildomomis maistmedžiagėmis (azotu), kurios nepatenka tiesiogiai iš antropogeninių šaltinių. Tai papildomas antrinės taršos efektas.

Tarptautinė tarša yra suma tų pačių aukščiau paminėtų taršos šaltinių. Skirtumas tik tas, kad ši tarša atnešama į mūsų šalį upėmis iš kaimyninių šalių. Mūsų atveju tai būtų tarša iš Baltarusijos (Nemunu ir Nerimi) ir Rusijos Kaliningrado srities.

Nustatant kiekvienos taršos šaltinių grupės poveikio šalies upėms dalį, sutelktąją taršą nesunku išmatuoti „vamzdžio gale“ (informaciją teikia įmonės, nuotėkų valyklos), o tarptautinę taršą galima įvertinti vykdant valstybinį monitoringą prie valstybės sienų.

Tačiau kitų taršos šaltinių grupių dalių įvertinimui reikalingi sudėtingesni metodai, tokie kaip upių baseinų vandens kokybės modeliavimas. Būtent šiais būdais Aplinkos apsaugos agentūra įvertino, kurią krūvio dalį kiekviename upių baseinų rajone, kurių išskyrimas pavaizduotas **Pav. 12**, sudarė tarša iš skirtingų taršos šaltinių. Su pilnais vertinimo rezultatais galima susipažinti ataskaitoje „**Taršos šaltiniai ir taršos mažinimo priemonės**“, tačiau esminiai rezultatai pateikiami **Lentelė 1** ir **Lentelė 2**. Iš lentelių akivaizdu, kad **žemės ūkis yra pagrindinis azoto taršos šaltinis. Tarptautinė tarša yra antroje vietoje**, tačiau ji yra eliminuota nustatant siektinus tikslus ir vertinant šalies progresą jų siekiant. Taigi, azoto atveju lieka tik du reikšmingi šaltiniai, kurie galėjo sukelti azoto krūvių, patenkančių iš Lietuvos į Baltijos jūrą, didėjimą – tai žemės ūkis ir gamtinis fonas. Fosforo atveju situacija truputį skiriasi – sutelktosios taršos šaltiniai čia turi žymiai didesnę įtaką. Todėl ir buvo matomi akivaizdūs rezultatai mažinant fosforo taršos krūvius į Baltijos jūrą po nuotėkų valyklų modernizavimo, tačiau azoto taršos krūvių tai reikšmingai nesumažino. Kita vertus, kaip jau buvo užsiminta anksčiau, po sėkmingo sutelktosios taršos kiekių sumažinimo dabar jau ir fosforo pagrindiniu taršos šaltiniu tapo žemės ūkio sektorius, todėl be efektyvių taršos fosforo junginiais mažinimo priemonių iš žemės ūkio sektoriaus Lietuva praktiškai nebeturi kitų mažinimo rezervų, kad būtų pasiekti Lietuvos išsipareigojimai pagal HELCOM Baltijos veiksmų planą.

Kitame skyrelyje apžvelgsime taršos tendencijas atskirose taršos šaltinių grupėse, kad būtų galima išsiaiškinti kas įtakoja pastovų azoto taršos didėjimą Lietuvoje. Kadangi antrinė (praeities) tarša labai skiriasi priklausomai nuo vietos gamtinių sąlygų ir praeities veiklos, ši taršos šaltinių grupė šioje ataskaitoje nebus atskirai analizuojama ir aptarinėjama.



Pav. 12. Lietuvos upių baseinų rajonai, baseinai ir pabaseiniai.

Lentelė 1. Skirtingų taršos šaltinių indėlis į azoto taršos pernašą iš upių baseinų rajonų (UBR)

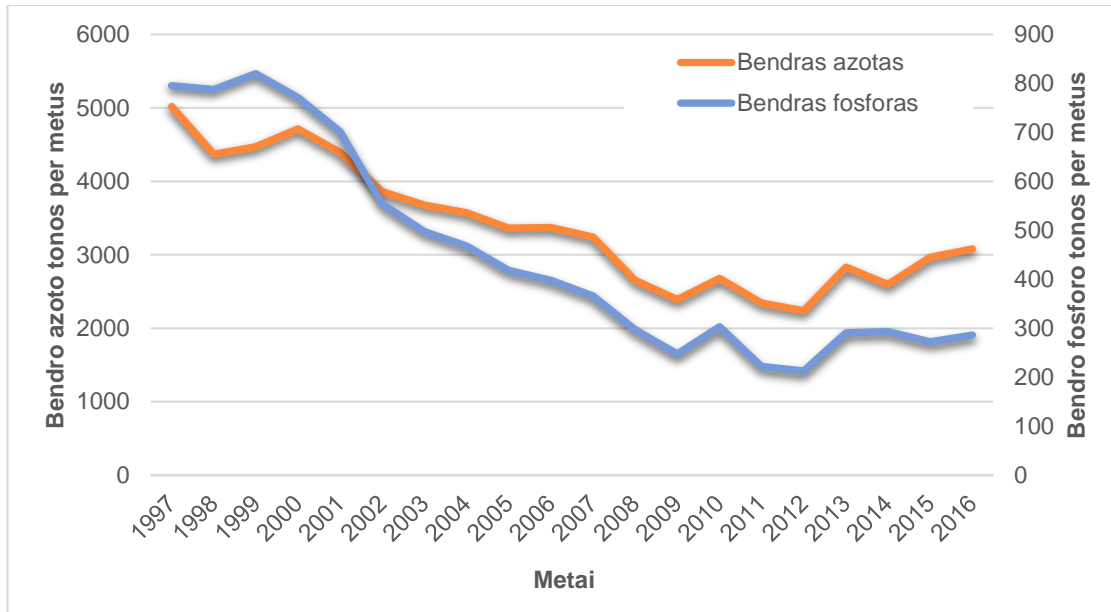
UBR	Skirtingų taršos šaltinių apkrovos dalis upių pernešamame nitrato azoto taršos krūvyje, proc.				Skirtingų taršos šaltinių apkrovos dalis upių pernešamame bendrojo azoto taršos krūvyje, proc.			
	Žemės ūkis	Gamtinis fonas	Sutektosios taršos šaltiniai	Tarptautinė tarša	Žemės ūkis	Gamtinis fonas	Sutektosios taršos šaltiniai	Tarptautinė tarša
Iš Nemuno UBR (į Kuršių marias)	51	16	4	29	52	12	7	29
Iš Lielupės UBR	82	15	3	0	83	12	5	0
Iš Ventos UBR	77	19	4	0	79	17	4	0
Iš Dauguvos UBR	44	48	7	0	67	26	7	0

Lentelė 2. Skirtingų taršos šaltinių indėlis į fosforo taršos pernašą iš UBR

UBR	Skirtingų taršos šaltinių apkrovos dalis upių pernešamame fosfato fosforo taršos krūvyje, proc.				Skirtingų taršos šaltinių apkrovos dalis upių pernešamame bendrojo fosforo taršos krūvyje, proc.			
	Žemės ūkis	Gamtinis fonas	Sutektosios taršos šaltiniai	Tarptautinė tarša	Žemės ūkis	Gamtinis fonas	Sutektosios taršos šaltiniai	Tarptautinė tarša
Iš Nemuno UBR (į Kuršių marias)	20	12	31	37	33	9	20	37
Iš Lielupės UBR	42	15	43	0	62	11	27	0
Iš Ventos UBR	41	18	41	0	62	15	23	0
Iš Dauguvos UBR	26	16	58	0	62	10	27	0

3.1. SUTELKTOJI TARŠA

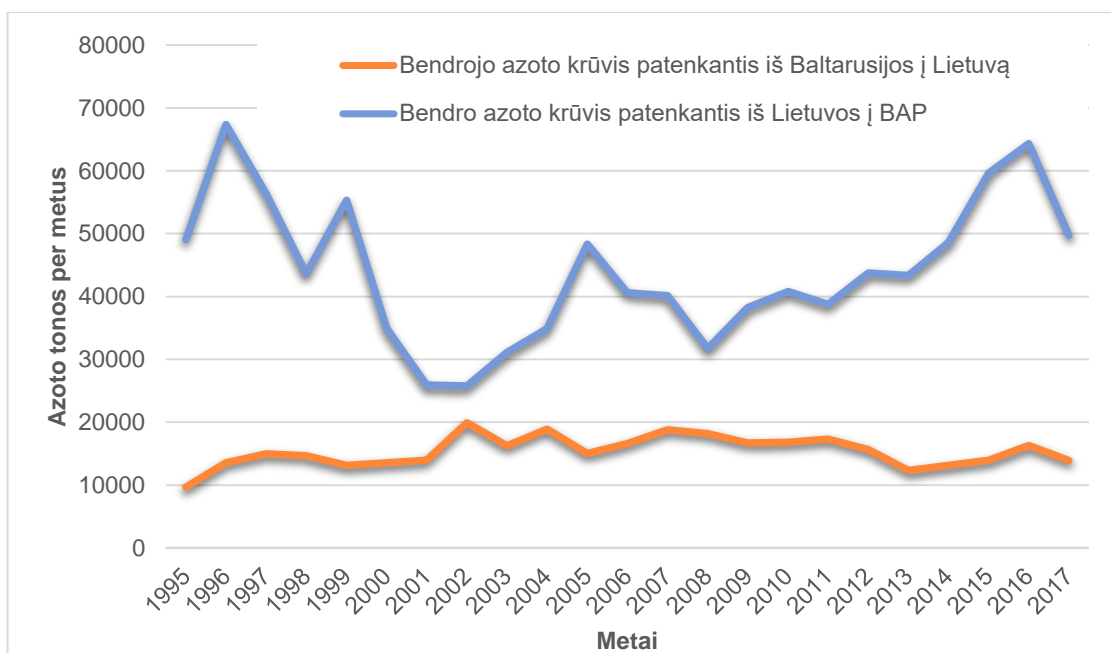
Sutelktoji tarša paprastai būna santykinai svarbus taršos fosforo junginiais šaltinis, skirtingai negu azoto atveju. Tai visada buvo tiesa ir Lietuvoje, nors po plataus masto nuotekų valyklų modernizavimo šio šaltinio svarba ir sumažėjo. Žvelgiant į **Pav. 13** galime įvertinti kaip kito bendro azoto ir fosforo patekimas į paviršinius vandens telkinius iš sutektosios taršos šaltinių. Akivaizdu, kad tarša miestų ir pramoninėmis nuotekomis Lietuvoje nuo 1997 m. nuolat mažėjo. Visgi paskutiniaisiais metais, atnaujinus didžiąją dalį probleminių valyklų, taršos mažėjimas sustojo ir, pradėdant nuo 2013 m., tarša netgi po truputį ėmė augti. **Sutelktosios taršos paskutinių metų augimas galėjo būti sąlygotas didėjančio prisijungusių prie nuotekų tinklų gyventojų skaičiaus.** Per paskutinį dešimtmetį prie nuotekų tinklų prisijungusi gyventojų dalis padidėjo apie 10% ir dabar siekia apie 80% šalies gyventojų. Tai reikšmingai sumažino neprisijungusių prie nuotekų tinklų gyventojų taršos dalį.



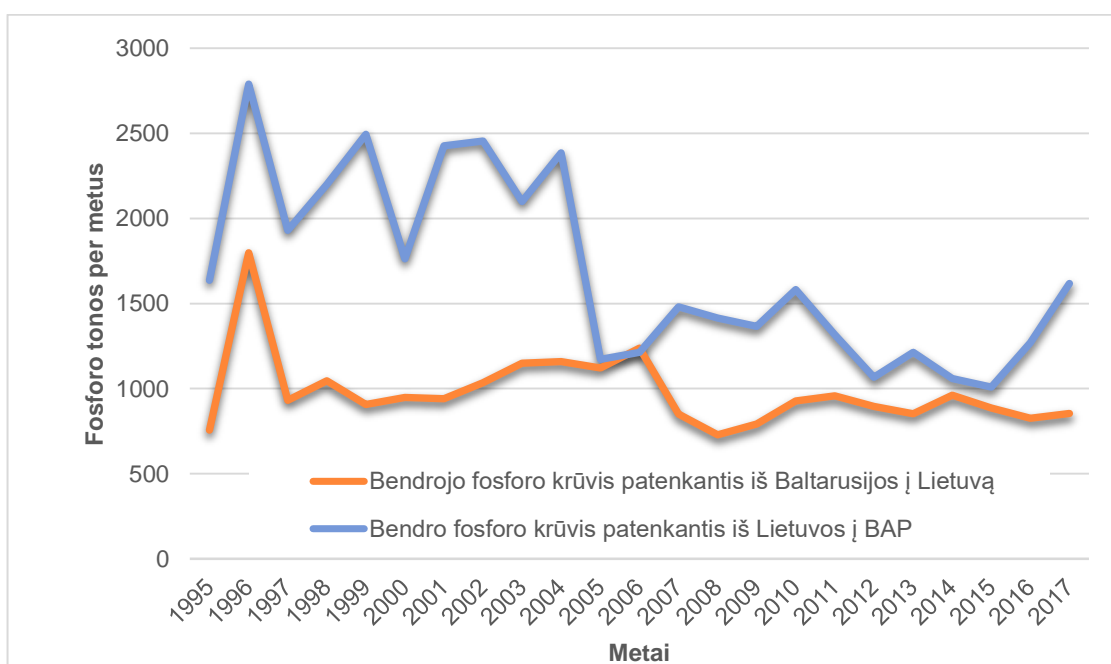
Pav. 13. Nuotėkų išleistuvas į vandens telkinius išleidžiamo bendro azoto ir bendro fosforo metiniai taršos kiekiai, tonomis per metus.

3.2. TARPTAUTINĖ TARŠA

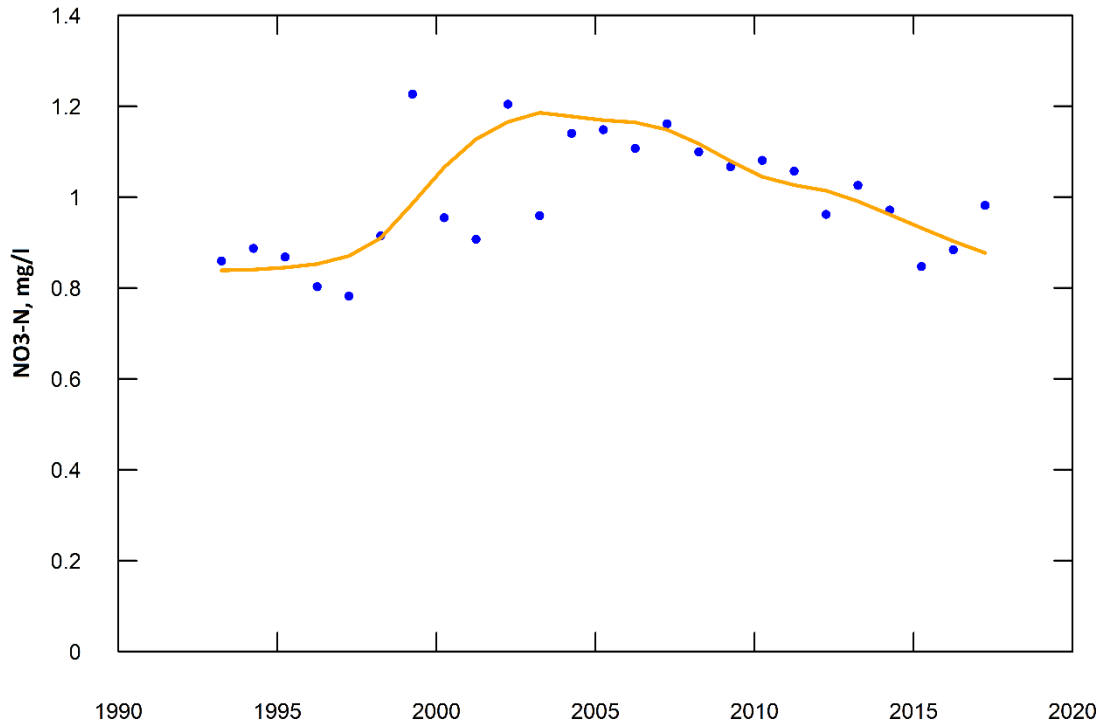
Tarptautinė tarša, nors ir buvo eliminuota nustatant šalies tarptautinius išipareigojimus teršalų krūviams į Baltijos jūrą bei vertinant krūvių patekimą, gali būti reikšmingas veiksnys, įtakojantis tiek Kuršių marių būklę, tiek ir Lietuvos teritorijoje tekančio Nemuno maistinių medžiagų koncentracijas, nes apie pusė Nemuno baseino yra Baltarusijos teritorijoje, o Rusijos Federacijos Kaliningrado srityje yra didelių miestų (pvz. Sovetskas), kurių nuotekos tiesiogiai ar netiesiogiai patenka į Nemuno žemupį. Kaip kito Nemuno tarptautinė tarša palyginus su iš Lietuvos į Baltijos jūros Centrinę dalį patenkančiais krūviais galima pamatyti **Pav. 14** ir **Pav. 15**. Iš šių paveikslų galima padaryti išvadą, kad **bendro Nemunu į marias pernešamo azoto ir fosforo krūvių didėjimo negalėjo įtakoti Baltarusija, nes iš jos į Lietuvą upėmis patenkanti tarptautinė tarša tuo pačiu periodu (2002-2017 m.) mažėjo**. Analogišką išvadą galėtume padaryti ir analizuodami normalizuotų vandeningumo atžvilgiu nitratų azoto koncentracijų kitimo tendencijas – Nemuno žemupyje jos auga, tačiau Nemune ties Baltarusijos siena (ties Druskininkais) šios koncentracijos netgi krenta (**Pav. 16**). Panašiai kaip ir taršos krūvių atveju, koncentracijų normalizavimas vandeningumo atžvilgiu leidžia nustatyti tikrąjį vandens kokybės kitimo signalą, kuris yra sąlygotas ne gana atsitiktinai svyruojančių kasmetinių kritulių kiekių ir jo apsprendžiamo maistinių medžiagų išplovimo iš baseino padidėjimo ar sumažėjimo, bet baseinuose vykstančių procesų pokyčių. Kaip taisyklė, šis metodas dažniausiai naudojamas žemės ūkio veiklos poveikio vandens telkinių būklei pokyčių analizei. **Krentančios nitratų koncentracijos Nemune pasienyje su Baltarusija tik patvirtina, kad iš Baltarusijos atnešama tarptautinė tarša mažėja ir ji neturi jokios įtakos nitratų azoto koncentracijų augimui Nemuno žemupyje – nitratų azoto koncentracijų augimas Nemuno žiotyse yra apspręstas procesų, vykstančių tik Lietuvos teritorijoje.**



Pav. 14. Baltarusijos ir Lietuvos normalizuotų vandeningumo atžvilgiu taršos krūvių pagal bendrąjį azotą kaitos palyginimas 1995-2017 m.



Pav. 15. Baltarusijos ir Lietuvos normalizuotų vandeningumo atžvilgiu taršos krūvių pagal bendrąjį fosforą kaitos palyginimas 1995-2017 m.



Pav. 16. Normalizuotų vandeningumo atžvilgiu nitratų azoto koncentracijų kitimas 1992-2017 m. Nemune ties Baltarusijos siena (monitoringo tyrimų vietos kodas R1).

3.3. PASKLIDOJI TARŠA IR GAMTINIS FONAS

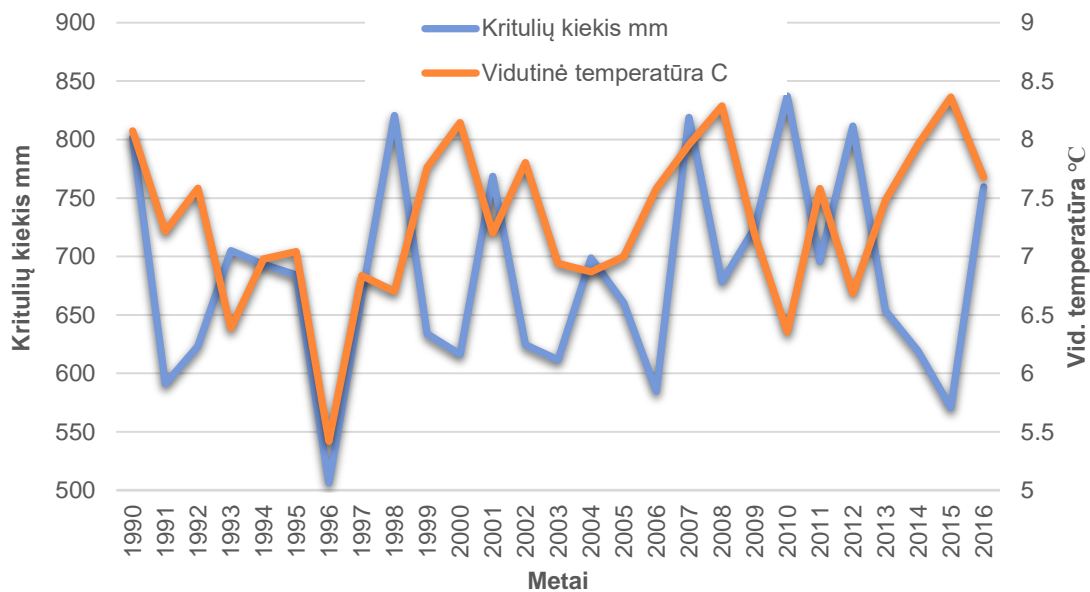
Skirtingai nei fosforo atveju, progreso mažinant azoto junginių patekimą į vandens telkinius nenustatyta. Vandenų taršos azoto junginiais problemos šiuo metu yra daug aktualesnės, todėl toliau pagrindinis dėmesys ataskaitoje bus skirtas būtent joms.

Analizuojant vandenų taršos azoto junginiais problematiką tampa akivaizdu, kad pasklidoji tarša ir gamtinis fonas lieka vieninteliai reikšmingi azoto patekimo į paviršinius vandens telkinius šaltiniai. Iš jų, žinoma, tik pasklidoji tarša gali būti realiai valdoma. Pasklidosios taršos įtaką ir tendencijas patogiausia atskleisti per nitratų azoto koncentracijas ir jų kitimo tendencijas žemės ūkio dominuojamų baseinų (teritorijų) upėse, lyginant su pokyčiais sąlyginai žmogaus veiklos nepaveiktų baseinų (teritorijų) upėse, todėl šiam tikslui bus skirtas atskiras šio skyriaus poskyris. Atskirai bus aptarta su atmosferos iškritomis į vandens telkinius patenkantis azoto junginių srautas, kurio tam tikrą dalį sudaro ir žmogaus veiklos sukelta tarša.

3.3.1. Atmosferinė tarša

Azoto junginiai, kurie gali skatinti vandens telkinių eutrofikaciją, atmosferoje atsiranda dėl gamtinių reiškinių (žaibo, gaisrų, pelkių dumblo rūgimo ir t.t.) ir dėl įvairių žmogaus veiklų (kuro deginimas, gyvulių auginimas ir kt.). Iš atmosferos į vandens

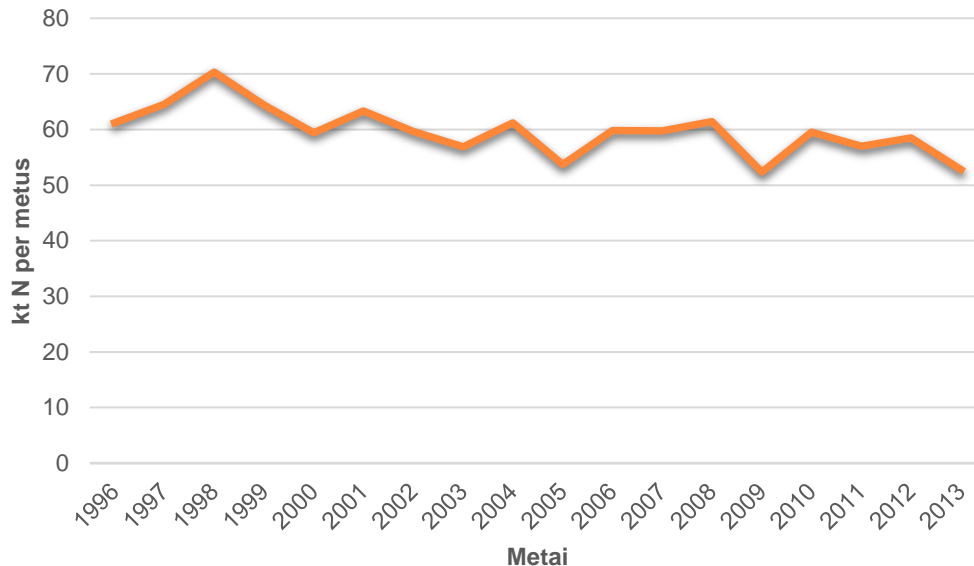
telkinius azoto junginiai patenka per sausas (dulkės) ir šlapias (krituliai) iškritas. Tam tikrų vėjų kryptių, kritulių kiekio ir klimato variacijos turi įtaką azoto junginių depozicijai į vandens telkinius. Pavyzdžiui, didesnis metinis kritulių kiekis ar dažnesni vakarų ar pietvakarių vėjai įtakoja azotinių junginių depozicijos padidėjimą. **Pav. 17** pateikti vidutinės metinės temperatūros ir kritulių kiekių pokyčiai Lietuvoje per 1990-2016 m. periodą. Paveiksle galime matyti, kad kritulių daugiametė variacija nors ir nemaža, tačiau aiškaus kitimo trendo nėra, tuo tarpu kai temperatūrų svyravimai atskleidžia tam tikrą šiltėjimo tendenciją. Atmosferinės depozicijos atžvilgiu tai nėra reikšmingos tendencijos, tačiau temperatūros kilimas gali turėti reikšmingą poveikį nitratų išsiplovimui iš žemės ūkio laukų ir nitratų išsiskyrimo gamtiniam fonui, eutrofikacijos procesų intensyvumui, apie ką bus kalbama kitame šios skyriaus poskyryje.



Pav. 17. Metinio kritulių kiekio ir vidutinės metinės temperatūros kaita Lietuvoje (suskaiciuota suvidurkinus 18 meteorologinių stočių stebėsenos rezultatus).

Atmosferinė depozicija vertinama ir vertinimo rezultatai nacionalinėms bei tarptautinėms organizacijoms teikiama dėka veiklų, vykdomų Europos Monitoringo ir Vertinimo Programos arba kitaip EMEP (ang. *The European Monitoring and Evaluation Programme*) rėmuose. EMEP programa sukurta Jungtinių Tautų Tolimųjų oro teršalų pernašų konvencijos įgyvendinimo tikslais ir finansuojama šią konvenciją ratifikavusių šalių. EMEP veiklų metu normalizuoti (eliminuojant klimato poveikį depozicijai) azoto depozicijos į Lietuvos teritoriją duomenys (oficialus tinklapis <http://www.emep.int/>) pateikti **Pav. 18**. Paskutiniai prieinami duomenys ataskaitos rašymo metu buvo 2013 m. Nors bendri azoto depozicijos kiekiai yra gana dideli, reikia turėti omenyje, kad paviršiniai sausumos vandens telkiniai sudaro tik apie 4 procentus Lietuvos teritorijos. Taigi, norint sužinoti, kiek tiesiogiai azoto patenka į vandens telkinius reikėtų paveikslėlyje pateiktus skaičius padauginti iš 0,04 koeficiento, kuris reprezentuoja vandens telkinių užimamą Lietuvos sausumos teritorijos dalį. Į šalies vandens telkinius tiesiogiai patenkantis taršos kiekis yra apie 2000 tonų azoto per metus, kas atitinka sutelktųjų šaltinių taršos lygį azotiniais junginiais. Netiesioginė atmosferinė tarša, dalinai apsivaliusi (susilaikiusi), vėliau patenka į vandens telkinius kaip iš dirvožemių išsiplaunantis gamtinis fonas. Visgi šiuo atveju svarbiausia yra ne bendras atmosferinės taršos kiekis, o taršos kitimo tendencijos. Nors paskutiniams metams EMEP tinklapyje dar nepateikta duomenų, tačiau iš paveiksle pateikiamos informacijos matyti, kad **iš atmosferos patenkanti tarša nuolat mažėja, tuo**

tarpu kai iš Lietuvos į Baltijos jūrą ir į šalies upes patenkantys azoto kiekiai nuolat auga. Taigi, atmosferinės taršos mažėjimas bendrą taršos azoto junginiais augimo tendenciją švelnina.



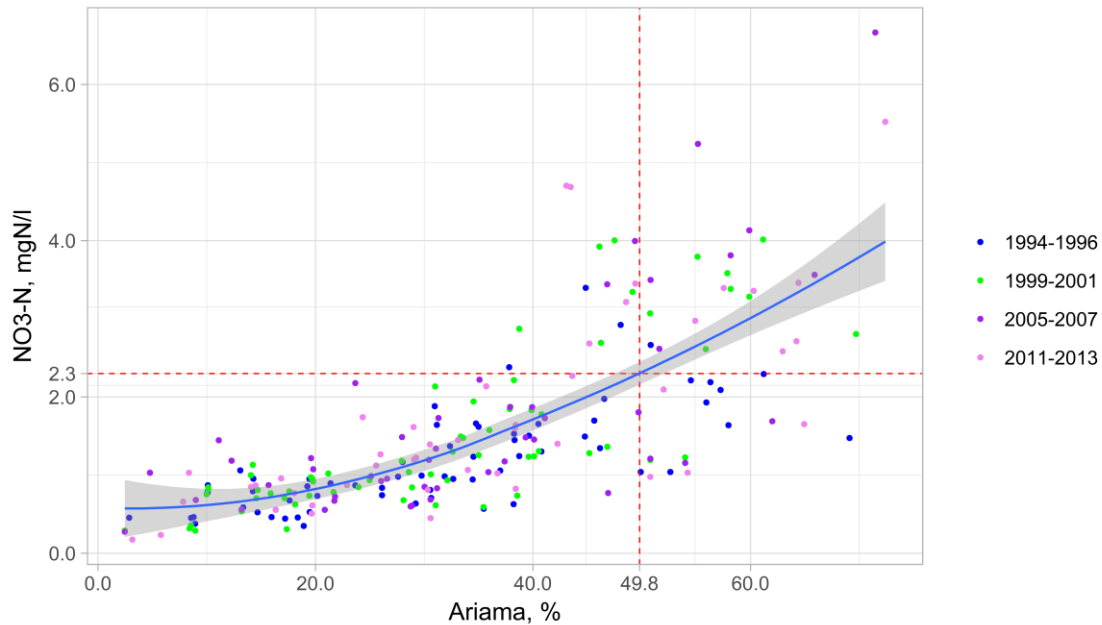
Pav. 18. Su atmosferos iškritomis ant Lietuvos teritorijos patenkanti tarša azoto junginiais.

3.3.2. Nitratų azoto koncentracijų kaita žemės ūkio teritorijose

Geriausias indikatorius žemės ūkio poveikiui ir jo tendencijoms vertinti yra nitratų azoto koncentracijos vandenyje, kurios vidutiniškai sudaro daugiau nei du trečdalius matuojamų bendro azoto koncentracijų. Be to, nitratai yra ta azoto forma, kuri yra tiesiogiai prieinama ir todėl lengvai bei greitai pasisavinama tiek sausumos, tiek vandens augalų bei dumblių. Dėl šios savybės daugumoje atvejų būtent ši azoto forma yra pagrindinė vandens žydėjimo reiškinio sukėlėja (nevertinant fosforo). Ir jeigu kitų azoto formų (nitritų, amonio, organinio azoto) reikšmingi kiekiai į vandens telkinius gali patekti iš kitų taršos šaltinių (pavyzdžiui, amonis yra geras nevalytų nuotėkų indikatorius), tai nitratų didesni kiekiai vandenyje dažniausiai atsiranda jiems išsiplaukiant iš laukų dėl pernelyg gausaus tręšimo mineralinėmis arba organinėmis trąšomis.

Suprantama, kad žemės ūkio regionuose nitratų azoto koncentracijos labai skiriasi nuo koncentracijų kitose, ypač miškingose, teritorijose. Tą galima įvertinti pažvelgus į Pav. 19 ir Pav. 21. Pav. 19 pavaizduota ariamos žemės, su kuria užfiksuotas stipriausias ryšys, ir nitratų azoto koncentracijų upių vandenyje sąryšis, nustatytas išanalizavus upių tyrimų vietų, kuriose matavimai vykdomi nuo 1992 m., duomenis. Iš čia matyti, kad didesnių ariamos žemės plotų baseinų upėse, kaip taisyklė, būna didesnės ir nitratų azoto koncentracijos, o **geros būklės riba (upėse - 2,3 mg N/l) vidutiniškai viršijama, kai ariamos žemės upės baseine būna 50 proc. ir daugiau**. Iš čia taip pat galima pastebėti didesnę nitratų azoto koncentracijų išsibarstymą prie didesnių ariamos žemės plotų. Gali būti įvairių gamtinių tokio reiškinio priežasčių (skirtingas dirvos tipas, reljefas, vandeningumas, kraštovaizdžio mozaikiškumas ar kt.), kurias ateityje galima būtų detaliau patyrinti.

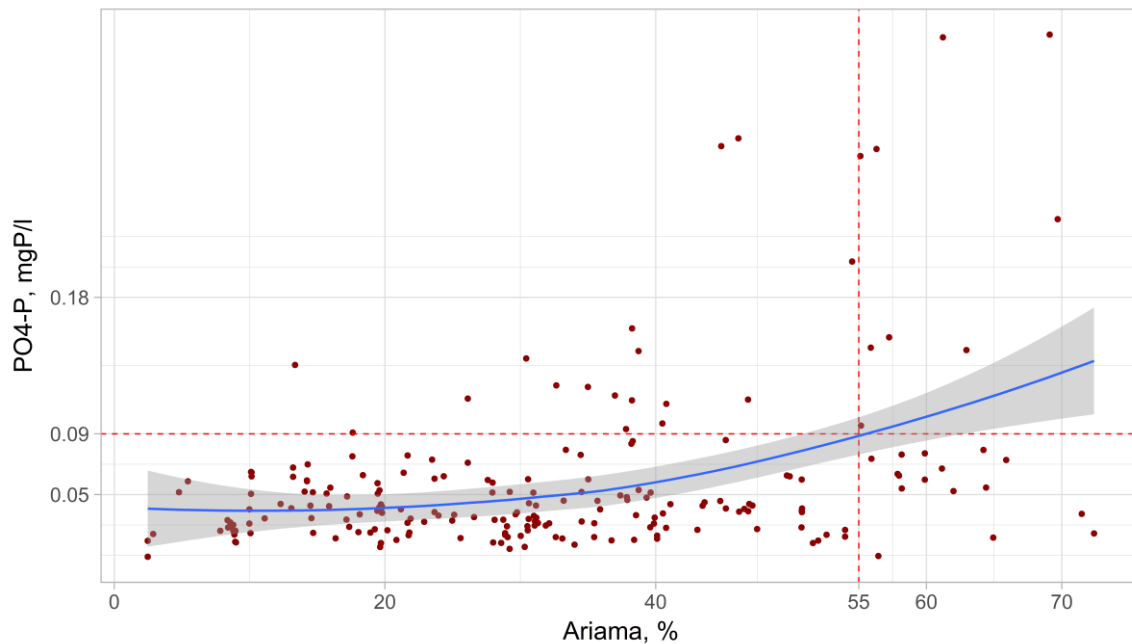
Tačiau viena iš labai tikėtinų to priežasčių gali būti ir ta, kad prie to paties ariamos žemės ploto skirtinguose baseinuose ūkininkai ūkininkauja skirtingai, pasirinkdami aplinkosaugine prasme pažangius arba nelabai pažangius sprendimus dėl panaudojamų trąšų kiekių, laikotarpių, arimo, sėjimo ar kt. terminų, vietų ir kitų aspektų. Daugiau informacijos apie nitratų azoto ir ariamos žemės sąryšių analizę galima rasti specialioje tam skirtoje [ataskaitoje](#).



Pav. 19. Nitratų azoto koncentracijų ilgalaikio stebėjimo valstybinio monitoringo upių tyrimų vietose asociacija su ariamos žemės plotais, nustatyta pagal keturių laiko periodų vidutinius nitratinio azoto ir CORINE žemės dangos duomenis. Punktyrais pažymėta geros būklės klasės pagal nitratų azoto koncentracijas riba bei ribinė ariamos žemės dalies vertė, nuo kurios yra didelė tikimybė viršyti nitratiniam azotui nustatytus geros būklės kriterijus.

Atlikus analogišką žemės dangos ir fosfatų sąryšių analizę, nustatyta, kad ir šiuo atveju yra teigiama asociacija tarp ariamos žemės ir fosfatų koncentracijų upėse, nors koreliacija silpnesnė nei su nitratais. Be to, analogiškai stipri koreliacija nustatyta ir su pramoninėmis teritorijomis, ko nebuvo nitratų atveju. Atvaizdavirus fosfatų ir ariamos žemės sąryšį paveikslėlyje (**Pav. 20**) matyti, kad ryšys išties ženkliai silpnesnis nei nitratų atveju, daugiau svyravimų, variacijos, nes, kaip žinoma, fosforo kiekius labai įtakoja ir kiti veiksniai, ypač sutelktosios taršos šaltiniai ir nelaidūs paviršiai (pvz., pramoninės teritorijos). Tačiau bendra išvada tokia – **didelis ariamos žemės kiekis baseine lemia didesnes ir fosfatų, ne tik nitratų, koncentracijas upėse, tačiau geros būklės riba (upėse –**

0,09 mg P/l) vidutiniškai viršijama prie didesnės ariamos žemės dalies - vidutiniškai kai jos upės baseine būna 55 proc. ir daugiau.

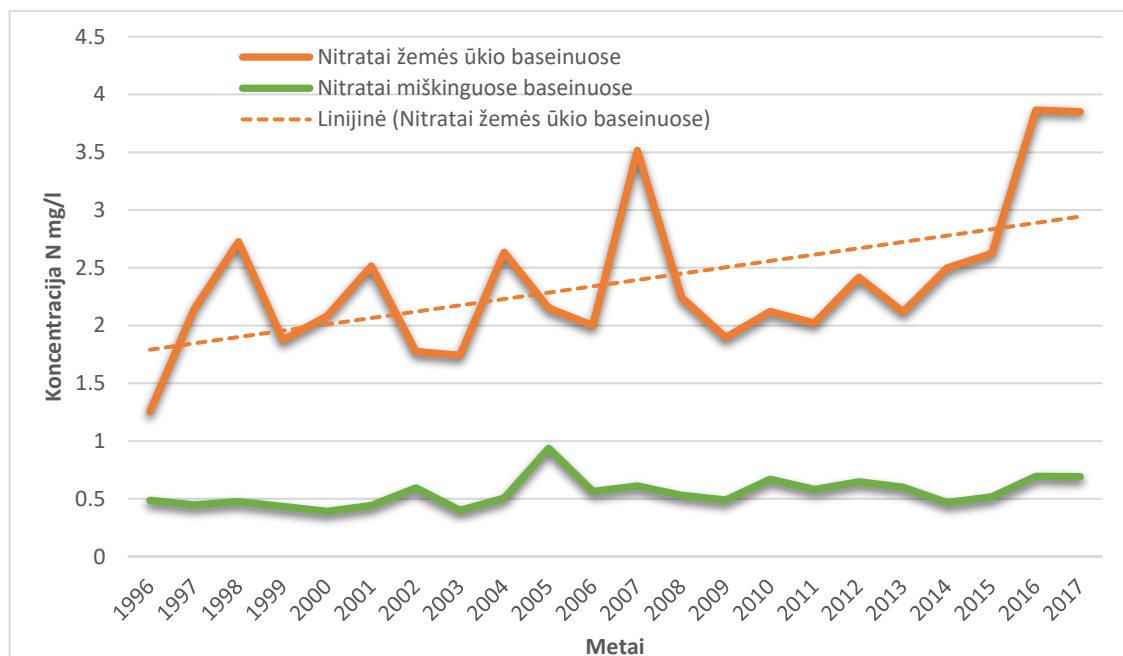


Pav. 20. Fosfatų fosforo koncentracijų ilgalaikio stebėjimo valstybinio monitoringo upių tyrimų vietose asociacija su ariamos žemės plotais, nustatyta pagal keturių laiko periodų vidutinius fosfatų fosforo ir CORINE žemės dangos duomenis. Punktyrais pažymėta geros būklės klasės pagal fosfatų fosforo koncentracijas riba bei ribinė ariamos žemės dalies vertė, nuo kurios yra didelė tikimybė viršyti fosfatų fosforui nustatytus geros būklės kriterijus.

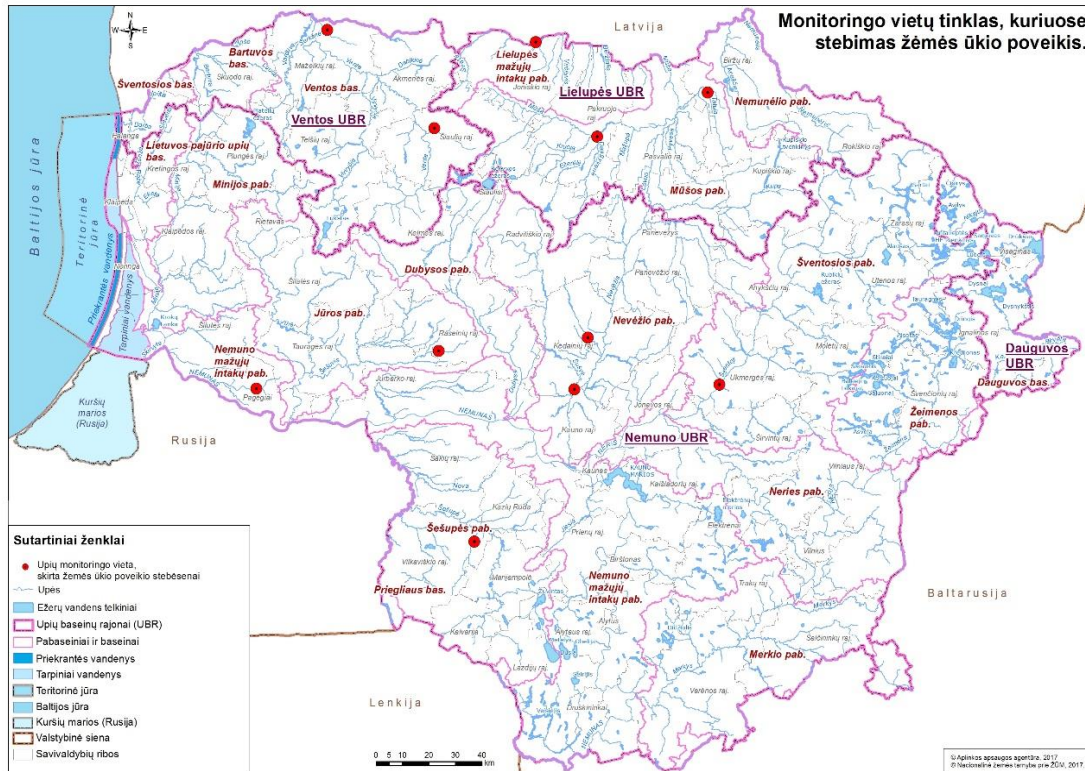
Grįžtant prie nitratų azoto, **Pav. 21** pateiktas vidutinių metinių nitratų azoto koncentracijų vidurkis valstybinio upių monitoringo tyrimų vietose, kur žemės ūkio teritorijos dominuoja (užima daugiau nei 60% stebimo upės baseino ploto) ir monitoringo tyrimų vietose, kur dominuoja miškingos teritorijos (miškai užima daugiau kaip 50% stebimos upės baseino ploto). Iš paveikslėlio galime matyti, kad **žemės ūkio dominuojamose teritorijose nitratų azoto koncentracijos yra vidutiniškai tris ir daugiau kartų didesnės, negu miškingose teritorijoje, ir 65 % aukštesnės už geros būklės viršutinę ribą.** Atkreiptinas dėmesys į tai, kad žemės ūkio dominuojamas teritorijas šiuo atveju reprezentavo sąlyginai nedidelis vietų skaičius, nes pokyčių analizei pasirinktos tik tos vietos, kur yra bent kažkiek ilgesnė duomenų eilė. Apžvelgus visų valstybinio upių monitoringo tyrimų vietų paskutinių (2016-2017) metų duomenis, galima konstatuoti, kad **žemės ūkio dominuojamose teritorijose eilėje mažesnių upių ar didesnių upių aukštupiuose, 2016-2017 m. nustatytos labai aukštos, geros būklės kriterijus net 4-9 kartus viršijančios, nitratų azoto koncentracijos. Tokie atvejai sudarė beveik 27 % visų viršijimų.** Pavyzdžiui, daugiau nei 9 kartus nitratų azoto koncentracijos geros būklės kriterijus viršijo Ramytės upėje, 8 kartus - Šiladyje, Beržtalyje ir Voverkyje, apie 6 kartus - Mūšoje ir Ramojuje, 5 kartus - Juodupyje, Alkupyje, Obelėje, Sūduonioje ir Ežerėlėje, 4 kartus - Obelyje, Šimenoje, Palone, Rudekšnoje, Yslikyje, Liede, Rausvėje ir pan. Atvejų, kai geros būklės kriterijai pagal nitratų azotą buvo viršyti 3 kartus, buvo 24 %. Dažniausia situacija, kai geros būklės kriterijai viršijami 2 kartus - ji pasitaikė 35 % visų viršijimų atvejų.

Tačiau ieškant priežasčių, kodėl didėja į Baltijos jūrą patenkantys azoto krūviai, yra naudinga palyginti nitratų azoto kitimo tendencijas žemės ūkio ir miškingose teritorijose. Atlikus tokį palyginimą galima aiškiai pastebėti, kad miškingose teritorijose nitratų azoto koncentracijos auga labai nežymiai, kas gali būti susiję su klimato kaitos ar

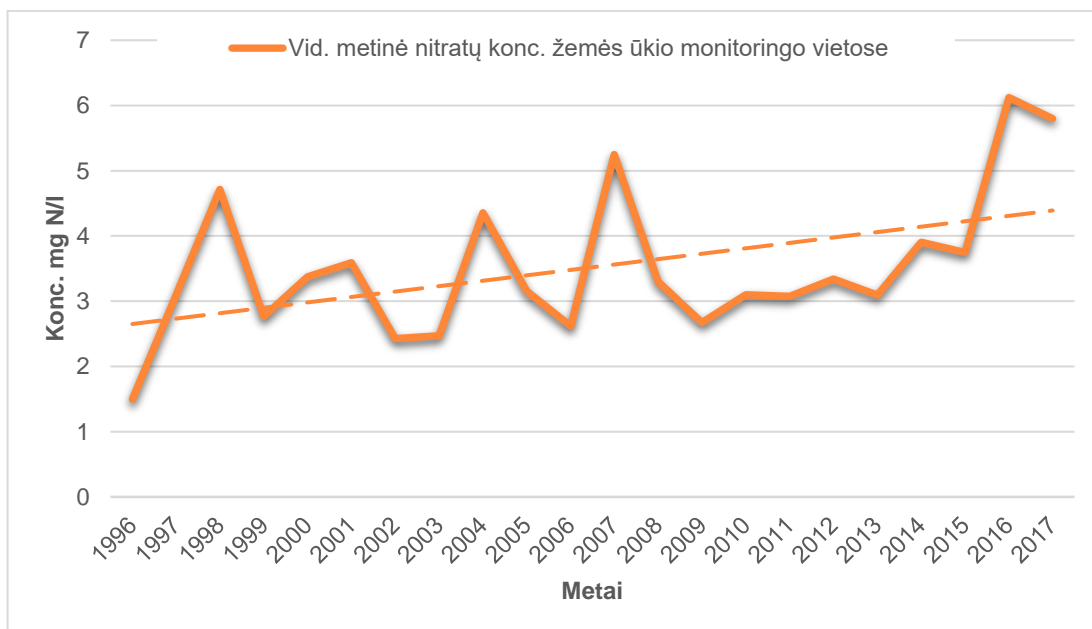
kitais gamtiniais procesais, kuriuos ateityje būtų tikslinga detaliau panagrinėti (Pav. 21). Tuo tarpu žemės ūkio dominuojamuose baseinuose per nagrinėjamą 1996-2017 m. periodą nitratų azoto koncentracijos padidėjo vidutiniškai daugiau kaip 60%. Analogišką tendenciją žemės ūkio dominuojamų baseinų upėse galima pastebėti ir analizuojant nitratų azoto koncentracijų kitimo duomenis vienuolikoje žemės ūkio poveikį labiausiai reprezentuojančių monitoringo tyrimų vietų, parinktų mažų upių baseinuose, kuriuose nėra kokių nors kitų reikšmingų taršos šaltinių išskyrus žemės ūkio veiklą (Pav. 22, Pav. 23). Pagal šių vietų duomenis Lietuva atsiskaito Europos Komisijai apie Nitratų direktyvos reikalavimų įgyvendinimą Lietuvoje. Čia vidutinės nitratų azoto koncentracijos 2016-2017 m. pakilo iki lygio, kai geros būklės klasės viršutinė riba viršyta vidutiniškai 2.5 karto. Toks ženklus koncentracijų padidėjimas negali būti siejamas su klimato kaitos ar kitais gamtiniais procesais. Tai yra iškalbingas taršos augimo žemės ūkio sektoriuje faktas. Žinant tai, kad daugiau nei pusė Lietuvos teritorijos yra plačiai naudojama žemės ūkio reikmėms, neabejotina, kad žemės ūkis įtakoja didžiosios dalies Lietuvos upių būklę, yra atsakingas už didžiausią dalį azoto krūvio, patenkančio iš Lietuvos į Kuršių marias ir Baltijos jūrą, ir jo įtaka augant upių, Kuršių marių ir Baltijos jūros užterštumui tik didėja.



Pav. 21. Vidutinė nitratų azoto koncentracija ir jos kitimo tendencijos žemės ūkio ir miškų dominuojamų baseinų valstybinio upių monitoringo tyrimų vietose (žemės ūkio dominuojamos vandens stebėsenos vietos: R20 - Šyša žemiau Šilutės, R41 - Šušvė žiotyse, R33 - Dubysa aukščiau Seredžiaus, R40 - Nevėžis žiotyse, R77 - Akmena-Danė žiotyse, R137 - Šešupė ties Rusijos siena, R133 - Šventoji ties keliu Nr.1502, R265 - Jūra ties Mociškiais, R401 - Rausvė ties Nadrausve, R268 - Vilka ties Gudais, R23 - Šešuvis ties Skirgailiais, R27 - Šešupė žemiau Kalvarijos, R57 - Širvinta žemiau Širvintų, R82 - Venta žemiau Mažeikių, R88 - Sidabra ties Latvijos siena, R86 - Mūša žemiau Saločių, R79 - Bartuva žemiau Luobos, R92 - Tatula aukščiau Biržų, R99 - Daugvėnė žiotyse, R105 - Birvėta ties siena, R430 - Varduva ties Grieže, R325 - Dysna ties Kačergiške, R431 - Platonis pasienyje, R78 - Bartuva ties Krakėmis, R432 - Ašva ties Tulnikiais; miškų dominuojamos vandens stebėsenos vietos: R65 - Žeimena žemiau Pabradės, R70 - Merkys žemiau Puvočių, R62 - Žeimena ties Kaltanėnais, R66 - Būka ties Vaišnoriške).



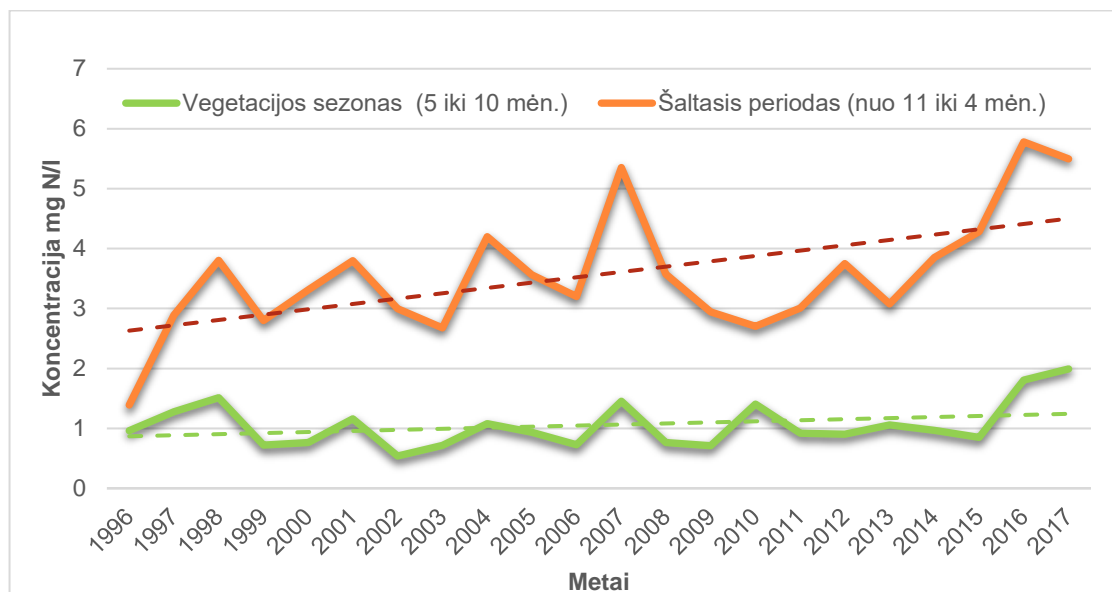
Pav. 22. Žemės ūkio poveikio stebėsenai skirtos valstybinio upių monitoringo tyrimų vietos (R41 - Šušvė žiotyse, R92 - Tatula aukščiau Biržų, R99 - Daugyvenė žiotyse, R192 - Armona žemiau santakos su Pavarkla, R231 - Šaltuona aukščiau Šauklių, R245 - Dotnuvėlė žemiau Dotnuvos, R268 - Vilka ties Gudais, R401 - Rusvė ties Nadrausve, R431 - Platonis pasienyje, R432 - Ašva pasienyje, R450 - Ringuva žemiau Užringuvio).



Pav. 23. Vidutinių metinių žemės ūkio poveikiui vertinti naudojamų valstybinio monitoringo tyrimų vietų nitratų azoto koncentracijų kaita 1996-2017 metų periodu.

Siekiant geriau suprasti nitratų azoto koncentracijų kitimo pobūdį, to priežastis ir ką tai gali reikšti ateities aplinkosaugai ir žemės ūkio sektoriaus tolimesnei raidai, svarbu išsiaiškinti, kuriuo metų laiku didėja nitratų azoto koncentracijos žemės ūkio

dominuojamuose baseinuose. Kaip galima pastebėti iš **Pav. 24** šaltuoju metų laiku žemės ūkio dominuojamų baseinų upėse stebimas labai spartus nitratų azoto koncentracijų augimas, kai tuo tarpu vegetacijos sezono metu augimas yra vos pastebimas.



Pav. 24. Vidutinė nitratų azoto koncentracija žemės ūkio dominuojamų upių baseinų valstybinio upių monitoringo tyrimų vietose.

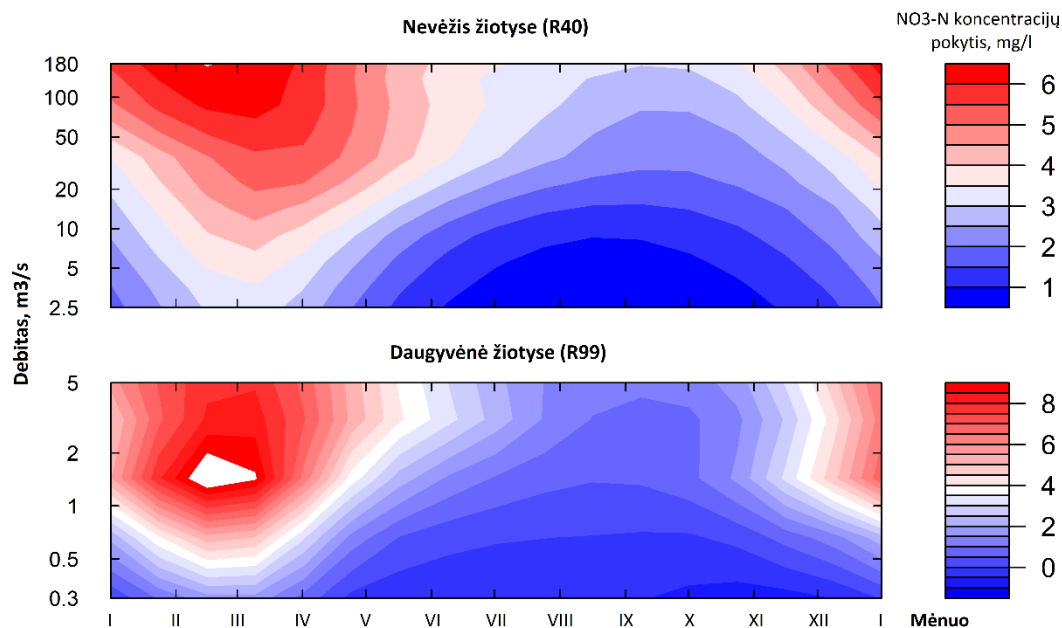
Stebint tokią nevienodą kitimą tarp sezonų kyla natūralus klausimas - kodėl yra tokie skirtumai. Tuo tikslu buvo išanalizuotas vandeningumo kitimas ilgalaikių stebėjimų valstybinio monitoringo tyrimų vietose (21 vieta). Analizės metu nustatyta, kad **daugumoje** analizuotų Lietuvos upių sumažėjo maksimalios debitų reikšmės bei metų eigoje persiskirstė vandeningumas – vandens nuotėkis auga rudenį ir žiemą, tačiau sumažėja pavasarį (**Lentelė 3**).

Lentelė 3. Vandeningumo (debito) apibendrintas pokytis nuo 1992 iki 2017 m. ilgalaikių stebėjimų valstybinio upių monitoringo tyrimų vietose. Čia: Q – debitas (vandeningumas); rodyklės rodo vandeningumo kilimą (↗) arba kritimą (↘)

Tyrimų vieta (kodas, upė)	Q žiema	Q pavasaris	Q rudenio	Qmax
R62(Žeimena)	↘	↘	↗	↘
R65(Žeimena)	↘	↘	↗	↘
R133(Šventoji)	↘	↘	↗	↘
R43(Neris)	↗	↘	↗	↘
R50 (Neris)	↗	↘	↗	↘
R70(Merkys)	↗	-	↗	↘
R26(Šešupė)	↗	↘	↗	↘
R1(Nemunas)	↗	↘	↗	↘
R11(Nemunas)	↗	↘	↗	↘
R41 (Šušvė)	↗	-	↗	↗
R40(Nevėžis)	↗	↘	↗	↗
R99(Daugyvėnė)	-	↗	↗	↘
R86(Mūša)	↗	↗	↗	↗
R92(Tatula)	↗	↘	↗	↘
R88(Sidabra)	↗	↗	↗	↘
R33(Dubysa)	↗	↘	↗	↘
R82(Venta)	↗	↘	↗	↘
R78(Bartuva)	↗	↘	↗	↘
R79(Bartuva)	↗	↘	↗	↘
R20(Šyša)	↗	↗	-	↘
R77(Danė)	↗	↘	↗	↗
Auga	17	4	20	4
Krenta	3	15	0	17
Nekinta	1	2	1	0

Lentelėje matomi vandeningumo pokyčiai yra vienas iš paaiškinimų, kodėl ir nitratų azotų koncentracijos auga šaltuoju metų laiku – didėjantys debitai šiuo laikotarpiu paprastai siejasi su didesniu maistinių medžiagų, ypač azoto junginių, išplovimu iš dirvų, ir ypatingai žemės ūkio teritorijose. Tai pirmieji juntami klimato kaitos ženklai Lietuvos upėse - aukštesnės oro temperatūros, mažiau sniego, dažnesni atodreškiai ir daugiau tirpsmo vandenų, daugiau skystos fazės kritulių (lietaus pavidalu). Viso to pasekmė – daugiau vandens persifiltruoja per dirvą, lengviau ir sparčiau į vandens telkinius migruoja nitratai.

Kitas klausimas, kuris kyla stengiantis paaiškinti šaltojo metų laikotarpiu pastebimą ryškesnę nei vegetacijos sezono metų nitratų azoto kilimo tendenciją – ar šiuos pokyčius lemia tik vandeningumo persiskirstymas metų eigoje, ar yra ir kitų svarbių priežasčių. Tuo tikslu ilgalaikių stebėjimų valstybinio monitoringo tyrimų vietose buvo įvertinta kaip kinta nitratų azoto koncentracijos nekintant debitui, tokį vertinimą atliekant visam debitų intervalui – nuo žemiausių iki aukščiausių. Vertinimo rezultatai parodė, kad žemės ūkio teritorijų upėse šaltuoju periodu prie aukštų debitų ženkliai išaugo nitratų azoto koncentracijos. Tipinis tokių pokyčių pavyzdys pateikiamas diagramoje, pavaizduotoje **Pav. 25**. Iš jos matyti, kad **prie tų pačių aukštų debitų analizuojamo laikotarpio pabaigoje nitratų azoto koncentracijos žemės ūkio dominuojamų baseinų upėse buvo didesnės, negu jos buvo laikotarpio pradžioje**. Jos buvo didesnės ir dalyje menkai žemės ūkio veikiančių upių, tačiau skirtumai jau ne tokie dideli. Šie rezultatai leidžia teigti, kad **žemės ūkio teritorijose nitratų azoto koncentracijos šaltuoju periodu auga ne tik dėl šiuo metų laiku didėjančio vandeningumo, bet ir dėl kitų baseinuose vykstančių procesų, tarp kurių labiausiai tikėtinas esminis veiksnys – auganti tarša iš žemės ūkio sektoriaus**. Gali būti, kad tam tikrą įtaką čia galėjo turėti ir klimato kaitos efektas, galimai susijęs su temperatūriniais biogeocheminius dirvožemių organikos skaidymo ir kitus procesus įtakojančiais pokyčiais, tačiau tokių teiginių patvirtinimui ar galimų ryšių kiekybiniam įvertinimui reikalingi detalesni tyrimai. Pasaulyje šiuo klausimu gaunami gana prieštaringi rezultatai, todėl tikėtina, kad klimato kaitos efektas gali pasireikšti skirtingai priklausomai nuo konkrečių gamtinių sąlygų (dirvožemių, biotopų ir kt.).



Pav. 25. Tipiniai išmatuotų ir sumodeliuotų nitratų azoto koncentracijų pokyčiai nagrinėjamo laikotarpio pabaigoje, lyginant su jo pradžia, nepriklausomai nuo vandeningumo pokyčių (prie tų pačių debitų) žemės ūkio dominuojamų baseinų upių valstybinio monitoringo tyrimų vietose (šiuo atveju – Nevėžio ir Daugvėnės žiotyse, kodai - atitinkamai R40 ir R99, nagrinėjami laikotarpiai - atitinkamai 2010-2017 ir 2006-2017)

Aukščiau pateikta informacija rodo, kad nitratų azoto koncentracijos žemės ūkio teritorijose auga sparčiausiai, o labiausiai taršos augimas būdingas šaltuoju laikotarpiu. Nors vandeningo, temperatūros ir kiti klimato kaitos pokyčiai turi savo stiprinantį poveikį, tačiau žmogaus veiklos poveikio pokyčiai yra svarbiausias faktorius. Tokia situacija parodo aplinkosauginių priemonių ir atsakingo ūkininkavimo šaltuoju periodu svarbą, siekiant ne tik kad sustabdyti nitratų azoto išsiplovimo augimą, bet jį dar ir sumažinti iki saugaus lygio. Tai, visų pirma, reikėtų, kad šiuo periodu reikia kuo mažiau palikti atviros ariamos žemės – arba rudenį jos nesuarti, arba ją iškart užsodinti tarpiniais azotą sulaikančiais augalais (pvz. baltosiomis garstyčiomis, aliejiniais ridikais ar kt.) ir suarti užaugusią masę tik kitų metų pavasarį. Šioje situacijoje dar svarbiau negu bet kada anksčiau yra šaltuoju periodu netręšti dirvų ir nelaistyti jų mėšlu.

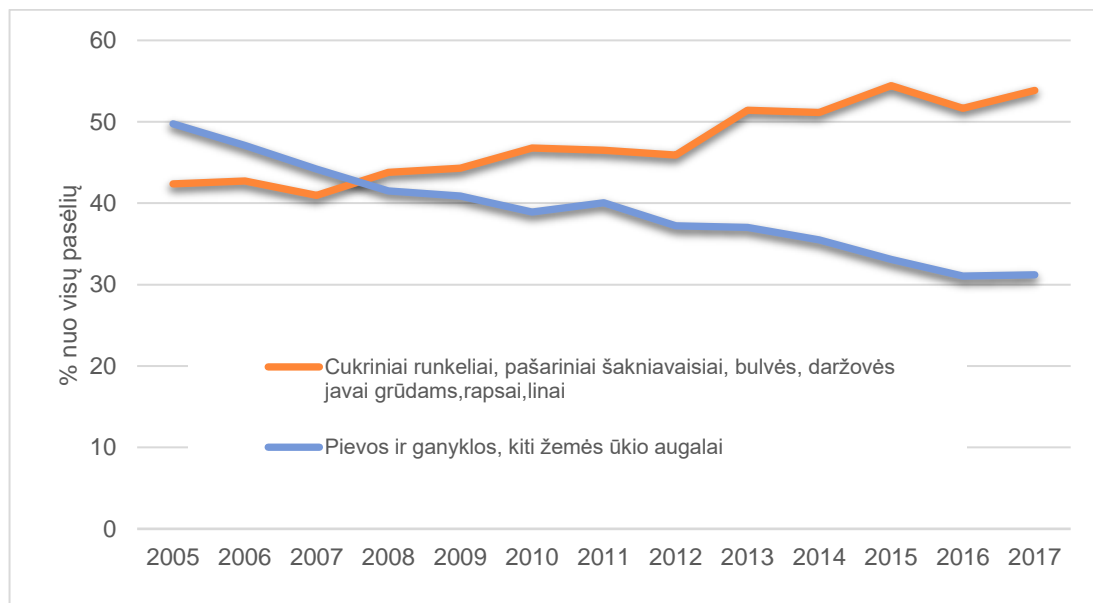
Neabejotina, kad nitratų azoto koncentracijų augimo tendencijos didžiaja dalimi susiję su pokyčiais, vykstančiais šalies žemės ūkyje. Todėl tolesniuose skyreliuose tuos pokyčius ir panagrinėsime, kad būtų galima suprasti, kokie konkrečiai procesai sąlygoja didėjančią vandens telkinių taršą, ką tai reiškia praktiškai, tuo pačiu ko būtų galima tikėtis ateityje bei kokių veiksmų reikėtų imtis pirmiausia, norint situaciją suvaldyti.

4. PAGRINDINIAI ŽEMĖS ŪKIO TARŠĄ LEMIANTYS VEIKSNIAI

Norint išsiaiškinti kokios priežastys lemia, kad didėja vandens telkinių tarša iš žemės ūkio sektoriaus, labai svarbu pažvelgti į struktūrinius pokyčius šiame sektoriuje. Svarbiausi jų yra trąšų sunaudojimo tendencijos, pasėlių struktūros pasikeitimai, nedirbamos žemės ir gyvulių skaičiaus pokyčiai.

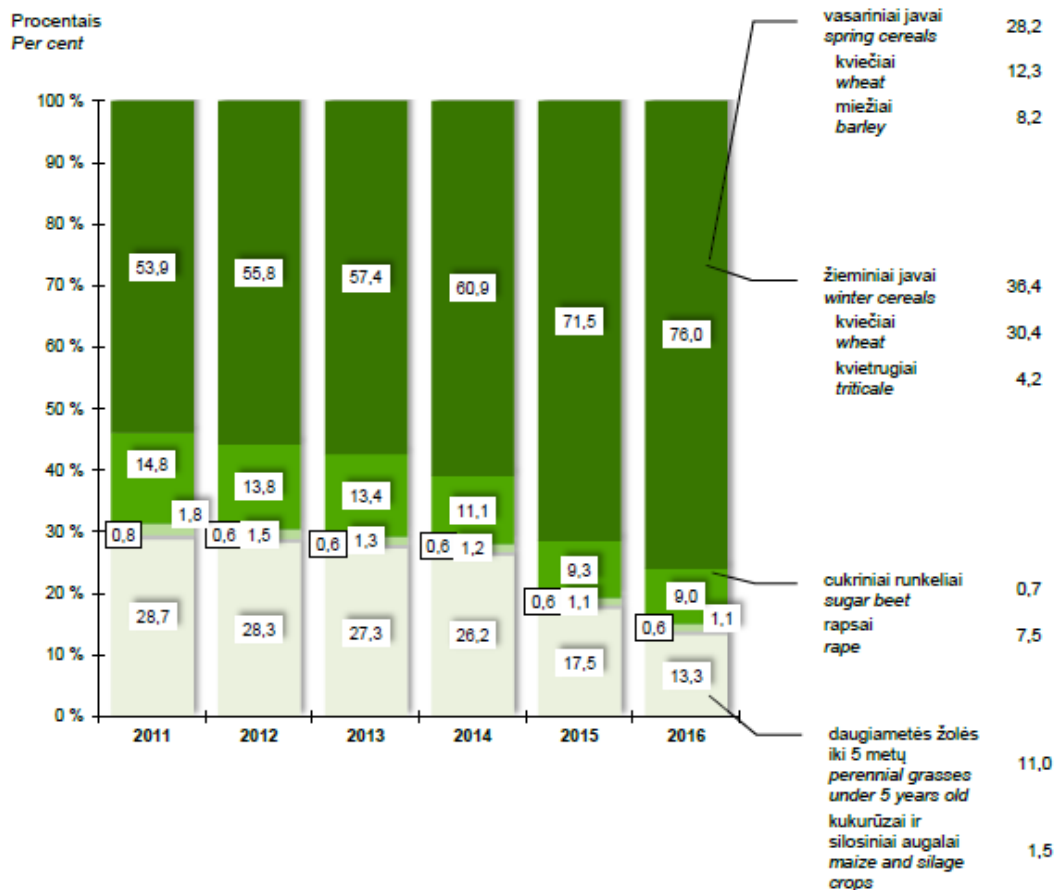
4.1. PASĖLIŲ STRUKTŪRINIAI POKYČIAI

Vienas iš svarbiausių Lietuvos žemės ūkio sektoriuje pastaruoju metu vykstančių procesų yra veiklos intensyvėjimas, kuris labiausiai pasireiškia per augalininkystės intensyvėjimą. Nacionalinės žemės tarnybos prie Žemės ūkio ministerijos 2017 m. parengtoje „Žemės išteklių naudojimo stebėsenos“ ataskaitoje yra pateikti duomenys apie pasėlių kaitą dešimtyje nuolatinių (ne mažesnių nei 400 ha) stebėsenos teritorijų. Iš duomenų galima matyti, kad ekstensyvių pasėlių grupių (tokių kaip pievos ir ganyklos) užimami plotai nuolat mažėja, o intensyvių (kaip javai, rapsai, cukriniai runkeliai ir t.t.) pasėlių grupių plotai nuolat auga (Pav. 26).



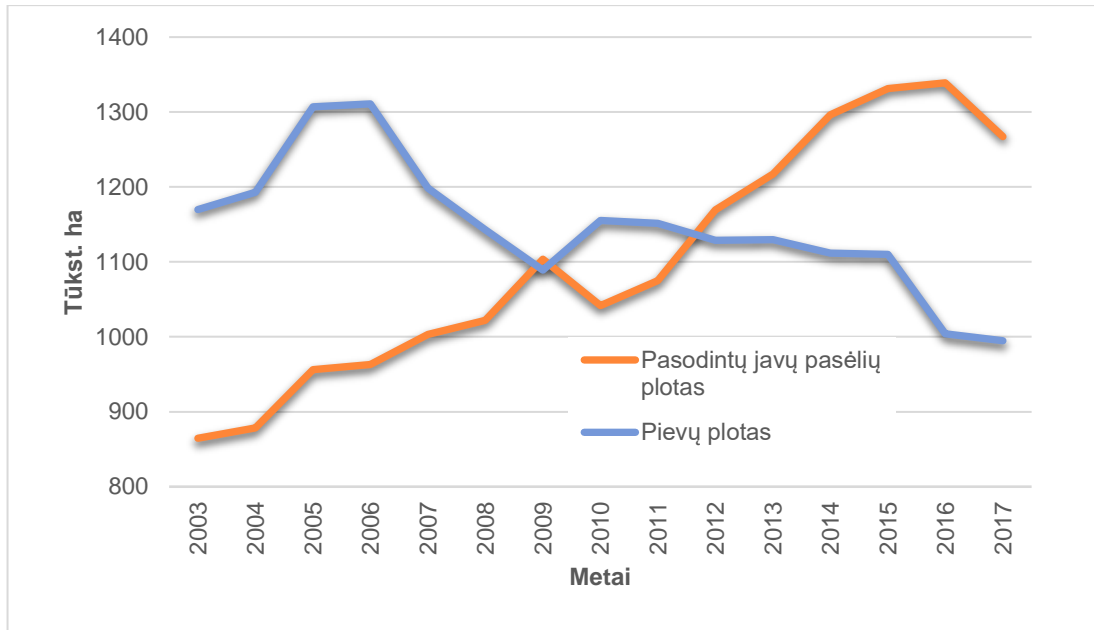
Pav. 26. Intensyvių ir ekstensyvių augalų grupių pokyčiai dešimtyje nuolatinių teritorijų.

Tokias pačias tendencijas pamatysime ir paanalizavus visos Lietuvos duomenis. Žemiau esančiame Pav. 27 pateikti duomenys iš Statistikos departamento 2017 m. ataskaitos „Lietuvos žemės ūkis 2016“. Iš čia galime aiškiai pastebėti, kad didžiausią dalį pasėlių struktūroje užima javai ir daugiamečės žolės, tačiau jų santykis per pastaruosius metus reikšmingai pasikeitė - javų užimami plotai nuolat didėjo, tuo tarpu visų kitų pasėlių, o ypač daugiamečių žolių, mažėjo.

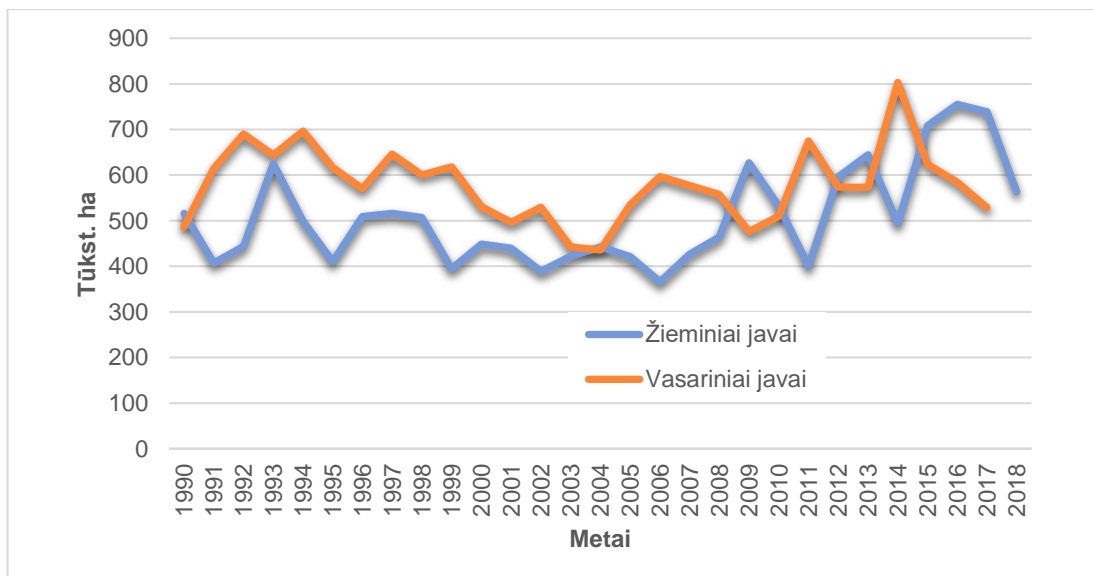


Pav. 27. Pasėlių struktūra 2011-2016 m.

Ta pati tendencija fiksuojama ir Statistikos departamento ilgametėje duomenų apie pasodintus metų pradžioje pasėlių plotus sekoje - **javų pasėliai užima didžiausią žemės ūkio teritorijų dalį, ir ji nuolat auga nuo pat 2003 m., tuo tarpu kai pievų plotai nuolat mažėja** (iki 2003 m. Statistikos departamentas nepateikia nuoseklių pievų duomenų) (Pav. 28). Auginant javus paprastai vykdomas intensyvus tręšimas ir intensyvus žemės dirbimas, kuris yra nereikalingas auginant pievas, esant daugiamečių žolių ar kitiems pakankamai natūralios žemės dangos tipų plotams. Todėl natūralu, kad pakeitus pievas javais padidėja tręšimas ir žemės arimas. Stebimas tiek žieminių, tiek vasarinių javų plotų didėjimas. **Pav. 29** pateiktame paveiksle aiškiai matoma kaip tiek žieminių, tiek vasarinių javų plotai atkartoja tas pačias tendencijas, o šių plotų kitimo tendencijų pasikeitimas įvyko būtent tuo metu kai Lietuva įstojo į Europos Sąjungą.

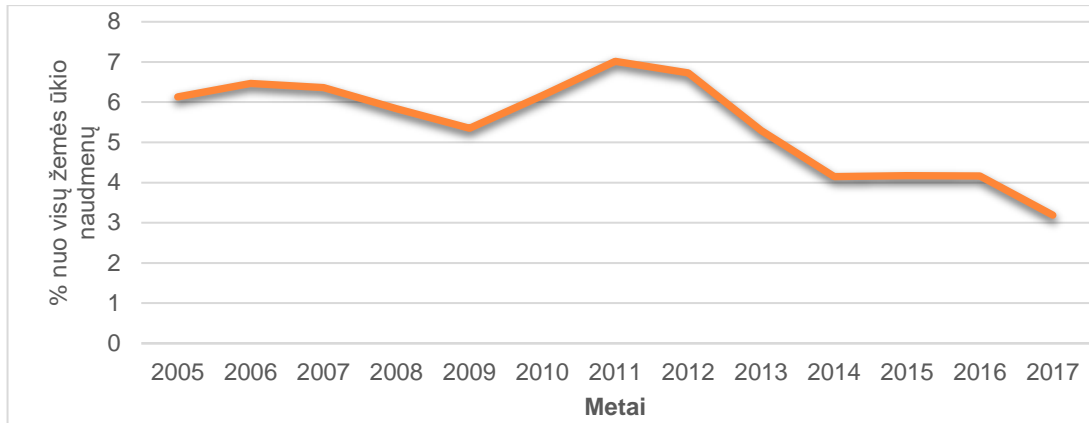


Pav. 28. Pievų ir javų pasėlių plotų kaita Lietuvoje.



Pav. 29. Žieminųjų ir vasarinių javų plotų kaita Lietuvoje.

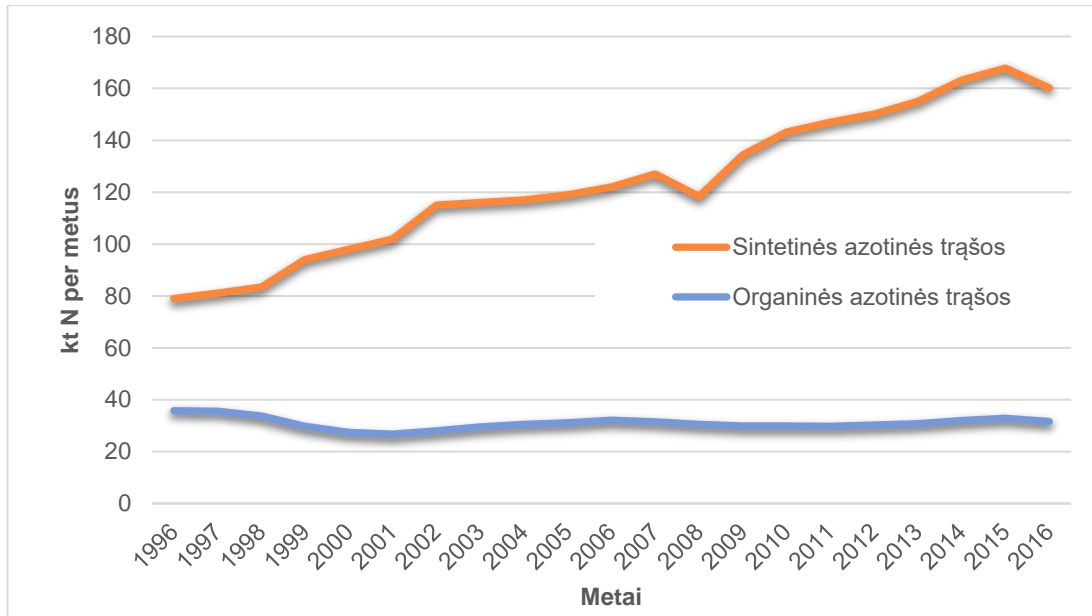
Dar viena tendencija, kuri pastebima žemės ūkyje, yra ta, kad nenaudojamos žemės ūkio naudmenos metai iš metų mažėja. Pav. 30 pateikti duomenys iš Nacionalinės žemės tarnybos „Žemės išteklių naudojimo stebėsenos“ 2017 m. ataskaitos. Paveiksle matyti, kad **nenaudojamos žemės ūkio naudmenos nuo 2005 m. sumažėjo perpus**. Ženkli nenaudojamų žemės naudmenų dalis, tikėtina, buvo panaudota javų arba kitų kultūrų auginimui. Kaip ir pievų atveju tai reiškia, kad prieš tai netręštos ir neartos dirvos buvo pradėtos intensyviai dirbti ir tręšti. Kaip kito šalyje sunaudojamų trąšų kiekiai aptarsime kitame skyrelyje.



Pav. 30. Nenaudojamų žemės ūkio naudmenų pokyčiai 2005-2017 m. dešimtyje nuolatinių stebėjimų teritorijų.

4.2. TRAŠŲ NAUDOJIMO POKYČIAI

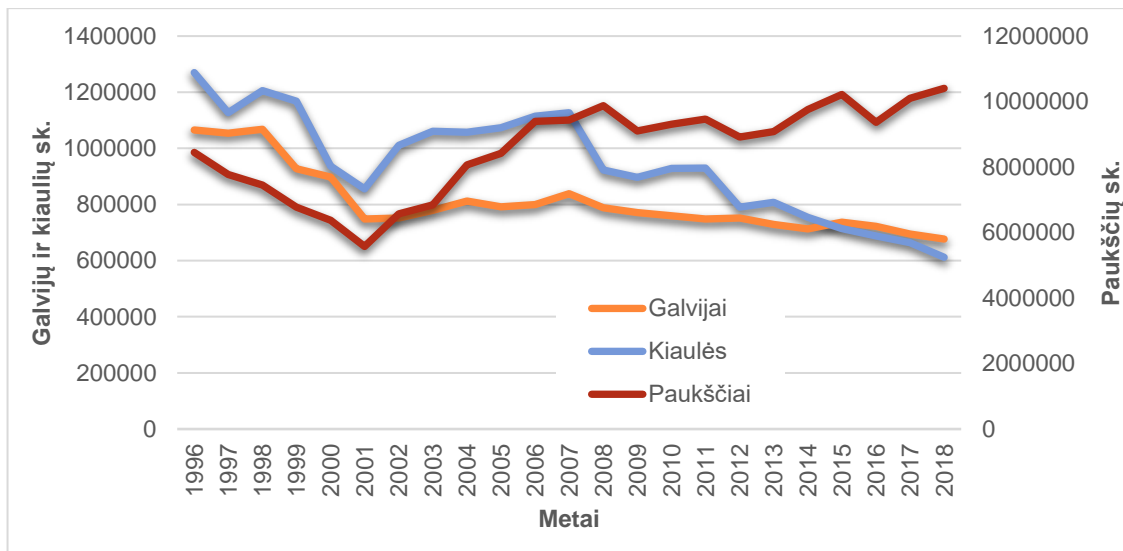
Trašų sunaudojimo ūkiuose pagal veikliąją medžiagą duomenys šalies mastu Lietuvoje nėra renkami. Tuo Lietuva išsiskiria tiek iš kitų Europos Sąjungos, tiek ir iš Tarptautinės ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacijos šalių. Todėl tiksliai atsakyti kaip kito trąšų sunaudojimas mūsų šalyje yra neįmanoma. Dažniausiai vertinant trąšų sunaudojimą Lietuvoje yra priimama prielaida, kad trąšų sunaudojimas atitinka trąšų pardavimus, apie kuriuos duomenys yra renkami iš trąšų pardavėjų. Būtent tokie duomenys yra naudojami rengiant „[Nacionalinę šiltnamio efektą sukeliančių dujų apskaitos ataskaitą](#)“. Šios ataskaitos parengimui surinkti ir panaudoti trąšų sunaudojimo duomenys yra pateikti **Pav. 31**. Mineralinių trąšų sunaudojimas yra gautas iš azotinių trąšų pardavimų duomenų, tuo tarpu kai organinių trąšų sunaudojimas išskaičiuotas iš gyvulių skaičiaus šalyje. Žvelgiant į paveikslą galime konstatuoti, kad šalyje susidaranti ir galimai panaudojami organinių trąšų kiekis šalyje išlieka pastovus jau daugiau nei dvidešimt metų, o mineralinių - nuolat didėja. Per šį laikotarpį mineralinių trąšų pardavimai padvigubėjo - pakilo nuo 80 tūkst. tonų azoto iki 160 tūkst. tonų. Šis padidėjimas pralenkia javų ir kitų pasėlių augimą. Tai gali reikšti, kad tie patys pasėliai dabar yra tręšiami intensyviau negu ankstesniais metais. Šie duomenys taip pat leidžia manyti, kad augalininkystės sektoriaus intensyvėjimas, o konkrečiai - javų pasėlių plotų ir mineralinių trąšų naudojimo didėjimas, yra pagrindinis veiksnys vandens taršos azoto junginiais augime. Kitame skyrelyje papildomai apžvelgsime pokyčius gyvulininkystėje, tuo pačiu patikrindami šią išvadą.



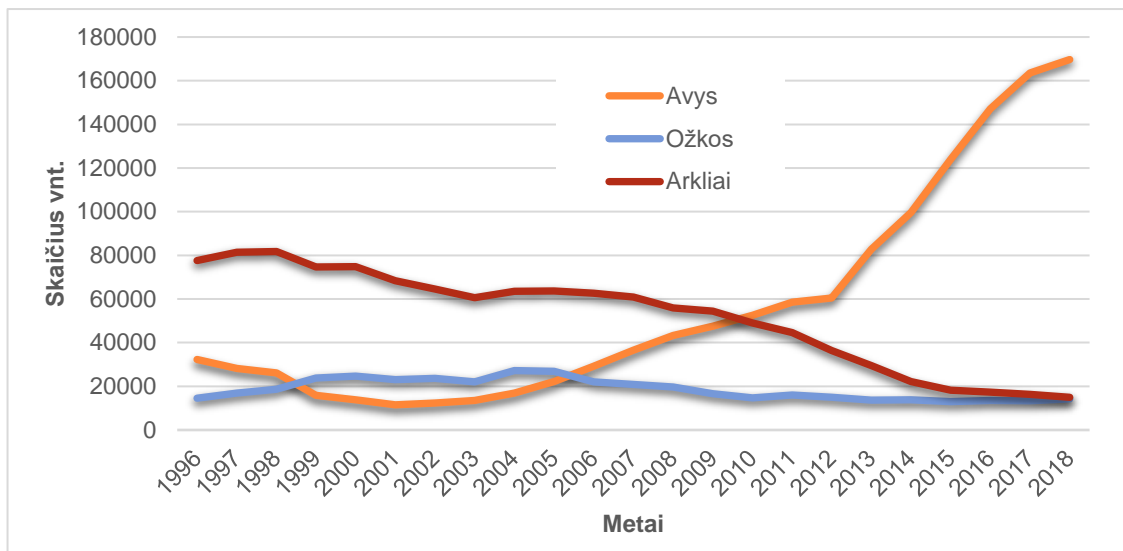
Pav. 31. Sunaudotų trąšų kiekiai Lietuvoje 1996-2016 m.

4.3. GYVULIŲ SKAIČIAUS POKYČIAI

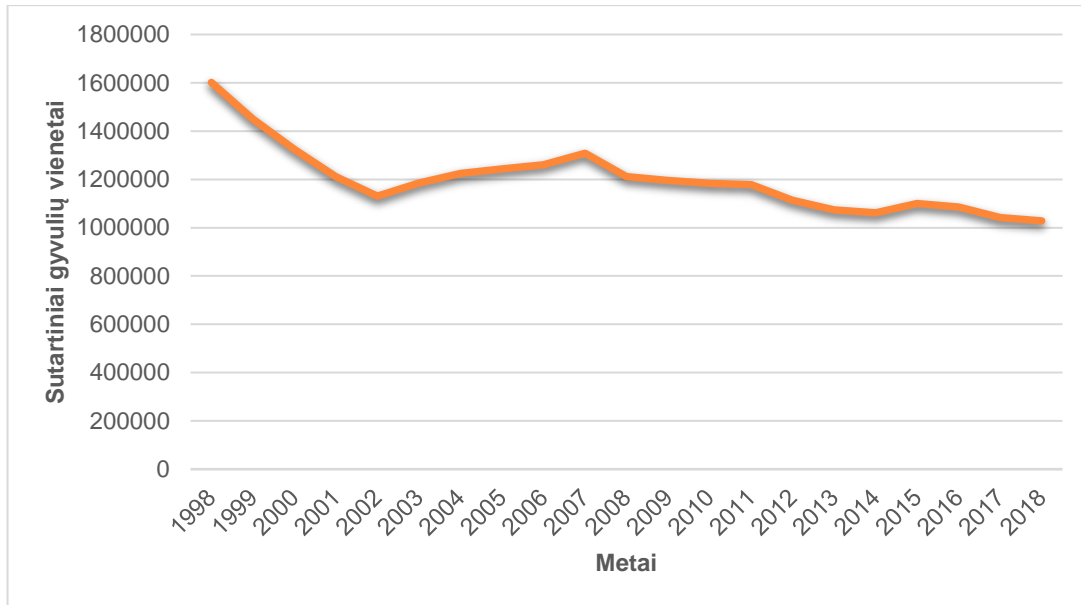
Gyvulių skaičius šalyje yra labai svarbus gyvulininkystės poveikio paviršinių vandens telkinių būklei indikatorius. Gyvulių skaičiaus didėjimas leistų daryti prielaidą, kad ir gyvulininkystės poveikis vandens telkiniams galėtų didėti. Atskirų gyvulių grupių skaičiaus kaitą galime įvertinti analizuodami **Pav. 32** ir **Pav. 33**. Iš čia matyti, kad galvijų, kiaulių, ožkų ir arklių skaičius Lietuvoje jau eilę metų nuosekliai mažėja - didėja tik paukščių ir avių skaičius. Visgi žvelgiant į atskirų gyvulių grupių pokyčių dinamiką yra gana sudėtinga apibendrinti kaip visas gyvulininkystės sektoriaus poveikis kito, nes vienu grupių gyvulių skaičius mažėjo, kitų - didėjo. Tokiam vertinimui labai naudingas gyvulių skaičiaus perskaičiavimas į vadinamuosius sutartinius gyvulių vienetus, kurie atspindi tam tikrą fiksuotą per metus generuojamą taršą. Sutartinių gyvulių vienetų skaičiavimas yra atliekamas pagal 2004 m. gegužės 28 d. Žemės ūkio ministro įsakymu „Dėl gyvulių skaičiaus prilyginimo vienam sutartiniam gyvuliui bei augalų priskyrimo augalų grupėms ekologinės gamybos ūkiuose“ patvirtintą metodiką. Pastaroji yra naudojama išmokoms skaičiuoti, bet taip pat gali būti panaudota bendrai gyvulininkystės dinamikai įvertinti. Atlikus gyvulių skaičiaus kitimo įvertinimą pagal sutartinius gyvulius, paaiškėjo, kad **gyvulininkystės sektorius pastaruosius 20 metų Lietuvoje traukiasi (Pav. 34)**. Pažymėtina, kad Nitratų direktyvos ir atitinkamų Lietuvos nacionalinių teisinių aktų reikalavimai (mėšlidžių turėjimas, mėšlo ir srutų naudojimo, gyvulių tankio apribojimai) ir jų įgyvendinimas jau turėjo užtikrinti gyvulininkystės sektoriaus generuojamos taršos sumažėjimą. Tai reiškia, kad **azoto junginių koncentracijų upėse augimas iš esmės yra nulemtas mineralinių trąšų naudojimo padidėjimo.**



Pav. 32. Galvijų, kiaulių ir paukščių vienetų skaičiaus pokyčiai Lietuvoje 1996-2018 m.



Pav. 33. Avių, ožkų ir arklių vienetų skaičiaus pokyčiai Lietuvoje 1996-2018 m.



Pav. 34. Sutartinių gyvulių vienetų skaičiaus pokytis Lietuvoje 1998-2018 m.

4.4. ŽEMĖS ŪKIO INTENSYVĖJIMO POVEIKIS DIRVOŽEMIUI

Dėl žemės ūkio intensyvėjimo Lietuvoje problemų kyla ne tik sprendžiant vandens telkinių apsaugos, šiltnamio dujų ir oro taršos (žemės ūkis pagal šiltnamio dujų išmetimus į atmosferą yra antras sektorius po energetikos, o pagal amonio azoto išmetimus – pirmas sektorius), bet ir dirvožemio išsaugojimo problemas. **Gyvulininkystės sektoriaus traukimas mažėjant gyvulių skaičiui reiškia, kad vis mažiau dirvožemių gauna pakankamą kiekį organinių medžiagų dirvų humusingumui palaikyti (atstatyti), nuo kurio labai priklauso dirvožemio derlingumas.** Tose pačiose žemėse nuolat nuimant derlių su juo iš dirvų išnešamos ir biogeninės, mineralinės medžiagos bei organika. Vėliau tuos žemės plotus tręšiant tik mineralinėmis trąšomis ir negražinant organikos (nepalikant šiaudų, nepatręšiant mėšlu, iš žaliųjų ar maisto atliekų pagamintu kompostu ar kt.), atstatomi iš esmės tik dirvų biogeninių medžiagų kiekiai, o dauguma kitų svarbių dirvožemio kokybės komponentų, iš kurių vienas svarbiausių yra humusas, degraduoja. Pastarasis nuolat skaidosi, yra, iš jo atsipalaiduojančios biogeninės ir kitos medžiagos sunaudojamos derliui užauginti, todėl humusingumo atstatymas, palaikymas ir yra toks svarbus dirvožemiui.

Tačiau stambėjant gyvulininkystės ūkiams, juose susidaro didžiuliai mėšlo ir srutų kiekiai, kurių laikinam kaupimui reikia įrengti didžiulės talpos aplinkosauginius reikalavimus atitinkančius kaupučius. Teisės aktai reikalauja įsirengti kaupučius, kurie sutalpintų ūkio per 6 mėnesius sugeneruotą mėšlo ar srutų kiekį – tai atitinka laikotarpį, kuomet mėšlo ir srutų išlaistyti negalima. Tačiau mėšlo ir srutų išlaistyti negalima papildomai ir laikotarpiais, kai yra išalusi dirva, susiformavusi sniego danga arba įmirkusi žemė. Ūkiai dažnai įsirengia tik minimalaus reikalaujamo dydžio mėšlo ir srutų talpyklas, talpinančias tik 6 mėnesių laikotarpyje sugeneruotą kiekį, nenumatant jokios atsargos dėl galinčių susiklostyti nepalankių oro sąlygų. Todėl dažnai susiklosto situacija, kai vos ne kiekvienais metais susidarius netipinėms orų sąlygoms yra prašoma pratęsti arba

paankstinti laikotarpį, kuomet srutų ir mėšlo įterpimas į dirvą galimas. Pavyzdžiui, dėl to, kad ūkininkų teigimu jau nebuvo turima kur dėti perteklinių srutų ir mėšlo kiekių, 2017 m. ūkininkams buvo leista atsikratyti organinėmis trąšomis net iki Kalėdų. Tokia praktika padidina biogeninių medžiagų (azoto ir fosforo) išsiplovimą į vandens telkinius.

Savo ruožtu augalininkystės ūkiams pasėlių auginimo ir dirvožemio struktūros gerinimo tikslais mėšlo ir srutų panaudojimas kaip organinė trąša būtų labai naudingas. Tačiau atsivežti mėšlą ar srutas iš toliau (iš fermų) dažniausiai yra ekonomiškai mažiau naudinga, negu naudoti mineralines trąšas. Tai gali būti dar viena priežastis, kodėl augalininkystės ūkiuose naudojama vis daugiau mineralinių trąšų, dėl ko skursta dirvožemis, mažėja jame esantis organinių medžiagų kiekis ir derlingumas. Derlingumui krentant, dalis ūkių šią problemą sprendžia naudodami dar daugiau mineralinių trąšų. Tačiau nualintas dirvožemis prastai išlaiko trąšas savyje, todėl augalams nespėjus pasisavinti su mineralinėmis trąšomis įterpto dalies azoto, pastarasis iškart keliauja tiesiai į vandens telkinius. Esant tokiai situacijai nukenčia ir vandens telkiniai, ir dirvožemis, ir klimatas, ir patys ūkininkai, kuriems reikia pirkti vis daugiau trąšų ir pesticidų, kad būtų gauti tie patys derliai.

Nacionalinės žemės tarnybos pateiktoje „Žemės išteklių naudojimo stebėsenos“ 2017 m. ataskaitoje humuso duomenys pateikti tik 2015 m., todėl humusingumo pokyčių šalies mastu vertinimui duomenų nepakanka. Tačiau šioje ataskaitoje rašoma, kad „humuso mažėjimo problema kasmet tampa vis aktualesnė, nes didėja intensyviai auginamų javų plotai, o visiems dirbamiems laukams patrešti organinių trąšų neužtenka“.

Apibendrinant galima konstatuoti, kad **žemės ūkis nėra tinkamai subalansuotas tarp savo sektorių (gyvulininkystės, augalininkystės), vis daugiau naudojama mineralinių trąšų, nesprendžiama dėl šių praktikų taikymo mažėjančio humusingumo problema, kuri galėtų būti sprendžiama užtikrinant organinės medžiagos (mėšlo, šiaudų, maisto atliekų ir kt.) tvarų sugražinimą į dirvą pagal žiedinės ekonomikos principus.**

IŠVADOS

Vadovaujantis ataskaitoje pateiktos analizės rezultatais galime daryti tokias išvadas ir rekomendacijas:

1. Nitratų azoto koncentracijos žemės ūkio dominuojamų baseinų upėse yra ženkliai (mažiausiai 3-4 kartus) didesnės nei žmogaus mažai paveiktose miškų ir visose kitose teritorijose, ir jos jau daugelį metų tik didėja. Nitratų kiekiai šiose upėse ženkliai viršija ir geros būklės kriterijus – dažniausiai 2-3 kartus (60 % atvejų), tačiau beveik trečdalyje atvejų viršijimai būna nuo 4 iki net 9 kartų. Upių atkarpu, kurios neatitinka geros būklės kriterijų pagal nitratų azotą, dalis taip pat reikšmingai išaugo – nuo 20 % 2007 m. iki 46 % 2017 m., o Kuršių marios pagal bendrą azotą yra labai blogos būklės jau eilę metų ir būklė toliau prastėja. Tuo būdu Lietuva tolsta nuo pagal nacionalinius ir ES teisės aktus nustatyto tikslo – iki 2021 m. pasiekti gerą būklę visuose šalies vandens telkiniuose.
2. Su Nemunu iš Lietuvos į Baltijos jūrą patenkantis bendrojo azoto kiekis taip pat sparčiai auga, ir paskutiniiais (2016-2017) metais šis kiekis dvigubai viršija šalies išipareigotą iki 2021 m. pasiekti tikslą pagal Helsinkio konvenciją. Duomenys rodo, kad taršos pikas dar nėra pasiektas.
3. Esant tokiai situacijai yra didžiulė tikimybė, kad Lietuva laiku neįgyvendins savo tarptautinių išipareigojimų pagal Bendrąją vandens politikos pagrindų direktyvą, Jūrų strategijos pagrindų direktyvą, Nitratų direktyvą, Helsinkio Konvencijos Baltijos jūros veikslų planą, o taip pat ir nacionalinių Vandens įstatymo ir jo poįstatyminių teisės aktų nuostatų. Tai reikalauja skubių veiksmų taršai mažinti.
4. Po Lietuvos įstojimo į Europos Sąjungą modernizavus miestų nuotėkų valymo įrenginius tarša fosforo junginiais reikšmingai sumažėjo. Tačiau aplinkosauginių tikslų pasiekimui, ypač išipareigojimų Baltijos jūroje, to neužtenka - atskirais metais fosforo krūvis būna net iki 2 kartų didesnis negu leidžia tarptautiniai Lietuvos išipareigojimai. Tolesnis fosforo taršos mažinimas įmanomas tik mažinant taršą iš pasklidusios taršos šaltinių t.y. iš žemės ūkio sektoriaus.
5. Analizės rezultatai rodo, kad didžiausią įtaką nitratų azoto koncentracijoms ir jo krūviams turi žemės ūkio sektorius (nuo 51 iki 82 proc. taršos krūvio, priklausomai nuo upių baseinų rajono) ir jo įtaka tik auga. Sutelktoji tarša sudaro nežymią (apie 5 proc.) dalį, kurios pokyčiai šiuo metu taip pat nežymūs, o atmosferinė tarša mažėja. Tarptautinė tarša, antras pagal dydį azoto taršos šaltinis (apie 30 proc.), nuolat mažėja, ką iliustruoja nitratų azoto koncentracijų mažėjimas Nemune ties Baltarusijos siena, tuo tarpu kai koncentracijos Nemuno žiotyse auga.
6. Žemės ūkio sektoriaus poveikio augimas labiausiai sietinas su intensyvėjančia augalininkyste, ir ypač su sparčiai augančiu javų pasėlių plotu (per 15 m. plotas išaugo maždaug 60 proc.) bei dar sparčiau kylančiais tręšimo mastais (per panašų laikotarpį mineralinių trąšų pardavimai padvigubėjo). Pievų ir nenaudojamų žemės ūkio naudmenų plotai atitinkamai ženkliai sumažėjo.
7. Savo korekcijas į nitratų azoto išplovimų dinamiką galimai įnešė ir klimato kaitos bei kiti gamtiniai procesai. Upių vandens debitų analizė parodė, kad Lietuvos upių vandeningumas persiskirsto – jis padidėjo šaltuoju metų periodu, o sumažėjo arba mažai pakito – šiltuoju. Rečiau ir trumpiau susiformuojanti sniego danga žiemą, gausesnė skystos fazės krituliai (lietus, šlapdriba) šaltuoju periodu lemia didesnę azoto netekimą iš neapsaugotų augalais dirvų. Tai dalinai paaiškina kodėl nitratų azoto koncentracijos sparčiausiai auga šaltuoju periodu. Tačiau šiuo metų laiku

koncentracijos auga taipogi ir eliminavus vandeningumo poveikį. Viena pagrindinių galimų to priežasčių – vandens aplinkai neigiamai atsiliepiantys pokyčiai žemės ūkio veikloje.

8. Atsižvelgiant į klimatinius pokyčius, didžiausią efektą ir mažiausius kaštus turėtų žemės ūkio vandens taršos mažinimo priemonės, skirtos apsaugoti vandens telkinius nuo maistinių medžiagų išsiplovimo šaltuoju periodu. Tai, pavyzdžiui, galėtų būti per žiemą paliktos ražienos (atsisakyta rudeninio arimo), tarpinių augalų (aliejinių ridikų, baltosios garstyčios, rapsų, facelijos, grikių, žirnių ar kt.) auginimas ar kitos panašios priemonės. Svarbiausia būtų atsisakyti juodojo pūdymo, per žiemą nepalikti pliko neapsaugoto dirvožemio ir skatinti pievų išsaugojimą ir jų plotų didinimą. Siekiant pakeisti dabartines taršos tendencijas, šios priemonės galėtų būti privalomos augalininkystė besiverčiantiems ūkiams (ypač gaunantiems bet kokias išmokas), nes jos padėtų tiek reikšmingai sumažinti vandens taršą, tiek pagerinti dirvožemio derlingumą, tiek ir sumažinti ūkininkų poreikį trąšoms. Tuo būdu vienu metu būtų ir saugoma aplinka, ir taupomi pinigai.
9. Atsižvelgiant į klimatinės tendencijas, ateityje iškilis poreikis sumažinti azoto patekimą į vandens telkinius daugiau, negu to reikia pagal dabartinius vandens būklės vertinimo kriterijus – šiltėjantis klimatas potencialiai gali didinti tiek maistmedžiagų išsiplovimą, tiek ir neabejotinai greitins vandenyje vykstančius biocheminius procesus. Galima to pasekmė – vandens telkiniai pradės sparčiai eutrofikotis (užauginėti, žydėti ir pan.) prie mažesnių nei dabar leidžiama maistinių medžiagų koncentracijų.
10. Siekiant, kad situacija pasikeistų, svarbu, kad vandens taršos iš žemės ūkio sektoriaus problema būtų pripažinta valstybiniu, ne tik žinybiniu, mastu ir būtų rimtai ieškoma būdų jai spręsti. Problema turėtų būti sprendžiama vadovaujantis pasaulinėmis praktikomis, bei neatidėliotinai įgyvendinant jau dabar nacionaliniais teisės aktais patvirtintas priemones ir reikalavimus, iš kurių vieni svarbiausių teisės aktų - [Vandenu srities plėtros 2017–2023 metų programa](#) ir [Vandenu srities plėtros 2017–2023 metų programos įgyvendinimo veiksmų planas](#). Šiame kontekste labai svarbus būtų ūkininkų aplinkosauginis ir ekonominis sąmoningumas, geranoriškas bendradarbiavimas ir iniciatyvumas ieškant aplinkosaugine ir ekonomine prasme naudingų sprendimų, atvirumas naujoms tvaraus ūkininkavimo kryptims. Efektyvus trąšų naudojimas, ūkių veiklos diversifikavimas, monokultūrų plotų mažinimas, ūkiuose ar kitose žmogaus veiklose susidariusios organikos (šiaudų, iš maisto ar žaliųjų atliekų pagaminto komposto, mėšlo) gražinimas į biologinį ciklą, įterpiant ją į dirvą kaip trąšą, kitų geros ūkininkavimo praktikos priemonių (pavyzdžiui, žemės dirbimo didesnis atitraukimas nuo vandens telkinių ir melioracijos griovių šlaitų, šlapynių atkūrimas arba naujų sukūrimas, sedimentacijos tvenkinėlių, kontroliuojamo drenažo sistemų įrengimas, tiksliojo ūkininkavimo praktikų ir technologijų naudojimas) taikymas leistų sutaupyti nemažai lėšų, pagerinti dirvožemio struktūrą, derlingumą, sumažinti taršą ir taip užtikrinti ilgalaikį ūkių gyvybingumą. Tai būtų pažangaus žiedinės ekonomikos principais veikiančio žemės ūkio sektoriaus pavyzdys.
11. Pasklidoji vandens tarša yra kompleksinis reiškinys ir jos poveikio mechanizmo negalima tiesiogiai pamatyti ar pačiuoipinėti, kaip sutelktosios taršos šaltinių atveju. Tačiau pasklidosios taršos pasekmės yra labai realios ir apčiuopiamos ir dėl savo masto, daugeliu atveju, žymiai rimtesnės negu sutelktosios taršos šaltinių. Ūkininkams nesuprantant savo veiklos poveikio aplinkai bei tvaraus ūkininkavimo atnešamos ekonominės naudos bus labai sudėtinga juos motyvuoti įsidięgti, taikyti įvairias pažangias pasklidosios taršos mažinimo priemones ir praktikas, kad būtų

sumažinta žemės ūkio tarša, atstatyta/išsaugota vandens telkinių būklė, o Lietuva pasuktų labiau tvaraus, pažangaus, žiedinės ekonomikos principais pagrįsto ir patiems ūkininkams naudingo žemės ūkio sektoriaus vystymo keliu.

12. Šioje ataskaitoje pateikti analizės rezultatai, gauti analizuojant dabar prieinamus duomenis apie žemės ūkio poveikį. Tačiau daug svarbių duomenų šiuo metu nėra renkama ir detalesnis ar tikslesnis žemės ūkio poveikio įvertinimas yra negalimas. Pavyzdžiui, nėra renkami ūkininkų sunaudojamų trąšų duomenys pagal veikliąją medžiagą. Taip pat nėra renkami duomenys į elektronines duomenų bazes apie augalų apsaugos priemonių (pesticidų) naudojimą ūkiuose. Tuo Lietuva yra išskirtinė tarp Europos Sąjungos šalių. Nesant šių duomenų pažangi agroaplinkosauginė politika sunkiai įmanoma - negalima tiksliai pasakyti, kiek ir kur pertrešiami pasėliai, kokios yra lokaliai ar regioninės tręšimo tendencijos, kaip ir kur būtų galima efektyviau kontroliuoti ir vystyti žemės ūkį, kokį poveikį gali daryti augalų apsaugos priemonės vandens telkiniams.

Galiausiai, viską apibendrinant, svarbu akcentuoti, kad šios problemos jau per ilgai buvo vis atidėliojamos vėlesniam laikui. Per pastaruosius 10 metų aplinkoje vykstantys pokyčiai yra drastiški. Visuomenę sukrečia atvejai, kai, sutrikus kokio nors miesto nuotėkų valyklos darbui, į upes laikinai išleidžiamos nevalytos nuotėkos. Tačiau šiuo atveju, kalbėdami apie dabartines nitratų kiekių vandenyje tendencijas, turėtumėme įsivaizduoti, kad šalia kiekvieno nuotėkų išleidimo vamzdžio atsirado dar papildomai po dešimt tokių pačių. Tiek kartų daugiau papildomos azoto taršos atsirado per dešimtmetį, ir šis kiekis vis didėja. Kol pasimatys viso to pasekmės užtruks kažkiek laiko, bet kuo ilgiau bus nesiimama priemonių, tuo didesnės problemos lauks ateityje. Žinoma, sunku motyvuoti tiek visuomenę, tiek politikus spręsti problemą, kuri kasdieniniame gyvenime kol kas praktiškai nematoma, kurios pasekmės mūsų asmeniniam turtui žalos nedaro ir kur rasti vieną aiškų kaltininką yra sudėtinga. Tačiau nesiimant ryžtingų ir skubių veiksmų ateityje mes matysime labai pasikeitusius Lietuvos vandenis. Švarios upės, upeliai, ežerai po truputį virs į apaugusius, uždumblėjusius, žaliuojančius, blogą kvapą skleidžiančius vandens telkinius, kurie nedžiugins nei poilsiautojų, nei žvejų, nei tiesiog gamta besigrožinčių žmonių. Rimtesni pastebimi pavojaus ženklai, tokie kaip žydinti Baltijos jūra ir dėl to uždaromi paplūdimiai, taps vis dažnesni.