



aplinkos
apsaugos
agentūra

Pasėlių įtaka maistinių medžiagų koncentracijoms upių
vandenyse ir jų patekimo kiekių į Baltijos jūrą
tendencijos

Svajūnas Plungė, dr. Mindaugas Gudas

Vilnius, 2019-12-22

Turiny

1 Įvadas	1
2 Duomenys ir metodika	1
3 Rezultatai	2
4 Išvados	11

1 Įvadas

Kaip jau buvo skelbta kituose Aplinkos apsaugos agentūros (toliau – Agentūros) informaciniuose pranešimuose, maždaug trečdalis šalies upių vandens telkinių neatitinka geros ekologinės būklės kriterijų dėl per didelio nitratinio azoto ($\text{NO}_3\text{-N}$) kiekio vandenyje. Nėgana to, pastaruosius 7-8 metus stebima sparti nitratinio azoto kiekių Lietuvos upėse augimo tendencija. Tokia padėtis kelia didelį susirūpinimą ir poreikį ieškoti efektyvių sprendimų. Tokia situacija didžia dalimi siejama su pasklidąja tarša, susidaranti iš upių baseinų dirvožemių išsiplaukiant azoto junginiams. Ankstesniuose Agentūros darbuose buvo apžvelgta žemėnaudos įtaka vandens telkinių būklei, nustatant ryškias azoto junginių koncentracijų sąsajas su ariamos žemės plotais. Tačiau svarbus azoto junginių išsiplovimo veiksnys – ariamoje žemėje auginamų pasėlių tipas, nes jis apsprendžia tiek maistinių medžiagų įsisavinimą, tiek ir su tuo bei tręšimo intensyvumu (kuris prie skirtingų pasėlių būna ne visada vienodas) susijusį jų išsiplovimą. Šis aspektas šioje ataskaitoje ir yra nagrinėjamas. Pagrindiniai analizės tikslai:

- Nustatyti, kurie iš pasėlių tipų galimai daro didžiausią įtaką nitratinio azoto koncentracijoms Lietuvos upių vandenyje;
- Nustatyti nitratinio azoto ir jo koncentracijas upėse labiausiai įtakojančių pasėlių tipų sąryšio pobūdį ir stiprumą;
- Įvertinti didžiausias sąsajas su nitratinio azoto kiekiais upėse turinčių pasėlių tipų plotų kitimo tendencijas pagrindiniuose šalies baseinuose ir pabaseiniuose;
- Įvertinti galimus upių būklės pokyčius žemės ūkiui intensyvėjant toliau – dar plečiantis su nitratais labiausiai koreliuojančių pasėlių plotams bei dar labiau intensyvėjant tręšimui;
- Įvertinti bendro azoto ir bendro fosforo taršos krūvių į Baltijos jūrą kitimo tendencijas į skaičiavimus įtraukiant naujausius (2018 m.) duomenis.

2 Duomenys ir metodika

Analizei panaudoti Valstybinio upių monitoringo 2010-2018 m. vandens kokybės duomenys bei Nacionalinės mokėjimų agentūros pasėlių 2010-2018 m. duomenys. Duomenų agregavimas, grupavimas, filtravimas, transformavimas ir kitos tvarkomosios operacijos bei statistinė analizė atlikta atviro kodo statistine programa „R“ bei Python programavimo kalbos atitinkamais moduliais.

Kiekvienų metų pasėlių duomenys gauti apkerpant atitinkamų metų šalies pasėlių sluoksnį pagal kiekvienos upių tyrimų vietos baseino ribas, apskaičiuojant procentine išraiška kiekvieną pasėlio kodą atitinkančių pasėlių dalį baseine.

Pirminiame analizės etape atlikta paprasta Pirsono (angl. Pearson) koreliacijų analizė tarp visų pasėlių tipų ir vidutinių metinių nitratinio azoto koncentracijų, siekiant nustatyti labiausiai su nitratais susijusius pasėlių tipus, su kuriais būtų prasminga atlikti detalesnę sąryšių analizę. Kadangi Pirsono koreliacijos koeficientai atspindi tik tiesinę asociaciją, papildomai įvertinti $\text{NO}_3\text{-N}$ ir kiekvieno pasėlių tipo asociacijų grafikai (angl. scatter plots), galintys parodyti netiesines asociacijas. Iš viso sąryšių buvo ieškoma su 429 skirtingais pasėlių kodais, naudojant 1543860 įrašų (eilučių) turintų pasėlių duomenų monitoringo baseinuose masyvą. Sąryšiams naudoti 644 monitoringo tyrimų vietų nitrato duomenys. Vėliau buvo ieškoma labiausiai su vandens kokybe besisiejantių pasėlių kodų sąryšių su nitratais skirtingais mėnesiais ir metų laikais, siekiant nustatyti laikotarpius, kuomet pasėlių įtaka azoto junginių koncentracijoms upių vandenyje yra didžiausia.

Galimai netiesiniai sąryšiai tarp nitratinio azoto ir pasėlių buvo analizuojami taškų išsibarstymo grafikų pagrindu (angl. scatter plots), sąryšius nustatant neparаметrinės regresijos (LOESS) metodu, užtikrinant maksimalų glodninimą (bendriausių tendencijų nustatymą, smulkių svyravimų eliminavimą).

Analogiškos analizės atliktos ir pasėlių sąryšiams su bendro fosforo koncentracijomis, tačiau kadangi ryšiai nustatyti silpni, šios analizės rezultatai ataskaitoje nepateikiami.

Kitame analizės etape labiausiai su $\text{NO}_3\text{-N}$ koncentracijomis susiję pasėlių tipai buvo agreguoti į vieną stambią

su nitratais gerai koreliuojančių pasėlių tipų grupę, šioje ataskaitoje toliau sąlyginai vadinamą „intensyvių pasėlių grupe“. Įvertintos šios intensyvių pasėlių grupės pasėlių ploto kitimo tendencijos pagrindiniuose šalies baseinuose ir pabaseiniuose, o taip pat ir tipiniuose intensyviu žemės ūkiu pasižyminčiuose pabaseiniuose, jas palyginant su atitinkamus baseinus ir pabaseinius reprezentuojančių upių monitoringo tyrimų vietų nitratų koncentracijų kitimo tendencijomis. Šiuo tikslu visi duomenys buvo standartizuoti ir pervesti į vienodą skalę, siekiant, kad šiuos trendus būtų galima korektiškai palyginti ir interpretuoti. Pagrindinius šalies pabaseinius reprezentuojančios tyrimų vietos ir jų baseinai buvo Nemunas aukščiau Rusnės (tyrimų vietos kodas – R13), Venta žemiau Mažeikių (kodas - R82), Šventoji žiotyse ties Baltijos jūra (kodas - R138) ir Bartuva žemiau Luobos (kodas – R79). Agrarinius upių baseinus ir pabaseinius atspindinčios tyrimų vietos - Mūša žemiau Saločių (kodas – R86), Nevėžis aukščiau Raudondvario (kodas – R40) ir Šešupė ties pasieniu su Kaliningradu (kodas – R137).

Norint išsiaiškinti galimą tolimesnio žemės ūkio intensyvėjimo poveikį azoto junginių kitimo tendencijoms, SWAT modelio pagalba buvo sumodeliuotas intensyvios žemdirbystės scenarijus, kurio poveikio vandens telkinių kokybei rezultatai palyginti su bazinio scenarijaus duomenimis. Bazinis scenarijus šiuo atveju atvaizduoja vandens telkinių būklę 2013 metais. Verta paminėti, kad nuo šio laikotarpio prasidėjo žemės ūkio intensyvėjimas ir dabartinė 2019 m. situacija yra žymiai pablogėjusi. Palyginti su baziniu scenarijumi buvo sumodeliuotas „intensyvaus žemės ūkio“ scenarijus. Jame visi 2012 m. deklaruoti pasėliai buvo pakeisti į žieminius kviečius, naudojamų trąšų kiekiai buvo padvigubinti (nuo 90 N kg/ha iki vidutiniškai 180 kg N/ha), o apleistos žemės, remiantis šiame darbe atliktos labiausiai upių azoto kiekius įtakojančių pasėlių nustatymo analizės rezultatais, pakeistos į apsodintas žieminius kviečiais. Būtent tokios žemės ūkio intensyvėjimo tendencijos buvo stebimos per pastaruosius 5 metus.

3 Rezultatai

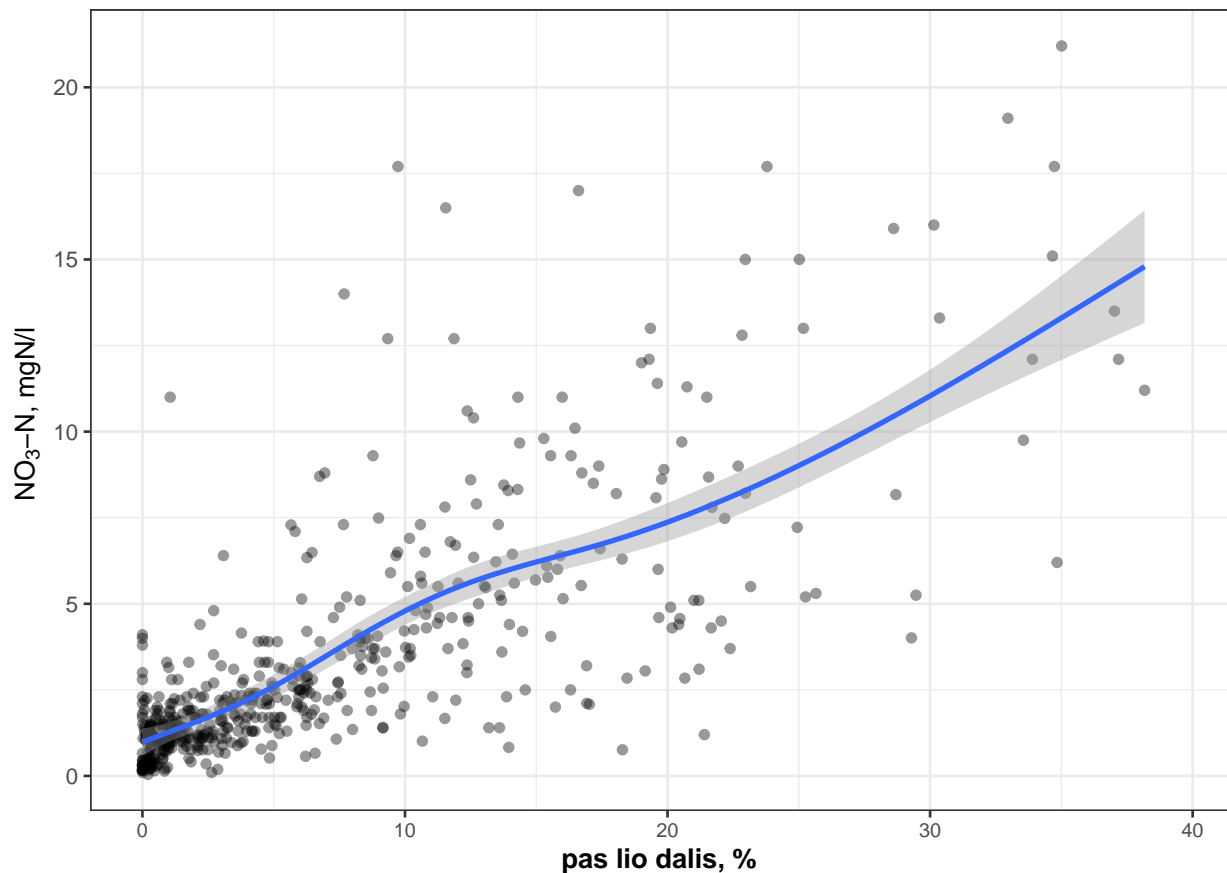
Įvairūs šalies pasėlių tipai užima nevienodą plotą. Pagal 2018 m. pasėlių duomenis, grupuojant juos į stambias logines grupes, daugiausiai ploto vidutiniškai užima įvairios natūralios, sukultūrintos pievos ir ganyklos (26 % visų pasėlių), o taip pat ir vasariniai javai (25 %). Šiek tiek mažesnę, tačiau taip pat reikšmingą dalį užima žieminiai javai (16 %). Toliau jau po panašią 2-5 % dalį sudaro vasariniai ir žieminiai rapsai, ankštiniai augalai bei pūdymai.

Atliekant pirminę nitratų azoto ir pasėlių tipų asociacijos analizę nustatyta, kad labiausiai NO₃-N siejasi su kviečiais ir rapsais, ypač su žieminėmis kultūromis – žieminiiais kviečiais ir žieminiiais rapsais (koreliacijos koeficientai – 0.62 ir 0.61). Reikšmingos, bet kiek mažesnės koreliacijos nustatytos su vasariniais miežiais (koreliacijos koeficientas - 0.39), vasariniais kviečiais ir kukurūzais. Atlikus koreliacinę analizę pagal atskirus mėnesius, nustatytos dar ryškesnės asociacijos tarp žieminių kultūrų ir nitratų šaltojo periodo mėnesiais. Ryškiausios asociacijos pasireiškė kovo mėnesį. Šį mėnesį sąsajas su žieminiiais kviečiais ir žieminiiais rapsais parodo atitinkami 0.76 ir 0.73 koreliacijos koeficientai (Lentelė 1)

Lentelė 1. Labiausiai su nitratais susijusių pasėlių kovo mėnesį koreliacijos koeficientai

pasėlių_kodas	pavadinimas	r
KVŽ	Žieminiai kviečiai	0.76
RAŽ	Žieminiai rapsai	0.73
5MI-1	Miežiai (salykliniai)	0.67
MIV	Vasariniai miežiai	0.62
KVV	Vasariniai kviečiai	0.50
5RA-1	Rapsai (vasariniai)	0.49
CUR	Cukriniai runkeliai	0.41

Šaltuoju metų laiku, kovo mėnesį, stebėtos ryškesnės atvirkštinės (neigiamos) nitratų koreliacijos su pievomis



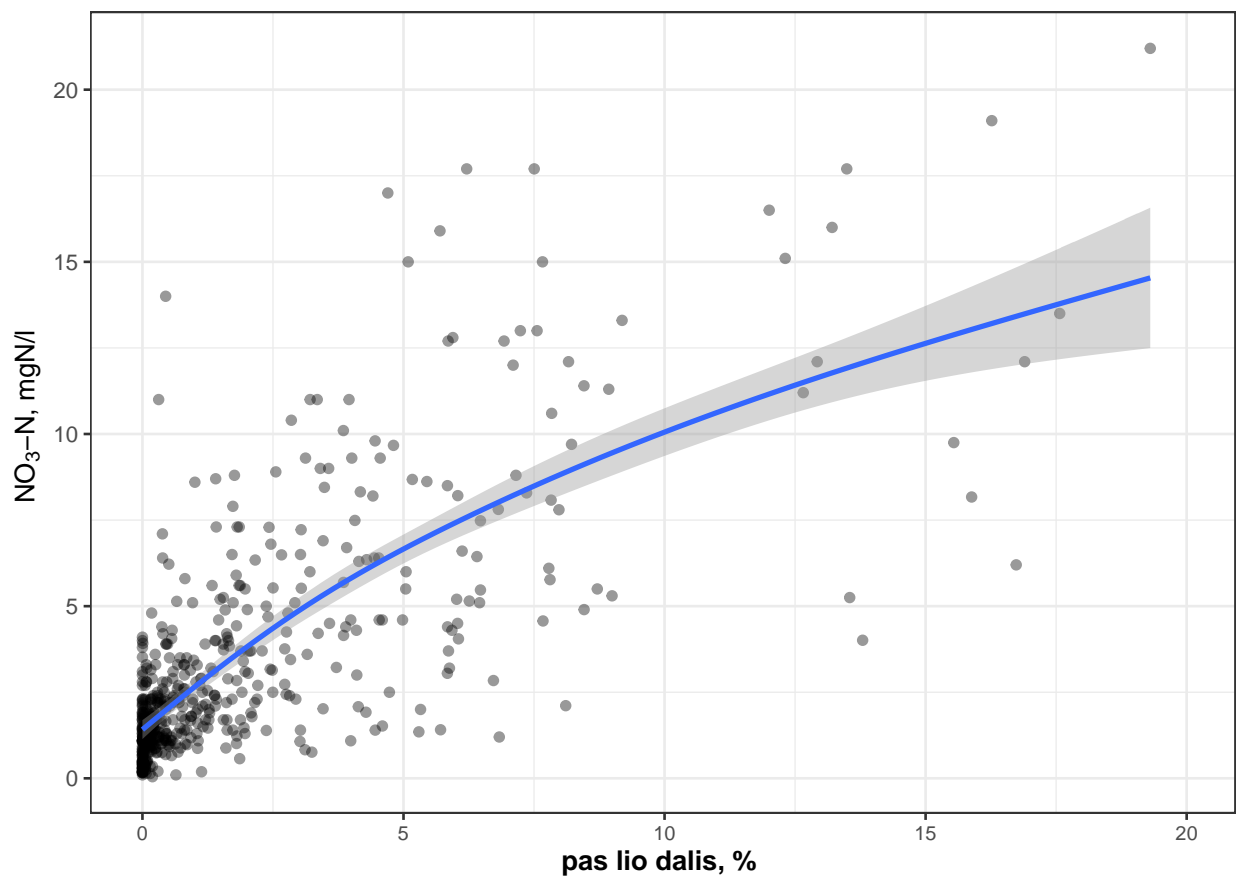
Pav. 1. Nitratų kiekių upėse sąsajos su žieminių kviečių dalimi baseine

ir ganyklomis (koreliacijos koeficientas šaltuoju metu – -0.40). Pažymėtina, kad nustatytas ryšys visais atvejais yra netiesinis, todėl realybėje yra stipresnis negu jį aprašo tiesinės koreliacijos koeficientai. Tuo galima įsitikinti apžvelgus 1 ir 2 paveikslus.

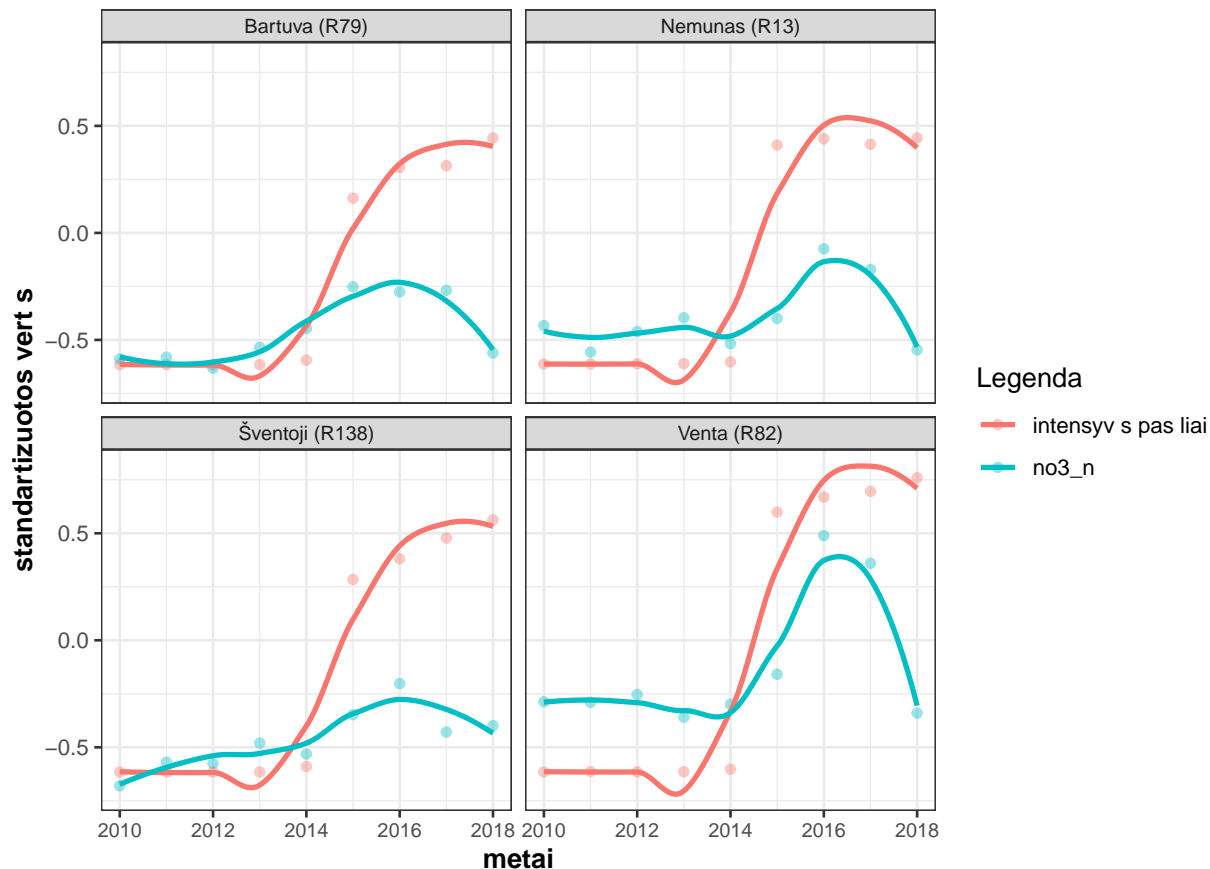
Aptariant šiuos rezultatus, konstatuotina, kad žieminių kultūrų platesnio masto auginimas palieka gana atvirą dirvą maistines medžiagas išplaunančiam lietaus ir sniego tirpsmo vandens poveikiui. Turint omenyje, kad žieminiai pasėliai, kaip ir bet kurie pasėliai, dar ir tręšiami, ryški nitratų kiekio asociacija su žieminiiais kviečiais ir žieminiiais rapsais lengvai paaiškinama. Pievose ir ganyklose ūkinė veikla ribota arba gana neintensyvi, todėl su didesniais jų plotais susijusios ir mažesnės nitratų koncentracijos.

Ivertinus pasėlių kitimo tendencijas šalies pagrindiniuose baseinuose ir pabaseiniuose, pastebima, kad labiausiai su nitratų kiekiu koreliuojančių žieminių kviečių grupės pasėlių plotų santykinė dalis per visą laikotarpį nuo 2010 m. pastoviai augo, pasiekdama piką 2016–2017 m., o 2018 m. daugelyje baseinų ir pabaseinių jau pastebimas ir nežymus kritimas. Šiek tiek panaši situacija ir su žieminiiais rapsais, tačiau čia daugiau atvejų kai fiksuojamas pastovus kilimas. Po gana ilgo kritimo paskutiniai metais gana stipriai išreikštas yra vasarinių rapsų dalies augimas. Paskutiniai metais auga ir vasarinių kviečių dalis, tačiau skirtingai nuo rapsų čia nebuvo stebėtas kritimas. Tuo pačiu matomas ir gana ryškus pievų ir ganyklų dalies upių baseinuose ir pabaseiniuose mažėjimas.

Sugrupavus su nitratais labiausiai koreliuojančius pasėlių tipus (žieminius ir vasarinius kviečius, žieminius ir vasarinius rapsus, miežius, pupas, cukrinius runkelius ir kukurūzus) į intensyvių pasėlių grupę ir atlikus šios grupės ir nitratų kitimo pagrindiniuose baseinuose ir pabaseiniuose analizę, nustatyta, kad intensyvių pasėlių plotas maždaug nuo 2013 m. labai sparčiai augo, tačiau apie 2016–2018 m. sąlyginai stabilizavosi (Pav.3 ir Pav.4). Vertinant intensyvių pasėlių plotus procentais, stebimas bendras šalies intensyvių pasėlių plotų



Pav. 2. Nitratų kiekių upėse sąsajos su žieminių rapsų dalimi baseine



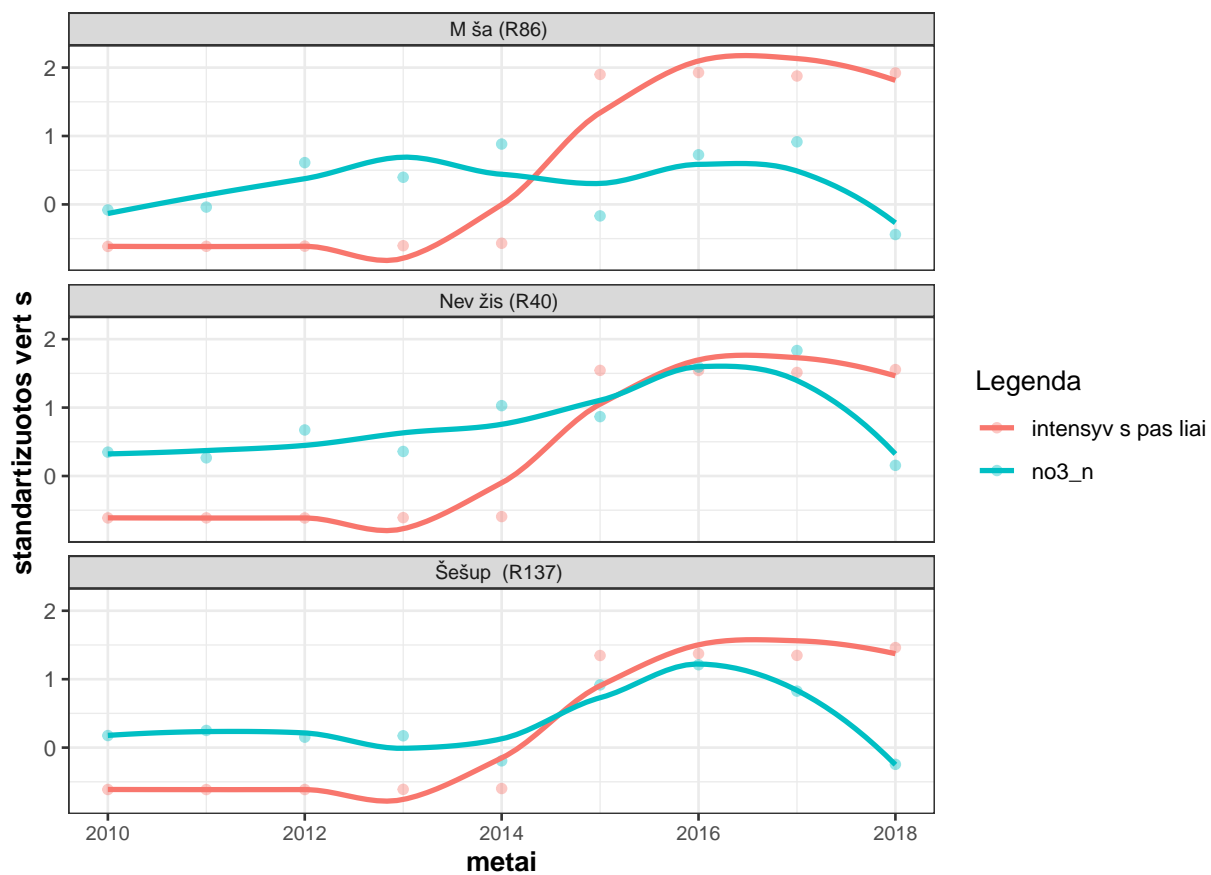
Pav. 3. Nitratų koncentracijų ir "intensyvių pasėlių" dalies trendai pagrindiniuose baseiniuose

procento augimas nuo 42 % 2010 m. iki 48 % 2018 m. Panašios ir nitratų kitimo tendencijos, tačiau 2017-2018 m. daugelyje baseinų ir pabaseinų stebimas tam tikras koncentracijų kritimas, o pats koncentracijų kitimo diapazonas mažesnis negu pasėlių (Pav.3, Pav.4).

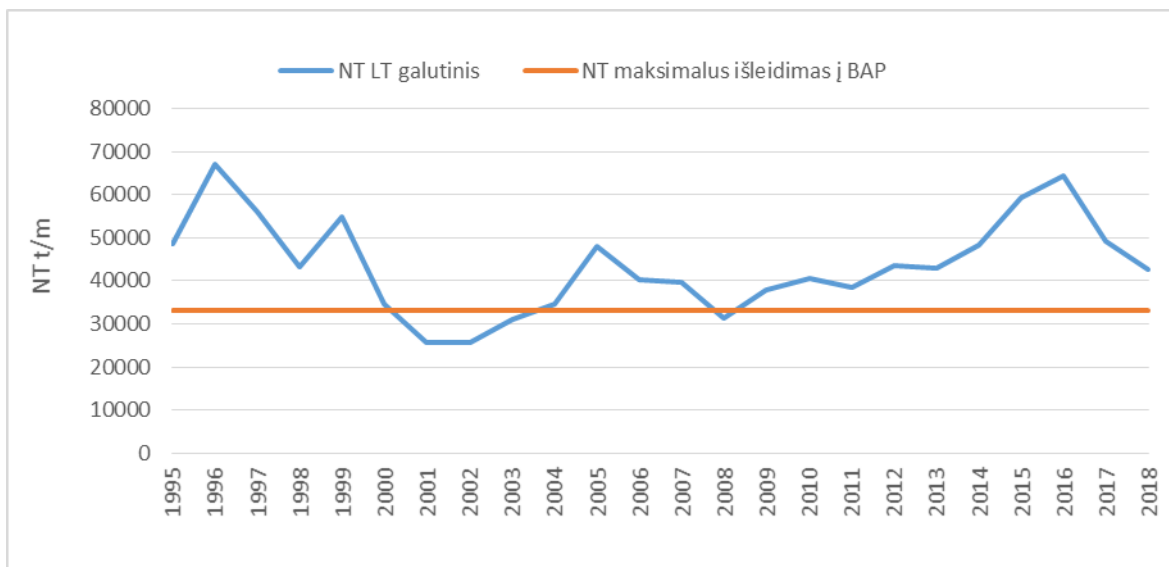
Kol kas nėra aišku, ar paskutinių metų nitratų koncentracijų kritimas gali signalizuoti naują tendenciją, nes tam reikėtų ilgesnės metų sekos. Tačiau atkreiptinas dėmesys, kad 2017 ir 2018 m. buvo labai netipiški metai – pirmieji labai drėgni ir vandeningi, o antrieji – labai sausi. 2017 m. buvo patys vandeningiausi metai per visą 1995-2018 m. laikotarpį - net 24 % vandeningesni negu pagal vandeningumą antroje vietoje esantys 2010 m. 2018 m. buvo gana sausi, ypač antroje vietoje - tuo metu vandeningumas upėse buvo pasiekęs kritinę ribą ir šalyje buvo paskelbta stichinė sausra. Mažas vandens telkinių vandeningumas laikėsi iki pat metų pabaigos. Tai, tikėtina, galėjo reikšmingai įtakoti nitratų atsargas dirvožemyje ir jo išsiplovimus į vandens telkinius. Drėgnaisiais metais nitratų išsiplovimas galėjo būti padidėjęs, tačiau dėl praskiedimo pačios koncentracijos galėjo ir sumažėti. Antraisiais metais dėl mažesnio vandens kiekio ir po praeitų metų padidėjusio išsiplovimo sumažėjusių azoto atsargų dirvoje nitratų į vandens telkinius galėjo patekti dar mažiau. Sprendžiant iš to, kad intensyvūs pasėliai stipriai koreliuoja su nitratais, o jų plotai nesumažėjo, abejotina, kad nitratų koncentracijų sumažėjimas upėse yra dėl sumažėjusio tręšimo ir kad tai nėra laikinas reiškinys. Tolimesnių metų stebėjimai leis geriau atsakyti į šiuos klausimus.

Panašios tendencijos fiksuotos ir su bendro azoto krūviais į Baltijos jūrą. Nors 2002-2016 m. buvo stebima daugiau mažiau pastovi bendrojo azoto krūvių iš Lietuvos į Baltijos jūrą didėjimo tendencija, 2017-2018 m. azoto krūviai žymiai sumažėjo tiek į Centrinę Baltijos jūros dalį (Pav.5), tiek ir į Rygos įlanką (Pav.6).

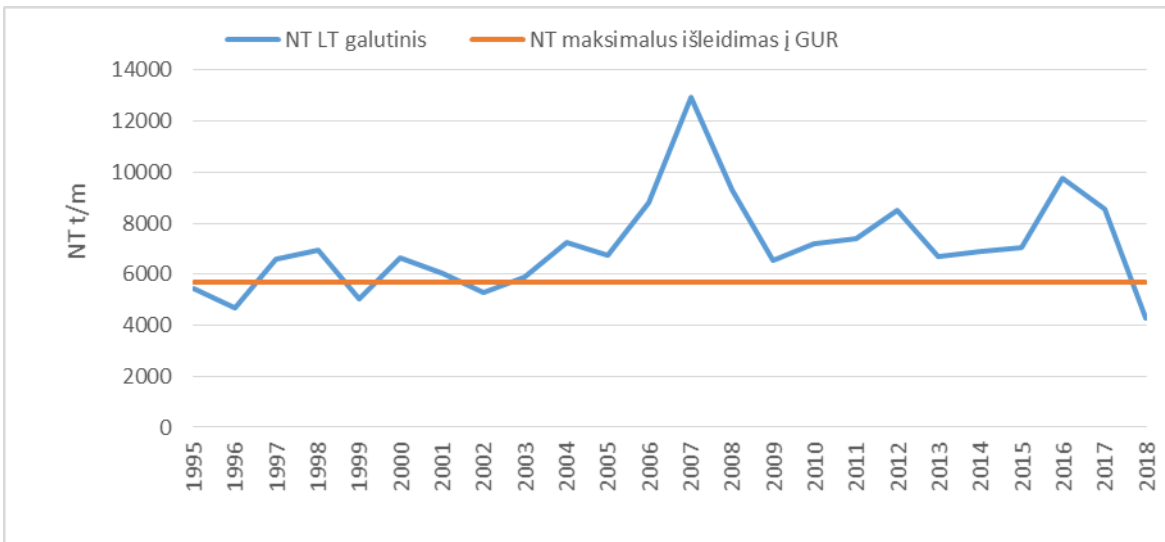
Bendro azoto krūviai į Rygos įlanką sumažėjo iki tokio lygio, kad Lietuva 2018 metais jau atitiktų jai iškeltus tikslus Rygos įlankos atžvilgiu. Tačiau, kaip ir azoto koncentracijų pokyčių atveju, džiaugtis nereikėtų



Pav. 4. Nitratų koncentracijų ir "intensyviųjų pasėlių" dalies trendai agrariniuose pabaseiniuose



Pav. 5. Bendro azoto normalizuotas (eliminuojuant vandeningumo pokytį) krūvis patenkantis iš Lietuvos į Centrinę Baltijos jūros dalį 1995-2018 m.



Pav. 6. Bendro azoto normalizuotas krūvis, patenkantis iš Lietuvos į Rygos įlanką 1995-2018 m.

skubėti. 2017 m. ir 2018 m. krūvių sumažėjimai taip pat didžia dalimi yra sąlygoti priežasčių, susijusių su ekstremaliomis orų sąlygomis (labai vandeningsiais 2017 m. ir labai sausais 2018 m.). Dėl to susidarė situacija, kad 2017 m. kritulių gausa išplovė dirvožemius, todėl 2018 m. pradžioje bendro azoto koncentracijos jau buvo žemesnės. Antroje metų pusėje upės maitino daugiausia gruntinis, o ne paviršinis ar atitektantis iš drenažo sistemų vanduo, kuris paprastai atneša daugiau azoto junginių iš žemės ūkio dirbamų laukų. Todėl į upes atnešami bendrojo azoto kiekiai antroje metų pusėje buvo dar mažesni. Atkreiptinas dėmesys, kad čia skaičiuojami vadinamieji normalizuotieji krūviai, eliminuojantys vandeniningumo poveikį. Tačiau normalizavimo algoritmai nelabai tiksliai veikia ekstremaliomis sąlygomis, pavyzdžiui, tokiomis, kurios susidarė 2017 m. Tai lėmė, kad kai realūs krūviai 2017 m. labai išaugo (dėl padidėjusio azoto išplovimo), jų normalizavimas krūvius automatiškai per daug sumažino.

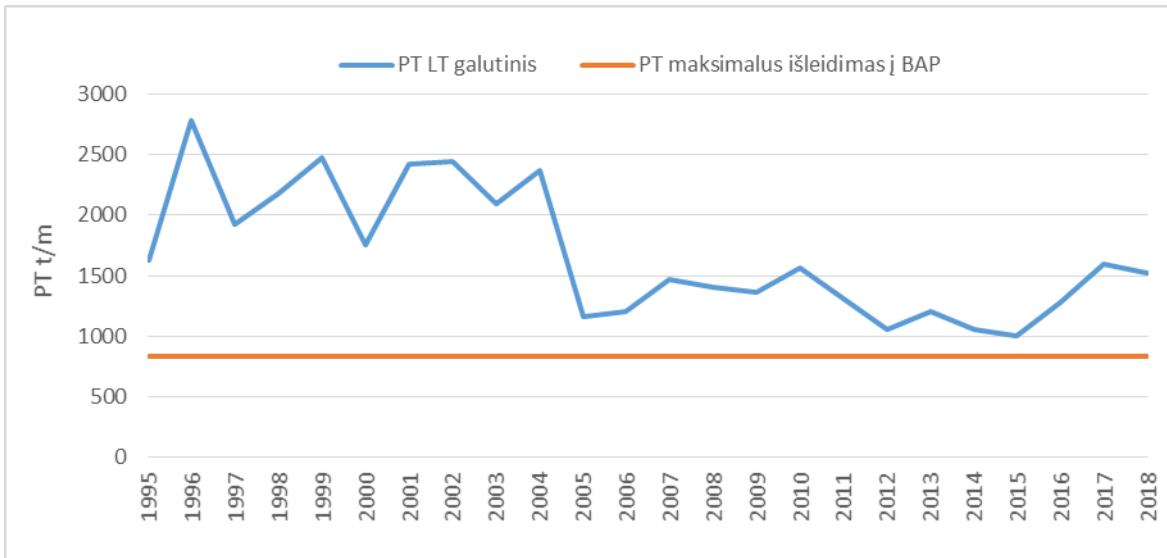
Didesnioji fosforo junginių dalis į vandens telkinius patenka iš sutelktųjų taršos šaltinių, todėl nestebima panašių fosforo krūvių šuolių, susijusių su vandeniningumu. 2016-2018 m. užfiksuotas fosforo krūvių didėjimas iš Lietuvos į Centrinės Baltijos jūros dalį (Pav.7), tačiau vienareikšmiškai paaiškinti šį fenomeną sudėtinga.

Tai, viena vertus, gali būti iš dalies susiję papildomų namų ūkių prisijungimu prie centralizuotų miestų nuotėkų tinklų, iš dalies su padidėjusiais erozinio tipo išplovimais iš laukų vandeningsiais laikotarpiais, arba tai gali būti dalinai ir natūralus svyravimas. Turint omenyje, kad krūviai nustatomi iš 12 mėginių, paimtų per visus metus, metinės reikšmės gali svyruoti gana daug vien dėl neapibrėžtumo. Tačiau pažymėtina, kad fosforo krūviai į Rygos įlanką išlieka stabilūs ir Lietuva jau nuo 2010 m. yra pasiekusi užsibrėžtus HELCOM krūvių mažinimo tikslus (Pav.8).

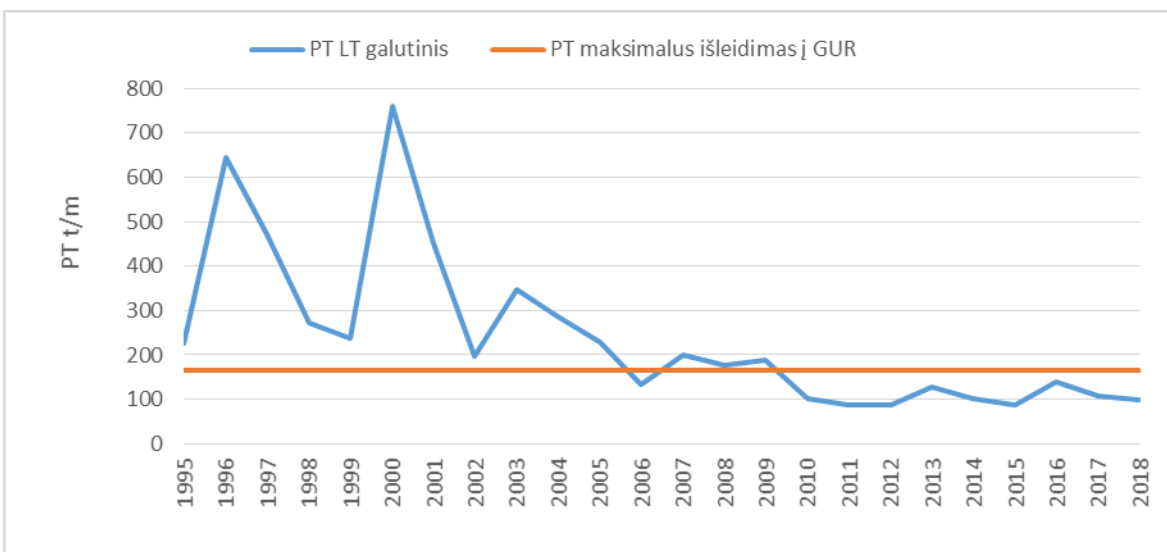
Lyginant bazinio ir intensyvios žemdirbystės scenarijų poveikio upių azoto junginių koncentracijoms rezultatus, atvaizduotus Pav.9 ir Pav.10, galima pastebėti, kad intensyvėjant žemės ūkiui „geros“ vandens telkinių būklės galima tikėtis tik rytinėje ir pietinėje Lietuvos dalyje, kur vyrauja miškingos ir mažai žemės ūkiui palankios teritorijos. Likusioje Lietuvos teritorijoje užtikrinti „geros“ vandens telkinių būklės be didelio masto žemės ūkio taršos mažinimo priemonių nepavyktų.

Pav.11 pateikta kaip pasikeis vandens telkinių pasiskirstymas pagal būklės klases esant šiems dviem skirtingiems scenarijams.

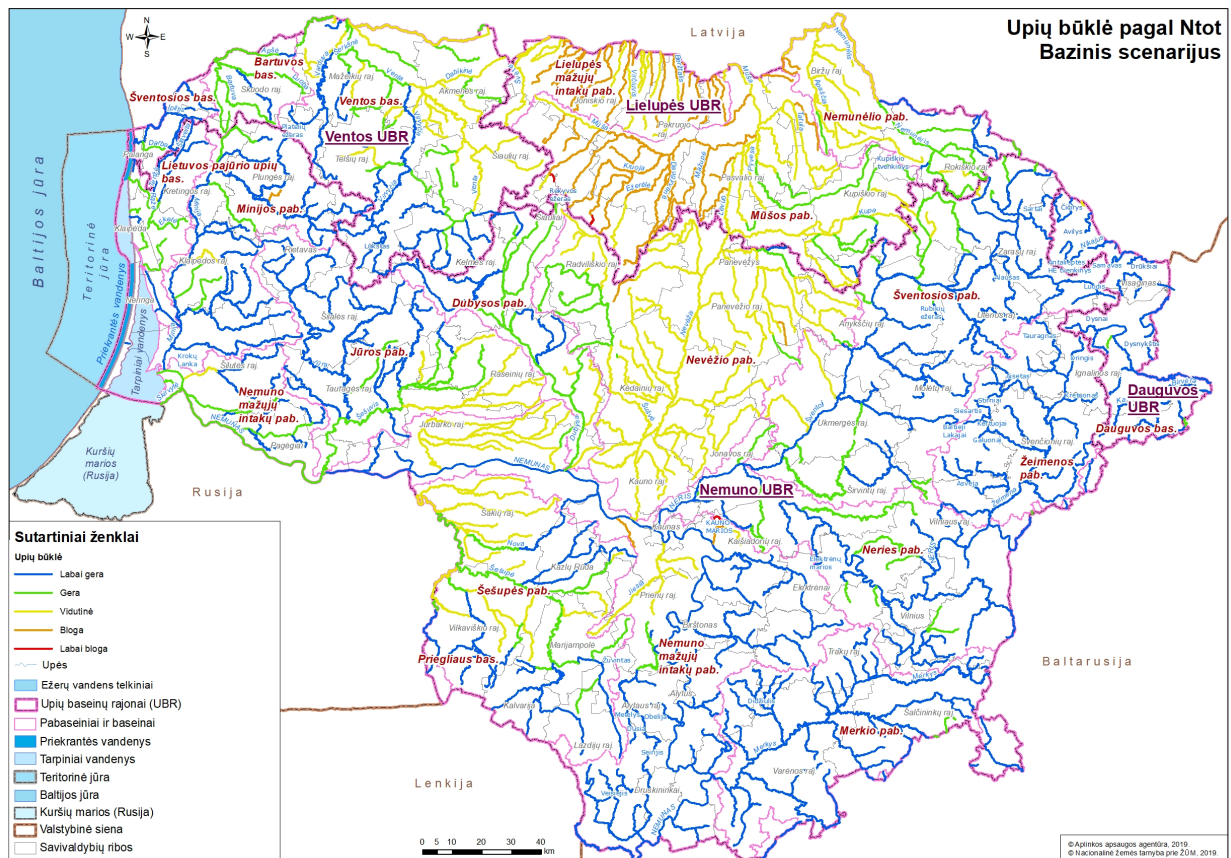
Grafike galime matyti, kad prie intensyvios žemdirbystės scenarijaus didžioji dalis vandens telkinių nebepasieks geros būklės, o dominuojančios būklės klasės bus vidutinė ir bloga. Tuo pačiu verta paminėti, kad nuo 2013 iki 2019 m. jau gana nemažai pažengta link intensyvios žemdirbystės scenarijaus. Nors situacija dar nėra tokia prasta, tačiau intensyvinant žemės ūkį ta pačia kryptimi kaip iki šiol, labai tikėtina, kad prie šio scenarijaus bus priartėta gana greitai.



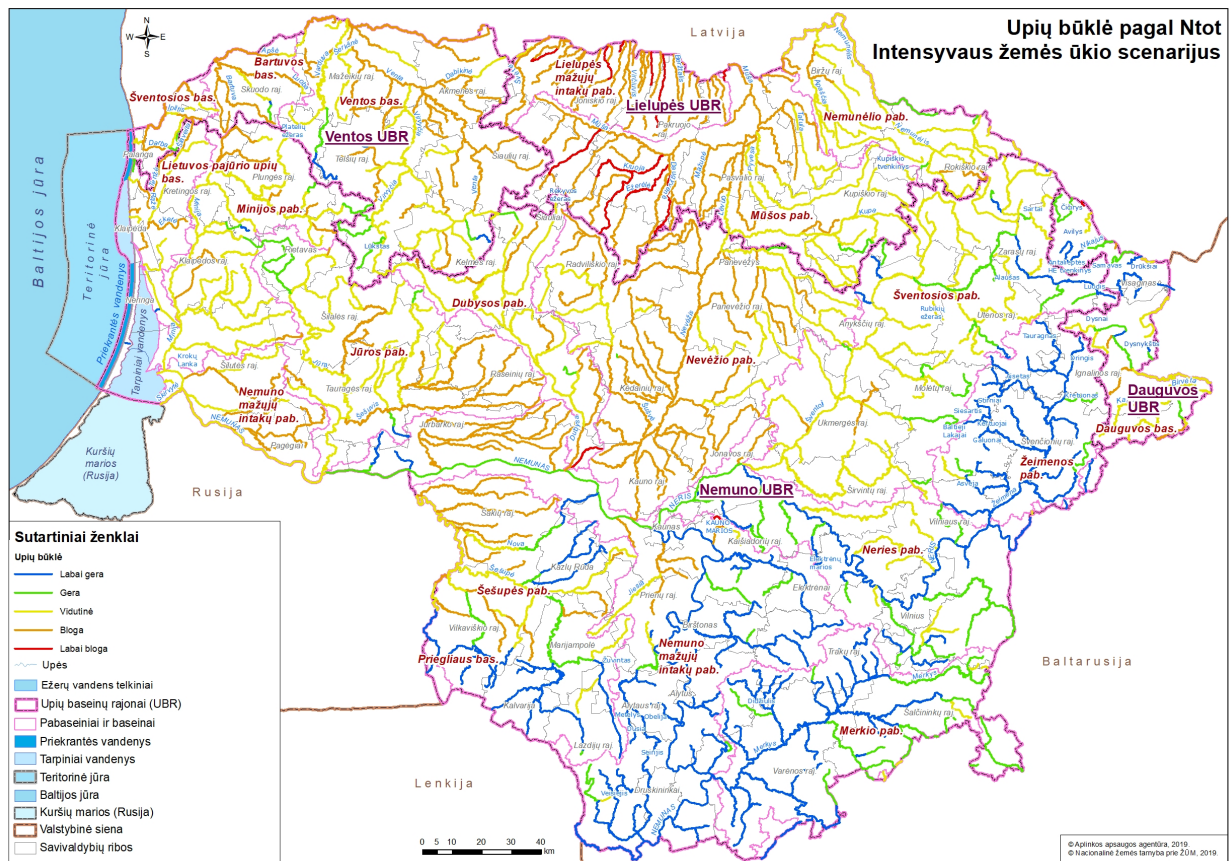
Pav. 7. Bendro fosforo normalizuotas (eliminuojant vandeningumo pokytį) krūvis patenkantis iš Lietuvos į Centrinę Baltijos jūros dalį 1995-2017 m.



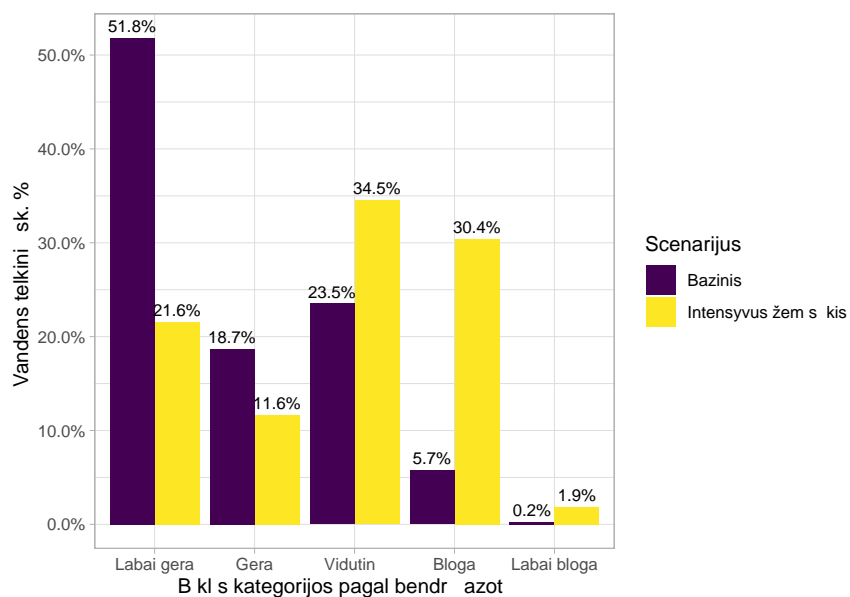
Pav. 8. Bendro fosforo normalizuotas krūvis, patenkantis iš Lietuvos į Rygos įlanką 1995-2018 m.



Pav. 9. Bazių scenarijų atitinkanti 2013 m. vandens telkinių būklė pagal bendrą azotą



Pav. 10. „Intensyvaus žemės ūkio“ scenarijų atitinkanti vandens telkinių būklė pagal bendrą azotą



Pav. 11. Vandens telkinių pasiskirstymas būklės klasėse pagal bendrą azotą prie bazinio ir „intensyvaus žemės ūkio“ scenarijų

4 Išvados

Pasėlių įtakos maistinių medžiagų koncentracijoms upių vandenyse bei jų patekimo kiekių į Baltijos jūrą analizė leidžia padaryti šias pagrindines išvadas:

- Nustatytas stiprus ryšys tarp žieminių kviečių ir žieminių rapsų kultūrų bei nitratų koncentracijų upių vandenyje (koreliacijos koeficientas iki 0.76). Tai rodo, kad žieminės kultūros praktiškai nesulaiko maistinių medžiagų, leidžia joms lengvai išsiplauti šaltuoju metų periodu nuo dirvos, kuri prie šių kultūrų yra praktiškai plika ir atvira vandens išplaunančiam poveikiui.
- Nitratų išsiplovimui didelės įtakos gali turėti ir šaltuoju metų laiku žieminių pasėlių plotuose vykdomas tręšimas. Todėl, siekiant sumažinti azoto išplovimus, tikslinga ne tik reguliuoti žieminių kultūrų plotus, bet ir minimizuoti trąšų naudojimą juose;
- Žieminių kultūrų (kviečių ir rapsų) ir visų intensyvių pasėlių plotai kasmet didėja, ir šiuo metu yra pasiekę savo piką (sudaro 48 % visų pasėlių ploto lyginant su 42 % 2010 m.). Tai yra labai nepageidautina tendencija vandens kokybės atžvilgiu, nes nitratų kiekiai upių vandenyje vis dar yra labai dideli;
- Nustatytas atvirkštinis ryšys tarp pievų, ganyklų plotų ir nitratų koncentracijų Lietuvos upėse. Kadangi pievų ir ganyklų plotai pamažu traukiasi, neretai užleisdami vietą intensyviems pasėliams, nitratų koncentracijos Lietuvos upėse išlieka aukštos;
- Po pastovaus daugiamečio kilimo, dėl ekstremalių oro sąlygų 2017-2018 nustatytas nitratų koncentracijų upėse bei bendro azoto krūvių į Baltijos jūrą sumažėjimas, dėl ko Lietuvos įsipareigotas HELCOM tikslas azoto krūviui į Rygos įlanką (bet ne į Centrinę jūros dalį) yra laikinai pasiektas. Tačiau tai gali būti tik laikinas pokytis, nesusijęs su žemės ūkio intensyvumo pokyčiais. Pasklidus taršos suvaldymas ir toliau išlieka aktualiausia vandens taršos problema;
- Bendro fosforo krūviai į Rygos įlanką išliko stabiliai atitinkantis šalies HELCOM įsipareigojimus, tačiau krūviai į Centrinę Baltijos jūros dalį ir toliau šalies įsipareigojimų neatitinka, o 2017-2018 m. periodu dar ir išaugo. Tikslios krūvio išaugimo priežastys kol kas nėra aiškios, kol kas negalima pasakyti ar tai rodo kažkokią tendenciją;
- Modeliavimo rezultatai rodo, kad jeigu intensyvių pasėlių plotai ir trąšų naudojimo intensyvumas toliau augtų, vyraujanti Lietuvos vandens telkinių būklės klasė pagal bendrą azotą būtų vidutinė ir bloga (geros būklės neatitiktų apie 67 % visų vandens telkinių). Jau dabar reikia rimtų priemonių vandens telkinių būklei pagerinti, nes trečdalis šalies upių pagal šį rodiklį neatitinka geros būklės. Leidžiant žemės ūkiui toliau intensyvėti prireiktų dar didesnio masto priemonių dar labiau užterštų vandens telkinių būklei gerinti.