



RENATŪRALIZUOTOS VAŠUOKOS UPĖS VANDENS KOKYBĖS KAITOS ĮVERTINIMAS

Justina Gervytė¹, Mariami Chkhvimiani², Lina Bagdžiūnaitė-Litvinaitienė³

VGTU AIF Aplinkos apsaugos ir vandens inžinerijos katedra

El. paštas: ¹justina.gervyte@stud.vgtu.lt; ²mariami.chkhvimiani@stud.vgtu.lt; ³lina.litvinaitiene@vgtu.lt

Anotacija. Straipsnyje analizuojamas renatūralizuoto Vašukos upelio vandens kokybės kaitos vertinimas 1 km ruože. Upės tiriamajame ruože yra įrengtos natūralios inžinerinės priemonės, tokios kaip akmenų metiniai, rąstai, medžių nuovartos. Vandens kokybei indentifikuoti buvo nagrinėjami fiziniai-cheminiai parametrai (nitrato azotas, fosfatinis fosforas bei ištirpęs deguonis). Nitrato azoto koncentracija tiriama kadmio mažinimo metodu, fosfatinio fosforo-askorbo rūgšties metodu, o ištirpusio deguonies kiekis – pagal Winklerio metodą. Mėginiai buvo imami pavasarį, vasaros pradžioje ir pabaigoje iš 9 tiriamųjų taškų. Taškai pasirinkti taip, kad būtų ištirtas visas pasirinktas upės ruožas. Tam, kad būtų tinkamai įvertinta vandens kokybė, mėginiai imti upės tekėjimo kryptimi. Straipsnyje yra pateiktas išsamus Vašukos upelio tyrimas, įvertinta vandens kokybės kaita renatūralizuotame upės ruože.

Reikšminiai žodžiai: fiziniai-cheminiai parametrai, vandens kokybės kaita, savaiminis apsivalymas, ekologinė būklė.

Įvadas

Upių ir upelių tiesinimas Lietuvoje labiausiai yra susijęs su žemių sausinimo darbais. XX a. 7–8 dešimtmetyje intensyviai melioruojant žemes, buvo tiesinamos Lietuvos upės ir upeliai. Iki 1998 m. buvo iškasta 63,4 tūkst. km griovių, iš jų apie 46 tūkst. km sudarė sureguliuotos upės. Jų vagos šiuo metu užima 82,6, o gamtinės – tik 17,4 bendro upių tinklo (Jablonskis, 2001). Ištiesinti upeliai tapo sausinimo sistemų priimtuvais, nuvedančiais perteklinį vandenį iš drenažo sistemų su gausiu maistingų medžiagų kiekiu ir nesudarant sąlygų savaiminiam apsivalymui (Vanni Renwick, Headworth, Auch ir Schaus, 2001). Upių ir upelių tiesinimas vyko dėl tokių priežasčių, kaip žemių sausinimas bei drėkinimas, laivyba, potvynių reguliavimas.

Greitėjantys eutrofikacijos procesai, mažėjantis savaiminis apsivalymas bei prastėjanti vandens kokybė atskleidžia, kad upės ir upeliai yra paveikti žmonių veiklos (Kontautas ir Matiukas, 2001).

Nitratinis azotas (NO₃-N), amonio azotas (NH₄-N), fosfatinis fosforas (PO₄-P) ir ištirpusio deguonies kiekis vandenyje (O₂) – tai rodikliai, kurie naudojami apibūdinti maistingąsias medžiagas, organines medžiagas ir prisotinimą deguonimi dar kitaip bendrai vadinamus fiziki-

nus-cheminius kokybės elementus (Belous, Žukauskaitė ir Ringailaitė, 2003).

Net iki 3 kartų didesnę azoto koncentraciją lemia žemdirbystė, kuri neigiamai veikia nedidelės upės vandens kokybę (Gaigalis ir Šmitienė, 2004), taigi natūralu, kad Lietuvos pabaseiniuose didžiausias azoto kiekis patenka iš dirbamų laukų (Šileika, Gaigalis, Šmitienė ir Baigys, 2006).

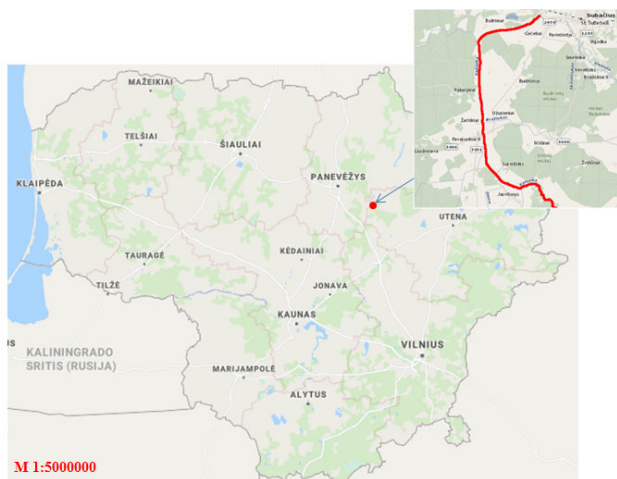
Vandenyje būnančios suspenduotos, ištirpusios ir koloidinės medžiagos, esančios molekulių pavidalu, vadinamos organiniais azoto junginiais (Dagienė, 2006). Todėl azoto junginių apykaita vyksta vandenyje.

Vandens augalija suvartoja neorganinius azoto junginius, o vandens gyvūnai šiuos junginius pasisavina, vartodami augalinę medžiagą. Vandenyje neorganinių azoto junginių galėtų ir visai nebūti, jei būtų spartesnis vandens augalų augimas (MacDowell ir Monaghan, 2002). Organinių medžiagų padidėjimą vandenyje lemia žuvę vandens augalai ir gyvūnai. Kai susidaro ši medžiaga, prasideda mineralizacijos procesai (Blann, Anderson, Sands ir Vondracek, 2009). Amonio jonai, kurie susidaro biocheminės organinių medžiagų oksidacijos metu, yra oksiduojami į nitritus, o vėliau į nitratų (Dagienė, 2006).

Vandenyje atsiradęs ištirpęs deguonis sudaro aerobines sąlygas nitrifikacijos procesui vykti. O atsiradus deguonies trūkumui prasideda denitrifikacijos procesas – nitratai redukuojami į laisvą azotą (Dagienė, 2006). Tyrimams pasirinkta Vašuokos upė, kurioje įrengtos natūralios inžinerinės priemonės, tokios kaip akmenų metiniai, rąstai, medžių nuovartos, šakos bei kelmiai, akmenų ir rąstų slenksčiai. Šios inžinerinės priemonės dažniausiai naudojamos norint atkurti ištiesintų upių natūralią biologinę įvairovę ir sugrąžinti gamtinę pusiausvyrą. Šio straipsnio tikslas – remiantis fizinių-cheminių parametrų nustatymo tyrimais įvertinti vandens kokybės kaitą Vašuokos upės tiriamajame ruože.

Tyrimo objektas ir metodika

Tyrimo objektu pasirinkta Vašuokos upė (upės Kad. Nr. 41010944). Vašuoka – Viešintos kairysis intakas. Ilgis – 31,3 km, baseino plotas – 127,1 km² (1 paveikslas). Prasideda Nakonių (Anykščių rajonas) apylinkėse, 3 km į šiaurės rytus nuo Troškūnų. Vašuokos upės renatūralizuojama atkarpa yra Jasvilonių k. Panevežio r. savivaldybėje. Renatūralizuojamos upės vagos atkarpos ilgis – 999 m. Koordinatės (LKS-94 koordinatinių sistemoje): pradžios – X = 6176463,17; Y = 544947,86, pabaigos – X = 6176570,71; Y = 544049,39 (2 paveikslas).

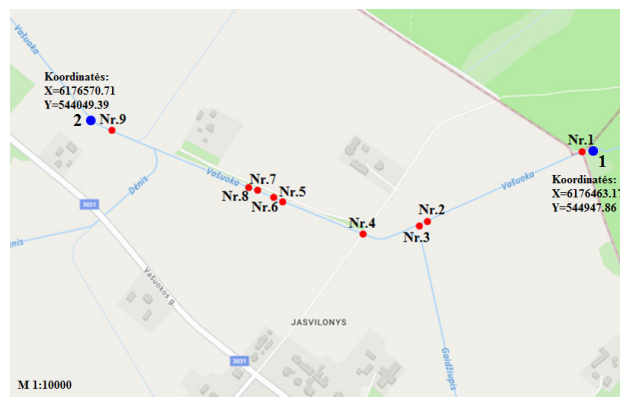


1 paveikslas. Vašuokos upės geografinė padėtis

Aukštupyje Vašuokos upė teka į šiaurės vakarus, žemupyje atsiduria ties Panevežio ir Kupiškų rajonų riba, o toliau suka į šiaurės rytus per Kupiškio rajoną. Kiek toliau įteka į Viešintą 5 km nuo jos žiočių ties Subačiumi. Didžioji dalis upės ištiesinta. Ji turi aštuonis intakus, iš kurių didžiausi šie: kairysis – Gaidelis, dešinysis – Bražiukas. Vidutinis upės nuovaldis – 114 cm/km. Vidutinis debitas žiotyse – 0,66 m³/s (Vanagas, 1981).

Upės vandens kokybės parametrai taip pat prisideda prie ekologinės būklės vertinimo. Jie labai svarbūs norint sužinoti, kokios medžiagos yra išplaunamos, o kokios nusėda ant dugno, kaip jos veikia vandens organizmų rūšių įvairovę.

Tyrimo metu iš skirtingų upės ruožo vietų buvo imami vandens mėginiai tam, kad būtų galima nustatyti, ar vyksta savaiminis apšalymo procesas upėje. Vandens mėginiams imti pasirinkti taškai pateikti 2 paveiksle.



2 paveikslas. Tiriamosios Vašuokos upės atkarpa su vandens mėginių ėmimo vietomis: 1 – atkarpos pradžia; 2 – atkarpos pabaiga

Biogeninių medžiagų, tokių kaip nitratai, fosfatinio fosforo koncentracijos bei ištirpusio deguonies kiekis nustatomi remiantis fotometrinės analizės pagrindu. Tam tikslui yra naudojamas specialus aparatas – multiparametrinis fotometras, kuris parodo medžiagos absorbcijos intensyvumą esant tam tikram bangos ilgiui, kuris yra tiesiogiai proporcingas tos medžiagos koncentracijai.

Nitratų azoto koncentracija tiriama kadmio mažinimo metodu, fosfatinio fosforo-askorbo rūgšties metodu, o ištirpusio deguonies kiekis – pagal Winklerio metodą.

Rezultatai ir jų analizė

Vandens mėginiai iš pasirinktų upės ruožo vietų buvo imami žiemos ir vasaros laikotarpiu ir tiriami (3 paveikslas). Mėginiai vasarą buvo imti du kartus ir pasirinkta daugiau taškų tam, kad būtų geriau išnagrinėtas upės ruožas ir įvertinta ekologinė būklė.

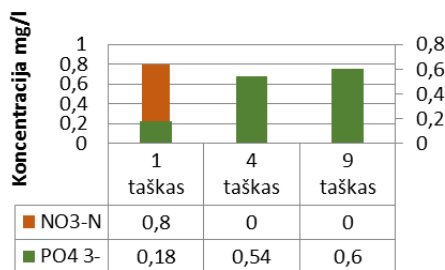
Mažesnių upių, tokių kaip Vašuoka ir esančių šiaurinėje Lietuvos dalyje, vandens mineralizacijos lygį ir cheminę sudėtį lemia drenažo vanduo, o drenažo vandens – ne tik dirvožemio dirvodarinės uolienos, bet ir žemės naudojimas (Šukys ir Rudzianskaitė, 2001). Iš 4 paveikslo matyti azoto ir fosforo koncentracijų kaita Vašuokos upėje. Anot mokslininkų (Blann ir kt., 2009), žiemos laikotarpiu drenažo sistema paspartina biogeninių



3 paveikslas. 1, 4 ir 9 taškų vandens mėginių paėmimo vietos žiemos laikotarpiu

medžiagų išplovimą iš dirvožemio ir kartu su kritulių vandeniu pagreitina šių medžiagų išplovimą į upę, tai parodė ir mūsų tyrimų rezultatai – fosforo koncentracija kito nuo 0,18 iki 0,6 mg/l, o 9 taške viršijo leistiną dydį.

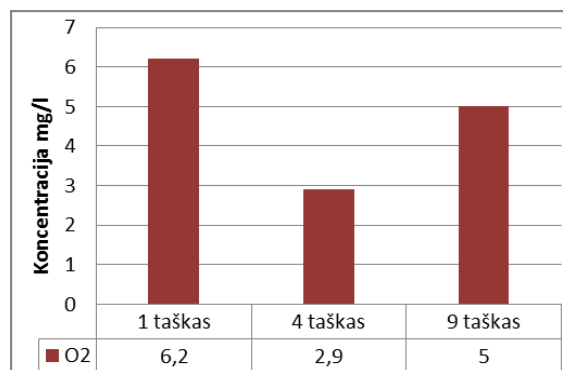
Azoto koncentracijos kaita žiemos laikotarpiu atsiranda tada, kai dėl mažų oro temperatūrų ir įšalo dirvožemio absorbcinė galia labai sumažėja, tad nitratų padidėjimą dirvožemio vandenyje kompensuoja dideli jų kiekiai (Milius ir Baigys, 2001). Kai azoto junginių su naudojimas yra minimalus, susidaro palankios sąlygos azotinių organinių medžiagų mineralizacijos procesams, todėl dėl jų įtakos 1 taške pastebima padidėjusi azoto koncentracija, kuri atitinkamai lygi 0,8 mg/l.



4 paveikslas. Žiemą ištirtų dviejų cheminių medžiagų vandens mėginių rezultatai

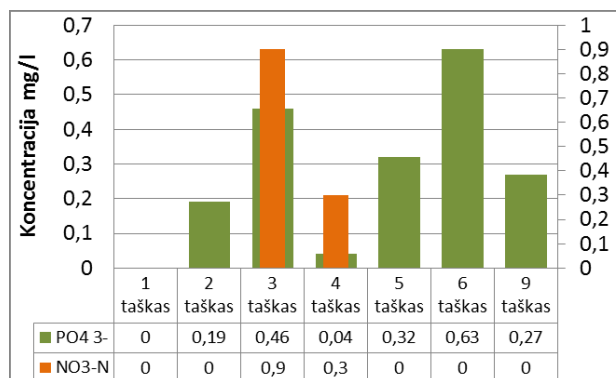
Iš 5 paveikslas matyti, jog deguonies koncentracija upės ruože kinta nuo 2,9 iki 6,2 mg/l. Mažiausia deguonies koncentracija yra 4 taške (2,9 mg/l). Deguonies sumažėjimas vandenyje lėmė didesnę fosforo kiekį tame pačiame taške, kadangi esant deguonies trūkumui geležies surišti fosfatai gali vėl atsipalaiduoti ir sukelti papildomą vandens taršą.

Vasaros laikotarpiu iš 7 skirtingų upės vietų pirmąjį kartą buvo ištirti vandens mėginiai. Tirpus azoto daugiau yra pačiame dirvožemyje nei jo paviršiuje, būtent dėl to drenažu jo išplaunama daugiau nei paviršiniu nuotėkiu. Remiantis įvairių tyrimų (Kvaerno, 2013; Bechmann, 2014) rezultatais, azoto vidutinės metinės koncentracijos drenažo vandenyje būna nuo 2 iki 4 kartų didesnės nei



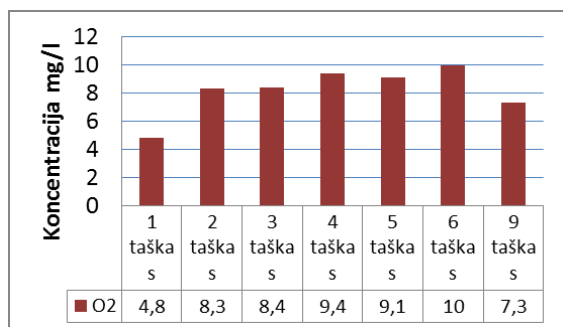
5 paveikslas. Žiemą ištirtu deguonies kiekio upės vandenyje rezultatai

paviršiniame vandenyje. Todėl galima daryti prielaidą, kad dėl to tiriamosios upės 3 ir 4 taškuose azoto koncentracijos buvo didžiausios ir kito nuo 0,3 iki 0,9 mg/l. Taip pat didesnę azoto koncentraciją lėmė dirvožemio granulimetrinė sudėtis, nuo kurios priklauso ir biogeninių medžiagų išsiplovimo dydis. Azoto junginiai labiausiai linkę išsiplauti iš lengvesnės granulimetrinės sudėties dirvožemių. Kartu su drenažo nuotėkiu išsiplauna gana panašūs kiekiai fosfatų – tiek iš lengvesnės, tiek iš sunkesnės granulimetrinės sudėties dirvožemių (Tyla, 1995). Kadangi šalia Vašuokos upės vyrauja priemolis, tai tokiam dirvožemyje yra geresnės aeracijos sąlygos ir intensyvesnė organinių medžiagų mineralizacija. Fosforas lengvai sorbuojamas prie aliuminio, geležies ar kalcio jonų. Ypač dideliais fosforo kiekiais pasižymi viršutinis 0–5 cm storio dirvožemio sluoksnis. Iš ten jis migruoja gilyn tirpių mineralinių ir organinių junginių pavidalu (Uusitalo, Turtola, Kauppila ir Lilja, 2001). Jis yra mažiau tirpus elementas nei azotas, todėl jo junginiai didesniais kiekiais į Vašuokos upę patenka ne per drenažo sistemas. Vertinant fosforo kaitą vandenyje, pastebima, kad 6 taške yra didžiausia fosforo koncentracija ir siekia 0,63 mg/l. Kituose taškuose azoto koncentracija kinta nuo 0,04 iki 0,46 mg/l.



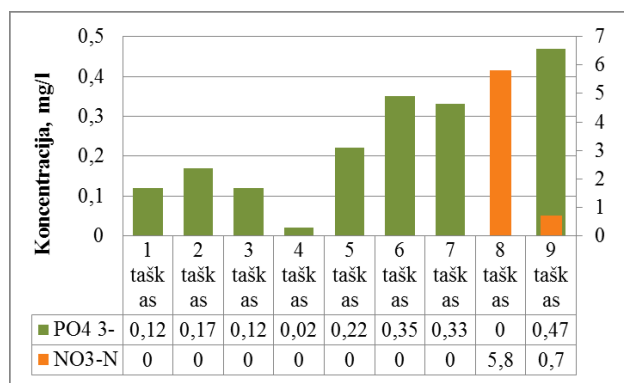
6 paveikslas. Vasaros laikotarpiu pirmąjį kartą ištirtų dviejų cheminių medžiagų vandens mėginių rezultatai

Iš 7 paveikslo matyti, kad visuose taškuose deguonis išlieka tolygus ir kinta nuo 4,8 iki 10 mg/l. Prieš natūralų upės ruožą (1 taškas) bei renatūralizuoto ruožo pabaigoje (9 taškas) deguonies koncentracija sumažėja 1,5 karto, nes upės vandenyje yra organinių medžiagų, kurioms oksiduojant suvartojamas deguonis. Deguonis ruožo viduryje (4 taškas) bei šalia esančiuose taškuose padidėja, nes upės vagoje esančios kliūtys, tokios kaip dideli akmenys ar į upę įkritę rąstai, daro įtaką deguonies kiekiui vandenyje. Šios kliūtys ne tik teigiamai veikia tėkmės turbulenciją, bet ir sudaro sąlygas nedidelių hidraulinių šuolių atsiradimui. Visa tai padidina deguonies patekimą į vandenį.



7 paveikslas. Vasaros laikotarpiu pirmąjį kartą ištytas deguonies kiekis upės vandenyje

Vasaros laikotarpiu iš 9 skirtingų upės vietų antrąjį kartą buvo ištyti vandens mėginiai. Iš 8 paveikslo matyti, kad nuo 1 iki 4 taškų biogeninių medžiagų kiekiai yra visai nedideli, nes tame ruože buvo aptikta bebrų buveinių. Bebrų buveinės leidžia nusėsti biogeninėms medžiagoms, taip išvalydamos upės vandenį. Nitrato jonai susidaro, kai vyksta organinių medžiagų biocheminės oksidacijos ir nitrifikacijos procesai. Pasibaigus šiam procesui, nitrato jonus pasisavina vandens augalija (Dagienė, 2006), todėl per visą upės ruožą nitrato beveik nėra. Galima teigti, jog azoto kaita šiame ruože yra nedidelė ir atitinkamai kinta nuo 0,7 iki 5,8 mg/l.

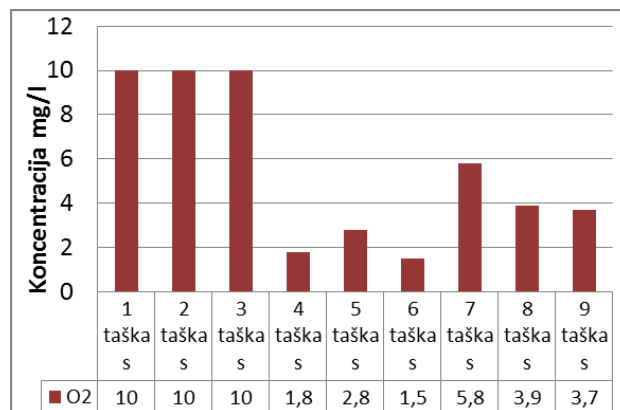


8 paveikslas. Vasaros laikotarpiu antrąjį kartą ištytų vandens mėginių rezultatai

Taip pat prie mažų azoto kiekių prisideda ir šalia upės auginami ankštiniai augalai, kurie fiksuoja atmosferinį azotą ir suriša jį dirvožemyje, padidindami derlingumą ir sumažindami sintetinių trąšų poreikį.

Didesnę fosforo koncentraciją veikia žemės ūkis, kadangi šios biogeninės medžiagos koncentracija yra didesnė ten, kur yra daugiau žemės ūkio naudmenų. Didžiausia fosforo koncentracija yra 9 taške (0,47 mg/l), o šalia šio taško vyrauja pievų ir ganyklų plotai su daugiamečiais žolėmis. Bendrojo fosforo išplovą daugiamečių žolių (ganyklų) plotuose būna nuo 40 iki 70 % didesnė nei kitų augalų laukuose. Daugiamečių žolės pasižymi savybe išskirti iš podirvio fosfatų ir taip apsirūpinti jais kaip maistine medžiaga. Naudodama savo šaknų sistemą žolinė augalija padidina fosforo junginių tirpumą ir kiekį dirvožemyje ir drenažo vandenyje (McDowell ir Monaghan, 2002). Vašuokos upėje fosforo koncentracija kito nuo 0,02 iki 0,47 mg/l.

Remiantis 9 paveikslu matyti, jog deguonies koncentracija didžiausia 1 taške (10 mg/l). Kadangi upės vanduo atiteka nuo miškelio, todėl upės ruožo pradžioje vaga yra labiau apaugusi įvairiais krūmais ir medžiais, kurie sukuria pavėsį ir taip sumažina vandens garavimą. Taigi natūralu, kad ruožo pradžioje yra didelis deguonies kiekis.



9 paveikslas. Vasaros laikotarpiu antrąjį kartą ištyrto deguonies kiekio upės vandenyje rezultatai

Užtat sumažėjęs deguonies kiekis akivaizdžiai matomas 4 bei 6 taškuose (1,8 mg/l; 1,5 mg/l). Esant deguonies stygiui, upėje prasideda anaerobiniai procesai, kai susikaupia per didelis organinių medžiagų kiekis, kadangi deguonis reikalingas jų skaidymui. Todėl akivaizdu, kad ir 9 taške (3,7 mg/l) deguonies koncentracija vandenyje yra nedidelė dėl organinių medžiagų skaidymo proceso. Deguonies trūkumas upėje skatina išsiskirti sieros vandenilį ir kitus pavojingus junginius, o visa tai pablogina vandens kokybę (Kontautas ir Matiukas, 2001).

Lyginant vasaros metu ištirtų mėginių rezultatus matoma, kad azoto vidutinė koncentracija pirmąjį kartą yra 4 kartus mažesnė, negu antrąjį kartą. O fosforo vidutinė koncentracija yra 1,4 karto didesnė pirmąjį kartą negu antrąjį. Deguonies vidutinė koncentracija yra 1,5 karto didesnė tiriant pirmąjį kartą lyginant su antruoju.

Remiantis SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modeliu, buvo apskaičiuotos vidutinės metinės nitratinio azoto ir fosforo išplovos Lietuvos upių baseinuose (Renewal of SWAT..., 2014). Lielupės baseinas, kuriam priklauso Vašuokos upė, pasižymi didžiausiomis azoto išplovomis drenažu (5–18 kg/ha), todėl tiriamojoje upėje yra didelė šių biogeninių medžiagų koncentracijų kaita.

Išvados

1. Tyrimo metu Vašuokos upės tiriamajame ruože buvo įvertinta vandens kokybės kaita. Tyrimams pasirinkti cheminiai elementai – nitratai, fosfatinis fosforas bei deguonis.
2. Rezultatai parodė, kad žiemos ir vasaros laikotarpiais azoto koncentracija upės vandenyje kinta nuo 0,3 iki 5,9 mg/l. Vasaros metu azoto junginių koncentracija sumažėja 2 kartus, palyginti su žiemos laikotarpiu, kai vandenyje vyksta biocheminės oksidacijos ir nitrifikacijos procesai, dėl kurių azoto koncentracija siekia 0,8 mg/l.
3. Deguonies kiekis Vašuokos upėje tyrimo metu kito nuo 2,9 iki 10 mg/l. Didžiausia deguonies kiekio kaita buvo ruožo pradžioje esant vasaros laikotarpiui: ji buvo 1,6 karto didesnė, nei žiemos laikotarpiu, o ruožo pabaigoje – 0,74 karto didesnė. Rezultatams įtakos turėjo upės vagoje esančios natūralios kliūtys, dėl kurių atsirado nedidelių hidraulinių šuolių, kurie padidino deguonies patekimą į vandenį, o mažas deguonies kiekis – anaerobinių procesų veiklos pasekmė.
4. Fosforo koncentracija viso tyrimo metu kito nuo 0,02 iki 0,63 mg/l. Didžiausia fosforo koncentracijos kaita buvo ruožo viduryje esant žiemos laikotarpiui: ji buvo 2,7 karto didesnė, nei vasaros laikotarpiu. Kitų taškų fosforo koncentracija kito nežymiai – nuo 0,2 iki 0,7 karto. Didesnę fosforo koncentraciją upėje žiemos laikotarpiu veikė drenažo sistema, kuri paspartino biogeninių medžiagų išplovimą iš dirvožemio ir kartu su kritulių vandeniu pagreitino šių medžiagų išplovimą į upę.

Literatūra

- Bechmann, M. (2014). Long-term monitoring of nitrogen in surface and subsurface runoff from small agricultural dominated catchments in Norway. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 198, 13-24.
<https://doi.org/10.1016/j.agee.2014.05.010>
- Belous, O., Žukauskaitė, A., & Ringailaitė, I. (2003). Nutrient losses in river basin through diffuse pollution form analysis. *Environmental Research, Engineering and Management*, 1(23), 12-20.
- Blann, K. L., Anderson, J. L., Sands, G. R., & Vondracek, B. (2009). Effects of agricultural drainage on aquatic ecosystems: A review. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 39(11), 909-1001.
<https://doi.org/10.1080/10643380801977966>
- Dagienė, V. (2006). *Vandens analizės laboratoriniai darbai*. Šiauliai.
- Gaigalis, K. ir Šmitienė, A. (2004). Žemdirbystės įtakos upių nuotėkio ir azoto koncentracijos kaitos analizė. *Lietuvos žemės ūkio universiteto ir Lietuvos vandens ūkio instituto mokslo darbai*. *Vandens ūkio inžinerija*, 27(47), 45-50.
- Jablonskis, J., Gailiūšis, Br. ir Kovalenkoviėnė, M. (2001). *Lietuvos upės. Hidrografija ir nuotėkis*. Kaunas, LEI.
- Kontautas, A. ir Matiukas, K. (2001). *Upelių tyrimai*. Klaipėda.
- Kvaerno, S. H. (2013). Pathways and nutrient loss in four field-scale catchments. In M. Bechmann & J. Deelstra (Eds.), *Agriculture and environment – long term monitoring in Norway* (pp. 179-196).
- McDowell, R. W., & Monaghan, R. M. (2002). The potential for phosphorus loss in relation to nitrogen fertilizer application and cultivation. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 45(4), 245-253.
<https://doi.org/10.1080/00288233.2002.9513515>
- Milius, P. ir Baigys, G. (2001). Maisto medžiagų migracijos procesų poveikis paviršinio vandens kokybei. *Lietuvos žemės ūkio universiteto ir Lietuvos vandens ūkio instituto mokslo darbai*, 16(38), 116-125.
- “Process analysis and Research centre” LTD. (2014, April/June). *Renewal of SWAT model data and parameters* (Interim report ID Nr.141278). Rīga-Vilnius.
- Šileika, A. S., Gaigalis, K., Šmitienė, A. ir Baigys, G. (2006). Taršos šaltinių išskyrimas azoto nuostoliams skaičiuoti vidutinio dydžio upėse. *Lietuvos žemės ūkio universiteto ir Lietuvos vandens ūkio instituto mokslo darbai*, 3(6), 5-15.
- Šukys, P. ir Rudzianskaitė, A. (2001). Cheminių elementų migracija į upelius ir gruntinį vandenį karsto zonoje. *Lietuvos žemės ūkio universiteto ir Lietuvos vandens ūkio instituto mokslo darbai*, 14(36), 18-27.
- Tyla, A. (1995). Augalų maisto medžiagų migracija biosferoje. *Žemės ūkio mokslai*, 1(5), 3-10.
- Uusitalo, R., Turtola, E., Kauppila, T., & Lilja, T. (2001). Particulate phosphorus and sediment in surface runoff and drainflow from clayey soils. *Journal of Environmental Quality*, 30(2), 589-595.
<https://doi.org/10.2134/jeq2001.302589x>
- Vanni, M. J., Renwick, W. H., Headworth, J. L., Auch, J. D., & Schaus, M. H. (2001). Dissolved and particulate nutrient flux from three adjacent agricultural watersheds. *Biogeochemistry*, 54(1), 85-114.
<https://doi.org/10.1023/A:1010681229460>

EXPERIMENTAL RESEARCH OF PETROLEUM PRODUCTS EVAPORATION

J. Gervytė, M. Chkhvimiani, L. Bagdžiūnaitė-Litvinaitienė

Summary

The article analyzes the evaluation of change of water quality in the renaturalized Vašuoka stream in the section of 1 km. The river exploration section is equipped with natural engineering tools, such as stone annuals, logs, tree trunks. Physical – chemical parameters (nitrate nitrogen, phosphate phosphorus and dissolved oxygen) were analyzed to identify water quality. Nitrate nitrogen concentration is analyzed by the cadmium reduction method, the phosphate phosphorus ascorbic acid method, and the dissolved oxygen content by the Winkler method. Samples were taken from 9 test points in spring, early and late summer. Samples are taken in the direction of the river flow in order to properly assess the water quality. The article presents a comprehensive survey of the Vašuoka stream and the assessment of water quality changes in the renaturalized stretch of the river.

Keywords: chemical parameters, water quality change, spontaneous purification, ecological status.