

VIEŠOS, KRAŠUONOS IR VYŽUONOS UPIŲ MONITORINGAS 2014-2016 M.

Nijolė Rukštelienė

*Utenos kolegija, Verslo ir technologijų fakultetas
Maironio g. 18, Utena*

Anotacija

Straipsnyje analizuojami 2014-2016 m. autorės atlikto Viešos, Krašunos ir Vyžuonos upių fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių (temperatūros, vandenilio rodiklio pH, ištirpusio deguonies, savitojo elektrinio laidžio, biocheminio deguonies suvartojimo per 7 paras, nitratų azoto) monitoringo rezultatai ir pagal juos vertinama šių upių ekologinė būklė. Tyrimai atlikti 5 taškuose.

Nustatyta, kad Viešos, Krašunos ir Vyžuonos upių ekologinė būklė 2014-2016 m. buvo labai gera arba gera. Vyžuonos upė vienintelė iš tirtų upių priskiriama karpiniams vandens telkiniams, ir jos vandens kokybė atitinka šiems telkiniams keliamus reikalavimus. Straipsnyje daroma išvada, kad 2014-2016 m. Viešos, Krašunos, Vyžuonos upių fizikinių-cheminių rodiklių dinamiką lemia natūralūs gamtiniai procesai, neigiama antropogeninė įtaka nereikšminga.

Reikšminiai žodžiai: Viešos, Krašunos, Vyžuonos upės, monitoringas, upių ekologinė būklė.

Įvadas

Per Utenos miestą tekančios Krašunos, Viešos, Rašės, Utenaitės (Utenėlės), Vyžuonos upės ne tik gražina miestą, teikia atgaivą slėniuose išpuoselėtuose parkuose, bet yra ir aplinkos būklės veidrodys, nes savo vandenyse neša ištirpusias medžiagas iš laukų, gatvių, įmonių ir miestiečių kiemų.

Straipsnyje analizuojami Utenos kolegijos Verslo ir technologijų fakulteto aplinkos apsaugos katedroje atlikto Viešos, Krašunos ir Vyžuonos upių fizikinių-cheminių kokybės rodiklių 2014-2016 m. monitoringo rezultatai. Tai nėra vienintelis šių upių vandens tyrimas, jų monitoringas atliekamas valstybiniu ir savivaldybės lygmeniu. Pagal *Valstybinę aplinkos monitoringo 2011-2017 metų programą* stebima Vyžuona ties Vyžuonėlėmis. Analizuojamu laikotarpiu pagal *Upių monitoringo 2016 m. planą* (9, 10, 11.) Vyžuonos vanduo buvo tirtas 4 kartus, priežiūros ekstensyvaus monitoringo dažniu. Toks periodiškumas iš karto leidžia daryti prielaidą apie gerą ekologinę upės būklę, nes priežiūros ekstensyvus monitoringas vykdomas tik tuose vandens telkiniuose, kurių ekologinė būklė šiuo metu atitinka labai geros ir geros ekologinės būklės reikalavimus (15). Utenos rajono savivaldybė daug dėmesio skiria aplinkos būklei, ir šios upės nuolat įtraukiamos į monitoringo planus. Straipsnyje analizuojamas 2014-2016 m. laikotarpis patenka į 2009-2014 m. ir 2015-2020 m. Utenos rajono savivaldybės aplinkos monitoringo programų veiklas. Pagal *Utenos rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2009-2014 m. programą* (13) Utenos mieste buvo stebėta Vyžuonos upė dėl galimos taršos naftos produktais iš AB *Lietuvos energija* perdavimo tinklo Utenos skyriaus teritorijos ir Rašės upė dėl galimos taršos paviršinėmis nuotekomis. *Utenos rajono savivaldybės aplinkos monitoringo ataskaitoje už 2010-2014 m. laikotarpį* (12) Vyžuonos ir Rašės upės pagal ištirpusio deguonies, BDS₇, nitratų, nitritų, amonio, fosfatų, bendrojo fosforo ir bendrojo azoto vidutines metines koncentracijas 2011 m. priskiriamos prie blogos ekologinės būklės upių. Nors ataskaitoje teigiama, kad 2012-2014 m. tyrimo rezultatai neleidžia pakankamai argumentuotai Vyžuonos ir Rašės upes priskirti prie tam tikros ekologinės būklės klasės, dauguma rodiklių atitinka geros ekologinės būklės klasės kriterijus. Taigi, iš ataskaitos galima daryti išvadą, kad pradedant 2012 m. Utenos miesto upių vandens kokybė ėmė pastebimai gerėti. Tikriausiai, įtaką čia padarė vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo infrastruktūros

kūrimas vykdamas ES investicinius projektus. 2011 m. baigėsi *Neries baseino investicinės programos I etapo projektas*, kurį įgyvendinus 1720 gyventojų prisijungė prie geriamojo vandens tiekimo inžinerinių tinklų ir 2963 gyventojai prie nuotekų tvarkymo. Po to vyko projektai *Vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo sistemų renovavimas ir plėtra Utenos rajone, Vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo infrastruktūros plėtra Utenos rajone (Sudeikiuose, Tauragnuose, Utenoje, Užpaliuose, Vyžunose)*. 2015 m. duomenimis Utenos mieste prie vandentiekio tinklų yra prisijungę 26717 gyventojų (12543 abonentai), prie nuotekų tinklų prisijungę 26759 gyventojai (12563 abonentai), o tai sudaro 99% Utenos miesto gyventojų (16).

Nežiūrint gerėjančios situacijos, paviršinių vandenų stebėjimas pratęstas, patvirtinta *Utenos rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2015-2020 metų programa* (14). Šioje programoje numatyta atlikti monitoringą keturiuose taškuose: Šventojoje žemiau Užpalių, Vyžunos upės žiotyse su Krašunos upe, Rašės upėje žemiau paviršinių nuotekų išleistuvo ir Viešos upėje Ažuolijos botaninio-zoologinio parko viduryje.

Utenos kolegijoje 2014-2016 m. atliktas Viešos, Krašunos ir Vyžunos upių monitoringas papildoma savivaldybės stebėjimus, tirta daugiau taškų, surinkta daug duomenų apie bendrą upių būklę ir jos pokyčius.

Tyrimo tikslas: įvertinti Viešos, Krašunos, Vyžunos upių būklę 2014-2016 m. pagal fizikinius-cheminius kokybės elementų rodiklius.

Tyrimo objektas: Krašunos, Viešos ir Vyžunos upių vanduo 5 taškuose: Krašunoje kertant Tauro gatvę, Viešoje kertant pietinį Utenos aplinkelį, Vyžunoje kertant Maironio gatvę, ties Utenos Dievo Apvaizdos bažnyčia ir ties Vyžunėlėmis.

Tyrimo metodai. Fizikiniai–cheminiai Viešos, Krašunos ir Vyžunos upių rodikliai buvo nustatomi standartizuotais analizės metodais, vadovaujantis šiais dokumentais:

1. LAND 47-2:2007. Vandens kokybė. Biocheminio deguonies suvartojimo per n parų (BDS_n) nustatymas. 2 dalis. Neskiestų mėginių metodas.
2. LAND 65-2005. Vandens kokybė. Nitratų kiekio nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant sulfosalicilo rūgštį.
3. Vandenyje ištirpusio deguonies nustatymas Vinklerio metodu (8).
4. LST ISO 10523:2012. Vandens kokybė. pH nustatymas (tapatus ISO 10523:2008).
5. LST EN 27888:2002. Vandens kokybė. Savitojo elektrinio laidžio nustatymas (ISO 7888:1985).

Upių ekologinė būklė įvertinta, remiantis šiais dokumentais:

1. Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika (patvirtinta Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 12 d. įsakymu Nr. D1-210 (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2010 m. kovo 4 d. įsakymo Nr. D1-178 redakcija).
2. Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės žuvis, apsaugos reikalavimų aprašas (patvirtinta Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. gruodžio 21 d. įsakymu Nr. D1-633).

Fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių kaita Viešos, Krašunos ir Vyžunos upėse 2014-2016 m.

Upių monitoringas pradėtas 2014 m., buvo pasirinkti 5 Viešos, Krašunos ir Vyžunos upių taškai (1 pav.). Tyrimo taškai buvo pasirinkti, siekiant nustatyti į Utenos miestą įtekančių upių būklę, stebėti rodiklių dinamiką Utenos mieste ir Vyžunos upės būklę Vyžunėlėse, maždaug 1 km atstumu po UAB *Utenos vandenys* nuotekų išleidimo.



1 pav. Monitoringo vietų išsidėstymas Krašuonos (1), Viešos (2) Vyžuonos (3-5) upėse (6).

Krašuonos (1-asis tyrimo taškas) vandens rodikliai buvo tiriami upei kirtus Tauro gatvę, Viešos (2-asis tyrimo taškas) upė tirta jai kertant pietinį miesto aplinkelį. Vyžuonos upėje buvo tiriami 3 taškai: žemiau Krašuonos ir Viešos upių santakos ties Žalgirio gatve, Vyžuonos upėje ties *Maxima* prekybos centru Vyžuonos parke Utenoje ir Vyžuonėlių kaime, ties Vyžuonėlių dvaru, maždaug už 1 km nuo tos vietos, kur į Vyžuoną išleidžiamos UAB *Utenos vandenys* išvalytos nuotekos. Tyrimo taškai 2014-2016 m. nekito.

Tyrimai 2014 m. vyko 12 kartų, kas mėnesį. Tai priežiūros intensyviojo arba tiriamojo monitoringų dažnis, pasirinktas, nes apie tiriamas upes neturėta išankstinės informacijos, be to, pirmaisiais monitoringo metais norėta sukaupti daugiau duomenų apie bendrą upių būklę (6). Nustačius, kad 2014 m. upių ekologinė būklė pagal tirtus rodiklius yra labai gera, 2015-2016 m. stebėjimai buvo atliekami 4 kartus per metus, kiekvieną metų ketvirtį, t.y. priežiūros ekstensyvaus monitoringo dažniu, kaip to reikalauja *Valstybinė aplinkos monitoringo 2011-2017 metų programa* (15).

Aukščiau minėtuose taškuose įvertinti fizikiniai-cheminiai kokybės elementų rodikliai, sudarantys bendrųjų duomenų grupę: temperatūra, vandenilio rodiklis pH, ištirpęs deguonis, savitasis elektrinis laidis, biocheminis deguonies suvartojimas per 7 paras (BDS₇), nitratų azotas (NO₃-N).

Vandenilio rodiklis pH. Šis rodiklis labai svarbus visiems biocheminiams procesams, gyvūnijos ir augalijos vystymuisi. Lietuvos paviršinių vandenų pH svyruoja nuo 7 iki 9, teisės aktais nustatytos ribinės pH vertės yra nuo 6 iki 9 (4). Trejų metų stebėjimai rodo, kad pH svyravo normos ribose. Aukščiausia pH reikšmė (8,31) užfiksuota Viešos upėje 2016 m. gegužę, žemiausia reikšmė užfiksuota 2015 m. sausio mėn. Krašuonoje – 6,82.

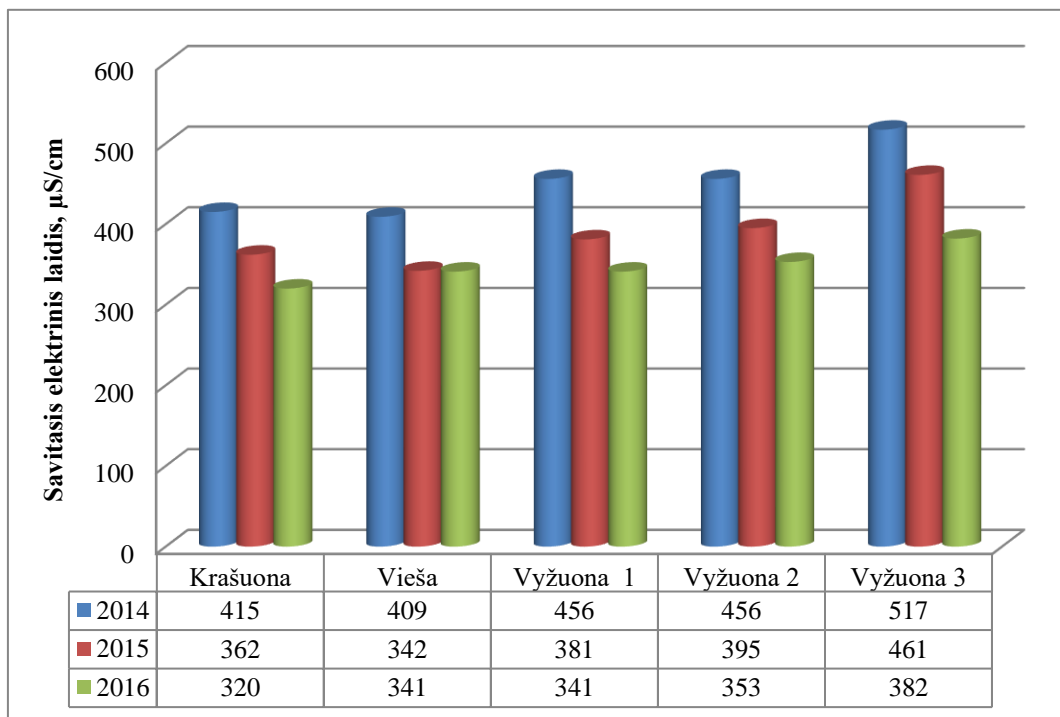
Temperatūra. Esant pernelyg aukštai vandens temperatūrai, vandenyje mažėja deguonies, spartėja eutrofikacijos procesai, blogėja hidrobiontų gyvenimo sąlygos, todėl paviršinio vandens kokybės rodiklius reglamentuojančiuose teisės aktuose nustatomos maksimalios temperatūros ribinės vertės (6). *Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veistis gėlavandenės žuvis, apsaugos reikalavimų apraše* (4) vandens temperatūra reglamentuojama įvertinant karpinių ir laišinių žuvų poreikius. Iš stebimų upių tik Vyžuona priskiriama prie karpinių vandens telkinių (2), o Vieša ir Krašuona nei prie karpinių, nei prie laišinių vandens telkinių nepriskiriamos. Karpiniams vandens telkiniams temperatūriniai reikalavimai nėra griežti. Juose vandens temperatūra pasroviui nuo terminės taršos

šaltinio, šiuo atveju UAB *Utenos vandenys* nuotekų išleistuvo, susimaišymo zonos gale neturi viršyti 28 °C. Šiame dokumente 10 °C temperatūros apribojimas taikomas tik tuo laikotarpiu, kai neršia lašišinės žuvis, taip pat vėgėlės ir stintos. Kadangi Vyžuonoje gyvena vėgėlės, tai jų neršto metu nuo gruodžio 15 d. iki sausio 15 d. temperatūra neturi viršyti 10 °C. Kaip matyti 1 lentelėje, žiemą Vyžuonoje ties Vyžonėlėmis vandens temperatūra niekada nesiekė 10 °C.

1 lentelė. Vyžuonos upės vandens temperatūra 2014-2016 m.

	Žiema	Pavasaris	Vasara	Ruduo
2014 m.	4 °C	9,4 °C	18,1 °C	12,1 °C
2015 m.	0,5 °C	8,6 °C	18,7 °C	6,7 °C
2016 m.	2,3 °C	17,5 °C	17,4 °C	4,6 °C

Savitasis elektrinis laidis. Tai neregamentuojamas paviršinių vandenų fizikinis rodiklis, tiesiogiai nerodantis vandens taršos, nes vandens laidį lemia visi jame ištirpę jonai. Šis rodiklis parodo, kiek bet kokių medžiagų yra ištirpę vandenyje. 2014-2016 m. savitasis elektrinis laidis svyravo 300-500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ribose (2 pav.), o tai rodo, kad vandenyje ištirpusių medžiagų mažai (palyginimui: geriamojo vandens savitasis elektrinis laidis yra reglamentuojamas kaip indikatorinis rodiklis, jis neturi viršyti 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$).



2 pav. Savitojo elektrinio laidžio ($\mu\text{S}/\text{cm}$) kaita 2014-2016 m.

Iš sukauptų duomenų galima daryti išvadą, kad ištirpusių medžiagų mažiau yra Viešoje ir Krašuonoje, o Vyžuonoje, jai tekant miestu daugėja ir ties Vyžonėlėmis jų yra daugiausia.

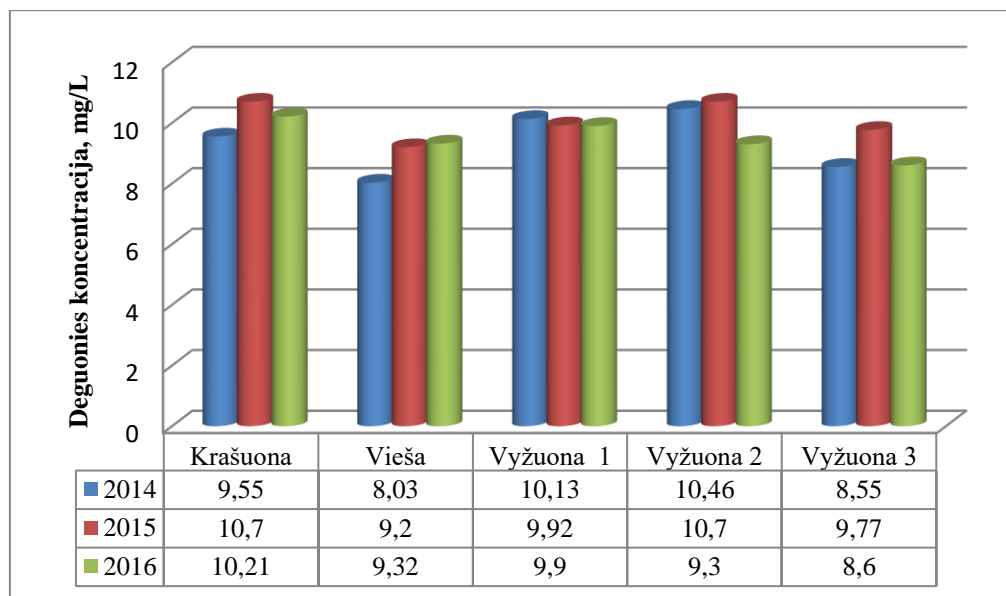
Ištirpęs deguonis. Tai rodiklis, labai gerai atspindintis vandens telkinio būklę: jeigu deguonies yra pakankamai, tai telkinys švarus, eutrofikacija neintensyvi, geros sąlygos gyventi žuvis. Deguonies sumažėja, jeigu jis sunaudojamas teršalams skaidyti, vasarą, kai temperatūra aukšta, o žiemą deguonies gali imti trukti, vandens telkiniui pasidengus ledu. Karpiniams vandens telkiniams numatyta ribinė ištirpusio deguonies koncentracija yra ne mažiau 7 mg/L deguonies, minimali koncentracija 4 mg/L. Telkinys laikomas atitinkančiu reikalavimus, jeigu 50 procentų per metus išmatuotų ištirpusio

deguonies verčių atitinka ribinę vertę (4). Tirtos upės yra nedidelės, slenkstėtos, sraunios, deguonies prisotina iš atmosferos, todėl jo koncentracija yra tinkama. Deguonies koncentracija tik pavieniais atvejais vasarą (stulpelis „V“) yra mažesnė už karpiniams telkiniams ribinę vertę - 7 mg/L (išskirta pasviru ir pabrauktu šriftu), bet niekada nepasiekė minimalios vertės – 4 mg/L (2 lentelė).

2 lentelė. Ištirpusio deguonies koncentracija Viešos, Krašunos ir Vyžuonos upėse 2014-2016 m.

	Deguonies koncentracija, mg/L 2014 m.				Deguonies koncentracija, mg/L 2015 m.				Deguonies koncentracija, mg/L 2016 m.			
	Ž	P	V	R	Ž	P	V	R	Ž	P	V	R
Krašuona	-	8,80	9,60	12,80	12,16	11,28	8,16	11,20	-	8,96	8,16	10,88
Vieša	-	<u>6,48</u>	7,28	10,72	11,68	10,72	<u>5,20</u>	-	11,92	8,64	<u>6,08</u>	10,64
Vyžuona (1)	-	10,24	9,76	11,68	12,00	11,20	<u>5,12</u>	11,36	11,60	9,44	7,84	10,72
Vyžuona (2)	-	9,12	11,52	11,52	11,84	11,44	8,08	11,44	11,36	7,68	7,68	10,48
Vyžuona (3)	-	<u>6,56</u>	8,80	11,52	11,84	10,80	<u>6,51</u>	9,92	10,72	8,56	<u>5,36</u>	9,76

Deguonies koncentracija taip pat yra reikšminga vertinant upių ekologinę būklę pagal fizikinius-cheminius kokybės elementus (3). Tam yra įvertinamas metinis koncentracijos vidurkis (3 pav.).



3 pav. Vandenyje ištirpusio deguonies koncentracijos (mg/L O₂) Krašunos, Viešos ir Vyžuonos upėse 2014-2016 m.

Tiriamos upės pagal baseino dydį, nuolydį ir kitus požymius priklauso 2-am upių tipui (1), o šio tipo upės priskiriamos labai geros ekologinės būklės klasei, jeigu deguonies koncentracijos metinis vidurkis yra daugiau, negu 7,50 mg/L. Kaip matyti iš 2 pav. visos upės pagal aptariamą rodiklį 2014-2016 m. buvo labai geros ekologinės būklės. Vis tik pastebimi skirtumai: Viešoje deguonies koncentracija visada mažesnė, nes ji teka pelkinga, lygia vietoje, Vyžuonoje ties Vyžunėlėmis deguonies koncentracija taip pat mažesnė, tai gali lemti didesnę taršą ir ramesnę tėkmę.

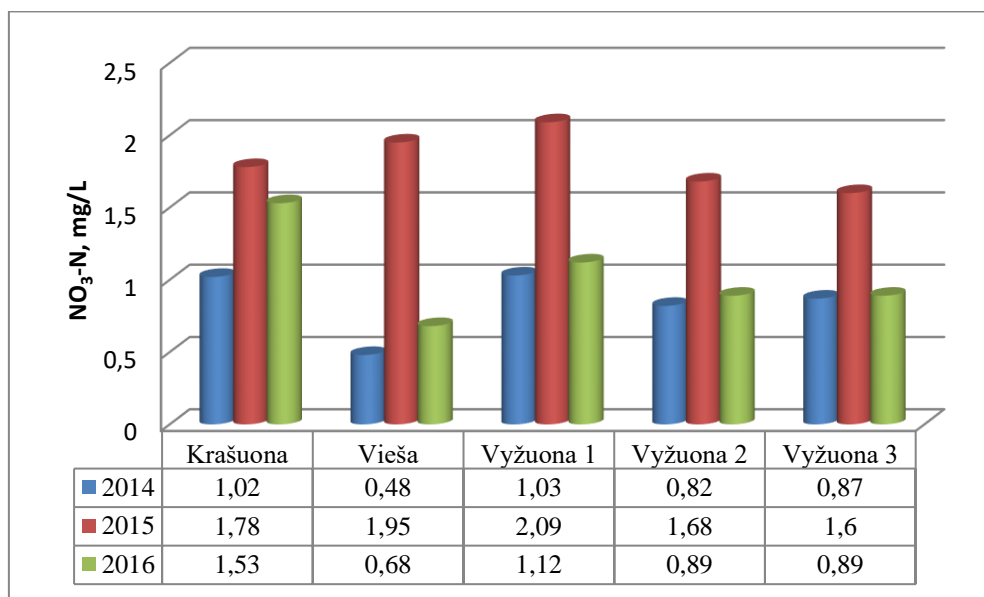
Maistingosios medžiagos. Maistingosios medžiagos upių vandenyje įvertinamos pagal 5 kokybės elementų rodiklius: amonio azotą, nitratų azotą, bendrąjį azotą, fosfatų fosforą, bendrąjį fosforą (3). Šiuo atveju buvo tirtas tik vienas rodiklis – nitratų azotas. Nitratai yra galutinė organinių azotinių junginių mineralizacijos pakopa, be to, nitratų upėje gali atsirasti dėl išsklaidytos taršos bei antropogeninės veiklos. Nitratai yra augalų maistinė medžiaga, ypač gerai pasisavinama esant fosforo

junginių. Nitratų azoto, kaip ir kitų maistingųjų medžiagų, koncentracijų svyravimus gamtiniuose vandenyse lemia natūralūs gamtiniai procesai: vasarą nitratų koncentracija yra mažesnė, nes vandens augalija vegetacijos periodu juos intensyviai asimiliuoja. Pasibaigus vasarai, irstant augalams, nitratų koncentracija vandenyje padidėja. Be to, intensyvūs rudens lietūs iš dirvos išplauna nemažai organinių ir neorganinių trąšų, sutekančių į upelius ir upes (6, 7). Šitas dėsningas akivaizdžiai atsispindi nitratų azoto koncentracijos dinamikoje 2014-2016 m. (3 lentelė).

3 lentelė. Nitratų azoto koncentracija Viešos, Krašunos ir Vyžuonos upėse 2014-2016 m.

	NO ₃ -N koncentracija, mg/L 2014 m.				NO ₃ -N koncentracija, mg/L 2015 m.				NO ₃ -N koncentracija, mg/L 2016 m.			
	Ž	P	V	R	Ž	P	V	R	Ž	P	V	R
Krašuona	1,89	1,73	0,52	0,66	3,90	1,84	0,80	0,56	2,71	1,62	0,87	0,93
Vieša	-	0,85	0,26	0,21	5,46	2,04	0,22	0,10	1,49	0,60	0,22	0,40
Vyžuona (1)	1,81	1,48	0,75	0,65	4,49	2,05	0,83	1,00	1,80	1,25	0,68	0,73
Vyžuona (2)	1,68	1,19	0,49	0,63	3,70	1,67	0,61	0,73	1,54	0,75	0,50	0,78
Vyžuona (3)	1,52	1,01	0,73	0,62	3,38	1,35	0,80	0,86	1,13	1,16	0,48	0,79

Žiemos metu (stulpelis „Ž“) nitratų azoto koncentracija yra pati didžiausia, o pavasarį (tirta balandžio-gegužės mėn.), prasidėjus augalų vegetacijai, nitratų azoto sumažėja, vasarą koncentracija jau niekur nesiekia 1 mg/L, rudenį (tirta spalio-lapkričio mėn.) nežymiai padidėja, nes vegetacija dar vyksta, mineralizacija menka. Tokia situacija rodo, kad upėse vyksta natūralūs gamtiniai procesai, o antropogeninės veiklos įtaka maža. Pagal vidutinę metinę nitratų azoto koncentraciją tirtos upės 2014-2016 m. patenka į labai gerą arba gerą ekologinės būklės klasę (4 pav.). Labai geros ekologinės būklės klasei upė priskiriama tada, kai metinis nitratų azoto koncentracijos vidurkis yra mažiau nei 1,30 mg/L, taigi 2014 m. visos upės atitiko šį kriterijų, o 2015 m. situacija pablogėjo – upės atitiko geros ekologinės būklės kriterijų (1,30-2,30 mg/L). Metinį nitratų azoto vidurkio padidėjimą lėmė didelė nitratų azoto koncentracija 2015 m. žiemą. Tada dėl neišaiškintų priežasčių nitratų azoto koncentracija svyravo 3,38-5,46 mg/L ribose, kas atitinka vidutinę ar blogą (Viešoje) ekologinę būklę. 2016 m. situacija pagerėjo, upės pakilo į labai geros ekologinės būklės klasę, tik Krašuona išliko geros ekologinės būklės.



4 pav. Nitratų azoto koncentracijos (NO₃-N, mg/L) kaita 2014-2016 m.

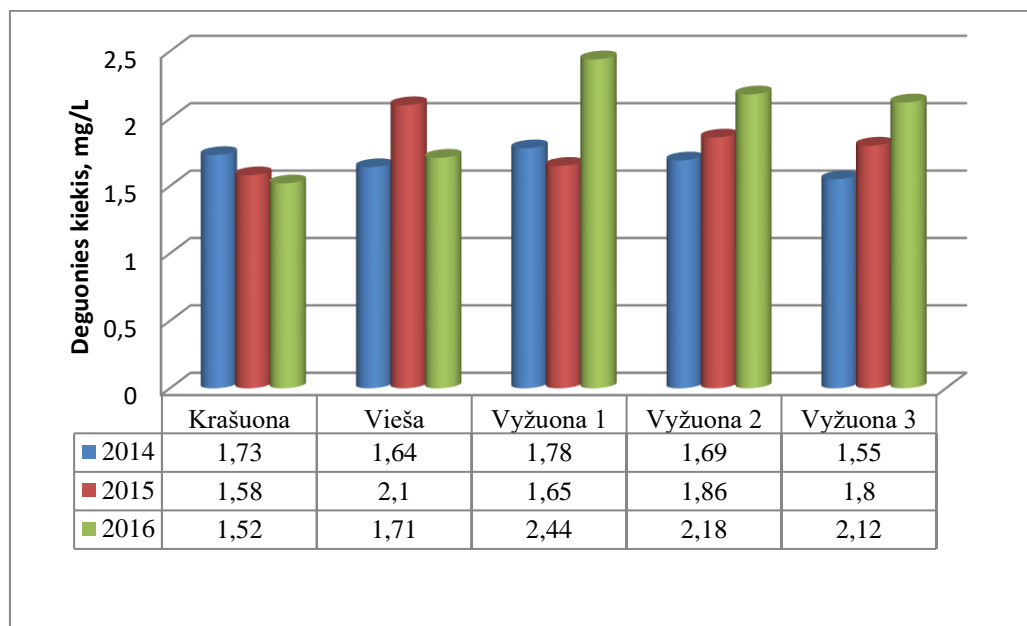
Surinkti trejų metų duomenys rodo, kad UAB *Utenos vandenys* nuotekos nepadidina nitratų azoto koncentracijos Vyžuonoje ties Vyžunėlėmis, net atvirkščiai, kartais koncentracija nežymiai mažesnė, matyt, dėl makrofitų gausos.

Biocheminis deguonies suvartojimas. Tai rodiklis, kuris rodo taršą organinėmis medžiagomis, jis matuojamas deguonies kiekiu, kurį sunaudoja mikroorganizmai, skaidantys organines medžiagas. Tirtose upėse buvo stebimas rodiklis BDS₇, t.y., kiek deguonies reikia mikroorganizmams, skaidantiems organines medžiagas 7 paras (4 lentelė.).

4 lentelė. Biocheminis deguonies suvartojimas Viešos, Krašuonos ir Vyžuonos upėse 2014-2016 m.

	BDS ₇ , mg/L; 2014 m.				BDS ₇ , mg/L; 2015 m.				BDS ₇ , mg/L; 2016 m.			
	Ž	P	V	R	Ž	P	V	R	Ž	P	V	R
Krašuona	2,16	1,16	1,04	1,84	1,68	2,00	1,44	1,20	-	1,20	1,52	1,84
Vieša	-	2,24	1,04	1,44	1,12	2,48	1,76	3,04	-	1,60	1,12	2,40
Vyžuona (1)	1,28	1,92	1,28	1,52	2,16	2,24	1,76	0,45	3,84	2,24	1,44	2,24
Vyžuona (2)	1,44	1,92	1,04	1,68	1,92	2,08	1,84	1,60	3,76	1,84	1,12	2,00
Vyžuona (3)	0,96	2,08	0,88	1,28	1,84	2,16	1,52	1,68	3,44	1,60	1,20	2,24

Kaip matyti 4 lentelėje, BDS₇ reikšmės kinta nežymiai. Rodiklio kaita atitinka natūralius procesus: organinių medžiagų padaugėja žuvus augalams. Tai atsitinka pavasarį, kai vanduo „žydi“ ir šaltuoju metų periodu. Vasarą organinės medžiagos sunaudojamos mikrofitų ir makrofitų augimui (6). BDS₇ rodiklis naudojamas vertinant upių ekologinę būklę: jis laikomas fizikinių-cheminių kokybės elementų rodikliu, apibūdinančiu, kiek organinių medžiagų ištirpę vandenyje. Jeigu BDS₇ rodiklis neviršija 2,30 mg O₂ /L, tai upės būklė laikoma labai gera. 2014-2015 m. visose upėse šis rodiklis atitiko labai geros ekologinės būklės klasės kriterijų (5 pav.). Sunkiau įvertinti 2016 m. būklę, nes Krašuonoje ir Viešoje 2016 m. žiemą dėl techninių kliūčių nepavyko nustatyti BDS₇ rodiklio. Vyžuonoje šis rodiklis buvo padidėjęs ir atitiko tik vidutinės būklės klasę, kas labai pablogino ir vidutinę metinę reikšmę. Krašuonoje ir Viešoje šis rodiklis apskaičiuotas be žiemos periodo ir nežinia, kaip būtų BDS₇ nustačius kiekvieną metų ketvirtį.



5 pav. Biocheminio deguonies suvartojimo per 7 paras BDS₇, mg O₂/L kaita 2014-2016 m.

Galima atsargiai teigti, kad 2016 m. upių ekologinė būklė pagal BDS₇ rodiklį pablogėjo.

Upių ekologinės būklės vertinimas. Upių ekologinė būklė vertinama pagal fizikinius-cheminius, hidromorfologinius ir biologinius kokybės elementus. Fizikiniai-cheminiai kokybės elementai yra bendri duomenys (maistingosios medžiagos, organinės medžiagos, prisotinimas deguonimi). Šiuos kokybės elementus apibūdina tokie rodikliai: nitratų azotas (NO₃-N), amonio azotas (NH₄-N), bendrasis azotas (N_b), fosfatų fosforas (PO₄-P), bendrasis fosforas (P_b), biocheminis deguonies suvartojimas per 7 paras (BDS₇) ir ištirpusio deguonies kiekis vandenyje (O₂). Pagal kiekvieno rodiklio vidutinę metų vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių: labai gera, gera, vidutinė, bloga, labai bloga. Straipsnyje ekologinė būklė vertinama tik pagal autorės tirtus fizikinius-cheminius kokybės elementus: nitratų azotą (NO₃-N), biocheminį deguonies suvartojimą per 7 paras (BDS₇) ir ištirpusio deguonies kiekį vandenyje (O₂). Vertinant ekologinę upių būklę neatsižvelgiama į vandens temperatūrą, pH, savitąjį elektrinį laidį. 5 lentelėje pateikiama stebėtų rodiklių vidutinių metinių reikšmių suvestinė ir labai geros bei geros būklės kriterijai.

5 lentelė. Viešos, Krašuonos ir Vyžuonos upių fizikinių-cheminių rodiklių 2014-2016 m. vidutinių metinių reikšmių suvestinė

Pavadinimas	NO ₃ -N, mg/l	BDS ₇ , mg O ₂ /l	Vandenyje ištirpęs deguonis O ₂ , mg/l	pH	Savitasis elektrinis laidis, μS/cm	Temperatūra, °C
Labai geros ekologinės būklės kriterijai	<1,30	<2,30	2 tipo upėms >7,50	-	-	-
Geros ekologinės būklės kriterijai	<u>1,30 - 2,30</u>	<u>2,30 – 3,30</u>	2 tipo upėms 7,50 – 6,50	-	-	-
2014 m.						
Krašuona	1,02	1,73	9,55	7,74	415	9,39
Vieša	0,48	1,64	8,03	7,80	409	8,86
Vyžuona (3)	1,03	1,78	10,13	7,55	456	11,34
Vyžuona (4)	0,82	1,64	10,46	7,97	456	11,13
Vyžuona (5)	0,87	1,55	8,55	7,83	517	11,06
2015 m.						
Krašuona	<u>1,78</u>	1,58	10,70	7,15	320	7,13
Vieša	<u>1,95</u>	2,10	9,20	7,28	341	7,05
Vyžuona (3)	<u>2,09</u>	1,65	9,92	7,31	341	8,05
Vyžuona (4)	<u>1,68</u>	1,86	10,70	7,85	353	8,1
Vyžuona (5)	<u>1,6</u>	1,80	9,77	7,80	382	8,6
2016 m.						
Krašuona	<u>1,53</u>	1,52	10,21	7,87	362	10,1
Vieša	0,68	1,71	9,32	7,76	342	9,53
Vyžuona (3)	1,12	<u>2,44</u>	9,90	8,18	381	10,15
Vyžuona (4)	0,89	2,18	9,30	8,09	395	10,4
Vyžuona (5)	0,89	2,12	8,60	7,95	461	10,4

Iš lentelės duomenų matyti, kad 2014 m. visų upių ekologinė būklė pagal tirtus rodiklius yra labai gera. Visus trejus metus stabiliausias rodiklis yra deguonies koncentracija vandenyje: ji visada atitinka

labai geros ekologinės būklės klasės kriterijų. Tarša organinėmis medžiagomis 2014-2015 m. visuose taškuose atitiko labai geros ekologinės būklės klasės kriterijų, 2016 m. Vyžuonos aukštupyje užfiksuotas organinių medžiagų taršos padidėjimas, kai BDS₇ atitiko geros ekologinės būklės kriterijų. Kaip minėta, yra abejonių dėl Krašunos ir Viešos būklės pagal šį rodiklį 2016 m. Mažiausiai stabilus parametras yra nitratų azoto koncentracija: 2015 m. visose upėse dėl nenustatytų priežasčių nitratų azoto padaugėjo ir būklė iš labai geros perėjo į gerą. 2016 m. nitratų azoto visur sumažėjo, ekologinė būklė grįžo į labai gerą, tik Krašunoje išliko gera.

Kadangi netirti tokie rodikliai, kaip bendras azotas N_b ir bendras fosforas P_b, tai negalima apibūdinti eutrofikacijos tendencijų. Trejus metus iš eilės nustatyta labai gera arba gera ekologinė upių būklė pagal tirtus rodiklius, todėl monitoringas gali būti tęsiamas priežiūros ekstensyvaus monitoringo dažniu, t.y. 4 kartus per metus, kas treji metai. Tokio tyrimų dažnio pakaktų, kad būtų gauti duomenys ir informacija apie bendrą upių būklę ir jos ilgalaikius pokyčius. Išsamesniam upių ekologinės būklės įvertinimui tikslinga būtų surinkti duomenis apie amonio azoto, bendrojo azoto, fosfatų fosforo, bendrojo fosforo koncentracijas, zoobentos taksonominę sudėtį ir gausą.

Trejus metus stebėjus Utenos miesto upes, galima teigti, kad jų ekologinė būklė atitinka Lietuvos įsipareigojimus, prisiimtus vykdant ES Bendrąją vandens politikos direktyvą. Lietuva buvo įsipareigojusi iki 2015 m. pasiekti, kad 64 % vandens telkinių būklė būtų gera arba labai gera (5). Matyt, svarbiausia nuo 2011 m. ryškiai pagerėjusios situacijos priežastis yra jau minėtas vandens ir nuotekų infrastruktūros pagerėjimas.

Išvados

1. 2014-2016 m. Viešos, Krašunos, Vyžuonos upių fizikinių-cheminių rodiklių dinamiką lemia natūralūs gamtiniai procesai, neigiama antropogeninė įtaka nereikšminga.

2. Nustatyta, kad Viešos, Krašunos ir Vyžuonos upių ekologinė būklė 2014-2016 m. buvo labai gera arba gera. Ištirpusio deguonies koncentracija trejus metus visuose stebėjimo taškuose atitiko labai geros ekologinės būklės klasę, pagal organines medžiagas (BDS₇) ekologinė būklė taip pat buvo labai gera, išskyrus Vyžuonos aukštupį 2016 m., kai būklė buvo gera. Šių upių ekologinė būklė pagal maistingąsias medžiagas (nitratų azotą NO₃-N) svyravo: 2014 m. visuose tyrimo taškuose buvo labai gera, o 2015 m. visur tapo gera. 2016 m. labai gera ekologinė būklė pagal maistingąsias medžiagas buvo Viešoje ir visuose Vyžuonos taškuose, o Krašunoje išliko gera.

3. Vyžuonos upė vienintelė iš tirtų upių priskiriama karpiniams vandens telkiniams, jos vandens kokybė pagal ištirpusį deguonį, temperatūrą ir pH atitinka šiems telkiniams keliamus reikalavimus.

4. 2014-2016 m. Utenos miesto upių monitoringo rezultatai leidžia daryti išvadą, kad šių upių ekologinė būklė atitinka Lietuvos įsipareigojimus, prisiimtus vykdant ES Bendrąją vandens politikos direktyvą. Lietuva buvo įsipareigojusi iki 2015 m. pasiekti, kad 64 % vandens telkinių būklė būtų gera arba labai gera. Matyt, svarbiausia nuo 2011 m. ryškiai pagerėjusios situacijos priežastis yra vandens ir nuotekų infrastruktūros pagerėjimas Utenos mieste.

5. Kadangi tirtų upių ekologinė būklė labai gera arba gera, tai ateityje monitoringas gali būti vykdomas priežiūros ekstensyvaus monitoringo dažniu, t.y. 4 kartus per metus, kas treji metai. Tokio tyrimų dažnio pakaktų, kad būtų gauta informacija apie bendrą upių būklę ir jos ilgalaikius pokyčius.

Literatūros sąrašas

1. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymas „Dėl paviršinių vandens telkinių tipų aprašo, paviršinių vandens telkinių kokybės elementų etaloninių sąlygų rodiklių aprašo ir kriterijų dirbtiniams, labai pakeistiems ir rizikos vandens telkiniams išskirti aprašo patvirtinimo“. 2005 m. gegužės 23 d. Nr.D1-256, Vilnius. [Elektroninė versija]. Prieiga internetu: https://www.e-tar.lt/rs/legalact/TAR.4F3B457F86F4/format/OO3_ODT , 2017-04-13.

2. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2002 m. liepos 10 d. įsakymas Nr. 362 "Dėl vandens telkinių suskirstymo". [Elektroninė versija]. Prieiga internetu: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.AA92D475B866>, 2017-04-06.
3. Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika (patvirtinta Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 12 d. įsakymu Nr. D1-210 (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2010 m. kovo 4 d. įsakymo Nr. D1-178 redakcija). [Elektroninė versija]. Prieiga internetu: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.366727>, 2017-04-06.
4. Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės žuvis, apsaugos reikalavimų aprašas (patvirtinta Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. gruodžio 21 d. įsakymu Nr. D1-633). [Elektroninė versija]. Prieiga internetu: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.AE00F974917D/CgqvLLVwpK>, 2017-04-06.
5. Rukštelienė N., Bilinavičius T. (2013). Utenos miesto poveikis upių ekologiškai būklei. *Įžvalgos*. Nr. 1 (8), p. 40-48.
6. Rukštelienė N., Norkūnas D. (2015). Fizikinių-cheminių rodiklių dinamika Utenos miesto upėse 2014 metais. *Įžvalgos*. Priimta spausdinti.
7. Tumas R. (2003). Vandens ekologija. Kaunas: Naujasis lankas.
8. Unifikuoti nuotekų ir paviršinių vandenų kokybės tyrimų metodai. I dalis. Cheminiai analizės metodai. (1994). Vilnius: Aplinkos apsaugos ministerija.
9. Upių monitoringo 2014 metų planas (patvirtinta Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2014 m. vasario 25 d. įsakymu Nr. D1-178). [Elektroninė versija]. Prieiga internetu: http://ard.am.lt/VI/files/File/VAKS/2014/Isak%20priedas_Upiu%20planas%202014.pdf, 2017-04-06.
10. Upių monitoringo 2015 metų planas (patvirtinta Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2015 m. vasario 2 d. įsakymu Nr. D1-87). [Elektroninė versija]. Prieiga internetu: http://gamta.lt/files/Isak%202015-02-02%20Nr.D1-87%20priedas_Upiu%20mon%202015%20planas.pdf, 2017-04-07.
11. Upių monitoringo 2016 metų planas (patvirtinta Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2016 m. kovo 7 d. įsakymu Nr. D1-161). [Elektroninė versija]. Prieiga internetu: http://gamta.lt/files/U_2016_mplanas.pdf, 2017-04-07.
12. Utenos rajono savivaldybės aplinkos monitoringo ataskaita už 2010-2014 m. laikotarpį. (2015). Šiauliai. Darna vystymosi institutas. [Elektroninė versija]. Prieiga internetu: <http://www.utenosmonitoringas.lt/failai/2010-2014%20m%20%20galutine.pdf>, 2017-04-07.
13. Utenos rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2009-2014 m. programa. (2008). Lietuvos Žemės ūkio universitetas. Akademija. [Elektroninė versija]. Prieiga internetu: <http://www.utena.lt/index.php/aplinkos-apsauga/aplinkos-monitoringas/utenos-rajono-savivaldybes-aplinkos-monitoringo-2009-2014-m-programa>, 2017-04-06.
14. Utenos rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2015-2020 metų programa. Darna vystymosi institutas. (2014). Utena. [Elektroninė versija]. Prieiga internetu: <http://www.utena.lt/images/Prisegtukai/Aplinkosauga/Utenos%20monit.2014.12.10red.pdf>, 2017-04-06
15. Valstybinė aplinkos monitoringo 2011-2017 metų programa (patvirtinta Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2011 m. kovo 2 d. nutarimu Nr. 315). [Elektroninė versija]. Prieiga internetu: http://gamta.lt/files/VN2011_03_02%20nr_315.pdf, 2017-04-06.
16. Vandens tiekimas ir nuotekų tvarkymas. [Elektroninė versija]. Prieiga internetu: <http://www.utena.lt/index.php/aplinkos-apsauga/vandens-tiekimas-ir-nuotek-tvarkymas>, 2017-04-06.

MONITORING OF VIESA, KRASUONA AND VYZUONA RIVERS' IN 2014-2016 M.

Nijolė Rukštelienė

Utena University of Applied Sciences, Faculty of Business and Technology

Maironio str. 18, Utena

Summary

The article analyzes results of monitoring of physical-chemical quality elements of Krasuona, Viesa and Vyžuona rivers for the year 2014-2016. The monitoring was carried out in Utena University of Applied

Sciences. This is not the only one monitoring for these rivers; the monitoring is also carried out by state and municipality. However, only Vyžuona river (near Vyžuonėlės) was observed according to the *National Environmental Monitoring Program 2011-2017*, but Utena district municipality pays much attention to the environment, so the rivers flowing through the city are included in the monitoring plan. It was observed one point in each river: Vyžuona, Viesa and Rase. Municipalities monitoring reports show that since 2011 rivers' state got better, because of the EU investment projects' water supply and wastewater treatment infrastructure improvement. Performed monitoring of Viesa, Krasuona and Vyžuona rivers in Utena University of Applied Sciences in 2014-2016 y. complements the municipal surveillance, monitoring of more points, more data are collected.

The aim of the research is to analyze the state of Krasuona, Viesa and Vyžuona rivers by physical-chemical parameters.

The object of research: Krasuona, Viesa and Vyžuona rivers' water at 5 points. 2 points in Krasuona and Viesa rivers before reaching the city, 2 points in Vyžuona in the city and 1 point in Vyžuona at Vyžuonėliai village.

The article concludes that in 2014-2016 the dynamic of physical-chemical parameters in Viesa, Krasuona, Vyžuona rivers was determined by natural processes, negative anthropogenic influence is negligible. The ecological state of Viesa, Krasuona and Vyžuona rivers by organic matter (BOD₇) and oxygen saturation was very good in 2014-2016. The ecological state of the rivers according to nutrients (nitrate nitrogen NO₃-N) at all points of the study was very good in 2014, but in 2015 slightly deteriorated and became good. In 2016 a very good ecological status according to nutrients was in Viesa and in all Vyžuona points, Krasuona remained good. This situation corresponds to Lithuania's obligations in implementing the EU Water Framework Directive. Vyžuona is classified as cyprinid water body, the quality of the water according to dissolved oxygen, temperature and pH correspond to these water bodies requirements.

Future monitoring can be carried out in extensive monitoring frequency, i.e., 4 times a year, every three years. Such a frequency of research is sufficient to obtain information about the overall condition of the river and its long-term changes.