

Ar pakis Lietuvos upių vandens ekosistemų gyvavimo sąlygos XXI a. pabaigoje?

Visame pasaulyje labai svarbi pastarųjų dešimtmečių problema – supančios aplinkos klimato kaitos padarinių įvertinimas. Vienas iš veikiamų objektų – paviršiniai vandens telkiniai ir juose egzistuojanti gyvūnija. Nuo 2015 m. Lietuvos energetikos institutas (Hidrologijos laboratorija) kartu su Aleksandro Stulginskio universitetu, Gamtos tyrimų centru ir Vilniaus universitetu vykdo nacionalinės programos „Agro-, miško ir vandens ekosistemų tvarumas“ projektą „Klimato kaitos ir kitų abiotinių aplinkos veiksnių poveikio vandens ekosistemoms vertinimas (KLIM-EKO)“. Darbo tikslas – nustatyti aplinkos veiksnių (vandens temperatūros, hidrologinio režimo ir vandens kokybės elementų) pokyčius bei jų įtaką vandens ekosistemų gyvūnų įvairovei ir produktyvumui, atlikti kompleksinį poveikio vertinimą pagal daugiamečius duomenis ir klimato scenarijus. Tyrimams pasirinkti trijų upių baseinai ir Kuršių marios. Abiotiniai aplinkos veiksniai, jų įtaka vandens ekosistemų būklei įvertinti naudojant hidrologinių, meteorologinių ir upių vandens kokybės duomenų bazes, žuvų ir jų gyvenamosios aplinkos duomenų banko duomenis, modernius hidrologinius bei vandens kokybės modelius, naujausius

klimato modeliavimo ir prognozavimo įrankius. Sumodeliuotos abiotinių parametru reikšmės artimos (2016–2035 m.) ir tolimos (2081–2100 m.) ateities laikotarpiams pagal tris klimato modelius (GFDL-CM3, HadGEM2-ES, NorESM1-M) bei keturis RCP scenarijus (RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0, RCP8.5), taip pat palygintos su bazinio laikotarpio (1986–2005 m.) reikšmėmis.

Iš daugiamečių duomenų ir pagal klimato scenarijus nustatyti pasirinktų aplinkos veiksnių pokyčiai, jų įtaka vandens ekosistemų gyvūnų įvairovei ir produktyvumui. Lietuvos teritorijoje oro temperatūra pagal įvairius scenarijus didės 1,5–1,8 °C 2016–2035 m. ir 2,2–5,7 °C 2081–2100 metais. Kritulių kiekio pokyčiai ateityje priklausys nuo scenarijaus – daugeliu atvejų prognozuojamas mažesnis kritulių kiekis vasarą ir didesnis žiemą. Per daugiametį laikotarpį tirtų upių šiltojo sezono vandens temperatūra pastaruosius 35-erius metus reikšmingai didėjo. Ateityje tikėtini didesni teigiami temperatūrų pokyčiai (vidutiniškai iki 1,56 °C 2016–2035 m. ir 3,82 °C 2081–2100 m.), turėsiantys neigiamo poveikio upių ekosistemoms. Per daugiametį laikotarpį tirtų upių vidutinis metinis nuotėkis mažėjo (ypač ryškiai pastaruosius



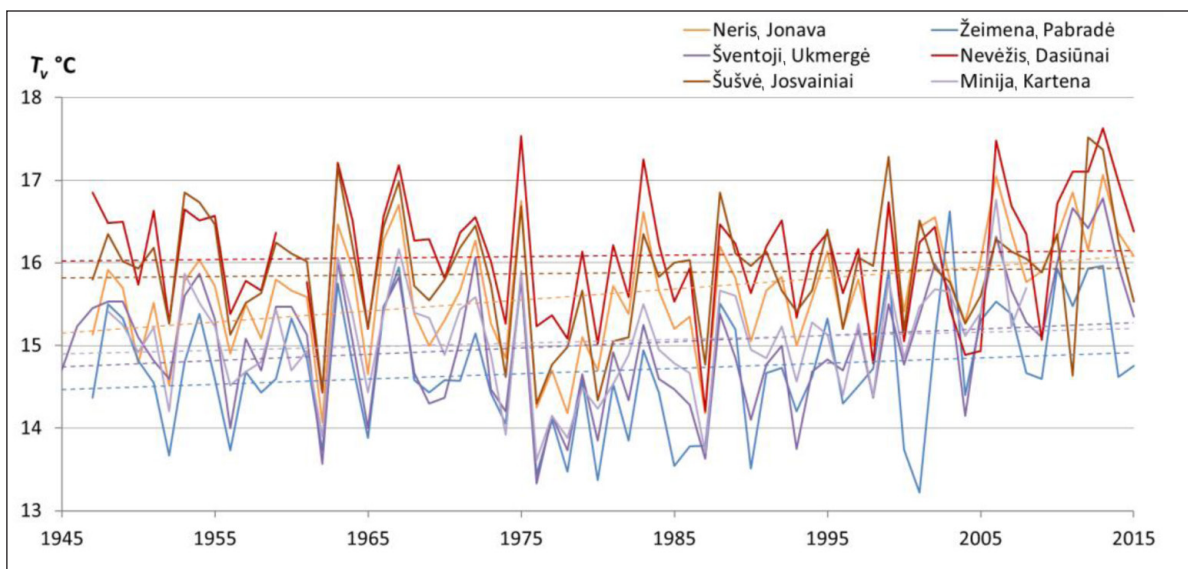
Seminaro (2016 m. spalio 26 d.) projekto partneriai ir svečias prof. Lارسas Rudstamas iš Jungtinių Amerikos Valstijų (trečias iš dešinės). R. Žiemo nuotr.



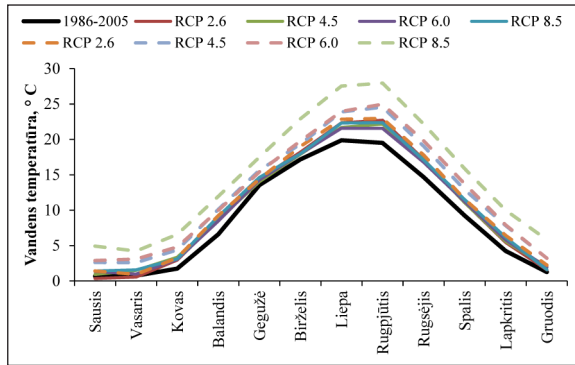
Seminaro „Klimato kaitos įtaka vandens ekosistemų gyvūnų įvairovei ir produktyvumui“ dalyviai Lietuvos energetikos institute (2017 m. kovo 1 d.). R. Žiemio nuotr.

35-erius metus). Prognozė parodė, kad ši tendencija išliks ir ateityje: 2016–2035 m. nuotėkis sumažės vidutiniškai 6,5 % (pvz., Neryje iki 13,8 %), o 2081–2100 m. – iki 16,3 % (pvz., Nevėžyje iki 24,5 %). Kuršių marių vandens temperatūra 2016–2035 m. vidutiniškai pakils 1,4 °C, o 2081–2100 m. – 3,5 °C. Prognozuojamas Kuršių marių druskingumas 2016–2035 m. sieks 2,0 ‰, o 2081–2100 – 3,0 ‰ (baziniu laikotarpiu buvo 1,6 ‰). Galimi druskingumo pokyčiai susiję su gėlo vandens prietakos mažėjimu ir druskingo vandens prietakos didėjimu iš Baltijos jūros. Visi tirti abiotiniai veiksniai XXI a. pabaigoje reikšmingai pasikeis arba pasieks pavojingai aukštas reikšmes pagal ekstremaliausius pokyčius numatantį RCP8.5 scenarijų.

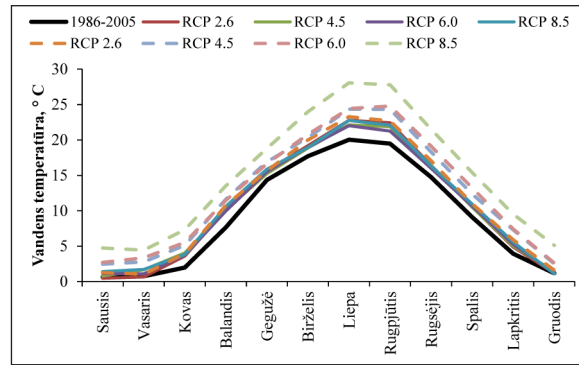
Prognozuojamas šiltojo sezono vandens temperatūros kilimas sukels žuvų bendrijų struktūros ir sudėties pokyčius. Pagal RCP2.6 scenarijų minėti pokyčiai tikėtini tik tolimoje ateityje ir tik skirtingų ekologinių grupių žuvų individų gausumo lygiu. Pagal RCP6.0 tikėtinas kai kurių stenoterminių žuvų rūšių (ypač lašišinių) išnykimas Neryje ir Šušvėje, o RCP8.5 scenarijaus atveju – Minijoje, Šventojoje, Vilnioje ir Žeimenoje. Makrobestuburiai vasarą vandens šiltėjimą toleruos. Atsižvelgiant į klimato scenarijų, tikėtinas pavienių taksonomių grupių ar bendro makrozoobentosinių organizmų gausumo padidėjimas. Būsimi upių debito pokyčiai patys savaime neturėtų sukelti reikšmingesnės žuvų ir makrobestuburių bendrijų kaitos.



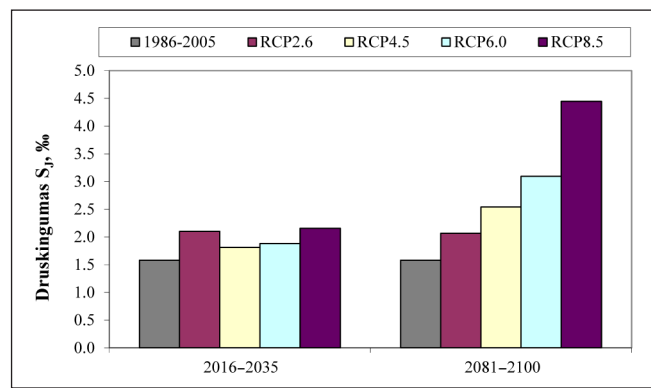
1 pav. Tirtų upių daugiametė vandens temperatūros kaita ir tendencijos



2 pav. Kuršių marių T_v kaita ties Dreverna (tiesi linija – 2016–2035 m., punktyrinė – 2081–2100 m.)



3 pav. Kuršių marių T_v kaita ties Atmata (tiesi linija – 2016–2035 m., punktyrinė – 2081–2100 m.)



4 pav. Kuršių marių druskingumo prognozė 2016–2035 ir 2081–2100 m.

Vidutinės vandens temperatūros kilimas ateityje sukels žymius pokyčius Kuršių marių žuvų bendrijoje. Pagal visus klimato scenarijus sumažės šaltavandenių žuvų dalis bendrijoje, o amžiaus pabaigoje jos gali net išnykti (išskyrus RCP6.0). Kylant temperatūrai, bendrijoje dar labiau išsivys šiltavandenis, ypač karpinės, žuvis, padaugės karšių.

Kuršių marių žuvų bendrijos struktūros rodikliai ir vandens druskingumo kaita statistiškai patikimai nekoreliuoja. Atlikti laboratorinių eksperimentų rezultatai leidžia teigti, kad nedidelis

vandens druskingumas neturi tiesioginės neigiamos įtakos modelinės žuvų rūšies (ešerio) augimui ir elgsenai.

Lietuvos vandens telkiniuose atlikti moksliniai tyrimai su žuvų populiacijomis parodė, kad jos yra jautrios klimato kaitos pokyčiams, o kai kurios stenoterminės rūšys (lašišos, šlakiai, stintelės) dėl padidėjusios vandens temperatūros gali net išnykti. Lietuvoje, kaip ir kitose šalyse, klimato pokyčiai lemia ir lems gamtinės bei žmogaus aplinkos permainas, prie kurių teks prisitaikyti, o padarinius švelninti.

Straipsnis parengtas pagal LMT nacionalinės mokslo programos „Agro-, miško ir vandens ekosistemų tvarumas“ projektą „Klimato kaitos ir kitų abiotinių aplinkos veiksnių vandens ekosistemoms vertinimas“ (KLIM-EKO, SIT-11/2015).

Dr. Jūratė KRIAUCIŪNIENĖ,
dr. Diana MEILUTYTĖ-LUKAUSKIENĖ
Lietuvos energetikos institutas