

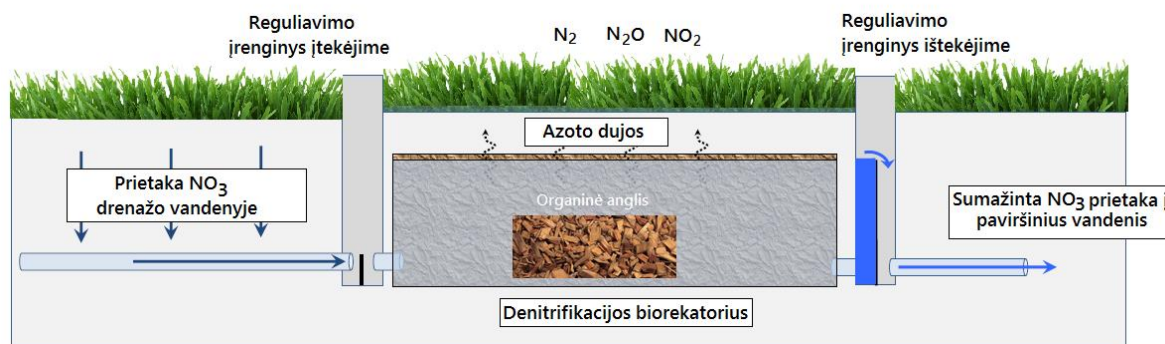
## Mokslininkų tarpuniversitetinis bendradarbiavimas pandemijos metu nenutrūksta

2020 m. kovo 11 d. Pasaulio sveikatos organizacijai paskelbus COVID-19 pasauline pandemija, beveik vienu ir tuo pačiu metu daugelis šalių paskelbė karantiną.

Pasaulinė pandemija ir karantino įvedimas bei su juo susijusių priemonių taikymas, pakoregavo daugelio pasaulio šalių gyventojų įpročius ir kasdienį gyvenimą. Taikomi administraciniai ribojimai žmonių mobilumui, tiesioginiam kontaktui privertė perorganizuoti savo darbotvarkes daugelį dirbančiųjų.



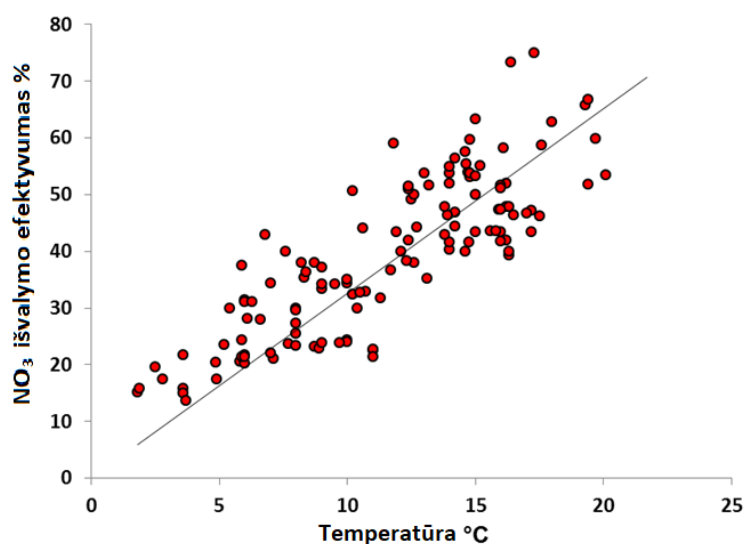
Ne pirmus metus kartu dirbančios tarpuniversitetinės mokslininkų grupės, vienijančios Lietuvos mokslų akademijos (LMA) tikruosius narius prof. habil. dr. Feliksą Ivanauską (Vilniaus universiteto (VU) Matematikos ir informatikos fakulteto Kompiuterinio ir duomenų modeliavimo katedros profesorių), prof. habil. dr. Valdą Stanislovą Laurinavičių (VU Gyvybės mokslų centro Biochemijos instituto Bioanalizės skyriaus profesorių), prof. dr. (HP) Arvydą Povilaitį (Vytauto Didžiojo universiteto (VDU) Vandens išteklių inžinerijos instituto direktorių), dr. Jurgitą Dabulytę-Bagdonavičienę (Kauno technologijos universiteto (KTU) Matematikos ir gamtos mokslų fakulteto Taikomosios matematikos katedros docentę) bei VU Matematikos ir informatikos fakulteto Kompiuterinio ir duomenų modeliavimo katedros doktorantą Anatolijų Nečiporenko, bendradarbiavimas net ir per pandemiją nenutrūko. Mokslininkai prisiderino prie šiaudienės situacijos ir iki šiol buvusius realius susitikimus LMA pakeitė virtualiais iš įvairių Lietuvos vietų: Kauno, Vilniaus ir net Ignalinos rajono. Bendraminčiai nuotoliniu būdu dirba prie jau pradėtų tyrimų.



1 pav. Denitrifikacijos bioreaktoriaus principinė schema

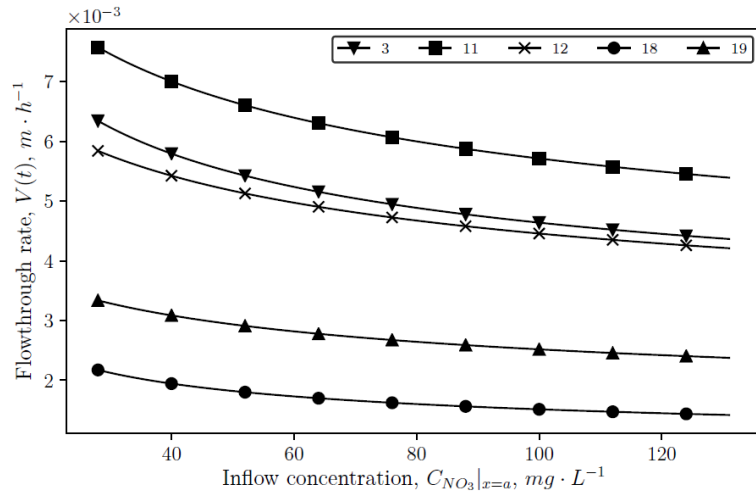
Mokslininkai siekia sumodeliuoti denitrifikacijos procesą drenažinio vandens bioreaktoriuje (1 pav.). Šiuo inovatyviu įrenginiu siekiama spręsti aktualią nūdienos aplinkosaugos problemą – sumažinti nitratų patekimą į paviršinius vandenį per drenažo sistemas žemės ūkyje. Bioreaktoriaus pagrindas – tranšėja su organinių medžiagų įkrova, įrengta drenažo

žiotyse. Jo paskirtis – sulaikyti nitratus ir kitus azoto junginius pačioje drenažo sistemoje ir neleisti jiems patekti į paviršinius vandenį. Tam bioreaktoriuje kultivuojami mikroorganizmai, kurie deguonies stygiaus sąlygomis azoto turinčius junginius redukuoja iki laisvo azoto ir / ar lakių azoto oksidų tam panaudodami medienos celiuliozę. VDU Vandens išteklių inžinerijos instituto mokslininkų atlikti tyrimai rodo, kad bioreaktoriai gali pašalinti iki 90 proc. nitratų (vidutiniškai 40–60 proc.), (2 pav.), tačiau svarbu šiuos įrenginius tinkamai suprojektuoti. Tam tikslui labai pasitarnautų sukurtas matematinis modelis.

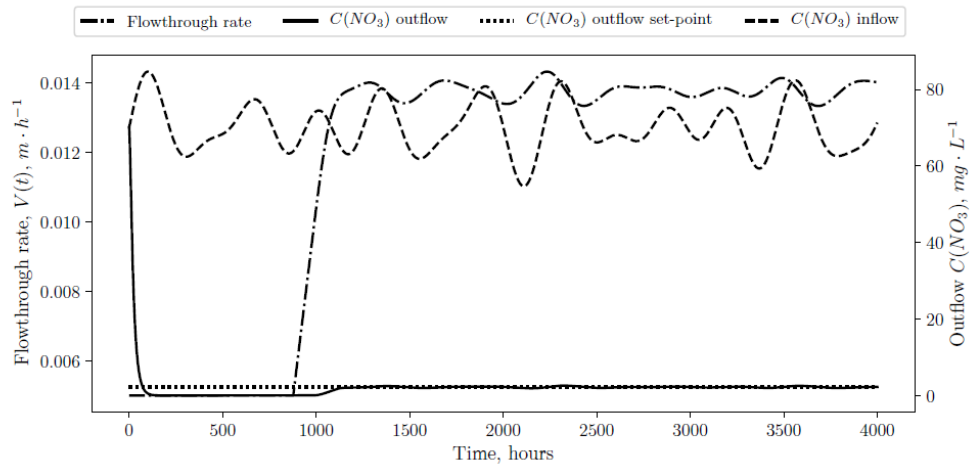


2 pav. Nitratų išvalymo efektyvumas bioreaktoriuje

Lauko eksperimentai buvo atliekami VDU Drenažo laboratorijoje. Bioreaktorius buvo užpildytas medienos drožlėmis ir į jį buvo tiekiamas skirtingų NO<sub>3</sub> koncentracijų, tėkmės greičio, temperatūros ir kitokiais parametrais pasižymintis vanduo. Vandens ištekėjime buvo matuojamas proceso efektyvumas. Šių bandymų pagrindu buvo siekiama sukurti matematinį nitratų šalinimo iš vandens denitrifikacijos modelį. Matematinis šio proceso modelis yra grindžiamas netiesinių diferencialinių konvekcijos-reakcijos lygčių sistema stovinčio ir pratekančio vandens sąlygomis. Siekiant optimizuoti bioreaktoriaus efektyvumą, t. y. nitratų pašalinimo efektyvumą, atsižvelgta į bioreaktoriaus ilgį ir vandens tėkmės greitį. Mokslininkų pasiūlytas modelis yra grįstas algoritmu, kuriame aprašomos nelokaliosios kraštinės sąlygos su integruotu valdymo mechanizmu (3 pav., 4 pav.), skirtu srauto greičiui reguliuoti kintant nitratų koncentracijai įtekančiame sraute. Matematinio modelio pagrindu buvo sukurtas kompiuterinis įrankis parametų įtakoms tirti.



3 pav. Atskirų kompiuterinių eksperimentų srauto greičio ir nitratų koncentracijų įtekančiame sraute priklausomybės



4 pav. Srauto valdymas, kai nitratų koncentracija įtekančiame sraute aprašoma periodine funkcija

Virtualių susitikimų metu mokslininkai diskutuoja, dalijasi savo pastebėjimais, aptaria tyrimų rezultatus, keičiasi specifinėmis žiniomis ir taip aktyvina tarpdalykinius ir tarpinstitucinius tyrimus. Tyrimų pagrindu mokslininkai paruošė straipsnį spaudai, kuris išsiųstas į Vandens procesų inžinerijos žurnalą (angl. *Journal of Water Process Engineering*).

LMA nariai: prof. Feliksas Ivanauskas ir prof. Arvydas Povilaitis bei doc. dr. Jurgita Dabulytė-Bagdonavičienė