

Vanden TVARKA



Nr. 60
2022
BALANDIS

LIETUVOS VANDENS TIEKĖJŲ ASOCIACIJOS INFORMACINIS LEIDINYS



30
metų



LIETUVOS VANDENS
TIEKĖJŲ ASOCIACIJA

VANDENINIŲ MĖGINIŲ PRADINIO PARUOŠIMO SISTEMA BIOTAGE HORIZON 5000 NUO GERIAMOJO VANDENS IKI NUOTEKŲ



Šią
automatizuotą
SPE sistemą
paprasta
naudoti!

„Biotage® Horizon 5000“ –
trijų padėčių ekstrakcijos diskais
automatizuota sistema,
kuri kondicionuoja diską,
įkelia mėginį (nuo 20 ml iki 2 l)
ir atskiria analites be vartotojo
įsikišimo.

Paprastas ir lankstus programinės įrangos valdymas

- Mėginiai gali būti identifikuojami tiesiog nuskaitant barkodą.
- Metodai gali būti modifikuojami arba tobulinami nauji.
- Vystomi metodai gali būti perkelti į kitas sistemas.
- Nustatant mėginių pakrovimo greitį, vakuumas gali būti reguliuojamas.
- Ataskaitų formato pateikimo pasirinkimas – ar pateikti klientui, ar transformuoti į LIMS.
- Ribota prieiga įprastų operacijos metu pasirenkant apsaugą slaptažodžiu.
- Jau įdiegti metodai greitai darbų pradžia.
- Sustabdyti žinute būsimus papildomų instrukcijų teikimus vartotojui.
- Greita būsenos peržiūra piktogramomis.
- Įspėjimai praneša operatoriui apie netinkamas situacijas.

Mėginių naudojimas

- Naudokite savo pasirinktus butelius lengvesniam darbui.
- Buteliai išskalaujami, kad visos analitės būtų surinktos.
- Apdorojami visų jautrumo poreikių 40–2000 ml mėginiai

Tirpiklių naudojimas

- Gali būti naudojama iki septynių tirpiklių kondicionuoti, plauti ir atlikti eliuavimą.
- Tirpikliai gali būti išdėstyti ant prietaiso viršaus (panašiai kaip HPLC), taip galima efektyviai išnaudoti erdvę.
- Galima naudoti įvairius tirpiklius, įskaitant dichlormetaną, metanolį ir heksaną.
- Tirpiklių ir vandens atliekos surenkamos atskirai, kad būtų tinkamai ir ekonomiškai šalinamos.

„Horizontas 5000“ taip pat gali būti naudojamas dioksinams, 1, 4 dioksanui, BPA ir kitiems svarbiems aplinkos teršalams ekstrahuoti.
„Horizon 5000“ – jau įdiegtas, Lietuvoje plačiai naudojamas metodas ISO 9377.

Ši sistema puikiai tinka darbui pagal Europos Parlamento ir Tarybos direktyvą 2013/39/ES, 2013 m. rugpjūčio 12 d., kuria iš dalies keičiamos direktyvų 2000/60/EB ir 2008/105/EB nuostatos dėl prioritetinių medžiagų vandens politikos srityje (tekstas svarbus EEE).

ESAMOS IR GALIMOS GRĖSMĖS POŽEMINIO VANDENS IŠTEKLIŲ KOKYBEI. KĄ DARYTI, KAD JŲ IŠVENGTUME?

Lietuvos mokslų akademijos Vandens tarybos, Geologijos įmonių bei Lietuvos vandens tiekėjų asociacijų, Lietuvos geologijos tarnybos ir hidrogeologinių tyrimų bendrovės „Vandens harmonija“ pastangomis 2021 m. spalio 28 d. Lietuvos mokslų akademijoje (toliau – LMA) įvyko mokslinė-praktinė konferencija „Lietuvos vandens išteklių – ar jų yra užtektinai ir ar pakaks ateityje“. Joje bene pirmą kartą kartu susirinkę paviršinio ir požeminio vandens išteklių tyrimus, naudojamą ir valdymą atliekantis specialistai iš mokslo ir mokymo įstaigų, verslo įmonių bei visuomeninių organizacijų aptarė aktualius paviršinio ir požeminio vandens išteklių būklės, jų naudojimo bei apsaugos teisinio reguliavimo klausimus, atkreipė atsakingų valstybės institucijų dėmesį į neatidėliotino sprendimo reikalaujančias problemas.

Atidarydami konferenciją jos dalyvius pasveikino LMA prezidentas akad. Jūras Banys, Lietuvos vandens tiekėjų asociacijos prezidentas B. Miežutavičius, Geologijos įmonių asociacijos prezidento vardu linkėjimus perdavė UAB „Grotta“ direktorius Antanas Marcionis.

Pirmoje konferencijos dalyje kalbėta paviršinio vandens klausimais. Vis aktualėjančios klimato kaitos ir antropogeninės veiklos įtakos Lietuvos vandens ištekliams problematiką pristatė dr. Jūratė Kriaučūnienė iš Lietuvos energetikos instituto. Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos specialistai Juozas Šimkus ir Gintarė Giliūtė aptarė upių vandeninumo kaitos ir besikeičiančio klimato sąsajas. Apie Lietuvos paviršinio vandens telkinių dabarties būklę ir ateities prognozes pranešimą skaitė Aplinkos apsaugos agentūros mokslininkas dr. Mindaugas Gudas. Antroje dalyje kalbėta apie požeminio vandens reikalus. Pradžioje Lietuvos geologijos tarnybos direktoriaus patarėjas, buvęs ilgametis šios tarnybos vadovas dr. Jonas Satkūnas auditorijai pristatė šiandien aktualius požeminio vandens išteklių tvaraus naudojimo valdymo iššūkius ir siekius. Hidrogeologijos praktikas iš UAB „Vandens harmonija“ dr. Anicetas Štuopis supažindino su požeminio vandens vandenviečių apsaugos zonų hidrogeologinio pagrindimo principais ir jų taikymu teisėkūroje. Ši problema pastaruoju yra viena aktualiausių požeminio vandens išteklių gavybos įteisinimo srityje.

Šiame straipsnyje plačiau supažindinama su autoriaus skaitytame pranešime, parengtame kartu su Lietuvos vandens tiekėjų asociacijos vadovais Broniumi Miežutavičiumi ir Vaidotu Ramonu, iškeltomis viešojo tiekimo vandenviečių vandens kokybės aktualijomis ir galimomis grėsmėmis ateityje.

Pranešime atkreiptas dėmesys, kad Lietuva potencialiai turi, tiksliau, galėtų iš požemio išgauti apie 3,6 mln. m³ gėlo geriamojo vandens per parą. Didesnė dalis šių prognozuojamų išteklių (2,2 mln. m³/parą) yra pagrįsti specialiais skaičiavimais, t. y. įvertinti kaip eksploataciniai A ir B kategorijos. Vandens tiekimui Lietuvoje kiekvieną dieną išgaunama apie 0,37–0,39 mln.

m³ vandens, t. y. maždaug po 120–130 litrų kiekvienam. Palyginimui – visame pasaulyje kiekvieną dieną suvartojama apie 154,6 mln. m³ požeminio vandens, o tai sudaro 3,4 proc. nuo bendro suvartojamo gėlo vandens kiekio. Oficialiai Lietuvoje įregistruota maždaug 2,5 tūkst. vandenviečių ir apie 40 tūkst. vandens gavybos gręžinių. Oficialiais Statistikos departamento duomenimis, ištirti požeminio vandens išteklių kaip turtas vertinamas apie 9 mlrd. eurų ir tai sudaro 15,7 proc. viso Lietuvos valstybės nacionalinio turto ir daugiau kaip pusę (53 proc.) visų žemės gelmėse slūgsančių naudingųjų iškasenų vertės.

Kalbant apie eksploatuojamo geriamojo vandens kokybę, pažymėtina, kad teisės aktais reglamentuojami 53 geriamojo vandens kokybės rodikliai – 32 toksiniai ir 21 indikatorinis. Analizuojant faktinius vandens kokybės duomenis nustatyta, kad Vandens tiekėjų asociacijai priklausantių įmonių vandenviečių vandenyje (žaliame) leidžiamą koncentraciją (ribinę / specifikuotą vertę – RV) 2020 m. viršijo 16 rodiklių, o tai sudaro 30 proc. visų geriamajame vandenyje reglamentuojamų rodiklių kiekio. Daugiausia iš jų (12) yra indikatoriniai rodikliai, kurie sveikatai nepavojingi, tačiau pablogina vandens fizines, organoleptines savybes. Tai Fe, NH₄, Mn, SO₄, Cl, Na, permanganato skaičius, drumstumas, skonio slenkstis, kvapo slenkstis. Toksinių rodiklių, viršijančių RV, aptinkami keturi: nitritas, boras, arsenas ir fluoridas.

Daugiausia ir plačiausiai teritoriškai RV viršija indikatoriniai rodikliai Fe, NH₄, Mn. Aukštos chloridų koncentracijos paplitusios Sūduvos krašte, sulfatų – Aukštaitijos šiaurėje (Joniškis) ir vidurio Lietuvoje (Jonava, Kėdainiai). Drumstumas, skonis, kvapas pasklidę nedėsnigai. Iš toksinių rodiklių plačiausiai paplitęs fluoridas – Klaipėdos ir Šiaurės Lietuvos kraštuose (Kuršėnai, Mažeikiai, Pasvalys). Arsenas, boras ir nitritas aptinkami sporadiškai. Pranešime atkreiptas dėmesys, kad arseno problemos atsiradimas sietinas ir su teisiųjų sąlygų pasikeitimu, t. y. arseno leidžiamosios koncentracijos geriamajame vandenyje sumažinimu. Iki 1998 m. Lietuvoje geriamajame vandenyje arseno buvo leidžiama iki 50 mg/l. Šiuo metu – 10 mg/l. Taigi iki 1998 m., t. y. laikotarpiu, kai buvo išvalgytos visos šiandien veikiančios pagrindinės viešojo vandens tiekimo vandenvietės, jų vandenyje aptinkamos 14–30 mg/l arseno koncentracijos niekam nekėlė jokių klausimų.

Analizuojamas prastų vandens kokybės rodiklių atsiradimo priežastis pirmiausia galima grupuoti pagal kilmę, t. y. vienos jų nulemtos žemės sluoksniuose vykstančių natūralių hidrogeocheminių procesų, kitos atsirado dėl žmogaus veiklos – technogeninių procesų. Daug kur RV, viršijančių Fe, NH₄, Mn, taip pat šiaurės Lietuvoje RV viršijančių sulfatų koncentracijos padidėjimas siejamas su natūraliomis hidrogeocheminėmis anomalijomis ir, galima sakyti, yra neišvengiamas. Savo ruožtu gyventojams tiekia-

Vandenių mėginių pradinio paruošimo sistema BIOTAGE HORIZON 5000 nuo geriamojo vandens iki nuotekų

2 psl.

Esamos ir galimos grėsmės požeminio vandens išteklių kokybei.

Ką daryti, kad jų išvengtume?

A. Marcionis

3 pl.

Požeminio vandens vandenviečių apsaugos zonų hidrogeologinio pagrindimo principai ir jų taikymas teisėkūroje

Dr. A. Štuopis

5 psl.

Nauja vieta inovacijoms – Gamybos inovacijų slėnis

O. Mašalė

7 psl.

UAB „Mažeikių vandens“ objektuose bus įrengtos saulės elektrinės

A. Latakienė

8 psl.

Bendrovės „Dzūkijos vandens“ įgyvendinto projekto nauda – akivaizdi

R. Lukšienė

9 psl.

Rekonstrukcija didžiausioje šalyje nuotekų valykloje įsibėgėja: rekonstruotas pirmasis bioreaktorius

R. Smalskė

10 psl.

„AIRPLUS1 Lituanica“ – pirmoji šalies įmonė, kuri ozonavimą panaudojo komunalinių nuotekų kvapams mažinti

11 psl.

NETZSCH tūriniai siurbliai

12 psl.

Realiojo laiko nuotėkių aptikimo sistema SIWA LEAK

14 psl.

Sistemų modernizacija didesniai produktivumui, efektyvumui ir mažesnėms aptarnavimo sąnaudoms užtikrinti su „Siemens“ Simatec

15 psl.

Apie hidrogeologų bendradarbiavimą su vandentiekinkais

habil. dr. A. Klimas

16 psl.

Leonas Makūnas dar svajoja padaryti Kolumbo laivų modelius

D. Bikauskaitė

18 psl.

Žiedinės ekonomikos prielaidos vandens ir nuotekų sektoriuje

prof. J. Krupienė

22 psl.

Naujienos, įvykiai, faktai

23 psl.

Nusipelnusio Lietuvos vandentvarkos ūkio darbuotojo garbės ženklas

23 psl.

UAB „Analytical Solution“

2 psl.

UAB „Airplus1 Lituanica“

11 psl.

UAB „Hidora“

12-13 psl.

UAB „Sientechna“

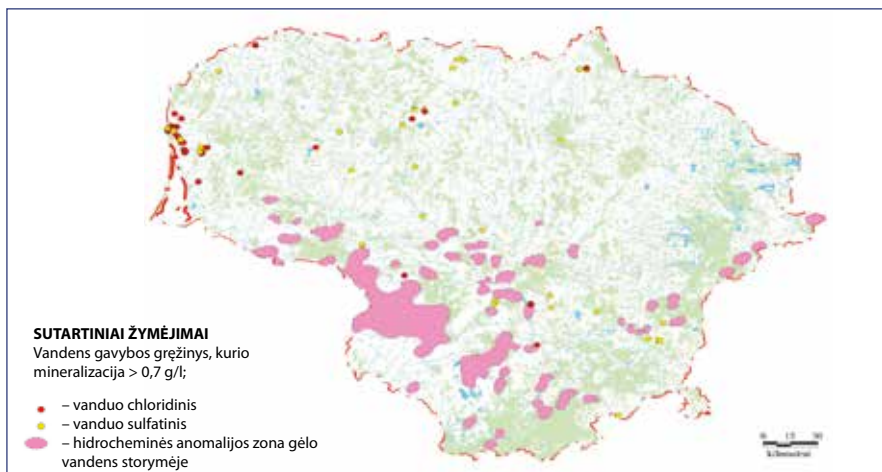
14-15 psl.

Projektas „MonGOS“

22 psl.

UAB „Bio Clean Technology“

24 psl.



1 pav. Hidrogeocheminių anomalijų gėlo vandens storumėje paplitimas

mame vandenyje šių medžiagų koncentracijos turi būti sumažintos dirbtinai.

Natrio, chloridų ir kai kurių kitų toksinių elementų koncentracijos padidėjimas sietinas su natūralių hidrogeocheminių anomalijų įtaka produktyviems geriamojo vandens sluoksniams, t. y. su mineralizuoto vandens prietaka iš gilesniųjų sluoksnių per natūralius „hidrogeologinius langus“. Kaip žinoma, gėlas, gerti tinkamas vanduo Lietuvoje kaupiasi vandeninguosiuose žemės sluoksniuose, slūgsančiuose iki 200–300 m gylio. Giliau slūgso mineralizuotas (sūrus), gerti netinkamas vanduo, kurio mineralizacija (bendras ištirpusių mineralinių medžiagų kiekis), einant gilyn, vis didėja ir 0,5–1 km gylyje pasiekia 35–200 g/l, t. y. vanduo tampa sūrymu. Tokį požeminio vandens mineralizacijos pasiskirstymą žemės gelmėse nulėmė natūralios geostrukūrinės ir pralaidumo vandeniui savybės. Vandeningieji uolienų sluoksniai yra persisluoksniavę su vandeniui nelaidžiais (vandenspariniais), kurie hidrauliškai izoliuoja vandeninguosius sluoksnius vienus nuo kitų ir sudaro sąlygas formuoti vertikaliai hidrocheminiam zoniškumui. Ten, kur ši izoliacija tarp vandeningųjų sluoksnių yra natūraliai pažeista, vandenspariniuose sluoksniuose išplitusios labiau laidžios uolienos, uolienų storumė suskaldyta tektoninių lūžių ir kt., giliau slūgsantis sūrus vanduo pakyla ir išsilieja į gėlo vandens sluoksnius, juos užsūdo ir taip sudaro minėtas natūralias hidrogeochemines anomalijas. Kai kur sūrus vanduo šaltinių pavidalu išsilieja net į žemės paviršius. Tokios vietos yra nemažai tyrinėtos praėjusio amžiaus 7–9-ajame dešimtmetyje, yra sudaryti jų paplitimo žemėlapiai, į jas atsižvelgta žvalgant vandenvietes centralizuotam vandens tiekimui, apskaičiuojant jų išteklius ir nustatant jų apsaugos bei eksploatacijos sąlygas. Tokių vandenviečių vandens kokybė priklauso nuo mitybos šaltinių balanso, kurį iš esmės galima keisti (gerinti) reguliuojant vandens gavybos režimą. Savo ruožtu didelę reikšmę tvariam tokių vandenviečių darbui užtikrinti čia ypač svarbus tikslingas ir reprezentatyvus poveikio požeminiam vandeniui monitoringo vykdymas. Lietuvoje išplitusios tokios hidrogeocheminės anomalijos pateiktos 1 paveiksle.

Atliekant lokalių vietų kompleksinius natūralaus mineralinio vandens gavybos galimybių vertinimus, įvairių firmų išgręžtų individualaus vartojimo gręžinių vandens kokybės tyrimus ir pan., pastebėta, kad sūraus vandens aptinkama ir tokiose vietovėse, tokiuose sluoksniuose, kuriuose anksčiau jis buvo gėlas. Pastebėta, kad tokių vietų daugiausia užfiksuojama prieš kelis

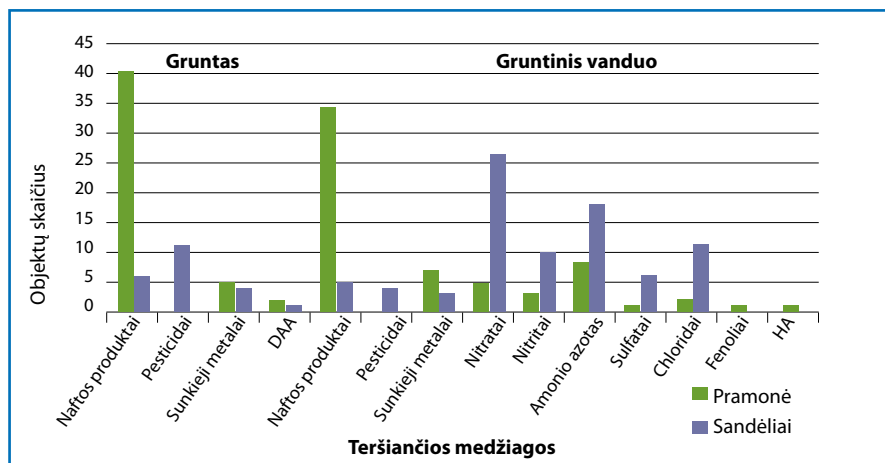
dešimtmečius gręžtų giliųjų gręžinių rajonuose. Tokiose vietose taip pat pastebėti mineralizuoto vandens kontūro pakilimo atvejai. Tai leidžia įtarti, kad kai kurias hidrochemines anomalijas formuoja, t. y. gėlo vandens sluoksniai gali būti „užsūdyti“ ne per natūralius „hidrogeologinius langus“, o per nekokybiškai likviduotus giliuosius gręžinius, kertančius gėlo ir mineralizuoto vandens storumę. Taigi kai kurios hidrogeocheminės anomalijos gėlo vandens sluoksniuose gali būti ir technogeninės kilmės (1 pav.). Matome, kad į jau žinomų chloridinių hidrogeocheminių anomalijų zonas patenka tik apie ketvirtadalis (26 proc.) gręžinių. Dar trečdalis jų išsidėsto pajūrio ir šiaurinėje teritorijos dalyje, kur mineralizacijos padidėjimo priežastis galima sieti su kolektorių sudėtimi. Arti pusės gręžinių išsidėstę už žinomų anomalijų ribų ir galima manyti, kad žymi naujas hidrochemines anomalijas. Ar jos susijusios su natūraliomis gamtinėmis sąlygomis, ar su sūraus vandens prietaka per nesandariai likviduotus giliuosius gręžinius, tvirtai pasakyti negalima, tačiau šie požymiai leidžia daryti prielaidą, kad ateityje geriamojo vandens gavyboje galime susidurti su mūsų žemės sluoksniu, skiriančių gėlo ir mineralizuoto vandens storumes, „sandarumo“ ir šių storumių hidraulinio sujungimo giliais gręžiniais problema, galinčia sukelti rimtą grėsmę geriamojo požeminio vandens išteklių kokybei. Tai yra rimtas pagrindas šią problemą kelti ir tyrinėti nuodugniau.

Grėsmės požeminio vandens kokybei kyla ir dėl žmogaus ūkinės veiklos vykstančio žemės teršimo. Paskutiniaisiais duomenimis, Lietuvoje yra nustatyta per 12 tūkst. vietų (potencialių taršos ži-

dinių – PTŽ), kuriose gali ar galėjo būti teršiama žemė (gruntas ir požeminis vanduo). Maždaug 4,5 tūkst. vietų (41 proc.) teršimo galimybė buvo arba yra šiuo metu labai didelė ir ypač didelė. Bendras apytikslis galimai teršiamos žemės plotas yra apie 280 km², arba 0,43 proc. Lietuvos teritorijos. Iš jos apie 115 km² teršimo galimybė yra labai didelė. Remiantis šimtų potencialių taršos židinių tiesioginio ekogeologinio tyrimo duomenimis, prognozuojama, kad galimai užterštų virš leidžiamo lygio ir valytinų teritorijų yra apie 2 tūkst. Apie 68 % iš jų užteršti naftos produktais. Kokiomis medžiagomis Lietuvoje daugiausia gali būti teršiama žemė ir joje slūgsantis požeminis vanduo, parodyta 2 paveiksle.

Vadovaujantis pranešimuose išdėstytais faktais ir aplinkosauginės situacijos vertinimais, buvo parengta konferencijos rezoliucija, kuri išsiūsta atsakingoms valstybės institucijoms. Joje požeminio vandens išteklių gavybos ir jų apsaugos atžvilgiu buvo konstatuota:

Pirma. Lietuvos įstatymai, taip pat ES vandens direktyvos reikalauja užtikrinti, kad žmonėms vartoti skirtas vanduo būtų kokybiškas ir saugus. Lietuva yra turtinga gėlo geriamojo požeminio vandens išteklių, kurie sudaro didelę dalį nacionalinio turto. Nežiūrint į tai, realybeje kyla daug gyventojų aprūpinimo geros kokybės geriamuoju vandeniu ir jo išteklių apsaugos problemų. Siekiant jas spręsti kvalifikuotai ir efektyviai, jau nuo seno buvo skiriamas didelis dėmesys racionaliai naudoti vandens išteklius, rengiant ir įgyvendinant ilgalaikes tikslingas geriamojo požeminio vandens išteklių tiekimo programas. Iki šiol buvo sudarytos trys tokios programos – 1960–1980 m., 1980–2000 m. ir 2005–2025 m. Paskutinė jų buvo įgyvendinta tik iš dalies, daug aktualių problemų liko neišspręstos, per paskutinį laikotarpį jų išryškėjo dar daugiau (technogeninės kilmės hidrogeocheminių anomalijų gėlo vandens storumėje formavimasis, padidintos arseno, fluoridų, sulfatų, chloridų, amonio, nitratų ir kai kurių kitų cheminių komponentų koncentracijos, vandens kvapų atsiradimas ir kt.). Todėl kilo poreikis parengti ir įgyvendinti naują kompleksinę požeminio geriamojo vandens išteklių naudojimo programą, kurios paskirtis – atnaujinti informaciją apie vandens išteklius ir jų tinkamą naudojimą plečiant ir projektuojant naujas geriamojo vandens tiekimo sistemas, sukurti naujų duomenų ir žinių informacinę bazę apie žalio požeminio vandens išteklius, skirtus aprūpinti Lietuvos gyventojus gero kokybės geriamuoju vandeniu per artimiausius 20–25 metus. Tokią programą reikėtų parengti dalyvaujant visų



2 pav. Pagrindinės žemės gelmes potencialiai teršiančios medžiagos, UTPV projekto duomenimis

sričių – valdžios, mokslo institucijų ir praktinės veiklos – atstovams.

Antra. Pastaruoju metu dėl teisės aktų nuostatų ir jų taikymo pasikeitimų ūkio subjektams, naudojantiems geriamojo požeminio vandens išteklius savo reikmėms, kilo jų gavybos įteisavimo problema. Dauguma ūkio subjektų, ilgą laiką teisėtai naudoję savo vandens gręžinius ir dabar negalintys to naudojimo įteisinti pagal naujai taikomus reikalavimus, tapo nelegaliais požeminio vandens išteklių naudotojais, patiriančiais visas iš to kylančias pasekmes – finansines baidas, veiklos apribojimus ir kita. Savo ruožtu tai apriboja vandens išteklių racionalaus naudojimo galimybes ir didina jų nelegalios, nepaskaitomos gavybos mastus. Viena pagrindinių kliūčių, trukdanti įteisinti požeminio vandens išteklių gavybą ūkio subjektų reikmėms įreng-

tose vandenvietėse, yra vandenviečių apsaugos zonų nustatymą reglamentuojančio teisės akto nuostatų pagrįstumo ir atitikties realybei trūkumas. Dažnas atvejis, kai net mažos vandenvietės apsaugos zona apima kelių žemės savininkų valdas, kurie nesuinteresuoti duoti sutikimo ir taip apriboti ūkinės veiklos galimybes savo žemėje. Todėl įteisinti vandenvietės eksploataciją tampa realiai neįmanoma. Siekiant išspręsti šias problemas būtina, dalyvaujant valdžios, mokslo institucijų ir praktinės veiklos atstovams, kvalifikuotai pakoreguoti vandens išteklių aprobavimą, gavybą ir jų apsaugą reglamentuojančius teisės aktus.

Trečia. Keičiantis vandens gręžinių įrengimo ir eksploataavimo teisei tvarkai, Lietuvoje susidarė situacija, kai pagal tam tikru laikotarpiu galiojančius reikalavimus įrengtas vandens gręžinis

šiandien yra tapęs nelegaliu – neįregistruotas naujai nustatyta tvarka. Tokius gręžinius turintys asmenys (fiziniai ar juridiniai) teisiškai jų naudoti negali, tačiau iš tiesų naudoja. Dėl to oficialioji požeminio vandens gavybos situacija yra neadekvati faktinei, yra iškreipta. Tokia situacija netoleruotina, būtina imtis efektyvių priemonių jai pagerinti. Būtina paspartinti grupės Seimo narių parengto Lietuvos Respublikos gėlo požeminio vandens gavybos gręžinių įteisavimo laikinojo įstatymo projekto svarstymą ir priėmimą. Pažymėtina, kad toks įstatymas 2021 m. pabaigoje buvo priimtas ir nuo šių metų gegužės 1 dienos įsigalios.

UAB „GrotA“
direktorius
Antanas Marcionis

POŽEMINIO VANDENS VANDENVIEČIŲ APSAUGOS ZONŲ HIDROGEOLOGINIO PAGRINDIMO PRINCIPAI IR JŲ TAIKYMAS TEISĖKŪROJE

Siekiant apsaugoti ir užtikrinti vandenvietėse išgaunamo vandens kokybę bei apsaugoti nuo išteklių naudojimo galimo neigiamo poveikio aplinkai, kiekvienos vandenvietės ištekliams turi būti apriboti ir nustatyta jų apsaugos zona (VAZ). Tad bendrąja prasme VAZ – tai zona, kurioje saugoma vandenvietėje išgaunamo požeminio vandens kokybė, o VAZ ribos nustatomos siekiant išvengti taršos netoli vandenvietės, kuri gali neigiamai paveikti išgaunamo vandens bakteriologinę būklę ir cheminę sudėtį.

VAZ nustatyti įvairiose valstybėse taikomi tokie kriterijai:

- Atstumas nuo požeminio vandens paėmimo vietos iki ūkinės veiklos objekto.
- Eksploatacijos paveiktas vandens lygio pažėmėjimas arba depresinio piltuvo dydis.
- Teršalų migracijos laikas, per kurį potenciali tarša gali pasiekti vandens paėmimo vietą.
- Dengiančių uolienu sorbcinės savybės, lemiančios teršalų sulaikymo galimybes.
- Požeminio vandens mitybos srities ribos ir kitos hidrogeologinės savybės, lemiančios požeminio vandens srauto kryptį, greitį ir kt.

Metodai, kuriais vadovaujantis nustatomos ar apskaičiuojamos VAZ:

- Ekspertų patarimai, kuriais dažniausiai naudojamos nustatant sutartines, fiksuoto ploto griežto režimo apsaugos zonas, nepagrįstas hidrogeologiniais tyrimais.
- Analitiniai skaičiavimai, įvertinantys teršalų migracijos galimybes (patogenų gyvybingumą ir cheminių junginių koncentracijos mažėjimą dėl atskiedimo ir sorbcijos) ir vandeningųjų sluoksnių apsaugotumą / pažeidžiamumą.
- Sudėtingi hidrodinaminiai ir hidrocheminiai požeminio srauto matematiniai modeliai.

Iš esmės minėti kriterijai ir metodai taikomi pas mus Lietuvoje, kurie aprašyti teisės aktuose, reglamentuojančiuose VAZ nustatymą ir priežiūrą. 1993 m. Lietuvoje įsigaliojo higienos norma HN 44-1993 „Požeminio vandens vandenviečių ir vandentiekio vamzdynų sanitarinės apsaugos

zonos projektavimo ir priežiūros higienos normos bei taisyklės“. Ši higienos norma buvo koreguota tris kartus: 2000 m., 2003 m. ir 2006 m. 2015 m. paminėta higienos norma buvo pakeista Požeminio vandens vandenviečių apsaugos zonų nustatymo aprašu, kuris galioja šiuo metu. Tiek Lietuvoje, tiek užsienio valstybėse išskiriamos trys VAZ zonos ar juostos. Tai:

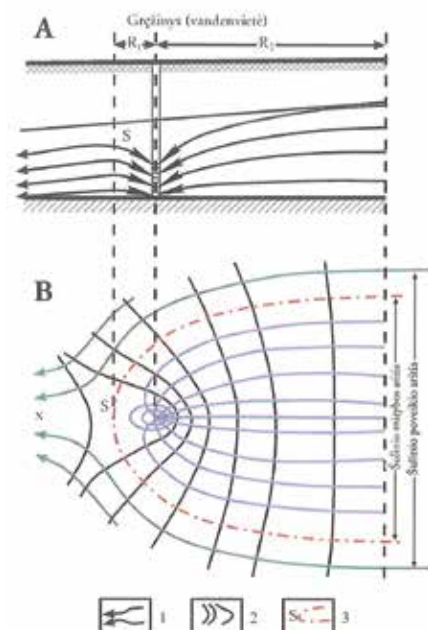
- gręžinio apsaugos zona (*Wellhead protection*), Lietuvoje – 1-oji, arba griežto režimo, juosta;
- vidinė apsaugos zona (*Inner protection zone*), Lietuvoje – 2-oji, arba mikrobiologinės taršos apribojimo, juosta;
- išorinė apsaugos zona (*Outer protection zone*), Lietuvoje – 3-ioji, arba cheminės taršos apribojimo, juosta.

Lietuvoje 1-oji juosta nustatoma visoms vandenvietėms, o 2-oji ir 3-ioji juostos – su tam tikromis išimtimis vandenvietėms, kuriose išgaunama daugiau nei 100 m³/d. Vandenvietėse, kuriose išgaunama nuo 10 iki 100 m³/d. vandens be griežto režimo apsaugos juostos, nustatoma 50 m taršos apribojimo juosta, kuri yra sutartinė, t. y. nepagrįsta jokiais skaičiavimais, o vandenvietėms, kuriose išgaunama iki 10 m³/d. vandens – tik 1-oji juosta.

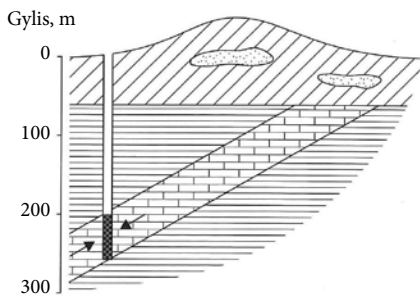
Gamtinėmis sąlygomis požeminis vanduo vandeninguosiuose sluoksniuose filtruojasi iš mitybos į iškrovos sritis. Tačiau kai vandeningajame sluoksnyje įrengiame gręžinį ir pradėdame siurbti vandenį, gamtinė požeminio vandens filtracija yra pažeidžiama, nes vanduo pradeda tekėti į gręžinį. Tad galima išskirti tris svarbias apie gręžinį susidarancio eksploatuojamo vandeningojo sluoksnio sritis: įtakos, mitybos, kaptazo (1 pav.). Įtakos sritis – eksploatuojamo vandeningojo sluoksnio dalis, kurioje, veikiant gręžiniui, vandens lygis žemėja, tačiau vanduo iš jos nebūtinai pasiekia gręžinį (žalios rodyklės). Mitybos sritis (raudona linija) – gręžinio įtakos srities dalis, iš kurios požeminis vanduo anksčiau ar vėliau pasiekia gręžinį. Kaptazo sritis – gręžinio mitybos srities dalis, iš kurios vanduo pasiekia gręžinį per tam tikrą jo eksploatacijos laiką,

pvz., 25 metus. Kaptazo srities projekcijos riba žemės paviršiuje ir yra VAZ riba. Tad nesvarbu, kokiame gylyje eksploatuojamas vandeningasis sluoksnis, ar į gręžinį atitekės vanduo iš žemės paviršiaus ar tik po giliai nuo žemės paviršiaus slūgsančiu vandeninguoju sluoksniu.

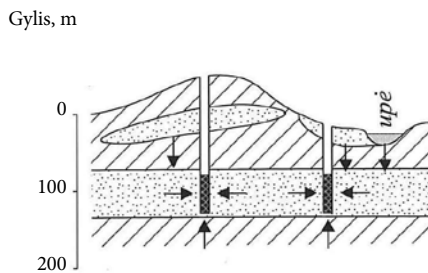
Lietuvoje gręžiniai įrengiami įvairiuose gyliuose slūgsančiuose vandeninguosiuose sluoksniuose. Todėl vandenvietės pagal ryšį su atmosferos krituliais, paviršiniu ir gretimų sluoksnių požeminiu vandeniui skirstomos į tris grupes (2 pav.). Toks grupavimas nurodytas ir VAZ nustatymo tvarkos apraše. I grupės vandenvietės paprastai eksploatuojamos giliai, 150 m ar daugiau metrų gylyje, po regioninėmis vandensparomis slūgsančiuose vandeninguosiuose sluoksniuose



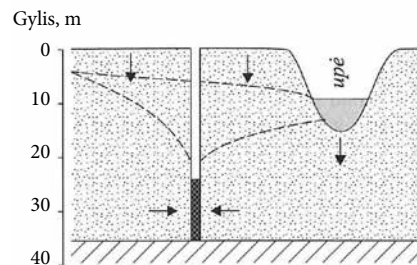
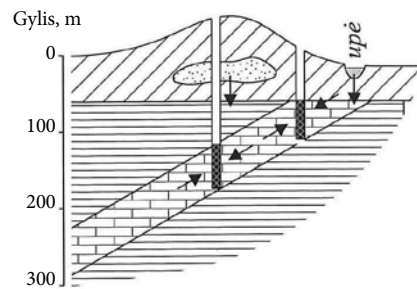
1 pav. Požeminio vandens filtracijos schema veikiant gręžiniui



a) 1 grupės vandenvietė



b) 2 grupės vandenvietė



c) 3 grupės vandenvietė

se, kurie jokio ryšio su aukščiau slūgsančiu, taip pat ir gruntiniu vandeniu neturi. Vanduo nuo žemės paviršiaus į tokius sluoksnius gali filtruotis tūkstančius metų. Tad žemės paviršiaus tarša jiems visai nepavojinga. Tokių vandenviečių nėra daug, jos koncentruojasi šiaurės vakarinėje Lietuvos dalyje. II grupės vandenvietės eksploatuoja maždaug 50–150 m gylyje slūgsančius vandeninguosius sluoksnius, daugiau ar mažiau izoliuotus nuo žemės paviršiaus. Pagrindinis eksploatacinių išteklių šaltinis tokiose vandenvietėse yra pačiu eksploatuojamu vandeninguoju sluoksniu tekantis požeminio vandens srautas. Ir tik esant dideliame vandenviečių debitui ar silpnesniai izoliuotumui yra patraukiamas vanduo iš gruntinio vandeningojo sluoksnio. Tokių vandenviečių Lietuvoje yra daugiausia. III grupės vandenvietės yra pačios jautriausios galimai taršai, nes eksploatuoja atvirus, neapsaugotus vandeninguosius sluoksnius, kurie slūgso arti žemės paviršiaus. Jų yra daug didžiųjų upių slėniuose ar pietryčių Smėlingoje lygumoje.

VAZ apskaičiuoti reikalingi hidrogeologiniai parametrai: vandenvietės perspektyvinis debitas, vandeningojo sluoksnio storis, vandeningojo sluoksnio filtracijos koeficientas, požeminio vandens srauto nuolydis ir kryptis, aktyvusis poringumas. Jie gaunami vandenvietės gręžinio ar gręžinių hidrodinaminio išbandymo metu ir panaudojus geologinę archyvinę turimą informaciją apie geologines ir hidrogeologines sąlygas. Pavyzdžiui, turime tipinę 2-os grupės vandenvietę, kurios VAZ, vadovaujantis požeminio vandens vandenviečių apsaugos zonų nustatymo aprašu, sudaro 1 ir 2 juostas. Apskaičiuojame, kad VAZ 2-os juostos riba, eksploatuojant vandenvietę 10 m³/d., būtų už 17,5 m nuo gręžinio, 50 m³/d. – už 35 m, o 100 m³/d. – už 49,5 m (3 pav.). Iš esmės VAZ 2-os juosta dydis

2 pav. Vandenvietės grupės pagal ryšį su atmosferos krituliais, paviršiniu ir gretimų sluoksnių požeminiu vandeniu

galėtų atitikti dabar mažesnę, iki 100 m³/d. vandenvietėms taikomą 50 m taršos apribojimo juostą, tačiau, kaip matome, jos riba galėtų būti ir gerokai arčiau gręžinio. Todėl 50 m taršos apribojimo juostos dydis turėtų būti pagrįstas hidrogeologiniais skaičiavimais.

VAZ apskaičiavimas kai kuriais atvejais yra gana sudėtingas uždavinys, tačiau vis viena įveikiamas. Prasčiau situacija yra su VAZ projekto patvirtinimu. Vadovaujantis VAZ nustatymo tvarkos aprašu, čia susiduriama su dviem problemomis:

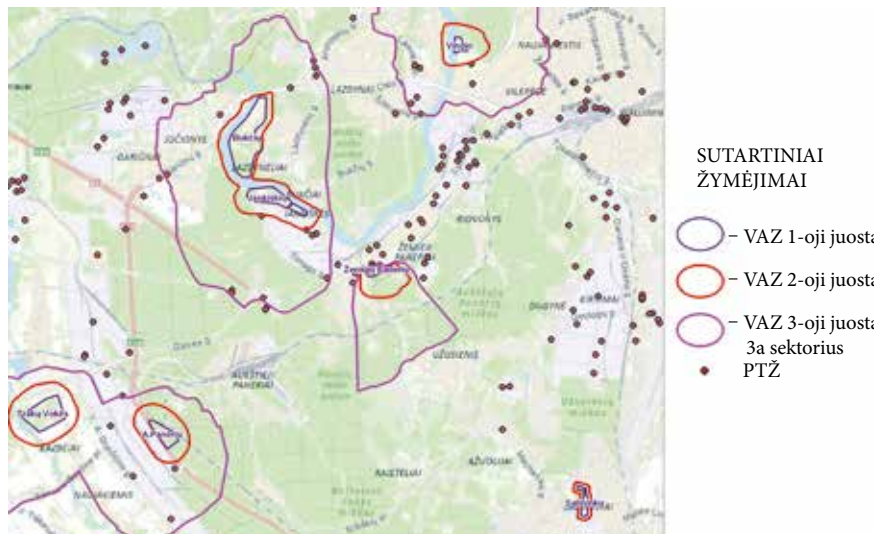
- 1) sutikimai dėl VAZ steigimo;
 - 2) draudžiami objektai apsaugos zonos.
- Ūkio subjektų vandenviečių atveju, jeigu jų apsaugos zona patenka į gretimus sklypus, reikia gauti šių sklypų valdytojų sutikimus dėl VAZ steigimo. Šis reikalavimas netaikomas viešojo vandens tiekėjų vandenvietėms. Toks reikalavimas tampa papildoma biurokratiškai kliūtimi, kurią įgyvendinti dažnu atveju neįmanoma (sklypų savininkai be jokios priežasties gali neduoti sutikimo steigti VAZ), kartu užkirsdamas galimybę gauti leidimą požeminio vandens gavybai. Pa-

prastai ūkio subjektų vandenvietės steigiamos ten, kur nėra arti viešojo vandens tiekimo, todėl, dėl minėtos kliūtis negavus leidimo išgauti požeminį vandenį, įmonės gali būti priverstos stabdyti savo veiklą. Pažymėtina, kad hidrogeologiniu požiūriu nėra jokio skirtumo, kas eksploatuoja vandenvietę, nes vienodomis sąlygomis poveikis dėl vandens gavybos vandens kokybei, aplinkai jautriems elementams ir kitiems požeminio vandens vartotojams bus toks pats.

Kai kuriais atvejais į nustatytas ar apskaičiuotas VAZ pagal Lietuvos Respublikos specialiųjų žemės naudojimo sąlygų įstatymą patenka draudžiami objektai. Tokie atvejai VAZ įsteigti neįmanoma, nors gali būti, kad vandenvietė eksploatuojama jau daug metų kaip ir į jos VAZ patenkantis draudžiamas objektas. Pavyzdžiui, į Vilniaus miesto viešojo vandens tiekimo vandenviečių apsaugos zoną patenka daug potencialių geologinės aplinkos taršos židinių (4 pav.). Net ir į 3-ios juostos A sektorių, kur vandenviečių išteklių formuojasi iš gruntinio vandeningojo sluoksnio. Pažymėtina, kad jokiame objekte, nepriklausomai, ar jis patenka į VAZ, ar nepatenka,



3 pav. Apskaičiuota VAZ 2-os juostos dydžio riba priklausomai nuo vandenvietės debito



4 pav. Vilniaus miesto VAZ fragmentas ir potencialios taršos židiniai (PTŽ)

žemės gelmių teršti negalima. Tačiau jeigu yra potencialus pavojus teršti žemės gelmes, kaip prevencijos priemonė yra vykdomas poveikio požeminiam vandeniui monitoringas, kuriuo stebima gruntinio vandens kokybė. Pastebėjus gruntinio vandens taršą, turi būti imamasi priemonių jai sumažinti ar likviduoti. Tad faktiškai užteršti dar giliau, nei yra gruntinis vandeningasis sluoksnis, slūgsančius, produktyvius, vandens gavybai vandenvietėse naudojamus vandeninguosius sluoksnius, galimybės nėra. Minėtu Vilniaus miesto atveju faktiškai visuose „draudžiamuosiuose“ objektuose, kaip ir pačiose vandenvietėse, vykdomas poveikio požeminiam vandeniui monitoringas, kurio duomenys poveikio išgaunamo požeminio vandens ko-

kybei nerodo. Tačiau, jeigu vadovautis minėtu Specialiųjų žemės naudojimo sąlygų įstatymu, reikėtų uždaryti vandenvietes arba į jų VAZ patenkančius draudžiamus objektus.

Siekiant palengvinti požeminio vandens išteklių gavybą ir VAZ steigimą, reikėtų kvalifikuotai pakoreguoti vandens išteklių aprobavimą, gavybą ir jų apsaugą reglamentuojančius teisės aktus, dalyvaujant valdžios, mokslo institucijų ir praktinės veiklos atstovams. Siūlyčiau:

- panaikinti prievolę gauti į VAZ patenkančių žemės savininkų sutikimus;
- pakoreguoti VAZ juostų dydžius (pvz., 50 m taršos apribojimo juosta 1-os grupės vandenvietėse neturi jokios prasmės; 2-os grupės vandenvietėse taip pat galėtų būti mažesnė);

- peržiūrėti draudžiamų objektų VAZ sąrašą ir sušvelninti reikalavimus (akivaizdu, kad tikrai ne visi objektai, išvardyti specialiųjų Žemės sąlygų įstatyme, gali kelti realią grėsmę požeminio vandens ištekliams);
- vykdyti vandenviečių ir potencialios taršos objektų poveikio požeminiam vandeniui monitoringą (siūlytume vykdyti visų vandenviečių, nepriklausomai nuo paimamo vandens kiekio, monitoringą, jeigu į jų VAZ patenka potencialios taršos objektai; potencialios taršos objektų monitoringas ir taip yra privalomas pagal aplinkos monitoringo nuostatus).

UAB „Vandens harmonija“
dr. Anicetas Štuopis

NAUJA VIETA INOVACIJOMS – GAMYBOS INOVACIJŲ SLĖNIS



Pirmoji Baltijos šalyse inovacijų erdvė gamybos įmonėms

Prieš metus savo veiklą pradėjo pirmoji Baltijos šalyse ekosistema gamybos inovacijas kuriančioms įmonėms – Gamybos inovacijų slėnis (GIS). GIS padeda įmonėms suprasti ir veikloje taikyti įvairias technologijas ir inovacijas, teikia įvairių sričių inovacijų kūrimo ir praktinio naudojimo konsultacijas. Čia jau veikia skaitmeninių inovacijų centras ir gamybos inovatorių klasteris, veiks verslo inkubatorius ir akceleratorius. Gegužės mėnesį duris atvers ~5000 m² Gamybos inovacijų slėnio pastatas Vilniuje ir prototipavimo laboratorija Kaune. Vilniuje bus reikalinga įranga ir infrastruktūra mažai bei vidutinei gamybos įmonei, startuoliui, pavieniam tyrėjui, tyrimų ir plėtros (ang. R&D) ar mokslo įstaigai, kurios kuria inovacijas ir kurioms reikalingos laboratorijos prototipams gaminti. GIS pastate veiks ES pramonės strategiją „ManuFuture2030“ atitinkančios automatizacijos, robotikos, pramonės procesų analitikos, pridėtinės gamybos, biotechnologijų ir kitų sričių laboratorijos. Gamybos inovacijų slėnis jau teikia inovacijų ir technologijų konsultacijas. Taip pat organizuojami įvairūs edukaciniai ir technoliniai renginiai, kuriuose gali dalyvauti visi, kurie domisi skaitmeninio, naujausių technologijų, verslo vystymo ir kitomis temomis. Vien 2021 m. įvyko apie 30 renginių, kurių pusė – su užsienio pranešėjais.

Iki 50 proc. nuolaida inovacijų konsultacijoms

GIS inžinieriai gali suteikti konsultacijas, padė-

ti pasiręsti techninių projektų dizainą, atlikti inovacijų ir skaitmeninio audito, pasiūlyti įmonės veiklos automatizavimo, skaitmeninio sprendimus, pagaminti prototipą ar parengti galutinio produkto technologiją ir konstrukcinius sprendimus. Tai gali padėti pakeisti rankinę gamybą į automatizuotą ir taip sumažinti darbuotojų poreikį; išspręsti butelio kakliuko problemas, susidarančias dėl skirtingų įrenginių pajėgumų, turimos įrangos netolygaus apkrovimo, nesuderinamumo ar darbuotojų trūkumo. Be to, siūlomi šiuolaikiniai sprendimai leidžia gamybos procesų ir pagamintos produkcijos būklę lengvai kontroliuoti ir stebėti kaip orų prognozę telefone.

Gamybos inovacijų slėnio direktorius Gintaras Vilda akcentuoja, kad bet kuri įmonė, norinti skaitmenizuoti savo verslą ir ieškanti, kas suteiktų konsultacijas procesų, technologijų ar produktų inovacijoms, gali naudotis solidžia valstybės parama, pasiekama per GIS. „Mes turime galimybę teikti paslaugas Lietuvos įmonėms naudodamiesi valstybės vadinamąja *de minimis* pagalba, per trejus metus vienai įmonei siekiančia net 200 tūkst. eurų. Pasinaudodamos valstybės investicijomis šio savo pagalbos krepšelio įmonės gali atgauti iki 50 proc. lėšų, panaudotų skaitmeninio paslaugoms įsigyti. Tai yra labai solidi parama“, – pasakoja G. Vilda.

Prototipavimo laboratorija

Gamybos inovacijų slėnyje Vilniuje ir / ar Kaune bus gamybai reikalinga įranga: CNC mechaninio apdirbimo staklės, 3D spausdinimo įranga, pramoniniai robotai ir periferinė įranga, mobi-



1 pav. Direktorius Gintaras Vilda

lieji robotai, procesų simuliacijos programinė įranga, CAD projektavimo įranga, kompiuterinės regos sprendimų technologinė įranga, lazerinio pjovimo staklės, plastiko liejimo staklės, automatikos, valdiklių programavimo įranga, metrologijos įranga, suvirinimo įrenginiai, įvairūs prototipų testavimo standai, krautuvai, surinkimo įrankių standai.

GIS pastate Vilniuje veiks Prototipavimo laboratorija, kurioje bus galima užsakyti savo kuriamų produktų prototipus arba pasiręsti ir išvestuoti robotizavimo, automatizavimo koncepciją. Kreiptis gali bet kuri tokį poreikį turinti įmonė.



2 pav. Gamybos inovacijų slėnio vizualizacija

Tarptautinės rinkos lengviau pasiekiamos drauge

Vos pradėjęs savo veiklą, Gamybos inovacijų slėnis buvo įvertintas tarptautiniu mastu. Europos pramonės ateities platforma „ManuFuture“ praėjusių metų gegužę siekė įvertinti įvairias Europos Sąjungos ir kitų valstybių iniciatyvas, skatinančias bendrą mokslų ir verslo veiklą inovacijų, technologijų ir pramonės skaitmeninimo srityse. Iš 27 pristatytų iniciatyvų GIS su dar dviem iniciatyvomis pasidalino 8–10 vietas. G. Vilda sako: „Savo projektą pristatėme dar tuo metu, kai buvome vos pradėję savo veiklą, o GIS pastatas dar net nebuvo pradėtas statyti. Todėl malonu, kad mūsų perteiktas verslo planas ir Slėnio vizija pateko tarp geriausių iniciatyvų. Kai Briuselyje įvairių organizacijų atstovams pristatau naujausias mūsų veiklas, jie itin teigiamai vertina mūsų buriamą inovatyvių gamybos įmonių ekosistemą ir pasirinktą verslo modelį. Žinoma, šiek tiek gaila, kad pritrūko vos dviejų balų iki 7 vietos, nes būtent 7 geriausias iniciatyvas pristatomos Europos Komisijai ir kitoms organizacijoms. Tačiau neabejoju, kad ateityje mūsų ekosistema ir jos nariai turės ne vieną solidų pasiekimą.“ Beje, GIS varžėsi su tokiomis iniciatyvomis, kaip geriausiomis išrinktomis Vokietijos „Arena 2036“, Is-

panijos Baskų regiono „Bind 4.0“, Izraelio „Copa“. GIS ir toliau aktyviai dirba Europoje, taip siekdamas suteikti kuo platesnį galimybių Lietuvos organizacijoms pasinaudoti to atnešamomis naudomis. „Europa ragina burtis į komandas, veikti ne po vieną, todėl šiuo metu aktyviai plečiame savo partnerystės tinklus Europoje ir kartu informuojame Lietuvos įmones, asociacijas, mokslo ir švietimo įstaigas apie esančias ir būsimas galimybes finansavimo, bendrų tyrimų ir kitose srityse“, – pasakoja G. Vilda.

Būdas jungtis į komandą – Inovatyvios gamybos klasteris

„Pradėję kurti Gamybos inovacijų slėnį pamatėme, kad yra daug įmonių, kurios savo veiklos nevystys mūsų laboratorijose, tačiau dirba pramonėje ar pramonei ir nori dalintis savo žiniomis, gauti žinių, ieško partnerių įvairiems projektams, ieško klientų ar gali „suvesti“ su klientais. Todėl nutarėme atverti duris į dar 2020 m. pavasarį įsteigtą Inovatyvios gamybos klasterį ir taip suvienyti visus, kurie turi tų pačių tikslų. Šios durys atvertos kiekvienai organizacijai, kurios veikla atitinka klasterio tikslus“, – sako G. Vilda. Pagrindinis klasterio tikslas – sujungti skirtingo dydžio įmones, akademinę bendruomenę, aso-

ciacijas ir kitas organizacijas į gamybos inovacijų lyderių klubą. Klasterio nariai siekia:

- didinti horizontalią ir vertikalią gamybos pramonės sričių tarpusavio integraciją;
- siekti pramonės transformacijos į aukštųjų ir vidutinių aukštųjų technologijų pramonę kuriant ir diegiant skaitmenines ir žaliąsias technologijas;
- didinti aukštos pridėtinės vertės produktų gamybą ir eksportą;
- kurti prielaidas klasterio narių ir viso šalies gamybos sektoriaus tarptautiniam konkurencingumui didinti.

Pagrindinės Klasterio veiklos sritys yra bendros MTEP infrastruktūros plėtra, tarptautinė tinklaveika ir partnerių paieška, finansavimo projektų konstravimas, finansavimo paieška, narių interesų atstovavimas nacionaliniu ir tarptautiniu lygiu, bendri darbuotojų kompetencijų ugdymo renginiai, gamybos skaitmeninimo projektai ir kt. Inovatyvios gamybos klasteris siekia tapti tarptautiniu klasteriu ir taip atverti daugiau galimybių jo narių tarptautinei plėtrai ir veikloms. Gintaras Vilda sako: „Džiaugiamės, kad mūsų vizija – Vilniaus Santaros slėnyje sukurti gamybos inovatorių ekosistemą – patiki vis daugiau Lietuvos įmonių. Dalis jų jau tapo mūsų skaitmeninių inovacijų centro nariais, bus gamybos laboratorijų operatoriai, dalis veiks per mūsų sukurtą Inovatyvios gamybos klasterį. Kuriame ekosistemą, kurioje telkiasi inovatyvios bendrovės, kurios galės išbandyti, tobulinti ir testuoti naujus skaitmeninius sprendimus, dalintis sukaupta patirtimi vieni su kitais ir taip siekti dar geresnių rezultatų, vykdam projektus tiek kartu, tiek atskirai. Tikiu, kad kompetencijų ir žinių dalijimasis taps puikiu akceleratoriumi inovatyviems tarptautiniams projektams įgyvendinti ir čia veikiančios įmonės savo veikla realiai prisidės prie to, kad Lietuva taptų aukštųjų technologijų šalimi.“ Daugiau informacijos apie Gamybos inovacijų slėnį ir Inovatyvios gamybos klasterį galite rasti www.manuvalley.tech

Gamybos inovacijų slėnio informacija

UAB „MAŽEIKIŲ VANDENYS“ OBJEKTUOSE BUS ĮRENGTOS SAULĖS ELEKTRINĖS

Žaliosios elektros energijos plėtra visame pasaulyje plėtojama gana sėkmingai. Atsinaujančios energijos teikiama nauda itin vertinama. Žaliosios energijos kursas brėžia aiškias gaires ir Lietuvai. Prognozuojama, kad vienu iš dominuojančių elektros energijos šaltinių taps saulės elektrinės, kurios jau ir dabar yra populiariausias būdas pasitelkti atsinaujančią energiją. Saulės elektrinių išgaunama žaliąji elektros energija – kryptis, kurią renkasi vis daugiau atsakingų įmonių visame pasaulyje. Vis labiau įsitikinama, jog investicija į žaliąją energetiką yra mūsų ateitis. Verslui saulės elektrinės reiškia įsipareigojimą tvarumui ir gerokai mažėjančias išlaidas elektros energijai.

UAB „Mažeikių vandenys“, kaip strateginę kryptį įvardiję veiklos modernizavimą ir taršos prevenciją, įgyvendino ambicingą projektą – tarptautinio viešojo konkurso būdu įvykdė saulės šviesos energijos elektrinės nuomos pirkimą. Atsinaujančių išteklių energijos tiekėja tapo UAB „Ignitis“. Bendrovė saulės šviesos energijos elektrinės



1 pav. Saulės elektrinės išdėstymo planas pagrindinėje Mažeikių miesto vandenvietės teritorijoje

pagaminta elektros energija naudosis ne pirkdama saulės elektrinę, bet saulės šviesos energijos veiklos nuomos paslaugą dviem pagrindiniams bendrovės objektams, kuriuose elektra vartojama nuolat ir yra suvartojama apie 80 proc. viso perkamos elektros energijos kiekio. Šių objektų teritorijose tiekėjas įsipareigojo įrengti dvi saulės elektrines, kurių bendra galia – 900 kW, numatomas pagamintas kiekis per penkiolika metų – 14 250 MWh. Tiekėjas įsipareigojo, kad saulės elektrinė per penkiolika metų pagamins ne mažiau kaip 90 proc. prognozuojamo elektros energijos kiekio.

Pažymėtina, jog tokiai paslaugai pirkti nereikalaujama didelių bendrovės investicijų, elektrinių techninės ir garantinės priežiūros ir dėl tokių priežasčių galinčių atsirasti išlaidų, jei atsiradusia žala ne dėl bendrovės veiksmų rūpinasi paslaugos teikėjas. Sutartyje su tiekėju užfiksuotas elektros energijos įkainis penkiolikai metų, todėl, net ir padidėjus rinkos kainai, žaliąją elektra UAB „Mažeikių vandenys“ nebrangės. Už elektros energijos kiekį, suvartojamą dienos metu, nebus mokama persiuntimo paslauga AB „Energijos skirstymo operatorius“, taigi mažėja galutinė elektros energijos kaina. Bendrovės vertinimu, per visą sutarties galiojimo laikotarpį minėtų objektų patiriamas elektros energijos



2 pav. Saulės elektrinės išdėstymo planas Mažeikių miesto valymo įrenginių teritorijoje

išlaidas pavyks sumažinti net iki 31 proc. Išpirkus visą sutartyje numatytą elektros energijos kiekį arba pasibaigus sutarties galiojimo laikotarpiui, priklausomai nuo to, kas įvyks anksčiau, tiekėjas UAB „Ignitis“ privalės užtikrinti galimybę įsigyti elektrines už sutartą kainą, bet ne didesnę nei 0,5 proc. sutarties vertės.

Tikėtina, kad UAB „Mažeikių vandenys“ sprendimas dėl žaliosios energijos vartojimo taps sekintu pavyzdžiu ir kitoms savivaldybių įmonėms, valstybiniam sektoriui, kaip, neinvestuojant

daug savų lėšų, galima vartoti pigesnę elektros energiją, gerokai sumažinti išlaidas elektros energijai pirkti ir, naudojant aplinką tausojančią energiją, prisidėti prie taršos mažinimo. Manoma, kad naudos gaus ir bendrovės vartotojai, kuriems, atsižvelgiant į nuolat augančias energetikos sąnaudas, vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo mokesčiai ne taip smarkiai didės.

UAB „Mažeikių vandenys“
personalo specialistė
Aušra Latakienė

BENDROVĖS „DZŪKIJOS VANDENYS“ ĮGYVENDINTO PROJEKTO NAUDA – AKIVAIZDI

2020 m. pabaigoje bendrovė „Dzūkijos vandenys“ pagal 2014–2020 m. Europos Sąjungos fondų investicinę programą įgyvendino projektą „Paviršinių nuotekų sistemų tvarkymas Alytaus mieste“. Viena šio projektų veiklų buvo „Pietinio pramonės rajono (Dailidės baseino) paviršinių nuotekų surinkimo ir valymo įrenginių Alytaus mieste statyba“.

Projekto tikslas – sumažinti užtvindymo paviršinėmis nuotekomis riziką ir neigiamą jos poveikį aplinkai bei ekonomikai Alytaus mieste.

Įgyvendintas projektas sumažino užtvindymo paviršinėmis nuotekomis riziką ir neigiamą jos poveikį aplinkai bei ekonomikai Alytaus mieste, leido tiesiogiai prisidėti prie aplinkos tausojimo ir padaryti nemažą socialinį poveikį miesto višioms.

Naujos technologijos sklandžiai įterptos į buvusią aplinką: tvenkinio šlaitai suformuoti pagal esamą vietovės reljefą ir apšodinti vietinių rūšių augalais, sukurtas natūralaus ežero įvaizdis. Paviršinio vandens valymo įrenginių teritorija nuo ežero teritorijos atskirta pylimu, ant kurio įrengtas pėsčiųjų ir dviračių takas.

Projektas labai teigiamai paveikė ir kitą netoliese, už maždaug 130 m, esančią rekreacijai skirtą Mažosios Dailidės ežero teritoriją. Kadangi abu – Didžiosios ir Mažosios Dailidės – ežerai yra susiekiantys, papildant išvalytu lietaus vandeniu Didžiosios Dailidės ežerą, kartu vandens lygis pakyla ir Mažosios Dailidės ežere.



Pav. Didžiosios Dailidės ežeras, pastačius paviršinių (lietaus) nuotekų valymo įrenginius

Dailidės ežerai visiškai pritaikyti rekreacijai ir tapo viena patraukliausių miesto vietų, kur galima pamatyti čia mėgstančius užsukti laukinius paukščius bei daugybę rūšių augalų. Valant lietaus nuotekas, ežeras visiškai saugus maudytis – vasarą tai noriai daro daugybė alytiškių ir miesto svečių. Prie ežero kuriasi aktyvių pramogų – vandens slidžių, vandens dviračių – verslai. Taigi skatinamas ir socialinis verslumas. Projekto tęstinumas bus užtikrinamas Dailidžių ežerus nuolat papildant išvalytu, aplinkosaugos ir higienos reikalavimus atitinkančiu paviršinių (lietaus) nuotekų vandeniu. Šių nuotekų kokybė nuolat tikrinama nustatytu periodiškumu. 2021 m. minėtas projektas tapo vienu iš 25 fi-

nalistų europiniame projektų konkurse „RegioStars“. Tai kasmet rengiamas konkursas, tapęs Europos pažangumo ženklu ES finansuojamiems projektams, atspindintiems novatoriškus ir įtraukius regioninės plėtros metodus.

Praėjus metams po projekto įgyvendinimo, galima pasidžiaugti akivaizdžiais jo rezultatais: pastačius paviršinių (lietaus) nuotekų valymo įrenginius, nuo 143 ha ploto Alytaus miesto teritorijos nutrauktas surenkamųjų nevalytų paviršinių (lietaus) nuotekų išleidimas į Didžiosios Dailidės ežerą. Nuotekos išvalomos taip, kad atitinka aplinkosaugos ir higienos reikalavimus. Bendrai sulaiikoma per 70 proc. teršalų ir Dailidės ežerėliai nuolat papildomi švairiu, įvairioms rekreacinėms veikloms tinkančiu vandeniu. Lentelėje lyginama, kaip sumažėjo teršalų, patenkančių į Dailidės ežerą, kiekiai.

Teršalai	2018	2021	Sumažėjo %
Skendinčiosios medžiagos, t	11,63	2,77	76,2
BDS7, t	2,61	1,13	56,7
Naftos angliavandeniai, t	0,06	0,01	87,2

UAB „Dzūkijos vandenys“
Bendrojo skyriaus viršininė
Rasa Lukšienė

REKONSTRUKCIJA DIDŽIAUSIOJE ŠALYJE NUOTEKŲ VALYKLOJE ĮSIBĖGĖJA: REKONSTRUOTAS PIRMASIS BIOREAKTORIUS

Praėjusių metų vasarą vandentvarkos bendrovė „Vilniaus vandenys“ simboliniu laiko kapsulės įkasimu pažymėjo pradedamus Vilniaus miesto nuotekų valyklos rekonstrukcijos darbus. Praėjus kiek daugiau nei pusei metų, bendrovė skelbia, jog nuotekų valykloje jau sėkmingai pakeistas vienas rekonstruotas bioreaktorius, baigiami ir antrą bioreaktoriaus atnaujinimo darbai. Šių darbų kaina siekia beveik 5,5 mln. eurų.

„Nuotekų valymo procesas tiesiogiai priklauso nuo miesto gyvenimo dinamikos. Prie didėjančio gyventojų skaičiaus ir jų vartojimo įpročių turime pritaikyti ir vandentvarkos technologijas. Tik taip galime kelti atitinkamus aplinkosaugos ir kokybės standartus. Vilniui, kaip moderniam miestui, turinčiam atsakingą požiūrį į ateitį, tai labai svarbu. Šiuo metu sparčiai atliekame bioreaktorių rekonstrukciją, tačiau esame suplanavę dar keletą labai svarbių rekonstrukcijos etapų, kurių svarbą matome ne tik mes, bet ir nacionalinės svarbos institucijos“, – sako Vilniaus miesto vicemeras Valdas Benkunskas.

Didžiausioje Vilniaus nuotekų valykloje per pusę metų įgyvendinti ir baigti pirmojo bioreaktoriaus rekonstrukcijos darbai, šiuo metu antrajame bioreaktoriuje yra montuojama aeracinė sistema, oro vamzdynai, technologinė įranga, vykdomi naujo antrinio nusodintuvo ir orapūtinės pastato statybos darbai.

Vilniaus miesto nuotekų valykloje iš viso naudojami šeši bioreaktoriai. Tai svarbiausia valymo grandis, atsakinga už biologinį nuotekų valymą. 1-ojo rekonstrukcijos etapo metu valykloje ketinama atnaujinti visus bioreaktorius, kurie bus

pritaikyti azotui ir fosforui šalinti. Rekonstravus bioreaktorius, biologinės grandies pajėgumas bus padidintas net 50 proc., įdiegus papildomą įrangą, azoto ir fosforo teršalų išvalymo mastą ketinama padidinti daugiau nei 60 proc. Būtent šiuos teršalus morališkai pasenusi valykla ne visuomet pajėgdavo išvalyti.

„Didžiausia Lietuvoje nuotekų valykla veikia jau daugiau nei 30 metų, todėl didžiojamės stebėdami rekonstrukcijos metu čia įgyvendinamus pokyčius. Nors rekonstrukcijos darbų pabaiga yra numatyta tik kitais metais ir priešakyje lieka daug suplanuotų pokyčių, tačiau nuotekų valyklos atnaujinimas žingsnis po žingsnio tampa realybe. Esame įsipareigoję ne tik savo klientams, bet ir gamtai, švaresniam ir žalesniam miestui, aukščiausius standartus atitinkančiai nuotekų tvarkymo kokybei“, – sako bendrovės „Vilniaus vandenys“ Klientų aptarnavimo tarnybos vadovas, laikinai einantis generalinio direktoriaus pareigas Saulius Savickas.

Žinia apie nuotekų valyklos rekonstrukciją oficialiai paskelbta 2020 m. rugpjūčio mėnesį, realūs statybos darbai prasidėjo gavus statybų leidimą – praėjusių metų vasarą.

„Vilniaus vandenų“ valdomai didžiausiai Vilniaus mieste ir apskrityje nuotekų valyklai atnaujinti planuojama skirti rekordinę sumą – beveik 44 mln. eurų, iš kurių 26,5 mln. eurų sudaro ES struktūrinių fondų, o likusi 17,7 mln. dalis – bendrovės lėšos. Valyklos rekonstrukcijos darbus suplanuota atlikti etapais. Daugiausia jų kiekiu ir verte (už 32,8 mln. eurų) ketinama atlikti pirmajame rekonstrukcijos etape.

Didžiausia Vilniaus mieste ir apskrityje nuotekų

valykla surenka ir išvalo daugiau kaip 100 tūkst. kub. m nuotekų per parą ir beveik 130 t įvairių teršalų. Po trejus metus (2020–2023 m.) trukusiančios rekonstrukcijos nuotekų valyklos pajėgumai išaugs iki 160 tūkst. kub. m nuotekų per parą ir daugiau nei 150 t teršalų.

Valyklos rekonstrukcija išspręs ir dažnų liūčių sukeltas problemas sostinėje. Siekiant užtikrinti didesnę valyklos pralaidumą liūčių metu, kai valyklai tenka apdoroti staiga išaugusį didelį kiekį nuotekų, bus pastatytas naujas grotų pastatas su smėliagaudėmis, kuriame vyks pirminis nuotekų valymas, atnaujintos pirminio dumblo ir grąžinamo dumblo siurblynės, jose pakeičiant nusidėvėjusią, funkcijų nebeatliekančią įrangą, rekonstruoti paskirstymo, komunikacijos kanalai, pakeisti vamzdynai.

Siekiant efektyviau valyti teršalus, planuojama rekonstruoti valykloje sumontuoti ir vadinamojo tretinio valymo įrangą – papildomą valymo grandį, kurioje būtų valomos smulkiosios dalelės, fosforas. Tretinis valymas galėtų būti viena iš alternatyvių technologijų, pasitelkiamų plastikui nuotekose sulaiykty. Ieškodama ateities sprendimų, bendrovė nuotekų valykloje jau perdirba ir elektros energijos gamybai naudoja čia išgaunamą dumblą.



Vilniaus vandenys

UAB „Vilniaus vandenys“
Komunikacijos skyriaus vadovė
Renata Smalskė



Pav. Vilniaus miesto nuotekų valykla

„AIRPLUS1 LITUANICA“ – PIRMOJI ŠALIES ĮMONĖ, KURI OZONAVIMĄ PANAUDOJO KOMUNALINIŲ NUOTEKŲ KVAPAMS MAŽINTI



Pav. AB „Klaipėdos vanduo“ nuotekų valyklos smėliagaudė, grotų pastatas ir sumontuota ozonavimo įranga

Tvarkydama komunalines nuotekas, AB „Klaipėdos vanduo“ pasirinko ir pritaikė vieną iš naujausių kvapų mažinimo sprendimų – įdiegė kvapų mažinimo sistemą smėliagaudėje. Technologinę inžinerinę sistemą sukūrė ir sumontavo UAB „AIRPLUS1 Lituania“.

Gyventojai, o ypač pietinė Klaipėdos dalis ir aplinkinės gyvenvietės neišvengia nemalonių kvapų, sklindančių iš Dumpių teritorijos, kurioje įsikūrusi ne viena gamybos įmonė, todėl uostamiesčio savivaldybė gauna iš aplinkinių gyventojų nemažai nusiskundimų.

Klaipėda seniai ieško būdų, kaip išspręsti šią problemą. Bendrovė „Klaipėdos vanduo“ nuolat ieško būdų, kaip sumažinti kvapų sklaidą iš savo įmonės teritorijos. Per dešimtmetį į kvapų mažinimo priemones jau yra investavusi 21 mln. eurų. 2020 m. „Klaipėdos vanduo“ nuotekų valykloje Dumpiuose nemalonus kvapas sumažėjo nuo 3 iki 16 kartų, skaičiuojant europiniais kvapo vienetais. Tačiau įmonė nenuleidžia rankų ir vis ieško naujų bei inovatyvių sprendimų poveikiui aplinkai mažinti. Pernai AB „Klaipėdos vanduo“ ėmėsi įgyvendinti dar vieną aplinkosauginį projektą: Klaipėdos m. nuotekų valyklos smėliagaudėje įrengta technologinė inžinerinė kvapų mažinimo sistema, taip siekiant sumažinti kvapų nuotekose, pratekančiose pro smėliagaudes.

Pritaikė naują – ozoną įterpė tiesiai į nuotekas

„Kol nuotekos prateka per nuotekų tinklus, dauginasi įvairios bakterijos, kurios nuotekose esančius teršalus paverčia nemalonus kvapo junginiais. Kadangi Klaipėdos m. nuotekų valyklos parengtinio valymo pastatas yra iš dalies atviras, tad nevalytos nuotekos, tekėdamos per smėliagaudę, sklaidžia nemalonus kvapus į aplinką“, – problemos esmę aptarė UAB „AIRPLUS1 Lituania“ vadovas dr. Arvydas Stončius.

Smėliagaudė yra įrenginys smėliui ir panašioms medžiagoms nuo nuotekų atskirti. „Į ją, – aiškina

dr. A. Stončius, – tiekiamas didelis kiekis oro, kuris smėlį nusodina į dugną, kitos medžiagos iškeliamos į paviršių ir atskiriamos, o iš kelių metrų gylio smėliagaudės išteka tik nuotekos.“ Problema ta, kad, vykstant intensyviai nuotekų maišymui, oras išneša dalį nemalonių kvapų. UAB „AIRPLUS1 Lituania“ pasiūlė sprendimą – šiuos kvapus mažinti ozonuojuojant nuotekas.

„Eksperimentinis bandymas parodė, kad sistema tinka komunalinėms nuotekoms: jas paveikus ozonu, kvapas sumažėjo kartais. Todėl sistema buvo įdiegta ir realiai egzistuojančiame objekte, – dalijasi dr. A. Stončius. – Sistemos esmė – tiesiai į nuotekas įterpiamas ozonas, kuris jas oksiduoja, tokiu būdu kvapas sumažinamas jau pirmajame etape: iš nuotekų išsiskiriantys garai nebeskleidžia nemalonių kvapų. Ir tai yra pats efektyviausias, jeigu ne vienintelis, kvapų mažinimo būdas pradiniam etape. Nuotekos yra iš dalies dezinfekuojamos, prisotintos deguonies – taip užkertamas kelias naujoms nemalonioms kvapams sukeliančioms medžiagoms susidaryti, bet to, veiksmingai palengvina tolesnį tų nuotekų apdorojimą.“

Ozonavimo įranga, kurios įrenginiai sveria po kelis šimtus kilogramų, sumontuota atskirame 12x2,5 m moduliniam pastate.

„Mažindami kvapų sklaidą įdiegėme ne tik aktyvios oksidacijos technologiją smėliagaudėje, bet modernizavome ir ventiliacinę sistemą. Kadangi gročių patalpoje iš atitekančių nevalytų nuotekų išsiskiria nemalonių kvapų sukkeliančios medžiagos (pvz., sieros vandenilis ir kt.), patalpoje oras turi gerai cirkuliuoti. Iš gročių patalpos ištraukiamas kvapas užterštas oras dabar nukreipiamas į biofiltrą. Siekiant sumažinti biofilto apkrovą, iš gročių patalpos ištraukiamas oras ateityje galėtų būti nukreipiamas į atnaujintą oro išvalymo reaktorių (deozonatorių), esantį ant stogo, pritaikytą efektyviam oro išvalymui (kvapų sumažinimui) prieš išmetant į aplinką. Atlikti kvapo koncentracijos matavimai parodė, kad įgyvendintos sistemos efektyvu-

mas siekia 99 %“, – teigia bendrovės „Klaipėdos vanduo“ generalinis direktorius.

Rezultatai džiugina:

įdiegus sistemą, gerokai sumažėja kvapai

Klaipėdos nuotekų valykloje per pusmetį įgyvendinta technologinė inžinerinė kvapų mažinimo sistema pagal įrangos sudėtingumą įmonei UAB „AIRPLUS1 Lituania“ buvo pats sudėtingiausias projektas per visus penkerius įmonės veiklos metus. Tačiau rezultatai džiugina: įdiegtos sistemos efektyvumas – gerokai sumažėję kvapai. Informacija apie momentinę likutinę sieros vandenilio ir ozono koncentraciją automatiškai perduodama į nuotekų valymo procesų priežiūros, valdymo ir duomenų perdavimo sistemą (SCADA).

„AIRPLUS1 Lituania“ sukurta kvapų mažinimo sistema yra ekologiškas ir tvarus sprendimas. Taip pat labai svarbu, kad šios priemonės palieka ypač mažą pėdsaką gamtoje. Sistemai veikti reikia tik elektros energijos, tad, anot dr. A. Stončiaus, tai yra tarsi elektromobilis. Ozonavimo sistemos, sprendžiant nepageidautinų kvapų problemą, įmonė yra įdiegusi UAB „Vilniaus vandenys“, UAB „Aukštaitijos vandenys“ nuotekų perpumpavimo stotyse, UAB „Neringos vanduo“, UAB „Šilalės vandenys“, Vilniaus AATC, žemės ūkio, maisto sandėliavimo, maisto produktų gamybos bei maitinimo objektuose, SPA, baseinuose ir kt.

Vis labiau jaučiamas spaudimas mažinti kvapų ribas, kurios nurodomos europiniais kvapo vienetais, tad įmonės, kurių veikla susijusi su kvapais, pažymi dr. A. Stončius, turi imtis priemonių problemai spręsti jau dabar.



NETZSCH TŪRINIAI SIURBLIAI

NETZSCH siurbliai – visapusiški sprendimai vandentvarkos sektoriui

Peristaltinis siurblys NETZSCH PERIPRO®

PERIPRO® sujungia geriausias peristaltinių siurbių savybes. Šio siurblio našumas yra pastovus, nepriklausantis nuo darbinio slėgio, todėl labai lengva dozuoti tiesiog reguliuojant siurblio greitį, net esant svyruojančiam slėgiui.

PERIPRO® siurblys turi du didelius spaudimo ratukus su besisukančiais guoliais, suteptais visam gyvenimui.

Dėl sistemoje esančių itin plačių spaudimo ratukų PERIPRO® **sunaudoja iki 30 % mažiau energijos** nei kiti peristaltiniai siurbliai. Siurblio žarnos spaudimo ratukai turi platų suspaudimo paviršių, leidžiantį išvystyti didelį slėgį.



PERIPRO® sudaro žarna, besisukantys ratukai ir korpusas. Ratukai spaudžia viduje esančią žarną, taip perstumdami pumpuojamą terpę nuo vieno atvamzdžio iki kito. Siurblio korpusas užpildomas itin mažu tepalo kiekiu, todėl, ratukams važiuojant per žarną, susidaro mažesnė trintis.

PERIPRO® siurblys turi dvigubą kasetinį centrinį guolį. Sukant spaudimo ratukus, nėra naudojami reduktoriaus guoliai. Naudojant centrinę guolių konfigūraciją, reduktorius negauna ašinių apkrovų, dėl to pailgėja jų naudojimo laikas.

Pulsacijos mažinimas. Visi peristaltiniai siurbliai sukelia srauto pulsaciją. Norint sumažinti arba pašalinti pulsaciją, naudojamas pulsacijos slopin tuvas.



Siurblyje sumontuota naujausių technologijų aukštos kokybės žarna su unikalios gamybos ekstruziniu vidiniu sluoksniu ir didelio tankio tekstilės sutvirtinimu išoriniame sluoksnyje.

Žarna užtikrina optimalų suspaudimą ir ilgą siurblio naudojimo laiką. Žarna puikiai tinka vidutinės ir aukštos temperatūros (iki 80 °C) pumpuojamai terpei.



PERIPRO® energinis efekyvumas

PERIPRO® sunaudoja iki 30 % mažiau energijos nei kiti peristaltiniai siurbliai bei iki 50 % nei suslėgtuoju oru varomi diafragminiai siurbliai.

PERIPRO® siurblys užtikrina energijos taupymą, ilgalaikį žarnos naudojimo laiką ir yra paprastas naudoti.

NETZSCH TŪRINIAI SIURBLIAI

Sliekinis siurblys NEMO®

Tai universaliausias siurblys, tinkamas nuotekoms, dumblui, polimerams ir įvairioms cheminėms medžiagoms dozuoti.

Didelė revizinė anga leidžia greitai pašalinti susirinkusius plaušus ir nuosėdas.

Dėl inovatyvios siurblio konstrukcijos visa siurblio techninė priežiūra (statoriaus, rotorius, mechaninio sandariklio keitimas) gali būti atliekama vietoje, neišmontuojant siurblio.

NEMO® siurbLIAI su kūgine stačiakampe anga gali transportuoti didelį sausų medžiagų kiekį turinčias terpes, tokias kaip sausintas dumblas, substratai, sumaišyti su srutomis.



Kumštelinis siurblys TORNADO®

Savaime įsiurbiantys, be vožtuvų TORNADO® kumšteliniai siurbLIAI yra kompaktiški, bet tvirti ir galingi.

Galima mobili konstrukcija ant ratukų praplečia siurblio naudojimo galimybes.

Siurblio techninė priežiūra yra itin greita ir lengva, atliekama montavimo vietoje, t. y. siurblio nereikia išimti iš vamzdyno vietos.



Peristaltinis siurblys PERIPRO®

Siurblio našumas nepriklauso nuo pumpuojamos terpės klampumo ar slėgio svyravimų.

Tikslus didelio slėgio dozavimas abrazyvioms terpėms iki 70 % SM ir agresyvioms nuotekoms. Siurbiamos terpės abrazyvumas niekaip neveikia žarnos naudojimo laiko.

Didelis pasiurbimo aukštis.

Siurblys gali dirbti ir sausąja eiga, be pumpuojamos terpės.

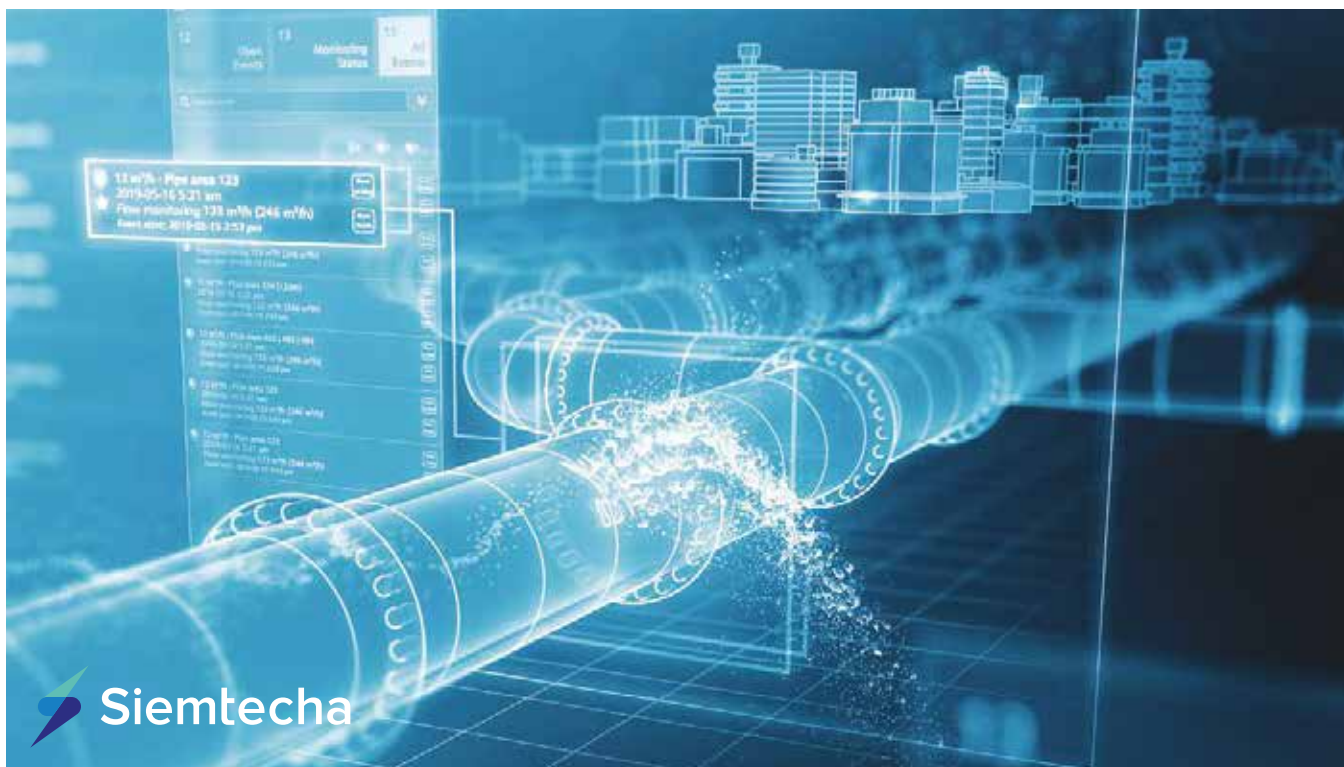
Kompatiška konstrukcija, nėra mechaninio sandariklio.



Konsultacijos, aptarnavimas, kokybė

Įsigiję NETZSCH siurblią, nusprendėte teisingai. UAB „Hidora“ užtikrina Jūsų darbo proceso nenutrūkstamumą, greitą atsarginių dalių tiekimą 24/7.

UAB „Hidora“
www.hidora.lt



REALIOJO LAIKO NUOTĖKIŲ APTIKIMO SISTEMA SIWA LEAK

Išmaniosios technologijos nuotėkių prevencijai ir kontrolei

Vienas iš svarbiausių vandens pramonės tikslų – siekti mažinti vandens nuostolius. Sensantai tinklų infrastruktūra, besiplečianti urbanizacija ir augantys vandentvarkos kaštai – tai iššūkiai, su kuriais vis dažniau susiduria vandens tiekimo įmonės. Kompleksinėse vandens paskirstymo sistemose nuotėkių paieškos užtrunka daug laiko. Dirbtinio intelekto sistemos, apdorojančios įdiegtos sensorių (pvz., debitui, slėgiui matuoti) bazės duomenis, leidžia smarkiai sumažinti nuotėkių aptikimo sąnaudas ir tai atlikti itin operatyviai. Nuolat augančio duomenų srauto analizė reikalauja patikimo ir atsakingo sprendimo.

„Siemens SIWA Leak“ – išmanioji programa vandens ir nuotėkų pramonės sektoriui

„Siemens“ vandentvarkos įmonėms siūlo programą ir skaitmenines paslaugas, garantuojančias didesnę darbo efektyvumą, mažesnes sąnaudas ir kartu užtikrinančias aukščiausią saugumo lygį. „Siemens“ vandens programos (SIWA) buvo specialiai sukurtos orientuojantis į vandens ir nuotėkų pramonės sektorių. Naudojamiesi šiomis programomis operatoriai gali optimizuoti energijos efektyvumą, operatyviai aptikti tinklų nuotėkius, išvengti avarinių perspilyimų ar imtis kitų prevencinių priemonių.

Sprendimas: išmanioji duomenų analizės sistema su SIWA

„SIWA Leak“ – tai debesijos sprendimais paremta programa, leidžianti operatoriams visiškai automatiškai aptikti vandens ir nuotėkų tinklų nuotėkius. Inovatyvi vandentvarkos tinklų programa „Siemens SIWA Leak“ apima re-

aliojo laiko monitoringą, dirbtinį intelektą, debesijos sprendimų programavimą ir hidraulinių modeliavimą. Ši programa nuskaityta ir apdoroja įdiegtų jutiklių duomenis, siekiant nustatyti galimas anomalijas, kurios identifikuoja nuotėkius. Tai leidžia aptikti, lokalizuoti ir ankstyvuotą etapu sutvarkyti nuotėkius.

„SIWA Leak“ yra tinkama naudoti visoms vandentvarkos paskirstymo sistemoms, neapsiribojant skersmenimis, vamzdinių medžiagomis ar vandens zonų dydžiu (DMA – District Metered Area). Šis sprendimas veikia bet kurioje aplinkoje, bet kuriomis oro sąlygomis. Aplikacija yra individualiai taikoma pagal užsakovo poreikius ir turimą infrastruktūrą.

Galimos trys „SIWA Leak“ versijos: „Lite“, „Standard“ ir „Advanced“.



Pav. Programos „SIWA Leak“ vizualizacijos pavyzdys



„SIWA Leak“ operatyviai nustato ir lokalizuoja nuotėkius. Dėl ankstyvo aptikimo ir prevencijos nuotėkių išlaidos sumažinamos iki 50 %.



Ypatingas nuotėkio apimtį ir lokalizacijos tikslumas, leidžiantis imtis atsakomųjų priemonių.



Tinkama naudoti visoms vandentvarkos paskirstymo sistemoms (su ar be DMA), neapsiribojant skersmenimis ar vamzdinių medžiagomis.



SISTEMŲ MODERNIZACIJA DIDESNIAM PRODUKTYVUMUI, EFEKTYVUMUI IR MAŽESNĖMS APTARNAVIMO SĄNAUDOMS UŽTIKRINTI SU SIEMENS SIMATIC

Svarbu skirti dėmesį naudojamų sistemų modernizacijai, nes šiuolaikiškos sistemos užtikrina didesnį gamybos procesų produktyvumą, efektyvumą ir mažesnes priežiūros sąnaudas, padeda žengti koją kojon su naujausiomis rinkos tendencijomis ir užtikrinti įmonės konkurencingumą.

Jei jūsų automatikos sistema nebėra pažangiausia, laikas apsvastyti jos modernizavimą ir pasiruošti pasinaudoti „Industry 4.0“ pramoninės revoliucijos teikiama galimybėmis. Optimizuojant automatikos sistemas, išlaikant jų integralumą ir suderinamumą su naujausiais komponentais, išskiriamos šios naudos:

- Sumažinamas prastovų laikas ir padidinamas reikiamų komponentų prieinamumas rinkoje.
- Padidinamas sistemų efektyvumas.

- Nuoseklus atskirų sistemų integravimas į bendrą sistemą palengvina priežiūrą, išplečia diagnostikos galimybes.
- Aukštos kvalifikacijos inžinierių konsultacijos užtikrina, kad visada gausite atsakymus į kylančius techninius klausimus.
- Galimybė pasinaudoti mokymų paslauga užtikrina aptarnaujančiojo personalo kompetencijos išlaikymą ir kėlimą.

Universalūs SIMATIC sprendimai

„Siemens“ SIMATIC – tai visiškai integruotos automatikos (angl. *Totally Integrated Automation*) sprendimai, leidžiantys vartotojams operatyviai ir ekonomiškai atnaujinti savo turimas sistemas, atsižvelgiant į jų specifinius poreikius, taip pat padeda užtikrinti sistemų suderinamumą, maksimalią investicijų apsaugą.

Tvirtai ženkite į ateitį

Profesionali „Siemtecha“ inžinierių komanda gali padėti modernizuoti Jūsų turimas „Siemens“ SIMATIC automatizuoto valdymo sistemas:

- TECHNINĖ ĮRANGA: SIMATIC HMI operatorių skydelių, S7-1200, S7-1500, S7-300, S7-400, ET200SP serijos valdiklių ir komponentų atnaujinimas.
- PROGRAMINĖ ĮRANGA: programų pritaikymas naujoms sistemoms.
- INTEGRALUMAS: esamų sistemų tobulinimas, sujungimas į vieną bendrą produkto gamybos sistemą.

Susisiekite su mumis ir jau dabar pasirūpinkite, jog Jūsų verslas tvirtai žengtų modernizavimo keliu, maksimaliai išnaudodamas šiuolaikinių technologijų teikiamas galimybes!

APIE HIDROGEOLOGŲ BENDRADARBIAVIMĄ SU VANDENTIEKININKAIS

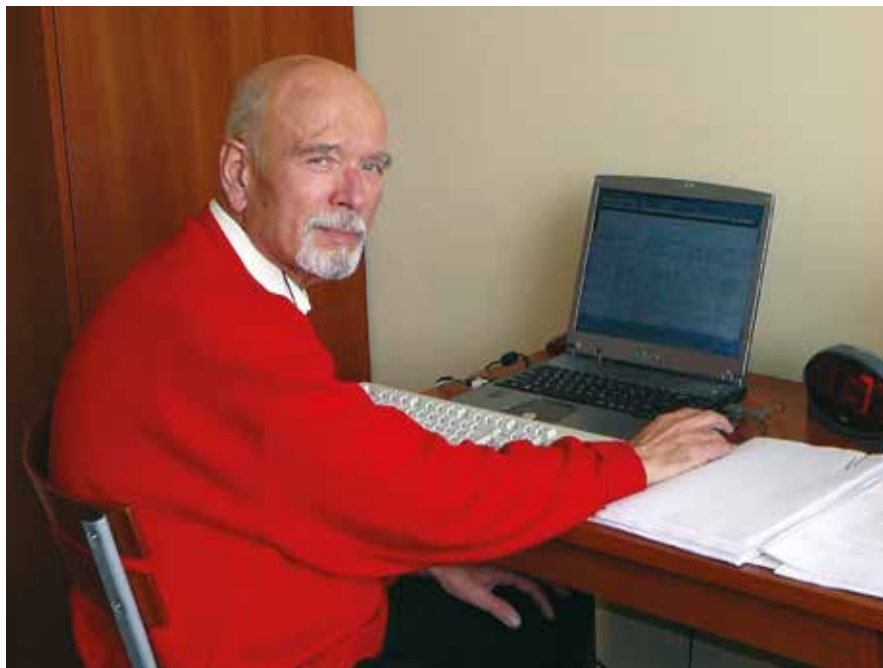
Visame pasaulyje hidrogeologai pirmiausia suranda, išžvalgo gero požeminio vandens šaltinius, tinkamus geros kokybės geriamajam vandeniui tiekti ir perduoda juos vandentiekininkams, o paskui padeda jiems rūpintis tuo, kad tie šaltiniai neišsėtų ir neužsiterštų. Taip dirba ir nemažas Lietuvos hidrogeologų būrys, šiuo keliu jau 60 metų einu ir aš, vis dar tebedirbdamas UAB „Vilniaus hidrogeologijoje“ (VH), buvusios didžiulės įmonės – Vilniaus hidrogeologinės ekspedicijos (VHE) – vienoje iš atšakų, atsiskyrusių nuo jos 1995 m. Todėl manau, kad turiu teisę ir jaučiu pareigą remdamasis savo asmenine patirtimi aprašyti šio bendradarbiavimo kilmę ir vystymąsi.

Asmeninė patirtis

Mano kelias į hidrogeologiją prasidėjo 1962 m. baigus Vilniaus universitetą ir gavus paskyrimą į minėtą stambiausią visų laikų Lietuvos hidrogeologijos įmonę. Tuo metu tai buvo jauna, vos nuo 1957 m. pradėjusi veikti geologijos įmonė, kurios pirmuoju viršininku buvo geologas Algirdas Asadauskas, o jos padalinio, žvalgiusio vandenvietes, į kurį aš patekau (tada vadinta vandentiekių tyrimo partija, VTP), pirmasis vadovas buvo Vytautas Juodkazis. Tiesa, atėjęs į VHE aš jų nebesutikau – A. Asadauskas pasuko pas vandentiekininkus ir netrukus tapo vienu iš šios didžiulės organizacijos vadovų, o V. Juodkazis tapo įžymiu mokslininku – profesoriumi, akademiku, kurį vadino me Lietuvos hidrogeologų Tėvu. Tačiau VHE aš radau jau nemažą būrį hidrogeologų, tokių kaip A. Misiūnas, J. Dilionas, A. Domaševičius, D. Sakalauskienė, S. Eitmanavičius, Z. Šonta, vėliau tapusių žinomais specialistais, gamybos vadovais ir mokslų daktarais.

Man labai pasisekė, kad kaip tik tuo metu VHE pradėjo bene svarbiausią savo veiklos etapą – pradėjo geriamojo vandens šaltinių paiešką ir žvalgybą didžiausiems šalies miestams – Vilniui, Kaunui, Klaipėdai, Šiauriam, Panevėžiui. Tad jau antrąją darbo dieną buvau pasiūstas į Vilniaus būsimų Jankiškių–Bukčių vandenviečių detalesnę žvalgybą aprašinėti gręžinių pjūvius, registruoti išpumpavimų rezultatus (debitus, lygius), imti grunto ir vandens mėginius įvairiems laboratoriniams tyrimams. Vėlų rudenį teko dalyvauti rengiant Vilniaus senųjų ir naujai išžvalgytų vandenviečių išteklių vertinimo pirmąją didelę ataskaitą. Nuostabu, bet aš ir šiandien tebedirbu su Vilniaus vandenvietėmis, o ir pats, būdamas lazdynietis, geriu puikų požeminį vandenį iš tų pačių Jankiškių–Bukčių vandenviečių...

Susiklosčius palankioms aplinkybėms, per 5–6 metus išaugau nuo techniko geologo, hidrogeologo, žvalgiusio būsimas Alytaus, Šilutės, o svarbiausia Vilniaus vandenvietes, iki VTP viršininko. Tiesa, juo buvau tik porą metų, nes mane viliojo hidrogeologijos mokslo paslaptys. Todėl 1969 m. tapau Lietuvos hidrogeologinės partijos (LHP) padalinio, atsakingo už požeminio vandens apsaugos nuo išsekimo ir užteršimo Lietuvoje, vadovu, ir jau 1975 m. apsigyniau pirmąją disertaciją apie požeminio vandens kokybės pokyčius vandenvietėse, eksploatuojančiose gilius vandeninguosius sluoksnius (Klaipėda, Šiauliai, Kėdainiai ir kt.). Toliau per maždaug 20 metų turėjau galimybę bent po kelis kartus ap-



Pav. UAB „Vilniaus hidrogeologija“ vyriausiasis hidrogeologas habil. dr. Algirdas Klimas

lankyti praktiškai visas Lietuvos miestų vandenvietes, susipažinti su daugeliu vandentiekininkų ir sukaupti daugybę faktinės medžiagos apie požeminio vandens išteklių kiekio ir kokybės pokyčius tose vandenvietėse, apie taršių pramonės ir žemės ūkio įmonių įtaką šiems procesams. Visa tai tapo mano habilitacinio darbo, apginto 1995 m., pagrindu. Darbą parengti gerokai padėjo tai, kad nuo 1988 m. jau dirbau VHE vyriausioju hidrogeologu ir didžiulio (apie 60 hidrogeologų ir technikų) hidrogeologijos skyriaus vadovu. Būtent tuo laikotarpiu buvo pradėti formuoti kompiuteriniai hidrogeologinių duomenų bankai apie požeminio vandens išteklių kiekio ir kokybės pokyčius šalyje, šį darbą, glaudžiai bendradarbiaudami su vandentiekininkais, tęsiame ir šiandien UAB „Vilniaus hidrogeologijoje“, kurios vyr. hidrogeologu vis dar dirbu todėl, kad tebesijaučiu reikalingas, mane tebedomina hidrogeologijos paslaptys.

Sovietmetis

Anksti apsisprendus, kad Lietuva gers tik požeminį vandenį, svarbiausias mūsų hidrogeologų uždavinys buvo aprūpinti šalies miestus šio vandens ištekliais. Mūsų vandentiekininkai gerai žino, kad iki 1960 m. vandentiekį (tiksliau, jo užuomazgas) turėjo tik 13 šalies miestų. Dauguma iš jų atsirado be specialių hidrogeologinių tyrimų, tad realaus Lietuvos hidrogeologų ir vandentiekininkų bendradarbiavimo pradžia galbūt būtų galima vadinti 1960–1962 metus, kai buvo pradėta žvalgyti ir įvertinti pirmuosius, dar gana kuklius požeminio vandens išteklius tokiems šalies miestams, kaip Vilnius, Kaunas, Klaipėda, Alytus, Marijampolė. Vis dėlto tada ir kiek vėliau hidrogeologų ir vandentiekininkų bendradarbiavimas buvo dar gana menkas, nes iki 1973 m. vandenviečių žvalgybos darbų užsakovai buvo rajonų vykdomieji komitetai. Šis

bendradarbiavimas apsiribojo eksploatacinių (rečiau – stebėjimo) gręžinių gręžimu ir įrengimu tose žvalgomose vandenvietėse ir galimo jose išgauti požeminio vandens kiekio (daugiau) ir kokybės (mažiau) įvertinimu.

Tam tikras lūžio momentas įvyko 1973 m. Komunalinio ūkio ministerijoje įsteigus Respublikinį gamybinį vandentiekio ir kanalizacijos įmonių susivienijimą (RGVKS) ir šiam susivienijimui ėmus vadovauti A. Griškevičiui. Būtent tada susiformavo geri, dalykiniai hidrogeologų ir vandentiekininkų daugiamečio bendradarbiavimo santykiai, kurie leido požeminio vandens monitoringą šalies miestų vandenvietėse planuoti ir vykdyti moksliniais pagrindais. Ilgus metus šiuos darbus pagal rangos sutartį su RGVKS vykdė LHP. Šis hidrogeologų ir vandentiekininkų bendradarbiavimas dar sustiprėjo 1978 m. reorganizavus RGVKS ir įsteigus respublikinį susivienijimą „Vanduo“, pradėjusį finansuoti požeminio vandens monitoringo darbus į 14 Teritorinių vandentiekio ir kanalizacijos valdybų (TVKV) sujungtose stambiausiose šalies miestų vandenvietėse.

Tačiau labai greitai paaiškėjo, kad sovietmečių pradėtos labai intensyviai eksploatuoti vandenvietėse tie ištekliai gali pastebimai sumažėti, t. y. išsekti. Kad taip neatsitiktų, būtina tiksliai registruoti paimamo vandens kiekį (vandenviečių debitas) ir matuoti požeminio vandens lygį monitoringo ir eksploataciniuose gręžiniuose. Šiam tikslui jau 1962 m. Lietuvos geologijos tarnyba (LGT) patvirtino LHP parengtą ilgalaike „Požeminio vandens pažeisto režimo regioninių tyrimų programą“. Pagal ją iki 1969 m. buvo įrengti 163 tokie specialūs monitoringo gręžiniai, kuriuose LHP vykdė požeminio vandens lygio stebėjimus didžiausiose šalies vandenvietėse ir jų įtakos zonose, finansuojamos iš respublikos biudžeto. Šio projekto tęsinis

buvo 1968 m. LHP parengta ir LGT patvirtinta „Vandenviečių režiminio tinklo schema“, pagal kurią šis monitoringo tinklas per kelerius metus buvo papildytas dar 79 gręžiniais. Beje, kai kuriose šalies vandenvietėse ir jų įtakos zonosose šiam iš dalies išsaugotame monitoringo tinkle tokie stebėjimai vykdomi iki šiol (pvz., Vilniuje, Klaipėdoje, Šiauliuose, Panevėžyje ir kt.).

Požeminio vandens gavyba Lietuvoje labai sparčiai augo, nes ekstensyvus sovietinis „liaudies ūkis“, netaupantis gamtinių turtų (taip pat ir požeminio vandens), planavo vis spartėjančią to ūkio plėtrą, reikalavusią vis didesnių geriamojo vandens kiekių. Apie tai iškalbingai byloja lentelės duomenys.

Hidrogeologai vis dėlto spėjo vyti to laikotarpio grandiozinius geriamojo vandens poreikių planus ir iki 1990 m. juos „pralenkė“. Tais metais šalies miestų geriamojo vandens poreikis buvo įvertintas 1 mln. 755 tūkst. m³/d., o patvirtintų jiems požeminio vandens išteklių kiekis, kaip matome iš lentelės, jau siekė 1 mln. 972 tūkst. m³/d. Sparčiai dirbo ir vandentiekininkai, įsivindami vis naujas vandenvietes ir plėsdami jau veikiančias. Pavyzdžiui, sostinėje 1990 m. buvo eksploatuojamos net 20 vandenviečių, jų suminis debitas siekė 266,12 tūkst. m³/d., o išžvalgytų išteklių suma (įskaitant 4 išžvalgytas, bet dar neįsisavintas vandenvietes) buvo lygi net 594,1 tūkst. m³/d.

Tačiau dėl gana įvairių ir sudėtingų Lietuvos geologinių ir hidrogeologinių sąlygų ne visuose šalies miestuose buvo įmanoma taip paprastai patenkinti geriamojo vandens poreikius, kaip sostinėje. Todėl kartu su vandentiekininkais buvo bandoma ieškoti išeičių, pasitelkiant tuo metu pradėjusius populiarėti požeminio vandens dirbtinės mitybos paviršiniu vandeniu metodus. Pirmiausia dar praėjusio šimtmečio septintajame dešimtmetyje VHE atliko sėkmingus eksperimentus diegdama paviršinio Jūros upės vandens spūdinės infiltracijos metodą neturtingoje požeminio vandens ištekliams Tauragės vandenvietėje, o šiam darbui vadovavęs VTP vyr. hidrogeologas V. Krikščiūnas 1971 m. šia tema sėkmingai apgynė kandidatų disertaciją. Tais pačiais metais, išnagrinėjęs VHE sukauptų duomenų apie šalies miestų krantinių vandenviečių plėtros galimybes, tokią disertaciją apgynė J. Diliūnas. Glaudžiai bendradarbiaudami su hidrogeologais vandentiekininkai Klaipėdoje išplėtojo III vandenvietės požeminio vandens išteklių papildymo paviršiniu karaliaus Vilhelmo kanalo vandeniu, o kiek vėliau Kaune Vičiūnų vandenvietės plėtrai buvo įrengtas eksperimentinis spindulinis šulinys po Nemuno vaga. Siekiant pagerinti eksploatacinių gręžinių našumą VHE vyr. inžinierius A. Misiūnas ištobulino jų filtrų dekolmatacijos metodus, šio darbo rezultatus apibendrindamas 1974 m. apgintose disertacijoje. Vadovaujami prof. V. Juodkazių Lietuvos geologijos instituto mokslininkai 1970–1990 m. tobulino ir diegė požeminio van-

dens išteklių matematinio modeliavimo metodus, kurie palengvino ir patikslino daugelio Lietuvos miestų vandenviečių požeminio vandens išteklių vertinimus.

Akivaizdu, kad sovietmečiu pagrindinis dėmesys buvo skiriamas požeminio / geriamojo vandens išteklių kiekiui, reikalingam tam eksponentiškai augančiam šio vandens poreikiui tenkinti, gerokai mažiau dėmesio skirta vandens kokybės problemoms. Tiesa, ir tada vandenviečių žvalgybos metu būdavo sukaupiami nemažai faktinės medžiagos apie išžvalgyto telkinio požeminio vandens cheminę sudėtį ir kokybę, vėliau tokią informaciją kaupdavo vandentiekininkai. Ją efektyviai papildė VHE hidrogeologai, 1965–1989 m. vykdydami LHP parengtą ir LGT patvirtintą dar vieną programą, pavadintą „Požeminio vandens kontrolė nuo išsekimo ir užteršimo Lietuvos vandenvietėse“. Ne mažiau tokios informacijos cheminių analizų blankų pavidalu susikaupto ir Lietuvos vandentiekininkams sujungusių RGVKS, o paskui ir susivienijimo „Vanduo“ archyve.

Naudodami šią gausią informaciją hidrogeologai ir tada pagal galimybes stengėsi kiek įmanoma objektyviau vertinti ir prognozuoti požeminio vandens kokybės būklę ir jos pokyčius Lietuvos miestų vandenvietėse (ir ne tik). Vertinant ją pagal to meto standartus, ji nebuvo itin bloga – bet kuriuo atveju ji buvo daug geresnė už paviršinio vandens kokybės būklę vien todėl, kad požeminį vandenį neleistinai užteršti visada buvo ir yra daug sunkiau nei paviršinį. Viena iš tokio gana teigiamo požeminio vandens cheminės sudėties ir kokybės vertinimo priežasčių buvo ta, kad sovietinis geriamojo vandens standartas (GOST) buvo daug liberalesnis nei pasauliniai tokio tipo standartai. Tačiau jau ir tada kildavo nemažų problemų dėl vis stiprėjusios sūrusio požeminio vandens intruzijos į intensyviai eksploatuojamus geriamojo vandens sluoksnius iš apačios (pvz., Šiauliuose, Kėdainiuose, Joniškėje) ar iš šono (pvz., Klaipėdoje). Kur kas daugiau dėmesio šioms ir kitiems klausimams, susijusiems su požeminio vandens kokybe, teko skirti nepriklausomoms Lietuvos vandentiekininkams ir hidrogeologams.

Nepriklausoma Lietuva

Atkūrus nepriklausomą Lietuvą hidrogeologai skubėjo užbaigti nebaigtus požeminio vandens išteklių žvalgybos darbus Vilniaus, Kauno, Ukmergės, Šalčininkų miestuose ir/ar jų priegose. Pirmaisiais nepriklausomybės metais tai buvo gana sudėtinga dėl kilusių finansinių, gamybinių-techninių ir įvairių organizacinių sunkumų. Šių darbų vykdytoja VHE jau 1991 m. virto Vilniaus valstybine hidrogeologijos įmone AKVA, po 1992 m. pervadinta į AB, UAB ARTVA. Dar anksčiau, jau 1989 m., buvo panaikintas susivienijimas „Vanduo“ ir įsteigtos regioninės valstybinės vandens tiekimo įmonės, kurios netrukus perėjo savivaldybių žinion.

Dėl šių priežasčių gerokai sutriko ar net keturi metų nutrūko požeminio vandens monitoringo darbai kai kuriose šalies miestų vandenvietėse. Vis dėlto ilgalaikio atsakingo monitoringo vykdytojo dr. A. Domaševičiaus dėka ir priitariant reorganizuotai LGT, minimali šių darbų apimtis bent jau pagrindinėse Lietuvos vandenvietėse buvo tęsiama plėtojant valstybinį monitoringą. Reikalai dar pagerėjo 1994 m. patvirtinus Laikinus požeminio vandens monitoringo vandenvietėse nuostatus – šis monitoringas palaipsniui atgimė praktiškai visose stambesnėse šalies miestų vandenvietėse. Nuostatuose nurodytas tokio monitoringo vykdytojas (vandenį eksploatuojanti organizacija) ir finansavimo pobūdis – išlaidas įtraukiant į vandens savikainą – vandentiekininkams sudarė juridines ir finansines sąlygas požeminio vandens monitoringui funkcionuoti („Vandentvarka“, Nr. 38).

Tačiau pasikeitusiomis ekonominėmis sąlygomis labai sumažėjus hidrogeologinių darbų apimtims ir finansavimui, jau 1991 m. VHE pradėjo byrėti – dalis mūsų hidrogeologų išėjo dirbti į pirmąsias privačias hidrogeologijos įmones, firmas, į reorganizuotą Vakarų pavyzdžiu LGT, pensinio amžiaus specialistai buvo atleisti iš darbo (taip pat net keli mokslų daktarai). Todėl 1995 m. praktiškai visi Hidrogeologijos skyriaus specialistų likučiai (apie 20 žmonių) nusprendė atsiskirti nuo motininės įmonės ir įkūrė UAB „Vilniaus hidrogeologija“.

Beje, per visas šias reorganizacijas vos nebuvo prarasta susivienijimo „Vanduo“ archyvuose per kelis dešimtmečius sukaupta nepaprastai gausi hidrocheminė informacija apie šio vandens kokybę šalies miestų vandenvietėse. Panaikinus šį susivienijimą, archyvus buvo nuspręsta likviduoti. Apie tai sužinojusiesiems VHE požeminio vandens monitoringo vandenvietėse vykdytojams archyvus pavyko perimti ir palaipsniui perkelti į tuo metu hidrogeologų pradėtus formuoti kompiuterizuotus hidrogeologinių duomenų bankus. Juos ir dabar saugo bei naudoja įvairiems požeminio vandens kokybės pokyčių vertinimams ir prognozėms šių darbų daugelio šalies miestų vandenviečių pagrindinė tęsėja – UAB „Vilniaus hidrogeologija“.

Mums, hidrogeologams, jau pačioje nepriklausomybės pradžioje atrodė nepriimtina požeminio vandens kokybę vertinti ar vandenviečių sanitarinių apsaugos zonas (SAZ) nustatyti pagal sovietinius GOST'us, kurie, vakarietišku požiūriu, buvo per daug liberalūs ir net formalūs. Todėl jau 1991 m. parengėme naują Lietuvos vandenviečių SAZ koncepciją, 1993 m. virtusią higienos norma HN 44-1993. Joje, priklausomai nuo vandenviečių gamtinės (geologinės ir hidrogeologinės) saugos, buvo išskirtos trys jų saugos grupės (visiškai saugios, iš dalies saugios, nesaugios) su atitinkamais jų dydžiais / parametrais. Vėliau ji virto gerokai supaprastintomis HN 44-2000, HN 44-2006 ir 2015 m. įsigaliojusia VAZ nustatymo tvarka.

Lentelė 1. Lietuvos miestų vandenvietės sovietmečiu

Metai	Miestų, turėjusių vandentiekį, skaičius	Požeminio vandens išteklių suma miestų vandenvietėse, tūkst. m ³ /d.	Vandenviečių debitų suma, tūkst. m ³ /d.	Monitoringo gręžinių skaičius vandenvietėse ir jų įtakos zonos vandens lygio ir kokybės kontrolei	
				lygiui	kokybei
1960	13	11,4	120	120	16
1970	66	300	440	200	50
1980	86	1 240	800	300	200
1990	90	1 972	960	350	230

Gana ilga buvo ir geriamojo / požeminio vandens higienos normos istorija. Pirmiausia mes dar 1992 m. parengėme požeminio vandens kokybės klasių projektą, kuriame buvo pasiūlyta požeminio / geriamojo vandens (nes tik tokį vandenį geria mūsų šalies gyventojai) koncepcija. Buvo siūloma mūsų vandenviečių požeminį vandenį paskirstyti į 4 klases: pirmajai klasei priskiriamas požeminis vandenį, kuriam nereikia vandenruošos (ir tokio vandens buvo ir yra Lietuvoje!), o ketvirtajai – požeminį vandenį, kuriame vienas ar net keli kokybės rodikliai neatitinka reikalavimų geriamajam vandeniui, mat kai kurių respublikos rajonų Suvalkijoje ir šiaurės Lietuvoje gyventojai ir šiandien geria tokį (pvz., per daug mineralizuotą) vandenį („Vandentvarka“, Nr. 34, 35). Kai kurie šios koncepcijos kriterijai buvo panaudoti pirmojoje geriamojo vandens higienos normos HN 24:1998 redakcijoje. Stojant į ES buvo parengta ir patvirtinta nauja šios normos redakcija HN 24:2003, vėliau virtusia naujausia HN 24:2017. Hidrogeologų nuomone, ši europietiška norma yra akivaizdžiai pritaikyta iš paviršinio vandens paruošto geriamojo vandens kokybės vertinimams (pvz., joje nemaža rodiklių, kurių nėra ir negali būti požeminiame vandenyje, joje tinkamu gerti pripažįstamas vanduo, kuriame yra nemažai kenksmingųjų, toksinių medžiagų, bet jų koncentracija neviršija DLK), todėl palyginti dar visai neseniai („Vandentvarka“, Nr. 42) buvo siūloma grįžti prie požeminio vandens kokybės klasių koncepcijos. Tačiau higienistai nusprendė, kad tai – ne higienos normų problema.

Vis dėlto manome, kad prie šios problemos teks anksčiau ar vėliau grįžti, nes faktai rodo, kad

Lietuvos gyventojai ir šiandien geria požeminį vandenį, kuriame yra per daug gamtinės kilmės fluoro ir/ar boro („Vandentvarka“, Nr. 30), kurį sunku ar net neįmanoma iš šio vandens pašalinti („Vandentvarka“, Nr. 39). Antra vertus, kai kurių šalies vandenviečių ar jų paskirų gręžinių vanduo yra toks savitas, kad jis puikiai tiktų pilstyti į butelius („Vandentvarka“, Nr. 25).

Yra ir dar viena vandentiekinių ir hidrogeologų nebaigta spręsti problema – tai Astravo AE keliama grėsmė Lietuvos (pirmiausia ir labiausiai) Vilniaus vandenvietėms, apie kurią ne kartą rašėme „Vandentvarkoje“ (Nr. 37, 39, 45). Yra vilčių, kad, baigus spręsti šią problemą, sostinės gyventojai net ir įvykus katastrofiškai avarijai šioje AE galės ir toliau gerti švarų vandenį be jokių radioaktyvių priemaišų.

Turbūt dar vienu vaisingo hidrogeologų ir vandentiekinių bendradarbiavimo pavyzdžių gali būti ir tokia šių santykių forma, kaip priklausymas LVTA – mūsų įmonė jau seniai yra šios organizacijos narys, pastaraisiais metais – asocijuotas narys. Esu iki šiol nuoširdžiai dėkingas LVTA ir jos vadovams už mano svarbiausios gyvenimo knygos – „Požeminio vandens kokybė Lietuvos vandenvietėse“ – parengimo ir leidybos 2006 m. finansavimą. Atsidėkodamas parašiau (vienas ir su bendraautorais) dar bene 15 straipsnių į „Vandentvarką“ svarbiais (bent jau mano nuomone) vandentiekiniams ir hidrogeologams klausimais.

Tačiau pastaraisiais metais ne tik man, bet ir kitiems hidrogeologams nerimą kelia tai, kad tvarkant požeminio vandens monitoringo, pagrindinio informacijos šaltinio apie šio vandens išteklių vandenvietės būklę, teisinę bazę, jo

vykdymas vis labiau formalizuojamas, vis dažniau gana gausūs šio monitoringo vykdytojai apsiriboja hidrogeologų vadinamos „trečio-sios lentelės“ (poveikio požeminiam vandeniui monitoringo metiniai duomenys) užpildymu, neretai „pamirštant“, kad Aplinkos monitoringo įstatyme (jo sudėtine dalimi yra ir požeminio vandens monitoringas) pasakyta: „...aplinkos monitoringas – tai sistemingas aplinkos ir jos elementų būklės kitimo ir antropogeninio poveikio stebėjimas, vertinimas ir prognozė“. Tačiau tokiam monitoringui vykdyti reikalingi aukštos kvalifikacijos specialistai – hidrogeologai, kuriuos turi toli gražu ne visos šiame darbe norinčios dalyvauti ar dalyvaujančios įmonės. Tad tikriausiai reikėtų rasti išeitį iš šiuo metu sudariusios paradoksalios situacijos, nes požeminio vandens monitoringas palaipsniui virsta per mažai ir per retai tikslingai naudojamu faktinių duomenų kaupimo sandėliu. Žinoma, galima džiaugtis, kad prireikus visais šiais duomenų „sandėliais“ dar ilgai galės naudotis šiandienos ir ateities hidrogeologai.

Taigi norėčiau baigti šį straipsnį optimistine gaida – tikriausiai galima tikėtis, kad hidrogeologai, šiandien pasklidę po gausias su vandentiekiniams bendradarbiaujančias įmones, bet kuriuo atveju dar ilgai turės darbo, kartu sprendami svarbiausią uždavinį – aprūpinti Lietuvos gyventojus švariu, puikios kokybės požeminiu / geriamuoju vandeniui. Manau, kad tai padaryti visiškai įmanoma.

*UAB „Vilniaus hidrogeologija“
vyriausiasis hidrogeologas
habil. dr. Algirdas Klimas*

LEONAS MAKŪNAS DAR SVAJOJA PADARYTI KOLUMBO LAIVŲ MODELIUS

**„Vakarų ekspresas“
Aktualijų, jūros priedo žurnalistė
Dalia Bikauskaitė**

Buvęs ilgametis bendrovės „Klaipėdos vanduo“ generalinis direktorius Leonas Makūnas yra ir

„išprotėjęs“ laivų modeliotojas, ko gero, dar negimęs jau susirgęs ta liga. Būdamas jaunas specialistas, pirmą kartą į Klaipėdą jis atplaukė savo paties pas mamą palėpėje pasidaryta motorine valtimi. 1977 m. mūsų mieste iš viso buvo trys burlentės: dvi jachtklubo ir viena L. Ma-

kūno. Jo jaunystės aistra visu stiprumu atgimė 2019-aisiais, jam išėjus į pensiją. „Visiškai sveikas žmogus laivų modeliavimu neužsiima“, – juokauja jis.

Kauno rajone Zapyškio miestelyje gyvenę Makūnai augino 7 vaikus. Leonas buvo penktas vaikas šeimoje. Jam besimokant Zapyškio aštuonmetėje mokykloje, atėjo nauja direktorė ir atsivedė savo vyrą Stasį Žurauską, kuris suorganizavo laivų modeliotojų būrelį. Nuo tada prasidėjo tikrasis modeliavimas. Modeliuoti laivus Leonas pradėjo 1967 m. būdamas 8 klasėje. Tais pačiais metais Zapyškio komanda dalyvavo iš pradžių Kauno rajono laivų modeliotojų varžybose, o paskui respublikinėse rajonų grupėse.

Nepasisekė: „užtrumpino“ baterija

„Dalyvaujant varžybose neužteko padaryti modeliuko, kad jis atrodytų gražiai. Visi modeliukai turėjo plaukti. Mano pirmas tikras modelis, kurį surinkau iš pagaliukų ir faneros gabaliukų, buvo antvandeninis civilinis laivas su elektriniu varikliu – vilkikas stūmikas. Kadangi toks vaikų užsiėmimas tuometinėje Sovietų Sąjungoje buvo gana populiarus, elektros varikliukų tokiems reikalams nesunkiai buvo galima gauti. Tam varikliukui reikėjo 6 plokščių baterijų.

Varžybos buvo iš dviejų dalių: stendinių varžybų, kuriose buvo galima gauti iki 20 taškų už modelio išvaizdą, ir plaukimo. Per varžybas modelis turėjo nuplaukti 50 m ir pataikyti į 2 m plo-



1 pav. Leonas Makūnas su Kruzenštern – antro pagal dydį plaukiojančio mokomojo Rusijos burlaivio modeliu rankose

čio vartus, kad gautum 20 taškų. Trasos plotis buvo 20 m, o už kiekvieną metrą į šalį nuimdavo po du taškus. Stendinėse varžybose mano modelis pasirodė gerai, o per plaukimo varžybas nepasisekė. Vakare įdėjome naujas baterijas, bet per naktį jos „užsitrupino“. Jau reikia paleisti modelį, įjungti variklį, o jis vos suka. Teko išimti baterijas ir naudoti senas, su kuriomis bandėme modelį. Mano modelis gerokai nukrypo į šoną ir vos vos nusikapstė iki vartų. Užėmiau ketvirtą ar penktą vietą Lietuvoje“, – prisiminė ponas Leonas.

Burinės jachtos plaukė kvadratu

L. Makūnas pasakojo, kad visada varžybose dalyvaujanti komanda turėdavo turėti ir povandeninio laivo modelį su prisukamu gumos varikliu. Jo plaukimo zona – 25 m, paleistas turėdavo pasinerti per 5 m, po vandeniu praplaukti 10 m kvadratą ir išnerti į paviršių antrame 10-ies metrų kvadratu. Kiekvienam laivo modeliui buvo nustatytos savo taisyklės. Komanda turėjo ir burinį katamaraną. Burinės jachtos varžybos kvadratu, kurio kraštinės ilgis – 100 m. Laivelis turėdavo nuplaukti nuo vienos kraštinės iki kitos priešingoje pusėje ir ją kirsti. Ir dar buvo greitaisiais su oro sraigtu.

„Tai buvo trijų kojų laivelis, kurio viršuje būdavo primontuotas vidaus degimo varikliukas, jo tūris – 2 kub. cm. Tie varikliukai buvo primityvūs, sunkiai užsivesdavo, bet laivai plaukė greitai. Jie būdavo pririšti prie lyno ir plaukdavo ratu“, – pasakojo jis.

Rungėsi su didmiesčiais

Baigęs 8 klases Leonas pradėjo mokytis Kaune. Jo mokytojas S. Žurauskas patarė jam lankyti laivų modeliotojų būrelį Kauno pionierių rūmuose.

Bet Zapyškio laivų modeliotojų komandą papildė Leono brolis Stasys ir kartu su juo mokėsis pusbrolio sūnus Valerijus Makūnas (dabar Kauno rajono meras). Jie buvo joje ketverius metus, kol baigė šią mokyklą. Brolis darė karinio laivo modelį, kuriam reikia daugiausia kruopštumo, ir dalyvaudamas varžybose laimėjo ir pirmą, ir antrą, ir trečią vietas Lietuvoje. Valerijus konstravo povandeninio laivo modelį ir taip pat yra laimėjęs visas tris pirmąsias vietas.

Zapyškio aštuonmetė mokykla, kurioje vyriausi vaikai buvo 15 metų, nuo 1967 m. pradėjusi užsiiminėti laivų modeliavimu, 1969–1970 m. nusprendė, kad jos komandai dalyvauti varžybose tarp rajonų nėra ko ir perėjo į miestų lygą, varžėsi su Vilniumi, Kaunu, Klaipėda ir ne vieną kartą užėmė pirmąsias vietas. Žinoma, tai buvo didelis vadovo S. Žurausko nuopelnas. O kai jis susirgo, modelizmas Zapyškyje „numirė“.

Dalyvavo Sovietų Sąjungos varžybose

Kauno pionierių namuose Leonas padarė karinio laivo modelį, kurio ilgis buvo 165 cm. Tai buvo eskadrinis minininkas, turėjęs elektrinį variklį, kuris jau buvo maitinamas akumuliatoriumi, ir du sraigtus. Žodžiu, rimtas laivas buvo. Dalyvavo respublikinėse varžybose ir laimėjo antrą vietą. Parsivežęs po varžybų, tą laivą tobulino visus metus. Kai per varžybas modelis įleidžiamas į vandenį, jo medis išbrinksta, dažai suskeldėja. Todėl korpusą reikia rimtai remontuoti. 1969 m., būdamas 10 klasėje, jėg dalyvavo varžybose ir vėl Respublikoje užėmė antrą vietą. Tačiau buvo nuspręsta, kad jo modelis geriau atstovaus Lietuvai Sovietų Sąjungos varžybose, nei užėmęs pirmą vietą. Varžybos vyko Kišiniuje. Leonas tada pirmą kar-

tą skrido lėktuvu. Ten užėmė ar 11, ar 13 vietą, nes dalyvavo labai rimti modeliai, kurių kryptis buvo fiksuojama su giroskopu.

Būdamas vienuoliktose klasėse Leonas nustojo užsiiminėti tikru laivų modeliavimu, nes laukė egzaminai. „Kad ir nustojau užsiiminėti laivų modeliavimu pasikeitus gyvenimo sąlygoms, rankos man vis tiek niežtėjo“, – prisipažįsta ponas Leonas.

Pirmos vandens slidės Zapyškyje

Nuo 1970 m. L. Makūnas mokėsi Kauno politechnikos instituto Automatikos fakultete pramoninės elektronikos specialybės. Kai buvo antrame kurse, už jį dešimčia metų vyresnis brolis Eugenijus ėmė „pavydėti“ savo žmonos broliui, pasidariusiam motorinę valtį. „Brolis manęs paklausė: „O tu galėtum padaryti tokią motorinę valtį?“ Atsakiau: „Kodėl gi ne“. Jis nupirko duraliuminės skardos, kampuočius ir aš Zapyškyje pas mamą ant aukšto, palėpėje, per dvejus metus tą valtį sukandė. Brolis su seserimis susimetė pinigų ir nupirko 25 AJ galios variklį. 1973–1974 m. pradėjau su valtimi plaukioti.

Išplaukiau su ta valtimi pirmą kartą į Nemuną, paplaukiu pirmyn–atgal, sustoju vidury upės ir galvoju: ar tai jau ir visas malonumas?

Viename žurnale radau vandens slidžių brėžinius. Kadangi mano tėvas buvo žvejas, namuose virvių, sausos medienos buvo. Nusinėšiau į kolūkio dirbtuves, ten man nuobliavo 12–15 mm lentas ir aš išdrožiau vandens slides. Kokia vis dėlto mano mama buvo kantri! Ji leisdavo daryti viską. Kaip aš tas vandens slides riečiau! Užvirinau vandens katilę skalbiniams virinti, įkišau, iššutinau, suriečiau. Dar reikėjo padaryti apkaustus, o jiems reikėjo gumos. Parduotuvėje radau baltus guminius kilimėlius. Nusipirkau jų porą, iškirpau reikiamos formos figūras. Iš skardos išpjoviau juostas, kad galėčiau jas priveržti. Taip Zapyškyje atsirado pirmos vandens slidės, o kelintos Nemune, nežinau. Tada jau buvo įdomiau: vienas motorinę valtį vairuoja, kitas, virvę prisirišęs ant slidžių, „mandravoja“. Mūsų maršrutas, plaukiant vienam ar keliems valtyje, o vienam ant slidžių, buvo nuo Kauno iki Kuršių marių“, – pasakojo L. Makūnas.

Su valtimi į Klaipėdą

Viena pirmųjų L. Makūno kelionė paties padaryta valtimi, plaukiant su seserimis ir broliu, buvo pas dėdę, gyvenusį Stankiškėse, tarp Kintų ir Ventės. Leonas įsivaizdavo, kad pas jį reikia atplaukti iš marių pusės. Tuo metu siautė tokia audra, kad net žvejai neplaukė į marias, bet jie šiaip taip prikaptė iki dėdės.

Kitą kartą, kai jau buvo baigęs institutą, vedęs ir gavęs paskyrimą dirbti Klaipėdoje, L. Makūnas nusprendė iš Zapyškio į Lietuvos uostamiestį vykti savo valtimi. Bet per marias plaukti jau nerizikavo. Radęs žemėlapyje pažymėtą Vilhelmo kanalą, išplaukė juo. Apie tai, kad jame yra vandens apsaugos zona ir šliuzai, nežinojo.

„Valtyje buvo sesuo keturiese: aš, žmona, jos draugė ir mano sesuo. Priplaukėme prie Lankupių šliuzo – uždarytas. Bet ant kranto buvo dar vokiečių statytas namas, kuriame gyveno šliuzo prižiūrėtojas. Jam davėme pusę rublio, jis praverė šliuzą ir mes praplaukėme prie trečiosios vandenvietės, apie kurią dar nieko nežinojau, palikome valtį ir nuėjome pažindintis su mano darbovieta. Vakare grįžtame, žiūrime, prie valties sukinėjasi vyriškis. Jis mums paaiškino, kad reikės mokėti baudą, nes tai vandens apsaugos zona, vandenvietė. Mandagiai atsiprašius, liepė greitai dingti. Kiek paplaukę pamatėme gražų

krantą, o kadangi jau buvo vakaras, sustojome, pasistatėme ant kranto palapines. Naktį bemiegant aplinkui pradėjo zvimbti kulkos. Pasirodo, patekome į Kairių poligoną. Greitai susimetėme visus daiktus ir Vilhelmo kanalu išplaukėme atgal“, – prisiminė ponas Leonas.

Klaipėdoje buvo trys burlentės

Klaipėdoje L. Makūnas pradėjo dirbti 1975 m. Pramoninės žūklės projektavimo ir konstravimo biuro Klaipėdos filiale, dažniausiai vadinau elektrinės žūklės laboratorija. 1977 m. bendradarbis pasiūlė pasidaryti burlentę pagal brėžinius. Pradėjęs dirbti jis buvo išsiųstas į reišą jūroje, tad burlentę Leonui teko pabaigti vienam. „Prisikabinau ją prie savo motorinės valties borto ir, vykdamas atstogauti į Zapyškį, nusiplukdžiau ir ją. Ten seserys pasiūvo burę. Jau buvau ją sukirpęs iš impilinio audinio, nes reikėjo tankaus. Išbandžiau burlentę Nemune, o paskui parsiplukdžiau į Klaipėdą. Nemažai ja plaukiojau didžiajame darbovietės baseine, kuriame dabar Jūsų muziejus įrengia jūros gyvūnų reabilitavimo centrą. Tais metais Klaipėdoje buvo trys burlentės: dvi jachtklube ir mano“, – prisiminė ponas Leonas.

Krantinė iš raudonmedžio

1978–1979 m. L. Makūnas pats plaukė į jūrą, dalyvavo mokslinių tyrimų ekspedicijose, kuriose buvo bandomi elektrifikuoti tralai ir kt. Buvo tokia sistema „Miraž“, kuri šviesos impulsais bandydavo apgauti žuvis. Tais laikais laivai nebuvo galingi. Į tralus patekusios žuvys plaukdavo kartu su juo. Kai tralas būdavo pradedamas traukti, greitis būdavo mažinamas ir jos išplaukdavo iš tralo, o jis ištrauktas būdavo tuščias. L. Makūnas prisiminė, jog tos laboratorijos vyriausiasis inžinierius Stasys Malkevičius sugalvojo, kad reikia žuvis paveikti elektros impulsais. Apsvaigusios jos atsiduria tralo gilumoje ir iš jo jau neišplaukia. „Būdamas jūroje turėjau daug laiko. Kartu su tralais iš dugno žvejai ištraukdavo ir visokių kriauklių. Vienas vadinome kiaulės ausimis, iš jų padariau burlaivio modelį. Antro reiso metu vykome į Angolą priduoti žuvų. Vakare priplaukėme prie krantinės mažame uostelyje, panašiam kaip Šventoji, ir prisivartavome. Krantinė buvo padaryta iš raudonmedžio lentų ir dar krūva jų buvo sudėta. Rytą jų ten nebeliko. Viena raudonmedžio lenta atsidūrė mano darbo zonoje. Iš jos pusiau pagal paveiksluką, pusiau iš galvos padariau tristiebio fregatos tipo burlaivio modelį. Jį dabar turi sūnus, tik reikia suremontuoti, nes buvo papuolęs į mažų vaikų rankas“, – pasakojo L. Makūnas.

Dirbant modeliams nebuvo laiko

1979 m. L. Makūnas išėjo iš elektrinės žūklės laboratorijos ir metus dirbo tuometinės pirmosios transporto įmonės, buvusios Paryžiaus Komunos gatvėje, garaže Eksploatavimo skyriaus viršininku. Paskui buvo paimtas į kariuomenę, tarnavo dvejus metus Palangoje radiolokacinės stoties viršininku, nes mokydami institute su jomis buvo susipažinęs. Be to, tuo metu jau turėjo du vaikus, ilgam nenorėjo palikti šeimos. Po kariuomenės dirbo AB „Sirijus“, pradėjo inžinieriumi, baigė generaliniu direktoriumi, kai įmonė jau merdėjo. Vėliau dirbo Vakarų Lietuvos pramonės ir finansų korporacijoje Įmonių valdymo departamento vadovu, Klaipėdos medienos ekonomikos direktoriumi. 2003 m. Klaipėdos miesto savivaldybėje ėjo administracijos direktoriaus pareigas, po pusantrų metų – 2004 m. pradėjo vadovauti AB „Klaipėdos vanduo“, ku-

riai priklauso trečioji Klaipėdos vandenvietė, o 2019-aisiais išėjo į pensiją.

„Darbas buvo gana intensyvus. Atvirai pasakysiu, būdamas 60 metų pajutau, kad jėgos po truputį mažėja. Darbas vis labiau vargino, o savaitgaliai buvo reikalingi tam, kad atsigaučiau“, – atviravo pokalbininkas.

„Kol prisitaikiau pincetus...“

Išėjęs į pensiją L. Makūnas pirmiausia susitvarkė namus, kurie per darbus buvo apšleisti. O nuo praėjusios žiemos jau rimtai užsiima laivų modeliavimu – surinko du modelius.

„Tai ne tie modeliai, kuriuos darydavau vaikystėje savo rankomis. Surinkau du plastikinius modelius iš rinkinių. Vienas – 70 cm ilgio „English Man of War“, XVII a. burlaivio modelis. Niekas tiksliai nežino, kaip tame amžiuje burlaiviai atrodė. Pagal tų laikų paveikslus ir aprašymus konstruktoriai sukonstravo tokį modelį, kad būtų gražus ir maždaug atitiktų realybę. Bet tai nėra konkretus laivas, tada plaukiojėš. Turiu svajonę padaryti Kolumbo laivus. Norisi daryti konkretų laivą, turintį savo istoriją.

Darydamas „English Man of War“ modeliuką supratau, kad labai daug ko nežinau. Atrodo, kas čia tokio – išvedžiosiu tuos siūlus, ir viskas bus gerai. O, pasirodo, reikia žinoti, kaip juos išvesti, kaip surišti, kad būtų ir gražu, ir neiširtų. Viduje turi padaryti viską laiku, nes paskui jau pirštų neįkiši. Čia viskas atvirkščiai, nei kad statomas tikras laivas. Tada lynas pririšamas viršuje ten, kur reikia, nuleidžiamas žemyn ir užfiksuojamas. Likusi virvės dalis suvyniojama ir ten pakabinama. O darydamas modelį pririši siūlą apačioje ten, kur jis turi būti tvirtinamas, tada dviem pincetais vėdi jį į viršų iki galutinio taško. Kol prisitaikiau pincetus... Iš senų laikų turėjau porą, pasirodė per grubūs, netiko. Nusipirkau keturis – per menki. Paskui prekybos centre radau dešimties pincetų komplektuką – fantastiškas daiktas.

Modelį padariau per 2,5 mėnesio. Jame yra net plastikinės jūreivių figūrėlės. Nudažiau ir sudėjau į vietas. Labai ilgai ieškojau, kaip juos reikia aprengti, kaip nudažyti, kaip jie turi atrodyti. Kai kurios detalės parodytos, kaip reikia dažyti, o kai kurios – ne“, – pasakojo pašnekovas.

Anot jo, pagrindinis darbas – išpjauti iš liejinio detales. Paprastai korpusas susideda iš dviejų dalių, jeigu reikia, pataisyti jų formą, nudažyti ir įklijuoti į vietą stengiantis nesugadinti. Labai daug krapštymosi. Žmona šaiposi iš manęs. Sako: „Maniau, seniai padarei, o tu vis dar darai“. Paskui padariau tokį mažiuką medinį modeliuką „Mini Oseberg“. Manau, su tais plastikiniais aš ilgai nežaisiu, pereisiu prie medinių. Nusipirkau medinio laivelio rinkinuką ir padariau per porą savaitių. Sunkiausia buvo sugalvoti, kaip nudažyti skydus, nes tai vikingų laivas, o jie savo skydus sudėdavo ant bortų. Pagal brėžinį jų dažyti nereikia, bet pasižiūrėjau internete, kad jie būdavo dažomi. Pradėjau ieškoti priešinių variantų. Tų skydų – 24, jų skersmuo – po 11 mm, o pats laivukas tik 20 cm ilgio. Nusprendžiau, kad jie visi turi būti nudažyti skirtingai, tai labai ilgai užtrukau“, – kalbėjo ponas Leonas.

O paskui ėmėsi daryti antrą pagal dydį plaukiojantį mokomąjį Rusijos burlaivį „Kruzenshtern“, nes jo rinkinį atsiuntė anūkas iš Olandijos. Kai šis laivas viešėjo Klaipėdoje, L. Makūnas jame lankėsi. Jam sakė, kad tai šliupas, nes turi keturis stiebus. Dabar brėžiniuose rašoma, kad tai rusiškas barkas. Paprastai barkas turi tris stiebus. Maždaug per tris mėnesius modelis buvo surinktas. „Kruzenshternas“ man nepatiko todėl, kad jo



2 pav. Piratų laivo „Buccaneer“ statomas modelis



3 pav. 16-o amžiaus burlaivio „English Man O'War“ modelis



4 pav. „Kruzenshtern“ – antro pagal dydį plaukiojančio mokomojo Rusijos burlaivio modelis

mastelis 1:200. Jo brėžiniai labai supaprastinti, didelės dalies judančio takelažo neparodyta. Rausiausi po internetą, po modeliutojų forumus. Iš nuotraukų labai sunku atsekti, kaip reikia išvedžioti visus lynus, kad būtų bent jau panašų į tai, kaip būna tikrame laive. Bet įdomu, ir filmukų pasižiūri.

O „English Man of War“, kurį dariau anksčiau, mastelis – 1:100. Dauguma jo detalių yra sučiūpinėjamos, pavyzdžiui, blokai. „Kruzenshterno“ detalės per mažos, bloką apskritai nėra. Tiesiog siūlo mazgeliu imituoti, kad toje vietoje turi būti blokai. Nusprendžiau, kad smulkesnių kaip 1:100 mastelio modelių nedarysiu.

Draugui neužteko kantrybės

Paklaustas, kodėl jis tai daro. L. Makūnas atsakė: „Malonu, nenuobodu. Šiemet dar nepradėjau su modeliais dirbti, bet jau pirštai niežti, jau norisi. Turiu numatęs du modelius. Žmona nepyksta, ji patenkinta, kad aš nenuobodžiauju, nes baiminosi, kas bus, kai išėsiu į pensiją ir neturėsiu ką veikti. Kai padarau modelį, ir ji džiaugiasi. Burlaivių turiu per mažai, kad galvočiau, kam juos galėčiau rodyti. Į feisbuką nuotrauką įdedu, o „Kruzenshterną“ jau padovanojau.

Draugas bandė surinkti trijų stiebų barko „Alexander von Humboldt“ plastikinį modelį, bet jam neužteko kantrybės, paėmiau aš. „Jį surinksiu ir daugiau su plastikiniais modeliais turbūt neužsiimsiu. Turiu medinio laivo „Buccaneer“ rinkinį. Tai lazdelių ir juostelių sauja, bent dešimt špangautų, kilis ir kt. Visa tai klijuoji, fiksuoji, paskui juostelėmis aprengi korpusą – dviem sluoksniais. Čia krapštymosi gerokai daugiau, bet malonumas didesnis. Be to, tai labiau prestižinis dalykas. Pramoninio darbo beveik nėra. Yra modeliutojų, kurie apskritai viską daro tik savo rankomis. Bet tada jau reikia turėti ir geras stakles, kad galėtum išpjauti medžio juosteles. Žiūrėjau filmuką, vieno modeliutojo staklėkės leidžia išpjauti 0,7 mm storio juosteles. Reikia ir grėžimo, ir frezavimo staklių. Tuose rinkiniuose modeliutojams paprastai būna išlietos patrankos, kai kurios kitos detalės, kurias namų sąlygomis sunku padaryti, nors rimti modeliutojai net ir patrankas lieja namų sąlygomis, bet jie jau yra kažkiek išprotėję. Visiškai sveikas žmogus laivų modeliavimu neužsiima. Tam reikia turėti nepaprastai daug kantrybės ir didelio kruopštumo“, – kalbėjo L. Makūnas.

Ar kaip paveikslas, ar kaip nuotrauka?

„Man patiko vieno rusų modeliutojo nuomonė, kad modeliutojai yra dviejų rūšių. Vieni daro laivų modelius kaip nuotraukas, o kiti – kaip paveikslus. Jeigu darai kaip nuotrauką, visos detalės turi būti tikslios pagal dydį, tokios, kokios yra tikrame laive. Jeigu jame yra 400 blokų, vadinasi, tiek turi būti ir tavo modelyje. Jeigu savo modelius darai kaip paveikslus, tai užtenka įdėti 100 blokų, svarbu, kad bendras vaizdas būtų gražus. Bet aš dar neapsprendžiau, prie kurios pusės modeliutojų labiau linkstu.

Jeigu dar gyvensiu, jeigu mano pirštai dar jaus ir akys matys, norėtusi kokį nors modelį eksponuoti parodoje, o ten modelis turi būti kaip nuotrauka. Bet kuriuo atveju tai būtų burlaivis. Dar būdamas moksleivių ruošiausi Sovietų Sąjungos varžyboms, į kurias važiuovome su Kauno jaunųjų technikų stoties komanda. Kauniečiai turėjo burlaivių, ant sienos kabojo jų brėžiniai, aš į juos žiūrėdamas seilę varvinau, bet prie jų vis rankos neprieidavo.“

L. Makūnas pasakojo, kad vasarą nudirbo įvai-



5 pav. Darbo vieta garaže

rius žemės ūkio darbus, pertvarkė kiemą ir įsirengė naują darbo su laivų modeliais vietą garaže. Pernai dirbo prie stalo, padėto ant dviejų ožių. Dabar nusipirko rašomąjį stalą, perdirbo šiek tiek jo tumbas, pridarė papildomų stalčių, lentynų, susitvarkė apšvietimą. Bet automobilio įvartyti į garažą jau nepavyksta. Vienas dalykas – vaikai privežė dviračių, kitas – ten jo darbo vieta. Taigi darbu ateinančiai žiemai jis yra apsirūpinęs.



5 pav. Vokietijos mokomojo burlaivio „Alexander von Humboldt“ modelis



7 pav. Kuršių marių kurėno modelis



6 pav. Burlaivis iš kriauklių, ekspedicijos į jūrą 1978 m. kūriny



ŽIEDINĖS EKONOMIKOS PRIELAIDOS VANDENS IR NUOTEKŲ SEKTORIJE

2015 m. priimtas komunikatas „Uždaro ciklo kūrimas. ES žiedinės ekonomikos veiksmų planas“ paragino pereiti nuo linijinės prie žiedinės ekonomikos, kurios cikle kuo ilgiau išlaikoma produktų, medžiagų ir išteklių vertė ir susidaro kuo mažiau atliekų¹. Šio komunikato idėjas įtvirtino ir toliau plėtoja Europos žaliasis kursas² ir Naujas žiedinės ekonomikos veiksmų planas, kuriuo siekiama švaresnės ir konkurencingesnės Europos³. Du svarbūs aspektai atlieka pagrindinį vaidmenį – racionalesnis išteklių naudojimas ir atliekų tvarkymas. Tai aktualu visoms išteklių ir atliekų grupėms, kiekvienai pramonės šakai. Aktualu ir vandens bei nuotekų sektoriui, kuriame tikimasi racionaliai naudoti vandens išteklius ir tvariai tvarkyti nuotekas. Tradiciškai nuotekų valyklos būdavo siejamos tik su vienu tikslu – užtikrinti, kad užterštos nuotekos taptų tokios kokybės, kad jas būtų galima saugiai išleisti į aplinką. Tačiau nuotekų valyklos turi potencialą būti naudojamos ne tik kaip tradicinis biologinio apdorojimo įrenginys, bet ir kaip bioenergijos įrenginys (biodujų gamyba) ar net biologinio rafinavimo gamykla. Žiedinės ekonomikos (ŽE) modelio prielaidų vandens ir nuotekų sektoriuje sėkmingas įgyvendinimas apima šiuos veiksmus: 1) nuotekų susidarymo prevencija mažinant vandens naudojimą ir taršą šaltinyje; 2) efektyvių technologijų taikymas teršalams iš vandens ir nuotekų šalinti; 3) pakartotinis nuotekų, kaip alternatyvaus vandens (ne geriamojo) tiekimo šaltinio, naudojimas; 4) vandens iš nuotekų atgavimas naudoti kaip geriamuoju vandeniu; 5) išteklių, tokių kaip maistinės medžiagos ir energija, atgavimas; 6) permąstymas, kaip panaudoti išteklius kuriant tvarią ekonomiką, kurioje „nėra“ atliekų ir emisijų⁴. Dėl įvairių priežasčių, iš kurių minėtina praktinių sprendinių ir gerųjų pavyzdžių stoka, daugybė nuotekų valyklų tebesilaiko nuošaliai nuo žiediskumo įgyvendinimo. O kaip vis dėlto konkrečiai galima būtų išmatuoti daromą pažangą ir įsvertinti situaciją, kurioje esame? 2018 m. Europos

Komisija (EK) pasiūlė stebėsenos sistemą, skirtą transformacijai į ŽE Europos šalyse įvertinti⁵. Nėra jokio universalaus rodiklio, kuris pats sau vienas galėtų parodyti ekonomikos žiediskumą. Buvo pasiūlyta keletas rodiklių šiose kategorijose: 1) gamyba ir vartojimas; 2) atliekų tvarkymas; 3) antrinės žaliavos; 4) konkurencingumas ir inovacijos. Duomenys pagal ŽE rodiklius buvo įtraukti į oficialią Europos statistiką ir yra prieinami Eurostato duomenų bazėje. Atliekų tvarkymo kategorijoje buvo pasiūlyti du rodikliai:

1. Bendra perdirbama dalis – komunalinių atliekų ir visų atliekų, išskyrus pagrindines mineralines atliekas, perdirbimo lygis.
2. Konkrečių atliekų srautų perdirbama dalis – visų pakuočių atliekų, plastikinių pakuočių, medinių pakuočių, elektros ir elektroninės įrangos atliekų, perdirbtų biologinių atliekų perdirbimo rodiklis, tenkantis vienam gyventojui, ir statybos bei griovimo atliekų naudojimo lygis.

Vis dėlto šie rodikliai nėra specifiški ir pakankami, norint įvertinti perėjimą prie žiedinės ekonomikos vandens ir nuotekų sektoriuje. Teminėje literatūroje randama daugiau žiediskumo rodiklių, atspindinčių įvairius ŽE aspektus. „MonGOS“ projekto tyrėjai atliko išteklių atgavimo iš nuotekų valyklų rodiklių apžvalgą ir analizę, remdamiesi mokslinėmis publikacijomis ir vyriausybiniais dokumentais. Rodiklių rinkinį, skirtą nuotekų sektoriaus perėjimui prie ŽE įvertinti, sudaro 16 rodiklių, susijusių su nuotekų surinkimu ir išvalymu, medžiagų ir energijos atgavimu, kokybiniais rodikliais, darančiais įtaką tvarkymo ir naudojimo galimybėms, su išvalyto vandens naudojimu⁶.

Projektas „MonGOS“ nr. PPI/APM/2019/1/00015/U/00001/ZU/00002 („Vandens ir nuotekų tvarkymo stebėseną įgyvendinančios žiedinės ekonomikos prielaidas“) yra įgyvendinamas 2020–2022 m., remiamas Lenkijos nacionalinės akademinės mainų agentūros (NAWA) pagal Tarptautinės akademinės partnerystės progra-

mą (<https://mon-gos.eu/>). Projekto partneriai yra iš Lenkijos, Lietuvos, Latvijos, Estijos, Suomijos ir Belgijos. Pagrindinis tikslas – sukurti ŽE stebėjimo sistemą Europos vandens ir nuotekų sektoriui. Vykdomos šios veiklos:

- Perėjimo prie ŽE potencialo vandens ir nuotekų sektoriuje nustatymas ir įvertinimas.
- Keitimasis gerąja patirtimi ir žinių perdavimas tarp Europos mokslo institucijų vandens ir nuotekų tvarkymo srityje.
- Tarptautinė tyrimų rezultatų sklaida.

Vandens ir nuotekų sektoriui besidomintys doktorantai ir magistrantai 2022 m. gegužės 29 d. – birželio 3 d. turės galimybę sudalyvauti MonGOS vasaros mokykloje Rygoje, Latvijoje: <https://mon-gos.eu/2022/02/07/summer-school-2022/>

2022 m. birželio 30 d. – liepos 1 d. Krokuvėje, Lenkijoje, vyks MonGOS organizuojama tarptautinė konferencija „Vanduo ir nuotekos žiedinės ekonomikos modelyje“ (<https://www.mon-gos-conference.eu/>)

Dalyvavimas abiejuose renginiuose nemokamas. Išsamią informaciją apie renginius, paraiškų dalyvauti teikimą, pranešimų santraukas konferencijai ir kt. galite rasti apsilankę projekto tinklalapyje pagal pirmiau pateiktas nuorodas. Finansavimą skiria Lenkijos nacionalinės akademinės mainų agentūra (NAWA) pagal Tarptautinės akademinės partnerystės programą (<https://mon-gos.eu/>).

MonGOS

NAWA

Kauno technologijos universitetas
Aplinkos inžinerijos institutas
Projekto „MonGOS“ koordinatore Lietuvoje
prof. Jolita Kruopienė

¹ Europos Komisija, 2015. COM no. 614.

² Europos Komisija, 2019. COM no. 640.

³ Europos Komisija, 2020. COM no. 98.

⁴ Smol, M., Adam, C., Preisner, M., 2020. Circular economy model framework in the European water and wastewater sector. *Journal of Material Cycles and Waste Management* 22, 682–697. <https://doi.org/10.1007/s10163-019-00960-z>

⁵ Europos Komisija, 2018. COM no. 29.

⁶ Preisner M., Smol M., Horttanainen M., Deviatkin I., Havukainen J., Klavins M., Ozola-Davidane R., Kruopienė J., Szatkowska B., Appels L., Houtmeyers S., Roosalu K., 2022. Indicators for resource recovery monitoring within the circular economy model implementation in the wastewater sector. *Journal of Environmental Management* 304, 114261. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.114261>.

NAUJIENOS, ĮVYKIAI, FAKTAI

Prezidiumo posėdžiai

2022 02 08 Prezidiumo posėdis

Išklaudyta LVTA prezidento B. Miežutavičiaus informacija apie LVTA 2021 m. veiklos programos vykdymo eigą. Informuota apie renkamus LVTA narių ir asocijuotų narių pasiūlymus sudaryti 2022 m. asociacijos veiklos programą. Nuspręsta XXV suvažiavimą ir tarybos posėdį sušaukti 2022 m. balandžio 7–8 d. Palangoje.

Aptarti UAB „Komunikacinės erdvės“ 2021 m. atlikti darbai, susipažinta su UAB „Komunikacinės erdvės“ pasiūlymais dėl LVTA viešinio veiklos 2022 m.

Nuspręsta kreiptis į LR finansų ir LR aplinkos ministerijas dėl galimybės vandentvarkos įmonei pasinaudoti Ekonomikos gaivinimo ir atsparumo didinimo planui įgyvendinti numatytais lėšomis vandentvarkos įmonių veiklai skaitmenizuoti.

Išklaudyta LVTA prezidento B. Miežutavičiaus informacija apie UAB „Smart Continent LT“ rengiamo projekto „Investicijų į Lietuvos vandens sektorių planas“ eigą.

Išklaudyta advokatės B. Vilienės informacija apie LR geriamojo vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo įstatymo Nr. X-764 pakeitimo įstatymo projektą ir asociacijos jam pateiktas pastabas.

Susipažinus su UAB „Bacteria“ ir UAB „DN1000“ prašymais, nuspręsta rekomenduoti LVTA tarybai spręsti dėl šių bendrovių priėmimo į LVTA asocijuotus narius.

Susipažinus su UAB „Elektrėnų komunalinis ūkis“ prašymu, nuspręsta rekomenduoti LVTA tarybai spręsti dėl šios bendrovės priėmimo į LVTA narius.

Susipažinus su SIA „Grundfos Pumps Baltic“ Lietuvos filialo ir A. Vilūno prašymais išbraukti juos iš LVTA asocijuotų narių, nutarta rekomenduoti LVTA tarybai nutraukti jų narystę asocijacioje.

2022 03 29 Prezidiumo posėdis

Nuspręsta pritarti LVTA 2021 m. pajamų ir išlaidų sąmatos įvykdymui.

Nuspręsta pritarti LVTA 2021 m. finansinei atskaitomybei ir pateikti ją tvirtinti LVTA suvažiavimui.

Nuspręsta pritarti LVTA 2021 m. veiklos ataskaitai ir audito įmonės išvadai bei pateikti ją tvirtinti LVTA suvažiavimui.

Nuspręsta pritarti 2022 m. LVTA pajamų ir išlaidų sąmatų projektams ir pateikti juos tvirtinti LVTA tarybai.

Aptarta 2022 m. LVTA veiklos programa.

Nuspręsta, remiantis LVTA frakcijos „9+“ ir UAB „Aukštaitijos vandenys“ ekonomikos direktorės V. Tamošiūnienės teikimais, Lietuvos vandentvarkos ūkio darbuotojo garbės ženklui apdovanoti UAB „Aukštaitijos vandenys“ generalinį direktorių Saulių Venckų.

Nuspręsta, remiantis LVTA frakcijos „9+“ siūlymu, rekomenduoti LVTA tarybai suteikti LVTA garbės nario statusą buvusiam AB „Klaipėdos vanduo“ generaliniam direktoriui Leonui Makūniui.

2022 03 29 VšĮ Vandentvarkos instituto valdybos posėdis

Patvirtinta VŠĮ Vandentvarkos institutas 2021 m. veiklos ataskaita ir finansinė atskaitomybė.

Tarybos posėdžiai

2022 04 07 Tarybos posėdis

Nuspręsta patvirtinti LVTA 2022 m. veiklos programą bei pajamų ir išlaidų sąmatas.

Nuspręsta UAB „Elektrėnų komunalinis ūkis“ priimti į LVTA narius.

Nuspręsta UAB „Bacteria“ ir UAB „DN1000“ priimti į LVTA asocijuotus narius. Susipažinus su SIA „Grundfos Pumps Baltic“ Lietuvos filialo ir A. Vilūno prašymais, nuspręsta nutraukti jų narystę Asocijacioje.

Susipažinus su AB „Požeminiai darbai“ prašymu, nuspręsta bendrovę perkelti iš LVTA narių į LVTA asocijuotus narius.

Suvažiavimai

2022 04 07 LVTA XXV suvažiavimas

Patvirtinta LVTA 2022 m. veiklos ataskaita ir audito įmonės pateikta išvada. Patvirtinta LVTA 2022 m. finansinė atskaitomybė.

2022 04 07 VšĮ Vandentvarkos instituto visuotinis dalininkų susirinkimas

Patvirtinta VŠĮ Vandentvarkos instituto 2021 m. veiklos ataskaita ir finansinė atskaitomybė.

VšĮ Vandentvarkos instituto seminarai

2021 m. spalio 14–15 d. įvyko seminaras „Laboratorių dalyvavimas lyginamuosiuose tyrimuose ir sėkmingų laboratorijos darbo rezultatų siekimas“.

2021 m. spalio 28 d. įvyko seminaras „Nuotekų valymo valdymo, dumblo sėdimo gerinimo procesai; nuotekų surinkimo, valymo ir dumblo tvarkymo naujųjų pritaikymas“.

2022 m. vasario 10 d. įvyko seminaras „Vandens naudojimo apskaitos, nuotekų tvarkymo apskaitos ir dumblo kokybės apskaitos reikalavimai ir atskaitų teikimas AIVIKS sistemoje“.

2022 m. kovo 24 d. įvyko konsultacinis seminaras (kvalifikacijos kėlimo kursai) pagal ypatingojo statinio statybos vadovams, ypatingojo statinio statybos techninės priežiūros vadovams, ypatingojo statinio specialiujų statybos darbų vadovams, ypatingojo statinio specialiujų statybos darbų techninės priežiūros vadovams, neypatingojo statinio statybos vadovams, neypatingojo statinio statybos techninės priežiūros vadovams, neypatingojo statinio specialiujų statybos darbų vadovams, neypatingojo statinio specialiujų statybos darbų techninės priežiūros vadovams Aplinkos ministerijos patvirtintą kvalifikacijos tobulinimo mokymo programą Nr. M-087-19-LVTA.

2022 m. balandžio 6 d. įvyko seminaras „Pirkimų organizavimo naujovės vandentvarkos sektoriuje“.

Kiti įvykiai

2022 m. vasario 11 d. dalyvauta Aplinkos ministerijos organizuotame nuotoliniame susitikime „Kartu aptarkime svarbiausius Aplinkos ministerijos metų darbus“.

2022 m. vasario 15 d. dalyvauta ES INTERREG lėšomis finansuojamo projekto „Farmacinės medžiagos nuotekose – kiekiai, poveikiai ir mažinimas“ („Pharmaceuticals in wastewaters – levels, impacts and reduction“) nuotoliniame pristatyme.

2022 m. vasario 23 d. dalyvauta ES INTERREG lėšomis finansuojamo projekto „Farmacinės medžiagos nuotekose – kiekiai, poveikiai ir mažinimas“ („Pharmaceuticals in wastewaters – levels, impacts and reduction“) nuotoliniame tarptautiniame seminare.

2022 m. kovo 3 d. dalyvauta Aplinkos ministerijos organizuotame projekto „Investicijų į Lietuvos vandentvarkos sektorių planas“ nuotoliniame aptarime.

NUSIPELNIUSIO LIETUVOS VANDENTVARKOS ŪKIO DARBUOTOJO GARBĖS ŽENKLAS



Lietuvos vandentvarkos ūkio darbuotojo garbės ženklas

Lietuvos vandens tiekėjų asociacijos 2009 m. kovo 12 d. prezidiumo posėdyje buvo priimtas sprendimas įsteigti nusi-pelnusio Lietuvos vandentvarkos ūkio darbuotojo garbės ženklą, kuriuo būtų apdovanojami asmenys už ypatingus nuopelnus Lietuvos vandentvarkos ūkiui, aukštą profesionalumą, atsidavimą ir ištikimybę profesijai.

Lietuvos vandentvarkos ūkio darbuotojų garbės ženklais ir garbės ženklų pažymėjimais 2022 m. apdovanoti:

Ženklo Nr. 65 – Saulius Venckus



we clean water

VTA Biosolit[®] mažina Jūsų išlaidas,
užtikrindamas didesnę NV įrenginių
eksploatacinę saugą

Išmanusis vieno produkto sprendimas



- CO₂ – surišimas
- Sieros surišimas
- Kompaktiški, stabilūs dribsniai
- Rūgščių balanso rezervas

VTA Nanofloc[®] – Jūsų garantas NV
eksploatacinei saugai

Nauja dimensija nuotekų technologijoje



- Sąnaudų mažinimas
- Padidėjęs nusėdimo koeficientas
- Mikroteršalų mažinimas
- Geresnis prisotinimas deguonimi

Oficialus VTA Austria GmbH atstovas Skandinavijos ir Baltijos šalyse – UAB Bio Clean Technology



www.vta.cc

+370 698 85550

r.notkus@bio-clean.lt