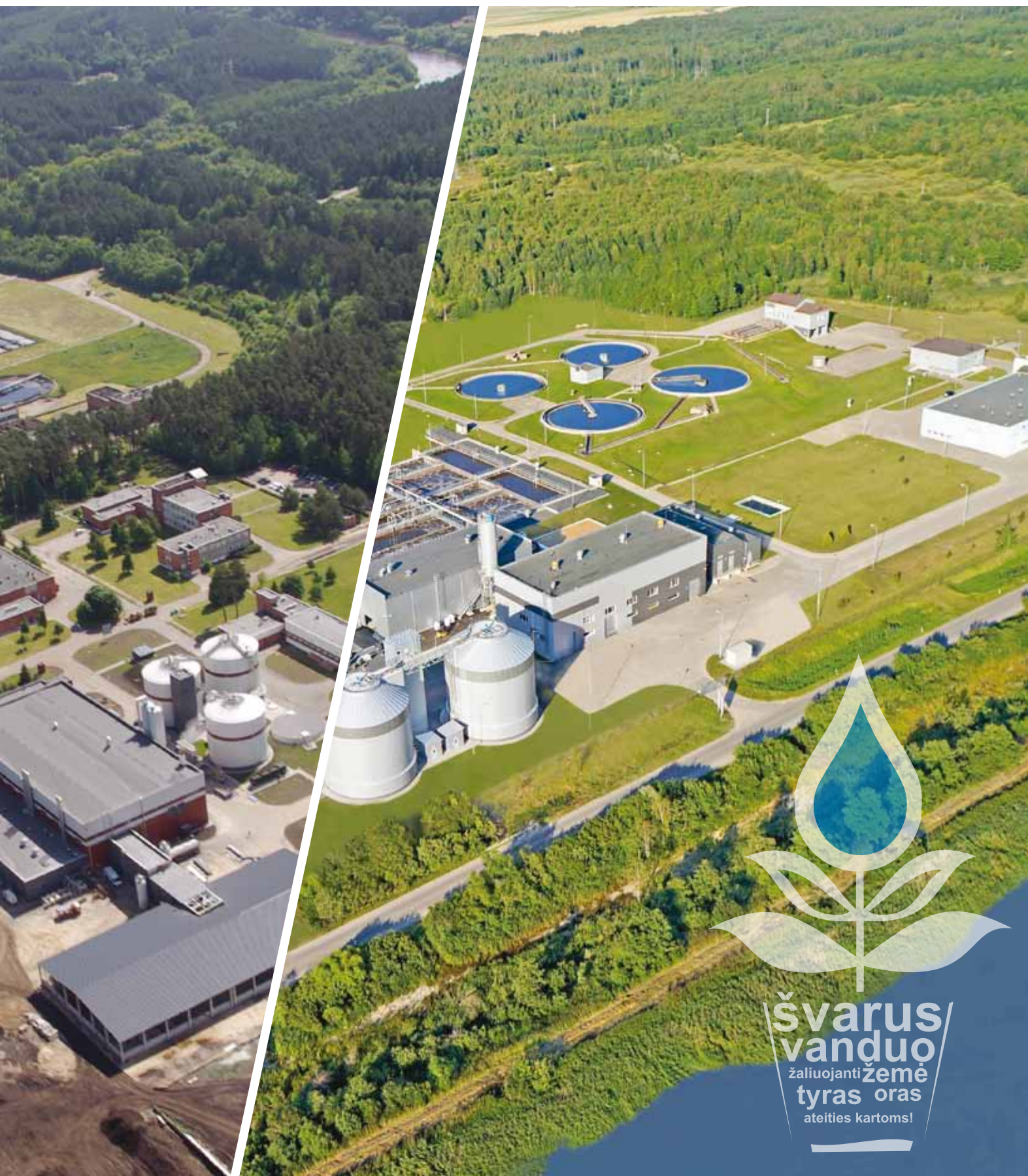


# Vanden TVARKA



Nr. 41  
2012  
SPALIS

LIETUVOS VANDENS TIEKĖJŲ ASOCIACIJOS INFORMACINIS LEIDINYS



**švarus  
vandenys**  
žaliuojanti žemė  
tyras oras  
ateities kartoms!

# Alytus patikėjo savo nuotekas WILO siurbliams



## *Wilo siurbliai Alytaus siurblinėje NS1*

Vykdam projektą „Vandentiekio ir nuotekų tinklų plėtra Alytuje; VII dalis; Centrinės miesto dalies nuotekų tinklų bei siurblinių rekonstrukcija“ pagrindinėse Alytaus miesto nuotekų siurblinėse sausiai sumontuoti užpylimo nebijantys Wilo nuotekų siurbliai. NS1 siurblinėje –penki 230 kW WILO siurbliai

**FA 20.78D FKT49-4/60G.** NS2 – penki 165 kW siurbliai

**FA 20.78D FKT49-4/42G.** Siurbliai pagaminti naudojant naujausias technologijas. Siekiant užtikrinti patikimą siurblio darbą juose sumontuota: variklio perkaitimo apsauga, variklio apsauga nuo vandens patekimo, tarpinės kameros apsauga, variklio apatinio guolio apsauga, siurblio vibracijos daviklis.

# AR KINTA IR KAIP POŽEMINIO/ GERIAMOJO VANDENS KOKYBĖ PAKELIUI PAS VARTOTOJĄ?

Apie požeminį/geriamąjį vandenį Lietuvoje ir jo kokybę jau tiek daug ir visko rašyta ir teberašoma, jog gali kilti klausimas – ką dar įdomaus galima apie jį pasakyti? Mūsų nuomone, vėl rašyti reikia vien jau todėl, kad pastaraisiais metais vis labiau stiprėja balsai tų, kurie peikia „vandens iš čiaupo“ kokybę ir vos ne prievarta bruka tokio vandens vartotojams įvairias „stebuklingas“ ir, beje, gana brangias tos kokybės „pagerinimo“ priemones (žr., pvz., *Vandentvarka*, 2012, Nr. 40).

Kita labiau užmaskuota balsų grupė siūlo gerti tik išpilstytą į butelius tą patį (o kai kada net blogesnę) požeminį vandenį – taip esą daro visos civilizacijos pasaulis. Tik nepasako – kodėl? Ogi todėl, kad ten iš čiaupo gerti vandenį tikrai neverta ar net negalima, nes tas vanduo „padaromas“ iš užterštų upių, ežerų, vandens saugyklų ar net jūrų vandens. Mat tik Lietuvoje ir dar vos keliose pasaulio šalyse terminai „požeminis“ ir „geriamasis“ vanduo yra sinonimai, nes mūsų vandentiekiai kitokio vandens vartotojams ir netiekia.

Kai kada bandoma diskredituoti ir požeminio, iš kurio ruošiamas geriamasis vanduo, kokybę. Tam lyg ir yra pretekstas – mat net jo išteklių itin turtingoje mūsų šalyje beveik nėra tokio požeminio vandens, kurį neparuoštą būtų galima tiekti vartotojui. Tiesa, dažniausiai tik dėl vienos priežasties – per didelio geležies kiekio bei su ja susijusio vandens drumstumo ir spalvos. Tačiau per pastarąjį dešimtmetį Lietuvoje beveik neliko viešojo geriamojo vandens tiekimo sistemų, kuriose ši problema nebūtų vienaip ar kitaip sprendžiama ir/ar išspręsta.

Todėl dabar bandoma įrodinėti, jog to gero, paruošto požeminio/geriamojo vandens kokybė dėl daugelio priežasčių „sugenda“ pakeliui pas vartotoją, tad iš jo čiaupo dažniausiai bėga „negyvas“, prastos kokybės vanduo, kuris tik atrodo švarus. Norėdami įrodyti savo teiginius „stebuklingos“ vandens kokybę gerinančios įrangos pardavėjai apstulbusiam vartotojui parodo keletą mokyklinių laboratorinių triukų, kai ką tik buvęs skaidrus čiaupo vanduo staiga pajuoduoja, drumsčiasi, jame atsiranda bjaurios nuosėdos ir t. t. Žinoma, pasitaiko, kad po vandentiekio vamzdinių remonto ar valymo iš čiaupų kurį laiką bėga drumzlinas vanduo. Taip gali atsitikti ir staiga išaugus vandens suvartojimui (pvz., per šventes), išjudinančiam per ilgesnį laiką vamzdyne susidariusias nuosėdas. Tačiau tokie atsitikimai reti ir dėl jų tikrai neverta pirkti brangią „vandeniuosius namuose“ įrangą.

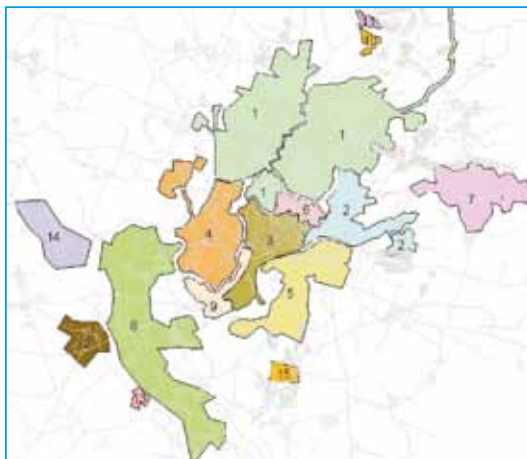
Visų pirma reikėtų žinoti, jog įstatymų ir įvairių poįstatyminių aktų nustatyta tvarka geriamojo vandens tiekėjai pagal specialias programas nuolat ir sistemingai kontroliuoja visą šio vandens kelionės pas vartotoją grandinę – pra-

dedant požemiu (čia jiems talkina hidrogeologai) ir baigiant geriamojo vandens čiaupais šios grandinės gale. Remiantis tomis programomis, daugiausia dėmesio skiriama sistemos pradžiai, t. y. žalio, požeminio ir paruošto kelionei pas vartotoją vandens kokybei, o vėliau ir pabaigai, t. y. vartotoją pasiekusio geriamojo vandens kokybei, kuri privalo atitikti higienos normos reikalavimus.

Šių darbų metu geriamojo vandens kokybės tyrimų laboratorijose susikaupia labai daug faktinių duomenų, kurių pirmiausia reikia nuolatiniams ir objektyviam kokybės vertinimui bei geros jos būklės užtikrinimui. Be to, šių duomenų reikia ir vandentiekos proceso kontrolei bei valdymui: pvz., pastebėjus kurioje nors grandinės vietoje didesnę vandens drumstumą, gali reikėti praplauti vamzdyną, geriamojo vandens rezervuarą ir pan. Antra vertus, dideli tokių duomenų masyvai yra puikus informacijos šaltinis apie požeminio/geriamojo vandens kokybės tikrąją būklę ir jos transformaciją pakeliui pas vartotojus, vertą atidesnio specialistų dėmesio. Taip „atsirado“ ir šis straipsnis, parašytas tokių duomenų, kuriuos per kelierius pastaruosius metus sukupė UAB „Vilniaus vandens“ geriamojo vandens laboratorija, pagrindu. Jo tikslai du: 1) norima parodyti ir faktais įrodyti, kad, pvz., iš Vilniaus vandenviečių tiekiamo požeminio/geriamojo vandens kokybė dažniausiai yra gera ir labai gera; 2) remiantis itin gausios faktinės medžiagos profesionalia analize norėta išsiaiškinti, ar keičiasi požeminio/geriamojo vandens fizikinė, cheminė ir mikrobiologinė būklė pakeliui pas vartotojus, ir jeigu taip, tai kaip ir kiek?

## Išėties duomenys

Pastaraisiais metais UAB „Vilniaus vandens“ aprūpina šalies sostinę geriamuoju vandeniu, eksploatuodamos 9 pagrindines stambias vandens tiekimo sistemas/zonas, jungiančias 13 šiuo metu veikiančių vandenviečių ir kelias smulkesnes pavienes vandenvietes miesto pakraštyje (1 pav.).



1 pav. Devynios pagrindinės zonos, iš kurių Vilniaus miestui tiekiamas geriamasis vanduo (1 – Antavilių, 2 – Tuputiškių, 3 – Vingio, 4 – Bukčių, 5 – Kirtimų, 6 – Sereikiškių, 7 – N. Vilnios, 8 – A. Panerių, 9 – Ž. Panerių)

## Ar kinta ir kaip požeminio/geriamojo vandens kokybė pakeliui pas vartotoją?

Habil. dr. A. Klimas, A. Mališauskas,  
G. Jurgelevičiūtė 3 psl.

## Šiauliuose pradėjo veikti modernūs nuotekų dumblių apdorojantys įrenginiai

Dž. Martinaitienė 7 psl.

## Vilniuje pradėjo veikti vieni moderniausių dumblių apdorojančių įrenginių Europoje

E. Rimkutė 9 psl.

## Atvežamų nuotekų tvarkymo optimizavimo sprendimai

D. Aleksandrovas 13 psl.

## AB „Klaipėdos vanduo“ – 110 metų!

15 psl.

## Lietuvos vandentvarkos ūkio darbuotojo garbės ženklas – ilgametei UAB „Dzūkijos vandens“ darbuotojai

R. Lukšienė 16 psl.

## Ar jūsų pH elektrodas vis dar tinkamas matavimams?

M. Lozaitis 17 psl.

## Jonizuotas vanduo naudingas sveikatai

T. Laucevičius 18 psl.

## Nusipelnusio Lietuvos vandentvarkos ūkio darbuotojo garbės ženklas

18 psl.

## Darbo skelbimas „Alisa Management Laboratory“

19 psl.

## Naujienos, įvykiai, faktai

19 psl.

## Reklama:

UAB „WILO Lietuva“ 2 psl.  
UAB „Wavin Baltic“ 10-12 psl.  
UAB „Hanna Instruments Vilnius“ 17 psl.  
UAB „Xylem Water Solutions Lietuva“ 20 psl.

Pagal galiojančią tvarką (Lietuvos higienos norma HN 24: 2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“) geriamojo vandens tiekėjas vykdo nuolatinę geriamojo vandens kokybės programinę priežiūrą, reglamentuotą atitinkamais UAB „Vilniaus vandenys“ įdiegtos vandens kokybės vadybos sistemos dokumentais. Programinės priežiūros metu nustatomi ir registruojami geriamojo vandens kokybę charakterizuojantys mikrobiiniai, toksiniai ir indikatoriniai rodikliai. Šiam tikslui vandens mėginiai imami iš geriamojo vandens rezervuarų, skirstomųjų tinklų ir šio vandens vartojimo vietų. Minėtoje higienos normoje sakoma, kad vandens mėginių ėmimo vietas turi būti tolygiai išdėstytos geriamąjį vandenį tiekiančio objekto teritorijoje, o mėginių ėmimo laikas turi būti tolygiai paskirstytas per kalendorinius metus. Atsižvelgdama į šiuos reikalavimus ir vykdydama programinę priežiūrą UAB „Vilniaus vandenys“ geriamojo vandens laboratorija minėtoje 9 vandens tiekimo sistemoje/zonose yra sukūrusi atitinkamą geriamojo vandens mėginių ėmimo taškų išdėstymo struktūrą, kuri kiekvienoje tokioje sistemoje prasideda vandenvietės eksploatuojamais gręžiniais, žalio ir/ar paruošto vandens rezervuarais ir jų ištakiais, skirstomųjų tinklų taškais ir baigiasi tam tikrų svarbesnių vandens vartotojų (vaikų darželiai, mokyklos, ligoninės ir t. t.) čiaupais. Vandens mėginių ėmimo taškų skaičius

9 Vilniaus zonose yra gana pastovus ir kiek viršija 100, daugiausia jų didžiausiose vandens tiekimo sistemoje/zonose, mažiausia – mažiausiose.

Mėginių ėmimo dažnis ir juose nustatomų rodiklių sąrašas minėtoje higienos normoje taip pat yra tiksliai reglamentuotas. Tame sąraše yra net 47 rodikliai, tačiau pagal minėtą tvarką tik kai kurie iš jų yra tiriami ir dažnai, visuose taškuose. Šiai grupei priklauso mikrobu rodikliai (nuolat kontroliuojamas kolonijas sudarančių mikroorganizmų skaičius – KSVS), tokie vandens fizikiniai-organoleptiniai/indikatoriniai rodikliai, kaip temperatūra, vandens reakcija pH, savitasis elektros laidis (SEL), drumstumas, kvapas, skonis, spalva ir amonis. Gerokai rečiau tiriama geležis, manganas, nitritai, dar rečiau ir esant reikalui kontroliuojama visų kitų indikatorių ir toksinių rodiklių koncentracijos parinktuose mėginių ėmimo taškuose. Konkretūs skaičiai parodyti 1 lentelėje, reprezentuojančioje 2010 m. atliktų šių darbų apimtį. Atlikus 2010 m. duomenų analizę buvo nuspręsta patikrinti, ar išryškėję dėsniniai ypatumai yra universalūs, t. y. ar jie matomi ir ankstesnių metų duomenyse. Šiam tikslui, kaip matysime toliau, atitinkamai buvo apdoroti analogiškai 2006–2009 m. duomenų bankai.

**Duomenų analizės metodika**

Siekiant išryškinti ir įvertinti Vilniaus vandenviečių tiekiamo požeminio/geriamojo vandens fi-

zikinės-cheminės ir mikrobiologinės būklės (kokybės) pokyčius pakeliui pas vartotojus, buvo bandyta aptikti kontroliuotų rodiklių stabilumo/nestabilumo laike ir kelionės metu dėsningumus, rasti jų tarpusavio priklausomybes (jei tokių yra) ir jas paaiškinti. Apibendrinus gautus rezultatus buvo padarytos atitinkamos išvados.

Vilniaus vandenviečių tiekiamo požeminio/geriamojo vandens fizikinės-cheminės ir mikrobiologinės būklės (kokybės) rodiklių verčių pokyčiams pakeliui pas vartotojus išryškinti pasitelkta vadinamoji trendų analizė, leidžianti nustatyti ne tik pokyčių tendencijas, bet ir parodyti kontroliuojamų rodiklių tarpusavio ryšius (priklausomybes). Praktiškai buvo sudaryti ir išanalizuoti:

- vandens kokybės rodiklių verčių trendai Vilniaus devynių vandens tiekimo sistemų vamzdynuose 2010 m.;
- suminiai Vilniaus devynių vandens tiekimo sistemų vandens kokybės rodiklių verčių trendai vamzdynuose 2010 m.;
- daugiamečių (2006–2010 m.) vandens kokybės rodiklių verčių trendai pačios didžiausios – Antavilių – vandens tiekimo sistemos vamzdyne.

**Duomenų analizės rezultatai**

**Vandens kokybės rodiklių 2010 m.** duomenų analizės rezultatai rodo, kad beveik visų jų vertės pakeliui pas vartotojus daugiau ar mažiau kinta, tačiau tik kelių rodiklių maksimalios vertės ir tik

1 lentelė. UAB „Vilniaus vandenys“ geriamojo vandens laboratorijos 2010 m. vykdytos programinės priežiūros kontroliuoti rodikliai ir jų analizių apimtys

Rodikliai	Analizių skaičius geriamojo vandens tiekimo sistemoje/zonose									Iš viso
	Antavilių	Tuputiškių	Vingio	Bukčių	Kirtimų	Sereikiškių	N. Vilnios	A. Panerių	Ž. Panerių	
Temperatūra	256	77	64	60	57	45	41	45	29	674
pH	256	77	64	60	57	45	41	45	29	674
SEL*	256	77	64	60	57	45	41	45	29	674
Spalva	256	77	64	60	57	45	41	45	29	674
Drumstumas	256	77	64	60	57	45	41	45	29	674
Amonis (NH <sub>4</sub> )	256	77	64	60	57	45	41	45	29	674
KSVS*	168	55	49	45	46	30	42	33	25	493
Geležis (Fe <sub>b</sub> )	115	48	25	27	33	23	17	23	15	326
Manganas (Mn)	114	48	23	27	34	23	17	23	13	322
Nitratas (NO <sub>3</sub> )	89	16	18	16	3	5	4	3	7	161
Nitritas (NO <sub>2</sub> )	89	16	18	16	9	7	4	9	7	175
Mineralinis azotas (N <sub>min</sub> )	89	16	18	16	3	5	4	3	7	161
Permanganato indeksas	85	16	18	16	3	5	4	3	7	157
Mėginių paėmimo taškų skaičius	46	11	10	10	8	5	7	5	4	106

\* SEL – savitasis elektros laidis; KSVS – kolonijas sudarančių vienetų skaičius. Pagal HN 24: 2003, jis privalomai tiriamas tik fasuojamame vandenyje; vandentiekio vandenyje jis informuoja apie mikrobine vandens būklę apskritai, į kurios pokyčius atkreipiamas vandens tiekėjų dėmesys.

2 lentelė. Maksimalios kai kurių geriamojo vandens kokybės rodiklių vertės 2010 m. pakeliui pas vartotoją

Rodikliai, jų dimensijos	Taško vieta vamzdyne*	Vandenvietė / vandens tiekimo sistema (Nr. žr. 1 pav.)									SRV*
		Su vandenruoša				Be vandenruošos			Mažos sistemos, trumpi vamzdyn.		
		1	5	2	7**	3	4	9	6	8	
Fe (µg/l)	Prad.	40	128	51	340	144	424	900	24	103	200
	Vid.	133	35	68	94	24	–	2800	7	24	
	Galas	111	36	31	360	34	185	1274	23	109	
Spalva – Pt (mg/l)	Prad.	8	7	5	5	9	8	7	4	3	30
	Vid.	5	3	4	4	5	3	5	3	3	
	Galas	5	7	7	4	5	5	4	3	4	
Drumstumas – DV(mg/l)	Prad.	0,53	1,4	1,5	3,7	1,1	2,6	9,2	0,43	0,66	4
	Vid.	0,95	–	0,76	3,3	0,74	1,5	2,8	0,5	0,24	
	Galas	0,35	0,48	0,76	1,0	0,18	3,1	3,3	0,57	0,59	
NH <sub>4</sub> (mg/l)	Prad.	0,01	0,01	0,32	0,217	0,04	0,45	0,21	0,01	0,04	0,5
	Vid.	0,01	0,01	0,25	0,036	0,012	0,01	0,01	0,01	0,01	
	Galas	0,01	0,01	0,35	0,031	0,01	0,01	0,015	0,01	0,029	
KSVS (vienetų skaičius)	Prad.	8	27	14	34	29	17	62	21	25	100 20°C temp.
	Vid.	38	34	21	34	25	9	33	35	49	
	Galas	59	47	32	24	23	14	27	40	31	

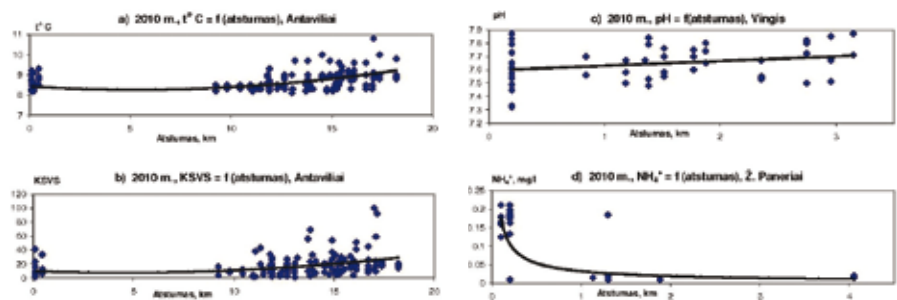
\* Prad. (pradžią) – paruošto vandens rezervuaro ištakiai; Vid. – pusiaukelė; Galas – tolimiausi sistemos taškai; SRV – specifikuota rodiklio vertė pagal HN 24: 2003 (dėl KSVS žr. pastabą po 1 lentelę); \*\* – nugeležinimas sluoksnyje; ■ – didesnės už SRV vertės.

labai retais atvejais viršija geriamojo vandens higienos normos nubrėžtas ribas. Taip atsitinka tik su tokiais rodikliais kaip geležis bei su ja susijusiu vandens drumstumu ir tik tose keliose sostinės geriamojo vandens tiekimo sistemose, kuriose dar nėra modernios vandenruošos (2 lentelė).

Kaip matome iš 2-os lentelės duomenų, geležies SRV labiausiai viršijamos iš Ž. Panerių (9 sistema) vandenvietės be vandenruošos tiekiamame vandenyje, nes pastaraisiais metais labai (beveik 10 kartų) sumažėjo iš jos tiekiamo vandens kiekis, kurį, beje, sunaudoja ne gyventojai, o šio rajono pramonės įmonės. Iki pastarojo meto iš Vingio parko vandenvietės (3 sistema) tiekiamame vandenyje ir be vandenruošos geležies SRV nebuvo viršijama, o 2010 m. tik vienoje iš 10-ies analizių ši riba buvo peržengta. Panaši situacija yra ir N. Vilnios vandenvietėje (7 sistema); čia iki pastarojo meto geležies koncentracija buvo mažinama grąžinant į sluoksnį aeruotą požeminį vandenį. Bukčių-Jankiškių vandenviečių (4 sistema) tiekiamo geriamojo vandens kokybė artimiausiu metu pagerės čia baigus statyti modernius vandenruošos įrenginius.

Peržiūrėjus duomenų bankuose sukauptas požeminio/geriamojo vandens analizes galima įžiūrėti tam tikrus dėsningus jų pokyčius, kuriuos atskleidžia 2-os lentelės duomenys: joje kai kurių rodiklių vertės tolstant nuo vandenviečių akivaizdžiai didėja, kitų – mažėja arba beveik nekinta. Tačiau reikia dar kartą pasakyti, kad tie pokyčiai priklauso nuo daugybės objektyvių ir net subjektyvių (pvz., KSVS) priežasčių, todėl juos reikia vertinti tik kaip tam tikras tendencijas. Šioms tendencijoms išryškinti pasitelkta minėta trendų analizė, kurios (dėl vietos stokos) tik keletas būdingesnių pavyzdžių parodyta 2 paveikslėlyje.

Pirmuoju atveju (tolstant nuo vandenviečių) didėja vandens temperatūra (t, °C) ir kolonijas sudarančių vienetų (t. y. neidentifikuotų mikroorganizmų) skaičius (KSVS). To ir buvo galima laukti, nes trasose vanduo sušyla, o šiltesniame vandenyje beveik visi mikroorganizmai geriau dauginasi (žr. 2 pav., a, b). Galimos ir kitos KSVS pokyčių priežastys, pvz., ne visai švarios mėginių paėmimo vietos ir pan., tačiau pagrindinės šio rodiklio pokyčių tendencijos gana akivaizdžios. Panašiai atrodo ir kitas trendas – tolstant nuo vandenviečių beveik visada didėja vandens šarminumo ir rūgštingumo rodiklio pH vertė, ir tai



2 pav. Kylančių (a, b, c) ir krentančių (d) trendų pavyzdžiai (KSVS – kolonijas sudarančių vienetų skaičius)

4 lentelė. Iš Vilniaus vandenviečių / vandens tiekimo sistemų 2010 m. tiekto vandens 10-ies kokybės rodiklių verčių trendų tipai

Rodiklis	Rodiklių trendai 9 sistemose		
	kylantys	krentantys	sąlyginai stabilūs
Temperatūra	8	–	1
KSVS*	7	–	2
pH	5	2	2
N <sub>min</sub>	4	3	2
SEL*	3	3	3
Drumstumas	2	4	3
Spalva	2	4	3
Geležis (Fe)	1	3	5
Amonis (NH <sub>4</sub> )	–	6	3
Manganas (Mn)	–	6	3

\* – žr. 2 lentelę.

nesunkiai paaiškinama angliaūgštės išsiskyrimu iš kiek atšilusio vandens ir jo pašarmėjimu (žr. 2 pav., c).

Antruoju atveju tokių rodiklių, kaip amonis (žr. 2 pav., d), geležis, manganas, vertės tolstant nuo vandenviečių dažniausiai mažėja, ir tai galima paaiškinti vamzdynuose tebesitęsiančiais jų oksidacijos reiškiniais, kurie prasidėjo vandenruošos proceso metu oro gavusiam vandenyje. Pasekmė – amonis virsta nitritais, nitratais, o dėl geležies ir mangano susiformuoja nuosėdos, tad Fe, Mn, NH<sub>4</sub> koncentracijos vandenyje atitinkamai sumažėja. Patikrinus šių ir visų kitų rodiklių trendus visose devyniose Vilniaus vandenvietėse su vartotojais jungiančiose vandens tiekimo sistemose buvo sudaryta 3-ia lentelė.

Iš 3-ios lentelės duomenų galima suskaičiuoti, kurių rodiklių ir kokie jų verčių trendai vyrauja minėtų devynių vandens tiekimo sistemų vamzdynuose (4 lentelė).

Analizuojant 3-ios ir 4-os lentelės duomenis galima

tvirtinti, kad tolstant nuo minėtų devynių vandenviečių/vandens tiekimo sistemų vamzdynuose:

- kyla vandens temperatūra (8 sistemos), didėja KSVS (7), pH – vanduo šarmėja (5), auga N<sub>min</sub> vertės (4);
- mažėja Mn (6) ir NH<sub>4</sub> (5) koncentracijos, vandens spalva ir drumstumas (po 4);
- svyruoja savitojo elektros laidžio SEL vertės (kyla 3, mažėja 3, mažai kinta 3), geležies koncentracijos (kyla 1, mažėja 3, mažai kinta 5).

Toliau analizuojant 3-ioje ir 4-oje lentelėje parodytus trendų tipus aiškėja, kad jų skirtumai kai kada gali atsirasti dėl to, kad vamzdynais pasivartoją keliauja ruoštas ir neruoštas vanduo, o tos kelionės trukmė gali gerokai priklausyti nuo vamzdyno ilgio. Šie skirtumai išryškinti 5-oje lentelėje.

Šios lentelės komentaras:

- kylančių (ir krentančių) trendų yra daugiau sistemose be vandenruošos (Vingio parkas, Janiškiškės-Bukčiai);

3 lentelė. Iš Vilniaus vandenviečių / vandens tiekimo sistemų 2010 m. vartotojams tiekto vandens kai kurių kokybės rodiklių verčių pokyčių vamzdynuose tendai (↑, ↓ – stipriai ir silpniau kylantys; ↕, ↘ – stipriai ir silpniau besileidžiantys / krentantys; ◀▶, ↔ – trendo beveik nėra)

Rodikliai	Vandenvietės / Vandens tiekimo sistemos (Nr. žr. 1 pav.)									Trendų rūšys ir jų skaičius vandenvietėse / vandens tiekimo sistemose		
	Su vandenruoša				Be vandenruošos		Mažos vandenvietės, trumpi vamzdynai			↑	↓	↔
	1	5	2	7	3	4	6	9	8			
Geležis (Fe)	↓	↓	↑	↔	◀▶	↓	◀▶	◀▶	↔	1	3	5
Manganas (Mn)	↓	↓	↔	↓	↓	↓	↔	◀▶	↓	–	6	3
Drumstumas	↓	↔	↑	↓	↔	↓	↑	↓	↔	2	4	3
Spalva	↓	↓	↓	↓	↓	↑	↑	↔	↔	2	4	3
pH	↔	↓	↓	↑	↑	↑	◀▶	↑	↑	5	2	2
Amonis (NH <sub>4</sub> )	↓	◀▶	◀▶	↓	↓	↓	◀▶	↓	↓	–	6	3
N <sub>min</sub>	↑	↓	↑	↓	↑	◀▶	↑	◀▶	↓	4	3	2
PI*	↑	↓	–	–	–	↓	–	–	–	1	2	–
KSVS*	↑	↑	↔	↑	↑	↑	◀▶	↑	↑	7	–	2
Temperatūra	↑	↑	↑	◀▶	↑	↑	↑	↑	↑	8	–	1
SEL*	↓	↑	↑	↑	↓	↔	↔	↓	↔	3	3	3

\* PI – permanganato indeksas; KSVS – kolonijas sudarančių vienetų skaičius; SEL – savitasis elektros laidis.

- **krentančių** tendrų yra daugiau sistemose su vandenruoša (Antaviliai, Pagiriai/Kirtimai) ir aeruotose vandenvietėse (N. Vilnia);
- **gana stabilių** ar tik vos kylančių tendrų daugiausia mažose vandenvietėse, jų sąlyginai trumpuose vamzdynuose, nesvarbu – turinčiose (Sereikiškės, Tuputiškės, A. Paneriai) ar neturinčiose (Ž. Paneriai) vandenruošos įrenginių.

**Suminių tendrų analizė** yra kitas žingsnis apdorojant 2010 m. vandens kokybės vamzdynuose rodiklių vertes. Jo esmė – pastebėti kai kurių vandens kokybės rodiklių verčių pokyčių dėsniniam paskirų vandens tiekimo sistemų vamzdynuose tolstant nuo vandenviečių, kurie patikrinti „sumuojant“ vienetinius tų vandenviečių/sistemų tendrus (keli pavyzdžiai parodyti 2 pav.). Pora gautų suminių tendrų pavyzdžių parodyta 3, 4 paveikslėliuose.

Šie suminiai tendrai yra sudaryti taip: vertikaloje ašyje atidėtos konkretaus rodiklio vertės konkrečiose vandenvietėse/vandens tiekimo sistemose (jos nurodytos specialiais spalvotais ženklukais), o horizontalioje ašyje – to rodiklio vertės nustatymo (tiksliau – mėginio paėmimo) taško atstumas nuo tos konkrečios vandenvietės (žr. 3 pav.). Kitu atveju parodyta KSVS (kolonijas sudarančių vienetų skaičiaus) priklausomybė nuo vandens temperatūros (žr. 4 pav.). Visų kitų analizuotų rodiklių verčių išryškintų tendrų tipai apibendrinti 6-oje lentelėje.

Apibendrintų suminių tendrų analizės pagrindu buvo padarytos tokios išvados:

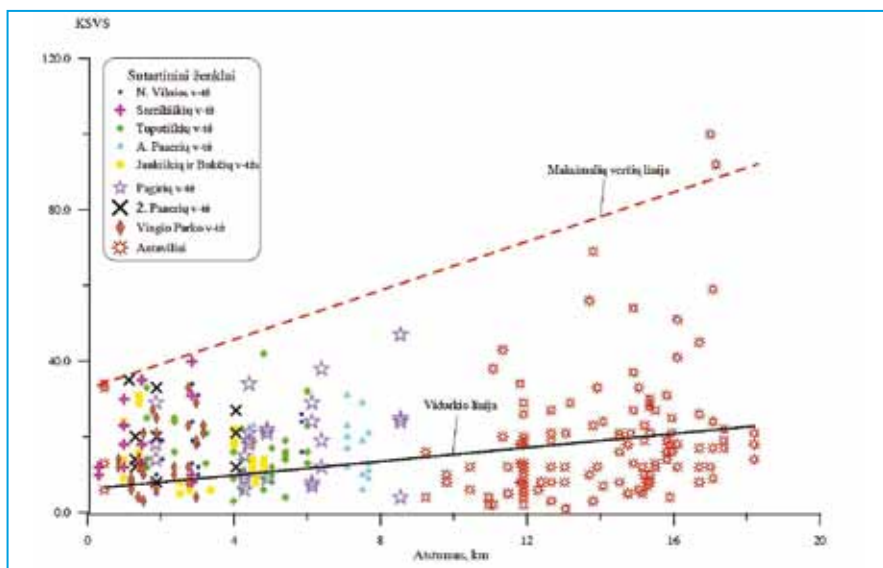
- Tolstant nuo vandenviečių **KSVS** gana tolygiai didėja ir kas 10 km beveik padvigubėja (žr. 3 pav.). KSVS didėja ir augant vandens temperatūrai: jos vidurkinei vertei pakilus 2°, KSVS vidurkinė vertė padvigubėja (žr. 4 pav.);
- Vandens **temperatūra** ir jo **šarmingumas** gana tolygiai kyla tik ilgiausioje Antavilių sistemoje;
- **Geležies**, su ja susijusio **drumstumo** ir dar vieno rodiklio – **amonio** – vertės kiek skirtingai kinta sistemose su vandenruoša ir be jos, o mangano koncentracija vamzdynuose apskritai gana tolygiai mažėja. Visų jų net maksimalios vertės neperžengia HN 24: 2003 nubrėžtų ribų (Fe – 0,2 mg/l, drumstumas (DV) – 4 mg/l, amonio – 0,5 mg/l, Mn – 0,05 mg/l).

**Daugiamėčių duomenų tendrai.** Didžiausios ir vien jau dėl to bene labiausiai kontroliuojamos Antavilių sistemos pavyzdžiu pabandyta pasižiūrėti, ar iš 2010 m. duomenų išryškėję kai kurių vandens kokybės rodiklių verčių pokyčiai pakeliui pas vartotoją panašiai kito ir ankstesniais – 2006–2009 metais. Buvo sudaryti penkių bene nestabiliausių rodiklių – temperatūros, KSVS, drumstumo, permanganato indekso ir mineralinio azoto – tendrai. Konstatuota, jog pirmųjų dviejų rodiklių penkiamėčiai tendrai rodo tą pačią augimo tendenciją, kaip ir vienmėčiai (žr. 2 pav., a, b). Gana dėsningai tolstant nuo Antavilių, vamzdyne didėja vandens drumstumas, ypač jo maksimalios vertės (5 pav.), tačiau ir jos neviršija leidžiamos 4 mg/l ribos.

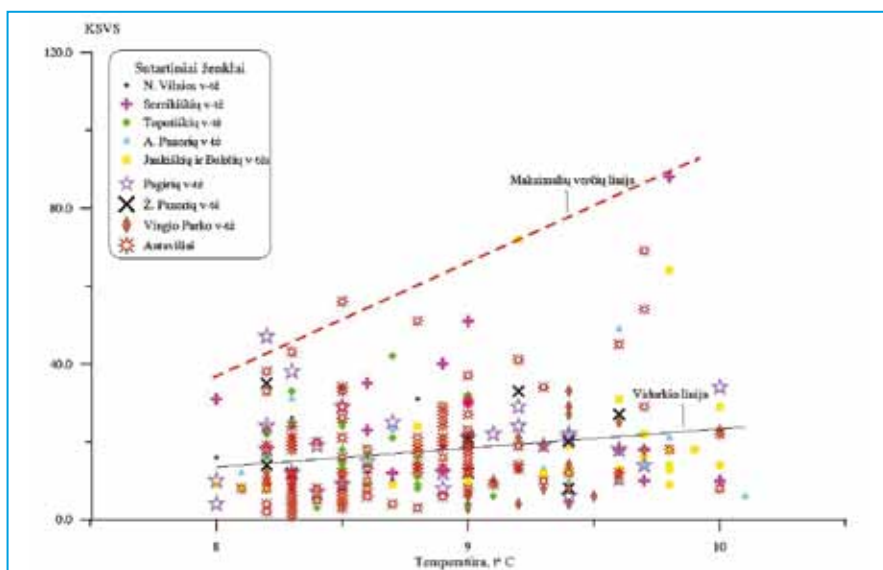
Atidesnis žvilgsnis į 5 pav. pateiktą faktinių penkerių metų duomenų apie vandens drumstumą „lauką“ rodo, jog pagal šį rodiklį tiekiamo vandens kokybė dabar yra geresnė nei anksčiau: 2006–2007 m. duomenys yra pastebimai arčiau maksimalių verčių linijos, o 2010 m. – arčiau vidurkio linijos.

5 lentelė. Iš Vilniaus vandenviečių / vandens tiekimo sistemų 2010 m. tiekto vandens 10-ies kokybės rodiklių verčių 3 tendrų tipai ir tų tipų skaičius sistemose

Vandens tiekimo sistemos		Rodiklių, kurių vertės kinta, tendrų skaičius			Vyraujanti tendro tendencija
Pavadinimai	Vandenruoša (yra / nėra)	krenta	kyla	sąlyginai stabilu	
Antavilių	Yra	6	3	1	Krentanti
Pagirių / Kirtimų	Yra	6	3	1	„-“
N. Vilnios	Yra aeracija	5	3	2	„-“
Tuputiškių	Yra	2	5	3	Kylanti
Vingio	Nėra	4	4	2	Kylanti ir krentanti
Bukčių-Jankiškių	Nėra	4	4	2	„-“
Sereikiškių	Yra, maža sistema	-	4	6	Stabili
A. Panerių	Yra, maža sistema	3	3	4	Beveik stabili
Ž. Panerių	Nėra	3	3	4	„-“



3 pav. Kolonijas sudarančių vienetų skaičiaus (KSVS) Vilniaus geriamojo vandens tiekimo sistemų vamzdynuose 2010 m. priklausomybė nuo atstumo tarp vandenviečių ir vartotojų



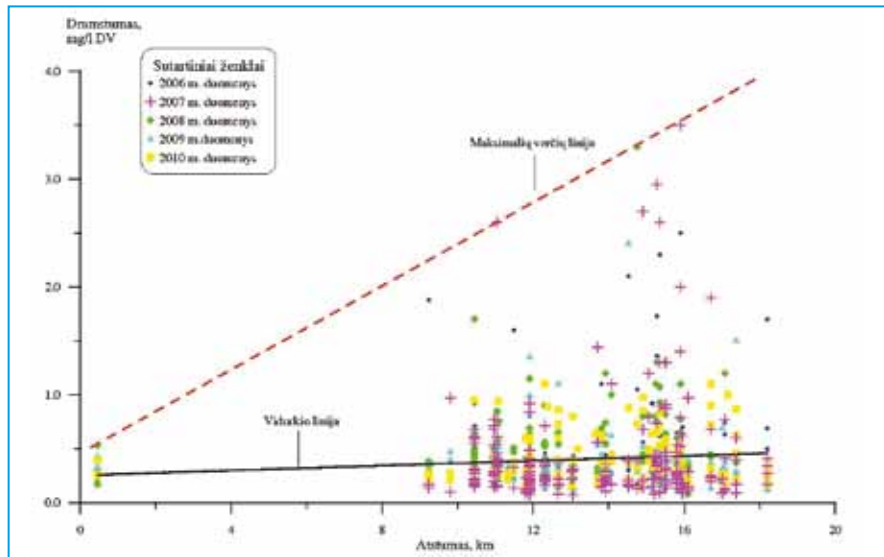
4 pav. Kolonijas sudarančių vienetų skaičiaus (KSVS) Vilniaus geriamojo vandens tiekimo sistemų vamzdynuose 2010 m. priklausomybė nuo vandens temperatūros

Iš negausių duomenų apie permanganato indekso verčių ir mineralinio azoto koncentracijų pokyčius Antavilių sistemos vamzdynuose konstatuota, jog pirmojo rodiklio vertės, tolstant nuo sistemos pradžios, šiek tiek mažėja, o antrojo auga. Iš esmės taip ir turėtų būti, nes permanganato indeksas rodo mikrobus lengvai sunaudojamą organinės medžiagos kiekį (tų mikrobus tolstant nuo sistemos centro daugėja), o didėjančius mineralinio (dar labiau – organinio) azoto kiekius vandenyje galima tiesiogiai sieti su padidėjusiu mikrobus skaičiumi.

**Išvados**  
1. Požeminio/geriamojo vandens kokybės pokyčių pakeliui pas vartotojus duomenų analizės rezultatai rodo, kad tolstant nuo vandenviečių

6 lentelė. Iš Vilniaus vandenviečių / vandens tiekimo sistemų 2010 m. tiekto vandens kokybės kai kurių rodiklių vertių suminių tendrų tipai

Trendo pora	Trendo tipas
KSVS – atstumai nuo vandenviečių	Kylantis
KSVS – vandens temperatūra	-"-
Temperatūra – atstumai nuo vandenviečių	-"-
pH – atstumai nuo vandenviečių	-"-
Geležis (Fe) – atstumai nuo vandenviečių	Kylantis ir krentantis
Amonis (NH <sub>4</sub> ) – atstumai nuo vandenviečių	-"-
Drumstumas – atstumai nuo vandenviečių	-"-
Manganas (Mn) – atstumai nuo vandenviečių	Krentantis



5 pav. Vandens drumstumo priklausomybė nuo atstumo Antavilių geriamojo vandens tiekimo sistemos vamzdyne 2006–2010 m.

visose 9 Vilniaus geriamojo vandens tiekimo sistemose vanduo šiek tiek įšyla ir pašarmėja. Pastebėta, kad vandens temperatūrai pakilus 2°, kai kuriose mėginių paėmimo vietose padvigubėja kolonijas sudarančių vienetų (mikroorganizmų, pvz., gelžbakterijų) skaičius (KSVS rodiklis).

Vandens pašarmėjimą galima paaikškinti anglies dvideginio išsiskyrimu iš kiek įšilusio ir mažiau suslėgto vandens (pvz., rezervuaruose).

2. Tolstant nuo vandenviečių pastebimai mažėja vandens drumstumas, spalva, geležies, mangano, amonio koncentracijos jame. Tokie pokyčiai

būdingesni vandens tiekimo sistemoms, kuriose įdiegti modernūs vandenuošos įrenginiai (pvz., Antavilių, Kirtimų). Tad galima tvirtinti, jog tuose įrenginiuose vykę vandens kokybės gerėjimo procesai vamzdynuose dar kurį laiką tęsiasi ir toliau.

3. Vandens kokybė mažiau stabili sistemose, kur dar nėra šiuolaikinės vandenuošos įrenginių (Vingis, Jankiškės-Bukčiai) arba mėginiai dažniau imami iš gatvėse įrengtų vandens kolonėlių (Tuputiškės), bet ji gana stabili mažose vandens tiekimo sistemose su trumpais vamzdynais, nesvarbu, yra jose moderni vandenuoša (Sereikiškės, Tuputiškės, A. Paneriai) ar nėra (Ž. Paneriai).

4. Geriamojo vandens kokybės pakeliui pas vartotojus nestabiliųjų rodiklių (geležies, mangano, su jais susijusio drumstumo ir spalvos, amonio koncentracijų) pokyčiams vertinti ir prognozuoti būtų naudinga dar dviejų parametru/rodiklių – oksidacijos ir redukcijos potencialo Eh ir ištirpusio vandenyje deguonies – kiekio kontrolė, nors jie neįrašyti į standartinės programinės priežiūros rodiklių sąrašą.

5. Baigiant reikia dar kartą pabrėžti, kad paryškintos geriamojo vandens kokybės rodiklių vertių kitimo tendencijos pakeliui pas vartotoją savo absoliučiomis vertėmis yra nedidelės ir kažkokios rimtesnės grėsmės tai kokybei nekelia. Atliktos analizės rezultatai rodo, kad UAB „Vilniaus vandenys“ geriamojo vandens laboratorijos vykdomos programinės priežiūros priemonės yra ne tik būtinos, bet ir iš esmės pakankamos tam, kad visų sostinės rajonų gyventojai gautų geros, patikrintos kokybės geriamąjį vandenį.

UAB „Vilniaus hidrogeologija“,  
 habil. dr. A. Klimas,  
 hidrogeologas A. Mališauskas  
 UAB „Vilniaus vandenys“  
 Laboratorijos vadovė  
 G. Jurgelevičiūtė

## ŠIAULIUOSE PRADĖJO VEIKTI MODERNŪS NUOTEKŲ DUMBLĄ APDOROJANTYS ĮRENGINIAI



1 pav. Renginyje dalyvavę Šiaulių ir regiono miestų vadovai, Aplinkos ministerijos, Aplinkos projektų valdymo agentūros darbuotojai, Lietuvos vandens tiekėjų ir kitų asociacijų nariai, įmonių vadovai, bendrovės darbuotojai ir kiti svečiai apžiūrėjo naujus dumblą apdorojančius įrenginius

Rugsėjo 7 d. Šiaulių miesto nuotekų valykloje (Jurgeliškių k., Šiaulių kaimiškoji seniūnija, Šiaulių r.) paminėta „Šiaulių dumblo apdorojimo įrenginių statybos“ projekto pabaiga ir iškilmingai atidaryti nuotekų dumblą apdorojantys įrenginiai.

Modernių dumblą apdorojančių įrenginių pajėgumai yra skirti miesto ir regiono nuotekų valyklose (Joniškio, Baisogalos, Šeduvos, Kuršėnų, Linkuvos, Pakruojo, Radviliškio) susidarantiems dumbliui apdoroti. Įdiegtos šiuolaikinės, našios ir aplinką tausojančios dumblo tvarkymo technologijos leis sumažinti susidarancio nuotekų dumblo kiekį, jį nukenksminti bei stabilizuoti, o apdorojus dumblą bus išgauta „žalioji“ elektros ir šilumos energija. Rugsėjo 24–30 d. statybos užbaigimo komisija, įvertinusi naujus statinius ir įdiegtas technologijas, pripažino įrenginius tinkamais naudoti.

Su statybos darbus vykdžiusia Vokietijos kompanija WTE Wassertechnik GmbH rangos sutartis



2 pav. Šiaulių miesto nuotekų valykla ir dumblo apdoravimo įrenginiai



3–4 pav. Projekto simbolį, simbolizuojantį švarią aplinką, ant pūdytuvo atidengė UAB „Šiaulių vandenys“ generalinis direktorius Jonas Matkevičius (viduryje), WTE Wassertechnik direktorius Franz Mittermayer (dešinėje) ir Šiaulių miesto meras Justinas Sartauskas

buvo pasirašyta 2009 m. birželio 30 d. Po 10 mėnesių trukusio įrenginių projektavimo statybos darbai pradėti 2010 m. birželio mėn. pabaigoje. Projekto darbai vyko sklandžiai ir buvo įgyvendinti laiku, kaip ir numatyta sutartyje – 2012 m. rugpjūčio mėnesį.

**Įdiegtos pažangios technologijos padės tausoti aplinką ir išgauti daugiau energijos**

Šiaulių dumblą apdorojantys įrenginiai yra pirmieji, kuriuose taikoma pažangi elektrokinetinė dumblą dezintegruojanti sistema, leidžianti efektyviau suskaidyti dumblą prieš pūdymą, o pūdyimo proceso metu išgauti daugiau biodujų, iš kurių gaminama elektros ir šilumos energija vėliau bus panaudojama pačioje technologijoje. Pasak WTE Wassertechnik GmbH projekto vadovo Timo Keršteino, tokiems aukšto lygio technologiniams sprendimams atsivežta įranga iš geriausių Europos gamintojų.

Šiaulių dumblą apdorojančiuose įrenginiuose per metus (skaičiuojant pagal sausąsias medžiagas) planuojama perdirbti apie 5900 tonų nuotekų dumblo, iš kurio apie 4000 tonų susidarė Šiaulių miesto nuotekų valykloje, o apie 1900 tonų yra atvežtinis dumblas.

Pagrindinės dumblą apdorojančių įrenginių tech-

nologijos grandys:

1. Dumblo pūdyimas. Dumblo pūdymui įrengti du (kiekvienas 3650 m<sup>3</sup> talpos) pūdytuvai, kuriuose dumble esančios organinės medžiagos skaidomos anaerobinėje aplinkoje; šio proceso metu išsiskiria biodujos. Per parą numatoma išgauti apie 4929 m<sup>3</sup> biodujų, kurios surenkamos 2100 m<sup>3</sup> biodujų kaupimo talpoje.
2. Pūdyto dumblo sausinimas. Dumbliui nusausinti įrengtos dvi centrifugos, kuriuose pūdytas dumblas prieš džiovinimą nusausinamas iki 30 proc. sausosios medžiagos.
3. Dumblo džiovinimas. Dumblo džiovinimui įrengta juostinio konvejerio tipo džiovyklą, kurios našumas pagal išgarinamo vandens kiekį – 2000 kg/h. Iki 90 proc. sausosios medžiagos išdžiovinoto dumblo granulės bus saugomos dengtoje sandėliavimo aikštelėje.
4. Kombinuota šilumos ir elektros energijos jėgainė. Pūdytuvuose išgautos biodujos panaudojamos elektros ir šilumos energijos gamybai kombinuotoje šilumos ir elektros energijos jėgainėje, kurią sudaro du generatoriai. Šioje jėgainėje, dirbant projekte numatytu pajėgumu, per metus numatoma pagaminti apie 4,5 mln. kilovatvalandžių elektros ir tiek pat šilumos

energijos. Pagaminta elektros energija bus panaudojama pačių įrenginių darbui arba perduodama į elektros skirstomuosius tinklus, o šilumos energija bus naudojama dumbliui pakaitinti prieš pūdymą ir dumblo džiovinimui.

Plečiantis nuotekų surinkimo ir valymo infrastruktūrai, proporcingai didėja ir nuotekų valymo metu susidaranti dumblo kiekis. Miesto nuotekų valykloje per metus yra išvaloma apie 8,9 mln. m<sup>3</sup> nuotekų. Valymo proceso metu per metus susidaro apie 12,5 tūkst. m<sup>3</sup> nuotekų dumblo, kuris iki šiol būdavo nusausinamas ir sandėliuojamas atviroje dumblo sandėliavimo aikštelėje šalia nuotekų valyklos. Taip kaupiamas neapdorotas dumblas teršia dirvožemį, paviršinį ir požeminį vandenį, didina šiltnamio dujų emisiją.

Trejus metus trukusio projekto vertė – 68,942 mln. litų (be PVM). Projektas buvo finansuojamas Europos Sąjungos Sanglaudos fondo (80,41 proc.), Lietuvos Respublikos valstybės biudžeto (9,46 proc.) ir projekto vykdytojos UAB „Šiaulių vandenys“ lėšomis (10,13 proc.).

*UAB „Šiaulių vandenys“  
Ryšių su visuomene atstovė  
Džiuljeta Martinaitienė*



# VILNIUJE PRADĖJO VEIKTI VIENI MODERNIAUSIŲ DUMBLĄ APDOROJANČIŲ ĮRENGINIŲ EUROPOJE

Ne vienerius metus Vilniaus regiono gyventojus varginančią didėjančio dumblo kiekio problemą šią vasarą išsprendė pradėję veikti modernūs dumblą apdorojantys įrenginiai. Šiuolaikinių nuotekų dumblo įrenginių statybą parėmus Europos Sąjungai, ne tik gerokai sumažėjo Vilniaus nuotekų valykloje susidarancio dumblo kiekis, bet dabar jis ir visiškai sutvarkomas. Naujoji technologija kasdien susikaupiančio dumblo kiekį sumažina beveik penkis kartus – nuo 200 m<sup>3</sup> iki 43 m<sup>3</sup> per parą.

Anksčiau Vilniuje gaunamas dumblas buvo sausinamas mechaniniu būdu, o vėliau perkeliamas į po atviru dangumi esančią kompostavimo aikštelę. Iš jos sklindantis nemalonus kvapas kėlė aplinkinių rajonų gyventojų nepasitenkinimą. Praėjusią vasarą pastatytų naujų dumblą apdorojančių įrenginių užduotis yra ne vien efektyviai sumažinti perteklinio dumblo kiekį, bet ir perkelti apdorojimą į uždara sistemą, taip išvaduojant netoliese esančių Pilaitės, Karoliniškių, Lazdynų rajonų gyventojus nuo varginančios dumblo smarvės.

## Įsisenėjusi Vilniaus dumblo problema

Nuotekų dumblas susidaro valant skirtingas nuotekas. Vienos jų – namų ūkių buityje panaudotas vanduo ir susidarę nešvarumai, kitos, vadinamosios pramoninės nuotekos, surenkamos iš pramonės objektų. Pastarosiose yra nemažai kenksmingų medžiagų, tokių kaip sunkieji metalai, naftos produktai ir cheminiai detergentai. Koks dumblo kiekis liks po apdorojimo ir kokios bus jo savybės, priklauso nuo nuotekų valymo įrenginiuose naudojamų technologijų.

Išėitities, kaip geriausiai sutvarkyti Vilniaus nuotekų valykloje susidarantį milžinišką pirminio ir perteklinio dumblo kiekį, ieškoma jau seniai. Anksčiau sostinė neturėjo tam pakankamai lėšų. Nors pastaraisiais metais išvalomų nuotekų kiekis sumažėjo iki 40 mln. m<sup>3</sup> per metus, iki naujų dumblą apdorojančių įrenginių eksploatacijos pradžios dumblo susidarydavo daugiau nei 85 tūkst. tonų per metus.

## Kvapus panaikins tobulesnis dumblo apdorojimo procesas

200 tonų nusausinto nuotekų dumblo Vilniaus nuotekų valykloje susidaro per parą išvalius 113 tūkst. m<sup>3</sup> nuotekų. Jos į valyklą atiteka pro 1 125 km ilgio kolektorių ir nuotekų tinklą, surenkantį visas Vilniaus mieste išleidžiamas nuotekas. Iš viso Lietuvoje išleidžiama apie 170 mln. m<sup>3</sup> buitinių nuotekų. Tik trečdalis jų visiškai išvaloma papildomai šalinant azotą ir fosforą, pusė – iš dalies išvaloma biologiniuose ir mechaniniuose įrenginiuose, o 15 proc. valoma tik mechaniškai.

Vilniaus nuotekų valykla veikia nuo 1986 metų. Ją statant nebuvo suplanuota, kur išvalius nuotekas dėti gautą dumblą. Problema iš pradžių neatrodė didelė, nes dumblo kiekiai buvo gerokai mažesni. Per metus buvo išvaloma 65 mln. m<sup>3</sup> nuotekų, o dumblo gaunama apie 36 tūkst. tonų. Nusausintas dumblas buvo verčiamas į šalia valyklos esančią dumblo saugoji-



1 pav. Vilniaus miesto nuotekų valykloje visu pajėgumu pradėjo veikti nauji dumblą apdorojantys įrenginiai

mo aikštelę. Per dešimt metų ji visiškai užsipildė, todėl teko ieškoti alternatyvų. Nuo 1996 iki 2007 metų didžiausia dumblo dalis buvo panaudojama žemės ūkyje arba karjerų rekultivacijai, taip pat jis buvo vežamas į šalia Karijotiškių sąvartyno įrengtą specializuotą dumblo sandėliavimo aikštelę. Sąvartyną uždarius, ji tapo nebeprieinama, ir problema atsinaujino.

Pusė apdoroto dumblo – maždaug 35 tūkst. tonų – šių metų pradžioje dar buvo kompostuojama. Kompostavimas yra gana efektyvus apdorojimo būdas, jo metu sunaudojamos ir tokios organinės miesto atliekos, kaip rudeniniai lapai, nupjauta žolė ar šakos. Proceso metu susidaranti puikią trąšą galima panaudoti ir kaip tvirtinimo medžiagą tvarkant viešąsias miesto erdves. Tačiau šis būdas turėjo ir trūkumą – nesant galimybės kompostuoti uždaroje patalpoje, tai teko daryti po atviru dangumi. Dėl kompostavimo metu vykstančių cheminių procesų kildavo garai, kurių nemalonus kvapas pasiekdavo aplinkinių rajonų gyventojus.

Šią žiemą dalis nuotekų valykloje susikaupusio dumblo buvo perkelta į naujuosius dumblo pūdytuvus, taip pamažu juos testuojant. Vasarą, įrenginiams pradėjus veikti visu pajėgumu, visas nuotekų dumblas buvo perkeltas į sandarią sistemą ir visiškai sutvarkytas. Dabar dumblą apdorojus naująja technologija, gautos sausos, bekvapės granulės naudojamos kaip biokuras arba kompostas žemės ūkyje, kuriam nebereikia jokio papildomo apdorojimo.

„Nuotekų valykloje pastatyti termohidrolizės įrenginiai – ne tik pirmieji Baltijos šalyse, bet ir vieni pirmųjų Rytų Europoje. Iš viso pasaulyje tokia technologija naudojama tik keliasdešimtyje nuotekų valyklų. Džiugu, kad lygiuojamės į tokias šalis kaip JAV, Australija, Norvegija ar Didžioji Britanija“, – sako UAB „Vilniaus vandenys“ generalinis direktorius Valentinas Miltienis.

Dumblo apdorojimo procesas vyksta keliais etapais. Iš pradžių dumblas sutankinamas, vėliau perduodamas į rezervuarą, kuriame kaitinamas iki 100 laipsnių. Dar vėliau patekęs į penkis reaktorius ir juose pakaitintas iki 160 laipsnių maždaug per pusvalandį dumblas visiškai stabilizuojamas ir jame nebelieka kenksmingų medžiagų. Vėliau dumblas atsiduria pūdytuvuose, nusausinamas centrifugose ir išdžiovinamas pastatytoje dumblo džiovykloje.

## Privalumai – papildomi energetiniai ištekliai ir kompostas

Valant nuotekas ir šalinant iš jų aplinkai kenksmingas medžiagas įmanoma rasti ir naudingų organinių medžiagų. Efektyviausiai veikia tokie dumblą apdorojantys įrenginiai, kurie sugeba šias medžiagas surinkti ir panaudoti. Pradėjus tvarkyti Vilniaus regiono dumblą naujosiomis technologijomis, iš jo išgaunamos biodujos panaudojamos kombinuotoje šilumos ir elektros gamybos jėgainėje.

Energetiniu požiūriu biodujas patogiu naudoti, pagal šiluminę vertę jos tik trečdaliu nusileidžia gamtinėms dujoms. Be to, tai atsinaujinantis energijos šaltinis, kurio gamyba yra gana saugi. Biodujos gali būti naudojamos kaip organinis kuras šilumos bei elektros energijos gamybai, įvairiems technologiniams poreikiams, taip pat kaip transporto priemonių kuras.

Papildomus energetinius išteklius elektros gamybai ar patalpų šildymui leidžia panaudoti ir kituose Lietuvos miestuose veikiančios dumblą apdorojantys įrenginiai – Utenoje 1999 m. pradėjo veikti pirmoji Lietuvoje biodujų jėgainė, perdirbanti miesto nuotekų dumblą. Po metų kitoje vandenvalos įmonėje, Kaune, buvo paleista didžiausia biodujų jėgainė, kurioje į biodujas perdirbamas miesto nuotekų dumblas. Joje per metus pagaminama apie 2,8 mln. m<sup>3</sup> biodujų.

Nukelta į 13 psl.

Pajungiamų PVC nuotekų vamzdžių skersmuo, mm	Didžiausi leistini atstumai tarp Wavin šulinių metrais (remiantis STR 2.07.01:2003)			
	Multiflex 315	Tegra 425	Tegra 600	Tegra 1000 NG
ø110	10 m	10 m		
ø160	35 m	35 m	35 m	
ø200	50 m	50 m	50 m	50 m
ø250		100 m	100 m	100 m
ø315		100 m	100 m	100 m
ø400			100 m	100 m
ø500				100 m



Tegra 425

Kritimo šuliniams



DN110, DN160 ir DN200\* universali jungtis „In Situ“ Ø315, TEGRA 425, TEGRA 600 ir TEGRA 1000 NG šuliniams pajungti.  
Naudojama montavimo vietoje  
\* tik TEGRA 600 ir TEGRA 1000 NG

Pajungimai „In situ“

Tarpiniai šuliniai gatvėse



Tegra 600

Lietaus nuotekų t

Buitinių nuotekų t

# Projektavimo ir taikymo rekomendacijos



Šuliniai	Paskirtis	Šulinio stovo skersmuo vidinis / išorinis	Rekomenduojamas pajungiamų vamzdžių skersmuo	Praktikoje dažniausiai pasitaikantis gylis	Gamintojo leidžiamas gylis
Tegra 1000 NG	Gatvių sankryžose	ø1000 / 1100 mm	ø200-500 mm	iki 6 m	iki 6 m
Tegra 600	Tarpiniai šuliniai gatvėse	ø600 / 670 mm	ø200-400 mm	nuo 3 m iki 6 m	iki 10 m; 6 m - kai yra gruntinių vandenių
Tegra 425	Tarpiniai šuliniai vidinėse gatvėse, atšakos pajungimai iš kiemo nuotakyno	ø425 / 476 mm	ø110-200 mm	iki 4 m	iki 10 m; 6 m - kai yra gruntinių vandenių
Multiflex 315	Vidinio kiemo nuotakyno priežiūra	ø315 / 353 mm	ø110-160 mm	iki 3 m	iki 6 m

šulinio kiemo šuliniai



Multiflex 315

Vietose, kur reikia įlipti į šulinį



Tegra 1000 NG

šuliniai gatvių sankryžose



Tegra 1000 NG

šuliniai

šuliniai



Multiflex 315



Tegra 425



Tegra 600



Tegra 1000 NG

### 315/353 mm apžiūros šulinėlio privalumai:

- Plastikiniai dangčiai nekoroduoja, atrodo estetiškai.
- Šulinio šachtos vamzdį galima sutrumpinti pjaunant paprastu rankiniu pjūkle arba pailginti specialia mova.
- Guminės tarpinės neturi tiesioginio kontakto su gruntu, todėl jos nepažeidžiamos.
- Gofruotos konstrukcijos vamzdis prisiderina prie judančio grunto. Pavasarį dangčiai neiškyla ir nesusmunka.
- Gofruoti šulinėliai yra lengvesni ir mažesni už betoninius, juos montuojant ir transportuojant nereikia sunkiasvorės kėlimo bei transportavimo technikos.

### Tegra 425, Tegra 600 ir Tegra 1000 NG šulinių privalumai:

- Kinetėse, kurių skersmuo nuo 110 iki 315 mm, nuotekų vamzdžių jungtys yra į korpusą integruotos reguliuojamos movos. Šios nuotekų vamzdžių prijungimo movos suteikia galimybę pakreipti vamzdį  $\pm 7,5^\circ$  kampu kiekvienoje plokštumoje.
- Pakreipiamos movos  $\pm 7,5^\circ$  ir keturios dugnų konfigūracijos leidžia pakeisti nuotekų kryptį bet koki kampu – nuo  $0^\circ$  iki  $90^\circ$  tam nenaudojant jokių alkūnių. Tai leidžia laisvai prijungti įvairiais nuolydžiais (vertikalioje plokštumoje) klojamus vamzdžius bei tolygiai reguliuoti nuotekų tekėjimo kryptį (horizontalioje plokštumoje) panaudojant minimalų šulinių kinečių konfigūracijų kiekį.
- Sandarus prijungimas prie šulinio šachtos statybvietėje (panaudojant movas *in situ* DN110, DN160 ir DN200).
- Iš išorės ir vidaus gofruotas šulinio šachtos vamzdis.
- Kinetė yra dvigubo dugno, jos hidraulinis profilis nėra sujungtas su pagrindo sustiprinta plokšte.
- Kinetės dugno plokštė yra su kontūriniu profiliu, plokščias dugnas sustiprintas statmenai susikertančia briaunų struktūra.
- Kinetė yra labai efektyvi – hidrauliniams bandymams įrodyta, kad srautas gali tekėti netrikdomas, nešmenys nesikaupia posūkiuose arba srautų susikirtimo vietose.
- Kinetės latakų aukštis  $H = D$  pajungiamo vamzdžio, taigi net ir esant šimtaprocentiniam vamzdyno užpildymui dugno kraštai nebus užtvindyti.
- Lygiasienių plastikinių vamzdžių kinečių movose sandarinimo tarpinės yra su plastikiniais laikikliais.
- Plaukiojantys A15 – D400 klasių dangčiai.
- Daug šulinių dugnų konfigūracijų.

### Naujos atnaujintos konstrukcijos Tegra 1000 NG privalumai:

- Kinetės latakų šoninių plokščių paviršius yra rifliuotas, todėl neslidus.
- Prieiga prie šulinio su visų rūšių eksploataavimo įranga, saugu ir ergonomiška įlipti priežiūros personalui.
- Paslanki kopėčių konstrukcija.

Atkelta iš 9 psl.

Dalis pagamintų biodujų sudeginama dviejuose 1,9 MW galios vandens šildymo katiluose. Karštas vanduo naudojamas šildyti įmonės patalpas ir perdirbamą dumblą. Nuo 2002 m. biodujų perteklius tiekiamas įmonės „Kauno energija“ katilinei, esančiai Lietuvos žemės ūkio universiteto miestelyje.

Vilniaus nuotekų valykloje taip pat įrengtos kombinuotos šilumos ir elektros gamybos jėgainės. Dvi 1021 kW faktinio galingumo jėgainės yra svarbi šiuo metu statomų dumblo apdorojimo įrenginių dalis. Pradėjus veikti dumblo apdorojantiems įrenginiams, jose deginamos biodujos ir išgaunama elektros bei šilumos energija. Dalis šilumos energijos kitų miestų pavyzdžiu panaudojama dumblo apdorojimo technologiniam procesui – taip sukurtas uždaras dumblo apdorojimo ratas.

Jėgainėms skirtos biodujos išskiria dumblo pūdyimo metu anaerobiniams mikroorganizmams skaidant organines medžiagas dumblo pūdytuvuose. Vėliau jos valomos, išskiriant iš jų drėgmę, galimus dumblo likučius, ir surenkamos dujų talpykloje. Pagrindinis ir vertingiausias biodujų komponentas yra metanas. Jo kiekis biodujose lemia svarbiausias biodujų savybes – šilumos vertę ir užsiliepsnojimo temperatūrą.

Pūdytuvuose kiekvieną parą surenkama apie 19–20 tūkst. m<sup>3</sup> biodujų. Biodujos išvalomos ir nugabenamos į dujų surinkimo talpas – vadinamuosius „gazholderius“. Iš jų biodujos patenka į kombinuotą šilumos ir elektros gamybos jėgainę. Joje sumontuoti du generatoriai, kurių kiekvieno faktinis galingumas po 1021 kW, leis kasmet pagaminti apie 16 mln. kW elektros energijos ir apie 19 mln. kW šilumos energijos. Išgavus iš dumblo dujas, dumblas išdžiovinamas. Šio proceso metu gautos sausos dumblo granulės yra priskiriamos biokurui, tad jas galima visiškai saugiai ir naudingai deginti. Kaip alternatyvą sausą dumblą galima naudoti žemės ūkyje, nes jame yra daug vertingų mineralinių medžiagų.



2 pav. Technologija: nuotekų dumblas bus pūdomas sandariuose dumblo pūdytuvuose



3 pav. Likučiai: po apdorojimo likusio dumblo kiekis sumažės maždaug penkis kartus

#### Gyventojai jau pajuto pokyčius

Įgyvendinus projektą, sumažėjęs dumblo kiekis palengvino dalį ne tik dumblo nebeaprepiančiai Vilniaus nuotekų valyklai. Nauja technologija galima tvarkyti ir papildomą iš kitų nuotekų valyklų gautą dumblo kiekį.

Projektas pagerino ir žmonių gyvenimo kokybę. Dėl uždaro dumblo tvarkymo technologijos

išnyko netoli Vilniaus nuotekų valyklos gyvenančių Lazdynų, Karoliniškių, Grigiškių ir Pilaitės mikrorajonų gyventojų nosį rietęs sieros vandenilio kvapas, neliko gruntinių vandenų taršos pavojaus. Išspręsta kvapo problema bendrovei kasmet leis sutaupyti apie 800 tūkst. litų (maždaug tiek lėšų kiekvienais metais reikėdavo vadinamajai „oro užsklandai“, turėjusiai sumažinti nemalonius kvapo sklaidimą).

Naujieji įrenginiai jau veikia visu pajėgumu, tačiau dar iki 2013 m. liepos mėn. visus darbus prižiūri statybos darbų rangovas Vokietijos bendrovė „WTE Wassertechnik“. Dumblo apdorojanti įrenginiai pradėti statyti 2008 m. pabaigoje. Iš viso projektui buvo skirta apie 176 mln. Lt, tačiau geras projekto valdymas padėjo sutaupyti apie 20 mln. Lt.

UAB „Vilniaus vandenys“  
Komunikacijos skyriaus vadovė  
Eglė Rimkutė

## ATVEŽAMŲ NUOTEKŲ TVARKYMO OPTIMIZAVIMO SPRENDIMAI

Kiekviena vandens tiekimo bendrovė susiduria su abonentų atvežamų nuotekų tvarkymo problemomis, kurias galima suskirstyti į tris pagrindines grupes.

Pirmą grupę sudaro nesąžiningų nuotekų vežėjų nelegalus nuotekų išpylimas į miesto nuotekų tinklus. Dažniausiai asenizacijos mašinų vairuotojai suranda atokesnę vietelę ir, pakėlę nuotekų šulinio dangtį, išsiurbtas iš gyventojų duobių nuotekas išpila į miesto nuotekų tinklus. Šiuo atveju vandentiekis netenka užmokesčio už nuotekų tvarkymą ir valymą, o nuotekų vežėjas – pajamų už nuotekų išvežimą. Vieninteliai, pasipelnantys iš tokių veiksmų, – tai nesąžiningas vartotojas ir asenizacijos mašinos vairuotojas.

Antroji – nuotekų išgriebimo duobių įrengimo gudrybės. Dažniausiai tokių nuotekų kaupimo

duobių dugnai yra kiauři arba duobės visai neturi dugno, arba netgi sujungtos su paviršinių nuotekų tinklais ar tiesiogiai su paviršiais vandenimis. Tuo atveju nuotekos sunkiasi į gruntą, taip teršdamos gamtą, tačiau nesąžiningas vartotojas nemažai sutaupo, atsikratęs nuotekų ir nemokėdamas už jų tvarkymą.

Trečioji problemų grupė – pakankamai brangus nuotekų priėmimas. Asenizacijos mašinoms aptarnauti nuotekų valyklose reikalingas darbuotojas, kuris surašo nuotekų priėmimo dokumentus, tvarko ir valo nuotekų priėmimo vietą, esant reikalui paima atvežtų nuotekų mėginius laboratoriniams tyrimams, sutvarko apskaitos dokumentus ir perduoda juos bei duomenis apskaitos specialistams, kad šie išrašytų sąskaitą. Tokiam nuotekų priėmimui reikia nemažai darbo sąnaudų.

#### Nuotekų priėmimo organizavimas AB „Klaipėdos vanduo“

AB „Klaipėdos vanduo“ specialistai, suvokdami atvežamų nuotekų tvarkymo problemas, numatė ir įdiegė kelis šio proceso optimizavimo sprendimus. Optimizavimo procesas buvo vykdomas keliais etapais: pirmu etapu buvo automatizuotos nuotekų priėmimo vietos, antruoju įdiegiama vežamų nuotekų kontrolė.

Automatizavusi nuotekų priėmimo vietas nuo 2012 m. balandžio mėnesio AB „Klaipėdos vanduo“ gerokai pakeitė nuotekų priėmimo tvarką. Pakoreguotos nuotekų atvežimo sutartys su nuotekų vežėjais – visų pirma sutartyse numatyti įpareigojimai teikti vandens tiekėjui duomenis apie atvežamas nuotekas. Duomenys pateikiami elektroninėmis atskaitomis ir specialiai sugalvotais

nuotekų priėmimo kvitais. MS Excell priemonėmis sukurtoje elektroninėje ataskaitoje pateikiama informacija apie vežėjo atvežtų nuotekų išsiurbimo vietą, datą, kiekį. Pasirašydamas sutartį nuotekų vežėjas gauna specialias elektronines įeigos korteles, kad galėtų patekti į nuotekų valyklos teritoriją ir nuotekų siurblinę Nr. 2 Gargžduose.

#### Nuotekų priėmimo automatizavimas

Siekdami sutaupyti nuotekų priėmimui skirtas darbo sąnaudas AB „Klaipėdos vanduo“ specialistai automatizavo nuotekų priėmimo vietas. Įmonė eksploatuoja dvi nuotekų priėmimo vietas: pagrindinė įrengta nuotekų valykloje Dumpių kaime, kita nuotekų priėmimo vieta yra nuotekų siurblinėje Nr. 2, Gamyklos g.15A, Gargžduose. Tam nuotekų valykloje buvo įrengta visiškai automatizuota nuotekų priėmimo stotelė, o Gargžduose savo jėgomis įrengtas nuotekų priėmimo įrenginys.

#### Nuotekų priėmimas nuotekų valykloje

AB „Klaipėdos vanduo“ nuotekų valyklos nuotekų priėmimo stotelė automatiškai identifikuoja vežėją, registruoja ir kaupia atvežamų nuotekų kiekius, kitus parametrus kompiuterinės sistemos duomenų bazėje. Atvežtos nuotekos apskaitomos pagal debitomačio rodmenis. Vežėjas registruojamas identifikatoriumi, kuris jam duodamas sudarant nuotekų priėmimo sutartį. Azenizacijos mašinos vairuotojas, prijungęs nuotekų išpylimo žarnos antgalį prie nuotekų stotelės, prideda identifikatorių prie specialaus įrenginio, identifikuojančio



1 pav. Nuotekų priėmimo stotelė nuotekų valykloje

vežėją. Išleidęs nuotekas vairuotojas paima atspausdintą čekį, kuriame nurodyta vežėjo kodas, data ir valanda, kada buvo pristatytos nuotekos, išleistų nuotekų parametrai – pH, laidumas ir temperatūra, atvežtų nuotekų kiekis litrais.

Iš kiekvienos į AB „Klaipėdos vanduo“ nuotekų valyklą atvežtos mobiliosios cisternos nuotekų priėmimo įrenginyje sumontuota automatinė mėginių sėmimo įranga paimamas mėginys. Laboratorijos darbuotojas pasėmus mėginys kartą per parą perpila į atsivežtą griežtos apskaitos tarą ir pristato į laboratoriją. Stotelė automatiškai perduoda duomenis į bendrovės apskaitos skyrių, kuris išrašo sąskaitas nuotekų vežėjams.

#### Nuotekų priėmimas Gargžduose

Nuotekų vežėjams vežant nuotekas į Gargžduose esantį nuotekų priėmimo įrenginį, atvežamų nuotekų apskaita vykdoma pagal sutartyje deklaruotą mobiliosios cisternos tūrį, t. y. deklaruotas mobiliosios cisternos tūris yra lygus atvežtų nuotekų kiekiui. Taip darbas organizuojamas todėl, kad Gargžduose ne įrengtas debitomatis, matuojantis išpilamų nuotekų kiekį. Kadangi ši vieta nėra pagrindinė nuotekų išpylimo vieta, ja naudojasi tik keletas vežėjų, įrengti debitomatį buvo ekonomiškai nenaudinga. Nuotekų priėmimo įrenginyje įdiegtos progra-

mos dėka panaudojant nuotelines magnetines korteles vykdoma apskaita, identifikuojami klientai ir spausdinami čekiai. Nuotekų vežėjui nuskaičius magnetinę kortelę, prie nuotekų priėmimo įrenginio vyksta nuotekų išpylimo procesas: atidaromas nuotekų priėmimo liukas, duomenų bazėje atliekamas įrašas (čekio Nr., vežėjo kodas, data, laikas, nuotrauka). Gamybinėse patalpose sumontuotos kompiuterinės įrangos ekrane pasirodo užrašas apie vykdomą procedūrą ir vartotojo galimybę atsispausdinti čekį. Čekį galima atsispausdinti tik išpylus nuotekas ir uždarius nuotekų priėmimo liuką, kitu atveju čekis nespausdinamas. Jei vežėjas neuždarė liuko, užsidega raudona šviesoforo šviesa, informuojanti apie būtinybę uždaryti liuką.

Į nuotekų priėmimo įrenginį įmontuotas daviklis



2 pav. Nuotekų priėmimo įrenginys Gargžduose

informuoja apie liuko atidarymą. Esant nesankcionuotam mechaniniam liuko atidarymui, daromas įrašas duomenų bazėje ir įjungiamas stebėjimo procedūra (daroma nuotrauka su laiko žyma).

Nuotekų priėmimo įrenginys automatiškai identifikuoja vežėją, registruoja ir kaupia atvežamų nuotekų kiekius kompiuterinės sistemos duomenų bazėje, o šie duomenys automatiškai perduodami apskaitos specialistams sąskaitai išrašyti.

#### Nuotekų priėmimo kvitai

Kita gana svarbi problema – gyventojų individualių nuotekų tvarkymo ir išvežimo kontrolė. Geriamojo vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo įstatymo projekte numatyta, kad individualiai tvarkomas nuotekas turės kontroliuoti viešasis vandens tiekėjas (parinkti nuotekų vežėją, nustatyti paslaugų tiekimo sąlygas ir pan.).

Siekdami kontroliuoti abonentus, kurie nesinaudoja AB „Klaipėdos vanduo“ nuotekų tvarkymo sistema, bet deklaruoja, kad naudojami nuotekų išgriebimo duobėmis, AB „Klaipėdos vanduo“ specialistai sugalvojo specialius tris nuotekų priėmimo kvitus. Šiuos kvitus, išduodamus nuotekų vežėjams, sudariusiems sutartį su AB „Klaipėdos vanduo“ dėl atvežtinių nuotekų priėmimo, privalo užpildyti nuotekų vežėjai, priėmę nuotekas iš abonentų. Kvitai pagaminti taip, kad iš karto galima pildyti visus tris kvito egzempliorius, kurie yra skirtingų spalvų – balti, žali ir geltoni. Žalios spalvos kvitas lieka pas nuotekų vežėją, geltonos spalvos – pas gyventoją, o baltas perduodamas mūsų specialistams. Nuo šių metų gegužės mėnesio tik tokie kvitai patvirtina, kad nuotekos iš išgriebimo duobės yra atvežtos ir pridutos mūsų nuotekų tvarkymo sistemai.

AB „Klaipėdos vanduo“ specialistai kontroliuoja, kaip nuotekų vežėjai naudoja kvitus. Kvitai sunumeruoti, ir jei vežėjas sugadina kokį kvitą, visus tris to kvito egzempliorius privalo grąžinti



3 pav. Nuotekų priėmimo kvitai

AB „Klaipėdos vanduo“ specialistams, perbraukęs ir užrašęs „Sugadintas“. Kvitus vežėjas privalo saugoti ne trumpiau kaip trejus metus. Pametęs kvitą vežėjas privalo sumokėti sutartyje numatytą 100 litų baudą. Griežta kvitų apskaita leidžia išvengti jų klastojimo bei kitų piktnaudžiavimų.

#### Duomenų analizė

AB „Klaipėdos vanduo“ specialistai analizuoja iš vežėjų gautą informaciją ir sudaro perspektyvinius patikros planus. Pirmas kontrolės etapas vykdomas vežėjui pateikus užpildytus kvitus. Apskaitos specialistai juos palygina su vežėjo pateiktomis elektroninėmis ataskaitomis ir, jei duomenys sutampa, perduoda juos į Techninį skyrių tolesnei analizei.

Techniniame skyriuje vykdoma jau ne vežėjų, o gyventojų, kurie naudojami išgriebimo duobėmis, duomenų kontrolė ir analizė. Visų pirma kontroliuojami tie gyventojai, kurie yra bendrovės potencialių abonentų duomenų bazėje. Jei gyventojas turi galimybę naudotis centralizuota nuotekų tvarkymo sistema, bet turi nuotekų išgriebimo duobę, atsakingi specialistai, pasinaudodami vežėjų pateiktais duomenimis, analizuoja, kaip dažnai iš duobės išvežamos nuotekos. Akivaizdu, kad jeigu nuotekos iš išgriebimo duobės išvežamos retai ar visai nevežamos, jos yra tvarkomos nelegaliai. Įtarus, kad nuotekos tvarkomos nelegaliai, iš bendrovės, savivaldybės, KRAAD ir policijos atstovų sudaroma komisija, kuri patikrina tokio abonto nuotekų tvarkymą.

#### Užkirsti kelią gyventojų „gudrybėms“

Įgyvendinant Europos Sąjungos finansuojamus projektus tiesiami nuotekų tinklai, kurie sudaro galimybę pigiai, patogiai, neteršiant gamtos šalinti nuotekas. Vieno kubinio metro nuotekų šalinimas AB „Klaipėdos vanduo“ kainomis kainuoja 2,83 Lt su PVM, o nuotekų išsiurbimas iš duobės – vidutiniškai nuo 16 iki 38 litų už vieną kubinį metrą (nuotekų vežėjo kaina), aišku, jei tai daroma oficialiai. Akivaizdu, kad centralizuotai tvarkyti nuotekas yra ne tik patogiau, bet ir pigiau. Tie gyventojai, kurie atsisako jungtis prie nuotekų tinklų ir pageidauja naudoti nuotekų duobes, tvarkdami nuotekas akivaizdžiai sukčiauja. Mūsų vandens tiekėjų, užduotis – užkirsti kelią tokioms gyventojų „gudrybėms“ ir pasiekti reikalaujamą prie nutiestų nuotekų tinklų prisijungusių gyventojų skaičių.

AB „Klaipėdos vanduo“  
 Pardavimų departamento direktorius  
 Dangeras Aleksandrovas

# AB „KLAIPĖDOS VANDUO“ – 110 METŲ!

Štai ką 1902 m. rašė *Lietuviška ceitunga* vos pasibaigus Klaipėdos miesto 650 metų jubiliejaus šventėms: „1902 metų rugpjūčio 2 dieną Aleksandro (dabar Liepų) gatvėje įvyko iškilmingas vandentiekio atidarymas. Jo metu burmistrai Altenbergui miesto architektas Pitšas (Pietsch) įteikė vandenvietės raktus. Miesto vadovas, pasidžiaugęs svarbiu įvykiu, priėmė statybą. Didelis koncertas ta proga buvo surengtas Šaulių namų sode. Iškilmės buvo pratęstos „Viktorijos“ viešbutyje.“

Taigi 2012-ųjų rugpjūčio mėnesį viena seniausių uostamiesčių įmonių, iki šiol tiekianti klaipėdiečiams vandenį iš seniausios Klaipėdoje ir visoje Lietuvoje vandenvietės Liepų gatvėje, iškilmingai atšventė 110 metų veiklos sukaktį.

## Vandentiekio Klaipėdoje pradžia

Daugiau kaip prieš šimtmetį Klaipėdos miesto gydytojas F. J. Morgenas savo knygoje rašė: „Miestiečiai vandenį ima iš viešųjų šulinių, tačiau jie tik keliose vietose yra tinkamai įrengti. Upės vanduo maistui netinka, nes vėjai Danės vandenį sumaišo su jūros vandeniu“.

Civilizuotas vandens tiekimas mieste buvo įgyvendinamas ne vieną dešimtmetį. Jau 1856 m. Klaipėdoje veikė 41 viešas šuliny-kolonėlė, kurių vanduo buvo naudojamas maistui gaminti, arkliams girdyti, gaisrams gesinti. Nuo XIX a. pabaigos savo grėžinius ir autonominius vandentiekius Klaipėdoje pradėjo įrenginėti atskiros įmonės bei įstaigos: nutiesus 1875-aisiais Klaipėdos–Tilžės geležinkelį, prie stoties garvežiams aprūpinti buvo pastatytas vandentiekio bokštas. Savo vandentiekį turėjo Klaipėdos medienos fabrikas, paštas.

## Vandens tiekimo statistika

Tarpukariu (1918–1940) miestui buvo tiekama apie 1 mln. m<sup>3</sup> vandens per metus. 1930 m. Klaipėdoje vandentiekio linijos siekė daugiau nei

42 km, tinklų plėtra tęsėsi ir vėlesniais metais. 1933-aisiais Klaipėdoje jau buvo nutiesta 30,5 km ūkinių vandenų kanalizacijos ir 7,5 km lietaus kanalizacijos tinklų.

Po Antrojo pasaulinio karo vandentiekio veikla Klaipėdoje buvo atkurta 1945 m. gegužės mėnesį. Netrukus prasidėjo sparti vandentiekio plėtra. 1991 m. Klaipėdoje pasiektas maksimalus patiekto vandens kiekis – 37,5 mln. m<sup>3</sup> per metus. Nuo 1992 m. mažėjantį vandens sunaudojimą nulėmė didelių gamybos įmonių žlugimas, vandens skaitiklių butuose įrengimas.

Iki 2004 m. patiekto vandens kiekis nuolat mažėjo ir pasiekė 11,1 mln. m<sup>3</sup>. Vėliau vartojimas stabilizavosi vos aukštesniame lygyje, tačiau prasidėjus krizei mažėjimo tendencijos išliko – praėjusiais metais miestui patiekta 9,8 mln. m<sup>3</sup> vandens.

## Dabartis

AB „Klaipėdos vanduo“ rūpestis šiandien – ne vien vandens gamyba ir tiekimas, bet ir nuotekų surinkimas, jų valymas, uostamiesčio lietaus nuotekų sistemos priežiūra.

Per pastaruosius metus AB „Klaipėdos vanduo“ valdos smarkiai išsiplėtė. Klaipėdos gyventojai bei įmonės geriamąjį vandenį gauna iš bendrovei priklausančių vandenviečių: šiaurinę Klaipėdos miesto dalį vandeniu aprūpina 1-oji vandenvietė, o pietinę – 3-ioji. Gargždų miestas vandenį gauna iš Laugaliuose esančios vandenvietės.

Bendrovė jau aptarnauja ne vien Klaipėdos ir Gargždų miestus, bet ir Priekulės gyvenvietę, naujai iškilusius Klaipėdos priemiesčių kvartalus. 2011 m. pabaigoje bendrovės globon perimtas visas Klaipėdos rajono vandentvarkos ūkis – 54 vandenvietės ir 16 nuotekų valyklų, kurių daugumą ruošiamasi atnaujinti, kad vartotojai gautų kokybišką vandenį ir nuotekų tvarkymo paslaugą.



1 pav. XX a. pradžios atvirutė – viena seniausių vandenviečių Klaipėdoje ir Lietuvoje šalia dabartinės Liepų gatvės, iš kurios grėžinio tebetiekiamas vanduo klaipėdiečiams

Bendras eksploatuojamų tinklų ilgis dabar yra daugiau nei 1400 kilometrų. Nutiesus naujus tinklus, taip pat plečiantis veiklos teritorijai, klientų padaugėjo nuo 63 iki 84 tūkstančių. Šiuo metu klojama dar per 100 km naujų vandentiekio ir kanalizacijos tinklų.

Įgyvendinti ir dideli technologiniai projektai: pagerinta vandens kokybė 3-iojoje vandenvietėje, statomi vandens gerinimo filtrai 1-ojoje vandenvietėje, pastatyti dumblo pūdyimo, biodujų gamybos ir kogeneraciniai elektros energijos gamybos įrenginiai, statomi nuotekų dumblo džiovinimo įrengimai. Pagal kokybės rodiklius bendrovė prilygsta ir net lenkia senosios Europos valstybių įmones.

## Tradicijos tęsimas

Tikrosios įmonės jubiliejaus dienos – rugpjūčio 2-osios – uostamiesčio vandentiekininkams neteko švęsti, nes tuo metu Klaipėdoje užė Jūros šventės renginiai, sutapę ir su miesto 760-ojo gimtadienio iškilėmis. Tačiau kitą savaitę į AB „Klaipėdos vanduo“ jubiliejaus iškilmes susirinko visas bendrovės kolektyvas, buvę įmonės vadovai bei darbuotojai, valdžios ir verslo institucijų atstovai iš visos Lietuvos. Bendrovės generalinis direktorius Leonas Makūnas pateikė svečiams 110 metų veiklos ataskaitą (dėl vietos stokos ji sutrumpinta).

„Per ataskaitinį laikotarpį klaipėdiečiams patiekėme tiek vandens, kad jo užtekėtų užpildyti beveik ketvirtadalį Kuršių marių. Daugiau negalėjome, nes Lietuvai priklauso tik dalis Kuršių marių – šią Lietuvai priklausančią dalį būtume užpildę visa, jeigu Klaipėdos uostas nebūtų taip sparčiai gilnėjęs akvatorijos. Jeigu Klaipėdai patiektas vanduo niekur nebūtų nutekėjęs, tai visą Klaipėdos teritoriją su tolimiausiais dar neįsisavintais pakraščiais dabar dengtų daugiau kaip 13 m storio vandens sluoksnis.“

Atskirai reiktų pakalbėti apie tinklus. Sujungus visus eksploatuojamus vandentiekio, nuotekų ir lietaus kanalizacijos tinklus į vieną vamzdį, juo būtų galima apjuosti beveik visą Lietuvos Respublikos valstybinę sieną. Kai užbaigsime dabar pradėtus tinklų statybos projektus, tai galėsime apjuosti net ir nuo jūros pusės. Vadovaujant Vandentiekio ir kanalizacijos tresto valdytojui Vytautui Račiauskui, Klaipėdos vandentiekis (jeigu jį išstietume į vieną liniją) būtų pasiekęs Kaltinėnus, vadovaujant Edmundui Gyliaiui pasiekėme Babtus. Klaipėdos teritorinės vandentiekio ir kanalizacijos valdybos viršininko Vytauto Naujokaičio laikais nebuvo didelių pokyčių, tačiau jį pakeitęs Pranas



2 pav. 2011 m. bendrovėje dirbo 367 darbuotojai



3 pav. 110-ojo jubiliejaus iškilmėse jungtinis AB „Klaipėdos vanduo“ darbuotojų, svečių ir Telšių Smaragdinis choras atliko įmonei dedikuotą kūrinių „Su gimimo diena“. Dirigentas ir ne tik meno vadovas – Leonas Makūnas



4 pav. Renginio vedėjas neiškentė nepaklauses, už kokius nuopelnus bendrovės stalius Kazimieras Narvydas sulaukė ne vien direktoriaus apdovanojimo, bet ir didžiausių publikos ovacijų

Ši diškis pumpuoti vandenį (žinoma, ir susirinkti nuotekas) jau būtų galėjęs net į Elektrėnus. Kastytis Tuminas, būdamas specialios paskirties AB „Klaipėdos vanduo“ generaliniu direktoriumi, pasiekė Vilnių, maždaug centrą. Jį pakeitęs Jurgis Nausėda, praradęs specialios paskirties bendrovės statusą, vandentiekio vamzdžiu prašoko Medininkus ir priartėjo prie Krėvos. Šiuo metu mūsų vandentiekio pabaiga jau siektų Borisovą – miestą maždaug pusiaukelėje tarp Minsko ir Mogiliovo. O jeigu vamzdį klotume ne šalikele, bet tiesiai, tai iki broliško Klaipėdai Mogiliovo mums truktų tik 80 km. Kitais metais tikrai jį pasieksime.

Visa tai ir dar daugiau, ko nepamirėjau šioje atskaitoje, padaryta visų mūsų, bendrovės darbuotojų, savivaldybių vadovų ir specialistų, partnerių ir kontroliuojančių institucijų pastangomis.

Aš džiaugiuosi, kad prieš 37 metus man pirmą kartą įžengus į Klaipėdos žemę tai buvo AB „Klaipėdos vanduo“ 3-iosios vandenvietės žemė. Džiaugiuosi dirbdamas šioje įmonėje su puikiu kolektyvu, vadovais, kolegomis, partneriais, visais, kurie čia susirinko, ir tais, kurie negalėjo atvykti.

Esu sąkęs ir noriu dar tai pakartoti: vandentvarka prasidėjo pirmąją pasaulio sukūrimo dieną. Kadaise šį šventą, tik pačios gamtos vykdytą vandenių valdymo darbą šiandien dirbame mes – žmonės. Ir tai ne tik įvertinimas, tai – milžiniška atsakomybė. Aš dėkoju Jums visiems už tai, kad dalijamės šia atsakomybe.“

Toliau sekė sveikinimai ir padėkos darbuotojams, dovanos, gėlės, linksmybės. Jau 110 metų – nuo pirmojo vandens lašo iš miesto gręžinio iki dabar – tęsiamos Klaipėdos vandentiekio įmonės tradicijos...



5 pav. Į jubiliejinį renginį atvyko buvę įmonės vadovai: Kastytis Tuminas, Vytautas Račiauskas, Edmundas Gylys



6 pav. Kristinos Zmailaitės ir Edmundo Seiliaus dueto nuostabios dainos užburė vakaro svečius



7 pav. Į renginį besirenkantys svečiai galėjo pasižavinti... skirtingu vandeniu iš trijų AB „Klaipėdos vanduo“ vandenviečių



8 pav. ... ir įsiamžinti su bendradarbiais

## LIETUVOS VANDENTVARKOS ŪKIO DARBUOTOJO GARBĖS ŽENKLAS – ILGAMETEI UAB „DZŪKIJOS VANDENYS“ DARBUOTOJAI

Lietuvos vandentvarkos ūkio darbuotojo garbės ženklas įteikiamas už ypatingus nuopelnus Lietuvos vandentvarkos ūkiui, aukštą profesionalumą, pasišventimą ir ištikimybę profesijai. Toks ženklas gražaus 60-ojo jubiliejaus proga įteiktas ilgametei bendrovės „Dzūkijos vandenys“ darbuotojai Ramutei Liudvinavičienei.

Ramutė Liudvinavičienė Alytaus miesto vandentvarkos ūkyje pradėjo dirbti iš karto, vos tik įgijusi vandentiekinio specialybę, ir sėkmingai darbuojasi iki šiol – jau 37 metus.

R. Liudvinavičienės karjeros pradžia sutapo su laikmečiu, kai miesto vandentvarkos ūkis dar tik vystėsi – daug kas buvo nauja ir neišbandyta. Daugumai vandentiekio darbininkų labai trūko išsilavinimo ir patirties. Taigi specialistams teko didžiulis krūvis ir atsakomybė. Didžiąją įmonėje išdirbtų metų dalį R. Liudvinavičienė buvo atsakinga už tinkamą miesto valymo įrenginių ir dumblo apdorojimo ūkio technologinio režimo vykdymą bei nuotekų išvalymą pagal normatyvinius rodiklius. Per šį laikotarpį įsisavinta tikrai



Pav. Už profesionalumą, pasišventimą ir ištikimybę profesijai Ramutei Liudvinavičienei įteiktas apdovanojimas

nemažai naujovių, pateikta racionalių pasiūlymų.

Vėliau R. Liudvinavičienei buvo patikėta taip pat viena pagrindinių įmonės veiklos sričių – bendrovės teikiamų geriamojo vandens tiekimo ir nuote-

kų tvarkymo paslaugų pardavimo organizavimas ir kuravimas. Čia pasiūlyta ir įgyvendinta daugybė vertingų idėjų tobulinant darbo procesą, įdiegiant ir pritaikant naujoves. Ramutei inicijuojant ir vadovaujant, įdiegtos moderniausios priemonės, sudarančios sąlygas operatyviai ir patogiai aptarnauti abonentus.

Nuo pat savo karjeros pradžios iki šiol Ramutė Liudvinavičienė rūpinasi, kad įmonės veikla nebūtų žalinga aplinkai: nuolat analizuoja informaciją apie aplinkos apsaugą bendrovėje, priima reikiamus sprendimus likviduojant nukrypimus nuo normatyvinių parametru, užtikrina, kad laiku ir tinkamai būtų vykdomi reikalavimai tvarkant atliekas.

Kartu ji labai kolektyvo gerbiama ir mylima darbuotoja, kurios atsidavimas darbui, žingeidumas, noras nuolat tobulėti gali būti puikus pavyzdys kitiems.

UAB „Dzūkijos vandenys“  
Bendrojo skyriaus viršininkė  
Rasa Lukšienė



# AR JŪSŲ pH ELEKTRODAS VIS DAR TINKAMAS MATAVIMAMS?

Pirmą kartą pH elektrodą aprašė Fritz Haber ir Zygmunt Aleksander Klemensiewicz 1909 m. žurnale *The Journal of Physical Chemistry*. Per daugiau nei šimtą metų atsirado daugybė elektrodų skirtingomis cheminėmis savybėmis ir tirštumu besiskiriančioms terpėms, skirtingiems temperatūros bei slėgių diapazonams ir t. t. Tačiau pagrindiniai pH elektrodų veikimo principai išliko tie patys.

pH elektrodas iš esmės yra vandenilio jonų atrankusis elektrodas. Matavimo ar kalibravimo metu elektrodo generuojamas potencialų skirtumas pagal Nernsto lygtį yra perskaičiuojamas į pH vienetus. Idealiu atveju pH elektrodo matavimo kreivė yra tiesė (žr. 1 pav.), kurios pH 7 taškas atitinka 0 mV, o nuolydis yra 59,16 mV/pH. Tačiau ilgainiui elektrodai susidėvint (apsibraizo membrana, apsinėša sandūra), kreivė pasislenka bei pakinta jos nuolydis. Kaskart kalibruodami šiuos pokyčius kompensuojame, pavyzdžiui, pH 7 priskirdami ne 0 mV, bet -10 mV, tačiau toks kompensavimas galimas tik iki tam tikrų ribų.

Kokios tos ribos ir kaip jas įvertinti? Norint tai atlikti, reikės pH matuoklio su mV skale. Tokių matuoklių, tiek nešiojamų, tiek stalinių, galima rasti plačiame gamintojo HANNA INSTRUMENTS asortimente.

Koks yra toleruotinas matavimo kreivės poslinkis? Poslinkis  $\pm 0,5$  pH, t. y.  $\pm 30$  mV ribose, yra leistinas ir elektrodas yra tinkamas naudoti. Laboratorijoms rekomenduojamas ne didesnis kaip  $\pm 15$  mV poslinkis. Kreivės poslinkį galime įvertinti labai paprastai. Įmerkiame elektrodą į pH 7 buferinį tirpalą ir nustatome, kiek rodoma mV reikšmė yra pasislinkusi 0 mV atžvilgiu.

Koks yra toleruotinas matavimo kreivės nuolydžio pokytis? Naudojamo ir teorinio idealaus elektrodo nuolydžių santykis negali viršyti 95–105% ribų. Įvertinti minėtą santykį galime labai paprastai. Įmerkę elektrodą į pH 7,01 buferinį tirpalą, gauname -10 mV, o į pH 4,01 – +161,5 mV. Vadinasi, per 3 pH vienetų skirtumas yra 161,5 mV - (-10 mV) = 171,5 mV. Iš čia gauname kreivės nuolydį:  $171,5 \text{ mV} / 3 \approx 57,16 \text{ mV}$ . Padaliję šį nuolydį iš etaloninio, gauname:  $(57,16 \text{ mV} / 59,16 \text{ mV}) * 100\% \approx 96,6\%$ . Išvada: elektrodas dar tinkamas naudoti.

Kitas svarbus elektrodo būklės dėmuo – rodmenu stabilizavimosi trukmė. Įmerkus elektrodą į buferinį tirpalą reikšmė turėtų nusistovėti trumpiau nei per 2 min. Priešingu atveju elektrodas yra netinkamas naudoti. Tai reiškia, kad arba elektrodas yra apsinėšęs ir jį reikia tinkamai nuplauti HANNA INSTRUMENTS valymo tirpalais, arba, jei plovimas nebepadeda, jį reikia pakeisti nauju.

HANNA INSTRUMENTS gali pasiūlyti dar daugiau. Kai kurie šio gamintojo prietaisai turi „Calibration Check™“ funkciją, kuri užtikrina kokybišką kalibravimą reikiamu laiku. Šios funkcijos veikimas paremtas automatišku kalibravimo informacijos kaupimu bei analize. „Calibration Check™“ savybės (žr. 2 pav.):



- Elektrodo būklės indikatoriumi po kiekvieno kalibravimo ekrane nuolat informuoja apie elektrodo būklę.
- Žinutės ekrane įspėja, kai yra apsinėšęs kalibruojamo elektrodo stiklo membranos paviršius, užsikimšusi sandūra ar užterštas kalibravimui naudojamas buferinis tirpalas.
- Žinute ekrane primenama, kad pH elektrodai vėl reikalingas kalibravimas.
- Žinute ekrane pranešama, kai matuojamo mėginio pH reikšmė yra už sukalibruoto intervalo ribų, todėl gali būti netiksli.

Paskutinių kalibravimų duomenis gali pažiūrėti ir įvertinti pats vartotojas, naudodamasis HANNA

INSTRUMENTS matuokliais su „Geros laboratorinės praktikos“ (GLP) funkcija.

HANNA INSTRUMENTS – analitinės įrangos gamintojų lyderis, veikiantis daugiau kaip 30 metų. Bendrovė siūlo daugiau kaip 3000 skirtingų produktų: pH ir ORP matuoklius, elektrinio laidumo matuoklius, fotometrų, titratorių, ištirpusio deguonies matuoklius, drumstumo matuoklius ir kitus prietaisus. HANNA INSTRUMENTS prietaisai sėkmingai naudojami vandens tiekimo ir vandenvals sektorių laboratorijose bei lauko sąlygomis. Daugiau informacijos: [www.hannainst.com](http://www.hannainst.com).



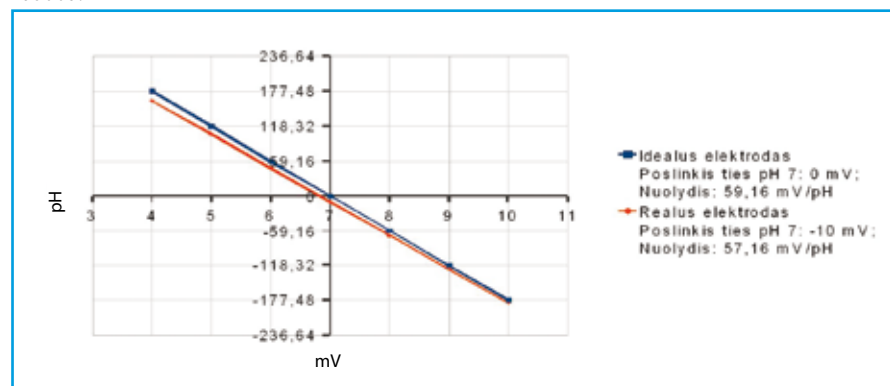
3 pav. Hanna Instruments prietaisai

Parengta pagal gamintojo „Hanna Instruments“ (JAV) informaciją.



UAB „Hanna Instruments Vilnius“  
Pardavimų atstovas  
Marius Lozaitis

Savanorių pr. 178, LT-03154 Vilnius  
[marius@hannainst.lt](mailto:marius@hannainst.lt)  
[www.hannainst.com](http://www.hannainst.com)  
Tel. 8 5 2601910  
Mob. 8 677 74940



1 pav. pH elektrodo matavimo kreivė

# JONIZUOTAS VANDUO NAUDINGAS SVEIKATAI

2012 05 16 pasirodė straipsnis „Jonizuotas vanduo ar jonizuotas smegenų plovimas?“. Jame dauguma specialistų teigė, kad Lietuvoje jonizuoto vandens poveikis sveikatai netirtas ir todėl nėra objektyvios nuomonės. Juo labiau nustebino nepagrįstas jonizuoto vandens puolimas pasiremiant UAB „Vandens tyrimai“ specialisto *asmenine* nuomone. Be abejo, kiekvienas gali turėti savo nuomonę, tačiau ją pateikiant plačiai auditorijai kaip galutinę, būtina nurodyti ir ją patvirtinančius faktus. Tačiau, kaip matyti iš straipsnio, minėtas specialistas dar tik *planuoja* tirti jonizuoto vandens poveikį žmogui.

Pasaulyje jonizuoto vandens poveikis žmogaus organizmui pradėtas tirti jau prieš kelis dešimtmečius. Čia neginčijamas lyderis yra Japonija. Šioje šalyje po dešimties metų tyrimo dar 1966 m. Sveikatos ministerija patvirtino vandens jonizatorių kaip medicininių sveikatos gerinimo prietaisą. 1970 m. vandens jonizatoriai pradėti naudoti Pietų Korėjoje, vėliau jie taip pat buvo patvirtinti kaip medicininės paskirties prietaisai. Dabartiniu metu Japonija, Pietų Korėja, Taivanas, Kinija yra pagrindiniai vandens jonizatorių, parduodamų visame pasaulyje, taip pat ir Lietuvoje, gamintojai.

Japonijos mokslininkai – H. Hayashi iš Vandens instituto ir M. Kamamura iš Kyowos medicinos klinikos – pateikė pirmuosius mokslinius tyrimus apie įvairiųjų teigiamą šarminio vandens poveikį įveikiant įvairias ligas, kurie tęsėsi nuo 1985 iki 2000 metų (1). Šie tyrimai labai paskatino susidomėjimą jonizuotu vandeniu. Buvo paskelbta Japonijos, Korėjos, Kinijos, Vokietijos ir kitų šalių mokslininkų straipsnių, išleista knygų. Šiuose darbuose ypač daug dėmesio buvo skiriama antioksidacinėms jonizuoto vandens savybėms, kurių išraiška – neigiamas oksidacinis ir redukcinis potencialas. Vanduo dalyvauja visuose organizmo gyvybiniuose procesuose, todėl jo antioksidacinis poveikis neutralizuojant laisvųjų radikalų ardumą veikia yra maksimalus. Ši jonizuoto vandens savybė yra labai svarbi ligų profilaktikai. Pasaulinio garso Kyushu universiteto (Japonija) biologas S. Shirahata ir jo kolegos 1997 m. parašė vieną pirmųjų mokslinių darbų apie antioksidacinę jonizuoto vandens savybę (2); paminėtini ir kai kurie kitų mokslininkų darbai (3–5).

Tiems skaitytojams, kuriems anglų kalba yra sunkiau įkandama, norėčiau pacituoti vieno garsiausių Amerikos gastroenterologų, naujo kolo-noskopinės chirurgijos metodo kūrėjo medicinos

mokslų daktaro profesoriaus H. Shinya mintis (6). Apibūdindamas vandens svarbą mokslininkas užduoda klausimą, kas yra geras vanduo, ir atsako: „geras“ – tas vanduo, kuris yra antioksidantas. Detalizuodamas šią mintį profesorius rašo: „...Be to, vanduo iš čiaupo yra oksiduotas. Vandens oksidacijos lygis gali būti įvertintas išmatavus elektrinį oksidacijos ir redukcijos potencialą. Oksidacijos (dėl jos blogėja vandens kokybė) metu molekulės netenka elektronų, o redukcija, atvirkščiai, yra pozityvus procesas, kurio metu molekulės prisijungia elektronus. Matuojant elektronų fluktuacijas galima nustatyti, ar vanduo kitas medžiagas oksiduos, ar redukuos. Kuo mažesnis oksidacijos ir redukcijos potencialas, tuo stipresnė vandens redukcinė galia....Natūralu, kad jums kils klausimas, kur to „gero“ vandens (tokio, kurio didelė redukcinė galia) gauti? Vandens, kurio stipri redukcinė galia, galima pasigaminti specialiu elektros prietaisu (vandens jonizatoriumi). Šiuo prietaisu vanduo jonizuojamas elektrolizės būdu ir gaunamas dviejų rūšių (Japonijoje jonizuotas vanduo vadinamas *Kangen* vandeniu) – šarminis (jo redukcinė galia stipri) ir rūgštinis (oksidacinė galia stipri).... Taigi, „geru“ vandeniu vadinu gryną, švarų šarminį vandenį, kuriame yra pakankamai mineralų.“ Įdomu, kad daugelio Lietuvos giluminių gręžinių vandens ORP reikšmės yra *neigiamos*: nuo –20 iki –90 mV (7). Iš neigiamų jos tampa teigiamomis (+ 150 – +270 mV) išgavus požeminį vandenį ir pašalinus (oksidacijos procesas) įprastai didesnį geležies kiekį vandenyje.

Didelį susidomėjimą sukėlė Japonijos ir Vokietijos mokslininkų paskelbti tyrimų duomenys apie jonizuoto šarminio vandens poveikį stimuliuojant organizmo imuninę sistemą, stabdant piktybinių auglių vystymąsi, metastazių plėtimąsi (8–10). Korėjos ir Vokietijos mokslininkai pateikė išsamią medžiagą apie antidiabetinį jonizuoto šarminio vandens poveikį (11–12).

Dažnai galima išgirsti klausimą: „Ar šarminio vandens savybės nedingsta jam patekus į skrandį?“. Abejonės išsisklaido panagrinėjus, kaip išskiriama skrandžio (druskos) rūgštis. Mūsų kūne nėra atskiro organo, kuriame būtų laikoma iš anksto pagaminta skrandžio rūgštis. Maistui patekus į skrandį, skrandžio ląstelės išskiria reikiamą rūgšties kiekį. Šių reakcijų šalutiniai produktai yra hidrokarbonatai. Hidrokarbonatai – tai kraujo *šarminiai bufferiai*, didinantys kraujo pajėgumą neutralizuoti rūgščių perteklių organizme (13).

Tyrimų sąrašą galima tęsti ir tęsti. Kiekvienas besidomintis šia tema gali rasti rūpimos informacijos viešuose šaltiniuose. Žinoma, labai pasigendama Lietuvos mokslininkų, medicinos specialistų išvadų apie užsienio kolegų paskelbtus rezultatus, jų savarankiškų tyrimų, tačiau žinomų užsienio mokslininkų, gydytojų paskelbti darbai suteikia realų pagrindą teigti apie daugialypį jonizuoto vandens poveikį pabrėžiant pagrindinę jonizuoto vandens paskirtį – ligų prevenciją. Šių darbų rezultatai tikrai nevertėtų abejoti išgirdus atskirų asmenų niekuo nepagrįstą, viską neigiančią nuomonę.

## Literatūra:

1. Hidemitsu Hayashi, M.D., Water Institute, Munenori Kawamura, M.D., Kyowa Medical Clinic. Clinical Applications of Electrolyzed-Reduced Ionized Water. "Advanced Functional Foods and Water for Prevention of Diseases". Research was presented at the Japanese Association for Animal Cell Technology - 2000 FUKUOKA Symposium 4.
2. S. Shirahata, S. Kabayama, M. Nakano, T. Miura, K. Kusumoto, M. Gotoh, H. Hayashi, K. Otsuoo, S. Morisawa and Y. Katakura. "Electrolyzed-reduced water scavenges active oxygen species and protects DNA from oxidative damage". Biochem. Biophys. Res. Commun. 1997. 234: 269–274.
3. Kokichi Hanaoka, Dongxu Sun, Richard Lawrence, Yoshinori a, c c Kamitanib, Gabriel Fernandezc. "The mechanism of the enhanced antioxidant effects against superoxide anion radicals of reduced water produced by electrolysis". Biophysical Chemistry. 2004.
4. K. Hanaoka. "Antioxidant effects of reduced water produced by electrolysis of sodium chloride Solutions". Journal of Applied Electrochemistry. 2001. 31:1307–1313, 1307. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.
5. Dr. med. Thomas Kropp. "Das stärkste Antioxidanz unserer Zeit?" Comed 07/06.
6. Hiromi Shinya, MD. *Fermentų faktorius*. Vilnius: Versus aureus.
7. A. Klimas. *Vandens kokybė Lietuvos vandenvietėse*. Pokyčių studija. Vilnius, 2006.
8. Kyu-Jae Lee, Seung-Kyu Park, Jae-Won Kim, Gwang-Young Kim, Young-Suk Ryang, Geun-Ha Kim, Hyun-Cheol Cho, So-Kie Kim and Hyun-Won Kim. "Anticancer Effect of Alkaline Reduced Water". Dept. of Parasitology, Institute of Basic Medical Sciences. J Int Soc Life Inf Sci. 2004. 22(2): 302-305.
9. Sanetaka Shirahata, En Murakami, Ken-ichi Kusumoto, Makiko Yamashita. *Telomere Shortening in Cancer Cells by Electrolyzed-Reduced Water*, 1998.
10. D. Gitelman, E. Sbrizer. Einfluss von elektroaktivierten Lösungen auf die Immunantwort bei subletaler Bestrahlung. All-Russian Kongress „Verwendung von elektroaktivierten Wasserlösungen in der Medizin“, 1994.
11. Dan Jin, Sung Hoon Ryu, Hyun Won Kim, Eun Ju Yang, Soo Jung Lim, Yong Suk Ryang, Choon Hee Chung, Seung Kyu Park, and Kyu Jae Lee. „Anti-Diabetic Effect of Alkaline-Reduced Water on OLETF Rats“. Biosci. Biotechnol. Biochem. 2006. 70(1): 31–37.
12. Dina Gitelman and Dr. med. Hans Georg Schwedes. „Kann man Diabetes mellitus mit aktiviertem Wasser behandeln?“ CO'MED Nr. 08/2007.
13. Sang Whang. *Reverse aging*. JSP Publishing Miami, FL, 2006.

Chemikas, knygų „Jonizuotas vanduo“, „Jo didenybė vanduo“ autorius  
Telesforas Laucevičius

## NUSIPELNIUSIO LIETUVOS VANDENTVARKOS ŪKIO DARBUOTOJO GARBĖS ŽENKLAS



Lietuvos vandentvarkos ūkio darbuotojo garbės ženklas

Lietuvos vandens tiekėjų asociacijos 2009 m. kovo 12 d. prezidento posėdyje buvo priimtas sprendimas įsteigti nusipelniusio Lietuvos vandentvarkos ūkio darbuotojo garbės ženklą, kuriuo būtų apdovanojami asmenys už ypatingus nuopelnus Lietuvos vandentvarkos ūkiui, aukštą profesionalumą, pasišventimą ir ištikimybę profesijai. Lietuvos vandentvarkos ūkio darbuotojų garbės ženklais ir garbės ženklų pažymėjimais apdovanojami:

- |                           |                                 |
|---------------------------|---------------------------------|
| 26. Remigijus Reventas    | 29. Rimantas Rutkauskas         |
| 27. Bronius Kriščiūnas    | 30. Ramutė Liudvinavičienė      |
| 28. Zita-Stasė Ablingienė | 31. Vitolis Mečislovas Devoinis |

Savo klientui, aplinkosaugos srityje 7 metus sėkmingai vykiančiai Lietuvos kapitalo įmonei, ieškome Aplinkosaugos projektų skyriaus vadovo (-ės).

**Kandidatui siūloma:**

- Solidus atlyginimas
- Premijos už pasiektus rezultatus
- Galimybė savarankiškai priimti sprendimus, daryti įtaką komandai bei partneriams, norimos atsakomybės ribos
- Galimybė tobulinti savo žinias ir kompetencijas aplinkosaugos srityje

**Darbo funkcijos:**

- Projektavimo padalinio veiklos koordinavimas/valdymas
- Padalinio finansinės dalies planavimas, vykdymas, projektų biudžetų sudarymas
- Subrangovų parinkimas, jų veiklos valdymas
- Projektų koordinavimas, sutarčių sąlygų užtikrinimas

**Reikalavimai:**

- Aukštasis išsilavinimas vandentvarkos arba aplinkosaugos srityje
- Projekto vadovo atestatas vandentvarkos ir/ar atliekų tvarkymo objektams
- Teritorijų specialiojo planavimo specialisto atestatas
- Ne mažesnė nei penkerių metų patirtis vandentvarkos bei atliekų tvarkymo projektų vadovo ar panašiose pareigose
- Ne mažesnė nei vienerių metų tiesioginio darbo su klientais patirtis
- Geri anglų ir rusų kalbos įgūdžiai raštu ir žodžiu
- Puikūs laiko planavimo ir organizavimo įgūdžiai
- Aukšta motyvacija ir atsidavimas darbui

Gyvenimo aprašymą ir motyvacinį laišką siųskite [career@amlaboratory.com](mailto:career@amlaboratory.com). Papildoma informacija telefonu 8 698 87920. Konfidencialumas garantuojamas.

## NAUJIENOS, ĮVYKIAI, FAKTAI

### Prezidiumo posėdžiai

**2012 05 15 Prezidiumo posėdis**

Išklausyta LVTA prezidento B. Miežutavičiaus informacija apie Aplinkos ministerijos kuruojamos priemonės „Vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo sistemų renovavimas ir plėtra“ einamojo vertinimo priežiūros komiteto veiklą, aptarti šio projekto tarpinės ataskaitos trūkumai.

UAB „Kauno vandenys“ generaliniam direktoriui V. Burokui pasiūlius nuspręsta Lietuvos vandentvarkos ūkio darbuotojo garbės ženklą skirti ilgamečiam vandentvarkos ūkio darbuotojui, Vytauto Didžiojo universiteto gamtos mokslų fakulteto Aplinkotyros katedros dėstytojui Broniui Kriščiūnui.

Aptartas pasirengimas LVTA veiklos 20-mečio paminėjimo renginiui.

Išklausyta LVTA direktoriaus V. Ramono informacija apie pasirengimą LVTA sąskrydžiui.

### Tarybos posėdžiai

**2012 04 05 Tarybos posėdis**

Nuspręsta UAB „SIEMTECHA“ ir UAB „Hidrotera“ priimti į LVTA narius rėmėjus. Nuspręsta pritari UAB „August ir Ko“ ir UAB „Filtrėja“ prašymams nutraukti jų narystę Lietuvos vandens tiekėjų asociacijoje.

Nuspręsta patvirtinti LVTA 2012 m. veiklos programą bei pajamų ir išlaidų sąmatą. Išklausytas Aplinkos ministerijos Vandenių departamento direktoriaus D. Krišnicko pranešimas apie dabartinę vandentvarkos sektoriaus situaciją, paslaugų prieinamumo prognozes, finansuotinas veiklos kryptis, finansines perspektyvas 2014–2020 m. bei Europos Sąjungos reikalavimus šiam laikotarpiui.

Išklausytas Aplinkos projektų valdymo agentūros direktoriaus K. Tumino pranešimas apie Lietuvos vandentvarkos ūkio finansavimo etapus Europos Sąjungos lėšomis, 2014–2020 m. numatomus prioritetus, pagrindines klaidas įsisavinant lėšas ir rengiant ataskaitas.

**2012 09 13 Tarybos posėdis**

Išklausyta LVTA prezidento B. Miežutavičiaus informacija apie Aplinkos ministerijos kuruojamos priemonės „Vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo sistemų renovavimas ir plėtra“ einamojo vertinimo priežiūros komiteto veiklą, šio projekto tarpinę ataskaitą ir jos trūkumus.

Išklausyta LVTA prezidento B. Miežutavičiaus informacija apie LVTA 2012 m. veiklos programos vykdymą.

Išklausyta LVTA prezidento B. Miežutavičiaus informacija apie LVTA 2012 m. I pusmečio pajamų ir išlaidų sąmatos vykdymą.

Išklausytas UAB „Hidora“ direktoriaus pavadootojo G. Kirkilo pranešimas apie „Netzsch“ siurblius, jų privalumus ir pagrindines charakteristikas.

Išklausytas inžinieriaus konsultanto A. Budrecko pranešimas apie spaudiminę kanalizacijos sistemą „Preskpol“, jos eksploatavimą ir privalumus.

Išklausytas AB „Klaipėdos vanduo“ pardavimų departamento direktoriaus D. Aleksandrovo pranešimas apie atvežamų nuotekų tvarkymo problemas ir nuotekų priėmimo organizavimą AB „Klaipėdos vanduo“.

Išklausytas AB „Klaipėdos vanduo“ ITV skyriaus viršininko R. Paulausko pranešimas apie bendrovėje įgyvendintą projektą „AB „Klaipėdos vanduo“ viena dispečerinė“.

Nuspręsta UAB „ACO Nordic“ priimti į LVTA narius rėmėjus.

### Suvažiavimai

**2012 04 05 LVTA XII suvažiavimas**

Patvirtinta LVTA 2011 m. veiklos ataskaita ir audito įmonės pateikta išvada.

Patvirtinta LVTA 2011 m. finansinė atskaitomybė.

Priimtas sprendimas pakeisti LVTA įstatus nustatant, kad Prezidiumą sudaro Asociacijos prezidentas ir vienuolika narių.

Pritarta prezidiumo nario UAB „Kaišiadorių vandenys“ direktoriaus G. Petrušio atšaukimui ir UAB „Kėdainių vandenys“ direktoriaus K.Vaitkevičiaus išrinkimui nauju prezidiumo nariu.

Nauju LVTA prezidiumo nariu išrinktas UAB „Vilniaus vandenys“ generalinis direktorius V. Miltienis.

### VšĮ „Vandentvarkos institutas“ seminarai

2012 m. balandžio mėn. 25 d. įvyko seminaras „Kokybiškas geriamojo vandens laboratorijos darbas“.

2012 m. balandžio mėn. 26 d. įvyko seminaras „Nuotekų dumblo kompostavimas ir kylančios problemos“.

2012 m. birželio mėn. 6–8 d. įvyko seminaras „VAS ir mokesčių įstatymų pakeitimai nuo 2012 01 01 bei praktinis jų taikymas“.

2012 m. rugsėjo mėn. 27 d. įvyko seminaras „Sėkminga vandentvarkos įmonių komunikacija“.

### Kiti įvykiai

2012 m. gegužės 3 d. Alytuje buvo pristatytas projektas Vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo infrastruktūros renovavimas ir plėtra Alytaus mieste.

2012 m. gegužės 9–11 d. suorganizuota išvyka į tarptautinę parodą

„IFAT ENTSORGA 2012“ Miunchene (Vokietija).

2012 m. gegužės 14 d. Vilniuje buvo įvertinti šalies moksleivių konkurso „VANDENS METAI – 2012“ medaliai projekto baigiamojo etapo darbai ir nustatyti laimėtojai.

2012 m. gegužės 25 d. Mažeikiuose paminėtas UAB „Mažeikių vandenys“ veiklos 40-metis.

2012 m. birželio 1 d. Vilniuje įvyko LVTA 20-ies veiklos metų minėjimas.

2012 m. birželio 16–17 d. Jadagonių kaime, Kauno rajone, įvyko LVTA sąskrydis „Pagonijos uola 2012“.

2012 m. birželio 21 d. dalyvauta Lietuvos pramonininkų konfederacijos VIII (neeiliniame) suvažiavime Vilniuje.

2012 m. rugpjūčio 10 d. Klaipėdoje įvyko AB „Klaipėdos vanduo“ 110-ies metų veiklos minėjimas.

2012 m. rugpjūčio 30–31 d. dalyvauta Baltijos šalių vandentvarkos ūkio vadovų pasitarime Cesyje (Latvija).

2012 m. rugsėjo 7 d. Šiauliuose įvyko nuotekų dumblo apdorojimo įrenginių atidarymui skirtas renginys.

2012 m. rugsėjo 10 d. Vilniuje įvyko vandentvarkos įmonių gamybos ir technikos direktorių pasitarimas.

# Mes turime 5 pasaulinio lygio įmones po savo skėčiu

*XYLEM* apima *FLYGT*, *GODWIN*, *LEOPOLD*, *SANITAIRE* ir *WEDECO* prekių ženklus kartu su žinių visuma ir aptarnavimu. Mes tikime, jog *XYLEM* – jūsų pirmas pasirinkimas sprendžiant iššūkius vandens ūkyje.

Specializuodamiesi pažangiose vandens valymo, skysčių technologijose, kasyboje ir statyboje, įrangos valdyme ir stebėjime, nuotekų valyme ir jų transportavime mes galime patenkinti jūsų poreikius įsigyjant, nuomojant ir aptarnaujant, nesvarbu, kokie jie bebūtų.

