

# Vanden TVARKA



Nr. 40  
2012  
BALANDIS

LIETUVOS VANDENS TIEKĖJŲ ASOCIACIJOS INFORMACINIS LEIDINYS





## *WILO lėtaeigės panardinamosios maišyklės*

- itin ekonomiškai varikliai, atitinkantys napanardinamųjų asinchroninių variklių IE3 efektyvumo klasę
- apie 10% mažesnės elektros energijos sąnaudos (lyginant su įprastomis maišyklėmis)
- platus reduktorių pasirinkimas, leidžiantis parinkti tinkamiausias maišykles

# POŽEMINIO VANDENS KOKYBĖ, JOS GERINIMO BŪTINYBĖS, GALIMYBĖS, METODAI

Pastaraisiais metais turbūt visi pajutome padidėjusį visuomenės dėmesį vandens, maisto ir apskritai gyvenimo kokybei, ir tai visiškai suprantama: žmonės nori, gali ir privalo gyventi geriau, sveikiau. Bent vienu aspektu – apsirūpinimo geriamuoju vandeniu galimybėmis – mūsų padėtis privilegijuota: geriamieji vandentiekio tiekiamą požeminį vandenį ir jį praktiškai visur galime gerti tiesiog iš čiaupo. Žinoma, prieš tai šį vandenį reikia atitinkamai paruošti. Štai čia atsiranda galimybės siūlyti geriamojo vandens vartotojams įvairias papildomas, kartais net „stebuklingas“ priemones ir technologijas, paverčiančias net vandentiekio tiekiamą geriamąjį vandenį „gydomuoju“ ar net pasakišku „gyvybės vandeniu“. Visa tai gali būtų ir neblogai, tačiau „stebuklinių paslaugų“ siūlytojai pirmiausiai pasistengia supeikti ir net apskelbti nuodingu vandentiekio vandenį, pademonstruodami, kaip iš jo galima padaryti tą „gyvybės eliksyrą“, kuris, suprantama, negali būti pigus.

Visa tai žinodami Lietuvos geologijos tarnybos (LGT) sukviesti hidrogeologai, vandens tiekėjai, jo kokybės tyrėjai ir „prižiūrėtojai“ bei gausūs „prijaučiantieji“ š. m. vasario 2 d. susirinko į LGT didžiąją posėdžių salę, į seminarą tema „Vandens gerinimas buitinyje: būtinybė ar žinių trūkumas“. Įžanginiame žodyje LGT direktorius J. Mockevičius pabrėžė, kad per pastaruosius penkiasdešimt metų Lietuvos hidrogeologai sukauė labai daug svarbių žinių apie mūsų turimus požeminio vandens išteklius ir šio vandens kokybę, ir šios žinios yra nuolat papildomos giliais ir senas tradicijas turinčio monitoringo duomenimis (žr. „Vandentvarka“, 2011 m., Nr. 38). Visi šie duomenys atspindi realią, objektyvią požeminio vandens – vienintelio mūsų geriamojo vandens šaltinio – būklę. Kadangi ši būklė kiekybine ir kokybine prasme ne visur yra gera ir po truputį prastėja, ją būtina kontroliuoti, tikslinti ir pagal galimybes gerinti. Seminaro tikslai:

- supažindinti dalyvius su požeminio vandens išteklių kokybe, šio vandens chemine sudėtimi;
- informuoti visuomenę apie viešai tiekiamo geriamojo vandens kokybę;
- aptarti problemas, su kuriomis susiduriama naudojant vandens gerinimo filtrus buitinyje.

LGT direktorius J. Mockevičius pristatė seminaro pranešėjus bei jų pranešimų temas, sugrupuodamas juos į dvi grupes: 1 – hidrogeologai, hidrochemikai; 2 – medikai, higienistai. Įgyvendinant seminaro paskelbtus tikslus, nuspręsta parengti pranešimus spaudai, o Lietuvos vandens tiekėjų asociacija mielai sutiko juos paskelbti žurnale „Vandentvarka“. Tad šis straipsnis, parašytas naudojant trijų pranešimų (A. Klimas, „Požemi-

nio vandens kokybė ir jos gerinimo būtinybė“; V. Šimčikas, „Geriamojo vandens ruošimo būdai ir jų poveikis vandens cheminei sudėčiai“; K. Kadūnas, „Buitiniai vandens gerinimo filtri: gerina ar prastina geriamąjį vandenį?“) medžiagą, ir yra ta „pirmoji kregždė“.

Pradžiai keletas visuotiniai (ir ne visai) žinomų faktų apie požeminį/geriamąjį vandenį, o toliau – keletas išgalvotų ar pusiau išgalvotų teiginių. Taigi faktai:

- Lietuvoje geriamieji vandentiekio tiekiamą požeminį vandenį, o tokių šalių mažai ne tik Europoje, bet ir visame pasaulyje;
- gerti tinkamo požeminio vandens ištekliai Lietuvoje labai dideli;
- pasaulyje (ir Lietuvoje) mažai ar net visai nėra tokio vandens (ir požeminio), kurio kokybė atitiktų visus higienos normų reikalavimus geriamojo vandens kokybei be jokio paruošimo;
- viešai tiekiamas geriamasis vanduo turi būti atitinkamai paruoštas.

Yra ir kitų priežasčių, dėl kurių vandens iš čiaupo kokybė ne visur ir ne visada tenkina vartotojus, todėl ši problema greitai apauga įvairiais mitais, prietarais, pasakomis ir tampa svarbiu įvairių šarlatanų, sukčių pasipelnymo šaltiniu. Štai keletas tokių „mitų“:

- vandens iš čiaupo gerti negalima – beveik niekas pasaulyje to nedaro;
- jis gali būti kenksmingas sveikatai ir netgi nuodingas;
- norint gerti vandenį iš čiaupo, jį būtina „pagrintinti“;
- geriausius pasaulyje tokio gerinimo „mokslius“ metodus siūlo į butus ir įstaigas būriais traukiantys „specialistai“.

Beje, šie mitai nėra vien iš piršto laužti, nes jiems padeda atsirasti bent kelios aplinkybės:

- pasaulyje, ypač didmiesčiuose, geriamas beveik vien tik paviršinis vanduo, žinoma, atitinkamai paruoštas; dažniausiai jo nerekomenduojama gerti tiesiai iš čiaupo, karšto klimato šalyse jis gali būti ne tik kenksmingas, bet netgi pavojingas sveikatai;
- ten geriamas specialiai paruoštas ir į butelius išpilstytas vanduo;
- tokio vandens gėrimas tapo mada ir geru būdiniu net ir pas mus, nors turime daug ir gero požeminio vandens – mūsų vanduo iš čiaupo neretai daug geresnis už vandenį iš butelių, ypač importuotą (jau nekalbant apie kainą);
- požeminis vanduo, kaip nurodo pavadinimas, slypi po žeme, jo tikrąją būklę žino tik tam tikrus tyrimus atlikę specialistai, nuolat jį stebintys ir kontroliuojantys.

**Požeminio vandens kokybė, jos gerinimo būtinybės, galimybės, metodai**  
Habil. dr. A. Klimas 3 psl.

**Dumblo naudojimas trąšų gamybai**  
Parengta pagal:  
„Water 21“, 22-24 p., December 2011 8 psl.

**Centralizuota vandens tiekimo ir nuotekų sistema tapo prieinama dar dviejų Šiaulių individualių gyvenamųjų namų kvartalų gyventojams**  
Dž. Martinaitienė 12 psl.

**Bendrovė „Šiaulių vandenys“ pripažinta sėkmingai dirbusi 2011 metais**  
Dž. Martinaitienė 13 psl.

**Aukso medalis už nuotekų valyklos rekonstrukcijos projektą**  
Dž. Martinaitienė 13 psl.

**Geoinformacinės technologijos vandens tiekimo ir nuotekų šalinimo įmonėse**  
R. Bazevičius 14 psl.

**Aukštosios technologijos mūsų kasdienybėje – įrankis, didinantis vandentvarkos infrastruktūros efektyvumą ir gerinantis teikiamų paslaugų kokybę**  
G. Žalakytė 15 psl.

**Įmerkiamas į vandenį naftos produktų analizatorius FP360**  
S. Balkevičienė 17 psl.

**Šiuolaikinis būdas tvarkyti lietaus nuotekas**  
R. Seilius 18 psl.

**Nusipelnusio Lietuvos vandentvarkos ūkio darbuotojo garbės ženklas** 18 psl.

**Naujienos, įvykiai, faktai** 19 psl.

## Reklama:

**UAB „WILO Lietuva“** 2 psl.  
**UAB „Industek“** 10-11 psl.  
**UAB „ELSI TS“** 14-16 psl.  
**UAB „Filter“** 17 psl.  
**UAB „Wavin Baltic“** 18 psl.  
**UAB „ITT Flygt Litanica“** 20 psl.

Tad pasižiūrėkime, kokia iš tikrųjų yra požeminio ir iš jo viešajam tiekimui paruošiamo geriamojo vandens kokybė Lietuvoje. Beje, seminare buvo pažymėta, kad apie tai mes turime tiek ir tokios informacijos, kokią turi tik kelios labiausiai išsivysčiusios šalys pasaulyje, nes Lietuvoje jau daugiau kaip 50 metų tokia informacija sistemingai kaupiama ir nuolat analizuojama.

**Požeminio vandens cheminės sudėties ir kokybės įvairovė Lietuvoje**

Tinkamo gerti požeminio vandens turime beveik dešimt kartų daugiau, nei šiuo metu suvartojame. Jau minėjome, kad ir mes beveik neturime tokio požeminio vandens, kuris dar būdamas požemyje ar jau pakeltas į žemės paviršių atitiktų visus geriamojo vandens higienos normos reikalavimus. Jame beveik visada yra per daug geležies, todėl jis, žemės paviršiuje gavęs deguonies, drumsčiasi, rudoja, iš jo krenta rudos ar juodos (jei tokia vandenyje yra dar ir mangano) nuosėdos. Su šia problema palyginti nesunkiai susidoroja beveik visi geriamojo vandens tiekėjai, o vengiantys jų paslaugų bando vartoti natūralių šaltinių vandenį, kuris, deja, miestuose toli gražu ne visada yra švarus.



1 pav. Ne kiekvieno šaltinio vanduo tikrai yra švarus...

Keblesnė problema yra ta, kad kai kuriuose Lietuvos regionuose (ypač vakariniuose) požeminiame vandenyje yra didesnės kelių toksinių cheminių elementų – fluoridų (dažniau) ir boro (rečiau) – koncentracijos (žr. „Vandentvarka“, 2007 m., Nr. 30). Be to, šiuose ir kai kuriuose kituose šalies regionuose dėl geologinių sąlygų geriamajame vandenyje yra didoki, žmogaus sveikatai nekenksmingi, bet vandeniui suteikiantys nemalonių skonį sulfatų (šiaurės Lietuva) ir/ar chloridų (Pietvakarių Lietuva) kiekiai (žr. „Vandentvarka“, 2009 m., Nr. 34, 35). Į požeminį vandenį (ypač gruntinį) gali patekti ir įvairios taršios medžiagos, tačiau čia jų koncentracijos paprastai neviršija leistinų ribų, nes požeminis vanduo beveik visur yra gana gerai apsaugotas nuo paviršinės taršos. Pirmoje lentelėje šie ir kiti požeminio vandens fizikinės-cheminės būklės (kokybės) rodikliai yra

1 lentelė. Pagrindiniai požeminio vandens fizikinės-cheminės būklės (kokybės) rodikliai

| Rodiklių grupės | Rodiklių pogrupiai  | Rodikliai  |
|-----------------|---------------------|--|
| Bendriausieji   | Fizikiniai          | Rūgštinės ir šarminės būklės rodiklis (pH), oksidacijos ir redukcijos potencialas (Eh), savitasis elektros laidis (SEL)  |
|                 | Cheminiai           | Bendroji mineralizacija (BM, sausoji liekana – SL), bendrasis kietumas (BK), anijonai (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , Cl <sup>-</sup> ), katijonai (Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> ), bendroji geležis (Fe), manganas (Mn), jv. vandenyje tirpios organinės medžiagos (rodiklis – permanganato indeksas PI) |
| Specifiniai     | Taršos indikatoriai | Nitratas (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ), nitritas (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ), amonis (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ), SPAM (detergentai), naftos produktai (NP), fenoliai  |
|                 | Mikrokomponentai    | Fluoridas (F), boras (B), bromas (Br)  |
|                 | Dujiniai            | Sieros vandenilis (H <sub>2</sub> S) ir kiti sulfidai, anglirūgštė (CO <sub>2</sub> ), deguonis (O <sub>2</sub> )  |

2 lentelė. Požeminio/geriamojo vandens kokybės (pagal HN 24:2003) toksinių ir indikatorinių rodiklių grupės pagal kilmę

| Rodikliai  | Kilmė                    |       |             |                      |
|--|--------------------------|-------|-------------|----------------------|
|  | Požeminis vanduo/uoliena | Tarša | Vandenuroša | Vamzdynai, fasavimas |
| <b>Toksiniai rodikliai</b>   |                          |       |             |                      |
| Fluoridas (F)  | ◆                        |       |             |                      |
| Boras (B)  | ◆                        | ◆     |             |                      |
| Chromas (Cr), nikelis (Ni), selenas (Se)   |                          | ◆     |             |                      |
| Arsenas (As), gyvsidabris (Hg), kadmis (Cd), varis (Cu)  |                          | ◆     |             | ◆                    |
| Stibis (Sb)  |                          |       |             | ◆                    |
| Nitratas (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ), benzenas, tirpikliai TCE*, PCE*, DCA*, pesticidai        |                          | ◆     |             |                      |
| Nitritas (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )   |                          | ◆     | ◆           | ◆                    |
| Epichlorhidras, vinilo chloridas   |                          |       |             | ◆                    |
| Akrilamidas, bromatas, cianidai  |                          |       | ◆           |                      |
| <b>Indikatoriniai rodikliai</b>  |                          |       |             |                      |
| Amonis (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ), organinės medžiagos pagal PI*, BI*, C <sub>org</sub> *, pH | ◆                        | ◆     | ◆           | ◆                    |
| SEL*, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , Cl <sup>-</sup> , Na <sup>+</sup>                            | ◆                        | ◆     |             |                      |
| Fe, Mn   | ◆                        |       | ◆           | ◆                    |
| Al, drumstumas, spalva, kvapas, skonis   |                          |       | ◆           |                      |

\* TCE, PCE, DCA – pramoniniai tirpikliai; PI, BI – permanganato ir bichromato indeksai; C<sub>org</sub> – organinė anglis, SEL – savitasis elektros laidis.

3 lentelė. Požeminio vandens kokybės rodikliai, kurių vertes reikia ir galima/negalima pataisyti

| Rodikliai  |  |   |
|--|--|---|
| Pataisomi  |  | Praktiškai nepataisomi  |
| Lengvai  | Sunkiai  |   |
| pH, Eh, ištirpęs deguonis (O <sub>2</sub> ), Fe, Mn, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , permanganato indeksas (PI*), NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , H <sub>2</sub> S | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , F, B, Na <sup>+</sup> , BK* (Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> ), bichromato indeksas (BI*), SPAM*, naftos produktai (NP), fenoliai | Per didelė vandens mineralizacija (BM* ir SEL*), sulfatų (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), chloridų (Cl) koncentracijos |

\* Santrumpų paaiškinimus žr. 1, 2 lentelėse.

sugrupuoti pagal jų prigimtį ir pobūdį, o 2-oje lentelėje, praplėtus šį sąrašą pagal geriamojo vandens higienos normos HN 24:2003 reikalavimus, šie rodikliai sugrupuoti pagal kilmę, t. y. iš kur ir kaip jie patenka į požeminį/geriamąjį vandenį. Į 1-ą lentelę įrašyti tik tie rodikliai, kuriuos dažniausiai aptinkame ir tiriame požeminiame vandenyje, be to, per dideles jų vertes/koncentracijas dažniausiai tenka reguliuoti iš požeminio ruošiant geriamąjį vandenį. Antroje lentelėje įrašyti tik tie rodikliai, kuriuos galima vadinti probleminiais, o jų grupavimas rodo, iš kur ar kaip jie pateko į požeminį, o vėliau ir į geriamąjį vandenį. Kaip matome, tik keli iš tų rodiklių yra vien gamtinės kilmės,

pvz., fluoridas. Toks yra ir boras, tačiau į požemį jis gali patekti ir su tarša, nes šio cheminio elemento yra daugelio šiuolaikinių ploviklių sudėtyje. Dalis toksinių metalų irgi susiję su požemio tarša, kiti geriamajame vandenyje atsiranda pakeliui pas vartotoją dėl metalinių vamzdynų, rezervuarų korozijos. Tik su tarša galima sieti požemyje, sekliuose gruntinio vandens sluoksniuose randamus nitratus, pesticidus, tirpiklius TCE, PCE, DCA ar benzeną. Tačiau tokie azoto junginiai kaip nitritai, amonis ar įvairios organinės medžiagos požeminiame/geriamajame vandenyje gali būti labai įvairios kilmės. Kitų rodiklių kilmė turbūt daugiau ar mažiau savaime aiški.

## Požeminio vandens kokybės pagerinimo būtinybė ir galimybės

Vienokios ar kitokios kilmės požeminio/geriamojo vandens kokybės rodiklių per dideles vertes/koncentracijas, neatitinkančias geriamojo vandens higienos normos HN 24:2003 reikalavimų, reikia mažinti. Šiam tikslui vandenruošos specialistai taiko įvairius metodus. Jie parenkami pirmiausiai atsižvelgiant į tai, kokių rodiklių per dideles vertes reikia mažinti, vėliau į tai, kokie metodai gali tą padaryti, nes vieno rodiklio vertes galima pakoreguoti gana lengvai, kitų – sunkiai, o dar kitų pataisyti tradiciniais metodais beveik neįmanoma (3 lentelė).

Pirmos grupės rodiklių vertes gana lengva pakoreguoti aeruojant požeminį vandenį, t. y. prisotinant jį deguonimi. Žinoma, pasitaiko, kad dėl įvairiausių priežasčių ir šios grupės rodiklių vertės kartais „nesiduoda“ koreguojamos (pvz., manganas, kartais amonis). Dar kebliau su antros, o ypač trečios grupės rodikliais. Tiesa, pastaraisiais metais vandenruošoje vis populiaresnis tampa atvirkštinio osmoso metodas, leidžiantis pašalinti iš vandens praktiškai visas mineralines (ir organines) medžiagas, o vėliau, maišant šį „distiliatą“ su žaliu, nedemineralizuotu vandeniu, pagaminti norimos kokybės geriamąjį vandenį. Tačiau ir šis metodas išsprendžia vienas, bet sukuria kitas, naujas problemas (žr. „Vandentvarka“, 2011 m., Nr. 39).

### „Stebukliniai metodai“

Pasinaudodami tuo, kad dar ne visur net ir viešasis vandens tiekimas gali užtikrinti reikiamą geriamojo vandens kokybę, savo paslaugas siūlo minėti stebuklingų metodų ir prietaisų pardavėjai. Jeigu tai būtų daroma tik ten ir tada, kai to būtinai reikia, o stebuklinio vandens kokybė nekeltų jokių problemų – viskas būtų gerai.

Pradėkime nuo siūlomų geriamojo vandens ruošos būdų ir jų poveikio vandens cheminei sudėčiai klasifikacijos. Pirmiausiai pasakytina, kad nėra korektiška vadinti tas prekes filtrais (lietuvių kalba juos reikėtų vadinti koštuvais) – iš tikrųjų jie vadinantini vandens savybių keitimo priemonėmis (VSKP). Šiuos VSKP galima suskirstyti į tris grupes: 1) gali būti naudingi naudojant pagal paskirtį; 2) placebo; 3) gali būti kenksmingi.

Pagal paskirtį naudojamos naudingos VSKP yra tos, kurios pašalina iš vandens geležį, manganą, sieros vandenilį, nitratų, minkština labai kietą vandenį ar gerina itin kieto ar per daug mineralizuoto vandens kokybę atvirkštinio osmoso metodu. Bene paprasčiausia šalinti iš vandens geležį, manganą, sieros vandenilį – tam pakanka vandenyje esančias redukuotas Fe, Mn, sulfidų (H<sub>2</sub>S, HS<sup>-</sup>) formas paversti oksiduotomis ir nukošti susidariusias nuosėdas. Kebliau šalinti nitratų – tam pasitelkiamos jonų mainų reakcijos, kurių metu nitrato jonas pakeičiamas chlorido jonu, todėl šitaip apdorotame vandenyje padaugėja natrio chlorido, o tai ne visada priimtina.

Prieštariniais reikėtų vadinti vandens minkštinimo metodus. Mat didžiausias autoritetas – Pasaulio sveikatos organizacija (PSO) – skelbia,

4 lentelė. Minimalios ir optimalios kai kurių geriamojo vandens rodiklių vertės pagal PSO rekomendacijas

| Rodiklis   | Dimensija | Rodiklio vertė, koncentracija |          |
|--|-----------|-------------------------------|----------|
|  |           | Minimali                      | Optimali |
| Bendroji mineralizacija (BM)                     | mg/l      | 100                           | 200–500  |
| Kalcis (Ca <sup>2+</sup> )                       | mg/l      | 30                            | 40–80    |
| Magnis (Mg <sup>2+</sup> )                       | mg/l      | 10                            | 20–30    |
| Hidrokarbonatas (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) | mg/l      | 130                           | –        |
| Bendrasis kietumas (BK)                          | mg-ekv/l  | –                             | 2–4      |

5 lentelė. Kritulių, gruntinio ir giluminio požeminio vandens cheminė sudėtis ir jos pokyčiai apdorojus vandenį minkštinančiais filtrais

| Rodiklis                      | Dimensija | Vanduo    |                         |                         |                         |                         |
|-------------------------------|-----------|-----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                               |           | Krituliai | Požeminis               |                         |                         | Dirbtinis <sup>d)</sup> |
|                               |           |           | Gruntinis <sup>a)</sup> | Giluminis <sup>b)</sup> | Giluminis <sup>c)</sup> |                         |
| BM*                           | mg/l      | 38        | 376                     | 562                     | 577                     | 598                     |
| BK*                           | mg-ekv/l  | 0,55      | 4,7                     | 2,9                     | 7,4                     | 0,18                    |
| HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | mg-ekv/%  | 59        | 90                      | 93                      | 64                      | 64                      |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | –         | 14        | 6,7                     | 0                       | 18                      | 19                      |
| Cl <sup>-</sup>               | –         | 8,5       | 1,4                     | 7                       | 16                      | 16                      |
| NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>  | –         | 19        | –                       | –                       | –                       | –                       |
| Ca <sup>2+</sup>              | –         | 100       | 71                      | 23                      | 64                      | 2                       |
| Mg <sup>2+</sup>              | –         | 0         | 24                      | 13                      | 25                      | 0                       |
| Na <sup>+</sup>               | –         | 0         | 3                       | 58                      | 11                      | 98                      |
| K <sup>+</sup>                | –         | 0         | 2                       | 3                       | 0,9                     | 0                       |

a) šaltinio vanduo; b) minkštas požeminis vanduo; c) dažniausiai paplitęs požeminis vanduo; d) po minkštinančio filtro;

\* santrumpų paaiškinimas žr. 1, 2 lentelėse.

kad kietas vanduo neturi jokio neigiamo poveikio sveikatai, tuo tarpu minkštas vanduo gali jai kenkti. Yra žinoma, kad geriant apie 2 l vidutinio kietumo vandens per dieną, galima gauti 15–20% organizmui būtino kalcio ir magnio kiekio. Vandeni minkštinantys prietaisai vandenyje esantį organizmui naudingą kalcį ir magnį pakeičia natriu, kurio koncentraciją vandenyje gana griežtai (ypač kūdikiams) riboja HN 24:2003. Šitaip vandens vartotojui padaroma dviguba žala.

Vandens kokybės „gerinimui“ siūlomi atvirkštinio osmoso filtrai pašalina iš vandens visas jame ištirpusias medžiagas, pagamindami demineralizuotą vandenį. Toks vanduo yra nestabilus ir agresyvus visų medžiagų, su kuriomis kontaktuoja, atžvilgiu. Vartojant tokį vandenį ne tik sumažėja į organizmą patenkantys kalcio, magnio ir kitų naudingų mikroelementų kiekiai, bet jie ir „išplaunami“ iš organizmo. Nuolat vartojamas toks vanduo gali neigiamai paveikti žarnyno gleivinę, metabolizmą, mineralinių medžiagų savireguliaciją ir kai kuriuos kitus organizmo procesus. Bandydami su žiurkėmis rodo, kad demineralizuotas, beje, kaip ir minkštintas, vanduo turi neigiamą poveikį embrionų vystymuisi. Todėl minėta PSO parengė minimalius ir optimalius geriamojo vandens kokybės parametrus (4 lentelė), į kuriuos reikėtų orientuotis, o peržiūrint Lietuvos higienos normą HN 24:2003 joje turėtų atsirasti ir apatinės vandens kokybės rodiklių ribos.

Na, o ką padaro iš žalio požeminio ar „nekokybiško“ geriamojo vandens „stebukliniai metodai“, matome kitose lentelėse. Pirmiausiai 5-oje

lentelėje parodyta, kokia yra kritulių, gruntinio ir giluminio požeminio vandens cheminė sudėtis ir kaip pasikeičia dažniausiai paplitusio požeminio vandens cheminė sudėtis jį suminkštinus.

Blogiau, kad geriamojo vandens vartotojams siūlomos ir visiškai pasakiškos jo pagerinimo, pavertimo ne tik gydomuoju, bet ir amžinos jaunystės ar gyvybės vandeniu priemonės, medžiagos ir metodai. Beveik visa tai – pats tikriausias placebo, t. y. medicinoje žinomas reiškinys, kai paciento sveikata pagerėja jam gavus tariamą vaistą. Paminėsime tik du iš jų, „susijusius su geologija“, – titnagą ir koralinį kalcį.

Reklama sako, kad vanduo su titnagu stiprina imuninę sistemą, mažina cukraus ir cholesterolio kiekį kraujyje, gydo anginą, slogą, dantenų uždegimą, sunkiai gyjančias žaizdas ir t. t. Reklamuojamas ir parduodamas koralinis kalcis (1 g preparato 993 mg koralo miltelių), praturtintas askorbo rūgštimi (5 mg/l) ir sidabru (2 mg/l), pavadintas „Alka-Mine“, yra atkeliavęs iš Okinavos salų. Anot reklamos, jis turi daugybę naudingų mūsų organizmui mineralinių medžiagų ir mikroelementų, pašalina chloruoto vandens kvapą, suteikia jam sveiką šarminį minkšto vandens skonį, skatina natūralų organizmo atsigaivimą po hidratacijos (?). Pats tikriausias placebo, be abejo, yra titnagas. Kaip žinoma, titnagas yra pats tikriausias silikatas, t. y. tikras kvarco ir stiklo „brolis“, tad jokiame vandenyje jis netirpsta ir nedaro jokios įtakos jo cheminei sudėčiai.

Kito placebo – koralinio kalcio – poveikis vandens cheminei sudėčiai buvo ištirtas UAB „Vandens

6 lentelė. Koralinio kalcio preparatu „Alka-Mine“ paveiktas vandentiekio vanduo ir šungitu paveiktas šulinio vanduo

| Rodiklis                                  | Koralinis kalcis „Alka-Mine“  |   | Šungitas           |                          |
|---|-------------------------------|---|--------------------|--------------------------|
|   | v-tiekio vanduo <sup>a)</sup> | v-tiekio vanduo +preparatas <sup>a)</sup> | šulinio vanduo     | šulinio vanduo +šungitas |
| Aliuminis (Al)                            |                               |   | 62 <sup>b)</sup>   | 320 <sup>b)</sup>        |
| Sidabras (Ag)                             |                               |   | –                  | –                        |
| Chromas (Cr)                              |                               |   | 18 <sup>b)</sup>   | 14 <sup>b)</sup>         |
| Varis (Cu)                                |                               |   | 16 <sup>b)</sup>   | 97 <sup>b)</sup>         |
| Manganas (Mn)                             |                               |   | 52 <sup>b)</sup>   | 110 <sup>b)</sup>        |
| Nikelis (Ni)                              |                               |   | 17 <sup>b)</sup>   | 480 <sup>b)</sup>        |
| Cinkas (Zn)                               |                               |   | 46 <sup>b)</sup>   | -/390 <sup>b)</sup>      |
| Kalcis (Ca <sup>2+</sup> )                | 101                           | 104                                       | 127 <sup>a)</sup>  | 127 <sup>a)</sup>        |
| Magnis (Mg <sup>2+</sup> )                | 18,4                          | 18,8                                      | 39 <sup>a)</sup>   | 39,7 <sup>a)</sup>       |
| Natris (Na <sup>+</sup> )                 | 5,6                           | 22,8                                      | 26,8 <sup>a)</sup> | 26,6 <sup>a)</sup>       |
| Kalis (K <sup>+</sup> )                   | 0,8                           | 0,9                                       | 39,5 <sup>a)</sup> | 38,8 <sup>a)</sup>       |
| Sulfatas (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) | 12,9                          | 13,0                                      | 26,3 <sup>a)</sup> | 57,4 <sup>a)</sup>       |
| Chloridas (Cl <sup>-</sup> )              | 12,5                          | 12,8                                      | 32,7 <sup>a)</sup> | 32,3 <sup>a)</sup>       |
| Nitratas (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )  | 1,83                          | 1,83                                      | 97,9 <sup>a)</sup> | 97,8 <sup>a)</sup>       |
| Fluoridas (F <sup>-</sup> )               | 0,08                          | 0,16                                      | 0,34 <sup>a)</sup> | 0,46 <sup>a)</sup>       |

<sup>a)</sup> mg/l <sup>b)</sup> µg/l.

7 lentelė. „Jonizuoto vandens“ savybės pagal reklamą

| Jonizuotas šarminis vanduo (katolitas) | Jonizuotas rūgštinis vanduo (anolitas)                                      |
|--|---|
| ◆ Natūralus stimulatorius              | ◆ Natūralus baktericidas  |
| ◆ Natūralus antioksidantas             | ◆ Stiprus oksidatorius  |
| ◆ Šarminą organizmą                    | ◆ Pasižymi antiseptinėmis, antialerginėmis, priešuždegiminėmis savybėmis    |
| ◆ Tiesiogiai įsisavinamas              | ◆ Suardo į organizmą patekusius svetimkūnius, negyvas ar pažeistas ląsteles |
| ◆ Daugiau deguonies                    | ◆ Įveikia įvairias bakterijų sukeltas ligas                                 |
| ◆ Mažesnis paviršiaus įtempimas        | ◆ Sunaikina įvairius augalų kenkėjus, grybelius ir kitų ligų sukėlėjus      |
| ◆ Mažina organizmo rūgštingumą         | ◆ Naikina bakterijas ir mikrobus  |
| ◆ Apsaugo sveikąsias ląsteles          |   |
| ◆ Stiprina organizmo imuninę sistemą   |   |

tyrimai“ laboratorijoje: iširta mikroelementinė preparato „Alka-Mine“ ir jo „tirpalo“ destiliuotame vandenyje sudėtis (6 lentelė). Šalia parodyta ir kito stebuklingo akmens – šungito, apie kurį rašoma toliau, „paveikto“ šulinio vandens cheminė sudėtis (6 lentelė).

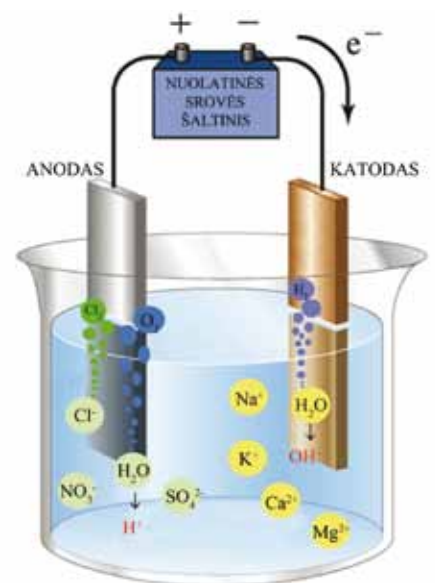
Kaip ir galima buvo numatyti, „Alka-Mine“ preparatas vandentiekio vandenyje beveik netirpsta: kaip tam tikra klinties atmaina jis geriau tirptų rūgštiniame vandenyje, kuriame yra, pvz., agresyvių angliarūgštės (tokio vandens pH<7). Matyt, jį šiek tiek tirpina preparate esanti askorbo rūgštis. Na, o trečias „stebuklingas akmuo“ – mineralas šungitas (praturtintas anglimi molio skalūnas), kuris aptinkamas tik Karelijoje ir kuriam, pasak reklamos, nėra pasaulyje lygių: mat jis visa, kas kenkia gyvajam organizmui, naikina ir sugeria, o tai, kas naudinga, atstato ir koncentruoja. Jis ne tik išvalo vandenį nuo kenksmingų priemaišų – nitratų, nitritų, sunkiųjų metalų, chloro organinių junginių, pesticidų, radionuklidų, bakterijų, virusų ir t. t., aprūpina organizmą mikro- ir makro-

elementais, bet ir struktūrizuoja vandenį, daro jį biologiškai aktyvų.

Iš tikrųjų analizė rodo (žr. 6 lentelę), kad šungito poveikis šulinio vandeniui, ypač jo mikroelementų sudėčiai, yra gana aiškiai matomas, o jo makroelementų sudėtis beveik visai nepakito (išskyrus sulfatą). Tačiau šungitu apdorotame vandenyje ypač grėsmingai išaugo nikelio ir aliuminio koncentracijos, 1,5 karto (Al) ir net 24 kartus (Ni) viršijančios geriamajame vandenyje jiems nustatytas ribas.

Toliau pereiname prie kitų ne tik nenaudingų, bet ir kenksmingų vandens savybes keičiančių metodų bei prietaisų, iš kurių bene pats garsiausias yra vandens jonizatorius, gaminantis jonizuotą šarminį (katolitas) ir rūgštinį (anolitas) vandenį. Reklama katolitą vadina gyvuoju, anolitą – negyvuoju vandeniu; įvardijamos jų stebuklinės savybės aprašytos 7-oje lentelėje. Beje, katolitas siūlomas daugiausia išoriniam naudojimui, tuo tarpu anolitą rekomenduojama gerti.

Kas gi iš tikrųjų įvyksta „jonizuojant“ vandenį? Iš



2 pav. „Jonizuoto vandens“ gavybos schema

mokyklinių vadovėlių žinome, kad įkišus į vandenį du elektrodus – teigiamą (anodas) ir neigiamą (katodas) – vyksta elektrolizė. Prie katodo susitelkia teigiami jonai (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>), vyksta reakcija: 2H<sub>2</sub>O + 2e<sup>-</sup> → H<sub>2</sub> + OH<sup>-</sup>. Skiriasi vandens dujos, o dėl susidarancių OH<sup>-</sup> jonų aplinka šarmėja, dalis kalcio ir magnio hidroksidų sudaro nuosėdas. Prie anodo susitelkia neigiami jonai (Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) ir vyksta keletas reakcijų: 2Cl<sup>-</sup> - 2e<sup>-</sup> → Cl<sub>2</sub>; 2H<sub>2</sub>O - 4e<sup>-</sup> → O<sub>2</sub> + 4H<sup>+</sup>. Čia skiriasi deguonies ir chloro dujos, o vanduo dėl pagausėjusių jame H<sup>+</sup> jonų rūgštėja. Taigi šiuo brangiu prietaisu pasigaminame pašarmino vandens prie katodo ir parūgštinto chloruoto vandens prie anodo. Abu šie tirpalai neatitinka higienos normos HN 24:2003 geriamajam vandeniui keliamų reikalavimų. Geriant šarminis vanduo toks išlieka tik iki patenka į skrandį, ten jis neutralizuojamas. Teiginy „mažina organizmo rūgštingumą“ yra beprasmis, nes skirtingose organizmo dalyse pH vertės skiriasi, jas organizmas palaiko savo buferinėmis sistemomis. Manoma, kad nuolat geriant šarminį vandenį, kurio pH vertė didesnė nei numatyta HN 24:2003, organizmas elgiasi atvirkiškai – išskiria daugiau rūgščių, bandydamas neutralizuoti išorės poveikį. Šarminiam vandeniui nepagrįstai priskiriamos ir antioksidanto savybės. Rūgštinis vanduo yra labai kenksmingas dėl chloro. Chloro koncentracija gali 15–25 kartus viršyti didžiausias leistinas ribas, ir tai priklauso nuo elektrolizei naudoto vandens cheminės sudėties. Patekęs į organizmą, chloras suardo ne tik „svetimkūnius, negyvas ar pažeistas ląsteles“, bet ir visa kita. Būdamas chemiškai labai aktyvus vandenyje, chloras sudaro dar nemažai kitų kenksmingų medžiagų, iš kurių geriausiai žinomi ir normuojami yra haloformai.

**Apie požeminio vandens kokybės klases**

Hidrogeologai senokai bando atkreipti geriamojo vandens kokybės prižiūrėtojų ir kontrolierių dėmesį į tai, kad geriamojo vandens, ruošiamo iš požeminio vandens, kokybės vertinimams

8 lentelė. Požeminio vandens kokybės klasių demonstracinis variantas (sutrumpinta versija)

| Rodikliai                                   | Dimensija           | Klasės  |           |           |            |
|---|---------------------|---------|-----------|-----------|------------|
|   |                     | 1       | 2         | 3         | 4          |
| <b>Lengvai pakoreguojami rodikliai</b>      |                     |         |           |           |            |
| pH*   | –                   | 7–7,5   | 7,5–8     | 8–9       | <6,5–>9    |
| Eh*   | mV                  | >100    | 0–-200    | <-200     | –          |
| H <sub>2</sub> S                            | mg/l                | 0       | 0–3       | 3–10      | >10        |
| O <sub>2</sub> ištirpęs                     | mg/l                | >8      | 2–8       | 0–2       | 0          |
| Geležis (Fe)                                | mg/l                | <0,2    | 0,2–1     | 1–2       | >2         |
| Manganas (Mn)                               | mg/l                | <0,05   | 0,05–0,15 | 0,15–0,5  | >0,5       |
| PI*   | mg/l O <sub>2</sub> | <2      | 2–3       | 3–5       | >5         |
| NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>                | mg/l                | 0       | <0,05     | 0,05–3,3  | <3,3       |
| NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>                | mg/l                | <0,05   | 0,05–0,5  | 0,5–2     | >2         |
| <b>Sunkiai pakoreguojami rodikliai</b>      |                     |         |           |           |            |
| BK*   | mg-ekv/l            | 3–5     | 5–7       | 7–10      | <3–>10     |
| Na <sup>+</sup>                             | mg/l                | <20     | 20–150    | 150–200   | >200       |
| NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>                | mg/l                | <5      | 5–25      | 25–50     | >50        |
| Boras (B)                                   | mg/l                | <0,25   | 0,25–0,75 | 0,75–1,0  | >1,0       |
| Fluoridas (F)                               | mg/l                | 0,7–1,5 | 1,5–3     | 3–5       | >5         |
| BI*   | mg/l O <sub>2</sub> | <8      | 8–12      | 12–20     | >20        |
| <b>Praktiškai nepakoreguojami rodikliai</b> |                     |         |           |           |            |
| SEL*  | μS/cm               | <500    | 500–1000  | 1000–1500 | >1500      |
| BM*   | mg/l                | 100–300 | 300–500   | 500–1000  | <100–>1000 |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>               | mg/l                | <25     | 25–150    | 150–250   | >250       |
| Cl <sup>-</sup>                             | mg/l                | <25     | 25–150    | 150–250   | >250       |

\* Santrumpų paaiškinimus žr. 1, 2 lentelėse.

nepakanka vien geriamojo vandens higienos normų. Maža to – geriamojo vandens kokybės normos apskritai sunkoka pritaikyti požeminiame vandeniui.

Pradėkime nuo antrojo teiginio. Atidžiau pažvelgus į Lietuvos higienos normą HN 24:2003 matyti, kad iš 51 joje įvardyto geriamojo vandens kokybės rodiklio, 21 net neverta ieškoti požeminiame vandenyje, nes ten jų nėra ir būti negali. Pavyzdžiui, požeminiame vandenyje nėra ir negali būti patogeninių bakterijų, nes jos čia negali išgyventi (čia nekalbama apie šulinio vandenį). Negali požeminiame vandenyje būti ir, pvz., HN 24:2003 normuojamų haloformų, susidarantių chloruojant vandenį, epichlorhidrino – epoksidinės dervos, naudojamos rezervuarų ar vamzdinių hermetizavimui, ar vinilo chlorido – polivinilchlorido (plastiko) gamybos žaliavos. Visa tai suprantama – juk higienos norma reglamentuoja būtent geriamojo vandens kokybę, kuris gali būti paruošiamas iš įvairiausių, dažniausiai ne požeminio vandens šaltinių, jis gali būti laikomas plastikiniuose induose ar rezervuaruose ir t.t.

Mūsų nagrinėjamų klausimų kontekste svarbiau kitkas – kaip žinoma, geriamojo vandens higienos norma **garantuoja**, kad vandenį, kuriame neviršijamos joje įvardytų toksinių rodiklių ribinės ar indikatorinių rodiklių specifikuotos vertės, **yra saugu vartoti visą gyvenimą**. Rodiklių vertės, viršijančias tas ribas, būtina taisyti. Tačiau higienos norma nieko nesako, ar reikia ir ar verta taisyti rodiklių vertes, mažesnes už tas ribines ar specifikuotas vertes, neretai sukeliančias teisėtą geria-

mojo vandens vartotojų nepasitenkinimą (pvz., dėl vandens spalvos ar drumstumo). Dar blogiau, kad pagal higienos normą vanduo, kuriame, pvz., nitratų koncentracija siekia 49 mg/l, vis dar atitinka jos reikalavimus, o peržengus 50 mg/l ribą, vanduo tampa netinkamas vartoti ir net pavojingas sveikatai. Taigi geriamojo vandens higienos norma neskirsto vandens į geresnį ar blogesnį. Mūsų nuomone, tą turėtų daryti koks nors kitas norminis dokumentas.

Tokių dokumentų jau būta; jų atsiskaitė, bandyta siūlyti naujus jų projektus. Pavyzdžiui, sovietmečiu geriamojo vandens kokybę reglamentavo du standartai – GOST 2784-82 „Geriamasis vanduo“ ir GOST 2761-84 „Geriamojo vandens centralizuoto tiekimo šaltiniai“. Pastarasis dokumentas reglamentavo požeminio ir paviršinio vandens kokybę, skirstydamas tuos šaltinius į tris grupes/klases: pirmos klasės vandens kokybė turėjo atitikti visus pirmojo GOST'o 2784-82 reikalavimus, antros klasės šaltinio vandeniui buvo reikalinga nesudėtinga vandenruošė, trečios – sudėtinga, dažniausiai reagentinė, vandenruošė. Yra ir sena ES direktyva 75/440/EEB, panašiais principais skirstanti į klases paviršinio (bet ne požeminio) vandens šaltinius.

Kadangi mes geriamame tik požeminį vandenį, rengiant pirmąją lietuvišką higienos normą HN 24:1998 „Geriamasis vanduo. Kokybės reikalavimai ir programinė priežiūra“ į ją mūsų hidrogeologų, iniciatyva buvo įtraukta 3-jų vandens kokybės klasių koncepcija. Pagal ją, visų trijų klasių vandens kokybė turėjo atitikti higienos nor-

mos reikalavimus, tačiau 2, 3 klasės vandenį galima gerinti tiek, kad atitiktų aukščiausius 1 klasės reikalavimus, bet galima vartoti ir nepagerintą. Tačiau vėliau, derinant mūsų HN su atitinkamais ES dokumentais, naujojoje HN 24:2003 versijoje klasių koncepcijos nebeliko. Tiesa, 2001–2007 m. turėjome dar vieną specialią normą HN 48:2001 „Žmogaus vartojamo žalio vandens kokybės higienos reikalavimai“, tačiau joje vandens kokybės klasių nebuvo, o 2007 m. pabaigoje ši norma apskritai buvo panaikinta.

Todėl hidrogeologai, atsižvelgdami į visą šią situaciją bei minėtą HN 24:2003 pritaikymo požeminiame vandeniui paradoksą, ir toliau ieško būdų, kaip objektyviau įvertinti būtent **požeminio** vandens, skirto gėrimui, kokybę. Palyginti neseniai buvo pasiūlyta nauja tokios požeminio vandens kokybės klasių koncepcijos versija (žr. „Geologijos akiračiai“, 2008 m., Nr. 1/69), kurios esmę atskleidžia 8 lentelė.

Mūsų hidrogeologų, nuomone, šios požeminio vandens kokybės klasės ne tik padėtų objektyviai vertinti geriamojo vandens „žaliavos“ kokybę ir net reguliuoti jos kainą (geras vanduo – brangesnis, prastas – pigesnis), bet ir galėtų būti geras orientyras tiek geriamojo vandens vartotojams, tiek ir jo kokybės gerintojams, siekiantiems turėti/pasiūlyti geresnės ar net aukščiausios kokybės geriamąjį vandenį.

Pabaigai kelios išvados:

- požeminio/geriamojo vandens kokybę beveik visada reikia gerinti;
- tai privalo daryti viešai geriamąjį vandenį tiekiantis vandens tiekėjas;
- sprendimus dėl vandens iš čiaupo gerinimo vartotojas turėtų priimti tik pasikonsultavęs su to vandens tiekėju ar šios srities specialistu;
- pasirenkant vandens iš čiaupo kokybę gerinančius metodus reikėtų būti atsargiesiems ir mažiau tikėti siūlomos paslaugos reklama.

UAB „Vilniaus hidrogeologija“,  
vyr. hidrogeologas habil. dr. A. Klimas  
UAB „Vandens tyrimai“  
direktorius V. Šimčikas  
Lietuvos geologijos tarnyba,  
Hidrogeologijos skyriaus vedėjas  
dr. K. Kadūnas

#### Klaidos atitaisymas.

2011 m. leidinyje „Vandentvarka“ Nr. 39 A. Klimo straipsnyje „Nauji iššūkiai vandens tiekėjams ir hidrogeologams“ turi būti:

4 pav. Plotai, kuriuose nėra tinkamos kokybės geriamojo / požeminio vandens dėl per didelės sulfatų ir / ar chloridų koncentracijos kreidos (žalia), permo (oranžinė) ir devono (ruda) vandeningsiuose sluoksniuose.

5 pav. Didesnės už DLK fluorida (>1,5 mg/l, spalvoti taškai) ir boro (1,0 mg/l, ištisinė spalva) koncentracijos Vakarų Lietuvos gėlo vandens sluoksniuose (žalia – kreidos, mėlyna – jūros, oranžinė – permo, ruda – devono).

# DUMBLO NAUDOJIMAS TRĄŠŲ GAMYBAI

Projekto „End-o-Sludg“ tikslas yra ištirti dumblo panaudojimo trąšų gamybai galimybes, kurios užtikrintų ūkininkams prognozuojamus ir patikimus rezultatus nepažeidžiant ES atliekų tvarkymo normatyvinių dokumentų kriterijų. Bill McCann teigimu, tyrimai patvirtina pardavimui paruošto dengtų granuliu pavidalo dumblo privalumus, palyginti su kitais metodais apdorotu dumblu.

Jau atlikta beveik trečdalis tyrimų, skirtų inovaciniam dumblo panaudojimui pagal ES finansuojamą trejų metų projektą, siekiant, kad Europos vandentvarkos pramonė žengtų į naują dumblo tvarkymo etapą.

Šis tikslas išties ambicingas. Kai kurie pramonės atstovai netgi teigė, kad laukiami rezultatai nėra realūs. Nepaisant to, po 9 mėnesių darbo susitikę 14 partnerių „End-o-Sludg“ projekto, kurio biudžetas 5,5 milijono eurų (7,8 milijonų dolerių), džiaugėsi iš esmės gerais rezultatais.

Pats projekto „End-o-Sludg“ pavadinimas apeliuoja į kitokį supratimą apie dumblo apdorojimą. Vienas pagrindinių tikslų yra pakeisti dumblo, kaip atliekų, koncepciją į dumblą, kaip pagrindinę žaliavą įvairiausiems subalansuotiems trąšų produktams, kuriais galima būtų prekiauti Europoje. Tai reiškia, kad jei dumblas nelaikomas atlieka pagal ES Atliekų tvarkymo politikos pagrindų direktyvą, produktu neprivaloma prekiauti pagal atliekų tvarkymo normatyvinius dokumentus. Šį uždavinį sau išklė bendrovė „Sustainable resource solutions Ltd“ (SRS), viena iš 14 partnerių. SRS plėtros direktoriaus Johno Millerio teigimu, siekiant, kad atliekos taptų prekybai tinkamu produktu, reikia parengti kokybės protokolą, kuris patenkintų priežiūros tarnybos, šiuo atveju Anglijos ir Velso Aplinkos agentūros (AA), reikalavimus.

## Pagerintos trąšos

Projekto tikslas yra pagaminti granulines organines-mineralines trąšas (OMT), kurių pagrindinė dumblo organinė medžiaga būtų praturtinta kalio oksidu, chloridu, sulfatais ir karbamidu. Tai leistų pasiekti geresnius rezultatus žemės ūkyje nei naudojant vien dumblą.

Siekiant, kad produktas atitiktų kokybės reikalavimus, reikia parengti protokolą, kuriame atsispindėtų išsamus produkto apibūdinimas; taip pat reikia įrodyti, kad produktas turi rinką ir kad jis gali pagerinti javų augimą nekeldamas grėsmės aplinkai.

Kol renkama informacija apie javų augimą naudojant prototipinį produktą, o iš kitų projekto partnerių laukiama išbulintų eksperimentinių įrenginių, kurie pagamins pakankamą praktinėms reikmėms OMT kiekį, SRS ir priežiūros tarnyba gali bendrauti tik neformaliai.

Įrenginiai, kuriuose granuliuojamas pūdytas dumblas, o granulės padengiamos karbamidu ir papildomos potašu, per dieną pagamina toną OMT. Dumblą granuliuojantys įrenginiai gaminami Belgijos bendrovėje „Waterleau Global Water

Technology“, o granulės padengiantys – Jungtinės karalystės (JK) bendrovėje „Valsave Engineered Solutions Ltd“.

Projektą „End-o-Sludg“ koordinuoja JK bendrovė „United Utilities Water plc“, o jam vadovauja šios bendrovės technologijų plėtros direktorius dr. Son Le. Pagrindiniu šio projekto tikslu jis laiko OMT produktą, kuris turėtų realizacijos rinką žemės ūkyje ir kartu keistų susiformavusį nepalankų visuomenės požiūrį į dumblo panaudojimą. Atkreipdamas dėmesį į dumblo tvarkymą kaip vieną didžiausių problemų Europoje, jis pažymi, kad nei viena iš dviejų panaudojimo galimybių – panaudojimas žemės ūkyje ir deginimas – nesulaukė visuomenės pritarimo. „Niekas nenori atliekų deginimo įrenginių savo kaimynystėje. Bet kokie ketinimai diegti tokius įrenginius tuoj pat pasitinkami protestais“. Son Le remiasi nesena bendrovės „United Utilities“ patirtimi: iš ekonominės priežiūros tarnybos „Ofwat“ gavusi leidimą statyti deginimo įrenginius, jau projektavimo metu sulaukė aktyvaus visuomenės pasipriešinimo. Pasak teisininkų, pateikus ieškinį, lauks viešasis tyrimas ir teismo procesas, kuris gali trukti penkerius metus, ir nėra garantijos, kad byla bus išspręsta kompanijos naudai. Taigi deginimo įrenginių atsisakytą.

Atrodo, kad ir kitų JK bendrovių galimybės statyti deginimo įrenginius yra ribotos. Nors du bendrovės „Thames Water“ eksploatuojami deginimo įrenginiai sėkmingai veikia Londono rytuose, kitur tokia praktika nepasiteisino. Baigiasi eksploatacijos terminas vienintelį bendrovės „Yorkshire Water“ eksploatuojamą deginimo įrenginių. Bendrovė „Severn Trent“ jau uždarė savo deginimo įrenginius.

Taigi JK žemės ūkyje labiausiai tikimasi panaudoti dumblą. Tą patį galima pasakyti ir apie visą Europą, išskyrus Olandiją, nes ypač didelis fermų skaičius joje verčia ieškoti vietos deginimo įrenginiams. Šioje šalyje žemės plotas yra per mažas, kad žemės ūkyje būtų galima panaudoti visą susidariusį gyvulių mėšlą ir nuotekų valyklų dumblą. Nors Vokietijoje į deginimo įrenginius žiūrima gana palankiai, jie naudojami tik trijose daugiausia gyventojų turinčiose žemėse. Kitose trylika žemių dumblas yra naudojamas žemės ūkio reikmėms.

Dr. Son Le pažymi, kad nors ir paradoksalu, tačiau žmonės kratosi minties auginti javus naudojant nuotekų valyklų dumblą. Dėl šios priežasties norima keisti tradicinę žemės ūkio kaip atliekų naudotojo koncepciją. Taigi kitas logiškas žingsnis buvo darbas su skirtingomis projekte dalyvaujančiomis grupėmis – ūkininkų bendruomene, kuri galėtų įvertinti dumblo kaip trąšos efektyvumą. Ir dr. Son Le teigimu, tai nelabai patvirtina.

Dumblas turi pakankamai biogeninių medžiagų – azoto ir fosforo, bet jų proporcijos nėra subalansuotos, o kiekiai, kurie gali būti pasisavinami augalų, yra nenuspėjami. Apie 20% azoto augalai

gali įsisavinti augimo metu, kai jis paskleidžiamas ant dirvožemio, o likusią dalį – tik per keletą metų. Tai apsunkina ūkininkams javų derliaus bei pajamų įvertinimą ir yra viena iš priežasčių, kodėl dumblas nėra plačiai naudojamas. Dauguma ūkininkų mieliau renkasi chemines trąšas, nes tuomet jie lengviau prognozuoja būsimą derlių.

Iki projekto „End-o-Sludg“ pradžios jau penkerius metus buvo tobulinamas dumblo pagrindu pagamintas produktas, kuris išsklaidytų ūkininkų abejones ir galėtų konkuruoti su cheminėmis trąšomis.

## Sėkmingas dumblo panaudojimas

Dr. Son Le, JK Crandfieldo universiteto Gamtinių išteklių departamentas ir projekto „End-o-Sludg“ partneriai aktyviai ėmėsi šios veiklos – atlikti tyrimus eksperimentiniame universiteto ūkyje, esančiame Rytų Anglijoje (Silsoe). Pasak Rubeno Sakrabani iš Crandfieldo, ypatingas dėmesys buvo skiriamas azotui – dirvos derlingumas buvo skiriamas didinant joje biogeninių medžiagų kiekį. Dabartiniame projekto etape daugiau dėmesio skiriama geresniam fosforo pasisavinimui, taip pat metalų kaupimuisi dirvoje. Šiuo projekto aspektu, be „United Utilities“, domisi ir bendrovės „Demeter Technology Ltd“ (JK), „UK and Teagasc“, Harperio Adamso koledžo Javų ir aplinkos tyrimų centras, Airijos žemės ūkio ir maisto vystymo valdyba.

Javų augimo tyrimai buvo perkelti į Shropshire ūkius Vakarų Anglijoje ir kitur, taip pat į Ariamos žemės plotus Rytų Anglijoje, kadangi labai svarbu ištirti produktą skirtingose dirvose įvairiomis klimato sąlygomis.

Nors šie veiksniai yra svarbūs žemės ūkiui, tačiau reikia atsižvelgti ir į vandeniu keliamus reikalavimus, ribojančius nitratų ir sunkiųjų metalų patekimą į dirvą. Demeter Anne Noble pripažįsta būtinybę pašalinti iš dirvos tokį pavojingą elementą kaip kadmį, tačiau mikroelementus cinką ir magniją ji apibūdina kaip „svarbią trūkstamą grandį“.

„Augalams jų reikia taip pat, kaip ir biogeninių medžiagų. Jie didina augalų atsparumą ligoms, veikia kaip katalizatoriai, pavyzdžiui, didina augalų gebėjimą įsisavinti azotą. Problema ta, kad teisiniai dokumentai apriboja sunkiųjų metalų priemaišas dumble tiek, kad dirvoje jų trūksta. Augalai šiuos dirvoje esančius elementus nuolat įsisavina, o mes jų nepapildome.“ Jos manymu, viena iš ateities tyrimų užduočių – apskaičiuoti reikalingus šių medžiagų kiekius, bet tai ne projekto „End-o-Sludg“ tikslas. Tam reikėtų išsaminių studijų kiekvienoje atskiroje srityje. Šis produktas bus pateikiamas rinkai kaip subalansuotas biogeninių medžiagų produktas.

Son Le išskiria dar svarbesnį reikalavimą nitratų pažeidžiamoms zonoms (NPZ). Jose nitratų naudojimas ribojamas kiekvienais metais, todėl, siekiant sumažinti nitratų nuotėkio grėsmę paviršinio vandens telkiniams, ribojamas dumblo kiekis. Pasak jo, tai sukelia rimtas fosforo tvarkymo problemas, nes, remiantis vandentvarkos praktika,



nitratų pažeidžiamose zonose naudojamas toks dumblo kiekis, kuris visiškai išnaudoja leidžiamą nitratų kiekį ir yra adekvatus javų įsisavinamam kiekiui. Žinant tipiškas nitratų ir fosforo proporcijas dumble, aišku, kad augalai įsisavintų du ar tris kartus didesnius fosforo kiekius, nei jiems reikia.

Riboti žemės išteklių kartais verčia grįžti į tuos pačius laukus ir kitą sezoną, o tai, pasak Son Le, gali nulemti „nerimą keliantį fosforo sancaupų kiekį“ dirvožemyje. Ši problema yra plačiai paplitusi Anglijoje, nes NPZ užima 62% žemės ūkio paskirties teritorijos.

Taigi OMT idėja yra užtikrinti azoto proporciją padengiant karbamido apvaskalu ir visiškai subalansuoti biogenines medžiagas pridėdant potašo. Paklaustas apie pažangą kuriant OMT, Son Le teigia, kad javų auginimo eksperimentai vyksta kartu su darbais kitose srityse. Svarbiausių jų – inžinerinių sprendimų, nukreiptų į dumblo tvarkymo plėtrą nuotekų valyklose, ieškojimas, kad galutinis dumblo tvarkymo produktas būtų granulės. „Mes dar tiek nepasiekėme. Mes pagaminome pakankamą kiekį granuliu nedideliams bandymams Cranfelde, tačiau neturime tiek produkto, kad jo užtektų bandymams ūkiuose. Kai kuriuose plotuose mes naudojame „užbaigtas“ granules, o kitur – tik granuliu pagrindą ir atskirai karbamido papildus. Nors tai pati cheminė formulė, bet fizikinė forma ne ta.“

#### Šalutiniai tikslai

Inžinerija yra viena svarbiausių dalių ne tik kuriant ir gaminant OMT įrenginius, bet ir kitose srityse, kurių tikslas – pažangus dumblo tvarkymas ir su juo susiję procesai.

Laukiami rezultatai:

- Metinis šiltnamio efektą sukeliančių išmetamųjų dujų kiekio sumažinimas. Iki 2020 m. ES tikimasi sumažinti 5 mln. tonų CO<sub>2</sub>.
- Dumblo tvarkymo išlaidų sumažinimas – mažiausiai 100 EUR/t apdorotos dumblo sausosios medžiagos.
- Nauja 17,5 mlrd. EUR vertės aplinkosaugos įrangos rinka Europos pramonėje.

Visa tai galėtų lemti naujas požiūris į dumblo šalinimo procesą jau pirmoje ir antroje dumblo tvarkymo pakopoje bei naujas požiūris į parengtą dumblo tvarkymą, ir tai labai pagerintų biodujų gamybą ir apskritai padidintų anaerobinio pūdymo efektyvumą.

Paklaustas apie šių ketinimų pagrįstumą, Son Le apibūdina juos labiau kaip siekiamybę, paremtą projekto poveikio vertinimais tokiose skirtingose srityse, kaip šiltnamio efektą sukeliančių dujų ar išlaidų dumblo apdirbimui sumažinimas. „Kiekvienoje šių sričių padarėme keletą prielaidų, pavyzdžiui, tiek dėl energijos kiekio taupymo galimybių, tiek dėl žaliavos išgavimo.“

„Mes pateikėme komisijai pasiūlymą, kuriame išdėstėme šias prielaidas ir atitinkamą informaciją. Įvertinusi prielaidas ir skaičius ekspertų vertinimo komisija projektui pritarė. Ji pripažino, kad prielaidos pagrįstos. Aš netvirtinu, kad mes pasieksime visus užsibrėžtus tikslus, tiesiog manau, kad

mūsų siekiami rezultatai turi pagrįstas prielaidas.“

Son Le tikisi, kad, praėjus trejiems metams nuo OMT prekybos pradžios, dumblo šalinimo efektyvumas bus dar labiau diskutuotinas. Jis atkreipia dėmesį į sąlyginai neefektyvią pirminio nuotekų valymo grandį, kurioje pašalinama tik 60–70% skendinčiųjų medžiagų. Taigi likusios smulkesnės skendinčiosios medžiagos, visos koloidinės ir ištirpusios organinės medžiagos

apkrauna biologinio valymo įrenginius. „Palyginti su JAV, JK ištirpusio oro flotacija (IOF) nėra plačiai naudojama. Projekte „End-o-Sludg“ mes siūlome ją taikyti kaip proceso dalį, kad sumažėtų biologinio valymo įrenginių apkrova, – teigė jis. – Mes manome, kad galbūt galima atsisakyti tradicinio biologinio valymo ir nuotekas po pirminio valymo tiekti į IOF įrenginį, o iš jo – į adsorbicijos įrenginį. Pirmasis pašalina smulkias skendinčiąsias medžiagas ir koloidines daleles, o adsorbicijos įrenginys – ištirpusias organines medžiagas. Didelė tyrimo dalis bus skirta adsorbicijos procesui ir IOF procesui tobulinti. Taip susitaupytų daug energijos, kurios reikėtų veiklojo dumblo procesui.“

Kitoje inžinerinio plano dalyje projekto partneriai siekia pagerinti anaerobinio dumblo pūdymo efektyvumą, atlikdami tyrimus su pažangiais parengtino dumblo valymo metodais, tokiais kaip fermentų hidrolizė, ir pagerindami organinių medžiagų skaidymą bei biodujų susidarymą. Son Le teigia: „Tikslas yra tiekti sutirštintą dumblą į pūdytuvą nenaudojant tokių įprastų metodų, kaip juostinis presas, kuriam reikia pirkti polimerus. Mes galvojame apie naują metodą – fermentacijos atvirkštinę fazę (*inverted phase fermentation*). Ši technologija, išplėta bendrovėje „United Utilities“ ir Crandfieldo universitete, leidžia suskaidyti dumblą į dvi skirtingas fazes, kur medžiagų fazę sudaro iki 11% sausųjų medžiagų. Tai reiškia, kad į pūdytuvą patekęs daug tirštesnis dumblas ženkliai padidins pūdytuvo apkrovą sausosiomis medžiagomis, palyginti su atveju, kai į pūdytuvą tiekiamo dumblo sausųjų medžiagų kiekis buvo 4–5%. Tai galėtų padvigubinti proceso našumą ir kai kuriais atvejais leistų sumažinti pūdytuvo tūrį“. Ši pažanga turėtų didelę įtaką JK vandentvarkos pramonei, kurios anaerobinio pūdymo pajėgumas, susijęs su dumblo panaudojimo žemės ūkyje reikalavimais, yra labai didelis. Son Le manymu, dažniausiai tai nėra panaudojama efektyviai, nes įrenginiuose pūdomas pernelyg skystas dumblas.

Šioje tyrimų srityje susiformavo ir naujas požiūris į *E. coli* dauginimąsi dumble, susijusį su kokybės reikalavimais panaudojant dumblą žemės ūkyje.

Nuo 1998 m. JK dumblo panaudojimas žemės ūkyje buvo apribotas vadinamosios „Dumblo



matricos“ (*Sludge Matrix*), kurioje išskiriamos dvi dumblo kategorijos – tradiciniu būdu ir pažangiu būdu apdorotas dumblas. Anaerobinis pūdyvas yra pagrindinis pirmos kategorijos procesas, kai reikalaujama sunaikinti 99% patogeninių organizmų. Pažangiais būdais apdorotas dumblas turi daug mažiau apribojimų, kurie nurodo, kada ir kokiems javams auginti gali būti naudojamas. Jame neturi būti 6 registruotų patogeninių organizmų ir jis negali būti užkrėstas salmonelės bakterijomis. Norint pasiekti tokį standartą, reikalingas brangus parengtinis dumblo apdorojimas – dumblo terminė hidrolizė. Galutinis matricos rezultatas – dauguma eksploatuotojų pasirenko žemesnius standartus. Taigi jie naudoja dumblą žemei, kuriai netaikomi apribojimai javams, daugiausia tokiais, kurioje auginami kviečiai ir kitos grūdinės kultūros.

Pagal vieną pramonės šaltinį, dauguma terminės hidrolizės įrenginių (Cambi procesas) buvo statomi nuo 1998 m., ir tai leido pasiekti daug geresnių biodujų gamybos rezultatų, taip pat atskleidė kaštų privalumus eksploatacijos laikotarpiu, palyginti su kito tipo dumblo tvarkymu (nors fermentų hidrolizė dabar laikoma alternatyva).

Projekto „End-o-Sludg“ metu buvo tiriama *E. coli* dauginimosi slopinimas dumble įterpiant kitų rūšių bakterijas, kurios konkuruotų su indikatoriškais organizmais, sunaikindamos pastarųjų mitybos šaltinį, ir neleistų daugintis.

Jei pasisektų, tai būtų dar vienas žingsnis stiprinant žmonių pasitikėjimą žemės ūkyje naudojamu dumbliu. Tačiau, kaip pabrėžė Son Le, pagrindinis projekto „End-o-Sludg“ tikslas – kad tam tikri produktai nebūtų laikomi atlieka, ypač OMT.

„Tai ypač svarbu pramonei, nes, pagal dabartinius reikalavimus, visai nesvarbu, kas yra daroma su dumbliu, galiausiai tai vis tiek yra atliekos ir jos turi būti tvarkomos pagal galiojančius atliekų tvarkymo reikalavimus. Mums tai didelis kliuvinys, – teigia Son Le. – Pripažinę, kad dumblas atitinka kriterijus, pagal kuriuos jis nebelaikomas atlieka, mes galėtume šį produktą tvarkyti nepažeisdami atliekų tvarkymo reikalavimų.“

Parengta pagal:

„Water 21“, 22-24 p., December 2011

# PATIKIMA APSAUGA nuo rūsių užtvindymo



## Veikimo principas

Patentuotos konstrukcijos ir sertifikuotas Wastop® linijinis atbulinis vožtuvas gali būti įrengtas per keletą minučių. Jis gali būti įtaisytas tiek horizontaliai, tiek vertikaliai įtekėjimo į vamzdį ar ištekėjimo iš jo vietoje. Visais atvejais atbulinis vožtuvas WaStop® apsaugo patalpas nuo užtvindymo.

Tam, kad srautas pratekėtų pro atbulinį vožtuvą įprasta kryptimi, membranai pakelti reikalinga labai nedidelė jėga. Atsiradus atbuliniam srautui, membrana užsipildo vandeniu ar dujomis ir veikia kaip stabdis, visiškai užtveriantis visą atbulinį srautą vamzdyje. Atbulinis vožtuvas WaStop® gali atlaikyti iki 8 metrų aukščio vandens stulpo atbulinį slėgį.

### Esamame vamzdyje



### Kameroje ar šulinyje



### Ant ištekėjimo ar vamzdžio gale



### Instaliavimas flanšo pagalba



## Atbulinio vožtuvo WaStop® privalumai

- Daugiau kaip 10 metų naudojamas visame pasaulyje. Jo veikimas pasitvirtino 100%.
- Naudojamos aukštos kokybės medžiagos.
- Ypač maži slėgio nuostoliai.
- Maža prekės gyvavimo ciklo kaina ir nesudėtingas įrengimas.
- Nėra besitrinančių dalių – nereikalingas aptarnavimas.
- Didelis diametrų pasirinkimas: 75–1500 mm ir galimybė pritaikyti nestandartiniams vamzdžiams.
- Sulaiko skysčius, dujas, kvapus, vabzdžius ir smulkius gyvūnėlius.
- Daug montavimo galimybių – nuo vertikalaus iki horizontalaus.
- ORIGINALUS linijinis atbulinis vožtuvas – tokių gaminių plėtros lyderis.

## Atbulinio vožtuvo WaStop® pritaikymo atvejai

### Apsauga nuo rūsių užtvindymo

Įrengę linijinį atbulinį vožtuvą WaStop® pastato rūsyje ar pastato drenažo sistemoje, jūs apsaugosite turtą nuo užtvindymo ir sugadinimo. Įrengimo išlaidos ir tam sugaištas laikas yra mažiausi, kai atbulinis vožtuvas WaStop® įrengiamas jau esančio drenažo ar nuotekų sistemoje.

### Kvapų kontrolė

Kvapų ar kenksmingų dujų iš nuotekų sistemų išmetimas į aplinką tam tikrose vietovėse gali tapti didžiule problema. Atbulinis vožtuvas gali tai sustabdyti ar nukreipti į vietas, kurios nėra tokios „jautrios“ kvapams.

### Nuotekos, paviršiniai vandenys ir užtvindomos teritorijos

Kai vandens lygis upėje ar ežere yra aukštas, taip pat kai nuotekų ar lietaus vamzdynai yra užtvindomoje vietovėje, atbulinis vožtuvas WaStop® gali apsaugoti šiuos tinklus, kad į juos nepatektų vanduo. Linijinis atbulinis vožtuvas WaStop® neleidžia vabzdžiams ir smulkiems gyvūnams patekti į nuotekų ir lietaus sistemų vamzdynus.

### Avarinis užtvindymas

Kai dėl tam tikrų avarinių atvejų lietaus vanduo ar nuotekos pradeda plūsti atgal į tinklus, kyla užtvindymo pavojus. Geriausias būdas jo išvengti – įrengti tinkluose avarinio užtvindymo WaStop® atbulinį vožtuvą.

### Žemapelkės

WaStop® atbulinis vožtuvas gali būti naudojamas siekiant apsaugoti žemapelkes ar kitas žemės ūkio paskirties vietas nuo užtvindymo sūriu jūros ar kitokiu nepageidaujamu vandeniu per lietaus ar nuotekų tinklus.



# ORIGINALIOS konstrukcijos linijinis atbulinis vožtuvas

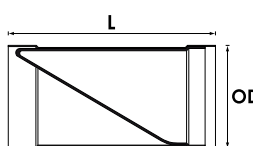
Standartinis atbulinis vožtuvas WaStop® gaminamas iš nerūdijančio plieno EN1.4301/AISI 304 arba PVC.

**WaStop® nerūdijantis plienas EN1.4301/AISI 304**

| Kodas         | DN   | OD   | L    |
|---------------|------|------|------|
| ws97-55-304   | 100  | 97   | 220  |
| ws101-55-304  | 110  | 101  | 220  |
| ws116-55-304  | 125  | 118  | 250  |
| ws146-55-304  | 150  | 146  | 250  |
| ws183-55-304  | 200  | 183  | 300  |
| ws193-55-304  | 200  | 193  | 400  |
| ws215-55-304  | 225  | 215  | 410  |
| ws230-55-304  | 250  | 230  | 450  |
| ws240-55-304  | 250  | 240  | 480  |
| ws290-55-304  | 300  | 290  | 520  |
| ws340-55-304  | 350  | 340  | 600  |
| ws390-55-304  | 400  | 390  | 700  |
| ws440-55-304  | 450  | 440  | 750  |
| ws490-65-304  | 500  | 490  | 900  |
| ws590-65-304  | 600  | 590  | 1200 |
| ws690-65-304  | 700  | 690  | 1300 |
| ws790-65-304  | 800  | 790  | 1500 |
| ws885-65-304  | 900  | 885  | 1700 |
| ws985-65-304  | 1000 | 985  | 1800 |
| ws1185-75-304 | 1200 | 1185 | 2250 |
| ws1385-75-304 | 1400 | 1385 | 2600 |
| ws1485-75-304 | 1500 | 1485 | 2800 |

**WaStop® PVC/PE**

| Kodas       | DN  | OD  | L   |
|-------------|-----|-----|-----|
| ws75pvc-45  | 75  | 75  | 125 |
| ws110pvc-55 | 110 | 110 | 210 |
| ws125pvc-55 | 125 | 125 | 240 |
| ws160pvc-55 | 160 | 160 | 310 |
| ws200pvc-55 | 200 | 200 | 400 |
| ws250pe-55  | 250 | 250 | 480 |
| ws315pe-55  | 315 | 315 | 600 |



Kitų išmatavimų atbuliniai vožtuvai gali būti pagaminti pagal užsakymą, taip pat su flanšais arba be jų. Max atbulinis srautas iki 8 m aukščio vandens stulpo. Dėl papildomos informacijos ar techninių brėžinių kreipkitės į UAB „Industek“.



Linijinis atbulinis vožtuvas WaStop® turi CE ženklimą ir atitinka Europos standartą EN-13564 „Anti-užtvindymo įranga pastatams“.

## Pasekmės, kai nėra patikimos apsaugos



**UAB „INDUSTEK“**

Dariaus ir Girėno g. 107  
 LT-02189 Vilnius, Lietuva  
 Tel. +370 5 2700 225

[www.industek.lt](http://www.industek.lt)

# CENTRALIZUOTA VANDENS TIEKIMO IR NUOTEKŲ SISTEMA TAPO PRIEINAMA DAR DVIEJŲ ŠIAULIŲ INDIVIDUALIŲ GYVENAMŲJŲ NAMŲ KVARTALŲ GYVENTOJAMS

Praėjusių metų pabaigoje įgyvendintas projekto „Vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo infrastruktūros plėtra Šiauliuose“ II etapas. Projekto metu dar dviejuose miesto individualių gyvenamųjų namų rajonuose – Pabaliuose ir Tilžės, Verdulių, Kanapių, Girulių gatvių kvartale – buvo nutiesti vandentiekio ir nuotekų tinklai. Užbaigus darbus, centralizuota sistema tapo prieinama per 2 tūkst. gyventojų.

Statybos darbus, kurių vertė 8,73 mln. litų (be PVM), vykdė UAB „Žemda“. Projektą finansavo Europos Sąjungos Sanglaudos fondas ir Lietuvos Respublikos Vyriausybė (94,53 proc.), likusias lėšas skyrė Šiaulių miesto savivaldybė ir UAB „Šiaulių vandenys“.

Dėl sudėtingų geologinių sąlygų statybos darbai užtruko. Sėkmingiau rangovui sekėsi dirbti Pabalių kvartale: 2011 m. lapkričio 23 d. statybos užbaigimo komisija, įvertinusi atliktus darbus, pripažino naujus vandentiekio ir nuotekų tinklus tinkamu eksploatuoti. Pabalių mikrorajone paklota 10,937 km vandentiekio, 8,993 km nuotekų, 0,818 km nuotekų slėginių tinklų, sumontuotos 5 požeminės nuotekų perpumpavimo siurblynės. Projekto lėšomis iki sklypų ribų paklota 3,473 km atšakų vandentiekio įvadams bei sumontuoti šulinėliai, kuriuose įrengti vandens apskaitos mazgai.

Praėjusių metų paskutinėmis dienomis naujų tinklų statybos darbai baigti ir Tilžės, Verdulių,

Kanapių, Girulių gatvių kvartale. Šiame individualių gyvenamųjų namų kvartale paklota 3,692 km vandentiekio, 6,717 km nuotekų, 0,118 km nuotekų slėginių tinklų, sumontuotos 4 požeminės nuotekų perpumpavimo siurblynės ir nutiesta 1,836 km atšakų vandentiekio įvadams.

Vandentiekio įvadą ir nuotekų išvadą iki savo namų gyventojai turi pasikloti savo lėšomis. „Labai svarbu, kad Šiaulių miesto savivaldybė sumokėjo už kiekvieno sklypo supaprastinto statinio projekto parengimą. Tai leido gyventojams sutaupyti laiko ir lėšų. Gyventojams neiškilo papildomų problemų – prasidėjus darbams kvartaluose, jie galėjo iš karto įsivesti vandentiekio ir nuotekų tinklų atšakas iki savo namų“, – sakė UAB „Šiaulių vandenys“ projektų direktorius Aurimas Rutkauskas. Kovo 6 d. duomenimis, su bendrove „Šiaulių vandenys“ vandens paslaugų sutartis jau pasirašė 243 (apie 43 proc.) Pabalių ir 64 (apie 20 proc.) Tilžės, Verdulių, Kanapių, Girulių gatvių kvartalo vartotojai.

Projekto „Vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo infrastruktūros plėtra Šiauliuose“ I etapas buvo įgyvendintas iki 2010 m. gruodžio 8 dienos. Projekto metu statybų rangovas AB „Panevėžio statybos trestas“ nutiesė naujus vandentiekio ir nuotekų tinklus Medelyno ir Kalniuko mikrorajonuose bei rekonstravo tris nuotekų perpumpavimo siurblynės. Darbų vertė – 44,5 mln. litų (be PVM). Nutiesus tinklus, centralizuota sistema tapo prieinama apie 5 tūkst. minėtų kvartalų gyventojų. Kovo 3 d. duomenimis, su bendrove vandens paslaugų sutartis jau pasirašė 1055 (apie 64 proc.) Medelyno ir 241 (apie 69 proc.) Kalniuko vartotojas.

„Investicijos ir darbų apimtys yra didžiulės ir džiaugiamės, kad gyventojai tai vertina, – sakė UAB „Šiaulių vandenys“ generalinis direktorius Jonas Matkevičius. – Šiauliai prisijungusių vartotojų skaičiumi pranoko kitus miestus ir tai patvirtina, kad gyventojai vis labiau pasitiki viešai teikiamomis vandens paslaugomis. Akivaizdu, kad vien tik geri ketinimai neskatina vartotojo prisijungti. Visai kas kita, kai gyventojams parengiami vandentiekio įvadų ir nuotekų išvadų supaprastinti statinio projektai, nutiesiamos vandentiekio atšakos iki sklypų ribų, paaiškinama bei padedama prisijungti. Realiai padėdami žmonėms pasiekėme respublikinės reikšmės rezultatų.“



1 pav. Vandentiekio ir nuotekų tinklų statybos darbai Šiaulių miesto Tilžės, Verdulių, Kanapių, Girulių gatvių kvartale



2 pav. Vandentiekio ir nuotekų tinklų statybos darbai Šiaulių miesto Pabalių mikrorajone

UAB „Šiaulių vandenys“  
Ryšių su visuomene atstovė  
Džiuljeta Martinaitienė

## BENDROVĖ „ŠIAULIŲ VANDENYS“ PRIPAŽINTA SĖKMINGAI DIRBUSI 2011 METAIS

Grudžio 16 d. kasmetiniame Lietuvos pramoninkų konfederacijos renginyje buvo pagerbti šalies verslui ir valstybei nusipelnę žmonės bei įmonės. Šiame renginyje UAB „Šiaulių vandenys“ pripažinta sėkmingai veikusi 2011 m. ir pelnė konkurso „Sėkmingai dirbančios įmonės 2011“ apdovanojimą didelių įmonių grupėje.

Šio konkurso vertinimo komisija įmones pretendentes vertino pagal produkcijos ir paslaugų apimtį, pelningumą, investicijas į gamybą, eksporto apimtį, darbo našumo rodiklius ir kitus papildomus kriterijus.

Antrus metus iš eilės pelningai dirbanti bendrovė „Šiaulių vandenys“ šiuo prizu buvo įvertinta ir pernai. „Siekdami dirbti kuo efektyviau bei gerinti veiklos rezultatus, visose srityse išnaudojame vidinius rezervus, griežtai kontroliuojame svarbiausių išteklių naudojimą, mažiname pagrindinės veiklos sąnaudas, – sakė UAB „Šiaulių vandenys“ generalinis direktorius Jonas Matkevičius. – Sėkmingai įgyvendiname vandentvarkos projektus diegdami naujas technologinių procesų informacines valdymo sistemas, kurios padeda kontroliuoti technologinį procesą bei optimizuoti energetinius bei žmoniškuosius išteklius. Siekdami daugiau uždirbti, teikiame ir papildomas mokamas paslaugas.“

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



*Pav. Konkurso „Sėkmingai dirbanti įmonė 2011“ apdovanojimą bendrovės „Šiaulių vandenys“ generaliniam direktoriui Jonui Matkevičiui (viduryje) įteikė Lietuvos pramoninkų konfederacijos prezidentas dr. Gediminas Rainys (dešinėje) ir LR Vyriausybės kancleris Deividas Matulionis*



*Pav. Aukso medalį UAB „Šiaulių vandenys“ generaliniam direktoriui Jonui Matkevičiui įteikė Seimo Pirmininkė Irena Degutienė ir Lietuvos pramoninkų konfederacijos prezidentas dr. Gediminas Rainys*

## AUKSO MEDALIS UŽ NUOTEKŲ VALYKLOS REKONSTRUKCIJOS PROJEKTĄ

Grudžio 16 d. šalies Parlamente Lietuvos Respublikos Seimo Pirmininkė Irena Degutienė bendrovės „Šiaulių vandenys“ generaliniam direktoriui Jonui Matkevičiui įteikė Lietuvos pramoninkų konfederacijos organizuojamo konkurso „Lietuvos metų gaminys – 2011“ aukso medalį už sėkmingai įgyvendintą vandentvarkos projektą, kurio metu buvo rekonstruota Šiaulių miesto nuotekų valymo įrenginių nuotekų biologinio valymo grandis.

Šio projekto darbai buvo vykdomi įgyvendinant Europos Sąjungos finansuojamą projektą „Aukštųjų nuotekų valymo įrenginių valymo proceso pertvarkymas“, kuris sėkmingai užbaigtas 2011 m. birželio 29 d. Rekonstruojant nuotekų biologinio valymo grandies technologiją, įrengta ir pakeista

technologinė įranga, patobulintas procesų valdymas ir automatika. Užbaigus rekonstrukcijos darbus, išvalytose nuotekose net trečdaliu sumažėjo azoto (iki 10 mg/l, buvo 18 mg/l) ir fosforo (iki 1,0 mg/l, buvo 1,5 mg/l) koncentracijos, sparčiau dumblių ir vandens augmenijos dauginimasis – eutrofikacija. Miesto nuotekų valykloje išvalytos nuotekos Kulpės, Mūšos ir Lielupės upėmis pasiekia Baltijos jūrą. Darbų vertė – 4,868 mln. litų (be PVM), projektą finansavo Europos Sąjunga ir Lietuvos Respublika (94,47 proc.), likusias lėšas skyrė UAB „Šiaulių vandenys“.

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

# GEOINFORMACINĖS TECHNOLOGIJOS VANDENS TIEKIMO IR NUOTEKŲ ŠALINIMO ĮMONĖSE

Norint žmogų įtraukti į vandens tiekimo valdymo, paskirstymo ir nuvedimo ciklą, pirmiausia reikia specialia programine įranga sukurti matematinis vandens tiekimo ir kanalizacijos sistemų modelius, atvaizduojančius tinklą ir užtikrinančius esamos informacijos kontrolę.

Geoinformacinių technologijų taikymas, kuriant matematinis vandens tiekimo ir kanalizacijos sistemų modelius bei sprendžiant susijusius informacinius, topologinius, inžinerinius ir finansinius uždavinius, yra daug naudingesnis nei kita programinė įranga, nenaudojanti geoinformacinės sistemos (GIS).

Geoinformacinių technologijų taikymo privatumai:

- Galimybė sukurti grafinį pagrindą (miesto, rajono, gyvenvietės žemėlapi) vietinėje arba geografinėje koordinacių sistemoje.
- Paprasta nubrėžti (įvesti) vandens tiekimo ir kanalizacijos tinklą miesto žemėlapyje susiejant su esamais pastatais ir statiniais.
- Galimybė sukurti vietovės reljefo modelį, kuris gali būti naudojamas sprendžiant atitinkamus vandens tiekimo ir kanalizacijos sistemų inžinerinius uždavinius, vaizduojant vertikalius žemės paviršiaus pjūvius, teritorijų užtvindymo zonas, skaičiuojant grunto plotus ir tūrius planavimo darbų metu.
- Greitas pradinių duomenų, būtinų atliekant hidraulinius skaičiavimus, įtraukimas.
- Galingos informacinės (pagalbos) sistemos, įtraukiančios kiekvieno objekto arba tinklo ruožo vykdomąją dokumentaciją, techninius aprašymus ir pasus bei atvaizduojančios tikslią kiekvieno vamzdyno būklę ir vietą vietovės žemėlapyje, sukūrimas.
- Susikirtimo vietų su kitais inžineriniais tinklais nustatymas.
- Galimybė naudoti mobilius prietaisus (planšetes, nešiojamuosius kompiuterius) judant įmonės komunikacijomis ir koreguojant vandens tiekimo bei kanalizacijos tinklų grafinius ir semantinius duomenis.

Pritaikius programą **GIS Zulu 7.0**, vandens tiekimo ir kanalizacijos tinklo nubrėžimas (įvedimas) miesto žemėlapyje yra maksimaliai automatizuotas. Vandentiekio tinklai kompiuterio pele yra tiesiogiai įtraukiami į grafinį redaktorių, tuo pačiu metu automatiškai sukuriama matematinis tinklo modelis, kuris susiejamas su atitinkamomis kiekvieno objekto duomenų bazėmis.

Programinės įrangos kompleksas **ZuluHydro** plačiai pritaikomas:

- Apskaičiuojant naujai statomų arba rekonstruojamų vandens tiekimo tinklų, palaikomų vienos arba kelių siurblinių, konstravimą.
- Atliekant tam tikrų vandens tiekimo režimų

kontrolinius hidraulinius skaičiavimus:

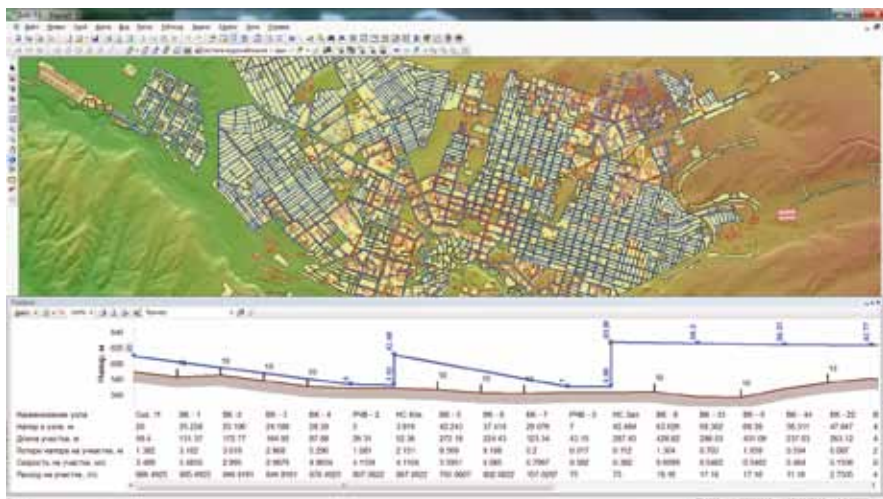
- apskaičiuojant maksimalų sunaudojimą per valandą remiantis maksimaliu vandens sunaudojimu per parą;
  - apskaičiuojant vidutinį sunaudojimą per valandą remiantis vidutiniu sunaudojimu per parą;
  - apskaičiuojant minimalų sunaudojimą per valandą remiantis minimaliu vandens sunaudojimu per parą;
  - apskaičiuojant kitus nustatytus vandens tiekimo režimus, pavyzdžiui, sunaudojimą per parą remiantis vandens sunaudojimo paros grafikų duomenimis.
- Modeliuojant imituojamą avariją, pvz., vandentiekio trūkumą.
  - Modeliuojant didelių vandens kiekių paėmimą, susijusį su gaisrais, dideliais nutekėjimais, kurių nėra galimybės greitai lokalizuoti, pavyzdžiui, užpildant pradedamus eksploatuoti vandens tiekimo tinklo ruožus.
  - Modeliuojant hidraulinį smūgį vandentiekio tinkluose, kuris susidaro įjungiant (išjungiant) siurblį, staigiai atidarant (uždarant) sklendes vamzdynų magistralėse.
- Išsprendus šiuos uždavinius galima:
- nustatyti naujai statomų ir rekonstruojamų vandens tiekimo tinklų diametrus;
  - aptikti užsikimšimus arba mažo pralaidumo vietas vandentiekio tinkle, kuriame dirba viena arba kelios siurblinės;
  - atlikti planinę kasmetinę tinklų būklės ir jų efektyvumo analizę;
  - nustatyti siurblinių įtakos zonas vandentiekio tinkle;
  - parengti siurblinės įrangos darbą optimizuojančias priemones;

- aptikti perkrautus tinklo ir įrangos ruožus, ribojančius pralaidumą;
- analizuoti magistralinio tinklo planinių perjungimų pasekmes ir optimizuoti siurblinių darbą;
- palyginus skaičiavimų rezultatus ir tinklo manometrinio tyrimo duomenis, nustatyti vandentiekio ruožus su didesniu hidrauliniu pasipriešinimu ir slaptomis nutekėjimo vietomis;
- parinkti apsauginius įrenginius ir apskaičiuoti jų geometrinius išmatavimus, nustatyti jų įrengimo vietas magistraliniuose vandentekiuose;
- sukurti pjezometrinį slėgio kritimo vandentiekio tinkle grafiką (1 pav.).

Programinės įrangos kompleksas **ZuluDrain** yra skirtas kanalizacijos tinklams apskaičiuoti.

**ZuluDrain** galima naudoti:

- atliekant savitakių kanalizacijos tinklų (lietaus vandens, bendros ir buitinių nuotekų kanalizacijos) konstravimo skaičiavimus;
  - atliekant savitakių ir slėginių kanalizacijos tinklų (lietaus vandens, bendros ir buitinių nuotekų kanalizacijos) kontrolinius skaičiavimus;
  - modeliuojant imituojamą avariją, pvz., didelį nuotekų kiekio išmetimą;
  - braižant išilginio kanalizacijos tinklo profilio pagal pasirinktą kryptį (2 pav.), vamzdynų prisipildymo ir greičių svyravimo skirtingose atkarpose grafikus.
- Išsprendus šiuos uždavinius galima:
- nustatyti naujai statomų ir rekonstruojamų savitakių kanalizacijos tinklų diametrus;
  - aptikti kanalizacijos sistemos „siauras“ vietas, pavyzdžiui, nustatyti perpildytus savitakių kanalizacijos tinklų ruožus;
  - atlikti planinę kasmetinę kanalizacijos tinklų būklės ir jų efektyvumo analizę;



1 pav. Pjezometrinis slėgio kritimo vandentiekio tinkle grafikas

- nustatyti perkrautas tinklo atkarpas, ribojančias efektyvų pralaidumą;
- palyginus skaičiavimų rezultatus ir tinklo tyrimo duomenis, nustatyti atkarpas su slaptomis užsikimšimo vietomis;
- modeliuoti didelio vandens išmetimo pasekmes, susijusias su lietumi arba pavasario potvyniais.

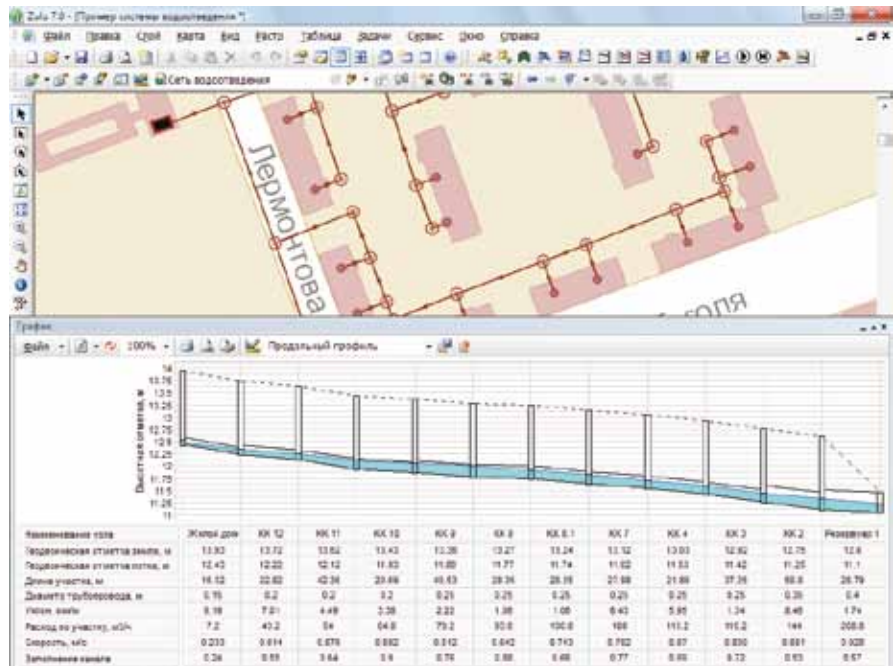
Efektyvi įmonės veikla – tai tinkamų techninių sprendimų, lemiančių vandens tiekimo ir nuotekų ūkio objektų veiklą, bei įmonės veiklos finansinių rodiklių visuma. Akivaizdu, kad finansiniai veiklos rodikliai yra tiesiogiai susiję su pateiktu vandens kiekiu ir šalinamomis nuotekomis bei aptarnavimo kokybe.

Norėdami tinkamai valdyti vandens tiekimo ir kanalizacijos ūkį bei priimti teisingus sprendimus turime automatizuoti miesto gyventojams teikiamų paslaugų kaštų skaičiavimą.

Funkcijos, kurias reikia automatizuoti:

- vieno duomenų banko sukūrimas ir palaikymas, informacijos vientisumo užtikrinimas;
- pradinių duomenų įtraukimas ir redagavimas;
- planinių rodiklių, būtinų pasirašant sutartis, skaičiavimas;
- būtinos integruotos informacijos, priimant valdymo sprendimus, gavimas.

UAB „Elsis TS“, GIS Zulu programinės įrangos gamintojo įgaliotojo atstovo Lietuvoje ir kitose Baltijos šalyse (www.elsis.lt), veikla apima informacines ir ryšio technologijas, intelektines inžinerines sistemas ir kitas sritis. Įmonė siūlo integruotus kompleksinius duomenų surinkimo, automatizavimo ir dispečerinio valdymo, geoinformacinių sistemų integravimo, telemetrijos ir hidrometeorologinio stebėjimo sprendimus.



2 pav. Išilginio kanalizacijos tinklo profilio pagal pasirinktą kryptį, vamzdžio prisipildymo ir greičių svyravimo skirtingose atkarpose grafikas

**Raktažodžiai:** vandens tiekimo tinklai, vandentiekio sistema, hidraulinis skaičiavimas, programinė įranga, kanalizacijos tinklai, hidraulinis savitakių kolektorių skaičiavimas, išilginio profilio nubraižymas.

Bendrovė „POLITERM“  
Direktorius  
Dr. Grigorij Krickij



UAB „ELSI TS“  
Komercijos skyriaus vadovas  
Ramūnas Bazevičius  
Uosio g. 10, LT-50133 Kaunas  
Tel. +370 37 490 743  
Faks. +370 37 490 740  
Mob. +370 698 321 32  
www.elsis.lt

# AUKŠTOSIOS TECHNOLOGIJOS MŪSŲ KASDIENYBĖJE – ĮRANKIS, DIDINANTIS VANDENTVARKOS INFRASTRUKTŪROS EFEKTYVUMĄ IR GERINANTIS TEIKIAMŲ PASLAUGŲ KOKYBĘ

Šiandien, klestint ir nuolat tobulėjant technologijoms, inovaciniai sprendimai neišvengiamai žengia į daugelio sektorių veiklą. Aukštąsias technologijas pasitelkus vandentvarkos sistemos automatizavimui, palengvėtų kasmet patiriamų didelių nuostolių, neefektyvaus duomenų valdymo bei apskaitos našta, slegianti vandentvarkos įmonių pečius. Sistemos automatizavimas galėtų sumažinti avarijų skaičių, jų metu patiriamus nuostolius bei kur kas greičiau leistų aptikti gedimus, užtikrinti optimalų sistemų valdymą bei

duomenų kontrolę. Šiuo metu „Elsis“, žinoma kaip viena didžiausių IRT bendrovių ne tik Lietuvoje, bet ir Europoje bei NVS šalyse, jau dvidešimt metų kuria individualius programinius sprendimus, informacines sistemas, diegia automatizuoto duomenų surinkimo (SCADA), intelektines būsto valdymo ir kitas inžinerines sistemas bei vykdo karinės infrastruktūros plėtros projektus. Bendrovė „Elsis TS“, priklausanti įmonių grupei „Elsis“, nuo įkūrimo 2003-aisiais veikia informacinių

ir ryšių technologijų, intelektinių inžinerinių sistemų srityse. Įmonė kuria kompleksinius duomenų surinkimo ir valdymo, aplinkos monitoringo, gynybos, saugumo, būsto valdymo ir skaitmeninės televizijos sprendimus. „Elsis TS“ specializuojasi telekomunikacijų, energetikos, aplinkosaugos, gynybos, saugumo, statybų, transporto sektoriuose, kuriuose įgyvendinami pastatų inžinerinių sistemų bei tinklų automatizavimo ir valdymo sprendimai, vykdoma dispečerizacija. Duomenų surinkimo, automatizavimo ir dispečerizavimo sis-



tema (SCADA) suteikia galimybę nuotoliniu būdu nuskaityti duomenis, valdyti technologinius procesus, užtikrina dispečerinį valdymą. Sistema galima automatizuoti gyvenamųjų ir visuomeninės paskirties pastatų inžinerinių sistemų technologinių parametrų surinkimą, centralizuotai kaupti ir analizuoti informaciją, nuotoliniu būdu valdyti ir kontroliuoti įvairius technologinius procesus bei galinius įrenginius. SCADA galima užtikrinti operatyvų ir efektyvų sistemos valdymą. „Elsis TS“ sukurta SCADA programine įranga TEMEKA kontroliuojama daugiau nei tūkstantis įvairių nuotolinių objektų Lietuvoje bei užsienyje.

Informacinių technologijų amžiuje automatizuotos tinklų ir infrastruktūros valdymo sistemos turi būti diegiamos sektoriuose, kuriuose svarbu užtikrinti optimalų ir efektyvų įrenginių funkcionavimą bei inžinerinių sistemų ekonomiškumą. „Elsis TS“ sėkmingai bendradarbiauja su didžiausia Lietuvoje gamtinių dujų bendrove „Lietuvos dujos“, kurioje įdiegė automatizuoto valdymo sprendimus, optimizuojančius dujotiekio sistemos valdymą ir palengvinančius bei supaprastinančius duomenų apskaitą. Įgyvendinant projektą įdiegta magistralinių dujotiekų SCADA sistema, į kurią įtraukti visi svarbiausi dujotiekų sistemos objektai – nuo magistralinio dujotiekio iki svarbiausių vartotojų apskaitos. Automatizuotas visas dujotiekio valdymas: technologinio proceso, stebėjimo, čiaupų valdymas magistraliniuose dujotiekiuose, nuotolinis centro su administracinėmis patalpomis valdymas, pagalbinio proceso valdymas. Automatizuotas tinklas, jungiantis apie 2000 automatinių įrenginių, įdiegtų per pastaruosius 10 metų, apima visą šalį, įskaitant perdavimo ir paskirstymo vamzdinius.

Remdamasi ilgamete patirtimi, sukaupia efektyviai įgyvendinus sistemų valdymo bei automatizavimo projektus, šiuo metu bendrovė plėtoja

sistemų valdymo sprendimus pagal situacijų modeliavimą vandentvarkos įmonėms. „Mūsų siūlomi sprendimai orientuoti į vandentvarkos ūkio subjektus ir pagrįsti įmonės sukurtą duomenų surinkimo, automatizavimo ir dispečerizavimo sistema (SCADA), tinklų modeliavimo programiniais sprendimais „GIS Zulu“ bei „ZuluHydro“, taip pat hidrologinių stebėjimų sistemomis bei jų elementais“, – teigia UAB „Elsis TS“ vadovas Darius Imbrasas.

UAB „Elsis TS“, naudodama įvairių partnerių mechaninę ir programinę įrangą, yra įdiegusi per šimtą įvairios paskirties bei apimties hidrometeorologinio stebėjimo sistemų visoje Lietuvos teritorijoje. Hidrologinių stebėjimų sistemos, sudarančios techninės ir programinės įrangos visumą, leidžia apskaičiuoti vandens kokybės parametrus, išmatuoti vandens lygį, srautą, temperatūrą, kritulių kiekį, surinkti duomenis iš matavimo vietų, juos perduoti, apdoroti, analizuoti ir vizualizuoti. Hidraulinio tinklo modeliavimo programinis paketas „ZuluHydro“, sukurtas GIS sistemos „Zulu“ pagrindu, suteikia galimybę sukurti matematinį tinklo modelį, priskirti aprašus tinklo elementams ir tokio sukurto modelio pagrindu spręsti informacines, topologines analizės užduotis, vykdyti procesų hidraulinius skaičiavimus, projektuoti naujus tinklus. „ZuluHydro“ modeliavimo programinė įranga, sukurta įmonės partnerio – kompanijos „Politerm“, plačiai naudojama Rusijos Federacijoje, Latvijoje ir kitose šalyse.

Ilgametė patirtis įgyvendinant įvairius energetikos objektus, technologijų tobulėjimas, siekis kurti inovacijas paskatino įmonę realizuoti savo sukauptas žinias ir sukurti „išmaniojo namo“ sistemą. „Elsis TS“ sukurtas sprendimas, pagrįstas aukštosiomis technologijomis, leidžia skirtingas pastato inžinerines sistemas integruoti į visumą, optimaliai suderinti jų veikimą, taip pat suteikia

galimybę jas efektyviai valdyti nuotoliniu būdu užtikrinant ekonomišką energetinių resursų naudojimą. Taip vartotojui užtikrinamas komfortas, gerinama gyvenimo kokybė, sukuriamas patogus bei efektyvus įrankis, padedantis taupyti energetinius išteklius ir suteikiantis papildomą saugumą. Pirmosios kartos būsto kompiuterinės sistemos valdiklis, įdiegtas ir sėkmingai veikiantis įvairiuose objektuose, reguliuoja šildymo bei kondicionavimo sistemas, užtikrina mikroklimato funkcijas. Atnaujinus pagrindinį valdiklį „BKS Controller“ ir programinę įrangą atsirado papildomos „išmaniojo namo“ sistemos diegimo galimybės individualiuose namuose, butuose, biurų pastatuose, darželiuose, mokyklose, viešbučiuose, gamybinėse patalpose, taip pat galimybė sujungti į vieną valdymo ir priežiūros objektą kelis namus ar išstus kvartalus. Antrosios kartos „Protingo namo“ sistema šiuo metu jau diegiama keliuose būstuose ir biuruose Lietuvoje bei Kaliningrado srityje. UAB „Elsis TS“ kuriami ir nuolat tobulinami sprendimai užtikrina operatyvų darbą bei kompleksinę procesų kontrolę. Automatizuoto valdymo ir dispečerizavimo galimybė, kurią suteikia SCADA sistema, nesudėtingai integruojama skirtinguose sektoriuose, leidžia optimizuoti neoperatyvų, daug finansinių ir žmogiškųjų sąnaudų reikalaujantį infrastruktūros valdymą, pagerinti vandentvarkos ūkio efektyvumą, užtikrinti kokybiškas vandentvarkos paslaugas. Bendrovės „Elsis TS“ sprendimai gali padėti užkertant kelią neigiamam aplinkos poveikiui, užtikrinant darbuotojų bei visuomenės saugumą, taip pat suteikia galimybę įvertinti infrastruktūros plėtros kryptis bei poreikį.

UAB „Visetas“  
Projektų vadovė  
Gintarė Žalakytė



# ĮMERKIAMAS Į VANDENĮ NAFTOS PRODUKTŲ ANALIZATORIUS FP360

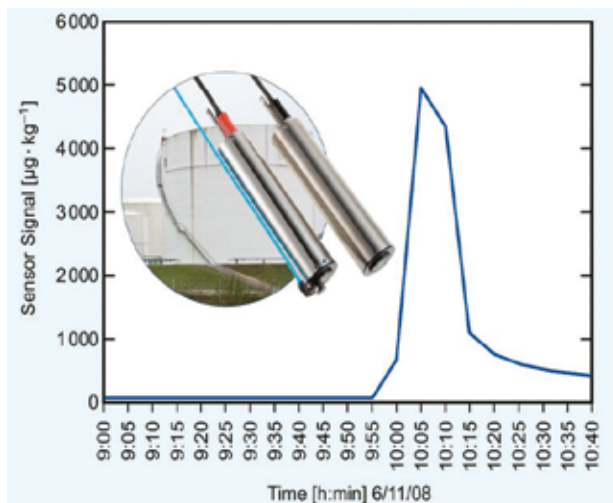
Net mažiausi naftos produktų kiekiai vandenyje smarkiai paveikia vandens kokybę. FP360 skirtas paviršinio, nuotekų ir pramonės vandens nuolatiniam monitoringui, taip pat mažiausių naftos produktų kiekių matavimui. Šis jutiklis yra tiesiai merkiamas į matuojamą terpę. Jutiklio korpusas pagamintas iš nerūdijančio plieno, o skirtų agresyvioms terpėms – iš titano. Jutiklį labai lengva nuvalyti, galima naudoti ir automatinį valymą.

Lentelė. Jutiklio techninės charakteristikos

| Matavimo diapazonas | Žemos matavimo ribos  | Aukštos matavimo ribos   |
|---------------------|---|--|
|                     | 0–50 µg/l ir 0–500 µg/l (PAA)<br>0,1–1,5 mg/l ir 0,1–15 mg/l (naftos) | 0–500 µg/l ir 0–5 000 µg/l (PAA)<br>0,1–15 mg/l ir 0,1–150 mg/l (naftos) |
| Skiriamoji geba     | 0,1 µg/l (PAA)  |  |
| Pasikartojimas      | 2,5 % nuo matuojamos vertės   |  |
| Atsako laikas       | 10 s (T90)  |  |



1 pav. „Hach Lange“ universalus SC 1000 valdiklis. Jungiami įvairūs jutikliai ir analizatoriai



2 pav. FP360 naftos produktų jutiklį galima montuoti kartu su automatinio valdymo

FP360 jutiklis sujungiamas su „Hach Lange“ SC 1000 arba SC 200 valdikliais ir kitais šio gamintojo jutikliais bei analizatoriais.

Į miesto nuotekų valyklą iš įvairių pramonės įmonių patenkančiame vandenyje gali būti dešimtys įvairių naftos produktų – tepalai iš siurblių, su paviršinėmis nuotekomis patenkantys dyzelino likučiai ir kt.

Siekiant apsaugoti jautrias nuotekų valyklos grandis, pvz., biologinį valymą, reikia vengti didelės naftos produktų koncentracijos, todėl

paimto mėginio kokybė analizuojama laboratorijoje.

Siekiant užtikrinti kokybę ir sumažinti laboratorinius matavimus, puikus sprendimas – „Hach Lange“ gamintojo FP360 jutiklis. FP360 matavimo principas yra paprastas ir patikimas – UV fluorescencija. Policikliniai aromatiniai angliavandeniliai (PAA), juos paveikus ultravioletiniais spinduliais, sklaidžia šviesą didesniu bangų diapazonu – toks procesas vadinamas fluorescencija. Šie spinduliai yra matuojami. UV fluorescencijos metodas daug tikslesnis nei matuojant šviesos sugertį ar šviesos išsklaidymą.

Policiklinių aromatinių angliavandenių yra beveik visuose naftos produktuose, jie puikūs indikatoriai matuojant paviršinius, nuotekų ir gamybinius vandenius.

Bandymo metu FP360 naftos produktų jutiklis buvo montuojamas įvairiose vietose: miesto nuotekų valykloje Vokietijoje, kur galimas naftos produktų šaltinis – nedidelės gamybos įmonės, nuotekų valykloje Sankt Peterburge, kur galimas taršos šaltinis – jūrų uosto laivai.

Visų bandymų rezultatai rodo didelį FP360 jutiklio jautrumą, greitą reakcijos laiką ir patikimus rezultatus, kurie buvo palyginti su laboratoriniais matavimais.

Vienas iš būdų, siekiant užtikrinti kontrolę, – FP360 jutiklį sujungti kartu su automatinio mėginio semtuvu. Mėginys imamas priklausomai nuo padidėjusio bendro naftos produktų kiekio, vėliau jis gali būti analizuojamas frakcijomis laboratorijoje.

On-line vandens kokybės stebėjimas užtikrina greitą reakcijos laiką ir sumažina laboratorinių analizų poreikį.

Parengta pagal gamintoją „Hach Lange“, Vokietija

Straipsnį parengė inžinierė

Simona Balkevičienė

UAB „Filter“

Draugystės 19, LT-51230 Kaunas

simona.balkeviciene@filter.eu

www.filter.eu

T +370 37 400374

M +370 61115985

F +370 37 400373

# ŠIUOLAIKINIS BŪDAS VALDYTI LIETAUS NUOTEKAS

Šiuolaikinėje visuomenėje žmonės turi tinkamai panaudoti gamtos išteklius. Lietaus vanduo – vienas tokių išteklių, kurį galima pritaikyti mus supančioje aplinkoje. Žinoma, per didelis lietaus vandens kiekis tampa tikra stichija tam neparengtose miestų gatvėse, aikštėse, pridaro daug nemalonumų ir privačių namų gyventojams.

Dėl klimato kaitos vis daugėja lietaus kritulių, todėl jau laikas pasirūpinti universaliomis nuotekų sistemomis. Vienas iš siūlomų sprendimų – pasitelkiant „Intesio“ koncepciją valdyti didžiausią lietaus nuotekų srautą. Dėl nepakankamai pralaidaus lietaus nuotakyno patvinus gatvėms sutrinka eismas, per potvynius pakilęs gruntinis vanduo gadina pastatus. Mažėjant požeminio vandens kiekiui, didėja geriamojo vandens gavybos ir aplinkos priežiūros sąnaudos. ES jau priėmė keletą direktyvų, kuriomis reikia vadovautis siekiant sumažinti nuotakyno apkrovą ir tausoti gamtos išteklius. „Wavin“ kompanijos specialistai sukūrė naują koncepciją „Intesio“ (intesio – lot. k. reiškia išbaigtas). Tai – unikalus gebėjimų vadovauti projektams ir šiuolaikinių žinių apie lietaus nuotekų sutvarkymą derinys. Koncepcija apima visą lietaus nuotekų valdymo ciklą: surinkimą ir transportavimą, valymą, infiltravimą į gruntą arba akumuliaciją, sureguliuoto srauto išleidimą į miesto tinklus arba į atvirus vandens telkinius.

## SURINKIMAS IR TRANSPORTAVIMAS

„X-Stream“ – universali sistema. Ją sudaro visa gama preciziškai tiksliai suderintų vamzdžių ir jungčių, todėl „X-Stream“ gaminius galima pritaikyti įvairiems projektams lengvai pereinant prie kitų medžiagų sistemų. Visos jungtys ir vamzdžiai gaminami su tos pačios unikalios „X-Stream“ konstrukcijos movinėmis jungtimis, kurias galima greitai ir sandariai sujungti.

## VALYMAS

„Labko Bypass“ – lietaus nuotekų valymo sistema. Norint apsaugoti gamtą nuo kenksmingų

teršalų, nuo kietųjų dangų surinktos lietaus nuotekos turi būti valomos. Urbanizuotose teritorijose plotai, nuo kurių surenkamos lietaus nuotekos, yra gana dideli (pavyzdžiui, automobilių aikštelės, pramoninės, transporto zonos ir pan.). Aplinkos



Pav. Perteklinio lietaus nuotekų kiekio tvarkymo sprendimas, panaudojant kaupimo sistemą urbanizuotose teritorijose

apsaugos aspektu ypač jautriose teritorijose būtina įrengti sistemą, apdorojančią visą kritulių kiekį. Įrengta apvedamojo kanalo sistema „Labko Bypass“ normaliomis sąlygomis sumažins investavimo sąnaudas. Naudojant paviršinių nuotekų valymo sistemą „Labko Bypass“ smarkios liūtis metu iš skirtuvų neišplaunami atsiskyre teršalai. Tai – ekonomišką sprendimą valant lietaus nuotekas dideliuose plotuose.

## INFILTRAVIMAS Į GRUNTĄ IR NUOTEKŲ AKUMULIACIJAS

„AquaCell“ – lietaus nuotekų nuo stogų ir aikštelių palaipsnio infiltravimo į gruntą sistema. Ši sistema ne tik padeda išspręsti problemą esant per mažiems lietaus nuotekų tinklams, bet ir tuomet,

kai nėra galimybės prie jų prisijungti. Iš „AquaCell“ kasečių po žeme suformuojama talpa, į kurią sutekėjusios lietaus nuotekos palaipsniui infiltruojamos į aplink esantį vandeniu laidų gruntą. Sistemą galima montuoti po automobilių stovėjimo aikštelėmis ar po važiuojamąja dalimi.

Q-Bic – lietaus nuotekų, surinktų nuo kietųjų dangų, palaipsnio infiltravimo arba kaupimo sistema; sumontuota sistema gali būti inspektuojama ir plaunama. Talpa gali būti kaupiamoji (sandarus rezervuaras, į kurį kaupiasi lietaus nuotekos; atsilaisvinus lietaus nuotekų tinklams sukauptos nuotekos lėtai išleidžiamos į tinklus) arba infiltracinė (nesandarus rezervuaras, kuris sukaupia lietaus nuotekas ir palaipsniui išleidžia jas į vandeniu laidų gruntą). Q-Bic sistema atlaiko iki 10 tonų/m<sup>2</sup> apkrovą, todėl ją galima montuoti po automobilių stovėjimo aikštelėmis ar važiuojamąja dalimi.

Lietaus nuotekų laikinam laikymui, apribojimui ir infiltravimui skirtas sistemas galima naudoti visų dydžių ir rūšių zonoje – nuo individualių namų iki didžiausių komercinių kompleksų.

## SRAUTO REGULIAVIMAS

Lietaus srauto reguliavimo įrenginys nukreipia lietaus nuotekas į kaupiamąjį rezervuarą tuo atveju, kai lietaus nuotekų tinklas yra užpildytas ir kyla potvynio pavojus. Srautą reguliuojantys įrenginiai iki tam tikro dydžio riboja iš kaupimo sistemos išleidžiamas lietaus nuotekas. Lietaus nuotekų tinklams atsilaisvinus, vanduo iš kaupiamojo rezervuaro išleidžiamas į tinklus.



UAB „Wavin Baltic“

Lietaus nuvedimo sistemų produktų grupės vadovas Robertas Seilius

T: +370 5 2691800

F: +370 5 2691801

D: +370 5 2691829

M: +370 652 94496

ros@wavin.lt

www.wavin.lt

## 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 nusipelnusio 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:

24. Bronislava Jonaitienė

25. Alfonsas Grikšas

# NAUJIENOS, ĮVYKIAI, FAKTAI

## Prezidiumo posėdžiai

### 2012 01 17 Prezidiumo posėdis

Išklaudyta LVTA prezidento B. Miežutavičiaus informacija apie LVTA 2011 m. veiklos programos įvykdymą.

Nuspręsta išsiųsti LVTA nariams ir nariams rėmėjams informaciją apie 2011 m. LVTA veiklos programos įvykdymą ir surinkti jų pasiūlymus dėl 2012 m. Asociacijos veiklos programos.

Išklaudyta LVTA prezidento B. Miežutavičiaus informacija apie Darbų saugos taisyklių DT 3-99 naujos redakcijos projekto derinimo eigą. Nuspręsta šį darbą perkelti į LVTA 2012 m. veiklos programą.

Nuspręsta XII LVTA suvažiavimą ir tarybos posėdį organizuoti š. m. balandžio 5–6 d. Palangoje.

Nutarta LVTA 20-mečio renginį organizuoti š. m. birželio 1 d. Vilniuje.

Aptarti LR Mokesčio už valstybinius gamtos išteklius įstatymo pakeitimai. Nuspręsta Asociacijos vardu parengti raštus Valstybinei mokesčių inspekcijai, Aplinkos ministerijai ir Valstybinei kainų ir energetikos kontrolės komisijai, kuriuose būtų prašoma išaiškinti iškilusius klausimus, atsiradusius dėl šio įstatymo pakeitimų.

Nutarta įpareigoti Asociaciją paskelbti informaciją apie esamas vandentvarkos ūkio problemas viename iš didžiųjų šalies dienraščių.

Susipažinus su UAB „Blum Baltic“ prašymu, nutarta rekomenduoti LVTA tarybai priimti šią bendrovę į LVTA narius rėmėjus.

### 2012 03 20 Prezidiumo posėdis

Nutarta LVTA suvažiavime teikti pasiūlymą dėl Asociacijos įstatų pakeitimo ir nustatyti 11 Asociacijos prezidiumo narių.

Susipažinus su UAB „Filtrėja“ pageidavimu išstoti iš Asociacijos, nuspręsta rekomenduoti LVTA tarybai išbraukti šią bendrovę iš LVTA narių rėmėjų sąrašo.

Išklaudyta LVTA prezidento B. Miežutavičiaus informacija apie LVTA 2011 m. pajamų ir išlaidų sąmatos įvykdymą. Nuspręsta pritarti sąmatos įvykdymui ir pateikti ją tvirtinti tarybai.

Išklaudyta LVTA prezidento B. Miežutavičiaus informacija apie LVTA 2011 m. finansinę atskaitomybę. Nuspręsta pritarti pateiktai finansinei atskaitomybei ir pateikti ją tvirtinti LVTA suvažiavimui.

Susipažinus su LVTA 2011 m. veiklos ataskaita ir finansinės atskaitomybės audito išvada, nuspręsta joms pritarti ir pateikti tvirtinti LVTA suvažiavimui.

Aptartas 2012 m. LVTA veiklos programos projektas. Nuspręsta jį pakoregavus pateikti tvirtinti tarybai.

Nuspręsta pritarti 2012 m. LVTA pajamų ir išlaidų sąmatų projektams ir pateikti juos tvirtinti LVTA tarybai.

UAB „APVG“ direktoriaus D. Mazėčio teikimu nuspręsta Lietuvos vandentvarkos ūkio darbuotojo garbės ženklą skirti ilgamečiam vandentvarkos ūkio darbuotojui UAB „APVG“ direktoriaus pavaduotojui Remigijui Reventui.

Susipažinus su UAB „SIEMTECHA“ prašymu įstoti į Asociaciją, nuspręsta rekomenduoti LVTA tarybai spręsti dėl jos priėmimo į LVTA narius rėmėjus.

## VšĮ „Vandentvarkos institutas“ seminarai

2012 m. sausio mėn. 19 d. įvyko seminaras „Vandentiekio ir nuotekų tinklų hidrauliniai skaičiavimai (praktiniai pavyzdžiai)“.

2012 m. sausio mėn. 31 d. įvyko seminaras „Veikliojo dumblo mikroorganizmų gyvybinių procesų kontrolė“.

2012 m. vasario mėn. 23 d. įvyko seminaras „UAB „ELSYS TS“ inovatyvūs sprendimai vandentvarkos srityje“.

2012 m. vasario mėn. 28 d. įvyko seminaras „Geriamojo vandens tyrimai ir jų kokybės užtikrinimas“.

2012 m. kovo mėn. 20–22 d. įvyko mokymai UAB „Lazdijų vanduo“ specialistams „Vandens tiekimas ir nuotekų šalinimas“.

## Kiti įvykiai

2012 m. vasario 2 d. dalyvauta Lietuvos geologijos tarnybos organizuotame seminare „Vandens gerinimas buityje: būtinybė ar žinių trūkumas“.

2012 m. vasario 23 d. dalyvauta Aplinkos projektų valdymo agentūros organizuotoje konferencijoje, skirtoje Agentūros veiklos 10-mečiui.

2012 m. kovo 13 d. Kėdainiuose įvyko LVTA „10+“ frakcijos posėdis.

2012 m. kovo 21–25 d. organizuota išvyka į tarptautinę specializuotą parodą „AcquaLiveExpo 2012“ Lisabonoje (Portugalija).

Inovacijos tęsiasi...

# Flygt Exuperior™

Prasidėjo nauja nuotekų pumpavimo era! Naujaisi hidraulikos, variklių ir valdymo inžinerijos pasiekimai sujungti į Flygt Exuperior.

Flygt Exuperior – tai siurblio hidraulikos N-technologijos naudojant prisitaikančią sparnuotę, aukščiausio efektyvumo elektros varikliai bei SmartRun valdymo įranga. Flygt Exuperior sukurta tam, kad patikimai pumpuotų nuotekas mažiausiomis energijos sąnaudomis.

**Flygt Exuperior – įkvėptas Jūsų, sukurtas mūsų.**

