

# VandenTVARKA



Nr. 33  
2008  
SPALIS

LIETUVOS VANDENS TIEKĖJŲ ASOCIACIJOS INFORMACINIS LEIDINYS



# E-SPRENDIMAI su GRUNDFOS CUE

**NAUJIENA!**  
Universalūs dažnio keitikliai  
su E-siurblių funkcijomis



**CUE** dažnio keitikliai skirti įvairios (vandens tiekimas iš gręžinių, slėgio kėlimas ir palaikymas, nuotekų perpumpavimas ir kitos vandentvarkos aplikacijos) paskirties siurbliams, siekiant sumažinti elektros energijos sunaudojimą.

Galingumas: 0.55kW – 250kW (iki IP55).

Ypač lengvas CUE paleidimas įdiegiant Grundfos siurblius.

## CUE jau prekyboje!

Kreipkitės į Grundfos prekybos atstovus.

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

# DAYWATER: PARAMA PRIIMANT SPRENDIMUS DĖL MIESTO LIETAUS NUOTEKŲ TVARKYMO

Danielis Tevenas aprašo galutinį Europos *DayWater* tyrimų projekto produktą – paramos priemonę sprendžiant lietaus nuotekų tvarkymo problemas (Daniel R. Thevenot (ed.). 2008. *DayWater: an adaptive decision support system for urban stormwater management / DayWater: pritaikoma miesto lietaus nuotekų tvarkymo sprendimų paramos sistema*. London: IWA Publishing. 280 p. ISBN 9781843391609).

Įprasta, kad sprendžiant patvinimo ir taršos klausimus, susijusius su miesto lietaus nuotekomis, be didelių investicijų, būtina efektyvi šių nuotekų kontrolė kuo arčiau jų šaltinio (stogų, šaligatvių, gatvių ir mašinų stovėjimo aikštelių) vietų. Tam reikia pasirinkti geriausio tvarkymo procedūras, vadinamąsias darnias miesto nuotakyno sistemas.

Pagrindinis *DayWater* Europos tyrimų ir plėtros projekto tikslas – integruoti turimas žinias apie miesto lietaus nuotekų šaltinių kontrolę ir išplėtoti pritaikomas sprendimų priėmimo paramos sistemos prototipą, kuriuo galėtų pasinaudoti tokiose miesto projektuose sprendimus priimančios asmenys.

## Visuotinės pritaikomos sprendimų priėmimo paramos sistemos išbandymas

Per trečiuosius projekto metus visas pritaikomos sprendimų priėmimo paramos sistemos prototipas buvo išbandytas keturiuose atvejų tyrimo vietose, kurios parinktos vartotojams išreiškus susidomėjimą *DayWater* Core End ir atsižvelgus į geografinę, klimatinę ir organizacinę įvairovę:

- Privati plėtros bendrovė Jungtinėje Karalystėje „Countryside Propertie“ kartu su Middlesex universitetu pagal kelis kriterijus palygino geriausio nuotekų tvarkymo procedūras ir išbandė kitas pritaikomas sprendimų priėmimo paramos sistemos priemones, skirtas plėtros planui pritaikyti Kembridžo miesto pakraštyje (4 pav.).

- Seine Salnt Denis apskrities vandentiekio ir nuotekų departamentas, viešasis departamentas, dirbantis rytiniame Paryžiaus priemiestyje (Prancūzija), kartu su CERKVE ir SEPIA Conseil išbandė visus pritaikomos sprendimų priėmimo paramos sistemos komponentus ir funkcijas virtualiuose projektuose, kad įvertintų galimybę naudoti šią sistemą kaip kasdieninę priemonę (5 pav.).

- Viešoji bendrovė AB „Stokholmo vandenys“, atsakinga už vandentiekio ūkį Stokholme (Švedija), išbandė pritaikomos paramos sistemą talkindama Šalmerio technologijos universitetui naujai vystomoje teritorijoje – Hammarby Slöstad (6 pav.).

- Vuperio asociacija, atsakinga už Vuperio upės baseino tvarkymą ir darnią plėtrą Vokietijoje, išbandė pritaikomas sprendimų priėmimo para-

mos sistemą kartu su bendrove „Sleker Engineering Company, Ltd.“ vykdydama integruotą lietaus nuotekų tvarkymo planą. Pagrindinis vandentvarkos valdybos narių (savivaldybių, apskričių, vandens tiekėjų ir nuotekas tvarkančių bendrovių, taip pat pramonės) tikslas buvo susipažinti su naujomis sprendimų priėmimo idėjomis, palyginti pasirinktas geriausio nuotekų tvarkymo procedūras. *DayWater* pritaikomos sprendimų priėmimo paramos sistemos prototipas išryškina dažnai nepakankamai įvertintas problemas, kaip antai: miesto lietaus nuotekų tvarkymo įtraukimas į miesto strategiją, ekonominiai ir teisiniai klausimai ir t.t. Siūlomos naujos priemonės yra pritaikytos geriausiam nuotekų tvarkymui ir palengvina pasidalijimą svarbia informacija, taip pat bendrą specialistų bei nespecialistų supratimą. Galiausiai dauguma papildomos informacijos, kurią pasiūlė vartotojai, galėtų būti lengvai įtraukiama į prototipą.

Šiuo metu peržiūrint prototipą (darbą koordinuoja CERVE) atsižvelgiama į *DayWater* projekto pabaigoje pateiktas rekomendacijas.

Nuo 2002 m. gruodžio iki 2005 m. lapkričio šiame projekte dalyvavo septyni akademiniai ir trys privati partneriai (Čekijos Respublikoje, Danijoje, Prancūzijoje, Vokietijoje, Graikijoje, Švedijoje, Jungtinėje Karalystėje ir Nyderlanduose) kartu su 14 viešų ir privačių praktiškų – galutinių vartotojų. CERVE (Centre d'enseignement et de recherche sur l'eau, la ville et l'environnement/Vandens, miesto bei aplinkos švietimo ir tyrimų centras) buvo atsakingas už šios programos koordinavimą Prancūzijos civilinės inžinerijos mokykloje (Ecole des ponts). Projekto rezultatas – pritaikomos sprendimų priėmimo paramos sistemos prototipas – dabar pasiekiamas ne tik projekto partneriams, bet ir visuomenei ([www.daywater.cz](http://www.daywater.cz) ir [www.daywater.fr](http://www.daywater.fr)). Jis buvo išbandytas keliuose Europos miesto nuotakynų projektuose, šiuo metu jį naudoja Paryžiaus vandentiekio bendrovės.

## DayWater – pagalbos priemonė priimant sprendimą

*DayWater* pritaikomos sprendimų priėmimo paramos sistema pirmiausia sukurta tam, kad ją naudotų miesto plėtros specialistai, nustatantys miesto lietaus nuotekų šaltinio kontrolės priemones. Pagrindinės pritaikomos sprendimų priėmimo paramos sistemos funkcijos:

- šiuolaikinių mokslinių ir techninių žinių rinkimas;
- problemų, scenarijus pasirinkimo pasekmių, galiausiai, galimų sprendimų analizė;
- pagalba kiekvienam vartotojui kuriant miesto projektą ir miesto lietaus nuotekų tvarkymo būdų parinkimas;
- sąveikos tarp visų miesto projekto dalyvių pa-

### DayWater: parama priimant sprendimus dėl miesto lietaus nuotekų tvarkymo

Vertimas iš anglų kalbos 3 psl.

### Elektromagnetinių debitomačių panaudojimas mažinant geriamojo vandens netektis vandentiekio tinkluose

S. Jatautas 5 psl.

### Paprasta ir ekonomiška debito matavimo prietaisų patikra neinvaziniu ultragarsiniu debitomačiu Siemens Sitrans FUP1010

K. Šimkus 7 psl.

### Bendrovėje „Vilniaus vandenys“ baigtas įgyvendinti ISPA projektas

J. Karvelytė 8 psl.

### Sėkmingai įgyvendinamas Kauno miesto nuotekų valymo įrenginių projektas

D. Marcinkevičienė 9 psl.

### „Šiaulių vandenyse“ diegiama darbuotojų saugos ir sveikatos vadybos sistema

Dž. Šimaitytė 9 psl.

### Atestacinis geriamojo vandens laboratorijos vertinimas

Dž. Šimaitytė 10 psl.

### Išliekame atviri investicijoms

A. Aleksandravičius 10 psl.

### Petrašiūnų (Pakruojo r.) gyventojams vėl tiekiamas geros kokybės vanduo

L. Bernotienė ir N. Šeirys 11 psl.

### Naujienos, įvykiai, faktai

15 psl.

### Reklama:

UAB „Grundfos pumps“ 2 psl.

UAB „Siemens“ 7 psl.

UAB „BIPA“ 13 – 14 psl.

UAB „Infrastruktūros inžinerija“ 15 psl.

UAB „Wilo Lietuva“ 16 psl.



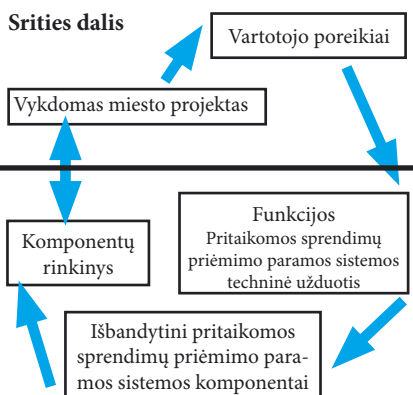
1 pav. Hydropolis, DayWater pritaikomos sprendimų priėmimo paramos sistemos grafinė vartotojo sąsaja, kuri leidžia naršyti po daugelį DayWater rezultatų. Šis prototipas laisvai pasiekiamas prie sistemos prisijungiant „svečio“ vartotojo vardu ir slaptažodžiu. Dėl prieigos prie slaptažodžių apsaugotos sistemos kreipkitės į Danielį Teveną (thevenot@cereve.enpc.fr) lengvinimas ir kuo greitesnis susitarimas dėl geriausio tvarkymo būdo ar priemonės.

Ši sprendimo priėmimo paramos sistema yra pritaikyta tiek vidaus (dalyvių požiūrių gausa ir partitės), tiek ir išorės (erdvinis mastas, klimatinės sąlygos) įvairovei. Ji skirta projektams, apimantiems lietaus nuotekų valymą miesto teritorijose, taikant įvairių nuotekų šaltinio kontrolės techniką: nuotekų sulaukimą ir pakartotinį naudojimą pasitelkiant pelkėtas žemumas, tvenkinius, akytą grindinį ir t.t. DayWater projekto tikslas buvo pateikti naują įžvalgą tiek techniniais, tiek valdymo klausimais. Pagrindiniai techninių priemonių tikslai: taršos šaltinio kontrolės modeliavimas, rizikos ir poveikio vertinimas, geriausio tvarkymo būdų vertinimas ir lyginimas. Projektas taip pat apėmė tvarkymo aspektus – priimtų sprendimų dėl lietaus nuotekų šaltinio kontrolės Europos mastu analizę ir bendro lietaus nuotekų tvarkymo strategijas. Mokslinių, techninių, socialinių bei valdymo žinių derinimas ir tvirtas bendradarbiavimas su daugybe galutinių vartotojų atspindi inovacinį projekto pobūdį.

Sprendimų priėmimo paramos sistema, interneto svetainėje veikianti kompiuterinė sistema (1 pav.), modelių, vertinimo priemonių, kompiuterinių duomenų bazių, nurodomųjų dokumentų, kelių žemėlapių ir t.t. kombinacija, – visa tai padeda valdyti reikiamą informaciją, tačiau neapima spren-



2 pav. Vienos iš geriausio tvarkymo procedūrų, aprašytų pritaikomoje sprendimų priėmimo paramos sistemoje, iliustracija: įtaisas, mažinantis automobilių greitį gyvenamosiose vietovėse, laikinas lietaus nuotekų kaupimo ir infiltracijos baseinas, augalai kaip puošybos elementas (Hoppogarten, Berlyno priemiestis; projektuotojas IPS, DayWater mokslinis partneris)



**Pritaikomos sprendimų priėmimo paramos sistemos dalis**

3 pav. DayWater pritaikomos sprendimų priėmimo paramos sistemos komponentų tobulinimas ir galutinių vartotojų vaidmuo projektuojant ir išbandant sistemą.

prilaukusio proceso. Priklausomai nuo esamos situacijos galutiniai vartotojai sprendžia, kurie pritaikomos sprendimų priėmimo paramos sistemos komponentai bus naudojami, galutinis sprendimų priėmimas tebelieka politinis klausimas.

Pritaikomos sprendimų priėmimo paramos sistemą galima naudoti arba surandant sklypą ir pasirinkant duomenų iš asmeninės bibliotekos, arba laikantis pritaikomos sprendimų priėmimo paramos sistemos patarimų ir klausimų sekos. Iš anksto numatyti atsakymai yra susieti su pagrindiniais terminais ir tiesiogiai nurodo specifinius vartotojų interesus. Pasirinkdamas pagrindinius terminus tiesiai iš sąrašo vartotojas gali greitai perfiltruoti žinių bazę.

Buvo patobulintos kelios kompiuterinių duomenų struktūros, palengvinančios duomenų apie lietaus nuotekų šaltinio kontrolę surinkimą. Atvejų studijas pateikia galutiniai vartotojai, kurie gali įrašyti savo informaciją tiesiogiai į prisijungimo slaptažodžiu apsaugotą interneto svetainę. Panašiai partneriai ir galutiniai vartotojai gali įvesti atitinkamas nuorodas į interneto svetaines ir įdėti dokumentus į strategijos priemonių duomenų bazę. Dalyvių duomenų bazė yra iš anksto užpildyta, tačiau bet kada gali būti atnaujinama.

Ištirtas geriausių Europoje lietaus nuotekų kontrolės praktikų pritaikymas, taršos sumažinimas (2 pav.), įskaitant ir struktūrines (laikina saugojimą ir infiltraciją), ir nestruktūrines priemones (lietaus nuotekų surinkimą, gatvių valymą ir švietimo sistemą).

Informacija apie projektavimą, darbą ir eksploataciją, sąnaudas, geriausio tvarkymo procedūrą, aplinkosauginę naudą ir darnumą buvo pertvarkyta į specifines priemones ir yra pasiekiamas pritaikomos sprendimų priėmimo paramos sistemos internetiniame kataloge. Remiantis daugeliu kriterijų buvo išplėtotą analizę, kuri leidžia palyginti geriausio tvarkymo procedūras naudojant numatytus vertinimo rodiklius. Vartotojas taip pat turi galimybę palyginti ir pritaikyti vertinimus.

Lietaus nuotekų šaltinių ir srauto modelio prototipo versija, matuojant lietaus nuotekų kilmės



4 pav. Kembridžo grafystės (JK) molio ūkis, bandymų sklypas

debitą miesto teritorijose, prisideda prie pritaikomos sprendimų priėmimo paramos sistemos ir jos komponentų. Buvo integruotos abi lietaus nuotekų šaltinių ir srauto modelio dalys. SEWSYS programinė įranga įvertina debito kokybę ir kiekį pagal dirvožemio panaudojimą (GIS), naudojama duomenis iš visos Europos ir atsižvelgdama į galimus nustatytus prioritetinius teršalus. Pagal kokybės parametrus, išvestus iš SEWSYS, LIETAUS hidrologinis modelis sukuria vandens debitą ir teršalų srautus priklausomai nuo dirvožemio panaudojimo, pasirinktų geriausių valdymo procedūrų ir vietos hidrologijos.

Labai svarbus cheminio pavojaus, susijusio su mikroteršalais ir lietaus nuotekomis, nustatymas ir vertinimas. Metodologija apima penkis etapus: šaltinio charakterizavimą; gavėjo ir kriterijų identifikavimą; pavojaus ir problemų nustatymą remiantis būdingomis teršalų savybėmis; pavojaus nustatymą, kai aplinkosaugos numatytos koncentracijos lyginamos su poveikio nedarantiomis koncentracijomis; ir ekspertų vertinimą, kuriame skirtingi dalyviai gali daryti įtaką prioritетinių teršalų pasirinkimui. Svarbus metodologijos tobulinimo rezultatas – atrinktų lietaus nuotekų prioritетinių teršalų sąrašas.

Rinkdamasis optimaliausių sprendimą, vartotojas



5 pav. Infiltracijos griovys



6 pav. AB „Stokholmo vandenys“ ir Šalmerio technologijos universiteto lietaus nuotekų tvarkymas

turi atsižvelgti į situaciją. Pritaikomos sprendimų priėmimo paramos sistemos „vandens aspektų“ komponentas praplečia vartotojo perspektyvą miesto lietaus nuotekų tvarkymo ir susijusių problemų atžvilgiu, teikia metodologiją struktūriniam, su lietaus nuotekų tvarkymu susijusiems socialiniams procesams; „vandens aspektai“ gali būti naudojami kaip indikatorius ir skirstant kategorijas.

#### Pavyzdinis mokslininkų ir praktikų bendradarbiavimas

Nuo tyrimo išvadų formuluotės iki sutarties pabaigos *DayWater* projekte kaip pagrindiniai galutiniai vartotojai dalyvavo 14 praktikų, atstovaujančių viešosioms ir privačioms institucijoms, kurios dalyvauja kontroliuojant miesto lietaus nuotekų šaltinius (savivaldybės, vandentiekio bendrovės, konsultantai, asociacijos).

Kartotinį veiklos režimą išstobulino mokslo partneriai ir praktikai. Pirmaisiais projekto įgyvendinimo metais kiekvienas pagrindinis galutinis vartotojas išsamiai apibūdino savo vaidmenį ir atsakomybes, savo miesto projektą ir situaciją, dalyvius ir savo

poreikius. Šio tyrimo analizė leido mokslo partneriams, ypač CEREVERE tyrėjams, suformuluoti pritaikomos sprendimų priėmimo paramos sistemos techninę užduotį (3 pav.).

Kiekvienas mokslo partneris išstobulino ar pritaikė komponentus, aprašytus techninėje užduotyje, ir suprojektavo, kaip juos integruoti į kompiuterinę sistemą. Pirminiai komponentai (jų darbas ir integracija į palaikomos paramos sistemą) buvo sukaupyti į nuoseklius rinkinius ir išbandyti galutinių vartotojų (3 pav.).

Per paskutinius projekto įgyvendinimo metus buvo atlikta kita bandymų grupė pasirenkant keturias skirtingas klimatinę, geografinę ir administracinių situacijų studijas. Tai leido patvirtinti pritaikomos sprendimų priėmimo paramos sistemos komponentų integravimą, jų pačių, taip pat jų darbo sąsają su prototipu vertinimą tikrovėje vykdomuose miesto projektuose.

#### Išvada

Sunkiausia *DayWater* projekte buvo sutelkti mokslo žinias, darbo priemonės ir strategijas į vartotojams parankią programines įrangos architektūrą. Akivaizdu, kad galutinio vartotojo žinių integracija bus tolesnis pritaikomos sprendimų priėmimo paramos sistemos tobulinimas.

*DayWater* projektas apima abu integracijos tipus – pritaikomos sprendimų priėmimo paramos sistemos prototipą, kuris turėtų palengvinti formuojant sąmoningumą ir leistų įvairiems dalyviams priimti ir realizuoti sprendimus.

Kadangi pritaikomos paramos sistemos skaidai prireiks mokslinių partnerių pagalbos, sudarytos tolesnės tobulinimo ir vertimo užduotys. Dabartinis prototipo statusas buvo suvoktas kaip ver-

tingas daugeliui miesto lietaus nuotekų ir srautų tvarkymo specialistų ir sprendimus priimančių asmenų, tiek esančių, tiek nesančių *DayWater* konsorciume.

Tarptautinės vandentiekinių asociacijos *DayWater* projekto, taip pat kitų projektų, dalyvavusių *DayWater* konferencijoje, pagrindiniai rezultatai išleisti atskiru leidiniu (Thevenot, 2008). Projektas ženkliai prisidėjo prie Vandens pagrindų direktivos (2000) taikymo tvarkant lietaus nuotekų šaltinius, jo modeliai tapo prieinami *DayWater* interneto svetainėse.

Europos Komisijos finansuojamą *DayWater* tyrimų projektą „Pritaikoma sprendimų paramos sistema lietaus nuotekų taršos kontrolei“, sutarties Nr. EVK1-CT-2002-00111, koordinuoja Danielis Tevenas iš CEREVERE ENPC (Prancūzija), taip pat Tauw BV (Tauw, Nyderlandai), Šalmerio technologijos universiteto Vandens, aplinkos ir transporto fakultetas (Švedija), Danijos technikos universitetas (Danija), Midleko universiteto Miesto taršos tyrimų centras (JK), Valstybinio Atėnų technikos universiteto Vandens išteklių, hidraulinių ir jūrų ūmonių fakultetas (Graikija), DHI Hydroinform (DHI HIF, Čekija), inžinerijos mokslų profesorius Dr. Sieker GmbH (IPS, Vokietija), Centrinės civilinės inžinerijos laboratorijos vandens taršos skyrius (Prancūzija) ir Liuleo technikos universiteto Sanitarijos inžinerijos katedra (Švedija).

Projektas buvo įgyvendintas pagal Europos Komisijos V pagrindinę mokslinių tyrimų ir technologinės plėtros programą ir yra CityNet Cluster, Europos integruoto miestų vandens tvarkymo tyrimų projektų tinklo dalis.

*Vertimas iš anglų kalbos*

## ELEKTROMAGNETINIŲ DEBITOMAČIŲ PANAUDOJIMAS MAŽINANT GERIAMOJO VANDENS NETEKTIS VANDENTIEKIO TINKLUOSE

UAB „Šiaulių vandenys“, kaip ir daugelis kitų Lietuvos vandentiekio įmonių, susiduria su problema, kaip sumažinti geriamojo vandens netektis vandentiekio tinkluose. Netektis vandentiekio tinkluose sudaro dvi dalys: foniniai ir trūkių (avariniai) ištekliai. Foniniai ištekliai yra pasklidę po visą tinklą, ir kiekvienas jų yra per mažas, kad būtų lengvai aptiktas. Trūkių išteklius galima aptikti specialia įranga. Šiame straipsnyje norime pasidalinti patirtimi, kaip mūsų bendrovė sprendžia šią problemą, panaudodama šiuolaikinius elektromagnetinius debitomačius, kurie yra montuojami būdingiausiuose vandens paskirstymo tinklo taškuose. UAB „Šiaulių vandenys“ nuo seno naudoja Siemens gaminius elektromagnetinius debitomačius (ankstesnieji Danfoss).

Elektromagnetinių debitomačių techninės charakteristikos:

- Platus matavimo diapazonas. Tai yra itin svarbu, nes vandentvarkos įmonei reikia tiksliai matuoti

tiek mažus, tiek didelius debitus (nakties ir dienos režimas).

- Prietaisai neturi judančių dalių, kurios dėvėsi, todėl užtikrinamas ilgalaikis ir tikslus darbas visą tarnavimo laiką. Įmonėje yra debito matavimo taškų, kuriuose Siemens debitomačiai veikia jau dešimt metų ir iki šiol sėkmingai perėjo periodines metrologines patikras.

#### Vandenviečių gręžinių kontrolė

UAB „Šiaulių vandenys“ vandenviečių gręžiniuose yra sumontuoti „Siemens“ firmos elektromagnetiniai (indukciniai) debitomačiai, matuojantys pratekančio vandens debitą 0,5% tikslumu. Iš visų didelių vandens srautus matuojančių prietaisų šio tipo debitomačiai pasižymi didžiausiu matavimo tikslumu.

Duomenys iš šių debitomačių kartu su kitais gręžinio technologinio proceso duomenimis perduodami į vandenvietės SCADA sistemą, kur juos stebi budintis personalas. Tam, kad būtų galima palygin-

ti iš gręžinio gaunamo vandens kiekį su atitekančiu į vandens gerinimo įrenginius, vandens gerinimo įrenginiuose yra įrengtas to paties tipo elektromagnetinis debitomatis.

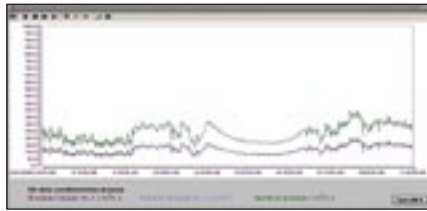
Jei SCADA sistema užfiksuoja, kad iš gręžinių gaunamo vandens kiekis yra didesnis už atitekančią į gerinimo įrenginius, vyksta tikslios avarijos vietos paieška ir jos likvidavimas.

#### Vandenviečių ir pagrindinių pramonės įmonių kontrolė

Į Šiaulių miesto vandentiekio tinklus dieną vanduo pumpuojamas iš Lepšių, Bubių ir Birutės vandenviečių, o naktį – tik iš Birutės vandenvietės. Visose vandenvietėse į miestą tiekiamo vandens apskaitai įrengti elektromagnetiniai debitomačiai, kurių duomenys yra integruojami ir vizualizuojami vandenviečių bei centrinės dispečerinės SCADA sistemoje. Juos stebi ir kontroliuoja atsakingas budintis personalas.

Šiuo metu bendrovėje, siekiant kontroliuoti geria-

mojo vandens netektis tinkluose, stebimas vienos vandenvietės naktinis debitas.



1 pav. Iš Birutės vandenvietės į miestą tiekiamo vandens srautas

Šio stebėjimo tikslas – operatyviai užfiksuoti iš vandenvietės atitekančio vandens kiekio padidėjimą nakties metu. Išaugęs naktinis debitas signalizuoja apie įvykusią avariją vandentiekio tinkluose arba padidėjusį vandens sunaudojimą pramonės įmonėse.

Didžiausių miesto įmonių sunaudojamo vandens apskaitai yra įrengti Siemens elektromagnetiniai debitomačiai, kurių duomenys GPRS modemais perduodami į bendrovės centrinės dispečerinės SCADA sistemą.



2 pav. AB „Gubernija“ sunaudojamas vandens kiekis

Nustačius, kad užfiksuotas didesnis vandens kiekis nėra susijęs su pramonės įmonių darbu, siunčiami vandentiekio ir nuotakyno cecho darbuotojai su nutekėjimų paieškos įranga, kad nustatytų tikslią avarijos vietą.

### Trečiojo kėlimo siurblinių darbo kontrolė

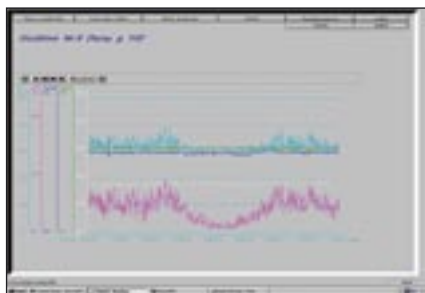
Trečiojo kėlimo siurblinių paskirtis – užtikrinti patikimą reikiamo slėgio geriamojo vandens tiekimą į daugiaaukščius namus. Šios siurblinės aptarnauja nuo kelių iki keliolikos daugiaaukščių namų, kurie tarpusavyje sujungti geriamojo vandentiekio tinklais (3 pav.).



3 pav. Trečiojo kėlimo siurblinės aptarnaujamų namų schema

Trečiojo kėlimo siurblinės yra visiškai automatizuotos. Iš siurblinių į daugiaaukščius namus tiekiamo geriamojo vandens apskaitai sumontuoti elektromagnetiniai debitomačiai, kurių duomenys kartu su kitais technologinio proceso duomenimis perduodami į bendrovės centrinės dispečerinės SCADA sistemą (4 pav.). Duomenis stebi ir kontroliuoja atsakingas budintis personalas.

Ypatingas dėmesys skiriamas naktiniam trečiojo kėlimo siurblinių darbui. Nakties metu, kai siurblinės vandens debitas artimas nuliui arba siurblinės išsijungia („miego“ režimas), galima teigti, kad tarp



4 pav. Trečiojo kėlimo siurblinės darbo ir tiekiamo vandens grafikas

siurblinės ir daugiaaukščių pastatų vandentiekio tinkle avarijų nėra. Įvykus nors mažiausiai avarijai vandentiekio tinkle ar daugiaaukščiame pastate, elektromagnetiniai debitomačiai užfiksuoja išaugusį debitą. Žinant, kuriuos namus aptarnauja konkreti trečiojo kėlimo siurblinė, paaiškėja avarijų ar nutekėjimų zona.

Tai, kad elektromagnetiniai debitomačiai trečiojo kėlimo siurblinėse atsiperka, nesunkiai galima pagrįsti įmonėje UAB „Šiaulių vandenys“ sukurta patirtimi ir atliktais skaičiavimais.

*Lentelė. Avarijų skaičius ir vidutinės vandens netektys vienos avarijos metu trečiojo kėlimo siurblinėse 2007m.*

Eil. Nr.	Siurblinės adresas	Avarijų skaičius per 2007 m. vnt.	Vidutinės vandens netektys vienos avarijos metu m <sup>3</sup> /h
1.	Architektų 14	3	0,34
2.	Dainų 102	4	1,24
3.	Dainų 50	4	0,265
4.	Gardino 21	1	0,18
5.	Gardino 9	2	0,645
6.	Gegužių 77	1	1,02
7.	Gvazdikų 2	3	0,46
8.	Korsako 7	1	0,77
9.	Krymo 24	2	0,69
10.	Lyros 18	3	2,31
11.	Tilžės 28	1	2,53
12.	Tilžės 44	3	1,482
13.	Architektų 34	-	-
14.	Grinkevičiaus 20	-	-
15.	Lyros 5	-	-
Iš viso:		28	11,93 m <sup>3</sup> /h

### Vidutinės vandens netektys per vieną avariją

Susumavus visų siurblinių vidutinės vandens netektis avarijų metu ir padalijus iš šiuo metu automatizuotų siurblinių skaičiaus gaunamos vidutinės vandens netektys vienos avarijos metu:  $11,93 : 15 = 0,79 \text{ m}^3/\text{h}$ .

### Vienai siurblinei tenkantis avarijų skaičius per metus

Susumavus 2007 m. įvykusias avarijas visose automatizuotose trečiojo kėlimo siurblinėse ir sumą padalijus iš siurblinių skaičiaus gaunamas vidutiniškai vienai siurblinei tenkantis avarijų skaičius per metus:  $28 : 15 = 1,86 \text{ vnt.}$

### Vienos siurblinės vandens netektys

Padauginus vidutinį vienos trečiojo kėlimo siurblinės avarijų skaičių per metus iš vidutinių vandens netekčių vienos avarijos metu gaunama vienos siurblinės vandens netektis per valandą:  $1,86 \times 0,79 = 1,47 \text{ m}^3/\text{h}$ . Taigi per avariją trečiojo kėlimo siurblinėje vidutiniškai per valandą prarandama maždaug pusantro kubinio metro vandens.

### Vienos siurblinės vandens netektys per metus

$1,47 \times 24 = 35,28 \text{ m}^3/\text{parą}$ ,  
 $35,28 \times 30 = 1058,4 \text{ m}^3/\text{mėnesį}$ ,

$1058,4 \times 12 = 12\,700,8 \text{ m}^3/\text{metus}$ .

Taigi net ir nedidelis momentinis ištekis ( $1,47 \text{ m}^3/\text{h}$ ) per parą sudaro apie 36 m<sup>3</sup> nuostolių, per mėnesį nuostoliai išauga iki 1058,4 m<sup>3</sup>, per metus iki – 12700,8 m<sup>3</sup>.

### Išvados

Siemens elektromagnetinių debitomačių dėka galima tiksliai išmatuoti žemesnius arba artimus 1 m<sup>3</sup>/h debitus trečiojo kėlimo siurblinėse nakties metu. Jei naktinis debitas viršija reikšmę, leistiną konkrečiai trečiojo kėlimo siurblinei (leistina reikšmė nustatoma stebėjimo ir statistikos būdu), imamasi ištekio paieškos ir jo likvidavimo.

Trečiojo kėlimo siurblinių aptarnavimo zonoje vandentiekio tinklai daug kur kertasi su šilumos, ryšių komunikacijomis. Apie 50% vandens išteklių per avariją patenka į šias komunikacijas, todėl be informacinės sistemos ir elektromagnetinių debitomačių jų negalima užfiksuoti.

Svarbu yra tai, kad nenustatytas net ir nedidelis ištekis per metus gali atnešti įmonei didelių nuostolių. Su šia sistema galima operatyviai pastebėti išteklius ir, laiku sutvarkius avarijos vietą, apie 50% sumažinti vienos siurblinės vandens netektis per metus.

### Kompiuterizuota avarijas vandentiekio tinkluose aptinkanti sistema

Šiaulių miesto geriamojo vandens tinklas – per 270 km vamzdymo – dabar sudaro vieną matavimo zoną. Tokia zona yra per didelė, kad būtų galima operatyviai aptikti naujo ištekio vietovę, tuo labiau vietą. Iš vandenvietės į miesto tinklus atitekančio vandens padidėjęs naktinis debitas tik signalizuoja apie atsiradusį ištekį, bet neparodo, kurioje vamzdymo vietoje atsirado naujas ištekis. Vandens nuotėkių paieškos grupė nuolat tikrina vamzdyną, todėl netikėti ištekiai aptinkami rečiau.

Siekdama mažinti geriamojo vandens nuostolius miesto vandentiekio tinkluose bendrovė „Šiaulių vandenys“ kartu su partneriais iš Norvegijos yra parengusi išteklių mažinimo studiją. Pagal šią studiją planuojame įgyvendinti kompiuterizuotą vandens išteklių vandentiekio tinkluose aptikimo projektą.

Šio projekto metu planuojama visą Šiaulių miesto vandentiekio tinklą suskirstyti į 10 atskirų matavimo zonų, kuriose bus sumontuota apie 40 elektromagnetinių debitomačių ir GPRS duomenų perdavimo įrangos komplektų. Svarbu paminėti, kad planuojama įranga turi būti maitinama vidaus akumuliatorių ar baterijų, nes tai labai sumažina prietaisų sumontavimo kaštus, be to, ne toks aktualus tampa elektros energijos tiekimo klausimas. Duomenys iš elektromagnetinių debitomačių bus perduodami į centrinės dispečerinės SCADA sistemą. Su šia sistema galima operatyviai nustatyti ištekio zoną, tiksliai jo vietą ir imtis avarijos likvidavimo darbų. Stebėdama ir analizuodama matavimo zonų duomenis išteklių paieškos tarnyba galės nukreipti savo darbinis resursus į tuos rajonus, kuriuose būtina šalinti išteklius ir mažinti geriamojo vandens netektis vandentiekio tinkluose.

UAB „Šiaulių vandenys“

Valdymo ir informacinių sistemų skyriaus viršininkas  
 Saulius Jatautas

# PAPRASTA IR EKONOMIŠKA DEBITO MATAVIMO PRIETAISŲ PATIKRA NEINVAZINIŲ ULTRAGARSINIŲ DEBITOMAČIU SIEMENS SITRANS FUP1010



Nė vienos vandentvarkos įmonės sklandi veikla neįsivaizduojama be debito matavimo prietaisų, naudojamų tiek geriamojo vandens, tiek nuotekų, tarp jų ir paviršinių, apskaitai. Apskaita yra vykdoma komerciniams tikslams, laikantis gamtos apsaugos reikalavimų ar dėl įmonės vidinės apskaitos; debito matavimo prietaisais taip pat kontroliuojamas technologinis procesas.

Strategiškai svarbiose vietose sumontuoti debitomačiai suteikia informacijos apie vandens sunaudojimą, sumontuoto technologinio įrenginio našumą. Remiantis debitomačių rodmenimis, kontroliuojami chemikalų kiekiai. Kiekvieno įmonėje naudojamo prietaiso efektyvus veikimas prisideda prie bendro įmonės efektyvumo. Efektyvi įmonės veikla užtikrina sėkmingą jos augimą, plėtimąsi bei pastovumą.

Debitomačio (elektromagnetinio ar ultragarsinio) efektyvumą nusako matavimo tikslumas. Ir elektromagnetiniai, ir ultragarsiniai debitomačiai neturi judančių ar besisukančių dalių, kurios dėvėtusi, todėl matavimo tikslumas išlieka toks pats visą debitomačio tarnavimo laiką. Matavimo tikslumą gali sumažinti:

- Apnešti matavimo elektrodai (elektromagnetinių debitomačių) ar ultragarso jutikliai (ultragarsinių debitomačių). Nuvalius apnašas, prietaisai vėl matuoja taip pat tiksliai.

- Šiek tiek padidėjęs vidinis debitomačio diametras. Taip atsitinka, kai debitomatis keliolika metų yra nuolat eksploatuojamas esant dideliame srauto greičiui (5 m/s ir daugiau). Dideliu greičiu tekėdamas skystis (ypač nuotekos su nešmenimis ar kietosiomis dalelėmis) dilina vidinį debitomačio paviršių šiek tiek didindamas vidinį jo diametrą, o tai mažina prietaiso tikslumą. Šią problemą galima išspręsti pakeitus debitomačio korekcijos koeficientą (tai atlieka akredituotos patikros laboratorijos), ir prietaisai vėl tiksliai matuoja.

Norint nustatyti debitomačio matavimo tikslumą, reikia atlikti jo patikrą. Kiekvienas naujas Siemens debitomatis gamykloje yra kalibruojamas ant DANAK (Danijos akreditacijos įmo-

nė) akredituoto stendo, o matavimo tikslumą patvirtina kalibravimo liudijimas. Tačiau po kelerių metų prietaisų eksploatacijos, ypač jei prietaisai yra eksploatuojami itin sudėtingomis darbo sąlygomis ar operatorius suabejoja debitomačių parodymų tikslumu, būtina atlikti prietaisų patikrą.

Patikra yra sudėtinga ir daug laiko užimanti procedūra: prietaisą reikia išimti iš vamzdyno bei pristatyti į akredituotą laboratoriją patikrai, o tam būtina sustabdyti technologinį procesą. Visa tai yra susiję su gamyba bei tam tikrais nuostoliais.

Tais atvejais, kada prietaisą išimti iš vamzdyno yra per brangu arba užima per daug laiko, patikrą galima atlikti tiesiog jo sumontavimo (pastatymo) vietoje, nevežant į akredituotą laboratoriją. Būtina paminėti, kad tokia prietaisų patikra negalima tais atvejais, kai pagal debitomačių rodmenis vykdoma komercinė apskaita ar atsiskaitoma su atitinkamomis gamtos apsaugos įstaigomis.

Debitomačio patikra stovėjimo vietoje (neišimant iš vamzdyno) jam dirbant yra didelis privalumas, nes nereikia stabdyti technologinio proceso. Vis dėlto norint, kad tokia patikra būtų naudinga debitomatį eksploatuojančiai įmonei, svarbu, kad jos rezultatai turi būti panašaus tikslumo ir patikimumo lyginant su rezultatais, kurie yra gaunami atliekant debitomačių patikrą ant kalibravimo stendo. Tai reiškia, kad patikra debitomačio sumontavimo vietoje turi būti labai tiksli ir patikima.

Tarp daugelio patikros (debitomačio sumontavimo vietoje) būdų vienas prietaisais yra ypač svarbus vandentvarkos pramonėje – Siemens Sitrans FUP1010 nešiojamas neinvazinis (montuojamas ant vamzdžio) ultragarsinis debitomatis. Debitomačio veikimo principas yra paremtas ultragarso technologija, kuri turi nemažai privalumų, lyginant su kitomis matavimo technologijomis.

Pagrindiniai privalumai: prietaisu galima matuoti elektrai laidžių ir nelaidžių skysčių debitą, skysčių su nuosėdomis debitą, taip pat aeruotus skysčius. Debitomačiu Sitrans FUP1010 galima atlikti kitų debito matavimo prietaisų patikrą bet kurioje vandens ar nuotekų valyklos vietoje. Kita itin svarbi pritaikymo galimybė yra nuotekių paieška vandens paskirstymo tinkle.

Siemens Sitrans FUP1010 ultragarsinio debitomačio matavimo tikslumas yra 0,5–1%, matavimo pakartojamumas – 0,015%. Tokios šio prietaiso techninės charakteristikos leidžia at-

likti net ir tų debito matavimo prietaisų patikrą, kurie turi būti itin tikslūs, pvz., matuojančių chloro dozavimą į geriamąjį vandenį.

Dar vienas labai svarbus šio neinvazinio debitomačio pranašumas yra gebėjimas dirbti dviem matavimo režimais: praėjusio laiko (angl. transit time) ir Doplerio režimais. Tai ypač svarbu tam tikrose technologinio proceso stadijose, kai skysčiai gali būti ir homogeniški, ir stipriai aeruoti. Minėti režimai užtikrina, kad debitas bus tiksliai išmatuotas bet kokiomis sąlygomis.

- Praėjusio laiko režimas tinkamiausias homogeniškiems skysčiams, nes skleidžiamam ultragarso signalui būtina terpė be „papildomų trikdžių“ (didelė aeracija, didelis kietųjų dalelių, nuosėdų kiekis).

- Tam, kad prietaisais veiktų Doplerio režimu, skystyje turi būti kietųjų dalelių ar nuosėdų, kurių dėka ir matuojamas debitas. Šis matavimo metodas tinkamiausias stipriai aeruotiems ar daug kietųjų dalelių turintiems skysčiams.

Prietaiso gebėjimas dirbti dviem matavimo režimais užtikrina, kad Sitrans FUP1010 ultragarsinis debitomatis gali būti panaudotas bet kokiam debito matavimui vandentvarkos pramonės įmonėje, nepaisant aeracijos ar didelio kiekio nuosėdų. Su Sitrans FUP1010 galima atlikti bet kokios rūšies ar klasės debito matavimo prietaisų patikrą: elektromagnetinio, ultragarsinio debitomačio, debito matavimo sistemų su diafragmais ir kt.

Prietaisą maitina įkraunamas akumuliatorius, todėl jį galima naudoti ir nesant elektros energijos, o tai ypač aktualu nuotekių paieškai. Debitomačio komplekte yra penkios ultragarso jutiklių poros, kurios greitai bei nesudėtingai montuojamos ant įvairaus diametro vamzdyno – nuo 19 iki 6000 mm. Prietaisą nesudėtingai transportuoti iš vieno matavimo taško į kitą.

Taigi neinvazinio ultragarsinio debitomačio panaudojimas kitų debito matavimo prietaisų patikrai jų sumontavimo vietoje palengvina vandentvarkos įmonių technologų ir operatorių darbą. Svarbiausia, kad technologiniams tikslams naudojamų debitomačių patikra gali būti atliekama nestabdant technologinio proceso. Taip sutaupomas laikas, išvengiama papildomų kaštų.

*Straipsnis parengtas pagal „Siemens“ medžiagą.*

*UAB „Siemens“*

*Projektų inžinierius*

*Kęstutis Šimkus*

*El. paštas: kestutis.simkus@siemens.com*

*www.siemens.lt/matavimai*

# BENDROVĖJE „VILNIAUS VANDENYS“ BAIGTAS ĮGYVENDINTI ISPA PROJEKTAS



1 pav. Vandentiekio vamzdinių renovacija padengiant cemento skiediniu



2 pav. Vandentiekio vamzdinių renovacija įvelkant PE vamzdį



3 pav. Naujosios Vilnios nuotekų siurblynė prieš renovaciją

Šią vasarą bendrovė „Vilniaus vandenys“ baigė įgyvendinti ISPA projektą „Vilniaus vandens tiekimo ir nuotekų surinkimo sistemų plėtra ir renovacija“. Dar praėjusiame dešimtmetyje, įvertinus bendrovės prioritetus, buvo nuspręsta modernizuoti ir plėsti vandentiekio bei nuotekų tinklus. 1999 – 2000 m. parengus galimybių studiją, ES skyrė lėšų bendrovei – beje, vienai pirmųjų Lietuvoje. Projektas pradėtas įgyvendinti 2002 m. Per šešerius metus nutiesta per 80 km vandentiekio ir nuotekų tinklų Gineitiškėse ir Riešėje, prie kurių galės prisijungti daugiau kaip 3000 gyventojų; Vilniaus mieste rekonstruota 99 km vandentiekio ir nuotekų vamzdžio, renovuota 11 ir pastatytos 2 nuotekų siurblynės ir t.t. Įgyvendinant projektą į vandentvarkos ūkio rekonstrukciją ir plėtrą investuota 40 mln. eurų. Pusę šios sumos skyrė Europos Sąjunga, 20 procentų finansavo Lietuvos biudžetas ir 30 procentų sumos sudarė Europos Investicijų Banko paskola. Renovavus problemiškausias vandentiekio ir nuotekų tinklų atkarpas, sumažėjo avarijų ir gedimų skaičius, pagerėjo ir vandens kokybė, sumažėjo aplinkos tarša.

Vandentiekio tinklai buvo rekonstruoti dviem būdais: cementuojant ir įvelkant PE vamzdį. Nors sostinės vandentiekio renovacija truko beveik šešerius metus, vilniečiai nepajuto jokių nepatogumų, o daugelis net nežinojo, kad jų rajone renovuojamas vandentiekis. Tose atkarpose, kuriose buvo tvarkomas vamzdynas, buvo nutiestos laikinos geriamojo vandens tiekimo linijos. Mieste renovuota 11 nuotekų siurblių: atnaujinus visą technologinę ir elektros įrangą, pagerėjo siurblių našumas, o automatizavus

įrangos valdymą, sumažėjo darbuotojų skaičius.

Kita svarbi ISPA projekto „Vilniaus vandens tiekimo ir nuotekų surinkimo sistemų plėtra ir renovacija“ dalis – infrastruktūros plėtra į centralizuotos vandentiekio ir nuotekų surinkimo sistemos neturinčias Gineitiškių ir Didžiosios Riešės gyvenvietes. Gineitiškėse nutiesta 17,2 km vandentiekio ir nuotekų tinklų, pastatyta viena vandentiekio ir penkios nuotekų siurblynės. Be Gineitiškių, vandentiekio siurblynė ateityje reguliuos į Zujūnus ir Tarandę tiekiamo vandens slėgį. Prie nutiestų tinklų galės prisijungti 300 gyvenamųjų namų, arba 900 vartotojų. Nutiesus Gineitiškių magistralinius nuotekų tinklus, į Gineitiškių ežerą nebeįteks teršalai. Didžiosios Riešės gyventojams geriamasis vanduo centralizuotai pradėtas tiekti 2007 m. gruodį. D. Riešėje nutiesti 62,3 km vandentiekio ir nuotekų tinklų, pastatytos aštuonios nuotekų siurblynės. Prie nutiestų tinklų galės prisijungti apie 700 gyvenamųjų namų, t.y. geriamasis vanduo iš Antavilių komplekso pasieks 2000 vartotojų.

Bendrovė „Vilniaus vandenys“ neapsiriboja vien šiuo projektu. Jau pradėtas įgyvendinti kitas stambus projektas – „Neries upės baseino investicinės programos I etapas“, kurį finansuoja Sanglaudos fondas. Projektas apima infrastruktūros plėtrą Vilniaus mieste ir Švenčionių rajone. Didžiąją dalį projekto finansuoja Sanglaudos fondas (80 proc.), o likusi dalis – valstybės biudžeto lėšos (20 proc.). Dar šiais metais bus nutiesti centralizuoti vandentiekio ir nuotekų tinklai Bajoruose, vyksta statybos darbai Balsiuose, Tarandėje. Šių objektų finansavimo suma siekia

apie 68,3 mln. Lt. Minėtuose trijuose rajonuose ketinama nutiesti 117 km vandentiekio ir nuotekų tinklų, prie kurių galės prisijungti per 13 tūkstančių gyventojų. Be to, šiuo metu atliekami tinklų projektavimo darbai Grigiškėse, Salninkuose, Santariškėse ir Visoriuose, Buivydiškėse, Pavilnyje, Kairėnuose ir Galgiuose, Ažubalių, Kleivinės, Rasteniškių ir Bendorių gyvenvietėse, todėl netrukus centralizuoto vandentiekio ir nuotekų surinkimo paslaugos turėtų pasiekti ir šiuos rajonus. Bendra „Neries upės baseino investicinės programos I etapo“ suma Vilniaus miestui siekia apie 126,5 mln. Lt. Minėtasis projektas apima ir Švenčionių rajono savivaldybės objektus – tai Švenčionių miesto nuotekų valyklos statyba, vandentiekio tinklų renovacija Vilniaus ir Liepų g., vandentiekio ir nuotekų tinklų plėtra Liepų g., nuotekų tinklų renovacija Liepų g. ir šalia esančiame kvartale, nuotekų siurblių statyba ir kt. Įgyvendinamas „Neries upės baseino investicinės programos II etapas“: pradėtas projektuoti vandentiekis Kuprijoniškėse, vandentiekis ir nuotekų tinklai Trakų Vokėje, Daniliškėse, Pavilnyje Džiaugsmo gatvėje ir kt. Artimiausiu metu ketinama pradėti dumblo apdorojimo įrenginių statybą Vilniaus miesto nuotekų valykloje. Darbų vertė – per 202,5 mln. Lt. su PVM. Pastačius dumblo apdorojimo įrenginius, perpus sumažės dumblo kiekis, bus išspręsta nemalonus kvapo problema, taip pat pūdamą dumblą bus gaminama elektros energija.

UAB „Vilniaus vandenys“  
Generalinio direktoriaus padėjėja  
Jūratė Karvelytė



4 pav. Naujosios Vilnios nuotekų siurblynė po renovacijos



5 pav. Nuotekų siurblynė Liepkaļnig.



6 pav. Vandentiekio ir nuotekų tinklų plėtra Gineitiškėse

# SĖKMINGAI ĮGYVENDINAMAS KAUNO MIESTO NUOTEKŲ VALYMO ĮRENGINIŲ PROJEKTAS

**Valymo įrenginių statyba rimčiau susirūpinta tik atkūrus Lietuvos nepriklausomybę. Anksčiau nevalytos nuotekos patekdavo į upes, žemę, ežerus. Gamta pati kovojo su teršalais... Teršdamas gamtą žmogus kenkia pats sau – teršalai, virtę cheminėmis medžiagomis, sugrįžta su vandeniu ir maistu.**

## I etapas – mechaninio valymo įrenginiai

1992 m. kovo 17 d. LR Aukščiausioji Taryba (Atkuriamasis Seimas) priėmė nutarimą Nr. I-2391 "Dėl LR aplinkos apsaugos programų įgyvendinimo ir finansavimo". 1992 06 16 priimtas LR Vyriausybės nutarimas Nr. 22-14400 "Pritarimas valymo įrenginių statybos planams".

Kauno m. vandenvals įmonės statyba buvo pradėta 1991 m. Generalinis rangovas – AB "YIT Kausta". Statybos finansavimo šaltiniai: LR biudžetas, Privatizavimo fondas, valstybės investicijos, finansuojamos iš paskolos, Kauno m. savivaldybės Gamtos apsaugos fondas, Suomijos aplinkos apsaugos ministerijos subsidijos, Švedijos tarptautinės vystymo ir bendradarbiavimo agentūros (SIDA) subsidijos (konkurso dokumentų rengimas ir darbų priežiūra), EU PHARE subsidijos (liftai, nuotekų linijų, 110/10kv pastotės statyba).

1995 m. rugsėjo 7 d. pasirašius garantijos sutartį tarp Europos rekonstrukcijos ir plėtros banko (ERPB) bei Lietuvos Respublikos, kurią garantavo LR Finansų ministerija, taip pat paramos sutartį su Kauno m. savivaldybe, vandenvals įmonės statyba buvo finansuojama ir iš ERPB suteiktos UAB „Kauno vandenys“ paskolos.

Mechaninio valymo įrenginių statybą buvo numatyta baigti 1995 m., o biologinio valymo įrenginių – 1998 metais. 1999 m. rugsėjo 16 d. iškilmingai atidaryta Kauno miesto vandenvals įmonė.

Dėl nepakankamo finansavimo įmonės statyba užsitęsė, todėl priėmimo komisija mechaninio valymo įrenginių priėmimo aktą pasirašė 2000 m. rugpjūčio 7 dieną.

## II etapas – biologinio valymo įrenginiai

2001 m. birželį pasirašyta sutartis su Švedijos kompanija „VA-Project“, kuri parengė galimybių studiją, finansuojamą iš Suomijos ir Švedijos vyriausybių subsidijų.

Biologinio valymo įrenginių ir tinklų statybos investicijos buvo numatytos ir patvirtintos 2001 metų Europos komisijos ISPA Tarybos finansavimo planuose.

Deja, iškilus viešųjų pirkimų problemoms, užsitęsė projekto įgyvendinimo terminai.

2005 m. sausio 5 d. paskelbtas pakartotinis konkursas biologinio valymo įrenginių statybai (projektavimas ir statyba).

2005 m. spalio 14 d. pasirašyta trišalė (Aplinkos projektų valdymo agentūra – UAB "Kauno vandenys" – konsorciumas WTE Wassertechnik ir AB "Požeminiai darbai") sutartis dėl objekto statybos. Šis techninis pasiūlymas visiškai atitiko keliamus reikalavimus. Statybos finansavimas: 71 proc. iš ES Sanglaudos fondo, 29 proc. iš Lietuvos Respublikos biudžeto. Sutarties kaina – 74,9 mln. Lt. (su PVM). Pagal sutartį visiškai užbaigti statybą numatyta 2008 m. lapkričio 30 d. Biologinio vandens valymo įrenginiai atidaryti 2008 m. rugsėjo 16 d.

## Technologinis procesas

Biologiniam nuotekų valymui taikoma SYMBIO technologija. Iš nuotekų šalinamos organinės medžiagos, fosforo ir azoto junginiai. Veiklusis dumblas, atskirtas antriniuose sėsdintuvuose, grąžinamas į aeravimo rezervuarą. Čia technologinis procesas kontroliuojamas ištirpusio deguonies, temperatū-

ros, pH, veikliojo dumblo koncentracijos davikliais. Deguonies režimas ir veikliojo dumblo cirkuliacija visiškai automatizuoti.

Perteklinis dumblas sausinamas mechaniniais tankintuvais, vėliau nukreipiamas į pūdymą, o čia, sumaišius jį su pirminių sėsdintuvų dumbliu, atliekamas anaerobinis pūdymas – gaminamos biodujos. Po išpūdymo dumblas sausinamas centrifugomis. Įvedus biologinio valymo grandį, dumblo sausavimo pajėgo.

## Nuotekų debitai

Sauso oro nuotekų debitas = 81 890,00 kub. m per dieną.

Maksimalus valandinis nuotekų debitas = 4 504,00 kub. m per val. (sausu oru).

Maksimalus valandinis nuotekų debitas = 5 855,00 kub. m per val. (lietingu oru).

## Valytų nuotekų parametrai

SM	≤25,00	mg/l (litre)
BDS <sub>5</sub>	≤15,00	mg/l
N <sub>Bendr. (azotas)</sub>	≤10,00	mg/l
P <sub>Bendr. (fosforas)</sub>	≤1,0	mg/l

Paaškinimas: SM – vandenyje plūduriuojančios medžiagos, likusios išvalius vandenį; BDS<sub>5</sub> – biocheminis deguonies sunaudojimas, t. y. ištirpusio deguonies, sunaudojamo, biologiškai skaidant organines ir neorganines nuotekų priemaišas, koncentracija. Valykloje pastatyti du 300 kW galingumo kogeneracinės jėgainės generatoriai, kurie degins technologinio proceso metu kaip atliekas susidarancias biodujas ir gamins elektros bei šilumos energiją. Nuotekų išvalymo laipsnis atitinka ES direktyvų ir Lietuvos Respublikos reglamentų reikalavimus.

*Danutė Marcinkevičienė*

# „ŠIAULIŲ VANDENYSE“ DIEGIAMA DARBUOTOJŲ SAUGOS IR SVEIKATOS VADYBOS SISTEMA

Siekdama išvengti nelaimingų atsitikimų ir incidentų, darbuotojų saugos ir sveikatos sutrikimų, taip pat profesinių ligų, UAB „Šiaulių vandenys“ kuria saugią ir sveiką darbo aplinką. Nuo birželio mėnesio bendrovė pradėjo rengti ir diegti darbuotojų saugos ir sveikatos vadybos sistemą, atitinkančią LST 1977:2008 (BS-OHSAS 18001:2007) standarto reikalavimus. Sistema bus integruota į bendrovėje jau nuo 2002 m. funkcionuojančias kokybės ir aplinkos apsaugos vadybos sistemas pagal tarptautinius LST EN ISO 9001:2001 ir LST EN ISO 14001:2005 standartus.

Į šį procesą įtraukta daugelis pagrindinių bendrovės skyrių darbuotojų. Organizuoti mokymai, kurių metu darbuotojai susipažino su sistemos

principais. Atrinkti ir apmokyti vidaus auditoriai. Vadovaudamiesi darbuotojų saugos ir sveikatos vadybos sistemos standarto reikalavimais, darbuotojai rengia dokumentus-procedūras, kuriuose aprašo savo skyrių veiksmus. Iki rugsėjo 1 d. numatyta parengti 29 procedūras.

Parengtose procedūrose bus griežtai reglamentuotos visos bendrovės veiklos sritys, aiškiai apibrėžtos funkcijos, atsakomybė, skyrių ir darbuotojų tarpusavio ryšiai, reikalavimai dokumentų rengimui ir valdymui ir kt.

Rugsėjo mėnesį bendrovėje planuojamas pirmasis vidaus auditas. Auditoriams tinkamai įvertinus sistemos veiksmingumą, bus kviečiamos trečiosios šalys sertifikaciniam auditui. Sertifikacinio

audito tikslas – patikrinti, ar bendrovėje įdiegta Darbuotojų saugos ir sveikatos vadybos sistema, ar ji veikia pagal visus tarptautinių standartų reikalavimus, ir nuspręsti, ar UAB „Šiaulių vandenys“ galima suteikti Darbuotojų saugos ir sveikatos vadybos sistemos sertifikata. Sertifikacinis auditas planuojamas rugsėjo pabaigoje.

Už darbuotojų saugos ir sveikatos vadybos sistemos diegimą atsakinga Saugos ir sveikatos skyriaus inžinierė Agnė Armalaitė. Ji yra ir vadovybės atstovė sprendžiant darbuotojų saugos ir sveikatos klausimus.

*UAB „Šiaulių vandenys“  
Ryšiu su visuomene atstovė  
Džiuljeta Šimaitytė*

## ATESTACINIS GERIAMOJO VANDENS LABORATORIJOS VERTINIMAS

Birželio 3 dieną ekspertų komisija iš Nacionalinės veterinarijos laboratorijos atliko bendrovės „Šiaulių vandenys“ geriamojo vandens laboratorijos atestacinį vertinimą. Atestavimo tikslas – įvertinti laboratorijos kompetenciją. Komisija vertino, ar naudojami laboratoriniai įrenginiai ir prietaisai, metodai, darbuotojų kvalifikacija, dokumentacija, patalpos ir kt. atitinka tarptautinių standartų reikalavimus ir svarbiausia – ar laboratorijoje veikia kokybės kontrolės sistema. Ekspertų komisijos išvada – laboratorijos atestuojama sritis atitinka nuostatuose keliamus reikalavimus ir siūloma laboratoriją atestuoti. Rugsėjo pradžioje Vandentvarkos įmonių žinybinių laboratorijų atestavimo komisija suteikė bendrovės geriamo vandens laboratorijai atestacijos pažymėjimą.

Pagal Valstybinės maisto ir veterinarijos tarnybos reikalavimus, siekiant užtikrinti tyrimų kokybę ir patikimumą, geriamojo vandens laboratorijos atestacija yra privaloma. Pirmą kartą laboratorija atestuota 2003 m. Ruošdamasi pirmajai atestacijai laboratorija įsisavino 26 naujus geriamojo vandens tyrimo metodus, įsigijo modernios laboratorinės įrangos, rekonstravo pa-

talpas, kad šios atitiktų tyrimams skirtų patalpų reikalavimus. Be to, įdiegė kokybės kontrolės sistemą, užtikrinančią tyrimų kokybę ir patikimumą (atliekama kiekvieno tyrimo vidinė kontrolė), su kitomis Lietuvos geriamojo vandens laboratorijomis dalyvavo tarplaboratoriniuose tyrimuose.

Atestacija geriamojo vandens laboratorijai suteikia teisę atlikti mikrobiologinius, fizikinius ir cheminius geriamojo vandens bandymus 25 tyrimų metodais ir nustatyti 29 geriamojo vandens rodiklius. Atestacijos pažymėjimas liudija, kad laboratorijos veikla atitinka tarptautinį LST EN ISO /IEC 17025 standartą.

Po pirmosios atestacijos bendrovės geriamojo vandens laboratorija ir toliau tobulino veiklą. Buvo sukurtos kokybės valdymo procedūros (KVP), tyrimų metodams parengtos standartinės veiklos procedūros (SVP), apskaičiuotos metodų neapibrėžtys, įdiegta mikrobiologinių tyrimų vidaus kontrolė. Laboratorija dalyvavo tarptautiniuose mikrobiologiniuose palyginamuosiuose tyrimuose. 2008 m. buvo įteisintas sulfatų nustatantis metodas. Mūsų laboratorija viena pirmųjų įrengė kvapo ir skonio tyrimų pa-

talpą, įteisino kvapo ir skonio slenksčių nustatantį metodą.

Šiuo metu vartotojams tiekiamo geriamojo vandens kontrolė vykdoma pagal geriamojo vandens programinės priežiūros planą, suderintą su Šiaulių apskrities Valstybine maisto ir veterinarijos tarnyba. Pagal šį planą pasirinkta 115 geriamojo vandens ėminių ėmimo vietų. Vandens ėminiai imami iš vandenviečių ir vandentiekio skirstomojo tinklo (įskaitant įvadus į vartotojų pastatus), taip pat iš vartotojams priklausančių pastatų vidaus vandentiekio čiaupų. Laboratorijos darbuotojai kasdien iš skirtingų kontrolinių taškų tyrimams paima apie 10–15 vandens ėminių. Tikrinama, ar geriamasis vanduo atitinka Lietuvos higienos normą HN 24:2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“, Europos Sąjungos ir Pasaulio sveikatos organizacijos geriamojo vandens standartus. Laboratorijos tyrimų duomenimis, miesto gyventojams tiekiamas stabilios aukštos kokybės vanduo.

*UAB „Šiaulių vandenys“  
Ryšų su visuomene atstovė  
Džiuljeta Šimaitytė*

## IŠLIEKAME ATVIRI INVESTICIJOMS

Jau tapo istorija, kai mūsų bendrovė, 2004–2008 m. sėkmingai panaudojusi 16.89 mln. Lt ISPA ir Sanglaudos fondų, 4.74 mln. Lt Valstybės biudžeto ir 2.85 mln. Lt savų lėšų, gerokai atnaujino ir išplėtė vandentvarkos ūkį. Pastatyta nauja 5.6 tūkst. m<sup>3</sup>/p pajėgumo nuotekų valykla, kurioje įdiegta pažangiausia biologinio valymo technologija, be priedų šalinanti azotą ir fosforą. Trejų metų eksploatacinė patirtis rodo, kad objektas veikia puikiai, nutekamųjų vandenių išvalymo rodikliai visiškai atitinka griežčiausius reikalavimus, Nemuno tarša minimali, o mokestis už ją sumažėjo penkis kartus. Bendrovei ekonomiškai buvo labai naudinga, nukreipus Viečiūnų gyvenvietės nutekamuosius vandenį į naująją Druskininkų valyklą, nutraukti pasenusių šios gyvenvietės vandenvalos įrenginių eksploatavimą. Buvo nutiesta 13.07 km vandentiekio tinklų, 18.8 km nuotekų tinklų Druskininkuose, Neravuose, Viečiūnuose, Gailiūnuose ir Leipalingyje. Pastatytos 2 trečiojo kėlimo vandens siurblynės, 6 naujos nuotekų siurblynės ir rekonstruotos 5 esamos nuotekų siurblynės. Visos šalia Druskininkų esančios gyvenvietės sujungtos į bendrą vandentvarkos sistemą, ir tai užtikrino jų gyventojams geros kokybės nugeležinto vandens tiekimą, o bendrovei leido santykinai sumažinti eksploatacijos išlaidas. Svarbu pažymėti, kad prie naujų vandentiekio tinklų

jau prisijungė 1855 gyventojai, o prie naujųjų nuotekų tinklų – 2660 gyventojai.

Reali investicijų nauda skatina dalyvauti tolesnėse investicinėse programose. Pateikėme 19 objektų investicijų paketą už 19.5 mln. Lt „Nemuno aukštupio investicinės programos II etapui“. Tačiau projektą įgyvendinanti institucija objektų sąrašą labai sutrumpino kartu per pusę sumažindama finansavimą. Šiais metais baigiami minėtoje programoje numatytų Druskininkų savivaldybės vandentiekio ir nuotekų tinklų plėtros objektų projektavimo darbai. Investicinės lėšos bus panaudotos vandens nugeležinimo įrenginiams modernizuoti bei tolesnei vandentiekio ir nuotekų tinklų plėtrai. Numatyta renovuoti 2.8 km ilgio slėginę nuotekų liniją tarp pagrindinės nuotekų siurblynės Nr. 4 ir vandenvalos irenginių, vandentiekio tinklus Kalnų, Sodų, Mizarų gatvių kvartale. Taigi pagėrės šio kvartalo gyventojams tiekiamo vandens kokybę. Greta Druskininkų miesto įsikūrusiose sodų bendrijose sparčiai formuojasi individualių namų gyvenvietės, kuriose bus plėtojami centralizuoti vandentiekio ir nuotekų tinklai. Pavyzdžiui, pagrindinėmis sodų bendrijos „Dainava“ gatvėmis numatyta pakloti magistralinius vandentiekio tinklus ir įrengti centralizuotą nuotekų surinkimą. Pakeliui į Viečiūnų, Neravų bei Gailiūnų gyvenvietes formuojasi nauji gy-

venamųjų namų kvartalai, kuriuose taip pat numatoma plėtoti vandentiekio ir nuotekų tinklus, pastatyti nuotekų siurblynės. Šių objektų techninius projektus ir konkursinę dokumentaciją rengia UAB „Sweko BKG LSPI“ (projektų vadovė Genutė Umbrasaitė). Jau dabar aišku, kad išaugusios statybinių medžiagų ir atliekamų darbų kainos didina ir minimų projektų įgyvendinimo lėšas iki 18.6 mln. Lt., todėl didelį nerimą kelia Sanglaudos fondo lėšų vandentvarkos ūkiui plėtrai mažinimo tendencija.

Pagaliau vyriausybė ėmėsi spręsti labai opią dumblo tvarkymo problemą ir paskelbė šios srities infrastruktūros valstybinių projektų sąrašą su numatoma finansavimo šaltiniais. Į šį sąrašą įtraukta ir mūsų bendrovė. Atsiranda reali galimybė šalia nuotekų valyklos pastatyti reikiamo našumo kompostavimo įrenginį.

Mūsų bendrovė išlieka atvira tolesnėms investicijoms iš ES Sanglaudos fondų ir mūsų šalies valstybinių programų. Esame pasiruošę jas priimti ir pagal galimybes prisidėti savo lėšomis, kad galėtume ir ateityje plėtoti vandentvarkos ūkį, visapusiškai gerinti tiekiamo vandens ir nuotekų šalinimo bei valymo kokybę. Šiuos mūsų siekius remia ir Druskininkų savivaldybė.

*UAB „Druskininkų vandenys“  
Investicinių projektų inžinierius  
Alfonsas Aleksandravičius*

# PETRAŠIŪNŲ (PAKRUOJO R.) GYVENTOJAMS VĖL TIEKIAMAS GEROS KOKYBĖS VANDUO

2007 m. lapkričio mėn. Petrašiūnų (Pakruojo r.) gyventojams tiekiamo geriamo vandens programinės priežiūros rezultatais UAB „Pakruojo vandentiekis“ darbuotojai neiškart patikėjo: vandenyje akivaizdžiai buvo padidėjusi ištirpusių mineralinių medžiagų koncentracija. Nacionalinės visuomenės sveikatos priežiūros laboratorijos tyrimo duomenimis, foninė sulfato ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) jonų koncentracija (130–177 mg/l) buvo padidėjusi 7–9 kartus (1160 mg/l) ir 4,6 karto viršijo didžiausią leistiną normą (DLK 250 mg/l). Buvo didesnės ir vandens savitojo elektros laidžio, bendrojo kietumo, kalcio ir magnio vertės (žr. 1 lentelę).

1 lentelė. Petrašiūnų vandenvietės vandens ėminių laboratorinio tyrimo duomenys

Vandens kokybės rodiklis	2007 10 05	2007 12 12		HN 24:2003 leidžiama vertė
	gręžinio vanduo	gręžinio vanduo	po filtrų	
pH	7,43	7,12	6,87	6,5–9,5
Bendroji geležis mg/L	2,17	3,916	0,254	≤ 0,2
Manganas mg/L	0,11	0,137	0,065	≤ 0,05
Amonis mg/L	0,15	0,0	0,0	≤ 0,5
Savitasis elektros laidis $\mu\text{S}/\text{cm}$	755	2390	2400	≤ 2500
Bendrasis kietumas mekv/L	-	32,3	32,3	nenormuojamas
Kalcis mg/L	-	240	240	nenormuojamas
Magnis mg/L	-	244	244	nenormuojamas
Sulfatai mg/L	176,6	1160	1160	≤ 250
Chloridai mg/L	4,96	16	16	≤ 250
$\text{HCO}_3^-$ mg/L	-	223	220	nenormuojamas
Fluoridai, mg/L	-	1,0	1,0	≤ 1,5

Tą iš karto pajuto Petrašiūnų gyventojai: vanduo buvo nemalonaus skonio, jį vartojant peršėjo gerklę. Petrašiūnų gyventojams pakaitinus vandenį su pienu, susidarydavo dribsniai: sumaišyto su padidinto druskingumo vandeniu ir pakaitinto pieno, kuris yra koloidinis tirpalas, pusiausvyrą sutrinka – koloidinių dalelių krūvis neutralizuojamas, jos sustambėja ir susidaro dribsniai. Nepatenkinti vandens kokybe Petrašiūnų gyventojai kreipėsi į UAB „Pakruojo vandentiekis“ darbuotojus, kad būtų sprendžiama ši problema. Laikini gyventojams kelis kartus per dieną cisternomis buvo tiekiamas geros kokybės vanduo.

Siekiant nustatyti tokio staigaus vandens kokybės pablogėjimo priežastis, buvo kreiptasi į Vilniaus Gedimino technikos universiteto Vandentvarkos katedrą. Pagrindinė katedros vedėjo doc. dr. M. Rimeikos bei Chemijos ir bioinžinerijos katedros doc. dr. J. Jankausko išvada dėl akivaizdžiai pablogėjusio Petrašiūnų vandens: vyksta neleistinas skirtingų vandens horizontų maišymasis, kuris gali lemti neigiamus požeminio vandens pokyčius ne tik Petrašiūnų, bet ir aplinkinėse vandenvietėse. Reikėjo skubiai nustatyti šių pokyčių priežastis, stebėti kitų vandenviečių vandens kokybę.

Hidrogeologiniu požiūriu Petrašiūnai yra gam-

tinės anomalijos zonoje, kurioje arčiau žemės paviršiaus esančių vandeningų sluoksnių vanduo mineralizuotas. Tuo tarpu vandenvietėje iš 174–210 m gylio eksploatuojamo Šventosios (D3šv) sluoksnio vanduo yra geros kokybės (žr. 1 lentelę), be to, jis yra nugeležinamas.

Virš produktyvaus sluoksnio 13,0–132,5 m gylyje yra trys – Stipinų (D3 st), Įstro-Tatulos (D3 įs-tt) ir Kupiškių-Suosos (D3 kp-ss) svitų – vandeningi sluoksniai, kurių vanduo mineralizuotas. Pagrindinė padidėjusios vandens mineralizacijos priežastis yra dolomito, kuriame glūdi požeminis vanduo, ir vandeniui mažai laidaus mergelio sluoksniuose esantys gipso tarpsluoksniai.

Atsižvelgiant į Petrašiūnų vandenvietės hidrogeologines sąlygas, buvo svarstomos dvi požeminio vandens kokybės pasikeitimo priežastys:

- mineralizuotas vanduo nuteka į produktyvų sluoksnį pro vandeniui laidžias zonas dėl vandenvietės eksploatavimo metu susidariusių hidrologinių sąlygų;

- mineralizuotas vanduo į gręžinį patenka pro apsauginės kolonos trūkio vietą.

Abiem atvejais vandeningų sluoksnių pjezometrinų lygių tarpusavio hidrostatinė padėtis yra palanki mineralizuotų sluoksnių vandens nutekėjimui į produktyvų sluoksnį. Jeigu pasitvirtintų pirmoji – mineralizuoto vandens nutekėjimo pro karbonatinių uolienų storumę – vandens kokybės pasikeitimo priežastis, tektų atsakyti esamos ir ieškoti naujos vietos vandenvietei. Tam prireiktų didelių finansinių išlaidų vandenvietės žvalgymui, žemės išpirkimui, eksploatacinių gręžinių įrengimui bei tinklų klojimui. Ir visa tai labai užtruktų, tuo tarpu gyventojai reikš nepasitenkinimą, artėjo žiema.

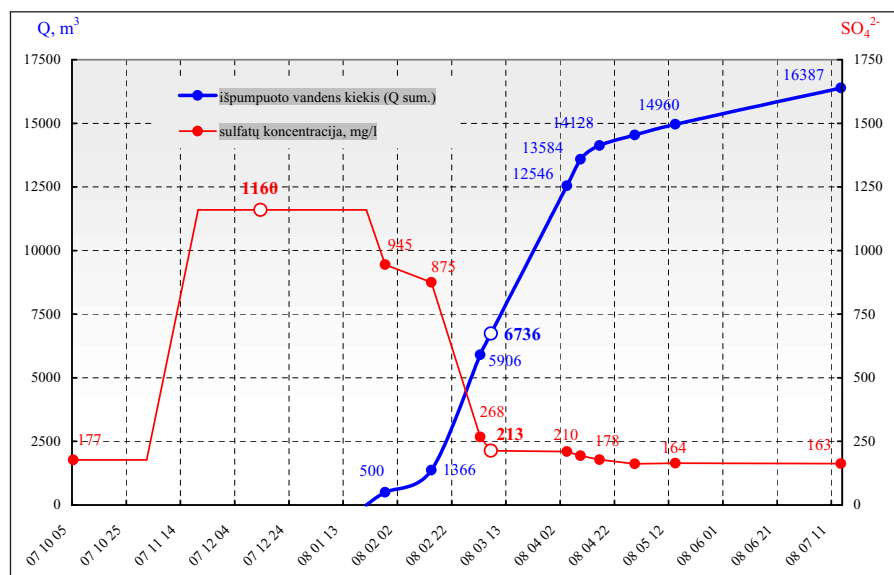
Antrosios priežasties atveju, kai mineralizuotas vanduo patenka į gręžinį pro jo apsauginės kolonos trūkio vietą, galimi du šios problemos sprendimo variantai:

- esamo gręžinio tamponavimas ir naujo įrengimas;

- gręžinio remontas.

Tyrimą atlikusių UAB ARTVA specialistų 2008 m. sausio 3 d. išvada – gręžinio apsauginių vamzdžių kolona yra įtrūkusi 20 m gylyje. Pro pažeistą vietą mineralizuotas vanduo patenka į gręžinį ir nuteka į eksploatuojamą sluoksnį. Dėl to pastarojo vandens pjezometrinis lygis gręžinyje pakilęs 4,3 m ir yra 15,3 m gylyje. Preliminariai apskaičiuotas apie 15 m<sup>3</sup>/val. sūraus vandens pritekėjimo į gręžinį debitas, taigi per parą gali pritekėti daugiau kaip 360 m<sup>3</sup> vandens. Vadinas,

Gipsui tirpstant vandenyje didėja sulfato ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) jonų koncentracija, keičiasi vandens bendroji cheminė sudėtis, vandens mineralizacija gali padidėti iki 2–3 g/l. Biržų ir Pasvalio rajonuose, kur minėto gipso sluoksniai yra arti žemės paviršiaus, ištirpusių gipso sluoksnių vietose formuojasi smegduobės. Pakruojo rajone šie sluoksniai yra giliai.



Pav. Sulfatų koncentracijos ir išpumpuoto požeminio vandens kiekio kitimas gręžinyje Nr. 22346

2 lentelė. Petrašiūnų (Pakruojo r.) vandenvietės gręžinio Nr. 22346 schematinis hidrogeologinis pjūvis ir konstrukcija

Sluoksnio pado gylis, m	Sluoksnio storis, m	Geologinis indeksas	Litologinis stulpelis	Litologinė detalizacija	Vandens gylis nuo žemės paviršiaus, m	Gręžinio konstrukcija
6.0	6.0	Ig II bl		Molis, rudas		
19.0	13.0	D <sub>3</sub> st		Dolomitas, pilkas, kaveringas	13	
63.0	44.0	D <sub>3</sub> pm		Mergelis pilkas, su dolomito tarpsluosniais	15	
82.0	38.0	D <sub>3</sub> ijs		Dolomitas, pilkas, su mergelio, gipso tarpsluosniais, kaveringas	17	
95.0	13.0	D <sub>3</sub> tt		Mergelis pilkas, su gipso tarpsluosniais	15.3	
132.5	37.5	D <sub>3</sub> ss-kp		Dolomitas, pilkas, kaveringas	19.8	
138.0	5.5	D <sub>3</sub> jr		Mergelis pilkas, tankus		
174.0	36.0	D <sub>3</sub> šv		Molis, raudonas, tankus, su smiltainio tarpsluosniais		
210.0	36.0	D <sub>3</sub> šv		Smiltainis, rausvas, silpnai sucementuotas		

nuo gręžinio kolonos pažeidimo datos į produktyvų sluoksnį galėjo pritekėti apie 10 tūkst. m<sup>3</sup> padidintos mineralizacijos vandens. Ir tai tik minimalaus vandens pritekėjimo atveju! Galimas maksimalus mineralizuoto vandens kiekis kėlė neviltį.

Sušaukta Pakruojo rajono savivaldybės, UAB „Pakruojo vandentiekis“ ir UAB „ARTVA“ specialistų pasitarime buvo pasirinktas greičiausias bei pigiausias, tačiau ir pats rizikingiausias problemos sprendimo būdas – gręžinio remontas. Naujo gręžinio kitoje vandenvietės teritorijos vietoje buvo atsisakyta, nes 210 m gylio gręžinio gręžimas pro kietas karbonatines uolienas (dolomitą, mergelį) galėjo užtrukti. Be to, likvidavus esamą gręžinį, nebūtų galima įsitikinti, ar patikimai izoliuotas mineralizuoto vandens pratekėjimas į Šventosios vandeningą sluoksnį, kurio vanduo tiekiamas daliai Šiaurės Lietuvos teritorijos vartotojų. Artimiausi šio sluoksnio vandens vartotojai yra Balsių ir kt. gyvenvietėse, Pakruojuje. Taigi reikėjo ne tik remontuoti gręžinį (hermetizuoti darbinę koloną), bet ir išsiurbti į produktyvų sluoksnį patekusį mineralizuotą vandenį. Pasitarime buvo numatyti konkretūs

gręžinio remonto pradžios ir pabaigos terminai, tik sudėtinga buvo prognozuoti, kiek užtruks produktyvaus sluoksnio „valymas“, t. y. padidintos sulfatų koncentracijos vandens išsiurbimas, kol ši koncentracija pasieks foninį lygį (130–177 mg/l).

Gręžinio remonto darbai pradėti 2008 m. sausio 21 d. ir, neskaičiuojant darbo valandų, baigti per 7 d. Atlikus numatytus darbus, produktyvaus sluoksnio vandens pjezometrinis lygis atsistatė (pažemėjo) iki anksčiau buvusio 20 m gylyje. Sulfato jonų koncentracija, išsiurbus apie 500 m<sup>3</sup> vandens, sumažėjo apie 20 % (iki 945 mg/l). Tai rodo, kad remonto darbai atlikti kokybiškai. Atsižvelgiant į tai, kad nuo gręžinio kolonos trūkimo iki jo remonto praėjo du mėnesiai, buvo apskaičiuota, kad į produktyvų sluoksnį galėjo nutekėti nuo 21,6 tūkst. m<sup>3</sup> iki 96,8 tūkst. m<sup>3</sup> mineralizuoto vandens. Įvertinus vandens susimaišymą sluoksnyje, buvo prognozuojama, kad sulfatų koncentracija gali sumažėti iki 500 mg/l iš produktyvaus sluoksnio išsiurbus 5–6 tūkst. m<sup>3</sup> vandens, o norint, kad ji būtų mažesnė už geriamajame vandenyje didžiausią leistiną normą (250 mg/l), reikėtų išsiurbti ne mažiau kaip 14,5 tūkst. m<sup>3</sup>

vandens. Perspėję Petrašiūnų gyventojus apie didesnę sulfatų koncentraciją tiekiamame vandenyje, 2008 m. vasario pradžioje Pakruojo vandens tiekimo įmonės darbuotojai pradėjo požeminio vandens išsiurbimą iš gręžinio maksimaliu (10 m<sup>3</sup>/val.) debitu, kuris truko beveik du mėnesius, t. y. iki 2008 m. balandžio 9 d. Naudojama technologinė schema užtikrino nepertraukiamą vandens tiekimą vartotojams, o jų poreikius viršijanti vandens dalis buvo išleidžiama į kanalizacijos tinklus. Šių darbų metu buvo stebimas išsiurbiamo vandens debitas, matuojamas statinis ir dinaminis vandens lygis gręžinyje bei imami ėminiai laboratoriniams tyrimams.

Sulfato jonų koncentracijos mažėjimo greitis iš produktyvaus sluoksnio išsiurbiamame vandenyje pranoko optimistiškiausias prognozes. Beveik po mėnesio, 2008 03 07, išsiurbus 6736 m<sup>3</sup> vandens, sulfatų koncentracija jau buvo mažesnė (213 mg/l) už didžiausią leistiną (DLK 250 mg/l). Dar po mėnesio (2008 04 16) ji sumažėjo iki 178 mg/l, t. y. iki foninės vertės. Gyventojų nusiskundimai vandens kokybe liovėsi. Produktyvaus sluoksnio būklė buvo stebėta dar tris mėnesius (iki 2008 m. liepos 14 d.). Išsiurbus daugiau kaip 16,0 tūkst. m<sup>3</sup> vandens, sulfatų koncentracija siekė apie 160 mg/l.

Aprašytas akivaizdus vandens kokybės pablogėjimo, jo priežasčių identifikavimo bei pasekmių likvidavimo atvejis yra vienas įsimintinesnių, nes nuo pat pradžių buvo visą laiką stebimas vietinių gyventojų, žiniasklaidos ir t. t. Kasmet tokių „klasikinių“, tačiau mažiau pastebimų senų gręžinių remonto darbų hidrogeologinės įmonės atlieka vis daugiau. Daugelio prieš kelis dešimtmečius įrengtų gręžinių numatytas 15–20 metų amortizacijos laikotarpis yra seniai pasibaigęs. Tokių gręžinių plieninės konstrukcijos yra susidėvėjusios bei lengvai pažeidžiamos. Ateityje, atidedant pasenusių gręžinių pergręžimo darbus, panašių problemų tik daugės.

Minėtos gamtinės anomalijos zonoje, į kurią patenka Pakruojis, Pasvalio, Biržų, Panevėžio ir Kėdainių rajonai, ypatingą dėmesį reikia skirti į Šventosios vandeningą sluoksnį įrengtų gręžinių priežiūrai bei projektuojamų gręžinių konstrukcijų patikimumui. Mineralizuotas vanduo gali nutekėti į produktyvų sluoksnį šioje zonoje iš nebenaudojamų ir neprižiūrimų gręžinių.

Antra vertus, Lietuvoje kol kas nėra normatyvinių gręžinių projektavimo ir įrengimo dokumento, kuriame būtų išdėstyti gręžinių įrengimui keliami reikalavimai: jų konstrukcijos, naudojamos medžiagos, vandeningų sluoksnių izoliavimas ir t. t. Nesilaikant jų taip pat gali susidaryti skirtingų sluoksnių vandens maišymais palankios sąlygos. UAB „ARTVA“ domisi kitose ES šalyse patvirtintais reikalavimais gręžinių konstrukcijoms bei jų įrengimui ir pritaiko juos savo kasdienėje veikloje.

UAB „Pakruojo vandentiekis“  
vyr. inžinierė Laima Bernotienė

UAB „ARTVA“  
vyr. hidrogeologas Neringas Šeirys

## KEE KLAMP – UNIVERSALIOS STRUKTŪRINĖS JUNGTYS

**Vamzdžiai – efektyvūs konstrukcijų struktūriniai komponentai. Jie tvirti ir lengvi, be atsikišusių kampų. Ši nebrangi plačiai naudojama medžiaga gali būti įvairių dydžių ir storių. Jungiant vamzdžius į struktūras dažnai kyla problemų. Vamzdžiai su sriegiais turi būti ypač tikslaus ilgio, priešingu atveju juos nepatogu naudoti. Vamzdžių suvirinimas reikalauja pastangų bei kvalifikuotų darbuotojų. Kitas problemos sprendimo būdas – naudoti kompanijos Kee Klamp struktūrinės jungtis.**

„Kee Klamp®“ – tai prekinis ženklas, jau penketą metų sėkmingai įsitvirtinęs Lietuvos rinkoje. Pasaulyje ši kompanija, turinti net 65 metų jungčių gaminių patirtį, yra gerai žinoma bei aukštai vertinama, jos produkcija platinama 30 pasaulio šalių. Įmonės atstovai Lietuvoje – UAB „Bipa“ – siūlo dvi struktūrinių jungčių sistemas – „Kee Klamp®“ ir „Kee Lite®“.

### „Kee Klamp®“ – cinkuoto plieno jungčių sistema

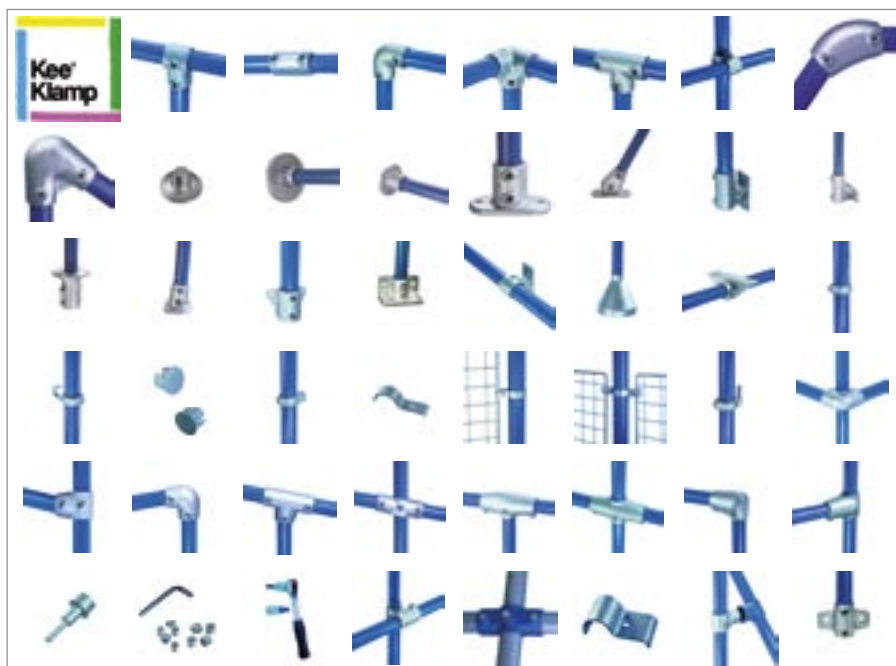
„Kee Klamp®“ – aukštos kokybės karštai cinkuoto plieno jungčių sistema, pritaikyta aštuoniems standartiniams 13,5–60,3 mm išorinio skersmens vamzdžių dydžiams. Gaminių asortimentas – daugiau nei 80 įvairių jungčių tipų. Naudojant šias jungtis galima greitai be suvirinimo montuoti atitvarus, turėklus, tvoreles. Cinkuoto plieno jungčių ir vamzdžių sistema yra plačiai naudojama nuotekų valymo įmonėse, nugeležinimo stotyse, vandenvietėse įrengiant atitvarus bei turėklus. Ji gali būti naudojama tiek viduje, tiek ir lauke, kai metalo konstrukcijos veikia didelė drėgmės koncentracija ir cheminės medžiagos.

### „Kee Lite®“ – aliuminio, silicio bei magnio lydinio jungčių sistema

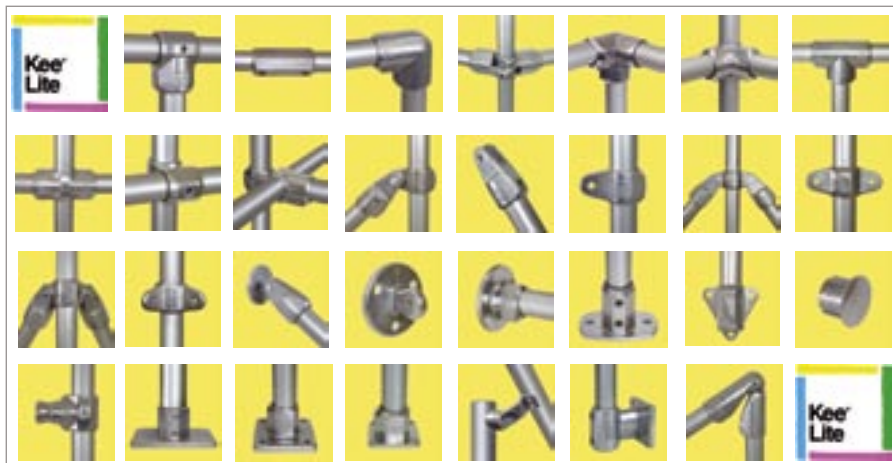
„Kee Lite®“ pagaminta iš aukštos kokybės aliuminio, silicio bei magnio lydinio. Tai tvirtos, lengvos ir ypač atmosferos poveikiui atsparios jungtys, pritaikytos keturiems standartiniams 33,7–60,3 mm išorinio skersmens vamdžių dydžiams.

„Kee Klamp®“ ir „Kee Lite®“ sistemų jungtys yra patvirtintos nepriklausomo Europos testavimo lyderio – TÜV ir pripažintos atitinkančiomis ar net viršijančiomis Europos Sąjungos statybos normų keliamus reikalavimus.

Paprastas šešiakampis raktas – vienintelis



1 pav. Kee Klamp atitvarai Jonavos nuotekų valymo įrenginiuose



būtinai įrankis norint sukurti stiprią ir patikimą jungtį, galinčią atlaikyti 900 kg („Kee Klamp®“) ir 750 kg („Kee Lite®“) ašinę apkrovą (vertės apskaičiuotos esant 2:1 saugumo veiksniumi).

Be standartinio apdirbimo, sistemų ele-

mentai bei vamzdžiai gali būti padengiami bet kokios spalvos RAL poliesterio danga.

**Darbai nuotekų valymo įrenginiuose Lietuvoje**

2007 m. UAB „Bipa“ atliko arba bendra-

darbiavo atliekant darbus nuotekų valymo įrenginiuose Kaune, Panevėžyje, Mažeikiuose, Klaipėdoje, Plungėje, kiek anksčiau Jonavoje. Didžiausi projektai – atitvarinės konstrukcijos Kauno ir Panevėžio rekonstruojamuose nuotekų valymo įrenginiuose: apsauginių turėklų suprojektavimas ir sumontavimas ant gelžbetoninių tiltelių aplink stačiakampius pirminius sėsdintuvus ir prie dumblo saugyklų.

Projektuose buvo numatyta nemažai atitvarų ir turėklų posūkių. Platus „Kee Klamp®“ jungčių asortimentas leido UAB „Bipa“ suprojektuoti cinkuoto plieno vamzdžių ir jungčių sistemas. Standžios ir saugios „Kee Klamp®“ jungtys užtikrino kokybišką ir greitą turėklų bei atitvarų montavimą, jų ekonomiškumą.



2-3 pav. Cinkuoti Kee Klamp turėklai ant gelžbetoninių tiltelių Kauno nuotekų valymo įrenginiuose



4-6 pav. Dažyti Kee Klamp turėklai Panevėžio nuotekų valymo įrenginiuose

**CENTRINĖ BŪSTINĖ**  
 H. ir O. Minkovskių g. 87  
 LT-46222, Kaunas  
 Tel.: +370 37 390387  
 Fax.: +370 37 298667  
 www.bipa.lt  
 info@bipa.lt

**BIPA**  
 Konsultuojame  
 Projektuojame  
 Montuojame

**VILNIAUS FILIALAS**  
 Savanorių pr. 187  
 LT-02300, Vilnius  
 Tel.: +370 5 2321802  
 Fax.: +370 5 2321805  
 www.bipa.lt  
 info@bipa.lt

**NERIES UPĖS BASEINO INVESTICINĖS PROGRAMOS I ETAPAS  
 PROJEKTAI:**

- I. "Vandentiekio ir nuotakyno tinklai bei įrenginiai Bajoruose Vilniaus mieste"  
 II. "Vandentiekio ir nuotakyno tinklai bei įrenginiai Tarandėje Vilniaus mieste"  
 III. "Vandentiekio ir nuotakyno tinklai bei įrenginiai Balsiuose Vilniaus mieste"  
 IV. ? ? ? ? ? ? ? !  
 V. ? ? ? ? ? ? ? !

**Žirnių g. 12, LT-02120 Vilnius**
**Telefonas: (8 5) 232 4162; 232 5378**

## NAUJIENOS, ĮVYKIAI, FAKTAI

### Prezidiumo posėdžiai

**2008 06 03 Prezidiumo posėdis**

Susipažinus su UAB „Kazlų Rūdos komunalininkas“ prašymu ir asociacijos narių rekomendacijomis, nutarta siūlyti Asociacijos suvažiavimui priimti šią bendrovę LVTA nare.

Susipažinus su UAB „August ir Ko“ ir UAB „Schneider Electric Lietuva“ prašymais ir asociacijos narių rekomendacijomis, nutarta siūlyti Asociacijos suvažiavimui priimti šias bendroves LVTA narėmis rėmėjomis.

Remiantis UAB „Pireka“ prašymu, nutarta pervesti šią bendrovę iš LVTA narių į narius rėmėjus.

Remiantis UAB „Techniniai projektai“ prašymu, nutarta rekomenduoti Asociacijos suvažiavimui išbraukti šią bendrovę iš LVTA narių rėmėjų.

Išklausa LVTA prezidento S.Benikaso informacija apie Geriamojo vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo įstatymo pakeitimo projekto derinimo eigą bei problemas.

Išklausa projekto vadovo G.Tuleiko informacija apie projekto „Bazinių įgūdžių ir specifinių kompetencijų tobulinimas vandentvarkos įmonėse“ eigą.

Nuspręsta kreiptis į Švietimo ir mokslo ministeriją dėl galimybės įtraukti mokinių kūrybos darbų konkursą kaip kasmetinį renginį į ministerijos planus.

Nutarta deleguoti LVTA prezidentą S.Benikasą atstovauti asociacijai EUREAU valdyboje.

Pritarta Albanijos asociacijos „The European House“ vizitui.

Nutarta inicijuoti kreipimąsi į Aplinkos ministeriją dėl dumblo panaudojimo klausimų sprendimo.

**2008 09 09 Prezidiumo posėdis**

Susipažinus su UAB „Kretingos vandenys“ prašymu ir asociacijos narių rekomendacijomis, nutarta siūlyti Asociacijos suvažiavimui priimti šią bendrovę LVTA nare.

Svarstyta Lietuvos savivaldybių asociacijos ir Lietuvos pramoninkų konfederacijos pastabos dėl Geriamojo vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo įstatymo pakeitimo projekto.

Nuspręsta rugsėjo mėnesį nebevykdyti projekto „Bazinių įgūdžių ir specifinių kompetencijų tobulinimas vandentvarkos įmonėse“ mokymų.

Pritarta LVTA pirmo pusmečio išlaidų sąmatos vykdymo eigai.

Nutarta moksleivių kūrybos darbų konkursus organizuoti kartu su Lietuvos jaunųjų gamtinių centru.

Nuspręsta LVTA suvažiavimą surengti š. m. lapkričio mėnesį.

Nutarta leidinio „Vandentvarka“ redakcijai nariais skirti: S.Benikasą (LVTA), A.Abromavičių (UAB SWECO BKG-LSPI), V.Buroką (UAB „Kauno vandenys“), J.Matkevičių (UAB „Šiaulių vandenys“), B.Miežutavičių (UAB „Vilniaus vandenys“), V.Ramoną (VšĮ „Vandentvarkos institutas“), M.Rimeiką (VGTU Vandentvarkos katedra).

### VšĮ „Vandentvarkos institutas“ seminarai

2008 m. gegužės 21 d. įvyko seminaras „Vandentvarkos objektų automatizacija“.

2008 m. birželio 18–20 d. įvyko seminaras „Mokesčių objektas, bazė, tarifai ir kiti aktualūs buhalterinės apskaitos klausimai“.

2008 m. birželio 26 d. įvyko seminaras „Mikroskopinė veikliojo dumblo analizė: galimybės, privalumai, ribos“.

2008 m. rugsėjo 17–19 d. įvyko seminaras „Kaip teisingai pagal buhalterinės apskaitos duomenis apskaičiuoti pelno mokesť“.

2008 m. spalio 8–9 d. įvyko seminaras „Statinių projektų ir projektavimo paslaugų bei statybos darbų rangos sutarčių rengimas ir administravimas pagal Tarptautinės inžinierių konsultantų federacijos (FIDIC) reikalavimus“.

# Naujausios kartos varikliai

- > Iki 25% didesnė galia
- > Aktyvus vidinis aušinimas be išorinės aušinimo tūtos
- > Didesnis našumas mažo skersmens gręžiniuose
- > Su Nema jungtimi
- > Galia (50 Hz):
  - 9": 75-225 kW
  - 12": 75-360 kW.

**coolact**

