



VANDENS NUOSTOLIAI IR JŲ MAŽINIMAS

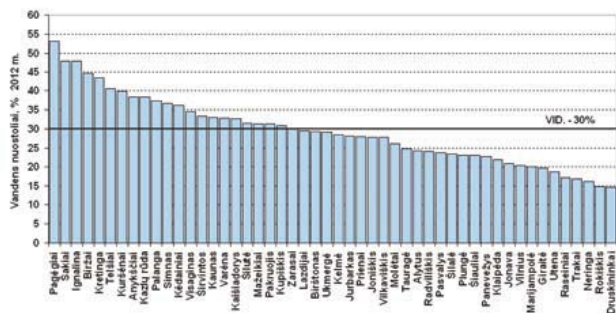
Dr. Mindaugas RIMEIKA
VGU Aplinkos inžinerijos fakulteto Vandentvarkos katedra

Vandens nuostolių mažinimas yra labai svarbus elementas gerinant vandens tiekimo sistemų efektyvumą ir tvarų vandens naudojimą. Lietuvos vandentiekio tinkluose patiriami vandens nuostoliai vidutiniškai sudaro apie 30 proc. Dauguma vandens tiekimo įmonių neturi specializuotos įrangos vandens nuostolių paieškai, trūksta informacijos apie praktines vandens nuostolių mažinimo priemones ir naujus metodus.

Esama padėtis

Vandentvarkos ūkis yra svarbi miesto infrastruktūros dalis. Nuo jo būklės ir darbo kokybės tiesiogiai priklauso

so gyventojų gerovė, sveikata ir ūkio plėtojimas. Lietuvos vandens tiekėjų asociacijos duomenimis, 2012 metais šalies vandens tiekimo įmonės ir vandentvarkos patiekė apie 124 mln. m³



Vandens nuostoliai Lietuvos vandentvarkose.

požeminio vandens. Patiekta į vandentiekio tinklą vanduo turėtų būti sunaudotas ir už jį turėtų būti atitinkamai sumokėta. Tačiau sumokėta buvo tik už 92 mln. m³ patiekto į vandentiekio tinklą vandens (apie 70 proc.). Likęs kiekis – apie 32 mln. m³ – liko neapmokėtas (apie 30 proc.). Vandens nuostoliai – tai skirtumas tarp į vandentiekio tinklą patiekto ir vartotojams parduoto vandens kiekio. Pateiktais statistiniais duomenimis, šalies vandentiekio ūkyje prarandama apie trečdalis vandens kiekio, arba beveik tiek, kiek per metus sunaudoja Vilniaus miesto gyventojai.

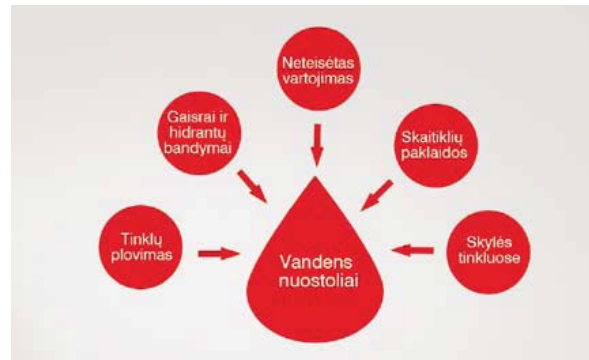
Vandens nuostoliai yra vienas iš įmonės darbo efektyvumo rodiklių. Tarptautinės vandens tiekėjų asociacijos rekomenduojamas ir toleruotinas vandens nuostolių lygis yra 10–15 proc.

Dalis vandens, tiekiamo į vandentiekio tinklą, niekada nepasiekia vartotojų ir yra panaudojama kitais tikslais, pavyzdžiui, filtrams plauti, gaisrui gesinti, hidrantams tikrinti, rezervuarams plauti, vandentiekio bei nuotekų tinklams plauti ir kt. Šis vandens kiekis paprastai nesudaro daugiau kaip 2–8 proc. nuostolių kiekio, priklausomai nuo vietos situacijos.

Komerčiniai nuostoliai

Nuostoliai, susidarantys dėl neteisėto vandens naudojimo (vagystės) ir vandens apskaitos prietaisų netikslumo, vadinami komerciniais. Tiesioginės vandens vagystės nėra dažnas reiškinys, ypač didmiesčiuose. Tačiau vandens prietaisų matavimo paklaidos ir netikslumas yra labai opi problema. Komerčiniai nuostoliai sudaro apie 20–35 proc. visų vandens nuostolių. Įvertinus realų vandens naudojimą ir naudojamų B klasės skaitiklių matavimo tikslumą, galima teigti, kad jie tiksliausiai (esant 2 proc. paklaidai) matuoja tik apie 30 proc. paros vandens debito. Pavyzdžiui, daugiabučiame name dėl naudojamų B klasės skaitiklių prarandama apie 9 litrus vandens kiekviename bute per dieną, t. y. vanduo sunaudojamas, bet skaitiklis negali išmatuoti sunaudo to vandens kiekio.

Įvertinus B ir C klasės skaitiklių kainų skirtumą ir matavimo tikslumą, galima konstatuoti, kad ekonomiškai tikslinga montuoti tikslesnius C kla-



Sudedamosios vandens nuostolių dalys.

sės skaitiklius. Komerčiniai nuostoliai yra ypač aktualūs, nes sunaudotas vanduo patenka į nuotakyną. Vadinasi, vandens tiekimo įmonė teikia dvigubą paslaugą – patiekia vandenį ir jį surenka, išvalo nuotekas, o už tai niekas nesumoka.

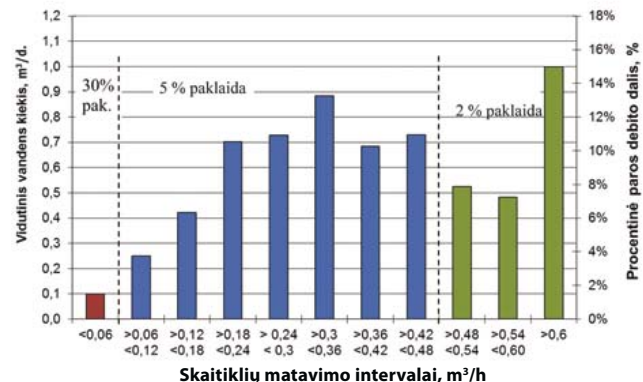
Fiziniai nuostoliai

Pagrindinė visų vandentiekų problema yra fiziniai nuostoliai, t. y. vanduo, prarastas be jokios naudos – ištekėjęs iš vandentiekio tinklo, įvadų, armatūros ir požeminė rezervuarų. Fiziniai nuostoliai atsiranda dėl prakiurusių vamzdžių. Fiziniai nuostoliai sudaro apie 60–80 proc. visų vandens nuostolių. Tinklo nesandarumus šuliniuose lengva aptikti atliekant tinklų apžiūrą. Tai reikia daryti bent kartą

per metus. Vadovaujantis užsienio ir šalies patirtimi, nuostoliai dėl nesandarų sklendžių sudaro iki 5 proc. fizinių nuostolių.

Įvykus avarijai ir vandeniui išsiveržus į žemės paviršių, iš esmės viskas aišku: reikia taisyti gedimą. Vanduo į žemės paviršių gali išsiveržti ir už kelių dešimčių metrų nuo skylės, tačiau avarijos vieta vis vien yra preliminariai lokalizuota. Problema yra tos skylės vandens telkinys, susigeria į gruntą.

Nustatyta, kad apie 90 proc. visų vandentiekio tinklo avarių niekada neprasisveržia į žemės paviršių. Vienos tokios avarijos metu prarandamas vandens kiekis yra sąlygiškai nedidelis, ir vandentiekio tinklas



Šalto vandens B klasės įvadinio daugiabučio skaitiklio matavimo paklaidos.

gali būti eksploatuojamas toliau. Tačiau pro tokias sąlygiškai nedideles skylės ilgiametį vandeniui vandens nuostoliai yra milžiniški. Pro vieną 1,6 milimetro skylę išteka apie 100 litrų vandens per valandą, o per mėnesį – apie 80 m³.

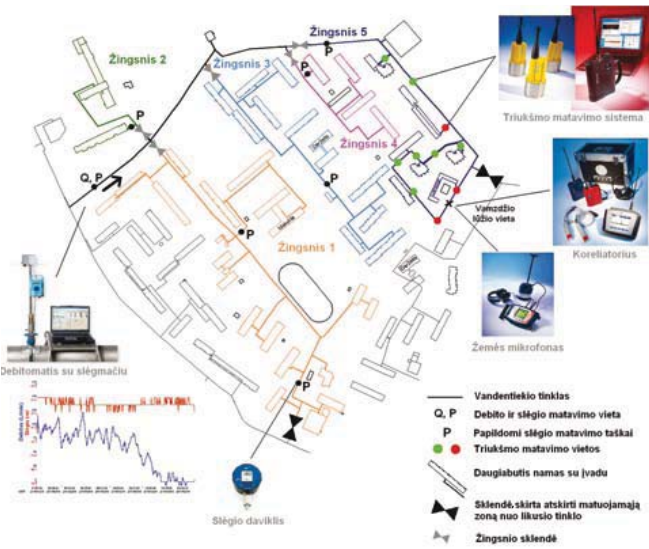
Skylių vamzdžiuose paieška

Pagrindinis galvos skausmas – kaip nustatyti avarijos vietą vandentiekio tinkle, kai vanduo neišsiveržia į žemės paviršių. Tokių skylių paieškai būtinos aktyvios vandens nuostolių paieškos priemonės. Tam reikalingas nuoseklus ir ilgas darbas naudojant specializuotą inžinerinę įrangą ir taikant išbandytus vandens nuostolių paieškos metodus.

Aktyvius nuostolių mažinimas – tai problemos sprendimas sukuriant išsamią vandens nuostolių mažinimo strategiją, kuri susideda iš vandens tiekimo sistemos balanso, vandentiekio tinklo zonavimo, naktinių debitų matavimo, vandens vartotojų kontrolės, slėgio tinkle valdymo ir skylių paieškos naudojant specializuotą įrangą. Akivaizdu, įgyvendinant aktyvią vandens nuostolių mažinimo programą, būtina atrinkti darbuotojus, kad jie užsiimtų tik šia veikla. Kaip kad nuotekų valymo įrenginius eksploatuoja technologas, taip ir nuostolių paieška turi užsiimti keli apmokėti darbuotojai. Grupėje užtenka 3 darbuotojų. Jeigu vandens nuostolių paieška užsiima atsitiktiniais darbuotojai arba jie dirba tik prišokamai, gerų rezultatų tikėtis negalima.

Žemiau paveiksle pateikiamas skylių paieškos vandentiekio tinkle algoritmas. Pirmiausia tinklas turi būti zonuojamas atskiriant sklendėmis jį nuo likusios tinklo dalies. Vanduo į zoną tiekiamas pro vieną arba dvi vietas, kuriose įrengti debito matavimo įrenginiai. Šiems matavimams reikalingi debitomačiai su mobiliisiais duomenų kaupikliais arba duomenų perdavimu į dispečerinę. Įvertinus vartotojus ir jų sunaudojamą vandens kiekį zonoje ir palyginus su išmatuotu debitu galima preliminariai įvertinti nuostolių lygį konkrečioje zonoje. Jeigu nakties metu į zoną tiekiamas vandens kiekis yra didesnis, negu vartotojai gali sunaudoti, ši zona analizuojama toliau.

Kitas paieškos etapas – skylių vandentiekio tinkle vietų lokalizavimas. ➤



Skylių vandentiekio tinkle paieškos algoritmas.

Šiam tikslui pasiekti rekomenduojama naudoti vadinamąjį žingsnių testą, skirtą paieškos plotui susiaurinti nustatant orientacinę vandentiekio tinklo atkarpa, kurioje yra tikėtina skylė vamzdyje. Testas paprastai atliekamas naktį, uždariant atskiras analizuojamo rajono vandentiekio tinklo atkarpas, stebint vandens debito kitimą po kiekvienos atkarpos uždarymo. Svarbu kiekvienoje zonoje ir žingsnyje matuoti slėgį. Nustačius įtartiną vandentiekio tinklo atkarpa, tolesnis darbas susijęs su skylės radimu. Tam reikia naudoti specializuotą įrangą, tokią kaip triukšmo matavimo prietaisai, koreliatoriai, žemės mikrofonai ir kita įranga. Darbą ypač spartina triukšmo mačiai – jie išdėstomi vandentiekio tinklo šulinuose (magnetu pritvirtinami prie vamzdžio ar sklendės).

Vandentiekio tinklo zonavimas gali būti laikinas arba nuolatinis. Jeigu zonavimas laikinas, pirmą kartą matuojant debitą, tiekiama į zoną, rekomenduojama matuoti bent vieną savaitę, taip eliminuojami atsitiktiniai vandens naudojimo atvejai. ★

STUDIJUOKITE VANDENTVARKĄ Vilniaus Gedimino technikos universitete

Vandentvarkos specialybės tikslas – parengti specialistus, kurie sugebėtų projektuoti, statyti ir eksploatuoti vandens tiekimo, nuotekų šalinimo sistemas, geriamojo vandens ir nuotekų valymo įrenginius, modeliuoti sistemas, spręsti aplinkosauginės problemas.

Trijų rūšių studijų programos

Bakalauro studijų programa: aplinkos apsaugos inžinerija, specializacija vandentvarka (mokomasi iš viso 4 metus)

Neakivaizdinė studijų programa: statinių inžinerinės sistemos (mokomasi iš viso 5,5 metų)

Magistrų studijų programa: vandens ūkio inžinerija (mokomasi iš viso 2 metus)

Vandentvarkos specialybės privalumai:

- nuolatinis specialistų poreikis;
- galimybės tarptautinėje rinkoje;
- darbo sričių įvairovė;
- įdomus ir kūrybinis darbas;
- ilgalaikė perspektyva.

Vandentvarkos katedra

Katedroje dirba 13 darbuotojų, iš jų mokslo vardus turi 7 darbuotojai. Katedroje studijuoja 3 doktorantai.

Pagrindinės Vandentvarkos katedros mokslinės veiklos kryptys:

- Vandens nuostolių mažinimas;
- Infiltracijos į nuotekų tinklus mažinimas;
- Vandens ruošimo ir nuotekų valymo procesų technologiniai tyrimai;
- Dumblo apdorojimo technologijos;
- Vamzdinių apsauga nuo hidraulinių smūgių;
- Vandens tiekimo ir nuotekų šalinimo sistemų modeliavimas.

VANDENTVARKOS KATEDRA VGTU



VILNIAUS GEDIMINO
TECHNIKOS UNIVERSITETAS

Kontaktai: Saulėtekio al. 11, II rūmai, 419 kab.
LT-10223 Vilnius
Tel. (8 5) 274 4713, faks. (8 5) 274 4731
El. paštas vk@vgtu.lt
http://www.vk.ap.vgtu.lt



PRIVALUMAS – NESTANDARTINIAI SPRENDIMAI

Maža kuo išsiskiriančius daugiabučius ar individualius namus statančios įmonės pernelyg didelių įmantrybių neieško – renkasi standartinės apdailos medžiagas, kitus standartinis gaminius, vadovaujasi standartiniais sprendimais. Tačiau kai kuriems prireikia išskirtinumo. Langų ir durų sprendimus teikiančios įmonės „MG Trade“ direktorius Gediminas Ledauskas teigė, kad jo vadovaujamos bendrovės paslaugos paklausios tarp tų klientų, kuriems reikalingi nestandartiniai langų ir durų gaminiai.

„Lietuvoje gal tokių užsakovų mažiau, tačiau užsienyje, ypač Rusijoje, ieškoma išskirtinumo, nestandartinių sprendimų. O mes esame patrauklus dėl kelių priežasčių – greitai pateikiame sprendimus, greitai sugebame įvykdyti užsakymus, o paslaugų kaina yra ištis mažesnė nei analogiškas paslaugas siūlančių Vakarų Europos įmonių“, – sakė G. Ledauskas.

Vienas naujausių bendrovės „MG Trade“ įgyvendintų projektų – pamaskvėje 500 kv. metrų ploto pastate įrengtas darbo kabinetas su posėdžių sale vienam iš Rusijos oligarchų. Pastato sienų konstrukcija – gelžbetonio. Apdailai ir iš išorės, ir viduje pasirinktas medis. Būtent apdailos linijos turėjo simetriškai lygiuotis su langų ir durų linijomis. Tad įgyvendinti tokį sumanymą nebuvo pati lengviausia užduotis.

Langai ir durys irgi buvo nestandartiniai aukščio – 3,5 metro. Pasta-

to fasadą daugiausia sudaro durys, mat visą statinį supa terasa, į kurią patekti pageidauta iš bet kurios vietos viduje. Projekto įgyvendinimas dėl kelių priežasčių – greitai pateikiame sprendimus, greitai sugebame įvykdyti užsakymus, o paslaugų kaina yra ištis mažesnė nei analogiškas paslaugas siūlančių Vakarų Europos įmonių“, – sakė G. Ledauskas.

Vienas naujausių bendrovės „MG Trade“ įgyvendintų projektų – pamaskvėje 500 kv. metrų ploto pastate įrengtas darbo kabinetas su posėdžių sale vienam iš Rusijos oligarchų. Pastato sienų konstrukcija – gelžbetonio. Apdailai ir iš išorės, ir viduje pasirinktas medis. Būtent apdailos linijos turėjo simetriškai lygiuotis su langų ir durų linijomis. Tad įgyvendinti tokį sumanymą nebuvo pati lengviausia užduotis.

„Susitikti su šiais užsakovais padėjo asmeninės pažintys. Žinoma, lietuviški gaminiai Rusijos sostinėje vertinami dėl gero kokybės ir kainos santykio. Be to, ten labai svarbus trumpas

projekto įgyvendinimo laikotarpis. Vakarų Europos įmonės nestandartiniai gaminiai pagaminti ir pristatyti į objektą paprasčiausiai pusmečio. O klientams dažniausiai visko reikia per du ar tris mėnesius“, – pasakojo G. Ledauskas.

Lietuvoje bendrovė „MG Trade“ irgi yra įgyvendinusi nestandartinių užsakymų. Įmonės sprendimų priėmė Palangoje esančiam viešbučiui „Auska“, ne vienam individualiam namui. Sukaupta patirtis leidžia sėkmingai dirbti su įnoringiausiais klientais.

„Pirmiausia siekiame išsiaiškinti klientų poreikius. Tuomet jau patys pateikiame galimus sprendimus, deriname juos su gamintojais, ieškome, kas galėtų kokybiškai įvykdyti užsakymą. Didžiosios įmonės nestandartinių gaminių ieškantiems klientams nėra patrauklios dėl didelių kainų ir užsakymo vykdymo terminų. Mes nesame didelė įmonė, tačiau sugebame patenkinti ir nekasdienius poreikius“, – sakė „MG Trade“ vadovas G. Ledauskas.

MG TRADE

Durys. Langai. Medienos gaminiai

V. Pietario g. 8, LT-03125 Vilnius
Mob. +370 615 815 111
www.mgtrade.lt