

## Švedijos šilumos tiekėjų aktualijos

Lapkričio 24-25 dienomis Švedijos šilumininkų kvietimu Lietuvos šilumos tiekėjų asociacijos atstovai dalyvavo ir skaitė pranešimus dvejose tarptautinėse nuotolinėse konferencijose – tai Linnaeus universiteto organizuotoje mokslinėje konferencijoje Eco-Tech ir tarptautinėje centralizuoto šilumos ir vėsumos tiekimo konferencijoje „Šilumos tinklų ateitis“ (angl. The Future of Thermal Grids). Buvo pristatyti Lietuvos centralizuoto šilumos tiekimo (CŠT) sektoriaus pasiekimai ir problemos, kartu buvo gera proga tiesiogiai išgirsti apie švedų kolegų aktualijas, naujausias technologijas ir ateities planus.

Švedijos šilumininkų „SweHeat“ tarybos pirmininkas Håkan Knutsson savo pranešime akcentavo, kad šilumos tiekimo sektorius šiuo metu susiduria su svarbiausiais iššūkiais: pastarosios šiltos žiemos labai mažino šilumos pardavimus, naujų vartotojų pajungimas brangus, tačiau jų šilumos vartojimas santykinai mažas, nauji vamzdynai įrengiami mažo vartotojų tankio kvartaluose, tad investicijų grąža nedidelė, sensta vamzdynai, neapibrėžta kogeneracinių jėgainių veikla, augant poreikiui brangsta biomasė ir pan.

Švedijoje šilumos kainos nereguliuojamos, tad jas riboja konkurencija su alternatyviais šildymo būdais, iš kurių aktualiausi šilumos siurbliai. Konkurencija reikalauja efektyvinti veiklą, tad svarbu analizuoti ir mažinti sąnaudas. Kaip pagrindinį sąnaudų mažinimo potencialą Švedijos šilumininkai akcentuoja vamzdynų eksploatavimo kokybės gerinimą, didinant jų efektyvumą, patikimumą ir ilgaamžiškumą. Vamzdynų keitimas ne tik labai brangus, bet ir labai piktina visuomenę dėl nepatogumų, kai trasos atnaujinamos miestuose.



CŠT sistemų efektyvumo didinimui Stokholme, Helsingborge ir kituose Švedijos miestuose naudojamos naujausios technologijos, kurių dėka drastiškai sumažinti tinklų vandens praradimai, operatyviai nustatant vamzdžių plyšimus ir efektyviai kontroliuojant CŠT trasų būklę, šalinant išorinius rizikos faktorius. Įdomu, kad apie 50 % šilumos vis dar tiekama nepraeinamuose kanaluose įrengtais vamzdynais. Plieniniai vamzdžiai su vatos arba asbestozės izoliacija sumontuoti gelžbetoniniuose kanaluose su tvirtinimo elementais ir kompensatoriais bei įvairių tipų šiluminėse kamerose. Šio tipo vamzdžių tinklai buvo pradėti statyti laikotarpiu nuo 1950 m. iki 1980 m., kai kur buvo statomi iki 1990 m. Tokių sistemų tipiškas senėjimas atsiranda dėl plieninių vamzdžių ir jų tvirtinimo elementų korozijos, kylančios dėl vandens patekimo į kanalo vidų. Taip pat dėl terminio plieno konstrukcijų nuovargio, mechaninio nusidėvėjimo arba tinklų vandens nutekėjimų. Gelžbetoniniai kanalai vėdinasi, o tai reiškia, kad vamzdžiai „savaiame gydomi“. Smulkūs vandens įsiskverbimai dėl ventilacijos tiesiog išdžiūsta, tačiau apsauginis (gelžbetoninis) kanalas sensta (karbonizuojasi), o plieninė armatūra, atramos ir kiti elementai koroduoja.

Siekiant užtikrinti kuo ilgesnį vamzdynų nepraeinamuose kanaluose tarnavimo laiką, būtina užtikrinti kuo mažesnę vandens ir oro drėgmės patekimą į kanalo vidų. Pratekėjimų nustatymui

tinklų vanduo dažomas piraninu, vamzdynų sistemoje įrengiamas didelis stacionarių drėgmės indikatorių kiekis. Drėgmės iš kanalų pašalinimui didelis dėmesys skiriamas vėdinimui, kai kuriuose ruožuose naudojama ir dirbtinė ventiliacija. Eksploatuojant vamzdynus vengiama hidraulinių bandymų ir aukštos temperatūros, nes tai labai kenkia vamzdynams ir trumpina jų eksploatavimo laiką.



Pirmas vamzdynų stebėjimo žingsnis paprastai yra termografija (infraraudonųjų spindulių kamera), kurios pagalba aptinkami visi karštieji taškai, indikuojantys karšto vandens nutekėjimus, izoliacijos problemas ir pan. Tačiau gelžbetoniniuose nepraeinamuose kanaluose šilumos sklaida yra gana didelė, tad šis metodas nėra labai tikslus.

Esant reikšmingiems vandens nutekėjimams, Švedijos specialistų nuomone, CŠT vamzdynų kameroje tikslinga įrengti būsenos stebėjimo stacionarius jutiklius. Standartiniai jutiklių modeliai gali stebėti kameros aplinką: ar nėra šlapios grindys, koks užtvindymo lygis, santykinė oro drėgmė, oro temperatūra, oro sudėtis (CO, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>), vamzdžių temperatūra. Šie prietaisai indikuoja apie pokyčius sistemoje ir apie atsiradusias rizikas.

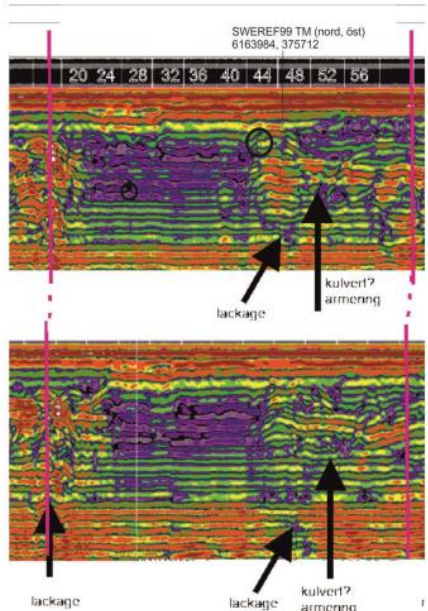
Tiksliam vandens įtekėjimų į nepraeinamus kanalus nustatymui ir vamzdynų išorinės korozijos prevencijai pasiteisino drėgmės aptikimo juostų įrengimas gelžbetoniniuose kanaluose. Tokių juostų ilgis siekia iki 400 m ir padeda operatyviai ir tiksliai nustatyti vandens patekimo vietas kanaluose.



Gelžbetoninių kanalų būklei įvertinti ir gruntinio vandens prasiskverbimui į nepraeinamus kanalus aptikti naudojami mobilūs georadarai. Nustačius tokias vietas atliekamas neatidėliotinas remontas.



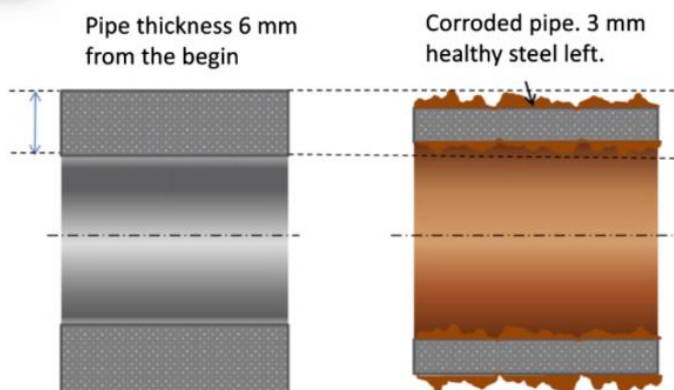




Siekiant vamzdynus keisti tik tada kai jau tai neišvengiama, didelis dėmesys Švedijoje skiriamas vamzdynų bendrojo nusidėvėjimo įvertinimui. Viena tokių naujausių technologijų - efektyvus (stipraus) vamzdžių sienelės storio nuolatinės stebėsenos sistema „delta-thickness“.



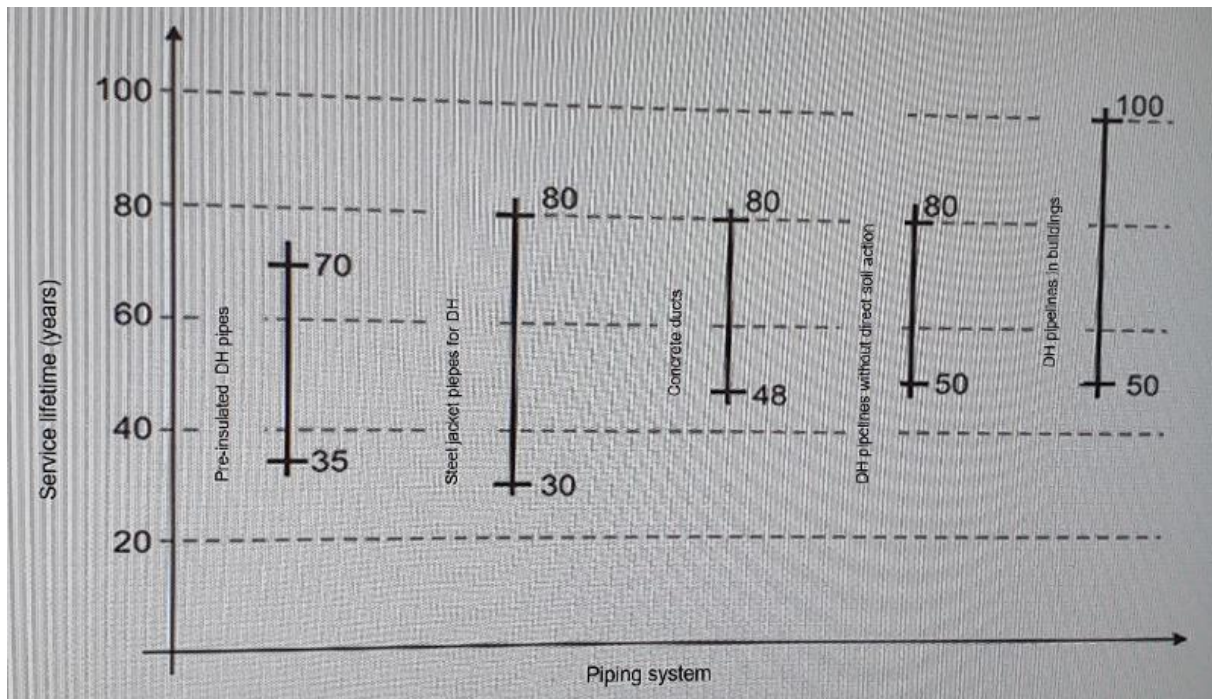
## Delta-thickness



Šios ir panašių sistemų tikslas - stebėti ir numatyti plieninių vamzdžių ištisinio sukorodavimo laipsnį, taip numatant laiką iki būtino keitimo arba galimų avarijų riziką. Jutiklių surinkti duomenys naudojami išmaniuosiuose algoritmuose, kurie apskaičiuoja vidutinį likusį

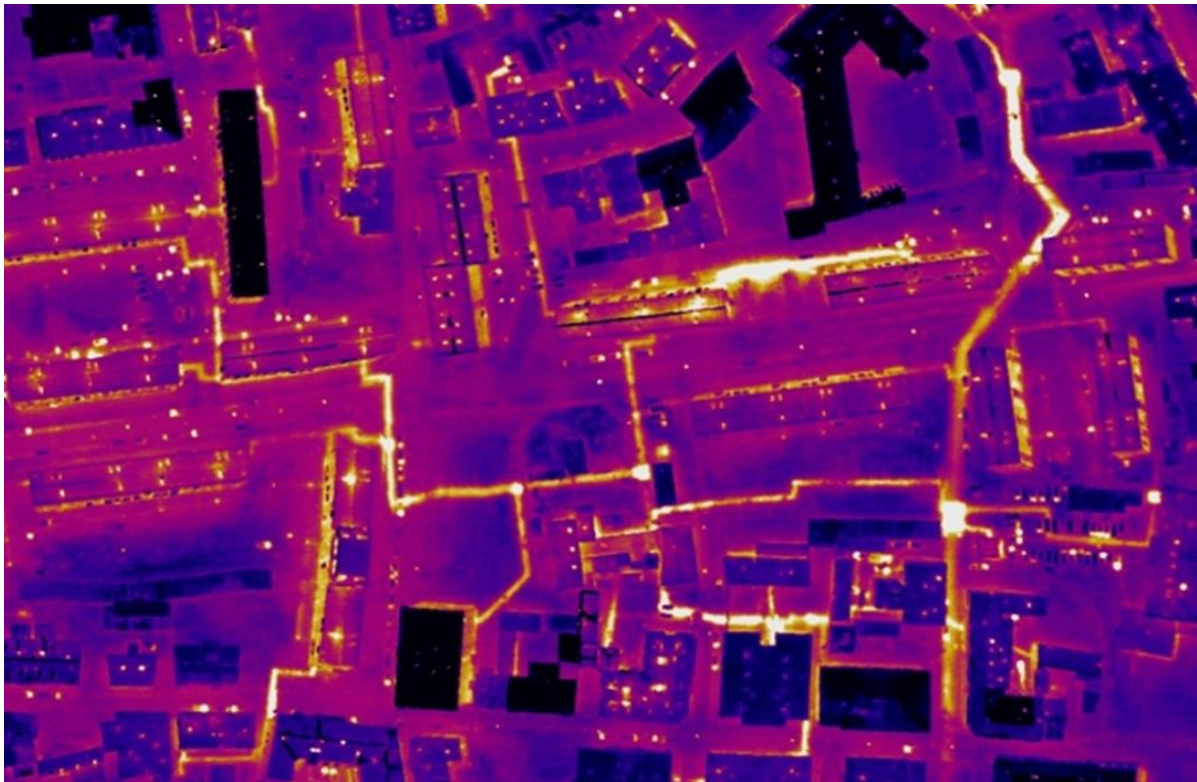
vamzdžio atkarpos stiprumą ir prognozuoja tolimesnės korozijos greitį. Tinklo operatorius gauna vamzdžių tinklo raudonos-geltonos-žalios spalvų žemėlapi. Raudona reiškia, kad vamzdžio sekciją reikia pakeisti per 1-3 metus. Geltona reiškia, kad sekcija turi būti atidžiau stebima ir ją reikia pakeisti per 10 metų. Žali reiškia, kad vamzdžio sekcija neviršija užsiduotų sekti parametru tolerancijos ribos. Tokie matavimai nustato plieninių vamzdžių atkarpas su intensyvia korozija. Šiose sekcijose gali būti atliekamas papildomas stebėjimas ir kitomis priemonėmis. Korozijos vietos ir intensyvumas prognozuojamas naudojant išmaniuosius algoritmus ir programas.

Skandinavų skaičiavimai rodo, kad labai palanku investuoti į stebėseną, jei yra strateginis prioritetas apriboti reinvesticijas ir kapitalo išlaidas. Remiantis skandinavų prognozėmis, gerai prižiūrimi vamzdiniai gali būti naudojami ne vieną dešimtmetį.

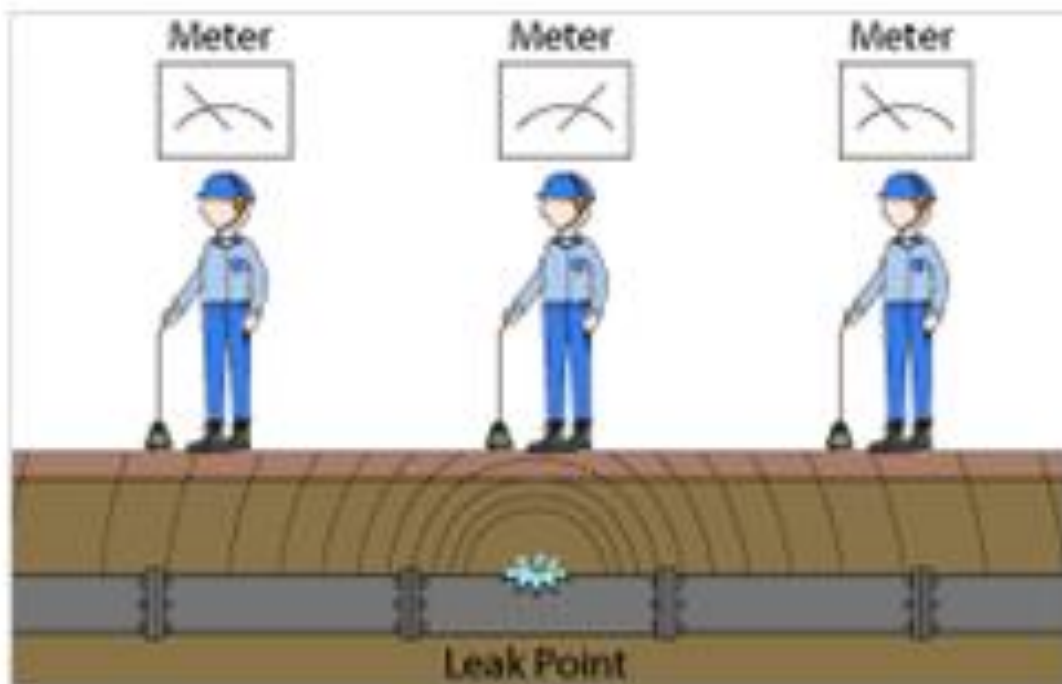


Iš anksto izoliuoti vamzdžiai, plieniniai vamzdžiai, užkasami tiesiai į žemę Švedijoje buvo pradėti naudoti 1970-ųjų pabaigoje. Šių vamzdinių rizikos faktorius - pažeistas išorinis apsauginis plastiko skydas ir į izoliaciją įsiskverbęs vanduo. Deguonis ir vanduo greitai sunaikina putas, o po to drėgmė patenka ant plieninių vamzdžių paviršiaus. Plieno vamzdžiai palaipsniui praranda fiksimą ir dėl temperatūros pokyčių pradeda judėti. Sukibimas su putų izoliacija gali išnykti, kas sukelia vamzdžių judėjimą ir gali pradurti apsauginį skydą. Kita silpnoji vieta - vamzdžių jungtys, apsaugančios suvirintas vamzdžių dalis. Šiose vietose pasitaiko vandens įsiskverbimų, po kurių atsiranda putų pažeidimai ir plieninių vamzdžių korozija.

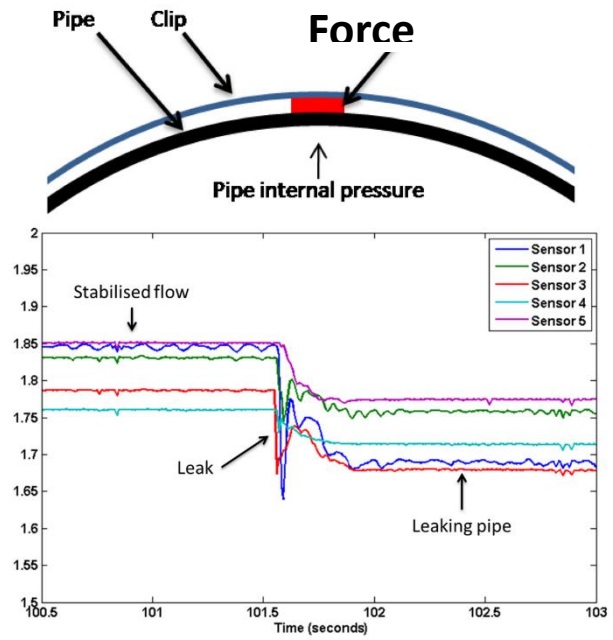
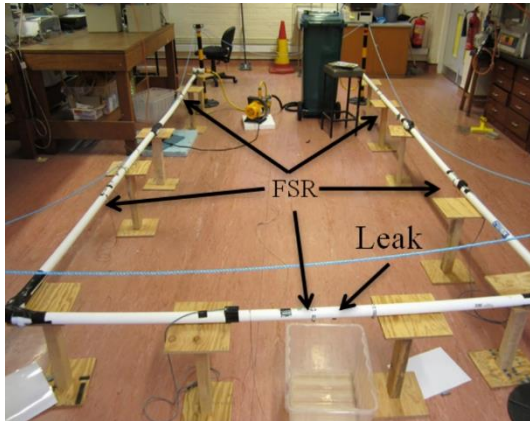
Švedų specialistų nuomone, geriausias būklės stebėjimas yra indikaciniai drėgmės laidai, esantys izoliacinėje PUR putoje. Kitas stebėjimo lygis yra įvesti elektros įtampos impulsą, kuris atsispindės pirmoje drėgnoje vietoje. Deja, kai kuriuose tinkluose signalizacijos laidai veikia, tačiau aliarmų skaičius yra per didelis, kad juos būtų galima valdyti ir išspręsti problemas.



Iš anksto izoliuotų vamzdžių tinklams stebėti ypatingai tinka termografija. Esant palankioms klimato sąlygoms, termografijos pagalba aptinkami karšti taškai, kuriuos sukelia pažeistos vamzdyno vietos. Anksčiau aprašyti stebėsenos metodai taip pat kartais naudojami iš anksto izoliuotuose vamzdžiuose, tačiau norint pritvirtinti jutiklius (akustinius, vibracinius ar pan.) reikia prieigos prie plieninio vamzdžio.







Jeigu šilumos perdavimo nuostoliai labai priklauso nuo vartotojų poreikio, jų tankio ir t.t., tai vamzdynų patikimumas daugiausiai nuo vamzdynų įrengimo ir priežiūros kokybės. Esant gerai vamzdynų stebėsenai, metinis vamzdynų plyšimų skaičius neviršija 10 vnt/100km. Pranešimus darę Švedijos CŠT įmonių atstovai teigia, kad vamzdynų stebėsenos sistemos, padedančios išvengti korozijos ir prailginti jų tarnavimo laiką, labai gera investicija, sumažinanti kapitalo išlaidų dalį galutinėje šilumos savikainoje.