

Magneettisesta käsittelystä tuntuva hyötyä vesijärjestelmissä

Tohtori Martti Latvan johtaman tutkimuksen mukaan magneettinen vedenkäsittelylaite vähentää kalkkikerrostumien muodostumista kupari- ja polyeteeniputkien seinämiin. Tutkimus osoittaa myös, että magneettisen vedenkäsittelylaitteen ansiosta putken seinämien korroosiotuotteet vapautuvat veteen, jolloin aiemmin syntyneet rauta- ja kuparikerrostumat poistuvat.

Magneettisen vedenkäsittelyn (MWT) edut eivät ole uusi asia. Jo vuosikymmenien ajan on tiedetty, että tekniikka on tehokas sekä estämään sakkakerrostumien muodostumista että irrottamaan jo muodostuneita kerrostumia niin teollisissa vesijärjestelmissä kuin asuinrakennusten lämmityskattiloissa sekä lämmin- ja käyttövesijärjestelmissä.

Kerrostumista on suurta haittaa

Lämminvesijärjestelmissä ne heikentävät lämmön siirtymistä, lisäävät energiankulutusta ja kasvattavat toimintakustannuksia. Käyttövesijärjestelmissä mineraalihiukkaset aiheuttavat putkien tukkeutumista, putkimateriaalien korroosiota ja biofilmien muodostumista.

Tutkimuksessa, johon osallistui tutkijoita Satakunnan ammattikorkeakoulusta ja kolmesta Suomen yliopistosta, selvitettiin magneettisen vedenkäsittelyn eli MWT-laitteen vaikutuksia uudessa pilottiluokan käyttövesijärjestelmässä ja lisäksi vanhan kiinteistön käyttövesijärjestelmässä. Näytteenotot ja mittaukset ajoittuivat vuosille 2012–2013. MWT-laitteet toimitti Bauer Watertechnology Oy.

Pilottiluokan tutkimusosuus toteutettiin uudessa, tarkoitusta varten laboratorioon rakennetussa jakeluverkostossa. MWT-laitteet asennettiin putkilinjoihin ennen kuin ne täytettiin vedellä ja säännöllinen veden virtaus aloitettiin huhtikuussa 2013. Vesivirtaus simuloi virtausoloja ja vedenkulutusta tyypillisessä toimistorakennuksessa. Vesinäytteet mitattiin säännöllisesti yhdeksän kuukauden testiperiodin aikana, minkä jälkeen tulivat vuoroon putkinäytteet analysointieineen.

Tosielämän niin sanottu living lab -tutkimusosuus tehtiin puolestaan Kirkkonummella sijaitsevassa, vuonna 1987 rakennetussa kiinteistökompleksissa. Se koostui viidestä erillisestä rakennuksesta, joista kussakin on neljä tai viisi asuntoa. MWT-laite asennettiin huoltorakennukseen osaksi tulevaa putkilinjaa. Huoltorakennuksesta lämmin- ja kylmävesilinjat jakautuivat kolmella lähtevällä vesilinjalla muihin rakennuksiin.

Selkeitä tuloksia laboratoriossa

Laboratoriossa mitattiin veden kovuusarvot kaikissa pilottitutkimusta varten rakennetuissa kahdeksassa rinnakkaisessa putkilinjassa samoin kuin tulevan veden linjassa. Mittaukset tehtiin kerran kuukaudessa 11 kuukauden ajan ja niistä laskettiin keskiarvot.

Mittausten mukaan MWT-vedenkäsittelyllä varustetussa kupariputkilinjassa kovuusarvo oli yhtä korkea tulevan veden kovuuden kanssa ja polyeteeni- eli PEX-linjassakin korkeahko. Muissa linjoissa kovuusarvot olivat matalammat. Tämä tukee havaintoa, että MWT-laite vähentää kalsiumkarbonaatin kiinnittymistä pintoihin. MWT-käsittely vakuutti tehokkuudellaan kummankin putkimateriaalin kohdalla. Lisäksi selvisi, että MWT-putkilinjoissa oli korkeammat alkalisuuden arvot ja matalammat hapen arvot verrattuna vastaavasti muihin linjoihin.

Kuparilinjoista löytyi kalsiumia Ca^{2+} enemmän kuin PEX-linjoista, joten kalsiumilla on taipumus tarrautua hanakammin kupari- kuin polyeteenipintoihin.

Putkistojen tyypilliseen 50 vuoden käyttöikään nähden 11 kuukauden tutkimusjakso on kovin lyhyt. Tutkijat arvioivat, että pidemmällä periodilla MWT-laitteen vaikutukset voivat olla vielä merkittävämpiä.

Tosielämän löydötkin hyödyksi

Tosielämän living lab -tutkimuksissa käytetty vesijärjestelmä oli asennettu vuonna 1990. Lämminvesiputkissa oli havaittu useita kuparin pistekorroosiosta aiheutuneita vuotoja. Huomionarvoista on, että sen jälkeen kun MWT-vedenkäsittelylaite oli asennettu, vapautuneen Cu^{2+} :n määrä lisääntyi lämminvesilinjoissa voimakkaasti jo 3 kuukauden jälkeen.

Lisääntyneet Cu^{2+} -arvot kylmä- ja lämminvesilinjoissa aiheutuvat oksidoituneesta kuparista ja muista vapautuneista korroosiotuotteista, joita on muodostunut putkien sisäpintoihin vuosien ajan ennen MWT-laitteen asennusta. Myös Fe^{3+} -ionipitoisuuksissa todettiin muutoksia. Rautaioneilla on taipumus saostua putkilinjassa ja edistää siten korroosiota.

Tulosten mukaan vesinäytteiden rautaionien pitoisuuksissa tapahtui muutoksia MWT-laitteen käyttöönoton jälkeen. Vesinäytteistä löytyi enemmän Fe^{3+} -ioneja, mikä osoittaa vanhojen saostumien irtoamista. Myös putkien sisäpinnat muuttuivat. Korroosio- ja sakkakerrostumia ei esiintynyt enää yhtä merkittävästi vuosi MWT-laitteen käyttöönoton jälkeen kuin sitä ennen.

Kylmävesiputkesta irronneet kiinteät aineet olivat pääosin SiO_2 -yhdisteitä, mutta kuparioksidiakin oli mukana. Lämminvesilinjan putkessakin esiintyi kuparioksidien eri muotoja, enimmäkseen kupriittia, mutta SiO_2 puuttui. Lämminvesiputkien kierrosta pistesyöpymäkohtien lähetyvillä todettiin kuparisulfaatteja brochantite ja posnjakite. Vuosi MTW:n asennuksen jälkeen niitä ei enää löytynyt lämminvesi- ja kylmävesiputkien näytteistä.

Lyhyt ja vakuuttava yhteenveto

Pilottiluokan vedenjakelujärjestelmän laboratoriotulosten nojalla MWT-laite rajoittaa selvästi $CaCO_3$:n saostumista kupari- ja polyeteeniputkien sisäseinämiin.

Olemassa olevan living lab -putkiverkoston tulokset puolestaan osoittavat, että MWT vaikuttaa vahvasti korroosiotuotteiden muodostumiseen kupariputkissa. Kerrostumat alkavat vapautua veteen. Lisäksi MWT vaikuttaa tuntuvasti olemassa olevan raudan käyttäytymiseen käyttövedessä. Tutkijoiden päätelmä on, että MWT:n käyttö voi olla edullista kiinteistöjen lämminvesikierto- ja käyttövesijärjestelmissä. Toki havainnot riippuvat MWT-laitteesta jota käytetään tutkimuksissa. Laitteiden kesken on eroja.

Abstract: Studies on the magnetic water treatment in new pilot scale drinking water system and in old existing real-life water system -tutkimuksesta vastasi tohtori Martti Latva, Satakunnan ammattikorkeakoulu. Tutkijoina hankkeeseen osallistuivat Jenni Inkinen, Aalto-yliopisto, Jaakko Rämö, Oulun yliopisto, Tuija Kaunisto, Riika Mäkinen ja Merja Ahonen, Satakunnan ammattikorkeakoulu, Jaana Matilainen, Cupori Oy ja Simo Pehkonen, Itä-Suomen yliopisto.

Lisätietoja:

Mikko Timonen

Bauer Watertechnology Oy
puh. 040 900 7651
mikko.timonen@bauer-wt.com

Martti Latva

Satakunnan ammattikorkeakoulu
puh. 044 710 3060
martti.latva@wander.fi

Tutkimus luettavissa veloitusetta oheisesta linkistä 14.3.16 saakka, ko. päivämäärän jälkeen julkaisijan käytännön mukainen veloitus.