

DATA ENERGIAMURROKSEN MAHDOLLISTAJANA

MARIA KOPSAKANGAS-SAVOLAINEN

Energiamarkkinat ovat historiallisestikin tarkasteltuna keskellä suurta murrosta. Murroksen ajureina ovat ilmastomuutoksen hillintä, fossiilisten polttoaineiden väheneminen ja teknologinen kehitys. Yksi energiamurrosta leimaava piirre on sähköntuotannon merkityksen lisääntyminen ja eri sektoreiden integraatio. Perinteisen sähkönkulutuksen lisäksi myös lämmitys ja liikenne ovat sähköistymässä. Voidaankin sanoa, että olemme siirtymässä kohti vähäpäästöistä sähkötaloutta.

Hajautettu energiantuotanto

Perinteisesti sähkön tuotanto on ollut hyvin keskittynyttä ja kuluttajien rooli markkinoilla on ollut passiivinen. Juuri meneillään oleva murros muuttaa näitä rooleja merkittävästi. Keskitetyn tuotannon rinnalle tulee yhä enenevässä määrin vaihtelevaa, hajautettua tuotantoa, kuten tuuli- ja aurinkovoimaa. Myös kuluttajien rooli on muuttumassa pelkästä passiivisesta energian käyttäjästä aktiiviseksi markkinaosapuoleksi.

Vaihteleva energiantuotanto aiheuttaa haasteita perinteiselle sähköjärjestelmälle. Perinteistä tuotantoteknologiaa hyödynnettäessä ihminen on voinut suunnitella, kuinka paljon ja milloin energiaa tuotetaan, jotta kysyntä saadaan tyydytettyä. Näin ei ole vaihtelevan tuotannon osalta, vaan tuotannon määrittävät auringonsäteily ja tuulisuus. Jotta vaihtelevaa ja ilmastoystävällistä tuotantoa saadaan markkinoille suuria määriä mahdollisimman kustannustehokkaasti, vaaditaan koko sähkö-

järjestelmältä joustavuutta. Vaihtelevan tuotannon rinnalle tarvitaan sitä täydentävää tuotantoa, erilaisia energiavarastoja sekä myös kulutuksen joustavuutta.

Verrattuna moniin muihin markkinoihin, sähkömarkkinoihin liittyy vielä olennainen lisävaatimus, sillä siellä kysynnän ja tarjonnan täytyy olla kokoajan yhtä suuria. Jotta tämä vaatimus ja eri osa-alueet saataisiin sekä teknisesti tehokkaasti että kustannustehokkaasti integroitua toisiinsa, tarvitaan hyvin paljon dataa ja informaation vaihtoa. Dataa kerätään takautuvasti ja reaaliaikaisesti eri toimijoiden käyttäytymisestä, tuotantoprosesseista, yhteyksistä ja mm. säätilasta paljon enemmän kuin aikaisemmin. Ilman nykyaikaisia datan keräys- ja analysointimenetelmiä olisi eri lähteistä saatavan vähäpäästöisen tuotannon ja hajanaisen kulutussektorin yhdistäminen huomattavasti vaikeampaa.

Kuluttajien uusi rooli

Yksi suuri muutos sähkömarkkinoilla vaihtelevan tuotannon lisääntymisen lisäksi on kuluttajien roolin muuttuminen passiivisista käyttäjistä aktiivisiksi markkinaosapuoliksi. Osasta kuluttajia on tullut niin sanottuja kuluttaja-tuottajia (engl. *prosumer*), jotka voivat yhtenä hetkenä toimia tuottajina syöttäessään mm. aurinkopaneeleidensa tuottamaa sähköä verkkoon ja toisena hetkenä he ovat kuluttajia ottaessaan verkosta sähköä käyttöön. Myös tällainen toiminta ja sen tehokas integroiminen sähköjärjestelmään vaatii runsaasti dataa ja informaation siirtoa siten, että sekä kuluttaja-tuottajan että sähköjärjestelmän hyötyä voidaan kasvattaa. Suurin osa kuluttajista on edelleen ainoastaan kuluttajia, mutta myös heidän roolinsa energiamurroksessa on hyvin tärkeä. Heidän kulutuksensa on olennaisessa roolissa kulutuksen määrän ja ajoituksen näkökulmasta.

Vaihteleva tuotanto tarvitsee rinnalleen joustavaa kulutusta: kun edullista ja vähäpäästöistä energiaa on tarjolla, sitä kulutetaan paljon ja kulutusta puolestaan vähennetään niinä hetkinä, jolloin tällaista tuotantoa ei ole tarjolla. Jotta tätä kulutusjoustoa voidaan hyödyntää markkinoilla laajamittaisesti, tulee kulutuksen hallinta toteuttaa erilaisten palveluiden sekä älykkäiden laitteiden ja järjestelmien avulla siten, että kuluttajien normaaliin elämään ei aiheudu liikaa haasteita tai häiriötekijöitä. Tällainen järjestelmä on mahdollista toteuttaa vain hyödyntämällä suuria määriä reaaliaikaista tiedonsiirtoa kulutuksesta ja tuotannosta sekä aineistoa kuluttajien tottumuksista ja mieltymyksistä.

Tietoturvan haasteet

Selkeästi voidaan todeta, että ilman suuria aineistomääriä ja valmiuksia hyödyntää aineistoa vähäpäästäiseen sähkötalouteen siirtyminen olisi erittäin haastavaa, ellei jopa mahdotonta. Samaan aikaan on kuitenkin tärkeää huomioida dataan liittyvät haasteet ja riskit. Sähkömarkkinoilla riskejä liittyy järjestelmätasosta aina yksittäiseen kuluttajaan asti. On huolehdittava siitä, että erilaiset kyberturvallisuuteen liittyvät hyökkäykset eivät voi vahingoittaa suurta osaa sähköverkkoa yhdellä kertaa ja että yhteiskunnan toiminnan osalta olennaiset sektorit ja toiminnot voidaan turvata ja tarvittaessa irrottaa omiksi saarekkeikseen. Myös älykkäämmäksi muuttuvat kodit aiheuttavat uudenlaisia tietoturvaan liittyviä haasteita, jotka tulisi myös yhteiskunnan näkökulmasta ottaa vakavasti eikä jättää pelkästään yksittäisten ihmisten vastattaviksi. Tehokkaan energiajärjestelmän näkökulmasta on olennaista kerätä yhä yksityiskohtaisempaa tietoa yritysten, kotitalouksien ja jopa yksittäisten kuluttajienkin toiminnasta ja käyttäytymisestä. On kuitenkin tärkeää, että samaan aikaan huolehditaan yksityisyyden suojasta ja siitä, että aineistoa ei päädy väärin käsiin.

Haluan uskoa, että parhaimmillaan data auttaa meitä jäsentämään ja sitä kautta ymmärtämään paremmin toisia ihmisiä ja ympäröivää maailmaa. Täten se voi luoda lisää hyvinvointia.

Kirjoittaja on tutkimusprofessori Suomen ympäristökeskuksessa ja Oulun yliopiston kauppa- ja kauppakorkeakoulussa.