

Salvestustehnoloogiate roll „rohe“-energeetikas

Enn Lust

Elame huvitaval ajal, kus toimub väga intensiivne meid aastakümneid teeninud tehnoloogiate väljavahetamine energia-, ressursi- ja elukeskkonna-sõbralikumate lahenduste vastu.

Asendame fossiilkütused tuule- ja päikeseenergiaga, läheme järk- järgult üle saastevabale transpordile, viime keemia- ja metallitööstuse üle CO₂-vabadele tehnoloogiatele ning asendame tsentraalkatlamajade lokaalkütte soojuse ja elektri koostootmise kütuseelementidega.

Nende muudatuste edukaks elluviimiseks tuleb aga lahendada keskse tähtsusega küsimus: kuidas stabiliseerida pulseerivad tuule- ja päikeseelektrivood nii, et need ei tekitaks probleeme ülekandevõrkudele ja tagaks energia olemasolu nii ilmastiku-, majandus- kui ka poliitikakriisides?

Põhja-Euroopa oludes saab kombineerida vähemalt kolme energiaallikat: tuule-, päikese- ja looduslikku hüdroenergiat, neist viimast koostöös Läti, Rootsi ja Norraga. Lisaks saaksime energia kasutamise efektiivsust tõsta ka õhk-, maa- ja veesoojuspumpade abil. Tuule- ja päikeseenergia kombineerimine võimaldaks koostöös naabritega stabiilselt varustada elektri- ja soojusenergiaga kuni 90 protsendi ulatuses. Eriti stabiilseks osutuvad avameretuulepargid, mis on parimatel aastatel koormatud kuni 95 protsenti ajast. Kavandatavate mere- ja maismaatuuleparkide ning päikeseväljade tootlust kombineerides suudame toota kogu Eestile vajaliku elektri ja rohkemgi veel. Elektri ülejääk tuleb vääridada ja salvestada vesinikuna või reagentidena. Koos Paldiskisse rajatava pump-hüdroalvestusjaamaga on olukord pikemas vaates lootustandev.

Inimkond on teinud suuri edusamme erinevate salvestustehnoloogiate arendamisel. Elektrokeemilised salvestusmeetodid võib jaotada neljaks alagrupiks, millest suurim potentsiaal on salvestamisel vesinikuna või vesinikku sisaldavate ühenditena. Sellel on suur maht ja aastatepikkune kasutamisevõimalus. Lühiajalisem salvestamine võiks toimuda patareides ja ülikiireks salvestamiseks sobivad superkondensaatorid, millel on kõige kõrgem kasutegur ning mida võib sõltuvalt tehnoloogilistest iseärasustest laadida-tühjendada kuni miljon tsükli. Kuna superkondensaatorite põhikomponent on orgaanilistest jäätmetest või mudaturbast valmistatud suure eripinnaga süsinik, on nende eeliseks ka odavus. Patareid seevastu on väga piiratud arvu laadimistsüklitega ning sisaldavad enamasti oluliselt kallimaid ja harvaesinevaid materjale. Nende taaskasutusvõimalused on keerulised.

Saastevaba vesiniku tootmiseks ja elektri salvestamiseks kasutatakse elektrolüüsereid, milles elektrilise potentsiaali rakendamisel lagundatakse vesi vesinikuks ja hapnikuks. Kõige kõrgema energeetilise efektiivsusega on arendusjärgus kõrgtemperatuurised elektrolüüserid ja kõige väiksema kasuteguriga vanad, kuid ülimalt töökindlad aluselise elektrolüüdiga elektrolüüserid. Hästi tsükleeritavad ja mõõdukates piirides volutiheduse kõikumist kannatavad on plaatinametalle sisaldavad polümeermembraan-

elektrolüüserid. Need on hõivamas turul valitsevat positsiooni. Samal ajal arendatakse ka uusi elektrolüüsereid, kus saab kasutada filtreeritud jõe-, järve- ja isegi mõõduka soolsusega merevett ilma seda eelnevalt magestamata.

Esimesed kütuseelemendid vesinikust ja hapnikust elektri tootmiseks töötati välja juba 1839. aastal ning neid on pidevalt arendatud. Praegu on tootmises vähemalt kuut tüüpi kütuseelemendid. Seejuures kõige kõrgema kasuteguriga tahkeoksiidne kütuseelement on intensiivses arenduses ja väikeseeriatootmises Eesti-Soome ühissettevõttes Elcogen. Vesinik on keemiatööstuses olnud kasutuses üle sajandi ja rääkida, et salvestustehnoloogiat pole olemas, on lihtsalt lapsik. Aktiivses arenduses on kaksiktehnoloogia, kus sama seadeldist saaks kasutada nii kütuseelemendi kui ka elektrolüüsi režiimis. Arendatakse ka kõrgtemperatuurseid sünteesireaktoreid, kus uute kemikaalide valmistamisel kasutatakse toorainetena õhku saastavaid ained. Aktuaalne uurimissuund on „rohelist“ vesinikust ja õhulämmastikust või saastavatest ning tervisele ülikahjulikest lämmastikoksiididest ammoniaagi elektrosünteesi arendamine. Ammoniaak on ülioluline keemiatööstuses, kuid seda saab kasutada ka kütusena, mis võimaldaks käivitada „rohelise“ ringmajandustsükli.

Arvestades elektrokeemiliste tehnoloogiate ja „rohelise“ vesiniku keskkonnasõbralikkust, toimub arenenud riikides üleminek uutele tehnoloogilistele lahendustele lähema 10–20 aasta jooksul. See toob kaasa odava ja kriisikindla energeetikaga ühiskonna.

[Ilmunud ajalehes Postimees 29. aprillil 2023](#)