

Taastuvad energiaallikad ja Euroopa Liit

Jaan Tepp (RiTo 6), Eesti Tuuleenergia Assotsiatsiooni juhatuse esimees

Eesti liitumisel Euroopa Liiduga ning Kyoto protokolliga ratifitseerimise taustal tuleb Riigikogul ja valitsusel põlevkivipõhise elektritootmise kõrval soodustada elektri tootmist ka taastuvaist energiaallikaist.

Eesti Vabariigi energiapoliitika peamine eesmärk on varustada tarbijaid igat liiki kütuste ja energiaallikatega võimalikult soodsa hinna ja tariifiga, tekitamata seejuures kahju keskkonnale.

See eeldab majanduslikult põhjendatud kompromissi varustuskindluse ja hinna ning keskkonnakahju likvideerimisel, vähendamisel ja ärahoidmisel tehtavate kulutuste osas. Seejuures ei ole odavam energiaallikas tavaliselt keskkonnasäästlik – keskkonnasäästlikumate energiaallikate kasutamine vajalikus koguses selleks eeldusi loomata ei ole majanduslikult põhjendatud. Varustuskindlus suureneb sisseostetava kütuse koguse vähenedes.

Kodumaise fossiilkütuse asendamine vähem saastava importkütusega vähendab osaliselt energeetikast tingitud keskkonnakahju, suurendades samal ajal tuntavalt riigi majandusliku sõltuvusega kaasnevat poliitilist sõltuvust. Samal ajal destabiliseerib riiki töökohtade vähenemisest tingitud tööpuudus, mis koos poliitilise sõltuvusega võib ohustada omariiklust. Ebastabiilne ja poliitiliselt sõltuv riik ei vasta Euroopa Liidu tingimustele.

Eesti oludes saab suurendada varustuskindlust taastuvate energiaallikate abil. Taastuvad energiaallikad vähendavad fossiilkütuste kasutamisest põhjustatud keskkonnakahju ning see tagab energiamajanduse detsentraliseerimise. Selles suunas liigub kogu maailm ning seda nägi ette ka Eesti kütuse- ja energiamajanduse pikaajaline riiklik arengukava: "Soodustada taastuvate energiaallikate kasutamise laiendamist maksusoodustuste rakendamisega nii vastavatele investeringutele kui nende baasil energia tootmisele." Taastuvate energiaallikate kasutamise riiklikus programmis aastani 2010 esitatakse Euroopa Liidu eeskujul tõhusad abinõud, tagamaks riiklikus arengukavas ettenähtud taastuvate energiaallikate kasutamise kasvu Eesti energeetikas 2/3 võrra aastaks 2010 (Veski 2001).

27. oktoobril 2001 jõustus Euroopa Liidu direktiiv 2001/77/EÜ, mis seab liikmesriikidele eesmärgi suurendada taastuvaist energiaallikaist toodetava elektrienergia osa elektribilansis. Tegemist on Euroopa Liidu esimese kohustusliku õigusaktiga taastuvaist energiaallikaist elektritootmise toetamiseks, kuid samas ei ole riikidele algetapiks seatud taastuvaist energiaallikaist elektritootmise osatähtsuse suurendamisel veel kohustuslikku jõudu. Direktiiviga soovitakse luua taastuvaist energiaallikaist toodetava elektrienergia kasutamiseks soodsamad tingimused, mis omakorda aitaks saavutada energiapoliitika 2010. aastaks seatud eesmärgi – jõuda üldises energiatarbimises taastuva energia 12%-lise osani. Selle järgi on sihiks seatud taastuvaist energiaallikaist elektritootmise osa suurendamisele Euroopa Liidus 2010. aastaks 13,9%-lt (1997) 22,1%-le. Direktiiv kohustab kõiki liikmesriike seadma konkreetsed eesmärgid taastuvaist energiaallikaist elektritootmise osas ja võtma

meetmeid selle saavutamiseks. Seejuures peavad sihtarvud lähtuma nii direktiivis esitatud soovituslikest määradest kui ka Kyoto lepinguga võetud kasvuhoonegaaside vähendamise määrast. Liikmesriigid on kohustatud direktiivi nõuded oma õigusaktidesse viima hiljemalt 27. oktoobriks 2003. Neli aastat pärast direktiivi jõustumist peab Euroopa Komisjon tegema üldistava kokkuvõtte liikmesriikides rakendatud meetmete efektiivsusest ja nende koosmõjust Euroopa Liidu ulatuses, et valida edasine tegevuskava (Eesti elektroenergeetika arengukava...).

Direktiivi lisas tuuakse liikmesriikide eesmärgid koos taastuvaist energiaallikaist toodetava elektriga 1997. aastal.

Tabel 1. Taastuvaist energiaallikaist toodetava elektri osa Euroopa Liidus

	Tootmine TWh 1997	Taastuvaist energiaallikaist toodetava elektri osatähtsus kogu elektrienergia tootmises 1997 (%)	Taastuvaist energiaallikaist toodetava elektri osa indikatiivne eesmärk aastal 2010 (%)
Belgia	0,86	1,1	6,0
Taani	3,21	8,7	29,0
Saksamaa	24,91	4,5	12,5
Kreeka	3,94	8,6	20,1
Hispaania	37,15	19,9	29,4
Prantsusmaa	66,00	15,0	21,0
Iirimaa	0,84	3,6	13,2
Itaalia	46,46	16,0	25,0
Luksemburg	0,14	2,1	5,7
Holland	3,45	3,5	9,0
Austria	39,05	70,0	78,1
Portugal	14,30	38,5	39,0
Soome	19,03	24,7	31,5
Rootsi	72,03	49,1	60,0
Suurbritannia	7,04	1,7	10,0
EL-i keskmine		13,9%	22%

Euroopa Liidus kardetakse, et kui taastuvate energiaallikate kasutuselevõtmiseks ei tehta täiendavaid pingutusi, tõuseb aastaks 2030 fossiilkütuste osatähtsus 86%-ni, mis meil Eestis on juba nüüd ületatud. Hirm sattuda liigsesse sõltuvusse fossiilkütuseid tarnivatest maadest on olnud põhiline liikumapanev jõud, miks Euroopa Liidus rakendatakse tõhusaid meetmeid taastuvate energiaallikate eeliskasutamiseks (*White Paper*). Need nõuded ja muud abinõud on kaudselt kohustuslikud ka kandidaatriikidele. Tehes arvutusi nimetatud dokumendis toodud arvudega, selgub, et taastuvate energiaallikate kasutamise suurenemine on Euroopa Liidus tagatud, kui 1995. aastaga võrreldes võtta kasutusele kolm korda enam põlevaid energiaallikaid. Sel juhul oleks nende osatähtsus juurdekasvus 83,8%. Võrdluseks: tuuleenergia kasutamine 19,7 korda rohkem annaks juurdekasvu üksnes 6,1%. Päikeseelektri (päikeseenergia) koguse 130-kordne suurendamine kajastuks juurdekasvus 0,2%-ga.

Neid proportsioone arvestatakse saavutamaks Eestis suuremat efekti väiksemate kulutustega. Euroopa Liidus pole taastuvate energiaallikate kasutuselevõtt kujunenud plaanipäraseks, seetõttu valmistati ette nn hüppelaua abinõud (*Campaign for Take-off*). Need koosnevad võtmeüritustest, mille abil kasvab aastaks 2003 tuntavalt päikese, tuule ning taastuvate tahke- ja vedelkütuste osa, tagamaks aastaks 2010 taastuvate energiaallikate kasutamise kahekordistamist – 6%-lt 12 %-le. Rahalist ja tehnilist abi saadakse Euroopa Komisjonilt. Nende eesmärkide maht moodustab 15–25% dokumendis *White Paper* püstitatud ülesandest ja on suurim näiteks tuuleenergiale (Veski 2001, 9).

Seega tuleb silmas pidada, et Euroopa Liitu integreerumisel peab Eesti riik taastuvenergia viima kooskõlla direktiiviga 2002/77/EÜ ning tegema pingutusi Eesti taastuvenergia sihtarvu määramiseks ning tagama sihtmärgi saavutamise kaudu energeetika arengukavade koostamise ja elluviimise. Spetsialistide hinnangul on taastuvate energiaallikate abil võimalik katta 10–30% Eesti elektritarbimisest, selle esmaseks ressursiks on tuuleenergia. Paraku pole viimastel aastatel Eesti taastuva energeetika sektoris toimunud märkimisväärset arengut (osatähtsus u 0,2% elektritarbimisest) ning ka Euroopa Komisjon on nii 2001. kui ka 2002. aasta eduaruandes (Regular Report...) viidanud arengu puudumisele selles valdkonnas.

Niisamuti on segadusi nimetatud sihtarvu määratlemisel Eesti valitsusasutustes. Ei ole üheselt selge, kas peetakse silmas primaarenergiabilansilise taastuvenergia või taastuvatest allikatest toodetud elektri sihtarvu. Eesti kütuse ja energiamajanduse pikaajalises riiklikus arengukavas on fikseeritud otsus suurendada aastaks 2010 taastuvenergia osa 13%, kuid paraku tõlgendatakse mainitud 13%-list taastuvenergia osatähtsust mitte elektri tootmisest, vaid põhiliselt soojusenergia ja selle kõrval vähemal määral elektrienergia tootmisest. Säärases tõlgenduses oleme nimetatud taseme praegu suurtes piirides puidu- ja turvapõhise soojatootmise arvelt juba saavutanud ning sellega pidurdanud tuuleenergia ja teiste taastuvate energialiikide edasist arengut. Biomassi ja eelkõige turvast ei saa käsitleda "puhaste" taastuvate energiaallikatena, vaid eelkõige CO₂-neutraalsete energiatootmisviisidena, sest nende põletamisel toimub sarnaselt fossiilsete kütustega CO₂ emissioon atmosfääri, mis seotakse hiljem biomassi kasvamisel. Seega ei asenda nad samaväärselt tuule-, päikese, hüdro- jt n-õ mittepõlevate taastuvate energiaallikatega fossiilkütuste põletamisest tingitud täiendava CO₂ koguse eritumist atmosfääri.

Eesti ratifitseeris 2. augustil 2001 Århusi konventsiooni, mille õiguslik taust sätestab kodanike õiguse juurde pääseda keskkonnavalasele infole, üldsuse õiguse osa võtta otsuste tegemistest ning juurdepääsu õigusemõistmisele keskkonna alal. See on eriti tähtis, arvestades seda, et Eesti on CO₂ emissiooni suuruselt ühe elaniku kohta 14,7 tonniga maailma keskmise, 0,6 tonni vastu maailma esikümnes. Majanduse struktuurist lähtuvalt mõjutab põlevkivipõhine energiatootmine keskkonda kõige rohkem. Seni on lahendamata looduslikesse veekogudesse juhitava põlevkivielektriijaamade hüdrotuhaärastuse liigvete (pH 12 ning raskemetallid) puhastamine. Samuti avaldab energiatootmine tugevat mõju keskkonnale väevli ja lendtuha heitmete sattumisega atmosfääri – peamiselt põlevkivipõhisel energiatootmisel väljub Eestist väevliheitmeid atmosfääri 1,4 korda rohkem kui neid sisse tuleb.

Rahvusvahelised keskkonna- ja energeetikaprogrammid

Eestis on taastuvate energiaallikate tootjaid vähesel määral toetatud 1992. aastast (vastuvõetud Eesti energia säästuprogrammi alusel) kuni aastani 1998, peamiselt töid, mille eesmärk oli turba ja puidu laialdasem kasutuselevõtt (82,2 miljonit krooni). Aastast 2000 ei loeta energiasäästuks ega finantseerita kohalike kütuste kasutuselevõtmist. Osa kavandatud üritusi on jäänud rahalise katteta. Taastuvate energiaallikate kasutuselevõtmist on Eesti taasiseseisvumisest alates toetanud sooduslaenudega hulk rahvusvahelisi finantsorganisatsioone, neist tähtsaimad on Maailmapank (u 300 mln krooni), EBRD (47,3 mln krooni) koostöös eurointegratsiooni büroo ja SIDA-ga.

Eesti on 1998. aastast alates osa võtnud Euroopa Liidu teaduse ja tehnoloogilise arendustegevuse 5. raamprogrammist ja kavatseb kaasa lüüa ka järgmises programmis, mille energiat käsitlev osa hõlmab ka taastuvate energiaallikate kasutamist energeetika detsentraliseerimiseks mõeldud koostootmisjaamades, näidisprojekte jms ning energia salvestamist, ülekannet, jaotust ja lõppkasutust. Energiale ja keskkonnale eraldatud 2,125 miljardist eurost kasutatakse eestlaste osalusel u 2%. Selle tagamiseks viiakse Eesti seadusandlus vastavusse abi saamise eeltingimustega, arvestusega, et kohalik osalusfinantseerimine tõuseb tihti 30...50%-ni maksumusest. 5. raamprogrammi raames on Euroopa Liit eraldanud toetuse ka Paldiskisse 20 MW võimsusega tuulepargi rajamiseks, Tallinna Tehnikaülikooli osalemine projektis võimaldaks Eestisse üle kanda valdkonna uusimat tehnoloogilist oskusteavet. Kahjuks on projekti realiseerimine pidurdunud Eesti ebakindlast taastuva energia poliitikast tulenevate finantsriskide tõttu projekti rahastajatele.

ALTENER-i programm on suunatud taastuvate energiaallikate turule viimisele ja Euroopa Liidu regionaalpoliitikale, kuid Eesti valitsus ei leidnud 2001. aastal võimalust nimetatud algatusega liituda, sest pidas u 0,9 miljoni krooni suurust liikmemaksu liiga suureks.

Euroopa Liidu riigid andsid 1992–1996 arengumaadele abiraha või laenu ligikaudu miljard eurot, k.a tehniline abi. Eurointegratsiooni büroo garanteeris taastuvate energiaallikate kasutuselevõtmisele suunatud välislaene 1993.–1997. aastal 230, viimasel ajal igal aastal 150 miljoni euro eest. Maailmapank, Ameerika Arenduspank ja Aasia Arenduspank annavad senisest rohkem laene taastuvate energiaallikate kasutajaile, see on nende pankade tulevikupoliitika tähtis osa (Veski 2001, 10).

Pikemat aega üritatakse Eestis käivitada Läänemere–maade valitsuste tasandil alustatud taastuva energeetika alaste väikeprojektide finantseerimisskeemi Euroopa Liidu Interreg IIC raames ellukutsutud "Baltic Chain" programmi abil. Eestis on Energeetika Instituudi juurde loodud programmi rahvuslik esindus, kuid kuna valitsuse tasandil pole välja töötatud selget toetussüsteemi ning Euroopa Komisjonile pole valitsuse tasandilt saadetud selget signaali investeringute kasutamise põhimõtete kohta (võrkude väljaehitamine, väikejaamade ehitus jne), on reaalseste investeringute saamine problemaatiline. Niisamuti on puudulik riiklike garantiide süsteem. Ükski rahvusvaheline investeerimisüksus, kellega Eesti taastuva energeetika alased valitsusvälised organisatsioonid on läbirääkimisi pidanud (EBRD, NEFCO, NIB), ei saa suunata oma investeringuid riiki, milles puudub selge korrespondentüksus ja garantiide väljastamise poliitika. Olemasolevad riiklikud fondid KredEX, ERDA, KIK jt ei ole üles näidanud valmisolekut pehmete ja pikaajaliste laenude vastuvõtmiseks. Elektrituru seaduse eelnõus (oktoober 2002) ette nähtav taastuvenergia ostukohustuse madal määra eeldab 3–5% intressimäära ja vähemalt 10 aasta pikkust laenuperioodi.

Alates 2003. aastast käivitub Euroopa Komisjoni DG–TREN–i juhtimisel aastaiks 2003–2006 programm "Intelligent Energy for Europe" (European Commission DG–TREN), mis asendab senised SAVE ja ALTENER–i programmid. Eeldame, et Vabariigi Valitsus leiab nimetatud programmiga liitumiseks riigieelarvest vajaminevad vahendid ning teeb majandus– ja kommunikatsiooniministeeriumi vahendusel selles osalemiseks ettevõtjate seas laialdast tutvustustööd.

Elektrivõrgud

Saaremaa, Hiiumaa ja mandri lääneranniku kõrgepingevõrkude halb seisund on suureks majanduslikuks takistuseks meie parimate tuulepiirkondade kasutuselevõtmiseks. Praegu oleks tulus sõlmida tuuleelektrijaamadesse investeerimisest huvitatud firmadega kokkulepped vajalike ülekandeliinide ühiseks moderniseerimiseks ja väljaehitamiseks, kasutades selleks ka Euroopa Liidu struktuurifondide vahendeid. See oleks soodne kõigile osapooltele: väheneksid Eesti Energia kulutused liinide väljaarendamiseks; paraneks elektritoodangu kvaliteet, sest paraneb uuendatud liinide läbilaskevõime ja elektrit genereerivad lähedalasuvad moodsa automaatikaga varustatud tuuleelektrijaamad; investoritel avaneb võimalus rajada tuuleelektrijaamu Eesti parimate tuuletingimustega saartele ja läänerannikule. On ekslik loota, et investorid maksavad kinni või ehitavad valmis uued liinid ja vahetavad välja oma aja üleelanud transformaatorid. Investori seisukoht on selge: tuulepargid ehitatakse sinna piirkonda, kus kõik tingimused on komplekselt soodsamad. Eestis on küll väga head tuuletingimused, aga kui näiteks Lätis leitakse võimalusi looderanniku kõrgepingeliinide võrgu väljaehitamiseks, siis miks üldse investeerida Eesti tuuleelektrijaamadesse, kui siin ei soodustata tuuleenergeetika arengut? Nii installeeriti hiljuti Lätis Ventspilsi–Grobina piirkonnas 33 Enercon E–40 tuulegeneraatorit. Ka Virtsus installeeriti hiljuti kolm sama tüüpi generaatorit, kuid see projekt sai teoks ainult Saksa riigi laiaulatusliku toetuse ja Eesti Energia AS–i projektis osalemise tõttu.

Meil on levatatud arvamust, et tuule muutuva iseloomu tõttu tuuleelektrijaam halvendab nõrga elektrivõrgu tööd. See võis kunagi osaliselt nii olla vanemat tüüpi väiksemate

asünkroongeneraatoriga tuuleelektrijaama puhul. Praegused välismaised kogemused muutuva sagedusega sünkroongeneraatori või kahekordse ergutusega moodsa asünkroongeneraatori, alaldi ja alalis-vahelduvvoolu muunduriga (invertoriga) tuuleelektrijaamade kasutamisel näitavad midagi muud. Nüüdisaegsete, hea automaatikaga varustatud tuuleelektrijaamade rajamine ääremaade nõrkade võrkudega aladele aitab seal elektrienergiat hoopis parandada (Selg 2002b).

Siinkohal tuleb märkida, et Eesti Energia AS-i poolt elektrituulikute liitumiseks rakendatava range ettevõttestandardi tõttu on Eestis peaaegu välistatud odava kasutatud tehnoloogia kasutamine. Viimane on õigustatud, sest peale nõrkade elektrivõrkude töö parandamise vähendab tänapäevase tehnoloogia kasutamine ka võimalikku keskkonnamõju. Nüüdisaegsete tuulikute ühikvõimsus on kasutatud tuulikutega võrreldes kasvanud kümneid kordi, seega on vähenenud audiovisuaalne mõju ning võimalik mõju lindudele (vähem tuulikuid, labad pöörlevad aeglasemalt).

Ühe peamise takistusena tuuleenergia *laiaulatuslikumaks kasutamiseks* on mainitud Eesti tarbimiskoormuse väiksust, olemasolevate elektrijaamade agregaatide suurt ühikvõimsust ning halba manööverdamisvõimet, kompenseerimaks tuulikute toodangu kõikumisest tulenevat ebastabiilsust. Kuigi väide on osalt tõene, tuleb täpsustuseks lisada:

- a) suurte nüüdisaegsete tuuleturbiinide puhul (tiiviku läbimõõt 92 m) on peale tuule jõu tegemist ka seadme oma inertsiaga, mistõttu tuule kiiruse väikesed muutused ei avalda lühikese aja vältel väljastatavale võimsusele mõju. Samuti on tuul Eestis ühtlase muutumiskiirusega;
- b) võimsuse kõikumine on väike, kui tuulegeneraatorid rajatakse tuuleparkidena, kus suurem turbiinide arv aitab tuntuvalt parandada võimsuse fluktueerimist;
- c) tuuleparkide geograafiline hajutamine vähendab võimalikke võimsuste muutusi veelgi;
- d) kaugemas perspektiivis on tuule keskmine kiirus prognoositav küllaldase usaldusväärsusega;
- e) tuuleparkide arendatava võimsuse kõikumine on väike, võrreldes tarbimise kõikumisega vabariigis, seetõttu tuleb niikuinii rakendada pöörlevat reservi;
- f) tuulevaikne periood suvel ühtib tarbimise madalseisuga ja vastupidi;
- g) võimsuse reguleerimise võimalused paranevad Eesti elektrituru liberaliseerimisel (uute jaamade rajamine) ning naaberriikidega elektrienergiakaubanduse suurenemisel.

Peale selle on TTÜ Eesti Energeetika ja Soojustehnika Instituudi koostöös valminud uurimus "Tuule võimsuse ja elektrienergia tarbimise korrelatsioon Eesti läänerannikul", milles järeldatakse, et Eesti Energia elektrisüsteem oleks võimeline koos töötama kuni 176 MW installeeritud võimsusega tuulegeneraatoritega, ilma et see mõjutaks Eesti Energia võimsuse kuumreservi vajadust.

Seadusloome taastuvenergeetika arengu seisukohalt

Valitsus on edastanud Riigikogule uue elektrituru seaduse eelnõu eesmärgiga luua tingimused Eesti energiaturu liberaliseerimiseks Euroopa Liidu direktiivi 96/72/EC kohaselt. Seaduseelnõu seletuskirjas väidetakse ka viimase vastavust Euroopa Liidu direktiivis

2001/77/EL "Taastuvatest energiaallikatest toodetud elektri soodustamisest elektri siseturul" sätestatud nõuetele.

Nimetatud eelnõu § 59 (3) sätestab: "Võrguettevõtja peab käesoleva paragrahvi lõikes 1 nimetatud elektrienergiat ostma hinnaga, mis võrdub käesoleva seaduse § 76 lõike 5 alusel selles lõikes nimetatud tootja poolt Energiaturu Inspeksiooniga kooskõlastatud elektrienergia hinna piirmäära ja koefitsiendi 1,8 korrutisega."

Võttes aluseks Narva elektrijaamade väljamüügi praeguse eeldatava hinna 44,85 senti/kWh, saame kavandatava elektrituru seaduse järgselt taastuva energia kokkuostu hinnaks 80,73 senti/kWh, mis on liiga madal rahuldava ettevõtjuse loomiseks kohalikele ja rahvusvahelistele investoritele elektrituulikute (parkide) rajamiseks. Koefitsiendi määramisel tundub, et ei ole arvestatud näiteks tuuleenergia projektide arendamise ja käitamisega seotud lisakulutusi, muu hulgas kulutusi elektrivõrguga liitumiseks, mis võivad praktikale tuginedes ühe projekti juures ulatuda kümnetesse miljonitesse kroonidesse.

Valitud toetusmehhanism (kohustusliku kokkuostuhinna sidumine Narva elektrijaamade elektrienergia hinna perioodiliselt muutuva piirmääraga) kätkeb endas lisariski projektide finantseerijaile, kes nõuavad kõrgema riski tõttu ka suuremat tulusust, mis omakorda vähendab projektide tasuvust. Väide, et Narva elektrijaamade elektrienergia väljamüügi hind hakkab tõusma jaamadesse tehtud investeeringute ja suurenevate saastetasude arvelt, on kinnitamata. Ükski finantsasutus ei finantseeri poliitilistel või majanduslikel spekulatsioonidel põhinevat äriplaani. Energiaturu Inspeksiooni andmeil tõuseb AS Narva Elektrijaamade elektrienergia väljamüügi hind valemi järgi: inflatsioonitegur miinus ettevõtte kulude kokkuhoiu potentsiaal. See tähendaks pigem taastuva energia kohustusliku kokkuostu reaalhinna langust.

Investeeringud tuuleparkidesse on riikide lõikes ühes suurusjärgus, sest need on valdavalt tehnoloogiapõhised. Arvestuslikult kujuneb Eesti tingimustes tuuleelektrijaama rajamise investeeringu suuruseks (koos seadmete käibemaksuga) $1,3 \pm 0,1$ miljonit EUR/MW ehk $20,5 \pm 1,6$ miljonit EEK/MW. Siinkohal tuleb arvestada ka seda, et tuuleenergia kasutamise juhtriikides toodetakse elektrituulikuid jt seadmeid kohapeal, seetõttu peab Eesti kuni kohapealse tootmise juurutamiseni arvestama seadmete transpordist ja tolliprotseduuridest tulenevaid lisakulusid.

Majanduslik tasuvus

Tuuleparkide rajamise majanduslikku tasuvust on hinnatud Rohelise Ringi OÜ Virtsu tuulepargi näitel (Selg 2002a). Tuulepark koosneb kahest Enercon E-40/6.44 600 kW tuulikust. Projekti maksumus oli kokku 20 miljonit krooni, millest 210 000 eurot saadi Saksa majandusministeeriumist tagastamatu abina. Tuulepargis toodetava elektri 20 aasta keskmine omahind 14,1% tagastamatu abi puhul kujunes 488 EEK/MWh, kui tuuleelektri tulutariifiks on 90% 2002. aasta kodutarbija põhitariifist ehk 800,8 EEK/MWh. Kui pangalaenu intressiks on Euribor + 4,5% ja laenu tagastamine algab aasta pärast elektritootmise algust, siis kujuneb 3 miljoni Eesti krooni suuruse omakapitali juures 20 aasta keskmiseks rentaabluseks (puhastulu/kulule) 34,8%. Saksamaa LV finantsabita oleks

toodetava elektri 20 aasta keskmine omahind olnud 621 EEK/MWh ja rentaablus 2,15%. Kuid selle tulutariifi kasutuselevõtt teeks tuuleenergia rakendamise peaaegu võimatuks.

Joonisel on toodud eri tulutariifide rakendamise näited Virtsu tuulepargi tingimustes. Täiendava tagastamatu abita ületavad kulud tulusid sellisel määral, et tuuleparki investeerimine kaotab mõtte. Tuuleelektrienergia tulutariif tasemel 800,8 EEK/MWh põhjustaks Virtsu tuulepargile 2012. aastal 6,7 miljoni krooni suuruse puudujäägi, uus tulutariifi ettepanek (1,8 korda Narvas toodetava elektrienergia müügihind, eeldades ka Narva elektrienergia müügihinna inflatsioonilist kasvu) on küll veidi parem, kuid siiski ulatuks puudujääk 2012. aastal 1,2 miljoni kroonini. Siinkohal tuleb rõhutada, et Virtsu tuulepargi rajamist soodustasid tuuletingimused, Saksamaa LV tagastamatu finantsabi, kõrgepinge ülekandeliinide lähedus ja tihe koostöö Eesti Energiaga. Hoopis raskem on olukord ülekandeliinidest (20...110 kV) kaugel asetsevates piirkondades.

Joonis. Erinevate tulutariifide rakendamise mõju tulukusele (tulude ja kulude vahele) Virtsu tuulepargi tingimustes

Samuti ei saa unustada, et tuuliku efektiivsus kõigub asukohast sõltuvalt üldjuhul 20–25% vahel ning seega ei anna tuulik kunagi oma nimivõimsusega korrelatsioonis olevat toodangut, vaid ainult osa sellest.

Paraku ei ole Eestis rakendatud Saksa mudelit, mille alusel tuulikute toodangu hinnad on diferentseeritud tingimuste kohaselt – vähem tuulistest kohtades on kokkuostuhind kõrgem tuuliste rannikualadega võrreldes. Hinnakoefitsiendi määramisel tuleb arvestada Eesti taastuvenergia potentsiaali ja selle paiknemist, samuti piiranguid elektrivõrgu ülesehitusest ning taastuva energia tootmisüksuste rajamisega kaasnevast keskkonnamõjust tulenevalt. Eestis ei saa eeldada, et kõige paremate tuuletingimustega saartele ja rannikualadele paigaldatakse kõik meie taastuvenergeetika sihtarve kattev tehnoloogia, sest takistavaks teguriks muutub Saaremaa, Hiiumaa ja mandri lääneranniku kõrgepingevõrkude mitterahuldav seisund, ka sotsiaalsed ja keskkonkakaitsepiirangud. Seega peavad ettevõtjad otsima ka vähem soodsate tuuletingimustega maatükke Eesti põhjarannikul ja sisemaal. Hinnanguliselt on tuuleenergia tehniline potentsiaal Eestis 560 MW omahinnaga 0,8–1,5 krooni (sõltuvalt asukohast) ning keskmise aastatoodanguga kuni 1,3 TWh, mille saavutamine on aga üsna teoreetiline (Aarna 2002). Arvestuslikult kahaneb tuule kiirus sisemaa suunas liigestatud reljeefi ja metsade takistava toime tõttu rannikuga võrreldes ligi 40%. Kui vaadata siin kõrval Eesti tuuleenergia reaalsemaid mahte, siis aastase 5,2 teravatt/tunnise elektri tootmismahu juures võiks n-ö rohelise elektri saavutatavaks piiriks olla ca 400–500 MW installeeritud võimsust, millest tuulikute osa oleks 100–150 MW juures. See teeks ehk 60–100 eri võimsusega turbiini, mille jaoks hea tuulepotentsiaaliga kruntide leidmine võib osutuda keeruliseks ning mahtude saavutamiseks tuleb liikuda merre ehk *off-shore*'i tuuleparkide installeerimise suunas. Enim on mõeldud Naissaare põhjatipu tuulepargile, mis asetseks avameres kuni kilomeetri kaugusel saare rannikust ning ei mõjutaks seega kogu loodusparki. Et Tallinn oleks nimetatud elektrienergiale kõige parem tarbija, siis võiks just Tallinna linn olla nimetatud tuulepargi üks kaasomanikke ja algatajaid.

Toetuskeemid

Euroopas on taastuva energia tootmise stimuleerimiseks praktiseeritud erinevaid toetuskeeme, seni on olnud efektiivseim fikseeritud ostukohustus. Teised levinumad toetuskeemid on investeeringutoetused, maksusoodustused, vähempakkumiste protseduur ning rohelised sertifikaadid, ka eri skeemide segamudelid. Investeeringutoetuste osa demonstratsioon- ning teadus- ja arendustegevuse projektide elluviimiseks (mis on samas olnud kriitilise tähtsusega tuuleenergia sektori tekkeks ning tehnoloogia arenguks) väheneb tulevikus tuntavalt ning ette on näha erinevate toetuskeemide ühtlustamist, tagamaks muu hulgas taastuva energiatootjate vahelise ausa konkurentsi Euroopa elektriturgude integreerumisel (Lamp 2002).

Roheliste sertifikaatide toetuskeemi puhul seatakse elektrienergia tootjale, võrguettevõtjale või tarbijale kohustus toota/edastada/tarbida teatud aja jooksul teatud kogus rohelist elektrienergiat. Vastava perioodi lõpus esitab viimane tururegulaatorile taastuvenergia tootjatelt ostetud rohelised sertifikaadid, mille hind kujuneb nõudluse-pakkumise vahekorra järgi. Kahjuks on roheliste sertifikaatide kaubandus ka Euroopa edukaimates taastuvenergiat propageerivates riikides alles katsetamisjärgus (Belgia, Itaalia, Taani, Rootsi). Et roheliste sertifikaatide toetussüsteem vajab edukaks eksisteerimiseks ka suurt turgu, ei ole see praegu kindlasti optimaalseim lahendus taastuvenergia osatähtsuse suurendamist soovivatele riikidele.

Roheliste sertifikaatide süsteem võib olla ka kasvuhoonegaaside emissiooniarvutuse põhine. Lihtsustatult võib öelda, et genereeritud roheline elektri koguse pealt arvutatakse kokkuhoitud kasvuhoonegaaside heitmekogus ning arvestuslikult eraldab tururegulaator (nt Energiaturu Inspektsioon) tuulepargi omanikule kindla koguse CO₂ rohelisi sertifikaate. Nimetatud sertifikaatidest võiksid olla huvitatud kohalikul turul tegutsevad suurettevõtted, kelle saastetasud Euroopa Liiduga liitumisel suurenevad keskkonnaministeeriumi hinnangul kuni 4 korda. Sertifikaatide ümberarvestuse tulemusel maksaksid nimetatud ettevõtted vähem saastetasusid. Samas tuleb siinkohal eristada Kyoto protokollist lähtuvat *Joint Implementation*'i ja *Emission Trading*'i alust riikidevahelist kasvuhoonegaaside kaubandust ja ettevõtete vahelist sertifikaatide vahetust. Viimane on oma olemuselt lihtsam, kuid piiratud turu mahu tõttu majanduslikult riskantsem. Samuti tuleb käivitada nimetatud sertifikaatide juurutamisel maksusüsteem, mis soodustaks ettevõtteid CO₂ põhiseid rohelisi sertifikaate taastuvelektrit genereerivatelt ettevõtjatelt ostma.

Tabel 2 kinnitab pikaajalise fikseeritud hinna toetuskeemi efektiivsust investeeringute ligimeelitamisel tuuleenergia tootmisesse, kuid seda muidugi ainult tingimusel, et fikseeritud kokkuostuhind on piisav investeeringute teostamiseks.

Tabel 2. Pikaajalise fikseeritud hinna toetuskeem

Süsteem	Riik	Installeeritud võimsus aastaks	Juurdekasv ainult 2001 I	Installeeritud võimsus inimese kohta (W/capita)
---------	------	--------------------------------	--------------------------	---

		2001 (MW), seisuga 30.06.01	poolaastal (MW)	
Fikseeritud ostukohustus	Saksamaa	6,916	821	84,29
	Hispaania	2,728	190	69,29
Roheliste sertifikaatide süsteem	Taani**	2,382	18	449,35
	Holland	474	26	30,19
Vähempakkumiste protseduur	Suurbritannia	406	0	6,88
	Iirimaa	132	3	35,63

ALLIKAS: ajakiri New Energy No 4-01.

** Ka Taanis kehtis aastani 2000 fikseeritud ostukohustus.

Tabel 3. Tuuleenergia kohustuslikud pikaajalised kokkuostuhinnad Euroopas

	Euro-senti
Belgia	7,68
Prantsusmaa	9,86
Saksamaa	9,1
Kreeka	7,32
Itaalia	5,7
Holland	7,71
Hispaania	6,69
Rootsi	4,64 (lisaks 15% investeeringutoetus)
Eesti	5,17 (vastavalt seaduseelnõule ning Narvas toodetud elektri hinna 0,45 korral. Lisaks tuleb arvestada Narva elektri hinna kõikumisest tulenevat riski)
Läti	9,3 (hind Ventspils/Grobina tuulepargi 33-le Enercon E-40 tuulikule)
Leedu	6,3 (hind fikseeritud seadusega 10 aastaks)

ALLIKAS: BTM Consult (03.2002), WindPower Monthly, ETEA, LWEA.

Ka elektrituru seaduse eelnõus ette nähtav toetuskeem on oma olemuselt sarnane fikseeritud ostukohustusega, samas ei ole valitud mudel kõige efektiivsem. Nagu eespool mainitud, kätkeb ostuhinna sidumine Narva elektrijaamade väljamüügihinnaga lisariski investoritele, kes nõuavad kõrgemat tootlust ning mis vähendab omakorda projektide kasumlikkust. Teisest küljest vaadatuna võivad riski võtnud investoriid teenida Narva elektrijaamade väljamüügihinna prognoositust suurema tõusu korral ülikasumeid. Seega oleks nii investorite kui riigi seisukohalt sobivam kehtestada fikseeritud pikaajaline kohustuslik baashind, mis korrigeeritakse igal aastal vastavalt inflatsioonile.

Kõik muud toetussüsteemid (vähepakkumisprotseduurid, sertifikaadid ja mahulimiidid) peale fikseeritud kokkuostuhinna on arenevatele turgudele ohtlikud, v.a investeeringutoetused. Paralleelmudeleid saab rakendada alles siis, kui kohalik turg on formeerunud ja elujõuline ning investorile atraktiivne. Seega võib Eestis tulla muude segamudelite rakendamine kõne alla alles 6–8 aasta pärast, kui kindel osa taastuenergiat on Eestis installeeritud ja Euroopa Liidu nõutud sihtarvud rohelise elektri osas saavutatud.

Nii näiteks langetas Taani taastuva energia kokkuostuhinda ja tõi sisse roheliste sertifikaatide süsteemi alles seetõttu, et 20-aastane turg oli saavutanud oma maksimaalse küpsuse ning uute tuulikute installeerimist oli vaja reguleerida. Samal ajal toimib Taanis tehnoloogia uuendussüsteem, kus näiteks kolme 500 kW tuuliku demonteerimise juures antakse automaatselt luba ühe 1500 kW tuuliku püstitamiseks ning seejuures garanteeritakse täismahuline toetustariif.

Sotsiaalne mõju

Palju on räägitud rohelise elektrienergia mõjust tarbija rahakotile ning põhjendatud madalat kokkuostutariifi elektri hinna tõusuga sotsiaalselt vastuvõetamatule tasandile. Juhul kui aastaks 2010 saavutatakse taastuvaist energiaallikaist toodetud elektrienergia osaks 10%, tõuseb kodutarbijale elektri hind 2–4 senti kWh-lt. Arvutuse alus on iseenesest lihtne: genereeritud rohelise elektri kogus jagatakse kodutarbijate arvu, tarbitud elektrienergia kogusega ja see omakorda subsideeritud hinna ja Narva elektrijaamade elektri hinna vahega. Tulemus pole iseenesest nii sotsiaalselt vastuvõetamatu kui esmapilgul paistab.

Majandusministeeriumi poolt uuringufirmast Saar Poll tellitud avaliku arvamuse hiljutine küsitlus näitas, et 17% Eesti elanikest ostaks taastuvat elektrienergiat, kui see ei oleks tavatarbija elektritariifist kallim rohkem kui 5 senti, 33% ostaks taastuvat elektrienergiat juhul, kui see ei ületaks tavatarbija elektritariifi, ning 4% Eesti elanikest ostaks taastuvat elektrienergiat selle hinnast olenemata.

Seni kui traditsiooniliste (fossiilsete) energiaallikate hinnas ei kajastu täielikult looduskeskkonna ja inimeste tervise halvenemisega seotud kulud (*external costs*), on otsene fossiilsete ja taastuvate energiaallikate hinnavõrdlus kohatu. Euroopa Komisjoni hiljutise uuringu järgi ExternE kahekordistuks viimaste kulude arvestamisel fossiilsetel kütustel põhineva elektri omahind ning maagaasil põhineva elektri omahind tõuseks 30%. Samas peavad uued tehnoloogiad konkureerima juba rajatud ning tihti monopoolses seisundis olevate elektritootjatega, kelle elektri hinnas ei kajastu jaamade rajamisega seotud

kapitalikulud (Narva elektrijaamad on N Liidu pärand). Samuti ei võta hinnavõrdlus arvesse seda, et taastuva elektri jaamad rajatakse üldjuhul hajutatuna tarbija lähedale, mis vähendab tuntavalt elektrienergia ülekande kulusid.

Alustada tuleb kohe

Eesti liitumisel Euroopa Liiduga ning Kyoto protokolliga ratifitseerimise taustal on Riigikogul ja valitsusel märkimisväärne vastutus valdavalt põlevkivipõhise elektritootmise kõrval soodustada taastuvaid energiaallikaid. Varustuskindluse tagamine, tootmise hajutamine ja turu liberaliseerimine on praegu pidevalt terrorismi elavatele ühiskondadele võtmetähtsusega ülesanne. Kas otsustatakse liikuda põlevkivimajanduse restruktureerimise ja moderniseerimise suunas, põhjendades seega sadadesse miljonitesse tehtavaid kulutusi sellest hoolimata, et kogu maailm on asunud liikuma energiasäästlikkuse ja taastuvate allikate suunas, või asutakse vaatlema alternatiive?

Põlevkivimajanduse põhi juba paistab. Hinnanguliselt jätkub meil põlevkivi veel ligikaudu 50 aastaks ja pärast seda peavad uued tehnoloogiad olema mitte ainult paberil ja uuendajate peas, vaid juba operatsioonivalmis. Algust selle protsessiga tuleb teha aga juba praegu. Kas selleks on uute kütuseelementide kasutuselevõtt, elektrienergia impordi soodustamine, aatomielektrijaama ehitus, mille majanduslikku mõttekust ja poliitilist legitiimsust ei suudeta kuidagi põhjendada, või hajutatud energiatootmine koostootmisjaamade, tuuleparkide ja teiste nüüdistehnoloogiate abil, näitab aeg.

Kasutatud kirjandus

Aarna, I. (2002). Taastuvenergia ja koostootmise potentsiaal Eestis. Käsikiri.

Eesti elektroenergeetika arengukava aastani 2030. AS Eesti Energia käsikirjaline tööversioon.

European Commission DG-TREN. –

http://europa.eu.int/comm/energy/intelligent/index_en.html – 28.10.2002.

Lamp, H. (2002). Wind Power Policy in Estonia in an International Context. Käsikiri.

Regular Report on Estonia's Progress Towards Accession (2002) { (COM (2002) 700 final.

– http://europa.eu.int/comm/enlargement/report2002/ee_en.pdf.

Selg, V. (2002a). Roheline Ring OÜ Virtsu tuulepargi majandusliku tasuvuse hinnang. –

<http://www.tuuleenergia.ee/lehed/ettekanded.html>.

Selg, V. (2002b). Tuuleenergia rakendusvõimalustest Tallinnas. –

<http://www.tuuleenergia.ee/lehed/ettekanded.html>.

The Baltic CHAIN (Clearing House and Information Network). –

<http://www.balticchain.net/asp/empty.asp?P=4&C=6425> – 28.10.2002.

Veski, R. (2001). Taastuvate energiaallikate kasutamise riiklik programm aastani 2010. Majandusministeeriumi taastuva energeetika nõukogu dokument. – <http://www.tuuleenergia.ee/failid/Taastuvenergiaallikate.doc> – 28.10.2002.