

# Elektros ir apyvartinių taršos leidimų rinkų tarpusavio sąveika ES ir Lietuvoje

**Aušra Pažėraitė,**

**Mindaugas Krakauskas,**

**Vidmantas Baltakis**

*Lietuvos energetikos institutas,  
Kompleksinių energetikos tyrimų  
laboratorija, Breslaujos g. 3,  
LT-44403 Kaunas  
El. paštas: [krak@mail.lei.lt](mailto:krak@mail.lei.lt)*

Prieš keletą metų Europos Sąjungoje (ES) pradėjusi funkcionuoti prekybos apyvartiniais taršos leidimais (ATL) sistema turėjo įtaką ir elektros rinkai. Straipsnyje nagrinėjama ATL ir elektros rinkų tarpusavio sąveika. Akcentuojama tai, kad ATL rinka yra vieninga visoje ES teritorijoje, tačiau jos įtaka elektros rinkai skirtinguose ES regionuose yra nevienoda. Pagrindinė šių skirtumų priežastis yra tai, kad iki šiol dar nėra vieningos ES elektros rinkos. Taip pat straipsnyje daug dėmesio skirta Lietuvos elektros rinkai, kuri yra beveik visiškai reguliuojama. Todėl ATL rinkų įtaka šalyje vertinama remiantis tais principais, kuriuos tikslinga taikyti ATL rinkos įtakos vertinimui stipriai reguliuojamose elektros energijos rinkose. Remiantis šia metodika, pateikta elektros gamybos kainų prognozė Lietuvoje artimiausiai perspektyvai.

**Raktažodžiai:** apyvartiniai taršos leidimai, emisijos, elektros rinka, šiltnamio dujų efektas, kainos

## 1. ĮVADAS

Siekiant sumažinti energetikos neigiamą poveikį klimato kaitos procesui būtina įgyvendinti darnaus energetikos vystymo principus. Kyoto protokolai ir juose aprašyti atmosferos taršos mažinimo mechanizmai yra darnios energetikos pagrindas. Apie tokių mechanizmų įgyvendinimą ir energetikos įtaką aplinkai rašoma knygoje „Darnus energetikos vystymasis“ [1]. Šiame straipsnyje yra nagrinėjama tokių mechanizmų grįžtamasis poveikis Lietuvos energetikai. Kaip parodyta [2], prekyba apyvartiniais taršos leidimais (toliau ATL) turėjo įtaką pagrindinėm europos elektros rinkoms. Taigi CO<sub>2</sub> emisijos tampa svarbiu elektros energijos gamybos faktoriumi, nes jas būtina padengti apyvartiniais taršos leidimais. Nors ATL buvo išdalinti nemokamai, šie leidimai yra finansinės rinkos produktas ir todėl turi tam tikrą vertę, kuri priklauso nuo pasiūlos ir paklausos santykio rinkoje. Vienas pagrindinių vertės susiformavimo veiksnių yra baudos už nepadengtas emisijas.

Elektros energijos gamintojai emisijoms padengti ATL gauna nemokamai, tačiau gaunamas kiekis vienų poreikiams gali būti per mažas, o kitų – per didelis. Tokia situacija sąlygoja ATL prekinis mainus tam skirtose biržose. Dabar elektros energijos gamintojai turi dalyvauti trijose rinkose – kuro, ATL ir elektros. Šiame straipsnyje nagrinėjamos trys galimos gamintojų elgsenos strategijos:

- pirkti kurą, pirkti ATL, parduoti elektros energiją;
- nepirkti kuro, negaminti elektros energijos, parduoti ATL;
- pirkti kurą, sunaudoti savo ATL, parduoti elektros energiją.

Dėl tarpusavio kainų santykio tarp minėtų produktų gamintojams gali būti naudingiausia kuri nors iš minėtų strategijų. Ypač įdomi yra antroji strategija, kai gamintojai neturi motyvų gaminti elektros energiją. Taip gali atsitikti esant tam tikram fik-

suotų ar rinkoje susiklosčiusių kainų lygiui. Jei tokio gamintojo elektros energija rinkoje būtina reikalinga dėl susiklosčiusios paklausos, tai gamintojas ją patieks tik už tokią kainą, kuri gamybą daro rentabilėnę nei įgyvendinant antrąją strategiją.

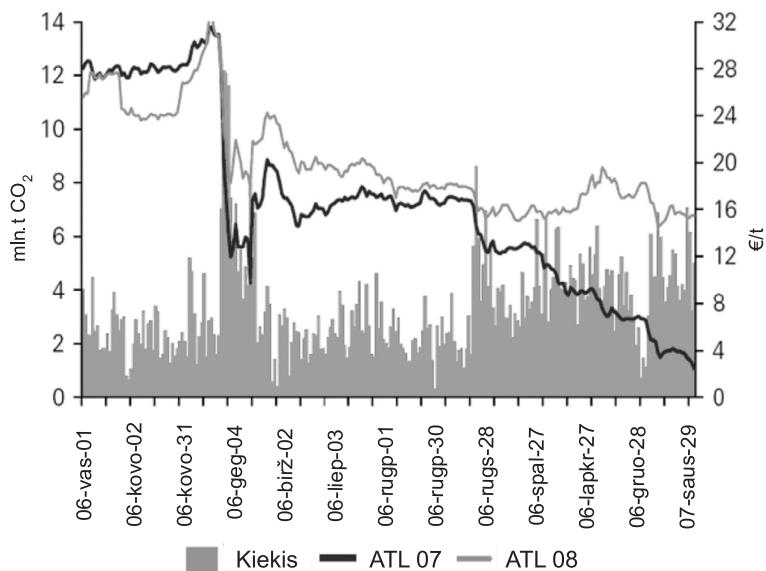
Ne mažiau įdomi yra ir trečioji strategija, kai gamintojas, nusipirkęs kurą, gamina elektros energiją, bet praranda galimybę parduoti savo turimus ATL kartu prarasdamas tam tikras pajamas. Tačiau tokios pajamos yra nedidelės, lyginant su pajamomis ir nauda, gaunama parduodant elektros energiją. Ši situacija susiklostytų esant aukštomis elektros energijos ir žemoms ATL kainoms.

Prognozuojant tam tikro gamintojo elgesį Europos Sąjungos (toliau ES) elektros rinkose taikomas vadinamasis kainų sklaidos metodas, kurio esmė yra skirtumas tarp pardavimo kainos ir kuro dedamosios. Straipsnyje taip pat analizuojama ATL rinkų dinamika ir jos tarpusavio sąveika su išvystytomis ES elektros rinkomis bei izoliuota Lietuvos rinka.

Lietuvoje ATL įtakos analizė yra sudėtinga dar ir todėl, kad, vertinant procesus, tokioje rinkoje nepakanka remtis pasiūlos-paklausos tyrimu. Reikia vertinti ir regulatoriaus vaidmenį, kuris šiuo metu kainų lygiui Lietuvoje yra lemiamas. Straipsnyje prognozuojami reguliavimo režimo pokyčiai po Ignalinos atominės elektrinės (toliau Ignalinos AE) uždarymo ir dėl tokio reguliavimo susiklostysiantys požiūriai į ATL prekybos įtaką Lietuvos elektros rinkoje.

## 2. KAINŲ DINAMIKA ATL RINKOJE

ATL kainą, kaip ir kitose rinkose, lemia pasiūla ir paklausa. Pasiūlą šioje rinkoje sąlygoja išdalytas ATL kiekis. Paklausa priklauso nuo metinio emisijų kiekio. Bendroju atveju paklausai turi įtakos daugelis veiksnių, bet svarbiausi yra oro sąlygos bei



1 pav. 2007 ir 2008 m. ATL kainos išankstiniuose kontraktuose

kuro kainos. Pavyzdžiui, už dujas santykinai pigesnės anglys didina emisijų kiekį todėl, kad elektros energija bus gaminama naudojant daugiau anglių, kurios pasižymi didesne šiltnamio dujų emisija. Didesnė CO<sub>2</sub> emisija padidina ir ATL kainą.

2006 m. pradžioje ateities, t. y. 2007 m. gruodžio, kontraktai buvo 22,7 €/ATL, o 2006 m. balandžio 19 d. buvo pasiektas metų maksimumas – 31,58 €/ATL. Tačiau tų pačių metų gegužę, paaiškėjus tikrajam emisijų kiekiui, kuris daugelyje šalių buvo mažesnis nei išskirta ATL, kaina pradėjo kristi ir metų pabaigoje nukrito iki 6,55 €/ATL [3].

Tačiau tų pačių metų pabaigoje būsimo etapo kontraktų kainos, kurios iki tol buvo panašios su pirmo etapo kontraktų kainomis, visiškai nustojo koreliuoti ir jų kaina liko apie 16–20 €/ATL. Pagrindinė priežastis – tai žinia iš ES, kad būsimo etapo ATL rinka bus deficitinė dėl ATL paskirstymo principų pakeitimo. Minėti ATL kainų kaitos ypatumai apibendrinti 1 paveiksle.

### 3. ELEKTROS IR ATL RINKŲ TARPUSAVIO SĄVEIKA ES ŠALYSE

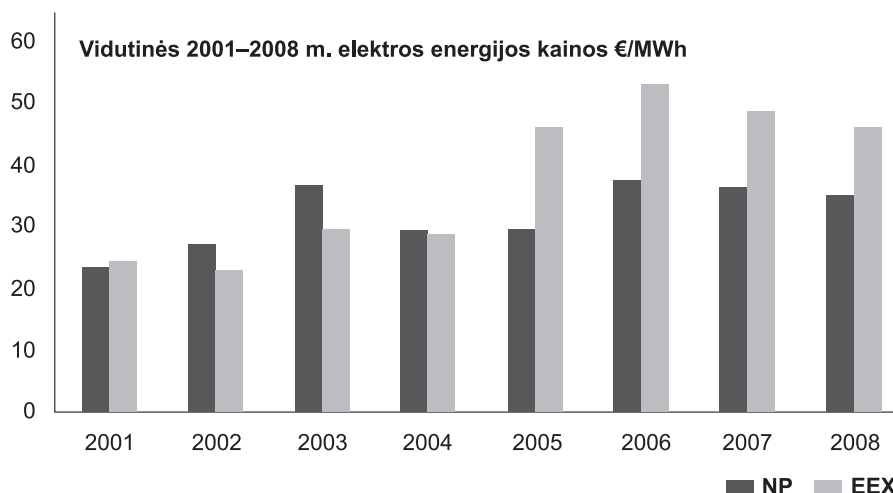
2005 m. energijos kainos ES padidėjo ir daugelis kaip priežastį įvardija Prekybos emisijomis schemos įdiegimą. Taip galima tvirtinti, nes vyraujantys CO<sub>2</sub> emisijų rinkos dalyviai yra iš energetikos sektoriaus, o šio sektoriaus atstovai, norėdami atlikti jiems iškeltus uždavinius, aktyviai dalyvavo ATL rinkoje. Tačiau kita vertus, net apie 95% ATL rinkos dalyviai gavo nemokamai, pagal „sekimo iš paskos“ principą, t. y. remiantis ankstesniais metais į atmosferą išskirtų šiltnamio dujų kiekiais. Tad kyla klausimas, kokia dalimi padidėjusios energijos kainos gali būti paaiškintos prekybos ATL įdiegimu?

Remiantis rinkos dėsniais, CO<sub>2</sub> emisijų kainodara, turėjusi įtakos energetikos sektoriui, rėmėsi alternatyvių kaštų principu. Energijos gamintojai, veikdami konkurencinėje rinkoje, siūlo savo produkciją kaina, pagrįsta trumpojo laikotarpio ribiniais kaštais. Taigi į gamintojų, naudojančių iškastinį kurą, ribinius gamybos kaštus patenka ir leidimų, reikalingų minėtai gamybai vykdyti, vertė. Ši vertė atitinka praradimą, atsirandantį iš tų ATL, kurie buvo panaudoti, vietoje to, kad būtų parduoti rinkoje.

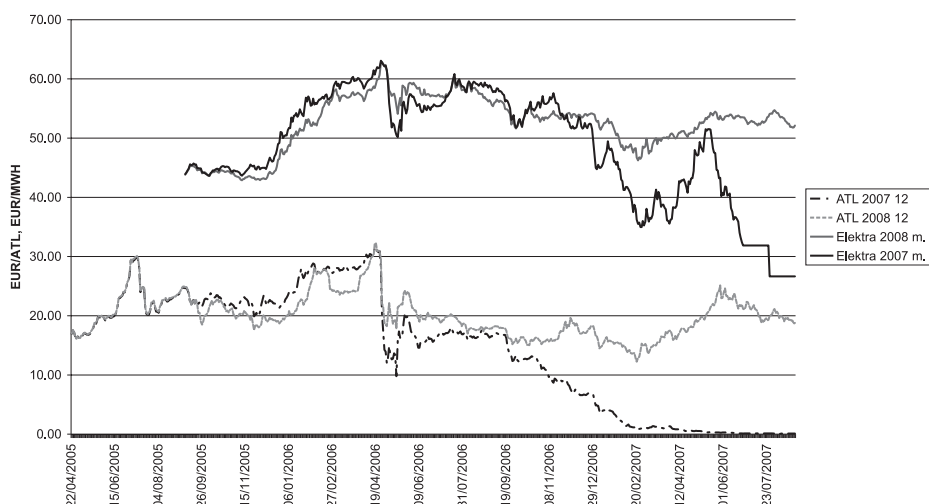
Šie alternatyviniai kaštai didina visą ribinę energijos kainą tol, kol energijos gamyboje ir prekyboje dalyvauja iškastinį kurą naudojančios elektrinės. Emisijų kaštai skirtingai veikia ribinius anglinių ir dujinių elektrinių kaštus, kurie daugeliu atvejų sąlygoja elektros kainą rinkoje. ATL kaštai, vertinami €/MWh, priklauso nuo elektrinės efektyvumo ir išskiriamų CO<sub>2</sub> kiekių. Elektrinių efektyvumo rodikliai skiriasi, bet analizei naudoti standartiniai – 39% anglis naudojančiai ir 53% kogeneracinei dujas deginančiai elektrinėms. Minėtų elektrinių emisijos yra maždaug 0,9 t CO<sub>2</sub>/MWh deginant anglis ir 0,4 t CO<sub>2</sub>/MWh deginant dujas. Konkrečią įtaką galima įvertinti pasirinkus tikėtiną ATL kainą, pvz., 22 €/ATL. Tuomet CO<sub>2</sub> emisijos kaštai anglis deginančioje elektrinėje sudaro 53% (21,2 €/MWh) visų trumpojo laikotarpio ribinių kaštų (toliau SRMC). Dujas deginančioje kombinuoto ciklo elektrinėje CO<sub>2</sub> emisijos kaštai sudaro tik 18%, arba, kitaip tariant, 9,1 €/MWh.

Taigi prekybos emisijomis įdiegimas turi įtakos ne tik elektros energijos gamybos kaštams, bet ir elektrinių tarpusavio konkurencingumui. Anglinės elektrinės konkurencingesnės už dujines išlieka ir tuomet, kai CO<sub>2</sub> emisijos kaštai yra 32 €/t, tačiau ATL kaštams pasiekus 44 €/t, gamtinių dujų jėgainė tampa patrauklesnė. Taigi, kaip ir tikėtasi, aukštesnė ATL kaina turi didelę įtaką pasirenkant tokį kurą, kuris mažintų CO<sub>2</sub> emisijas. Žinoma, tikros rinkos sąlygomis analizuotas atvejis nebūtinai pasitvirtins praktikoje, tačiau tokio atvejo galimybė rodo, kad CO<sub>2</sub> emisijų kaštai gali turėti įtakos elektros energijos kainai rinkoje.

2 paveiksle parodyta elektros energijos kainų kaita nuo 2001 m. iki prekybos ATL pradžios 2005 m. ir ateities sandorių kainos jau prekiaujant ATL Vokietijos EEX bei Šiaurės šalių Nord Pool rinkose [4, 5]. Vidutinė EEX rinkos kaina iki 2004 m. didėjo neženkiai, o 2005 m. staiga padidėjo. Vidutinė kaina 2001–2004 m. buvo 26,2 €/MWh, tuo tarpu 2005 m. jau siekė net 46 €/MWh, t. y. padidėjo 75% (2005 m. prieaugis, palyginti su 2004 m., buvo 61,4%). Ateities sandoriai demonstruoja didžiulę kainų didėjimo tendenciją. Kitose Europos rinkose situacija yra panaši į aptartąją Vokietijoje (žr. 1 lentelę). Kaip galima spręsti pagal pateiktus duomenis, 2005 m. kainos rinkose padidėjo vidutiniškai 58%.



2 pav. Vidutinės 2001–2008 m. elektros energijos kainos €/MWh



3 pav. Išankstinių elektros ir ATL sandorių kainų kaita

1 lentelė. Vidutinės elektros energijos kainos Europos biržose €/MWh

Rinka	2004 m. €/MWh	2005 m. €/MWh	Pokytis €/MWh	Pokytis %
Vokietijos EEX	28,5	46	17,5	61,4
Nord Pool	28,9	29,3	0,4	1,4
Ispanijos Omel	27,9	53,6	25,7	92,1
Nyderlandų APX	31,6	52,4	20,8	65,8
Austrijos EXAA	28,1	46,7	18,6	66,1
Prancūzijos Powernext	28,7	46,6	17,9	62,4
Vidurkis	29	45,8	16,8	57,9

Kitokia tendencija buvo tik Nord Pool rinkoje, kur kainos 2001 m. buvo mažesnės nei Vokietijos rinkoje, 2002–2003 m. pralenkė EEX rinkos kainas, o per 2004–2005 m. vėl tapo mažesnės už kainas EEX rinkoje. Vidutinė 28,9 €/MWh 2001–2004 m. kaina 2005 m. padidėjo tik 1,4% ir buvo 29,3 €/MWh.

Bendruoju požiūriu visose rinkose – vienoje daugiau, kitose mažiau – kainos padidėjo, o didėjimo tendencija išliks ir ateityje. Kadangi Europoje vis dar nėra vienos bendros elektros energijos rinkos, CO<sub>2</sub> kainų įtaka skirtingose rinkose taip pat įvairuoja. Kontinentinės Europos rinka (nagrinėjama bazinės elektros energijos kainos Vokietijoje pavyzdžiu), apimanti Vokietiją, Prancūziją, Austriją ir Šveicariją, kurių kiekvienai būdingas aukštas kainų konvergencijos lygis, gali būti apibūdina-

ma kaip pakankamai anglių kurui imli, nes vien Vokietijoje apie 70% nuo visų instaliuotų galių sudaro anglis naudojančios elektrinės. Kita vertus, yra ir kiti elektros energijos gamintojai, tokie kaip atominės, hidro- ar vėjo jėgainės. Vokietijoje ir Šiaurės šalių rinkose daug aukštesnės kainos buvo skirtingu metu. Vis dėlto vienas paaiškinimų galėtų būti Vokietijos elektros energijos gamybos struktūra. Pastarojoje yra daug daugiau iškastinių kurų naudojančių šiluminių elektrinių. Pastarųjų atveju prie ribinių gamybos kaštų (kuro kainos ir veiklos bei išlaikymo kaštų) prideda visa CO<sub>2</sub> emisijos kaina pagal anksčiau aprašytą mechanizmą. Tokią sąveiką galima pastebėti lyginant išankstinius elektros ir ATL sandorius per pastaruosius trejus metus, kaip parodyta 3 paveiksle.

2 lentelė. Optimistinių ATL kiekių nustatymas elektros gamybai, kompensuojančiai Ignalinos AE uždarymą

Gamintojai	MW	MWh (2005)	MWh (2012)	ATL
Kauno elektrinė	90	631954	748980	471857,4
Jonavos RK	0,17	649	1200	756
Kaišiadorių RK				0
Noreikiškių katilinė	0,75	599	6220	3918,6
Petrašiūnų elektrinė	8	6105	27000	17010
Klaipėdos elektrinė	10,8	28890	35000	22050
Gargždų katilinė	0,044	198	285	179,55
Lietuvos elektrinė	1800	819663	10210153	6432396,39
Druskininkų katilinė	0,75	2707	6092	3837,96
Panevėžio RK -1	2,5	12213	14500	9135
Pasvalio RK	0,022	129	169	106,47
Plungės RK				0
Šiaulių Pietinė katilinė	3	4391	24966	15728,58
Šilutės RK	0,15	32	300	189
Ukmergės elektrinė	1,5	4940	10286	6480,18
Utenos elektrinė				0
Vilniaus elektrinė Nr. 2	24	138888	173130	109071,9
Vilniaus elektrinė Nr. 3	420	1043687	1818600	1145718
Mažeikių elektrinė	160	206237	1331520	838857,6
Achema, AB elektrinė	24,44	72972	203423	128156,49
ARVI elektrinė	4,1	4296	7764	4891,32
Danisco Sugar Panevėžys elektrinė				0
Grigiškės, AB elektrinė	5	6109	40000	25200
Lifosa, AB elektrinė	31	169002	225000	141750
Iš viso	2586,226	3153661	14884588	9377290,44

3 lentelė. Metinis papildomai skiriamo kiekio apskaičiavimas laikotarpiui nuo 2008 iki 2012 m. (visi skaičiai milijonais tonų CO<sub>2</sub> ekvivalento)

Metinis papildomai skiriamo kiekio apskaičiavimas laikotarpiui nuo 2008 iki 2012 m.					
2005 m. patvirtinti emisijos duomenys	2005 m. patvirtinti emisijos duomenys, padauginti iš 2005–2010 m. BVP ir CO <sub>2</sub> taršos intensyvumo santykinų raidos veiksnių	Masto išplėtimo poveikis nuo pirmojo iki antrojo laikotarpio	Gautas leidžiamas vidutinis metinis kiekis 2008–2012 m.	Vidutinis metinis kiekis pagal siūlomą nacionalinį paskirstymo planą	Vidutinis metinis papildomas leidimų kiekis
6,604	8,794	0,057	8,851	16,59	7,739

Tuo pačiu laikotarpiu didėjusios gamtinių dujų kainos taip pat iš dalies gali paaiškinti kainų augimą rinkoje. Dar reikėtų pridurti tai, kad prie kainos augimo EEX rinkoje prisidėjo padidėjęs suvartojimas ir netobula situacija rinkoje, kur veikia oligopolinės struktūros.

Nepaisant lėto ATL kainų įtakos didėjimo rinkoje, jau dabar Vokietijos ateities elektros energijos kainos formuojasi taip, kad visiškai padengtų ATL kainas. Šiaurės šalių rinkoje (Nord Pool) didelę dalį elektros energijos gamybos struktūroje sudaro hidroelektrinės ir tik 13,5% nuo visų instaliuotų galių taikoma CO<sub>2</sub> emisijų viršutinės kainos riba. Todėl čia tradiciškai rinkos kainai ženkliai įtaką turi hidroelektrinės, kurių gamybos apimtys priklauso nuo oro sąlygų.

Prekyba tarp EEX ir Nord Pool rinkų tiesiogiai priklauso nuo kainų skirtumų tarp šių regionų. Aukšta rinkos kaina EEX rinkoje, kurią iš dalies sąlygojo ATL kaštai, ir drėgnas sezonas Skandinavijoje lėmė dar didesnį kainų atotrūkį tarp šių dviejų rinkų. Todėl natūralu, kad eksportas iš Nord Pool į EEX rinką tapo ekonomiškai patrauklus. Tradiciškai EEX rinkoje kaina naktį būdavo mažesnė nei Nord Pool rinkoje dėl ne tokių paslančių Vokietijos gamintojų. Tačiau net ir šią tradiciją pakeitė nauja

realybė – kainos Nord Pool rinkoje 2005 m. tapo mažesnės net ir nepikiniu laikotarpiu. Todėl aktyvi tarptautinė prekyba yra dar viena ir galbūt svarbesnė priežastis nei CO<sub>2</sub> emisijų kaštai, kuria galima aiškinti kainų padidėjimą Nord Pool rinkoje 2005 metais. Tuo tarpu 2006 ir 2007 m. kainos Šiaurės šalių rinkoje svyravo panašiai kaip ir Vokietijoje.

Apibendrinant galima teigti, jog Šiaurės šalių rinkoje, įdiegus ES prekybos emisijomis schemas, iš pradžių buvusi lėta reakcija, tampa vis stipresnė – kuomet toliau, tuo didesnė ATL kainos dalis įtraukiama į ateities elektros energijos pardavimo sandorius. Šiaurės šalių rinka į šių schemų įdiegimą ES sureagavo per prekybinius santykius su Vokietijos elektros energijos rinka.

#### 4. ELEKTROS ENERGIJOS GAMYBOS, CO<sub>2</sub> EMISIJŲ IR ATL TARPUSAVIO SĄVEIKA

Nustatant emisijų kiekius ir atitinkamai paskirstant ATL tarp skirtingų įrenginių, remiamasi arba lyginamuoju emisijos rodikliu, arba buvusiu. Šis rodiklis skirtingose šalyse yra skirtingas. ES į tą skirtingumą nekreipia dėmesio, kadangi jis nenulemia paskirstymo tarp šalių, o tik šalies viduje.

4 lentelė. Saikingo ATL kiekio nustatymas elektros energijos gamybai, kompensuojančiai Ignalinos AE uždarymą

Gamintojai	MW	MWh (2005)	MWh (2006)	MWh (vid.)	ATL
Kauno elektrinė	90	694573	663566	<b>679070</b>	428215
Jonavos RK	0,17	1082	1133	<b>1108</b>	699
Kaišiadorių RK		–	244	<b>122</b>	77
Noreikiškių katilinė	0,75	2561	4062	<b>3312</b>	2088
Petrašiūnų elektrinė	8	1156	1178	<b>1167</b>	736
Klaipėdos elektrinė	10,8	27648	22585	<b>25117</b>	15838
Gargždų katilinė	0,044	246	214	<b>230</b>	145
Lietuvos elektrinė	1800	1072814	986245	<b>1029530</b>	649211
Druskininkų katilinė	0,75	3940	3131	<b>3536</b>	2229
Panevėžio RK -1	2,5	14037	12875	<b>13456</b>	8485
Pasvalio RK	0,022	163	81	<b>122</b>	77
Plungės RK		1212	1200	<b>1206</b>	761
Šiaulių Pietinė katilinė	3	13799	13192	<b>13496</b>	8510
Šilutės RK	0,15	130	–	<b>65</b>	41
Ukmergės elektrinė	1,5	4475	1317	<b>2896</b>	1826
Utenos elektrinė		31	1092	<b>562</b>	354
Vilniaus elektrinė Nr. 2	24	138830	122506	<b>130668</b>	82398
Vilniaus elektrinė Nr. 3	420	1106620	601634	<b>854127</b>	538604
Mažeikių elektrinė	160	159550	199766	<b>179658</b>	113291
Achema, AB elektrinė	24,44	144335	148100	<b>146218</b>	92203
ARVI elektrinė	4,1	3910	3019	<b>3465</b>	2185
Danisco Sugar Panevėžys elektrinė		2316	2417	<b>2366</b>	1492
Grigiškės, AB elektrinė	5	5322	5339	<b>5330</b>	3361
Lifosa, AB elektrinė	31	200123	197167	<b>198645</b>	125264
Iš viso	2586,226	3598873	2992063	3295472	2078090

Dar pirmame etape Lietuvoje buvo nustatyti tokie emisijos rodikliai 1 GWh elektros energijos pagaminti [6]:

- anglis naudojančioje kondensacinėje elektrinėje (tokios elektrinės nėra ir nenumatoma statyti) – 576 t CO<sub>2</sub>;
- kogeneracinėje jėgainėje, turinčioje galimybę deginti dujas – 421 t CO<sub>2</sub>;
- kogeneracinėje jėgainėje, neturinčioje galimybės deginti dujas, – 779 t CO<sub>2</sub>;
- katilinėje, turinčioje galimybę deginti dujas, – 250 t CO<sub>2</sub>;
- katilinėje, neturinčioje galimybės deginti dujas, – 289 t CO<sub>2</sub>.

Tačiau kitam periodui pasirinkti tik du rodikliai: elektrai gaminti 660 t CO<sub>2</sub>, o šilumai gaminti 200 t CO<sub>2</sub>.

Lietuvoje 93 kurą deginančius įrenginius valdantys operatoriai nuo 2005 m. pradžios dalyvauja ES prekybos ATL sistemoje. 2005 m. tik 3 įrenginiai iš 93 į atmosferą išmetė daugiau CO<sub>2</sub> nei gavo apyvartinių taršos leidimų. Tokia situacija suformavo Lietuvos įmonių požiūrį į prekybos ATL sistemą kaip į savotišką Europos Sąjungos paramos formą, bet ne į įpareigojimą mažinti į atmosferą išmetamų teršalų kiekį. Daugeliui šis dalyvavimas davė nemažai naudos. Lietuvos įmonėms 2005 metams buvo suteikta apyvartinių taršos leidimų į atmosferą išmesti 13,8 mln. t CO<sub>2</sub>. Tuo tarpu šių įrenginių tarša 2005 m. siekė tik 6,6 mln. t CO<sub>2</sub>. Likusius apyvartinius taršos leidimus įmonės galėjo parduoti kitoms ES įmonėms, kurioms ATL trūko. Antrajam periodui Lietuva paprašė dar daugiau ATL [7]. Toks optimistinis poreikis pateiktas 2 lentelėje.

Esminis ATL poreikių padidėjimas buvo siejamas su Ignalinos AE uždarymu ir elektros gamybos kitose jėgainėse, kurios pasižymi didesnėmis emisijomis, didinimu. Buvo planuota, kad tokių jėgainių suminis indėlis Lietuvos balanse iki 2012 m. padidės

daugiau kaip keturis kartus. Ypač didelis gamybos apimčių padidėjimas numatytas Lietuvos elektrinėje – beveik dešimt kartų, o Mažeikių elektrinėje – 8 kartus. Tačiau ES ryžtingai pasipriešino ir priėmė sprendimą skirti gerokai mažiau. Komitetas taip pat paragino Komisiją atidžiai patikrinti su Ignalinos AE uždarymu susijusias prielaidas ir poveikį, įskaitant leidimų skyrimo metodus jų pakeisiantiems pajėgumams ir pasekmes elektros energijos eksportui bei importui. Komisija mano, kad Lietuvos nacionalinio paskirstymo plano (NPP) nuostatos, susijusios su leidimų, skirtų kompensuoti dėl Ignalinos AE uždarymo padidėsiantį išmetamų teršalų kiekį elektros energetikos sektoriuje, skaičiumi, taip pat tų leidimų paskirstymo metodika, prieštarauja direktyvos III priedo 3 ir 10 kriterijams. Savo ruožtu Komisija bendrą ATL kiekį nustatė remiantis apibendrintais rodikliais, kaip pateikta 3 lentelėje.

Todėl remiantis tuo, kad 2008–2012 m. siūlomas leidimų skaičius atsižvelgus į BVP didėjimą ir CO<sub>2</sub> taršos intensyvumo mažėjimą viršija emisiją, Komisija nustatė, kad Lietuvos siūlomas 2008–2012 m. vidutinis metinis papildomas leidimų skaičius yra 7,74 mln. t, o tai prieštarauja 1, 2 ir 3 kriterijams [7].

Po tokio Komisijos sprendimo Lietuva ėmėsi žygių situacijai nors kiek sušvelninti: praėjusių metų pavasarį parengė saikingesnį energetikos įrenginių, kompensuojančių Ignalinos AE uždarymo pasekmes, planą [6]. Šiame plane buvo numatyta, kad metinis vidutinis išmetamųjų teršalų kiekis 2008–2012 m. sudarys 11,02 mln. t CO<sub>2</sub> ekvivalento. Minėto plano sudarymo principas skiriasi nuo pirmojo: čia nėra perspektyvinių gamybos apimčių, o viskas yra paremta 2005 ir 2006 m. faktinėmis gamybos apimtims (žr. 4 lentelę). Tačiau galutiniu Komisijos sprendimu 2007 m. Liepos 13 d. nurodytas leistinas vidutinis metinis kiekis yra tik 8,85 mln. t CO<sub>2</sub> ekvivalento.



## 5. PREKYBOS ATL ĮTAKA ELEKTROS ENERGIJOS GAMYBOS KAINOMS LIETUVOJE

Prekybos ATL įtaką Lietuvos elektros rinkoje per praėjusį laikotarpį buvo galima vertinti ne pagal elektros energijos kainos pokyčius, kaip tai yra Vakarų Europos rinkose, bet pagal pagamintos elektros energijos pokyčius. Tai daugeliu atvejų gali būti paaiškinta anksčiau aptarta lietuviškos rinkos specifika. Jos esmė yra tai, kad kainos beveik visiems gamintojams yra fiksuotos.

Lietuvos įmonėms 2005 metams buvo suteikta ATL daugiau nei faktinis išmetamų teršalų kiekis. Apyvartinių taršos leidimų perteklių (7,2 mln. t CO<sub>2</sub> ekvivalento) įmonės galėjo parduoti kitoms ES įmonėms. Lietuvos įmonės, pardavusios ATL 2006 m. pradžioje, kai jų rinkos kaina buvo aukščiausia (20–30 €/ATL), gavo nemaža papildomų pajamų.

Tokia situacija 2005 m. susiklostė visų pirma dėl to, kad Ignalinos AE I bloko uždarymas neturėjo tokios didelės įtakos taršos šiluminėse elektrinėse didėjimui, kaip planuota derinant ATL planą 2005–2007 metams su ES Komisija. 2005 m. ypač efektyviai ir patikimai dirbo Ignalinos AE II blokas, jo remonto laikotarpis buvo kaip niekada trumpas, o pakilusios importuojamų gamtinių dujų ir naftos kainos sąlygojo situaciją, kai šiluminėms elektrinėms gaminti didesnę elektros energijos kiekį buvo nenaudinga. Be to, 2005 m. padidėjo elektros energijos importas iš Rusijos ir Estijos (grynasis eksportas sumažėjo nuo 7,2 TWh 2004 m. iki 3 TWh 2005 m.), o Lietuvos šiluminės elektrinės savo pastoviuosius kaštus padengė, pardavusios netikėtai pabrangusius nepanaudojamus ATL. Kita priežastis, dėl kurios Lietuvos įmonės nepanaudojo ATL, – tai aktyvus energetikos ir pramonės įmonių investavimas naudojant biokurą, didinant energijos gamybos, perdavimo ir vartojimo efektyvumą.

Tačiau laukiant kito etapo, kuris yra griežtesnis Lietuvai, tikslinga prognozuoti įtaką ir kainoms. Ankstesniuose skyriuose atskleista akivaizdi ATL ir elektros rinkų sąveika, pasireiškianti elektros energijos kainos augimu ES rinkose. Tyrinėjant ATL rinkose vykstančių procesų įtaką Lietuvos elektros rinkai, reikia atkreipti dėmesį į Lietuvos rinkos specifiką, neleidžiančią naudoti tų rinkų tarpusavio sąveikos tyrimo principų, kurie buvo aptarti anksčiau.

Lietuvos elektros rinka yra izoliuota nuo ES elektros rinkų, tuo tarpu ATL rinka yra pakankamai integruota visos ES mastu. Lietuvos gamintojų kainos yra reguliuojamos remiantis viešuoju interesu arba vyraujančia gamintojo padėtimi. Tik papildoma elektros energija yra prekiaujama daugiažagalais laisvosios rinkos principais. Tačiau tokios prekybos apimtys sudaro tik apie 15%.

Norint prognozuoti prekybos ATL įtaką, tik minėtam rinkos segmentui ir galima taikyti panašius principus kaip ir ES rinkose. Norint atsakyti į klausimą, kaip prekyba ATL paveiks reguliuojamas elektros energijos kainas, būtina ieškoti originaliųjų metodų.

Nors Lietuvos rinka ir labai reguliuojama, kainos augimas įmanomas dėl gamintojų pateiktų motyvuotų argumentų. Viena vertus, dalis rinkos, kad ir nedidelė, yra laisva ir ten kainos reakcija į ATL turėtų būti panaši kaip ir kitose ES šalyse.

Kita vertus, tikėtina, kad po Ignalinos AE uždarymo gali atsirasti natūrali konkurencija tarp gamintojų ir reguliavimas galės susiaurėti iki paramos žaliai energijai bei kogeneracijai iki 1000 kW, kaip numato atitinkamos ES direktyvos. Tuomet darant tokią

kainų prognozę, būtina vertinti pasiūlą / paklausą ir pasikeitusį reguliavimo režimą. Bet kuriuo atveju prognozuojant ATL įtaką elektros energijos kainai Lietuvoje, tikslinga atskirai vertinti kontraktinės, viešą interesą atitinkančių paslaugų (toliau VIAP) ir papildomos energijos rinkos segmentus, kurie yra būdingi ir laisvose rinkose. Tačiau kiekviename segmente Lietuvos atveju yra fiksuotos viršutinės kainų ribos, tuo tarpu laisvose rinkose kaina nusistato natūraliai pagal pasiūlą ir paklausą.

Šiuo metu pagrindinis reguliavimo principas Lietuvoje yra viršutinių kainų ribų nustatymas, remiantis būtinomis išlaidomis. Esant tokiam principui, ATL įtaka gali būti vertinama tik tuomet, kai dėl to patiriama realių išlaidų. Tačiau ir esant tokiam reguliavimo būdui, ATL įtaka yra įmanoma, nes susiklosčius tam tikroms situacijoms, gamintojai patirs tam tikrų realių išlaidų dėl ATL.

Minėta situacija visai reali, nes dėl Ignalinos AE uždarymo pasekmių kompensacijos ES Komisija nenusiteikusi padidinti ATL kiekį. Todėl tikėtina, kad tą kiekį, maždaug apie 2 mln. ATL, reikės nupirkti rinkoje. Tai reiškia, kad apie 70% Lietuvoje gaminamos elektros energijos nepakaks ATL ir reikės juos pirkti rinkoje. Reguliavimo stiprumas priklausys nuo to, ar po Ignalinos AE uždarymo Lietuvoje atsiras vyraujantis gamintojas, ar ne. Didelė tikimybė, kad tokiu gamintoju gali tapti Lietuvos elektrinė. Tuomet būtų galimi tokie ATL įtakos elektros energijos gamybos kainai pasireiškimo mechanizmai stipriai reguliuojamoje rinkoje:

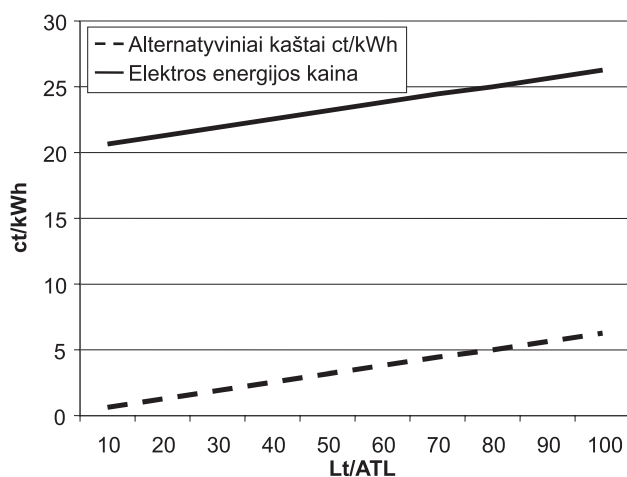
- papildoma elektros energija, kaip laisvosios rinkos produktas, ATL kainą perima 100% pagal tą patį alternatyvių kaštų principą;
- vyraujančių gamintojų, prekiaujančių pagal kontraktus, kaina bus patvirtinta, įvertinant ATL kainą tik tuomet, jei jų gamybos apimtys bus didesnės nei 2006 m. gamybos apimtys, pagal kurias jiems buvo nustatytas ATL kiekis;
- termofikacinėms jėgainėms, kurių gamybos kaina reguliuojama pagal VIAP, analogiškai kaip ir vyraujančiam gamintojui, jei jie planuojamam kiekiui patirs realių išlaidų dėl papildomo pirkimo, tai reguliuotojas turėtų leisti šias išlaidas įtraukti į kainą, nes priešingu atveju susiformuoja motyvas negaminti elektros energijos.

Nesusiformavus vyraujančiam gamintojui, dėl realių ar alternatyvių kaštų ATL kaina turėtų atspindėti elektros energijos gamyboje.

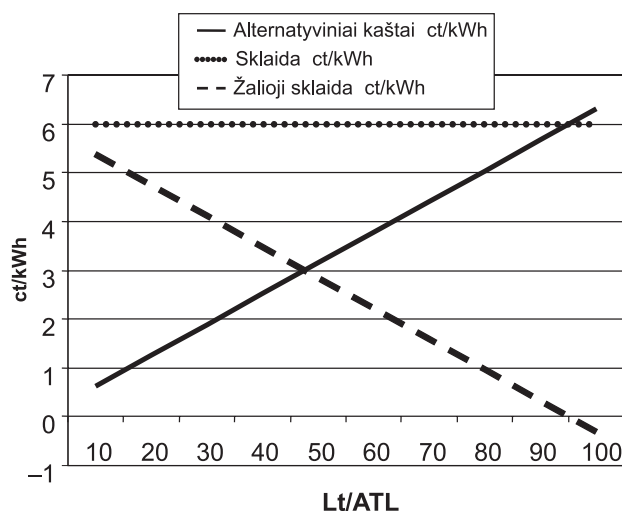
Jei po Ignalinos AE uždarymo Lietuvos elektrinė išliks vyraujančiu gamintoju, tai jos gamybos kaina priklausys nuo ATL kainos (4 pav.).

Lietuvoje vis didesnę įtaką turi reguliuojama lyderio kainodara, kuri reiškia, kad kiti smulkesni gamintojai tos kainos negali viršyti. Todėl jiems tenka rinktis, ar gaminti elektros energiją esant tokioms kainoms, ar ne. Šiuo metu, reguliuojant šiluminių elektrinių gaminamos elektros energijos kainą, ji susiejama su Lietuvos elektrinės gaminamos elektros energijos kaina pagal tam tikrą koeficientą, kuris priklauso nuo elektrinės galios.

Sprendžiant apie galimą smulkesnių gamintojų elgesį, tikslinga panagrinėti gamtines dujas naudojančių kogeneracinių jėgainių kainų sklaidą. Gamintojui vykdyti gamybą tikslinga tik tuomet, kai sklaida yra pakankama padengti kapitalo bei darbo sąnaudas ir dar gauti pelną. Žalioji sklaida – tai skirtumas tarp pardavimo kainos ir kuro, įvertinant ATL kainą, dedamasios. Jei



4 pav. Vyrąjančio gamintojo kainos priklausomybė nuo ATL kainos



5 pav. Dujinių kogeneracinių jėgainių kainų sklaidos, kai kaina yra 20 ct

rinkoje nusistovėjo elektros energijos supirkimo kaina 20 ct/kWh, šilumos kaina 7 ct/kWh, dujų kaina 0,7 Lt/m<sup>3</sup>, tai kainų sklaida yra apie 6 ct/kWh – tai pakankamas lygis, kad gamyba apsimokėtų.

5 paveiksle pavaizduota apibendrintos jėgainės paprastosios ir žaliosios sklaidos tarpusavio sąveika, kintant ATL kainai. Kaip matyti 5 paveiksle, nevertinant ATL, gamintojo paprastoji sklaida, gaminant elektros energiją, kintant ATL kainai, išlieka pastovi – 6 ct/kWh. Tuo tarpu žalioji sklaida mažėja didėjant ATL kainų lygiui, nekintant supirkimo kainai. Jei sprendimai gamintojo grindžiami žaliąja sklaida, tai motyvas gaminti sparčiai blėsta didėjant ATL kainoms.

Kainai esant 100 Lt/ATL, motyvas gaminti elektrą visiškai išnyksta, nes tą pačią naudą galima gauti pardavus ATL rinkoje. Tam, kad būtų atstatyta žalioji sklaida, būtina didinti supirkimo kainas. Galima daryti išvadą, kad dinamiškos ATL rinkos poveikį Lietuvos gamintojams bus nelengva amortizuoti reguliuojamoje rinkoje.

Jei kaina bus per daug griežtai fiksuota, tai gamybos apimtys gali pradėti labai svyruoti. Todėl nedelsiant reikia peržiūrėti reguliavimo principus, nes kitaip bus labai sunku neskausmingai integruoti ATL į Lietuvos elektros rinką.

Apibendrinta Lietuvos elektros energijos gamybos kainų prognozės formulė po Ignalinos AE uždarymo būtų tokia:

$P_G = 0,3 \times P + 0,1 \times (P + P_{ATL}) + 0,6 \times (P + P_{ATL})$ , jeigu: reguliavimas ir ATL trūksta,

$P_G = 0,9 \times P + 0,1 \times (P + P_{ATL})$ , jeigu: reguliavimas ir ATL pakanka,

$P_G = 0,3 \times P + 0,1 \times (P + P_{ATL}) + 0,6 \times (P - P_{ATL})$ , jeigu: reguliavimas ir ATL perteklius,

$P_G = P + P_{ATL}$ , jeigu: nėra reguliavimo;

čia  $P_G$  – elektros gamybos kaina Lietuvos rinkoje,

$P$  – elektros gamybos kaina šiluminėse elektrinėse, kuri galėtų būti apie 20 ct/kWh.

Koeficientas 0,3 reiškia, kad tokiai daliai gamintojų yra išskirta pakankamai ATL. Būtent dabar tokį kiekį patvirtino ES Komisija, todėl rinkos reguliavimo atveju reguliuotojas neeis įtraukti ATL kainos į elektros energijos kainą.

Koeficientas 0,1 nurodo, kokią dalį gamybos balanse užima papildoma elektros energija. Šia elektros energija prekiaujama rinkos principais, todėl ATL kaina prisidės 100%.

Koeficientas 0,6 apibūdina vyrąjančio gamintojo dalį rinkoje, todėl šioje formulės komponentėje reguliavimo atveju ATL kaina turi būti pridėjama, jei ATL bus per mažai, ir atimama, jei ATL bus per daug. Dalis gamybos liks be ATL ir reikės pirkti rinkoje, patiriant realias išlaidas. Šiuo metu vienas ATL kitiems metams kainuoja apie 20 eurų, o tai gamybos kainą padidintų apie 5 ct/kWh.

## 6. IŠVADOS

1. Trys labiausiai išvystytos Europos elektros rinkos – Vokietijos, Anglijos ir Šiaurės šalių – 2005 metais pradėjo pastebimai reaguoti į naujai atsiradusią ATL rinką, demonstruodamos kainų lygio ir konkurencingumo pokyčius.

2. Kainų lygio prasme, aktyviausiai reagavo Vokietijos rinka. Vidutinė EEX rinkos kaina iki 2004 m. augo neženkliai, o 2005 m. staiga padidėjo. Vidutinė 2001–2004 m. kaina buvo 26,2 €/MWh, tuo tarpu 2005 m. jau siekė net 46 €/MWh, t. y. padidėjo 75%.

3. Konkurencingumo prasme, 2005 m. vasarą padidėjus CO<sub>2</sub> emisijų kainoms Anglijoje, susiklostė tokia situacija, kai gamtines dujas naudojančios jėgainės galėjo konkuruoti su anglis naudojančiomis jėgainėmis. Tačiau pradėdant 2006 m. gegužę dėl ATL kainų nuosmukio anglis deginančiose elektrinėse gaminti elektros energiją per visą vasarą buvo pigiau nei gamtines dujas naudojančiose elektrinėse.

4. Dauguma Šiaurės šalių rinkos gamintojų su ATL prekyba tiesiogiai nėra susiję, kadangi tik apie 13% generavimo potencialo yra siejami su emisijomis. Tačiau, Šiaurės šalių rinka, nors ir pavėluotai, į prekybos emisijomis schemas sureagavo per prekybinius santykius su Vokietijos elektros energijos rinka. Ir kuo toliau, tuo didesnė dalis ATL kainos įtraukiama į ateities elektros energijos pardavimo sandėrius.

5. Antrajame etape – nuo 2008 iki 2012 m. – Europos rinkoje ATL kainos turėtų ženkliai padidėti, o tai turės dar didesnę įtaką elektros energijos kainoms ir gamintojų elgesiui.

6. Pirmuoju prekybos emisijomis schemų įdiegimo ES laikotarpiu – nuo 2005 iki 2007 m. – ATL kainoms išaugus iki 20–30 eurų Lietuvoje, kitaip nei išvystytose Europos Sąjungos rinkose,

ne padidėjo elektros energijos kainos, o sumažėjo elektros energijos gamybos apimtys, nes gamintojams buvo naudinga perduoti netikėtai pabrangčius nepanaudotus apyvartinius taršos leidimus.

7. Išskirtinė Lietuvos padėtis dėl ribotų galimybių dalyvauti Europos elektros rinkose, tačiau laisvai dalyvauti ATL rinkoje suformuoja situaciją, kai vykdant reguliavimo funkciją elektros rinkoje, būtina atsižvelgti į ATL rinkos dinamiką.

8. Europos Komisijos antrojo etapo laikotarpiui ženklus Lietuvos pareikšto ATL kiekio sumažinimas turės didelę įtaką elektros energijos kainoms Lietuvoje, ypač po Ignalinos AE uždarymo.

Gauta 2007 09 10

Priimta 2008 02 04

#### Literatūra

1. Štreimikienė D., Čiegis R., Jankauskas V. Darnus energetikos vystymasis. Vilnius: VU leidykla, 2007.
2. CO<sub>2</sub> allowance and electricity price interaction. IEA information paper 2007.
3. www.ecx.com
4. www.eex.com
5. www.nordpool.com
6. www.nap.lt
7. <http://europa.eu.int>

Aušra Pažėraitė, Mindaugas Krakauskas, Vidmantas Baltakis

#### INTERACTION OF ELECTRICITY AND EMISSION ALLOWANCE MARKETS IN THE EU AND IN LITHUANIA

##### Summary

The system of emission allowance trading in the European Union has been functioning for several years and has shown a significant impact on electricity markets over the EU. The main purpose of the article is to assess such impact on the Lithuanian electricity market. Based on the performed analysis, one can state that the impact of the emissions trading scheme varies very much in the EU electricity markets. Unfortunately, experiences gained from analysis of this impact in competitive electricity markets cannot be applied directly to the Lithuanian electricity market because of its strong regulation. Therefore, special principles for assessing the impact of the emissions trading scheme on the electricity market with a strong regulation are offered in this article. Based on the application of these principles, projections of electricity generation costs are also presented.

**Key words:** emissions allowances, electricity market, greenhouse gas effect, prices

Аушра Пажерайте, Миндаугас Кракаускас, Видмантас Балтакис

#### ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РЫНКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И ТОРГОВЛИ КВОТАМИ НА ВЫБРОСЫ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В ЕС И ЛИТВЕ

##### Резюме

Торговля квотами на загрязнение окружающей среды в ЕС неизбежно ставит вопрос оценки её влияния на электроэнергетические рынки. Цель настоящей статьи – изучить влияние такой торговли на цены электроэнергии в Литве, учитывая ситуацию, сложившуюся в других странах ЕС. Отмечено, что это влияние обусловлено тем, что рынок квот является глобальным, а создание единого электроэнергетического рынка сталкивается с некоторыми барьерами. Более того, рынки в Латвии, Литве и Эстонии являются совершенно изолированными. Это и другие обстоятельства обуславливают различное поведение производителей в разных регионах, что отражалось повышением цен и изменением конкурентоспособности между различными производителями. Большое внимание уделено возможности изучить определенные закономерности этого влияния на основе анализа многочисленных данных об аналогичных рынках Германии, Англии и Северных стран. Однако изученный опыт вряд ли можно полностью применить в условиях Литвы, имея в виду высокую изоляцию, концентрацию и строгую регуляцию. Тем не менее в статье предложен метод регулирования цен на электрическую энергию в Литве с учетом цены квот на загрязнение окружающей среды.

**Ключевые слова:** торговля, квоты на загрязнение окружающей среды, электроэнергетический рынок, цены