

Vėjo energetikos plėtra Lietuvoje darniosios raidos kontekste

Aldona Zita Pikturnienė*

Klaipėdos valstybinė kolegija, Jaunystės g. 1, LT-91274 Klaipėda
Tel. 8 683 74756, el. paštas a.pikturniene@kvk.lt

(Gauta 2012 m. sausio mėn.; atiduota spaudai 2012 m. kovo mėn.; prieiga internete nuo 2012 m. balandžio 23 d.)

Anotacija

Įgyvendinant žmonijos darniosios plėtros tikslus, svarbus vaidmuo tenka atsinaujinančių išteklių energijai. Lietuvoje sparčiausiai vystosi vėjo energetika, kurios poveikis gamtai ir kraštovaizdžiui vertinamas nevienareikšmiškai. Analizuojant vėjo jėgainių plėtros perspektyvas atskleista, kad pajūryje yra didžiausi vėjo energijos išteklių, tačiau siekiant tolygiai apkrauti elektros tinklus, vėjo elektrinių parkus tikslinga statyti visoje Lietuvos teritorijoje. Vėjo energetikos plėtra turi būti neatsiejama nuo elektros tinklų jungčių su Švedija ir su Lenkija statybos. Jūrinė vėjo energetika reikalauja didelių investicijų ir tyrimų, todėl bus vystoma atsižvelgiant į parengtą plėtros schemą, pasekmių aplinkai vertinimą bei numatytą infrastruktūros plėtrą.

Reikšminiai žodžiai: atsinaujinantys energijos šaltiniai, darni energetika, darnioji plėtra, kraštovaizdis, vėjo energetika.

Abstract

In implementing the goals of human sustainable development, the leading role belongs to the power engineering and renewable energy sources. The fastest growing wind power in Lithuania makes impact on the nature and landscape ambiguously. The analysis of the prospects for wind power development revealed that the coast is the largest wind power resource, but in order to evenly load the electrical networks, it is appropriate to develop the wind-power plant parks in the all territory of Lithuania. Development of wind-power engineering should be an integral part of construction of the electrical network connections with Sweden and Poland. Offshore wind-power engineering requires large investments and researches and, therefore, it should be developed according to the drawn up scheme, assessment of environmental impact, and the development of infrastructure.

Key words: renewable energy sources, sustainable power engineering, sustainable development, landscape, wind power.

Įvadas

Darnus vystymasis kaip pagrindinė ilgalaikė visuomenės vystymosi ideologija įteisintas pasaulio viršūnių susitikime Rio de Žaneire 1992 metais, kai Jungtinių Tautų Aplinkos ir plėtros konferencijoje buvo suformuluotos pagrindinės darnaus vystymosi nuostatos. Darnaus vystymosi koncepcijos pagrindą sudaro 3 lygiaverčiai komponentai – aplinkosauga, ekonominis ir socialinis vystymasis (Nacionalinė darnaus vystymosi strategija, 2009). Įgyvendinant žmonijos darniosios plėtros tikslus visose šiose srityse svarbus vaidmuo tenka energetikai. „Tvari energetika – tai energijos gamyba ir vartojimas, užtikrinantis ilgalaikius žmonijos plėtros tikslus visais socialiniais, ekonominiais ir aplinkosauginiais aspektais“ (Štreimikienė, 2001).

Didžioji pasaulyje suvartojamos energijos dalis, įskaitant elektros energiją, yra gaunama deginant kurą, kuris išskiria šiltnamio efektą sukeliančias dujas. 2004 m. rugsėjo 5–9 d. Sidnėjuje vykusio Pasaulinio energetikos kongreso išvadose nurodyta, kad klimato kaita yra rimtas pasaulinės svarbos dalykas, todėl aiškiu energetikos sektoriaus prioritetu tampa darnioji energetikos plėtra, užtikrinanti įperkamas ir prieinamas energijos paslaugas, tiekiamas patikimai, tačiau išvengiant aplinkai neigiamo poveikio, kuris keltų pavojų ateities socialinei ir ekonominei plėtrai. Dokumente teigiama, kad darnias energetikos sistemas įmanoma įgyvendinti, o suderinant ekonominei plėtrai reikalingų energetikos paslaugų vystymą su aplinkos apsauga gyvybiškai svarbios yra technologinės naujovės (Pasaulinio energetikos kongreso išvados, 2004). Augantis energijos naudojimas visame pasaulyje ir tradicinių energijos išteklių mažėjimas Žemės gelmėse, kuris praėjusio amžiaus aštuntajame dešimtmetyje įvardintas kaip „pasaulinė energetinė krizė“, ypač paskatino plėtoti gamtinių atsinaujinančių energijos šaltinių įsisavinimą.

Europos Sąjungos veiksmai energijos efektyvumo ir atsinaujinančios energijos srityse sprendžiant klimato kaitos problemas, siekiant užtikrinti energijos tiekimo saugumą bei sumažinti ES priklausomybę nuo importuojamos energijos apibrėžti 2006 metais programiniame dokumente „Žalioji knyga. Europos Sąjungos tausios, konkurencingos ir saugios energetikos strategija“, kur išskelti trys pagrindiniai Europos energetikos politikos tikslai: tausumas, konkurencingumas ir saugus tiekimas. „Žaliojoje knygoje“ nurodyta, kad atsinaujinančių energijos išteklių plėtra yra patraukli tradicinės energetikos alternatyva, kadangi ne tik padeda spręsti klimato kaitos problemas, bet ir sudaro sąlygas kovoti su energetinės atskirties ir ekonomikos problemomis (Green Paper – European Strategy..., 2006).

Lietuvoje šiai sričiai plėtoti skiriama daug dėmesio. Nacionaliniame atsinaujinančių išteklių energijos veiksmų plane (2010) nurodyta, kad Lietuvoje galimybės energetikos reikmėms plačiau naudoti vietinius iškastinius išteklius – naftą, durpes – yra nedidelis, todėl labai svarbu kuo plačiau naudoti atsinaujinančius energijos išteklius. Lietuvos Vyriausybės 2010 m. birželio 21 d. nutarimu Nr. 789 patvirtintoje Nacionalinėje atsinaujinančių energijos išteklių plėtros strategijoje nurodyta, kad Lietuvos Respublikos energetikos politikoje vis svarbesnė vieta skiriama atsinaujinančių energijos išteklių plėtrai ir ji laikoma vienu svarbiausių valstybės energetikos politikos prioritetų.

Atsinaujinančios energijos šaltiniai (toliau – AEŠ) skirstomi į šias grupes: saulės energija, vėjo energija, biokuras, hidroenergija, geotermija. Iki 2003 m. pagrindinę žaliosios energijos dalį Lietuvai gamino Kruonio hidroakumuliacinė elektrinė, kurios galingumas yra 100,8 MW (Vasarevičius, 2011). Vėliau Lietuvoje pradėję veikti vėjo jėgainių parkai ne tik padidino AEŠ elektros gamybą, bet ir sukėlė prieštarų vertinimų.

„Alternatyvios energetikos įrenginiai vienaip ar kitaip veikia aplinką. Iš visų alternatyviosios energetikos objektų vizualiai aplinką labiausiai veikia vėjo, vandens ir saulės energetikos objektai“ (Grecevičius, Abromas ir kt, 2009). Autoriai pastebi, kad atsinaujinančios energijos naudojimas veikia kraštovaizdžius dvejopai: teigiamai ir neigiamai. Teigiamas poveikis pasiekiamas dėl kieto kuro, naftos degimo produktų sumažėjimo, mažėjančių transportavimo srautų ir kt. Neigiamą poveikį šiuo metu daugiausia daro griozdiški vėjo jėgainių įrenginiai ir bangų energetiniai įrenginiai. „Pajūryje intensyviai statomos naujos vėjo jėgainės, kurių integravimas į jau susiformavusią urbanistinę struktūrą kelia aplinkosauginių, kraštovaizdžio kokybės problemų“ (Grecevičius, Abromas ir kt, 2009). Tai rodo, kad atsinaujinančių išteklių, ypač vėjo energetikos plėtra darnaus vystymosi požiūriu vertinama nevienareikšmiškai.

Taigi, aptarti darnaus vystymosi koncepcijos ir atsinaujinančių energijos šaltinių panaudojimo plėtros Lietuvoje bei jų integravimo į kraštovaizdį aspektai pagrindžia darbo problemą – atsinaujinančių išteklių, ypač vėjo energetikos plėtros Lietuvoje principai, veiksniai ir perspektyvos darnaus vystymosi kontekste.

Tyrimo tikslas – išanalizuoti vėjo energetikos plėtrą Lietuvoje darniosios raidos kontekste.

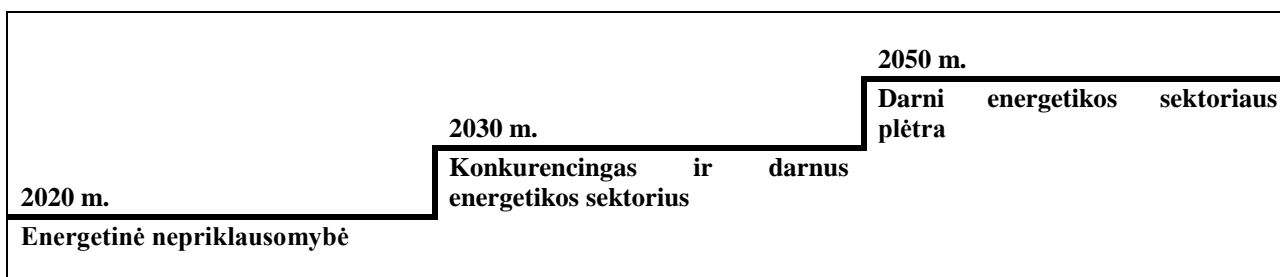
Tyrimo metodika (metodai)

Darbe taikyti šie metodai: Lietuvos ir užsienio teisės aktų, literatūros ir informacijos šaltinių analizė ir sisteminimas, aktualių šios srities tyrimų rezultatų lyginamoji analizė, prognozių palyginimas ir apibendrinimas. Siekiant tikslo, buvo atlikti šie *uždaviniai*: išanalizuoti AEŠ ir vėjo energetikos plėtros perspektyvas strateginiuose dokumentuose; aptarti vėjo elektrinių įtaką gamtinei aplinkai ir kraštovaizdžiui; išanalizuoti ekonominius ir technologinius vėjo energetikos darnios plėtros veiksnius, užtikrinant energetinės sistemos stabilumą ir tiekimo patikimumą; aptarti VE plėtros veiksmų teisinio reguliavimo ir poveikio aplinkai ribojimo priemones.

Rezultatai ir jų aptarimas

AEŠ ir vėjo energetikos plėtros perspektyvos nacionalinėje energetikos strategijoje. Lietuva, kaip ir dauguma kitų Europos valstybių, susiduria su esminiais iššūkiais trijose energetikos

srityse: energijos tiekimo saugumo, energetikos sektoriaus konkurencingumo bei darnios energetikos sektoriaus plėtros. Nors politiškai ir ekonomiškai Lietuva integravosi į Europos Sąjungą, tačiau energetiškai liko Rytų erdvėje ir Rusijos kontroliuojamoje elektros energetikos sistemoje. Nacionalinėje darnaus vystymosi strategijoje (2009) nurodyta, kad „Lietuvos elektros ir dujų tinklai neturi jokių tiesioginių ryšių su Vakarų Europos energetikos sistemomis. Lietuvos elektros energetikos sistemos patikimumas ir elektros energijos importo galimybės priklauso nuo Rusijos valstybinės energetikos bendrovės“. Energetinės nepriklausomybės siekis įtvirtintas Nacionalinėje energetikos (energetinės nepriklausomybės) strategijoje (2011), kurioje numatyti pagrindiniai Lietuvos energetikos sektoriaus tikslai, jų įgyvendinimo kryptys iki 2020 metų bei energetikos plėtros gairės iki 2030 ir 2050 metų. Dokumente Lietuvos energetikos sektoriaus vizija yra grindžiama trimis pagrindiniais principais: energetinė nepriklausomybė, konkurencingas ir darnus energetikos sektorius, darni energetikos sektoriaus plėtra. Šie principai aukščiausią prioritetą įgyja skirtingais laikotarpiais (1 pav.).



1 pav. Ilgalaikė Lietuvos energetikos sektoriaus vizija

Šaltinis: Nacionalinė energetikos (energetinės nepriklausomybės) strategija, 2011

Fig. 1. Long-term vision of the Lithuanian power engineering sector

Reference: National Power Engineering (energy independence) Strategy, 2011

Energetinė nepriklausomybė užtikrina galimybę laisvai pasirinkti energijos išteklių rūšį ir jų tiekimo šaltinius, įskaitant vietinę gamybą, labiausiai atitinkančius Lietuvos vartotojų interesus ir valstybės energetinio saugumo principus. „Darnios energetikos raidos požiūriu kiekviena energijos ar kuro rūšis turi savų privalumų ir trūkumų. Kai šiuolaikiniai vartojamos energijos kiekiai yra dideli, reikiamą tiekimo patikimumą gali užtikrinti nafta, gamtinės dujos, branduolinis kuras. Anglys tenaudojamos mažai, nors šiuolaikinės technologijos leidžia apsieiti be anglies dvideginio emisijų. Visi kiti energijos ištekliai, tarp jų ir atsinaujinantieji, yra išsklaidyti gamtoje, ir tik retais atvejais autonomiškai gali užtikrinti tiekimo patikimumą. Didžiųjų ir mažųjų miestų bei kaimų problemos energetinio aprūpinimo požiūriu esmingai skiriasi. Kompleksiškai panaudojant atsinaujinančiuosius energijos šaltinius, padidinamas energijos tiekimo patikimumas, kartu sprendžiant aplinkosaugines problemas (Klevas, Biekša ir kt., 2010).

2009 m. balandžio 23 d. Europos parlamentas ir Taryba priėmė „Direktyvą 2009/28/EB. Dėl skatinimo naudoti atsinaujinančių išteklių energiją“, pagal kurią Lietuva turi užtikrinti atsinaujinančių išteklių energijos plėtrą, kad 2020 m. atsinaujinančių išteklių energijos dalis sudarytų ne mažiau kaip 23 % bendrai suvartojamo galutinio energijos kiekio, lyginant su 15 % rodikliu 2005 metais (Directive 2009/28/EC..., 2009). Nacionalinėje energetikos (energetinės nepriklausomybės) strategijoje (2011) numatyta elektros energijos sektoriuje iki 2020 metų padidinti atsinaujinančių energijos išteklių dalį galutiniame energijos suvartojime mažiausiai iki 20 %. Didžioji AEEŠ dalis elektros energijos gamyboje bus pasiekta naudojant biomasę kogeneracinėse elektrinėse ir vėjo energiją (Lentelė).

Lyginant su 2009 metais, vėjo jėgainių generuojamoji galia kasmet auga, ir 2011 metais jose pagamintos elektros energijos kiekis jau sudarė 284,56 GWh, tai yra 9,5 % visos Lietuvoje pagamintos elektros. Šiuo metu prie perdavimo tinklo yra prijungti šeši vėjo parkai (Vėjas1,

Kreivėnų, Sūdėnų, Lauksargių, Benaičių, Šiauduvos), kurių suminė instaliuota galia siekia 161,9 MW (Elektros perdavimo sistemos operatorius LITGRID, 2011).

Lentelė. AEŠ elektros energijos gamybos plėtros iki 2020 m. perspektyvos
Table. RES prospects for electrical energy generation development till 2020

Energijos šaltinis <i>Power source</i>	2009 m.		2020 m.		Papildomi pajėgumai, MW <i>Additional capacity, MW</i>
	Pagaminta, GWh <i>Generated, GWh</i>	Pajėgumai, MW <i>Capacity, MW</i>	Pagaminta, GWh <i>Generated, GWh</i>	Pajėgumai, MW <i>Capacity, MW</i>	
Vėjo energija	158	98	1250	500	402
Biomasė	102	26	1223	224	198
Hydroenergija	424	128	470	153	25
Saulės energija	–	–	15	10	10
Geoterminė energija	–	–	–	–	–

Šaltinis: Nacionalinė energetikos (energetinės nepriklausomybės) strategija, 2011

Reference: National Power Engineering (energy independence) Strategy, 2011

Nacionalinėje energetikos (energetinės nepriklausomybės) strategijoje (2011) numatoma, kad 2020 metais Lietuvoje bus instaliuota 500 MW suminės galios vėjo jėgainių, papildomai įrengiant daugiausiai pajėgumų, lyginant su kitais AEŠ ir apie tris kartus daugiau, negu jau veikia. Tokia plėtra susijusi su naujų vėjo jėgainių statyba Lietuvoje. Kadangi darnios energetikos raidos aspektai yra tiekimo patikimumas, aplinkosauginis ir socialinis, todėl tikslinga nagrinėti vėjo energetikos plėtros perspektyvas šiais požiūriais.

Vėjo energija ir vėjo elektrinių įtaka gamtinei aplinkai ir kraštovaizdžiui. Vėjo energetikos plėtrą veikia daug veiksnių (geografiniai, socialiniai, ekonominiai, techniniai), nuo kurių priklauso, kur Lietuvoje statomos vėjo jėgainės ir kur jos bus įrengiamos ateityje. Kadangi vėjas nepučia visur vienodai, tai itin veikia vėjo elektrinių plėtrą regioniniu požiūriu. Nustatyta, kad norint didesniu mastu efektyviai panaudoti vėjo energiją, reikia 6–7 m/s vidutinio vėjo greičio 50 m aukštyje virš jūros lygio. Lietuvoje atliktų vėjo srautų energetinių parametru tyrimais (Katinas ir kt., 2010) nustatyta, kad Lietuvos pajūrio regione vėjo vidutinis metinis greitis 50 m aukštyje nuo žemės paviršiaus lygus 6,4 m/s, t. y., pakankamas efektyviam vėjo elektrinių funkcionavimui, todėl šis šalies regionas yra vienas perspektyviausių vėjo energetikos plėtrai Lietuvoje. Atokiau nuo jūros pučia 3–5 m/s vėjai, kurie nepakankami didės galios, tačiau tinkami mažos galios pavienėms jėgainėms.

Lietuvos visuomenė analizuoja ir vertina įvairius vėjo energetikos plėtros aspektus, ypač jos raišką Lietuvos pajūryje, kuris beveik visas yra poilsio zona, o Kuršių neriją kerta paukščių migracijos keliai. „Vėjo energetika turi svarbų privalumą – vėjas gamina švarią energiją, nes nesukuria CO₂ bei kitų kenksmingų cheminių teršalų, tačiau vėjo jėgainės triukšmingos ir kelia pavojų paukščiams. Jos taip pat dako kraštovaizdį. Vėjo jėgainių aukštis siekia šimtą metrų, o mentės ilgis – 50 metrų. Tai statiniai, aukštesni už mums įprastas bažnyčias, todėl gali būti vertinami kaip kraštovaizdžio svetimkūniai (Adlys, 2010).

Analizuodami vėjo energetikos įtaką pajūrio kraštovaizdžiui, Grecevičius, Abromas ir kt. (2009) nurodo, kad vėjo elektrinių vizualinis poveikis priklauso nuo daugelio savybių: elektrinės dydžio, spalvos, formos, stebėjimo atstumo, kraštovaizdžio įvairumo. Kadangi dabartinių vėjo elektrinių bokšto aukštis siekia iki 100–120 m, šie objektai tampa dominuojančia vertikale. Esant idealioms sąlygoms, vėjo elektrinė gali būti matoma iki 20–25 km atstumu. Autoriai nurodo, kad jėgainės statomos labai arti gyvenamųjų teritorijų, kultūros paveldo ir kraštovaizdžio vertybių. „Intensyvėjant užstatymui, menksta rekreacinis regiono potencialas, o tipinių energetinių įrenginių gausėjimas mažina regiono architektūrinį savitumą“ (Grecevičius, Abromas ir kt, 2009). Be to, specialistai pastebi, kad „šiuo metu statant vėjo elektrines, hidroelektrines yra neįvertinamas galimas vizualinis (regimasis) poveikis aplinkai, todėl dažnai prarandamas kraštovaizdžio savitumas, vertė. Šie objektai gali pajavairinti lygų, monotonišką kraštovaizdį. Kai kurias atvejais,

kai vėjo elektrinių bokštai vizualinėje aplinkoje matomi kartu su jau esančiomis vertikalėmis – katilinių kaminais, vandentiekio bokštais, objektai tampa perteklinės vizualinės taršos objektais“ (Abromas, Baravykaitė, 2011).

Apibendrinant dažniausiai neigiamai vertinamo poveikio kraštovaizdžiui priežastis, specialistai nurodo, kad vėjo jėgainių statybos procesui Lietuvoje nebuvo tinkamai pasirengta ir „pirmosios vėjo jėgainės ar jų grupės dėstomos pažeidžiant kitus svarbius aplinkosaugos, valstybinių saugomų teritorijų, vietinių bendruomenių, kraštovaizdžio, rekreacinio naudojimo interesus... Siekiant aukštos Lietuvos pajūrio kraštovaizdžių estetinės vertės, išsaugoti savitumą, būtina daug reglamentuojančių ir planavimo bei teisinių priemonių, kurios garantuotų aukštą kraštovaizdžio kokybę ne tik artimiausiais metais, bet ir tolimoje perspektyvoje“ (Grecevičius, Abromas ir kt., 2009).

Ekonominiai ir technologiniai darniosios plėtros veiksniai: energetinės sistemos stabilumo ir tiekimo patikimumo užtikrinimas. Lietuvos mokslininkai, nustatydami energetikos raidos darnumo vertinimo metodologijos principus, nurodo: „Esminis siekinys yra energijos tiekimo patikimumas, su kuriuo derinami visi kiti aspektai, o ekonominiai vertinimai leidžia juos optimizuoti“ (Klevas, Biekša ir kt., 2010). Dėl technologijų naujumo atsinaujinanti energetika išlaidų požiūriu nėra konkurencinga, palyginti su įprastine, todėl vėjo energetika pradžioje nepritraukė didelių investicijų. Analizuodamas vėjo energetikos raidą Lietuvoje, Trutnevis (2005) nurodė šiuos įtaką darančius veiksniai: privati žemės nuosavybė nedidelio ploto sklypais; nepakankamas esamo elektros tinklo pralaidumas, neleidžiantis priimti galimų įrengti vėjo elektrinių galią; neišspręstas tobulas vėjo elektrinių valdymas energetinės sistemos stabilumo atžvilgiu.

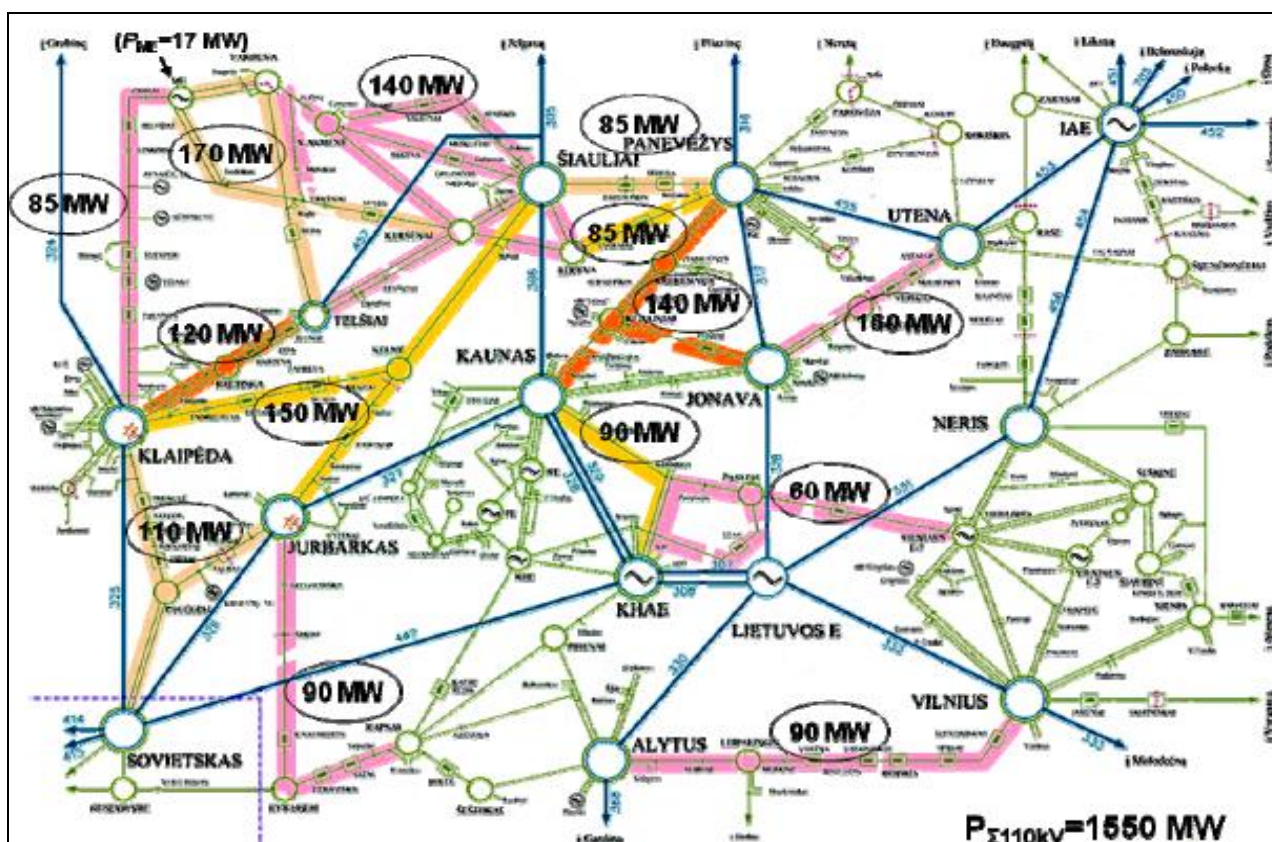
Šias problemas – tinklo pralaidumo ir energetinės sistemos stabilumo – lemia elektros gamybos vėjo elektrinėse netolygumai. Nustatyta, kad nuolat besikeičianti vėjo kryptis ir greitis turi įtakos vėjo elektrinių darbui: spalį–lapkritį stebimas vėjo elektrinių galios panaudojimo koeficiento padidėjimas, o gegužę–birželį – sumažėjimas (Katinas, Markevičius ir kt., 2010). Tai gali atsiliesti energetinės sistemos darbo stabilumui ir sukelti sutrikimus. Todėl technologijos požiūriu dėl vėjo nepastovumo visada reikia turėti kitų tipų dirbančias rezervines elektrines staigiam energijos trūkumui kompensuoti. Kitas didelis vėjo jėgainių trūkumas yra tas, kad perteklinę energiją, pagamintą esant optimalioms vėjo sąlygoms, sunku ir brangu kaupti, kad vėliau būtų galima naudoti, kai vėjas silpsta arba dingsta (Adlys, 2010).

Siekiant sėkmingai integruoti vėjo elektrines į energetikos sistemą, Lietuvos energetikos instituto ir Kauno technologijos universiteto mokslininkai 2009 metais ištyrė vėjo elektrinių plėtros galimybes Lietuvos energetikos sistemoje jai dirbant savarankiškai ir prisijungus prie Europos Sąjungos energetikos sistemų susivienijimų (Vėjo elektrinių plėtros galimybių analizė, 2009). Nustatyta, kad didžiausia vėjo elektrinių suminė galia neplečiant elektros perdavimo tinklų yra tada, kai vėjo parkai plėtojami visoje Lietuvos teritorijoje tolygiai apkraunant elektros tinklus (2 pav.).

Studijoje nurodyta, kad netolygi vėjo elektrinių plėtra, jas koncentruojant atskiruose regionuose, reikalauja esminės tinklų rekonstrukcijos didinant linijų skaičių, laidų skerspjūvį, įtampą ir autotransformatorių galią. Tai mažina energetikos sistemos plėtros ekonominį efektyvumą. Nacionaliniame atsinaujančių išteklių energijos veiksmų plane (2010), numatančiame iki 2020 metų bendrąją įrengtąją vėjo elektrinių galią padidinti iki 500 MW, skatinama tam panaudoti centrinę ir rytinę šalies teritoriją.

Analizuojant vėjo elektrinių plėtros skirstomuosiuose tinkluose galimybes, nurodyti šie principai: vėjo elektrinės turi būti statomos arti vartotojų ir jų poreikiams; visa pagaminta elektros energija turėtų būti suvartojama vietiniame skirstomajame tinkle, o ne perduodama iš skirstomojo tinklo į perdavimo tinklus. Prijungiant vėjo elektrines prie skirstomųjų tinklų rekomenduojama taikyti paskirstytosios generacijos principus, siekiant, kad generuojama galia būtų suvartojama vietoje, išvengiant atvirkštinės transformacijos į perdavimo tinklus. Kol skirstomieji elektros tinklai nemodernizuoti į sumaniai valdomą aktyvųjį elektros tinklą (*smart grid*), tol prie skirstomojo tinklo

fiderio tik vieno taško galima jungti vieną vėjo elektrinę (parką) (Vėjo elektrinių plėtros galimybių analizė, 2009). Studijoje nurodyta, kad tolesnė paskirstytojo generavimo vėjo elektrinių plėtra bus galima tik modernizavus esamą skirstomąjį tinklą į sumaniai valdomą aktyvųjų elektros tinklą (*smart grid*).

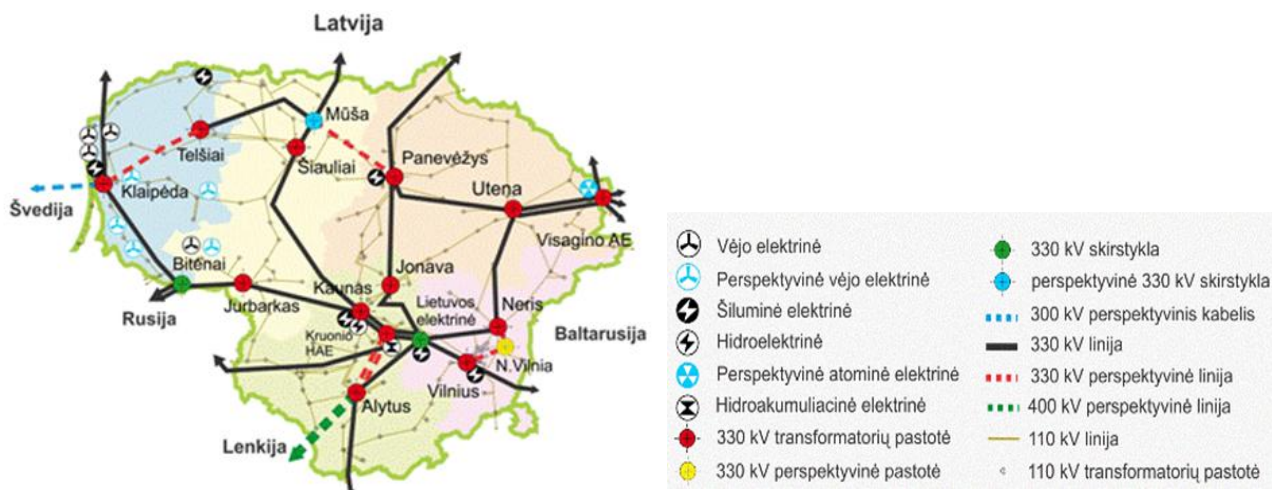


2 pav. Vėjo elektrinių plėtros esamame 110 kV elektros tinkle zonos ir galios
(Šaltinis: Vėjo elektrinių plėtros galimybių analizė, 2009)

Fig. 2. Zones and power of wind-power station development in existing power network of 110 KV
(Reference: Analysis of Wind-power Station Development Feasibility, 2009)

Jungiant vėjo elektrines į tinklą, kintanti ir tik iš dalies nuspėjama vėjo elektrinių energijos gamyba apsunkina nuolatinį elektros gamybos ir vartojimo balanso sistemoje užtikrinimą, galių mainus ir prekybą elektra su kaimyninėmis šalimis. Dėl to energetikos sistemoje reikia turėti papildomų operatyvių galių rezervų priklausomai nuo energetikos sistemos dydžio, elektrinių struktūros, elektros tinklų pralaidumo, ryšių su kaimyninėmis energetikos sistemomis. Vėjo elektrinių plėtra turi būti neatsiejama nuo tarp sisteminių jungčių plėtros – aukštos įtampos nuolatinės srovės jungties su Švedija ir elektros jungties su Lenkija statybos. Tarp sisteminės jungtys ir vėjo elektrinės numatomos Lietuvos elektros energetikos sistemos plėtros schemoje (*Lithuanian Generation.*) (3 pav.).

Nesant šių tarp sisteminių jungčių, vėjo elektrinių plėtra galėtų siekti tik apie 389 MW (Vėjo elektrinių plėtros galimybių analizė, 2009). Imtis „Europos lygmens veiksmų, siekiant paspartinti veiksmingą atsinaujinančios energijos produkcijos tiekimą ir integravimą į bendrą Europos rinką“ skatina ir komunikatas Europos Parlamentui ir Tarybai 2011/0031 „Atsinaujinančioji energija. Siekiant 2020 m. tikslo“ (Communication 2011/0031 from the Commission to the European Parliament and the Council..., 2011).



3 pav. Vėjo elektrinių plėtra 330 – 110 kV elektros tinklo sistemoje

Šaltinis: Lietuvos elektros energetikos sistemos plėtra, elektros perdavimo sistemos operatorius LITGRID 2011

Fig. 3. Development of wind power stations in electrical network system of 330 – 110 kV

Reference: Development of Lithuanian Electrical Engineering System, Electricity Transmission System Operator LITGRID, 2011

Vėjo energetikos plėtros veiksmų teisinis reguliavimas ir poveikio aplinkai ribojimas.

Siekiat, kad būtų užtikrinti darniosios plėtros principai bei sistemos patikimumas ir stabilumas, vėjo energetikos plėtra reguliuojama tiek Europos, tiek nacionaliniu lygiu. Nacionalinėje energetikos strategijoje (2011) nurodyta, kad Lietuva skatins atsinaujinančių energijos išteklių plėtrą, įvertinant visus energijos gamybos ir perdavimo kaštus, tarp jų – sisteminius rezervavimo, balansavimo ir tinklo plėtros. Tolesnė sistemos plėtra apibrėžta Atsinaujinančių energijos išteklių įstatyme (2011), numatant elektros energetikos sektoriuje iki 2020 metų šiuos uždavinius: „vėjo elektrinių, prijungtų prie elektros tinklų, įrengtąją suminę galią padidinti iki 500 MW, neįskaitant mažųjų elektrinių, kurių įrengtoji galia yra ne didesnė kaip 30 kW. Pasiekus 500 MW vėjo elektrinių įrengtąją galią, Vyriausybė parengia ir patvirtina tolesnės vėjo elektrinių, perdavimo ir skirstomųjų tinklų, pažangiųjų tinklų ir elektros energijos akumuliacinio infrastruktūros plėtros tvarkos aprašą, atsižvelgdama į Lietuvos Respublikos įsipareigojimus dėl aplinkos taršos mažinimo, energijos tiekimo saugumo ir patikimumo užtikrinimo bei vartotojų teisių ir teisėtų interesų apsaugos reikalavimus“.

Įstatyme įtvirtinta nuostata, kad atsinaujinančių išteklių energiją naudojančių energijos gamybos įrenginių projektai bus rengiami ir statybos darbai vykdomi laikantis Aplinkos apsaugos įstatymo, Planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymo, Teritorijų planavimo įstatymo, Statybos įstatymo ir kitų teisės aktų nustatytos tvarkos ir reikalavimų. Ribojant poveikį aplinkai, nustatyta, kad kaimo vietovėse statant ne didesnės kaip 350 kW įrengtosios galios vėjo elektrines, nebus reikalaujama keisti žemės naudojimo paskirties, rengti detaliųjų planų ir keisti bendrojo plano sprendinių. Mažesnės kaip 30 kW įrengtosios galios vėjo elektrinėms įstatymu leista taikyti supaprastintus poveikio aplinkai ribojimo reikalavimus: vėjo elektrinės žemės sklype turės būti įrengtos taip, kad trumpiausias atstumas iki sklypo ribos būtų didesnis už įrenginio ilgį, plotį arba aukštį pasirenkant didžiausią iš šių trijų matmenų. Kaimyniniuose gyvenamosios paskirties sklypuose vėjo elektrinės skleidžiamo triukšmo lygis turės atitikti Sveikatos apsaugos ministro nustatytus triukšmo ribinius dydžius.

Atsinaujinančių energijos išteklių įstatyme (2011) sukurti elektros energijos gamybos iš atsinaujinančių energijos išteklių Lietuvos Respublikos teritorinėje jūroje, Lietuvos Respublikos išskirtinėje ekonominėje zonoje Baltijos jūroje ir pajūrio juostoje teisiniai pagrindai. Įstatyme nurodyta, kad leidimai naudoti Lietuvos Respublikos teritorinę jūrą, Lietuvos Respublikos išskirtinę ekonominę zoną Baltijos jūroje ir (ar) pajūrio juostą elektrinių statybai ir eksploatacijai bus

išduodami konkurso būdu, atsižvelgiant į elektrinių statybos šiose teritorijose schemą ir atliktą akvatorijos schemos strateginį pasekmių aplinkai vertinimą. Lietuvos Respublikos Vyriausybė įpareigota šiuos dokumentus parengti iki 2013 metų. Baltijos jūros Lietuvos akvatorijos ištirtų teritorijų vėjo elektrinių potencialas gali siekti apie 100–1500 MW, tačiau kol neišnaudotas vėjo elektrinių potencialas krante, plėtojant vėjo elektrines, prioritetu turi būti sausumos teritorija (Vėjo elektrinių plėtros galimybių analizė, 2009).

Išvados

1. Įgyvendinant žmonijos darniosios plėtros tikslus, reikšmingas vaidmuo tenka energetikai. Tvari energetika – tai energijos gamyba ir vartojimas, užtikrinantis ilgalaikius žmonijos plėtros tikslus visais socialiniais, ekonominiais ir aplinkosauginiais aspektais. Europos Sąjunga įpareigoja šalis nares plėtoti energijos gamybą iš atsinaujinančių šaltinių. Lietuvos energetikos strategijoje didžiausia elektros energijos gamybos iš AEŠ plėtra planuojama vėjo energetikos sektoriuje.
2. Pradiniu laikotarpiu dėl nepakankamo teisinio reglamentavimo vėjo elektrinių statybos vieta įtakoją stiprūs pajūrio vėjai, privati žemės nuosavybė mažais sklypais, prisijungimo prie elektros tinklo galimybės ir kaštai. Gamtos ir kraštovaizdžio išsaugojimo požiūriu esami vėjo energetikos objektai Lietuvos pajūrio regione dažniausiai vertinama neigiamai dėl vėjo jėganių keliamo pavojaus migruojantiems paukščiams, triukšmo ir vizualinio poveikio architektūriniam paveldo savitumui.
3. Vėjo energetikos plėtrą sąlygoja pagrindiniai darnios energetikos politikos tikslai: tausumas, konkurencingumas ir energijos tiekimo patikimumo užtikrinimas. Didžiausi vėjo energijos išteklių yra Lietuvos pajūryje, tačiau dėl vėjo energijos nepastovumo vėjo elektrinių koncentravimas atskiruose regionuose reikalauja esminės tinklų rekonstrukcijos. Todėl tolesnė vėjo energetikos plėtra siejama su tarpsisteminių aukštos įtampos jungčių su Švedija ir Lenkija statyba ir esamo skirstomojo tinklo modernizavimu į sumaniai valdomą aktyvųjų elektros tinklą. Iki elektros tinklų modernizavimo vėjo elektrinės skirstomuosiuose tinkluose turi būti statomos arti vartotojų, o visa pagaminta elektros energija turi būti suvartojama vietiniame skirstomajame tinkle.
4. Tolesnės vėjo energetikos plėtros poveikį aplinkai riboja Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymas (2011). Užtikrinant darnaus vystymosi principus, vėjo energetikos plėtra bus vykdoma pagal Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos įstatymo, Lietuvos Respublikos planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymo, Lietuvos Respublikos teritorijų planavimo įstatymo, Lietuvos Respublikos statybos įstatymo ir kitų teisės aktų reikalavimus, atsižvelgiant į Lietuvos Respublikos įsipareigojimus dėl aplinkos taršos mažinimo, energijos tiekimo saugumo ir patikimumo užtikrinimą bei vartotojų teisių ir teisėtų interesų apsaugą.
5. Dėl didelių investicijų ir poveikio aplinkai vertinimo stokos plėtojant vėjo elektrines, prioritetu išlieka sausumos teritorija. Leidimai naudoti Lietuvos Respublikos teritorinę jūrą, ekonominę zoną ir pajūrio juostą elektrinių statybai ir eksploatacijai bus išduodami konkurso būdu, 2013 metais patvirtinus elektrinių statybos šioje vietovėje schemą ir atlikus pasekmių aplinkai vertinimą.

Literatūra

1. Abromas J., Baravykaitė D. Alternatyvios energetikos objektai Vakarų Lietuvoje, jų poveikis vizualinei aplinkai ir poveikio optimizavimo galimybės. *Mokslas – Lietuvos ateitis*, 3(3), 2011.
2. Adlys D. Branduolinė ir alternatyvi energija: jų vieta XXI a. pasaulio energetikos sistemoje. [žiūrėta: 2011-12-01]. Prieiga per internetą: http://vae.lt/lp/pages/branduoline_ir_alternatyvi_energija.

3. Communication 2011/0031 from the Commission to the European Parliament and the Council (2011) *Renewable Energy: Progressing towards the 2020 target*. 2011 [žiūrėta: 2011-11-06]. Prieiga per internetą: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0031:FIN:EN:HTML>.
4. Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009. *On the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC*. 2009 [žiūrėta: 2011-11-08] Prieiga per internetą: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:01:EN:HTML>.
5. Elektros perdavimo sistemos operatorius LITGRID. Vėjo energijos gamybos prognozavimas. *Žvilgsnis į energetiką. Informacinis leidinys*, Nr.2., 2011.
6. Grecevičius P., Abromas J., Dubra V. Alternatyvios energetikos statinių ir įrenginių poveikio pastatų architektūrai ir pajūrio kraštovaizdžiams aspektai. *Urbanistika ir architektūra*, 33 priedas, 2009.
7. Green Paper – European Strategy for Sustainable, Competitive and Secure Energy. 2006 [žiūrėta: 2011-11-14]. Prieiga per internetą: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0105:FIN:EN:HTML>.
8. Katinas V. et al. Vėjo šrauto energetinių parametų Lietuvos pajūrio regione tyrimas. *Energetika*, Nr. 3-4, 2010.
9. Kauno technologijos universitetas, Lietuvos energetikos institutas. Vėjo elektrinių plėtros galimybių analizė (studija). 2009 [žiūrėta: 2011-11-28]. Prieiga per internetą: http://www.ena.lt/doc_atsti/VEPG_santrauka.pdf.
10. Klevas V. et al. Energetikos raidos darnumo vertinimo metodologijos principai. *Energetika*, T.56., Nr.2, 2010.
11. Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymas. *Valstybės žinios*, Nr. 62-2936, 2011.
12. Lithuanian Generation Adequacy Forecast 2010-2030. Part of Baltic Grid 2020 update 2010 report. [žiūrėta 2011-12-06]. Prieiga per internetą: <http://www.litgrid.eu/index.php?1808636913>.
13. Nacionalinė atsinaujinančių energijos išteklių plėtros strategija. *Valstybės žinios*, Nr.73-3725, 2010.
14. Nacionalinė darnaus vystymosi strategija. *Valstybės žinios*, Nr. 121-5215, 2009.
15. Nacionalinė energetikos (energetinės nepriklausomybės) strategija. 2011 [žiūrėta: 2011-11-06]. Prieiga per internetą: http://www.en.min.lt/lt/activity/veiklos_kryptys/strateginis_planas.pdf.
16. Štreimikienė D. Tvari energetikos plėtra. *Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba*, 1(19), 2002.
17. Trutnevis V. Atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimo vieta Lietuvos energetinėje sistemoje. *Mokslas ir technika*, Nr.7-8, 2005.
18. Vasarevičius D. Atsinaujinančių šaltinių panaudojimo perspektyvų Lietuvoje analizė. *Mokslas – Lietuvos ateitis*, 3(1), 2011.

Wind-power Engineering Development in Lithuania in the Context of Sustainable Development

(Received in January, 2012; Accepted in March, 2012; Available Online from 23th of April, 2012)

Summary

The article reveals that in implementing of the goals of human sustainable development, the leading role belongs to the power engineering. Sustainable power engineering is energy generation and consumption, providing long-term goals of human development in all social, economic and environmental aspects. According to the International and Lithuanian Energy Sustainable Development documents the great importance is attached to renewable sources of energy. The fastest growing wind power in Lithuania makes impact on the nature ambiguously, and from the standpoint of landscape protection, the development of wind-power engineering in the Lithuanian seaside generally viewed as negative.

The analysis of the prospects for wind power development revealed that the coast is the largest wind power resource, but in order to evenly load the electrical networks, it is appropriate to develop the wind-power plants in all the territory of Lithuania. Due to the wind variability it is necessary to accumulate the excess energy generated under the optimal wind conditions, and for compensation of sudden electric power deficiency there should be other types of operating power plants. As a result, the development of wind-power engineering should be an integral part of construction of the electrical network connections with Sweden and Poland.

Due to the large investments and the lack of required researches, the offshore wind-power plants are not appropriate to install. After 2013, the wind-power engineering will be developed in the Lithuanian territorial sea and economic zone according to the drawn up scheme and the environmental impact assessment, and infrastructure development specified in the documents of territorial planning