

Paskirstytoji elektros energijos gamyba Europoje ir Lietuvoje

Vaclovas Miškinis

*Kauno technologijos universitetas,
Elektros sistemų katedra,
Studentų g. 48, LT-51367 Kaunas*

Egidijus Norvaiša

*Lietuvos energetikos institutas,
Energetikos kompleksinių tyrimų
laboratorija, Breslaujos 3,
LT-44403 Kaunas
El. paštas: miskinis@mail.lei.lt*

Paskirstytoji elektros energijos gamyba vis labiau stiprina savo pozicijas įvairių pasaulio šalių elektros energetikos sektoriuje. Straipsnyje pateikta bendra paskirstytosios elektros energijos gamybos apžvalga, aptarti jos privalumai ir trūkumai, nagrinėjamos gamintojų prisijungimo prie elektros tinklų problemos. Aptariami pagrindiniai veiksniai, skatinantys paskirstytosios energijos gamybos plėtrą ES šalyse, analizuojamos jos dalies elektros energijos balanse didėjimo tendencijos. Daugumoje Europos šalių paskirstytoji elektros energijos gamyba daugiausia plėtojama naudojant atsinaujinančius energijos išteklius, kurie paprastai yra decentralizuotos prigimties, bei remiantis bendros elektros energijos ir šilumos gamybos (kogenracijos) plėtrą skatinančia politika.

Straipsnyje taip pat pateikiama paskirstytosios elektros gamybos šaltinių charakteristika Lietuvoje, jų indėlis šalies elektros balanse. Išanalizuota įstatyminė, ekonominė, reguliavimo aplinka bei galimos kliūtys paskirstytosios gamybos plėtrai Lietuvoje, aptartos paskirstytosios elektros gamybos šaltinių patekimo į rinką ir prisijungimo prie elektros tinklų problemos. Analizė atlikta remiantis 6-osios Bendrosios programos projekto SOLID-DER, kuriame dalyvauja Lietuvos energetikos institutas, metodiniais principais.

Raktažodžiai: paskirstytoji energijos gamyba, atsinaujinantys energijos išteklių, elektros skirstomieji tinklai

1. ĮVADAS

Pastaruoju metu elektros energijai gaminti ir jai perduoti vartotojams naudojamos naujos technologijos bei kintanti energetikos ekonominė ir reguliavimo aplinka lėmė didėjančią susidomėjimą paskirstytąja (dar kartais vadinama decentralizuotąja) elektros energijos gamyba. Tarptautinė energetikos agentūra (TEA) savo leidinyje [1] pateikia penkias pagrindines priežastis, kurios šiandien lemia didėjančią susidomėjimą paskirstytąja elektros gamyba: elektros rinkų liberalizavimas, paskirstytosios elektros gamybos technologijų plėtra, ribojimai naujoms elektros perdavimo linijoms statyti, išaugęs vartotojų poreikis turėti aukštą elektros tiekimo patikimumą bei stiprėjantis susirūpinimas dėl klimato kaitos.

Paskirstytosios elektros energijos gamybos naudą vartotojams galima apibūdinti keletu jos privalumų: padidėja elektros tiekimo patikimumas ir galimybės naudoti elektros energiją be pertrūkių, sumažėja energijos kaina ir pan. Elektros energetikos sistema taip pat gali gauti naudos dėl paskirstytosios elektros gamybos plėtos – galima atidėti vėlesniam laikui ar visai išvengti didelės galios jėgainių statybos ir perdavimo tinklo bei skirstomųjų tinklų plėtos. Paskirstytoji elektros gamyba taip pat gali teikti naudą elektros sistemai ir vartotojui kartu – padėti sumažinti elektros energijos vartojimo netolygumą ir elektros perdavimo technologinius nuostolius tinkluose bei pagerinti elektros energijos kokybę nutolusiems vartotojams.

Diskusijos dėl terminų, kurie geriausiai apibrėžtų nagrinėjamą elektros gamybos būdą, dar tęsiasi [2]. Anglų kalba

dažniausiai vartojamas terminas „paskirstytoji elektros gamyba“, bet literatūroje ir įvairiuose dokumentuose galima rasti ir terminą „decentralizuotoji gamyba“ bei skirtingus šių terminų paaikškinimus. Generatorius bandoma priskirti paskirstytajai gamybai atsižvelgiant į naudojamą technologiją, nuosavybės formą, jų įrengimo vietą elektros tinkle ir pan. Tačiau bendroju atveju nei generatoriaus galia, nei technologija, nei jos poveikis aplinkai nėra labai svarbūs norint apibūdinti paskirstytosios elektros gamybos šaltinį, nes pagrindinis kriterijus yra jo prijungimo prie elektros tinklo vieta. Paskirstytosios elektros gamybos šaltiniais laikomi tik tie elektros generatoriai, kurie yra tiesiogiai prijungti prie skirstomųjų tinklų arba prie vartotojo elektros tinklo [2]. 5-osios Bendrosios programos projekto „ENIRDGnet“ ataskaitoje [3] suformuluoti trys skirtingi terminai, vartotini paskirstytajai elektros gamybai apibūdinti: paskirstytoji gamyba, paskirstytieji pajėgumai ir paskirstytieji energijos išteklių. *Paskirstytoji energijos gamyba* – tai integruoti (prijungti prie skirstomųjų tinklų) arba prie šalies elektros tinklo neprijungti (įrengti vartotojo aikštelėje) maži elektros energijos gamybos šaltiniai, skirti patenkinti specifines galios ar elektros tiekimo patikimumo reikmes ir teikiantys naudą elektros energetikos sistemai, atskiram vartotojui arba kartu sistemai ir vartotojui. *Paskirstytieji pajėgumai* – tai paskirstytosios gamybos šaltiniai ir energijos kaupimo įrenginiai. *Paskirstytieji energijos išteklių* – tai paskirstytieji pajėgumai ir poreikių valdymo priemonės. Šiame projekte apibrėžta ir *decentralizuotų pajėgumų* sąvoka. Ši sąvoka turėtų būti vartojama norint apibūdinti elektros gamybos šaltinius, sutelktus tam tikroje vietoje, pavyzdžiui,

jūroje pastatytus bet kokio dydžio vėjo parkus, kurie prijungti prie perdavimo tinklo arba skirstomųjų tinklų.

Kadangi vienu pagrindinių paskirstytosios elektros gamybos motyvų yra siekis turėti generatorių arčiau vartotojo, tai šie šaltiniai dažniausiai prijungiami ir eksploatuojami elektros skirstomuosiuose tinkluose arba jungiami tiesiogiai prie vartotojo tinklo. Technologijos, naudojamos elektros energijai gaminti ir priskiriamos prie paskirstytosios elektros gamybos, gali būti labai įvairios: kombinuoto ciklo dujų turbinos, vidaus degimo varikliai, mikroturbinos, kuro elementai, taip pat visi atsinaujinančios energijos išteklius naudojančios generatoriai ir pan.

Didesni nei 100–150 MW galios generatoriai dėl techninių ribojimų dažniausiai negali būti jungiami prie skirstomųjų tinklų, todėl tokia jų galia yra laikoma viršutine paskirstytosios elektros gamybos riba [2]. Paprastai paskirstytajai elektros gamybai priskiriami generatoriai, kurių galia neviršija 50 MW. Pagrindinės problemos, išskylančios dėl paskirstytosios energijos gamybos plėtros, daugiausia būna susijusios būtent su jų prisijungimo prie skirstomųjų elektros tinklų reikalavimais.

2. PROJEKTO SOLID-DER TIKSLAI IR METODIKA

Lyginamoji paskirstytosios elektros energijos gamybos būklės Lietuvoje analizė atlikta taikant metodiką, kuri parengta vykdant 6-osios Bendrosios programos projektą *Koordinavimo veikla, skirta skatinti ir stiprinti mokslinius tiriamuosius darbus, plačiai panaudojant paskirstytuosius energijos išteklius elektros rinkoje* (sutrumpintai SOLID-DER). Šio projekto koordinatorius, Nyderlandų energetikos tyrimų centras (ECN), su specialistais iš 17 mokslinių tyrimo institutų, universitetų ir energetikos kompanijų iš 12 Europos šalių pakvietė ir Lietuvos energetikos instituto mokslininkus. Svarbiausi šio projekto tikslai:

- Identifikuoti ir įvertinti svarbiausias problemas, ribojimus bei naujoves plačiam paskirstytosios energijos išteklių diegimui ES šalyse,
- Perduoti ES-15 šalyse sukaupią patirtį (organizuojant seminarus, konferencijas, mokomuosius kursus ir pan.) naujosioms bendrijos šalims narėms,
- Suvienyti pastangas, skiriamas mažos galios elektros energijos gamybos šaltinių efektyviai integracijai į elektros rinką, atskirų valstybių ir ES lygmeniu,
- Nustatyti plataus paskirstytųjų energijos išteklių integravimo kaštus, naudą ir kliūtis,
- Įrodyti elektros rinkos dalyviams, reguliavimo institucijoms ir sprendimus priimančioms asmenims paskirstytosios energijos gamybos plėtros naudą, parengti rekomendacijas esamiems ribojimams sušvelninti.

Paskirstytosios elektros energijos gamybos atskirose šalyse analizės metodika remiasi ekonominių, energetikos politikos ir reguliavimo aspektų bei mažos galios elektrinių (hidroelektrinių iki 10 MW, termofikacinių elektrinių iki 50 MW) prisijungimo prie skirstomųjų tinklų techninių reikalavimų identifikavimu, stebėseną ir kritinių problemų išryškiniu bei racionalių rekomendacijų parengimu. Už atskirus šio projekto paketus atsakingi partneriai (Enviros, Čekija ir Labein, Ispanija) parengė labai detalius klausimynus, kurie suteikė galimybę korektiškai palyginti elektros energetikos sistemų būklę ir paskirstytosios gamybos vaidmenį visose ES šalyse. Ekonominiai, energetikos politikos ir

reguliavimo aspektai vertina paskirstytosios elektros gamybos įstatyminę bazę ir reguliavimo principus, nacionalinių elektros rinkų būklę, perdavimo tinklo ir skirstomųjų tinklų operatorių reguliavimo principus, licencijavimo procedūras, gamintojų prisijungimo prie elektros tinklo procedūras, nacionalines atsinaujinančių energijos išteklių ir kogeneracijos paramos schemas, patekimo į elektros rinką sąlygas ir barjerus paskirstytosios elektros gamybos plėtrai. Techniniai gamintojų prisijungimo prie elektros tinklų aspektai vertina pagrindines elektros tinklų reguliavimo atskirose šalyse nuostatas, techninius prisijungimo prie tinklų reikalavimus (pavyzdžiui, apsaugos schemas, reaktyviosios galios reguliavimas, minimali ir maksimali trumpojo jungimo srovė, matavimo prietaisų įrengimas ir pan.), įtampos kokybės aspektus, poreikių valdymo galimybes, elektros energetikos sistemos apkrovos kitimo grafikus, oro linijų atsijungimų rodiklius ir pan. Šie metodiniai principai buvo reikšmingi atliekant šiame straipsnyje pateiktą analizę.

3. PASKIRSTYTOSIOS ENERGIJOS PRIVALUMAI IR TRŪKUMAI

Patikimas energijos tiekimas liberalizuotoje elektros rinkoje yra viena svarbiausių nišų paskirstytajai gamybai. Vartotojai, siekdami padidinti elektros energijos tiekimo patikimumą, gali įsirengti nedidelės galios generatorius, šitaip išvengdami arba iki minimumo sumažindami nuostolius dėl nepateiktos elektros. Vartotojas, turintis nuosavą generatorių, gali reaguoti ir į elektros kainos pokyčius, pavyzdžiui, gaminti savo reikmėms elektrą sistemos maksimalių apkrovų metu. Šiuo atveju paskirstytoji gamyba gali praversti vartotojui kaip apsauga nuo elektros kainos kaitos. Tai yra vienas pagrindinių veiksnių, lemiančių augantį paskirstytosios gamybos poreikį JAV [4]. Europoje vienu svarbiausių veiksnių, skatinančių paskirstytosios elektros gamybos plėtrą, yra griežtėjantys aplinkosaugos reikalavimai. Tai verčia elektros rinkos dalyvius ieškoti tokių sprendimų, kurie padėtų sumažinti į atmosferą išskiriamų teršalų kiekį.

Paskirstytoji elektros gamyba gali sumažinti reikalingas investicijas į perdavimo ir skirstomuosius tinklus arba jas atitolinti (kai kuriais atvejais ir visai išvengti šių investicijų). Tokiu būdu galima sumažinti elektros perdavimo / skirstymo išlaidas. Tarptautinės energetikos agentūros duomenimis, paskirstytoji gamyba gali sumažinti elektros energijos kainą vartotojui iki 30% (dėl mažesnių elektros transportavimo išlaidų) ir tai galėtų būti vienas svarbesnių veiksnių, lemiančių jos populiarumą [1, 5]. Bendruoju atveju kuo smulkesnis vartotojas, tuo didesnė elektros perdavimo ir skirstymo išlaidų dalis galutinėje jos kainoje. Lietuvoje šiuo metu perdavimo bei skirstymo išlaidos elektros kainos struktūroje vartotojams, prijungtiems prie 35 kV ir žemesnės įtampos skirstomųjų tinklų, sudaro apie 50% ir daugiau [6]. Be to, gerai parinktos paskirstytosios gamybos generatorių vietos elektros tinkle leistų sumažinti technologinius elektros nuostolius skirstomuosiuose tinkluose. Paskirstytosios elektros gamybos vaidmuo taip pat galėtų būti reikšmingas teikiant papildomas elektros tiekimo paslaugas, reikalingas siekiant užtikrinti patikimą ir stabilų energijos tiekimą vartotojams.

Paskirstytoji elektros gamyba, be neabejotinų privalumų, turi ir nemažai trūkumų. Vienas pagrindinių trūkumų yra tai, kad lyginamosios investicijos 1 kW įrengti mažose elektrinėse vis dar didesnės nei didelėse tradicinėse elektrinėse. Tačiau šios investicijos turi aiškia tendenciją mažėti. Kuro tiekimas smulkioms (paskirstytosios gamybos) elektrinėms daugeliu atvejų gali būti brangesnis nei didelėms elektrinėms. Tam tikroje teritorijoje padidėjęs paskirstytosios gamybos generatorių skaičius gali sukelti perkrovimo problemas kituose (pavyzdžiui, dujų tiekimo) tinkluose. Paskirstytosios gamybos plėtra energijos tiekimo patikimumo požiūriu gali būti vertinama ir neigiamai, jei patikimumas suprantamas kaip pirminės energijos tiekimo įvairovė, nes daugelis smulkiosios gamybos technologijų remiasi gamtinių dujų deginimu. Jei energetinis saugumas vertinamas elektros energetikos sistemos patikimumo aspektu, tai paskirstytoji gamyba turėtų būti traktuojama kaip instrumentas, galintis sumažinti elektros tiekimo sutrikimų riziką ir papildomas išlaidas vartotojams [1]. Tačiau elektros energetikos sistemos patikimumui gali turėti neigiamų pasekmių auganti sunkiai valdomų vėjo elektrinių dalis galių balanse. Tai didina rezervinių galių poreikį ir apsunkina kitų elektrinių darbo režimus ir jų reguliavimą.

Paskirstytoji gamyba bendruoju atveju gali tiek pabloginti, tiek pagerinti vartotojams tiekiamos elektros kokybę. Tokių generatorių įrengimas ir prijungimas prie tinklo turi įtakos sistemos dažniui, tačiau sistemos operatoriaus galimybės juos valdyti yra labai ribotos. Dėl paskirstytosios gamybos šaltinių prisijungimo prie skirstomųjų tinklų gali kilti ir įtampos reguliavimo problemų [4]. Labai svarbūs paskirstytosios gamybos generatorių prisijungimo prie elektros tinklų techniniai klausimai, kadangi egzistuoja nemažai skirtumų tarp skirstomųjų ir perdavimo tinklų.

3. TECHNINĖS PASKIRSTYTOSIOS GAMYBOS GENERATORIŲ PRIJUNGIMO PROBLEMOS

Šiuo metu daugelyje šalių energijos tiekimo įmonės dar stokoja patirties eksploatuojant tinklus, prie kurių prijungta daug paskirstytosios gamybos generatorių. Labai pasigendama efektyvių, skaidrių ir palyginti paprastų jų prijungimo principų. Pagrindinis reikalavimas – šie generatoriai turi būti prijungiami prie tinklų taip, kad tai nepaveiktų neigiamai elektros tiekimo saugumo, patikimumo ir kokybės. Paskirstytosios elektros gamybos generatoriai skiriasi nuo stambiųjų elektrinių tuo, kad jie paprastai jungiami prie skirstomųjų tinklų, jų vienatinė galia yra nedidelė ir jie įrengiami arti vartotojų. Skirstomųjų tinklų įranga nepritaikyta smulkių generatorių prijungimui ir jų palaikymui, o personalas neturi reikiamos patirties. Tradiciniai skirstomieji tinklai pasižymi hierarchine struktūra, juose srovė teka įtampos mažėjimo kryptimi, t. y. srovė negali tekėti iš žemesnės įtampos tinklų į aukštesnės įtampos tinklus. Remiantis šiuo principu sudarytos tinklo apsaugos schemas. Esant dideliame smulkių generatorių skaičiui, skirstomuosiuose tinkluose gali susidaryti sąlygos elektros energiją perduoti į aukštesnės įtampos tinklus. Tokiu atveju abiejuose įtampų lygiuose reikalingos papildomos tinklo apsaugos schemas, kurios leistų priešingą srovės tekėjimo kryptį ir užtikrintų linijos išjungimą avarijos atveju. Be to, var-

totojai, kurie norėtų gamintis elektros energiją savo reikmėms, dingus įtampai tinkle, turi imtis papildomų techninių priemonių, kad tokiu atveju srovė nebūtų tiekiamą į skirstomąjį tinklą.

Paskirstytosios elektros gamybos generatorių prisijungimo prie tinklų būdas ir technologijos gali iš esmės skirtis nuo didelės galios sinchroninių generatorių. Maži ir vidutinės galios paskirstytosios elektros energijos gamybos generatoriai dažniausiai būna asinchroniniai (kadangi jie pigesni), todėl skiriasi jų darbo charakteristikos. Todėl būtina numatyti įvairius techninius sprendimus, kurie padėtų išvengti asinchroninių generatorių trūkumų, pavyzdžiui, naudoti kondensatorius ar elektroninius keitiklius [2]. Mikrogeneratoriai (fotoelektros moduliai, kuro elementai, mikrohidroturbinos ir baterijos) prie tinklų turi būti jungiami per sąsajas (keitiklius), kadangi jie tiekia nuolatinę srovę. Generatorių prisijungimui prie tinklų turi įtakos ir tinklo topologija, fizinės tinklo charakteristikos ir pan., todėl kiekvienu konkrečiu atveju reikia atlikti detalią prisijungimo galimybių analizę [7].

4. PASKIRSTYTOJI ELEKTROS GAMYBA EUROPOS SĄJUNGOS ŠALYSE

ES šalyse paskirstytajai elektros gamybai priskiriamos atsinaujinančius energijos išteklius naudojančios bei kogeneracinės jėgainės. Naujose ES narėse paskirstytosios gamybos šaltinių dalis elektros balanse šiuo metu yra nedidelė ir jų įtaka elektros energetikos sistemų darbo režimams yra menka. Senosiose ES šalyse jau gerai suvokta ir įvertinta nauda, kurią gali suteikti decentralizuoti energijos šaltiniai, integruoti į elektros energetikos sistemą. Pagrindinis motyvas, skatinantis paskirstytosios energijos gamybos plėtrą, yra siekis naudoti pirminę energiją kuo efektyviau, su kuo mažesniu poveikiu aplinkai, kartu užtikrinant, kad energijos tiekimas būtų saugus, patikimas, pakankamas ir už konkurencingą kainą [8]. Paskirstytoji elektros gamyba gali deramai prisidėti prie pagrindinių ES energetikos politikos tikslų įgyvendinimo, užtikrinti darnią plėtrą, konkurencingumą ir energetinį saugumą.

Šiuo metu Europos Sąjungos energetikos politikoje nėra nuostatų, kurios tiesiogiai skatintų plėtoti paskirstytąją elektros gamybą. Tačiau jos plėtrai turi įtakos veiksniai, kurie tiesiogiai arba netiesiogiai aptarti įvairiuose ES energetikos politiką formuojančiuose dokumentuose: „Elektros rinkos direktyvoje“ (2003/54/EB), „Atsinaujinančių energijos išteklių direktyvoje“ (2001/77/EC) ir „Termofikacinių elektrinių direktyvoje“ (2004/8/EC). Paskirstytosios energijos gamybos vaidmuo gali būti svarbus ir sprendžiant daugelį kitų ES tikslų: siekiant įvykdyti Kyoto protokolo reikalavimus, didinant energijos vartojimo efektyvumą, siekiant padidinti energijos tiekimo patikimumą ir kuro įvairovę ir t. t. Todėl ES aktyviai skatina tyrimus minėtose srityse (tarp jų ir paskirstytosios energijos gamybos) 5-osios Bendrosios programos ir 6-osios Bendrosios programos projektuose.

Remiantis ekonominio reguliavimo, rinkos reikalavimų ir skatinimo mechanizmų analize galima teigti, kad ES įstatymai palieka daug erdvės atskiroms šalims numatyti konkrečias priemones, savo nuožiūra formuoti ir įgyvendinti paskirstytosios gamybos skatinimo politiką. Pavyzdžiui, patekimo į rinką, prisijungimo prie elektros tinklų ir kitus svarbius klausimus,

turinčius didelę įtaką paskirstytosios energijos gamybos plėtrai, atskiros šalys turi spręsti atsižvelgdamos į savo specifinius ypatumus. Todėl šiuo metu ES šalių įstatymuose galima išvystyti didelę paskirstytosios gamybos reguliavimo įvairovę. Kai kurios iš įvairiuose dokumentuose suformuluotų nuostatų gali būti nepalankios paskirstytosios elektros gamybos plėtrai. Apskritai šie reguliavimo aspektai (numatyti ES įstatymuose, nacionalinėse energetikos strategijose ir kituose teisės aktuose) yra tarpusavyje glaudžiai susiję ir turi įtakos ne tik esamam paskirstytosios elektros gamybos lygiui ES šalyse, bet ir tolesnei jos plėtrai.

Paskirstytosios gamybos dalį elektros gamybos balanse ES šalyse apibūdina duomenys, parodyti 1 paveiksle. Daugiausia elektros energijos paskirstytosios gamybos elektrinėse 2004 m. buvo pagaminta Danijoje, Vokietijoje, Olandijoje, Portugalijoje ir Ispanijoje. Šios šalys remia ir skatina šį elektros gamybos būdą jau ilgą laiką. Kuro, naudojamo įvairiose šalyse paskirstytajai elektros gamybai, struktūra labai įvairi. Pavyzdžiui, Danijoje didelę šiam tikslui naudojamo kuro dalį sudaro dujas deginančios mažos galios termofikacinės elektrinės, prijungtos prie centralizuoto šilumos tiekimo tinklų. Švedijoje ir Suomijoje plačiai naudojamos biomasę deginančios termofikacinės elektrinės. Vėjo jėgainės statomos daugumoje ES šalių (ypač Vokietijoje ir Ispanijoje), taip pat auga mažųjų hidroelektrinių ir fotoelektros gamybos modulių įrengtoji galia. Iki šiol siekiant skatinti elektros gamybą iš atsinaujinančių energijos išteklių ES šalyse plačiausiai naudojamas paramos mechanizmas – fiksuoti arba nuo laiko priklausantys supirkimo tarifai. Fiksuotų tarifų paramos schema iš pradžių buvo labai veiksminga, tačiau didėjant paskirstytosios gamybos užimamai rinkos daliai jos efektyvumas mažėja. Atsinaujinančius energijos išteklius naudojančios elektrinės elektrą gamina ne dėl jos poreikio, o dėl aukšto supirkimo tarifo. Todėl dabar ieškoma naujų paramos būdų, kurie geriau tiktų rinkos sąlygomis.

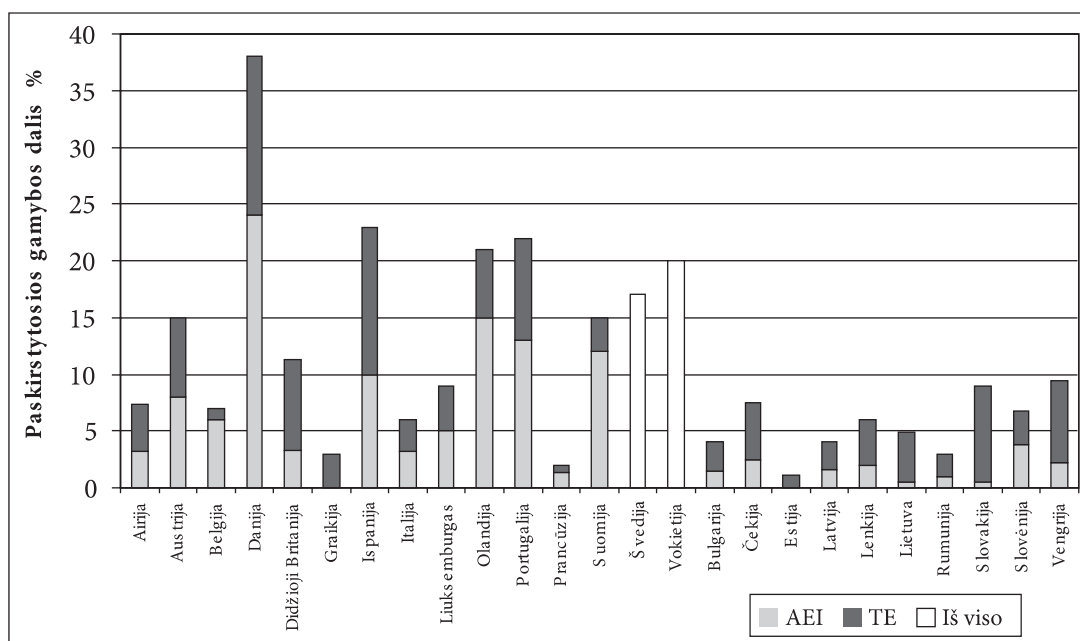
Tarp naujųjų ES šalių didžiausias paskirstytosios gamybos elektrinių indėlis dabar yra Čekijoje, Vengrijoje, Slovakijoje ir Slovėnijoje, tačiau ir šiose šalyse jų dalis elektros balanse vis tiek keletą kartų mažesnė negu daugumoje išsivysčiusių Vakarų

Europos šalių. Pastaraisiais metais daugumoje naujųjų ES šalių auga elektros gamyba naudojant atsinaujinančius energijos išteklius. Taip pat šiose šalyse yra nemažai nedidelės galios termofikacinių elektrinių, kurių dalis gali būti priskirta paskirstytosios gamybos elektrinėms.

Estijoje ir Latvijoje paskirstytajai elektros gamybai priskiriamos mažos pramonės įmonių termofikacinės elektrinės ir jėgainės, elektrai gaminti naudojančios atsinaujinančius energijos išteklius. Estijoje paskirstytosios gamybos dalis elektros energijos gamyboje 2002 m. sudarė tik 0,45%. Dėl vėjo jėgainių plėtros sparčiai didėjo elektros gamyba naudojant atsinaujinančius energijos išteklius, kurios dalis 2005 m. elektros gamyboje išaugo iki 1,2%. 2010 m. šių elektrinių dalis turi išaugti iki 5,1%, o apie pusę visos elektros, pagamintos naudojant atsinaujinančius energijos išteklius, turėtų pagaminti biomasę deginančios elektrinės. Nuo 2003 m. Estijoje elektros energija, pagaminta naudojant atsinaujinančius energijos išteklius, yra superkama privaloma tvarka, neatsižvelgus į pirminės energijos rūšį yra nustatyta 52 Eurų / MWh supirkimo kaina. Be to, Estijoje įvesta savanoriška atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo skatinimo, išduodant žaliuosius sertifikatus, tvarka.

2005 m. Latvijoje buvo apie 150 veikiančių mažų hidroelektrinių, kurių bendra įrengtoji galia sudarė apie 26 MW. Taip pat yra per 20 mažų termofikacinių elektrinių pramonės ir šilumos tiekimo įmonėse, kurios gali būti traktuojamos kaip paskirstytosios gamybos elektrinės. Elektros, pagamintos paskirstytosios gamybos elektrinėse, dalis 2000 m. buvo 2,9%, o 2004 m. – 4,9%. Nuo 2003 m. Latvijoje elektra, pagaminta naudojant atsinaujinančius energijos išteklius, buvo superkama dvigubai didesniu nei vidutinė elektros gamybos kaina tarifu. Šiuo metu supirkimo kainos yra gerokai žemesnės ir kasmet koreguojamos, kartu nustatant naujų atsinaujinančių energijos išteklių naudosiančių elektrinių statybos kvotą. Vėjo ir hidroenergijos supirkimo tarifai 2005 m. buvo 49 Eurai / MWh.

Problemos, su kuriomis susiduria paskirstytoji elektros gamyba daugumoje naujųjų ES šalių, yra panašios. Pavyzdžiui, naujiems



1 pav. Paskirstytosios elektros gamybos dalis elektros balanse Europos Sąjungos šalyse 2004 m.

gamintojams šiose šalyse sunku patekti į rinką ir konkuruoti su didelėmis kompanijomis, nes daugumoje jų didžiausias elektros gamintojas užima daugiau negu 50% elektros rinkos. Taip pat daugelyje naujųjų ES šalių narių elektros gamybos, transportavimo ir tiekimo veiklos dar nėra visiškai atskirtos, gamintojams sudėtinga ir brangu prisijungti prie esamų tinklų ir pan.

5. PASKIRSTYTOJI ELEKTROS GAMYBA LIETUVOJE

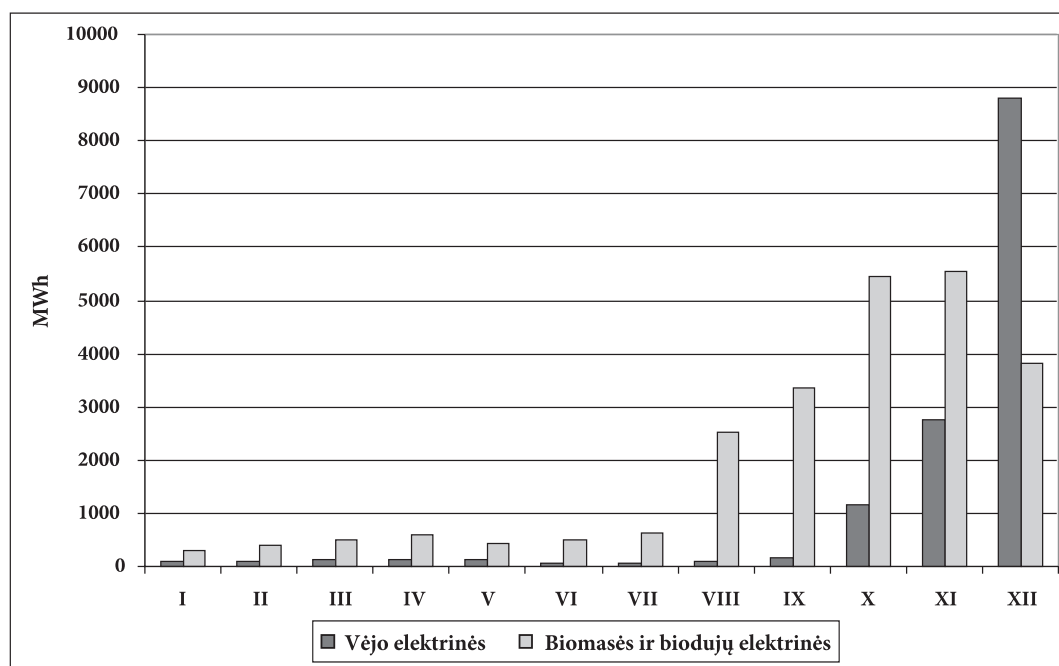
5.1. Elektros gamyba

Lietuvos elektros energetikos sistemoje vyrauja centralizuotas elektros tiekimas. Paskirstytajai elektros gamybai Lietuvoje priskiriamos pramonės ir šilumos tiekimo įmonių nedidelės galios termofikacinės elektrinės bei atsinaujinančius energijos išteklius naudojančios elektrinės, t. y. biomasę deginančios termofikacinės elektrinės, mažosios hidroelektrinės, jau veikiančios vėjo jėgainės. Kaip matyti iš lentelėje pateiktų duomenų, šios elektrinės 2004 m. pagamino 5,38%, 2005 m. 5,82% ir 2006 m. 5,51% nuo šalies bendrųjų elektros sąnaudų (nevertinant sąnaudų vandeniui pakelti Kruonio HAE). Uždarius Ignalinos AE susidarys didesnės galimybės plėtoti paskirstytąją gamybą, padidės nedidelės galios termofikacinių elektrinių indėlis, išaugs vėjo elektrinių galia ir elektros gamyba.

Elektrinių, naudojančių atsinaujinančius energijos išteklius, rėmimas yra vienas pagrindinių būdų plėtoti paskirstytąją gamybą. Gamintojams, naudojančiams atsinaujinančius energijos išteklius, nustatytos stabilios jų pagamintos elektros supirkimo kainos. Mažųjų hidroelektrinių ir biomasės elektrinių pagamintai energijai yra nustatyta 20 ct/kWh, o vėjo elektrinių – 22 ct/kWh supirkimo kaina. Skatinimo Tvarkoje numatyta, kad šios kainos bus išlaikomos iki 2020 m. gruodžio 31 d. Lietuva yra įsipareigojusi 2010 m. pagaminti 7% elektros naudojant atsinaujinančius energijos išteklius, skaičiuojant nuo šalies bendrųjų elektros energijos sąnaudų. Didžiausia dalis elektros, pagamintos naudojant atsinaujinančius energijos išteklius, dabar tenka hidroenergijai. 2005 m. hidroelektrinės pagamino 451 GWh, arba 98%, „žaliosios“ elektros, tačiau 2006 m. hidroelektrinių gamyba sumažėjo iki 397 GWh, o jų dalis elektros, pagamintinos naudojant atsinaujinančius išteklius, struktūroje sudarė 91%. Mažosios hidroelektrinės (kurių galia iki 10 MW) 2005 m. pagamino 66,1 GWh, 2006 m. – 55,8 GWh. 2004 m. Lietuvoje buvo pastatytos pirmosios vėjo jėgainės, kurių indėlis 2005 m. dar buvo labai mažas – jos pagamino tik 1,8 GWh elektros energijos. Elektros, pagamintos naudojant atsinaujinančius energijos išteklius, dalis Lietuvoje pagamintos elektros balanse 2005 m. sudarė 3,1%, o 2006 m. padidėjo iki 3,5%. Nors hidroelektrinės 2006 m. pagamino mažiau elektros energijos nei 2005 m., tačiau pradėjo augti kitų elektrinių,

Lentelė. Elektros gamyba paskirstytosios gamybos elektrinėse 2000–2006 m.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Mažosios HE GWh	26,6	41,1	36,4	41,2	61,5	66,1	55,8
Vėjo jėgainės GWh	0	0	0	0	1,2	1,8	13,7
Mažosios TE GWh	146	118	195	243	549	590	563
Bendroji gamyba GWh	11425	14737	17721	19488	19274	14784	12482
Bendrosios sąnaudos (nevertinant Kruonio HAE reikmių) GWh	9663	10255	10654	11068	11360	11307	11487
Paskirstytoji gamyba % nuo sąnaudų	1,79	1,55	2,17	2,57	5,38	5,82	5,51
Paskirstytoji gamyba % nuo gamybos	1,51	1,08	1,31	1,46	3,17	4,45	5,07



2 pav. Elektros gamyba 2006 m. vėjo elektrinėse ir biomasę naudojančiose elektrinėse

naudojančių atsinaujinančius energijos išteklius, indėlis. Elektros gamybos vėjo elektrinėse ir biomasę naudojančiose elektrinėse pokyčius 2006 m. iliustruoja 2 paveikslas. Šalia Palangos pastačius pirmą stambų vėjo jėgainių kompleksą, suminė įrengtoji 37 vėjo elektrinių galia 2006 m. pabaigoje sudarė 54,9 MW, gamyba – 13,7 GWh. Vilniaus antroje elektrinėje įrengus įkaitinto smėlio sluoksnyje biomasę ir durpes deginančią 60 MW šiluminę galios katilą, biokuras tampa svarbus ne tik šilumai, bet ir elektros energijai gaminti. Vien per 2007 m. pirmą ketvirtį vėjo elektrinės ir biomasę deginančios elektrinės pagamino atitinkamai 28,5 ir 17 GWh elektros energijos. Iki 2010 m. bus įgyvendinta bendros 200 MW galios vėjo elektrinių statybos programa, o panaudojus modernias technologijas termofikacinėse elektrinėse elektros energijai ir šilumai gaminti bus naudojamos miško kirtimo atliekos, žemės ūkyje nepanaudojami šiaudai, energetinių želdinių plantacijos, komunalinės atliekos ir kt.

Kaip minėta, paskirstytosios elektros gamybos plėtros perspektyvos priklauso nuo daugelio veiksnių, tokių kaip teisinis ir ekonominis reguliavimas, prisijungimo prie tinklų ir patekimo į rinką sąlygos. Pasaulinė praktika rodo, kad plečiantis tokiai gamybai, natūraliai atsiranda arba yra dirbtinai suformuojami įvairūs barjerai. Esamas sąlygas paskirstytosios gamybos plėtrai ir esamus barjerus Lietuvoje panagrinėsime išsamiau.

5.2. Įstatyminis ir ekonominis reguliavimas

Lietuvos energetikos ūkį reguliuojančiuose įstatymuose ir poįstatyminiuose aktuose nėra nuostatų, remiančių paskirstytosios gamybos plėtrą ir skatinančių smulkių elektros gamintojų atsiradimą. Esamoje įstatyminėje bazėje numatyta parama tik atsinaujinančius energijos išteklius naudojančioms elektrinėms. Nei Energetikos įstatyme, nei Elektros energetikos įstatyme nėra straipsnių, skirtų tiesiogiai apibūdinti ir reglamentuoti paskirstytosios energijos gamybos šaltinių statybos aspektus. Kituose teisės aktuose (Elektros tinklų kodeksas, Vėjo elektrinių prijungimo techninės taisyklės) aptariami atskiri klausimai, kurie iš dalies yra susiję su paskirstytąja gamyba, pavyzdžiui, generatorių prijungimo prie tinklų sąlygos ir pan.

Lietuvoje prie elektros rinkos sąlygų palaipsniui pereinama nuo 2002 m. sausio, įsigaliojus Elektros energetikos įstatymo nuostatoms, kurios įpareigojo restruktūrizuoti akcinę bendrovę „Lietuvos energija“ atskiriant elektros gamybos, transportavimo ir tiekimo veiklas. Nuo 2007 m. liepos 1 d. visi vartotojai šalyje pripažinti laisvaisiais ir turi teisę pasirinkti tiekėją atsižvelgiant į elektros kainą ir teikiamų paslaugų kokybę. Elektros veiklų atskyrimas yra vienas esminių veiksnių, kurių įgyvendinimo efektyvumas yra labai svarbi sąlyga, leidžianti naujam gamintojui prisijungti prie tinklų ir patekti į rinką. Ekonomiškai efektyviam paskirstytosios gamybos galimybių panaudojimui reikia liberalizuoti mažmeninę rinką, t. y. elektros vartotojams suteikti teisę patiems gaminti elektrą arba ją pirkti iš tiekėjų atsižvelgus į jos kainą rinkoje. Jei liberalizuota tik didmeninė rinką, elektros vartotojai susiduria su monopolijomis elektros skirstymo lygmenyje. Skirstomieji tinklai gali įvairiais būdais trukdyti paskirstytosios gamybos diegimui, pavyzdžiui, nustatydami aukštą papildomų paslaugų kainas arba siūlydami labai mažas elektros supirkimo iš mažųjų gamintojų kainas.

5.3. Gamintojų patekimas į rinką

Paskirstytosios elektros gamybos poreikis ir neribojamas smulkių gamintojų patekimas į rinką yra pagrindiniai veiksniai, sudarantys prielaidas sėkmingai plėsti tokią gamybą elektros energetikos sistemoje. Paramos būdai turi tikslą pagerinti paskirstytosios gamybos konkurencingumą, lyginant su dideliais elektros generatoriais, ir skatinti jų įsiskverbimą į rinką. Todėl Lietuvoje, kaip ir daugelyje kitų valstybių (ypač naujųjų ES narių), elektra iš mažųjų gamintojų, naudojančių atsinaujinančius energijos šaltinius, superkama pagal reguliuojamą privalomo supirkimo tvarką, t. y. nustatant supirkimo kainas. Kai kurios sąlygos kartu su privalomu elektros supirkimu leidžia smulkiesiems gamintojams dalyvauti didmeninėje elektros rinkoje. Lietuvoje mažos galios elektrinės, gaminančios elektros energiją naudojant atsinaujinančius energijos išteklius, elektros rinkoje nedalyvauja, tačiau iš jų superkama visa pagaminta elektra.

Nors ES-15 šalyse privalomas elektros supirkimas nustatytomis kainomis buvo labai efektyvus skatinant paskirstytąją energijos gamybą, pastaruoju metu pastebima tendencija keisti šį rėmimo būdą ir taikyti labiau rinkai pritaikytus mechanizmus, pavyzdžiui, nustatant fiksuotą priemoką prie rinkos kainos. Tai galima paaiškinti tuo, kad didmeninė rinką tampa labai nelanksti, kai didelė dalis elektros produkcijos parduodama už fiksuotą kainą aplenkiant rinką. Šiuo metu pereiti prie naujų atsinaujinančių energijos išteklių rėmimo schemų, taikant priemokos prie rinkos kainos būdą ar kitus mechanizmus, Lietuvoje nenumatoma.

Paskirstytosios energijos gamybos šaltinių ekonominiai rodikliai galėtų būti pagerinti, jei jie teiktų papildomas elektros tiekimo paslaugas ir dalyvautų balansavimo rinkoje. Papildomos paslaugos (antrinio reguliavimo, reaktyviosios galios, besisukančio rezervo, stovinčio rezervo, juodo starto, avarijų likvidavimų ir kt.) gali būti teikiamos perkant jas konkurenciniu būdu. Nors pagal Tinklų kodeksą visi generuojantys šaltiniai gali pasiūlyti ir palaikyti antrinio reguliavimo ir rezervo galią, šiuo metu Lietuvoje papildomų paslaugų rinką yra palyginti siaura. Pirminio reguliavimo paslauga iki šiol gaunama iš vienintelio tiekėjo (Rusijos), o antrinio reguliavimo paslaugas teikia tik keltas Lietuvos gamintojų.

Vienas svarbių barjerų, stabdančių paskirstytosios generacijos plėtrą, yra didelė rinkos santalka, nes vienas elektros gamintojas užima didelę rinkos dalį. Iki 2010 m. Lietuvoje išliks įrengtosios galios energetikos sistemoje perteklius ir šalies elektros rinkoje vyraus Ignalinos AE, kurioje elektros energijos gamybos kaina yra mažesnė nei organinį kurą naudojančiose elektrinėse. Todėl smulkūs gamintojai negalės lygiaverčiai konkuruoti rinkoje.

5.4. Gamintojų prisijungimas prie tinklų

Daugelis vartotojų, elektros energijos tiekėjų bei paskirstytosios gamybos technologijų kūrėjų kaip vieną pagrindinių barjerų paskirstytosios elektros gamybos plėtrai laiko prisijungimo prie tinklų aspektus, tarp jų išskiriant techninius ribojimus, institucinę praktiką bei reguliavimo politiką. Elektros tinklų veikla rinkos sąlygomis pirmiausia sutelkta persiuntimo ir sisteminių paslaugų teikimui esamiems vartotojams bei naujų vartotojų (gamintojų) prijungimui. Elektros tinklų veiklos efektyvumas, be įprastų patikimumo ir saugumo kriterijų, dar gali būti vertinamas tiek, kiek ši veikla sukuria kuo geresnes sąlygas konkurencinei rinkai. Tarp šių sąlygų pagrindinė – užtikrinti rinkos dalyviams

kuo paprastesnius patekimo į rinką principus. Tiek gamintojams, tiek vartotojams turi būti nustatytos aiškios ir standartinės sąlygos, kurios reikalautų iš potencialių rinkos dalyvių tik minimalių investicijų. Šiuo metu Lietuvoje nauji dalyviai į rinką patenka sunkiai, tik įvykdę tam tikras technines sąlygas, kurias kiekvienu atveju savo nuožiūra nustato tinklų operatorius ir kurios iš anksto nėra žinomos. Kaip rodo praktika, tokios sąlygos yra palyginti griežtos ir norintys patekti į rinką turi skirti dideles investicijas. Tai ypač svarbu smulkiems gamintojams, todėl būtina parengti standartines prijungimo prie tinklų sąlygas. Tinklai turėtų užtikrinti gamintojams galimybę prisijungti, o prijungimo tarifai turi būti ekonomiškai pagrįsti ir nediskriminuojantys atskirų gamintojų.

Skaidraus ir nediskriminuojančio prijungimo prie tinklų sąlyga yra viena pagrindinių, siekiant plėtoti paskirstytąją elektros gamybą. Nauji elektros vartotojai ir gamintojai turi sumokėti prijungimo prie esamų elektros tinklų mokestį. Galima skirti tris skirtingus mažų elektrinių prijungimo prie skirstomųjų tinklų mokesčio dydžius: maži mokesčiai, dideli mokesčiai ir vidutiniai mokesčiai. Mažų mokesčių atveju vertinamos tik tiesioginės generatoriaus prijungimo prie artimiausio taško tinklo išlaidos. Papildomos išlaidos, reikalingos tinklui atnaujinti ir sustiprinti, šiuo atveju padalijamos tarp visų tinklo vartotojų. Dideli mokesčiai reiškia, kad visas tinklo sustiprinimo išlaidas turi padengti generatoriaus savininkas. Vidutiniai mokesčiai yra minėtų dviejų derinys, kai naujas gamintojas turi padengti tik tas išlaidas, kurios skirtos skirstomiesiems tinklams atnaujinti. Prijungimo mokesčio dydis gali būti labai svarbus veiksnys smulkiems gamintojams, norintiems patekti į elektros rinką. Mažam elektros gamintojui didelis prijungimo mokestis gali sudaryti geroką dalį bendrųjų investicijų. Vidutinio dydžio prijungimo mokestis skatina paskirstytosios gamybos elektrinių statybos plėtrą, tačiau jis gali būti nepatrauklus skirstomųjų tinklų operatoriams. Lietuvoje iki šiol naujiems gamintojams paprastai nustatomi dideli prijungimo mokesčiai.

5.5. Skirstomųjų tinklų papildomos išlaidos ir nauda

Bendruoju atveju paskirstytosios generacijos šaltinių integravimui į skirstomuosius tinklus neabejotinai reikia papildomų investicijų tinklams atnaujinti ir sudėtingesnei valdymo įrangai įsigyti. Todėl padidėja skirstomųjų tinklų operatorių kapitalinės investicijos ir eksploatacijos išlaidos.

- Kapitalinės investicijos trumpu laikotarpiu bus skirtos naujiems paskirstytosios gamybos šaltiniams prijungti, kadangi reikės didinti tinklų pralaidumą ir juos atnaujinti. Taip pat bus reikalingi nauji matavimo, valdymo ir komunikacijų įrenginiai paskirstytosios gamybos generatorių valdymui ir priežiūrai.

- Kapitalo investicijos vidutinės trukmės ir ilgu laikotarpiu potencialiai gali sumažėti. Įrengus paskirstytosios gamybos generatorius žemesnės įtampos tinkle gali sumažėti investicijos tinklų plėtrai ir jų atnaujinimui arba jas galima atidėti vėlesniam laikui.

- Eksploatacijos išlaidos aišku padidės, kadangi skirstomųjų tinklų operatorius turės papildomų išlaidų. Prijungus paskirstytosios gamybos generatorius pasikeis esamų tinklų struktūra, tinklo valdymui ir aptarnavimui reikės sudėtingesnės įrangos.

- Dėl paskirstytosios gamybos prijungimo elektros nuostoliai skirstomuosiuose tinkluose bendruoju atveju gali tiek sumažėti, tiek padidėti.

Kadangi skirstomųjų tinklų operatorių veikla yra reguliuojama, reikia numatyti tam tikrą ekonominį mechanizmą, kuris leistų kompensuoti jų nuostolius, atsirandančius dėl paskirstytosios elektros gamybos plėtos. Iki šiol net ir dauguma ES-15 šalių nėra įgyvendinusios aiškių reguliavimo mechanizmų sprendžiant šias problemas. Daugumoje naujų ES šalių, tarp jų ir Lietuvoje, skirstomųjų tinklų operatoriams trumpo laikotarpio kapitalinės išlaidos yra kompensuojamos (apmokestinant išlaidas už naujų generatorių prijungimą). Kita vertus, galimas kapitalinių išlaidų sumažinimas ilgu laikotarpiu nėra įvertinamas, t. y. planuojant skirstomųjų tinklų plėtrą nėra atsižvelgiama į tai, kad paskirstytoji gamyba galėtų sumažinti naujų linijų ar jų atnaujinimo poreikį. Tai natūralu, kadangi paskirstytosios gamybos dalis Lietuvos elektros energetikos sistemoje pagamintos elektros struktūroje dar labai maža, kad galėtų turėti ženklės įtakos tinklų darbui.

6. IŠVADOS

1. Europos Sąjungos propaguojama darnios energetikos plėtos idėja, elektros rinkų liberalizavimas bei formuojama bendra energetikos politika sukūrė naujas galimybes paskirstytosios elektros energijos gamybos plėtrai. Pastaruoju metu paskirstytosios energijos gamybos integravimas į esamas elektros energetikos sistemas tapo vienu svarbiausių iššūkių Europos šalių energijos gamintojams, tinklų operatoriams, mokslininkams ir politikams.

2. Iki šiol nėra bendrų Europos Sąjungos politikos nuostatų, kurios būtų tiesiogiai skirtos paskirstytajai elektros gamybai plėtoti. Jos integravimo į elektros rinką efektyvumas priklauso nuo konkrečios elektros energetikos sistemos struktūros, rinkos veikimo sąlygų, kainodaros, patekimo į rinką ir prisijungimo prie elektros tinklo sąlygų bei kitų veiksnių.

3. Paskirstytoji elektros gamyba suteikia galimybę elektros rinkos dalyviams lanksčiai reaguoti į kintančius rinkos poreikius. Jos sparti plėtra gali padidinti elektros tiekimo patikimumą ir saugumą, sumažinti energijos tiekimo kaštus, į atmosferą išskiriamų teršalų kiekį, sumažinti elektros energijos vartojimo netolygumus, sudaro galimybes atidėti didelės galios jėgainių, perdavimo ar skirstymo linijų statybą arba visai jos išvengti.

4. Vienas pagrindinių paskirstytosios elektros gamybos trūkumų yra palyginti didelės investicijos 1 kW galiai įrengti. Iškyla daug techninių problemų prijungiant paskirstytosios gamybos elektrines prie tinklų, nes skirstomieji tinklai dažniausiai nėra suprojektuoti ir pritaikyti tokių elektrinių prijungimui (asinchroninių generatorių prijungimui reikalingos kitokios technologijos, kitaip pasiskirsto įtampos pokyčiai ir nuostoliai vietiniuose tinkluose, būtina tobulinti apsaugos sistemos ir pan.).

5. Barjerai paskirstytosios gamybos plėtrai Lietuvoje ir kitose ES šalyse yra daug gilesni nei techninio prijungimo problemos ar proceso trukmė. Bendruoju požiūriu juos galima skirstyti į tris pagrindines grupes: techniniai, verslo praktikos ir reguliavimo barjerai. Siekiant sumažinti šiuos barjerus, reikia parengti naujus konkurencingus reguliavimo principus ir suformuoti motyvus, kurie skatintų elektros tinklų operatorius atitikti naujam paskirstytosios elektros gamybos modeliui.

6. Esama įstatyminė bazė Lietuvoje neskatina smulkių gamintojų atsiradimo. Dabar svarbiausias barjeras, stabdantis paskirstytosios elektros gamybos plėtrą Lietuvoje, yra įrengtosios galios elektros energetikos sistemoje perteklius bei šalies elektros rinkoje vyraujanti Ignalinos AE, gaminanti palyginti pigią elektros energiją.

7. Lietuvoje nauji gamintojai į rinką patenka sunkiai, tik įvykdę tam tikras iš anksto nežinomas technines sąlygas, kurias nustato tinklų operatoriai. Prijungimo prie elektros tinklo procesas dažnai nepagrįstai ilgas, brangus ir netgi diskriminuojantis mažus gamintojus. Problemoms spręsti reikia parengti prijungimo prie elektros tinklų techninius standartus ir tinklų testavimo bei sertifikavimo procedūras.

Gauta 2007 08 20
Priimta 2007 09 17

Literatūra

1. Distributed generation in liberalised electricity markets. IAE, 2002. www.iea.org/textbase/nppdf/free/2000/distributed2002.pdf
2. Ackermann T., Andersson G., Soder L. Distributed generation: a definition // Electric Power Systems Research. 2001. Vol. 57(3). P. 195–204.
3. European Network for the Integration of Renewables and Distributed Cogeneration (ENIRDGnet), 2005 (5th RTD Framework Programme).
4. Pepermans G., Driesen J., Haeseldonckx D., Belmans R., D'haeseleer W. Distributed generation: definition, benefits and issues // Energy Policy. 2005. Vol. 33. P. 787–798.
5. El-Khattam W., Salama M. M. A. Distributed generation technologies, definitions and benefits // Electric Power Systems Research. 2004. Vol. 71. P. 119–128.
6. Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija. 2005 metų veiklos ataskaita. <http://www.regula.lt>
7. Dondi P., Bayoumi D., Haederli C., Julian D., Suter M. Network integration of distributed power generation // Journal of Power Sources. 2002. Vol. 106. P. 1–9.
8. Key Advantages of Distributed Energy Resources. European Commission. http://ec.europa.eu/research/energy/nn/nn_rt/nn_rt_dg/article_1159_en.htm

Vaclovas Miškinis, Egidijus Norvaiša

DISTRIBUTED GENERATION IN EUROPE AND LITHUANIA

Summary

Construction of small distributed generators close to consumers is one of important features of the power systems development in many countries. This paper describes the current status of distributed gene-

ration in the EU countries, the advantages and disadvantages of small generators as well as the problems of their connection to a distribution network. The most important factors stimulating the development of distributed generation in many European countries are the following: the growing contribution into electricity production balance of power plants using renewable energy sources which are originally decentralised; development of small (with capacity less than 50 MW) combined heat and power production (cogeneration) power plants; implementation of energy policy directed to promotion of renewable energy sources and cogeneration. The paper focuses on a comparative analysis of distributed generation in the EU countries and its role in the balance of electricity generation. An analysis of the legal and economic environment, as well as principles of regulation of distributed generation and barriers for its penetration is presented. The analysis is based on the methodology of the European research project SOLID-DER financed by the 6th Framework Programme; 17 research institutions, universities and companies are involved into the preparation of this project.

Key words: distributed generation, distributed energy resources, renewable energy sources, distribution network

Вацловас Мишкинис, Эгидиус Норвайша

РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ГЕНЕРАЦИЯ В ЕВРОПЕ И В ЛИТВЕ

Резюме

Строительство мелких распределенных электростанций вблизи у потребителей является характерной особенностью развития электроэнергетических систем во многих странах мира. В настоящей статье обсуждаются достоинства и недостатки распределенной генерации электроэнергии, а также проблемы присоединения мелких генерирующих установок к распределительным электрическим сетям. Важными факторами, способствующими распространению распределенной генерации во многих европейских странах, являются: рост потребления для производства электроэнергии возобновляющихся энергетических ресурсов, которые по своей природе являются децентрализованными; развитие мелких термофикационных (когенерационных) электростанций мощностью до 50 МВт для производства электрической и тепловой энергии; формирование энергетической политики, направленной на стимулирование потребления возобновляющихся энергетических ресурсов и комбинированного производства энергии. Характеризуются тенденции развития распределенной генерации в странах Европейского Союза и ее роль в балансе производства электроэнергии. Приведен анализ правовой и экономической среды, а также принципов регулирования распределенной генерации и факторов, препятствующих ее развитию. Проведенный анализ базируется на методике проекта СОЛИД-ДЕР, осуществляемого 17 научно-исследовательскими институтами и университетами в рамках Шестой программы Европейского Союза.

Ключевые слова: распределенная генерация, возобновляющиеся энергетические ресурсы, электрические распределительные сети