

MYKOLO ROMERIO UNIVERSITETAS  
POLITIKOS IR VADYBOS FAKULTETAS  
POLITIKOS MOKSLŲ KATEDRA

VYKINTAS AUGILIUS

ATSINAUJINANČIŲ ENERGIJOS IŠTEKLIŲ PLĖTRA –  
PRIEMONĖ STIPRINTI VAKARŲ BALKANŲ REGIONO  
VALSTYBIŲ ENERGETINĮ SAUGUMĄ

Magistro baigiamasis darbas

Vadovas

prof. dr. Egidijus Motieka

VILNIUS

2012

MYKOLO ROMERIO UNIVERSITETAS

POLITIKOS IR VADYBOS FAKULTETAS

POLITIKOS MOKSLŲ KATEDRA

ATSINAUJINANČIŲ ENERGIJOS IŠTEKLIŲ PLĖTRA –  
PRIEMONĖ STIPRINTI VAKARŲ BALKANŲ REGIONO  
VALSTYBIŲ ENERGETINĮ SAUGUMĄ

Europos kaimynystės politikos magistro baigiamasis darbas

Studijų programa 621L23001

Vadovas

prof. dr. Egidijus Motieka

2012-11-26

Recenzentas

Atliko

EKPmns1-01 stud.

Vykintas Augilius

2012-11-26

VILNIUS

2012

# Turinys

Turinys.....	3
Santrumpos .....	4
Įvadas.....	5
1. Energetinio saugumo samprata.....	10
1.1. Energetinio saugumo svarbos didėjimas.....	10
1.2. Energetinio saugumo apibrėžimas .....	12
1.3. Energetinio saugumo dimensijos .....	14
1.3.1. Ekonominė dimensija.....	14
1.3.2. Aplinkosauginė dimensija .....	17
1.3.3. Užsienio ir saugumo politikos dimensija .....	18
2. AEI vieta energetinio saugumo koncepcijoje.....	20
2.1. Vėjo energija .....	21
2.2. Hidroenergija .....	24
2.3. Geoterminė energija.....	26
2.4. Biomasės energija .....	28
2.5. Saulės energija .....	31
2.6. AEI rūšių palyginimas .....	33
3. ES energetikos politika.....	35
3.1. Bendros energetikos politikos susiformavimo veiksniai .....	36
3.2. Bendros energetikos politikos įgyvendinimas .....	39
3.3. ES Energetikos politika ir Vakarų Balkanai .....	41
4. Vakarų Balkanų valstybių energetikos sektoriaus analizė .....	44
4.1. Albanija.....	45
4.2. Bosnija ir Hercegovina .....	48
4.3. Kroatija .....	51
4.4. Makedonija .....	54
4.5. Juodkalnija .....	57
4.6. Kosovas.....	59
4.7. Serbija .....	62
4.8. Vakarų Balkanų regiono valstybių elektros energetikos sektorių palyginimas .....	65
5. AEI plėtros galimybės Vakarų Balkanuose.....	67
5.1. Hidroenergijos potencialas .....	68
5.2. Vėjo energijos potencialas .....	69
5.3. Biomasės energijos potencialas .....	70
5.4. Saulės ir geoterminės energijos potencialas .....	72
5.5. AEI galimybės sustiprinti regiono šalių energetinę nepriklausomybę nuo elektros importo ..	73
5.6. Vakarų Balkanų regiono valstybių AEI plėtra ir ES AEI direktyva.....	74
Išvados.....	76
Literatūra .....	78
Anotacija.....	88
Abstract.....	88
Santrauka .....	90
Summary.....	91
Priedai .....	93

## **Santrumpos**

AEI – Atsinaujinantys energijos ištekliai

DHE – Didžioji hidroenergetika

EKP – Europos kaimynystės politika

FAO – Jungtinių Tautų maisto ir žemės ūkio organizacija (angl. Food and Agriculture Organization of the United Nations)

GW – Gigavatai (1 000 megavatų)

kW – Kilovatai (1 000 vatų)

MHE – Mažoji hidroenergetika

MW – Megavatai (1 000 kilovatų)

NATO – Šiaurės Atlanto sutarties organizacija (angl. *North Atlantic Treaty Organization*)

OPEC – Naftą eksportuojančių šalių organizacija (angl. Organization of the Petroleum Exporting Countries)

TEA – Tarptautinė energetikos agentūra (angl. International Energy Agency)

TNE – Tona naftos ekvivalentu

## Įvadas

**Darbo objektas.** Vakarų Balkanų regionas, kuris susideda iš Albanijos ir iš valstybių, anksčiau priklaususių Jugoslavijos Federacinei Respublikai – Kroatijos, Serbijos, Bosnijos ir Hercegovinos, Makedonijos, Juodkalnijos bei Kosovo<sup>1</sup>.

**Darbo aktualumas.** Vakarų Balkanai – regionas, iš visų pusių besiribojantis su Europos Sąjunga (ES). Visos regiono šalys siekia narystės ES, o didžiausią pažangą padariusi Kroatija jau 2013 metais taps pilnateise Bendrijos nare. Tam, kad integracijos procesas vyktų sėkmingai, Vakarų Balkanų regiono šalys turi perimti ES *acquis communautaire*, kuris apima ir energetikos sektorių. Sklandžiam ES normų perėmimo procesą regiono valstybėse užtikrina 2005 metais buvo pasirašyta Energetinės bendruomenės sutartis. Šios sutarties tikslas sukurti vientisą Europos energetinę rinką, apimančią dujų, naftos ir elektros sektorius. Integravus segmentuotas atskirų valstybių energijos rinkas, tikimasi efektyviau kovoti su energetinio saugumo problemomis. Galiausiai Vakarų Balkanų valstybių atveju, pagal ES reikalavimus sutvarkyta energetiką reglamentuojanti teisė, padės pritraukti užsienio investicijų naujų projektų įgyvendinimui.

Vakarų Balkanų regiono valstybių energetikos sektorius iki šiol susiduria su įvairiomis, rimtą grėsmę energetiniam saugumui keliančiomis problemomis. Po Jugoslavijos federacinės valstybės suirimo vykę karai turėjo didelės neigiamos įtakos energetikos infrastruktūrai daugumoje regiono šalių. Būtent dėl šių karų regiono valstybėse, lyginant su kitomis Europos šalimis, vėluojama įgyvendinti energetikos reformas. Tad siekiant sėkmingos integracijos į europines energetines sistemas, regiono valstybių energetikos sektorius turi būti pertvarkytas. 5-iose iš 7 regiono valstybių anglis yra plačiai panaudojama energijos gavybai.. Iš vienos pusės, regiono valstybės naudoja vietinius ir pigius lignito<sup>2</sup> išteklius, todėl šio kuro tiekimo saugumas problemų nekelia. Europos valstybėse dėl anglies energetikos tolimesnių perspektyvų matomos dvi kryptys. Vokietija nusprendė atsisakyti atominės energijos<sup>3</sup>, tad sumažėjusiems energijos gamybos pajėgumams kompensuoti bus plėtojama anglies energetika. Tuo metu kitose šalyse, pavyzdžiui Didžiojoje Britanijoje<sup>4</sup>, Suomijoje<sup>5</sup>, Lenkijoje, Prancūzijoje ar Ispanijoje<sup>6</sup> numatoma mažinti

---

<sup>1</sup> Slovėnija pagal geografinę padėtį taipogi turėtų priklausyti Vakarų Balkanų regionui. Tačiau Slovėnijai pavyko beveik taikiai atsiskirti nuo Jugoslavijos Federacinės valstybės, šalyje nekilo etninių konfliktų. Tai buvo pagrindas įgyvendinant demokratines reformas bei sėkmingai vystant rinkos ekonomiką. Tad politiškai ir ekonomiškai labiau pažengusi Slovėnija išsiskiria iš likusių Vakarų Balkanų šalių.

<sup>2</sup> Lignitas (rudoji anglis) – jauniausia, mažu kaloringumu pasižyminti anglies atmaina, kurią deginant išsiskiria santykinai didelis teršalų kiekis. Savo savybėmis šis kuras užima tarpinę padėtį tarp durpių ir akmens anglies.

<sup>3</sup> Spiegel, „German Energy Plan Plagued by Lack of Progress“, 2012, <<http://www.spiegel.de/international/germany/energy-turnaround-in-germany-plagued-by-worrying-lack-of-progress-a-860481.html>>, žiūrėta: 2012-11-09

<sup>4</sup> EAEM, „UK leads Europe on coal-to-biomass conversion“, 2012, <<http://www.eaem.co.uk/news/uk-leads-europe-coal-biomass-conversion>>, žiūrėta: 2012-10-29

anglies suvartojimą. Europos valstybių energetikos sistemų raidos tendencijos neaplenks ir Vakarų Balkanų regiono šalių. Pastarosiose senų ir nemodernizuotų energetinių technologinių įrenginių (Regione esančios šiluminės elektrinės statytos prieš 30-50 metų) eksploatacija lemia padidintą atmosferos taršą. Be abejo, vienos šiluminės elektrinės bus atnaujintos, pritaikant jas prie šiuolaikinių aplinkosaugos standartų, tačiau seniausios ir neefektyviai veikiančios jėgainės bus uždarytos.

Jau dabar 6 iš 7 Vakarų Balkanų regiono valstybių yra priklausomos nuo elektros importo, todėl turi būti ieškoma priemonių didinti vietinės elektros gamybos apimtį. Vienas iš galimų būdų – anglį pakeisti dujomis. Tačiau dėl augančių pasaulinių dujų kainų ir tik dalinai išvystytos dujų tiekimo infrastruktūros, mažai tikėtina, kad nagrinėjamame regione gamtinės dujos įsivyratų energijos balanse. Kita galima alternatyva – atsinaujinančių energijos išteklių (AEI) plėtra.

Vakarų Balkanų regiono šalys ir Lietuva susiduria su gana panašiomis energetinio saugumo problemomis. Šios valstybės, suderinusios savo pozicijas, įgytų didesnę politinę svorį ES sprendimų priėmimo metu. Toks bendradarbiavimas leistų tikėtis svarios Bendrijos paramos Lietuvai ir Vakarų Balkanų valstybėms diversifikuojant energijos tiekimo kelius, atnaujinant vidinę energetikos infrastruktūrą ar įgyvendinant naujus AEI projektus. Maža to, Lietuvos patirtis sprendžiant energetikos problemas taipogi gali būti naudinga nagrinėjamo regiono šalims. Be abejo, Lietuva turi labiau išvystytą energetikos sektorių. Taip yra dėl to, kad šaliai taikomi griežti Bendrijos direktyvose numatyti aplinkosauginiai reikalavimai, o reikalavimų įvykdymui skiriama ES fondų parama. Siekiant didinti energijos gamybos efektyvumą bei sumažinti oro taršą, modernizuojamos energetikos įmonės. Pavyzdžiui, 2008 metais Panevėžyje ėmė veikti nauja, termofikacinė elektrinė<sup>7</sup>, 2012 metais atidaryta dar viena termofikacinė elektrinė Šiauliuose<sup>8</sup> bei kombinuoto dujų ciklo blokas Elektrėnų jėgainėje<sup>9</sup>. Be to, šalyje yra išibėgėjusi AEI plėtra – jau veikia virš 80 mažųjų hidroelektrinių<sup>10</sup>, kurių bendra galia siekia 27 MW<sup>11</sup>; įgyvendinami vėjo

---

<sup>5</sup> Bloomberg, „Finland may be first European country to halt coal use”, 2012, <<http://www.smh.com.au/environment/climate-change/finland-may-be-first-european-country-to-halt-coal-use-20120929-26rnt.html>>, žiūrėta: 2012-10-29

<sup>6</sup> Harrison P., „Europe mulls running ageing coal plants until 2020“, 2009, <<http://www.reuters.com/article/2009/02/27/us-eu-coal-idUSTRE51Q3J220090227>>, žiūrėta: 2012-10-29

<sup>7</sup> Lietuvos Šilumos tiekėjų asociacija, „Naujoji Panevėžio termofikacinė elektrinė pradėjo darbą“, 2008, <<http://www.lsta.lt/lt/articles/view/87>>, žiūrėta: 2012-10-29

<sup>8</sup> Lietuvos Šilumos tiekėjų asociacija, „Šiaulių termofikacinės elektrinės atidarymas“, 2012, <<http://www.lsta.lt/lt/events/view/397>>, žiūrėta: 2012-10-29

<sup>9</sup> Lietuvos Respublikos energetikos ministerija, „Kombinuoto ciklo dujų turbinis blokas Elektrėnuose (IX LE blokas)“, <[http://www.enmin.lt/lt/activity/veiklos\\_kryptys/strateginiai\\_projektai/elektrenai\\_IXblokas.php?clear\\_cache=Y](http://www.enmin.lt/lt/activity/veiklos_kryptys/strateginiai_projektai/elektrenai_IXblokas.php?clear_cache=Y)>, žiūrėta: 2012-10-29

<sup>10</sup> Lietuvos hidroenergetikų asociacija, „Hidroenergetikos istorija“, <<http://www.hidro.lt/index.php?pid=7>>, žiūrėta: 2012-10-29

jėginių parkų bei smulkūs saulės energetikos projektai, iškastinis kuras keičiamas biokuru mažos galios katilinėse. Galiausiai, siekdamą diversifikuoti energijos tiekimo kelius, Lietuva įgyvendina tokius tarptautinius projektus, kaip elektros tilto į Švediją ar suskystintų dujų terminalo Klaipėdoje statyba. Tad Lietuva, gali būti laikoma pavyzdžiu Vakarų Balkanų regiono valstybėms modernizuojant energetikos sektorių ir vystant AEI.

**Darbo problema.** Vakarų Balkanų regionas yra gausus atsinaujinančiais energetikos ištekliais, tačiau ne visi jie yra eksploatuojami. Iš AEI šiuo metu plačiau naudojama tik biomasė ir didžioji hidroenergetika. Regione, kuriame gana išvystyta žemdirbystė ir netrūksta medienos žaliavos, biomasė kaip kuras tarnauja namų šildymui. Tad iš AEI elektros energiją gamina tik didžioji hidroenergetika. Iš jos galima išgauti santykinai didelius energijos kiekius. Pavyzdžiui šiuo būdu gaunama elektra Albanijoje sudaro 100% visos pagaminamos elektros energijos bei 30% viso šalies energijos gamybos balanso. Tačiau senstant hidroelektrinėms ir stokojant investicijų, susiduriama su energijos gamybos efektyvumo ar aplinkosauginėmis problemomis eksploatuojant didelės galios jėgaines. Visgi išnaudojant regiono kalnuotas teritorijas, galima vystyti ir mažąją hidroenergetiką. Albanija bei Makedonija jau ėmėsi priemonių įgyvendinti mažųjų hidroelektrinių statybos projektus<sup>12</sup>. Minėtina, kad maža vienos jėgainės galia lemia tai, kad tokių elektrinių turėtų būti pastatyta gana daug tam, kad jų gaminama energija užimtų didesniąją dalį šalių ūkyje. Tačiau ekonomiškų ir aplinkosauginių požiūriu parankių vietų šio tipo jėginių statyboms neužtenka, tad taipogi turi būti svarstomi kiti AEI panaudojimo būdai. Šiuo atveju realiausia pasitelkti vėjo energiją, kurios panaudojimas Vakarų pasaulio šalyse yra įgaunantis pagreitį. Nors pramoninių vėjo jėginių parkų nagrinėjamame regione nėra, tačiau jau rengiami jų projektai bei pastatyta keletas bandomųjų vėjo jėginių. Geoterminė ir saulės energija šiose šalyse nėra vystoma dėl didelių eksploatavimo kaštų.

Šiame darbe keliamas **tikslas** - įvertinti AEI panaudojimo galimybes stiprinant Vakarų Balkanų regiono valstybių energetinį saugumą ir nustatyti, ar AEI plėtra galėtų užtikrinti nagrinėjamo regiono šalių nepriklausomybę nuo elektros importo. Siekiant įvykdyti šį tikslą, iškelti šie **pagrindiniai uždaviniai**:

1. Išanalizuoti energetinio saugumo sampratą ir nustatyti darbe naudojamus energetinio saugumo kriterijus
2. Išnagrinėti AEI galimybes sustiprinti valstybių energetinį saugumą.

---

<sup>11</sup> Valstybės įmonė Energetikos agentūra, „Energijos ištekliai“, < <http://www.avei.lt/lt/component/energy/?task=map>>, žiūrėta: 2012-11-10

<sup>12</sup> Boyd-Carpenter H., Brown I., „Supporting renewable power generation in the Western Balkans“, 2011, p. 3, < <http://www.ebrd.com/downloads/research/news/lit112b.pdf>>, žiūrėta: 2012-02-10

3. Išanalizuoti Europos Sąjungos vykdomą energetikos politiką bendrijos ir Vakarų Balkanų valstybių atžvilgiu.

4. Įvertinti esamą regiono valstybių elektros energetikos sektoriaus išvystymą.

5. Palyginti regiono valstybių galimybes plėtoti atskiras atsinaujinančios energetikos šakas ir numatyti plėtros tendencijas.

**Metodika.** Šiame darbe naudojami keli tyrimo metodai. Visose darbo dalyse pasitelktas aprašomasis-analitinis metodas. Atskirose darbo dalyse dar panaudoti lyginamasis, dokumentų analizės, antrinių statistinių duomenų analizės ir kartografinės analizės metodai.

**Struktūra.** Šis darbas susideda iš 5 dalių. Pirmojoje dalyje analizuojama energetinio saugumo samprata bei apibrėžiama, kurie kriterijai yra reikalingiausi temos nagrinėjimui. Antrojoje dalyje nagrinėjamos atskiros AEI rūšys, akcentuojant jų stipriąsias ir silpnąsias savybes. Trečiojoje dalyje tyrinėjama Europos Sąjungos energetikos politika. Ketvirtojoje dalyje analizuojamas kiekvienos Vakarų Balkanų regiono valstybių energetikos sektorius. Galiausiai penktojoje dalyje nustatoma, kurios AEI rūšis artimiausioje ateityje regione bus panaudojamos elektros energijos gamybai.

**Šaltiniai ir literatūra.** Šio darbo tematikos nagrinėjimui buvo remtasi įvairiais šaltiniais. Analizuojant Europos energetikos situaciją, naudotasi ES saugumo ir energetikos strategijomis, Maastrichto, Lisabonos, Energijos bendrijos steigimo sutartimis, Europos Parlamento pranešimais bei įvairiomis Europos Komisijos ataskaitomis. Nagrinėjant Vakarų Balkanų regiono valstybių energetikos sektorių, daugiausia remtasi atitinkamų šalių energetikos strategijomis bei ministerijų parengtais dokumentais. Reikalingi statistiniai duomenys paimti iš Tarptautinės energetikos agentūros (TEA), Eurostat, bei CŽV (CIA The World Factbook) pateikiamos statistikos.

Teorinėje darbo dalyje, analizuojant energetinio saugumo sampratą, daugiausia buvo naudotasi teoretikų D. Yergin, G. Bahgat, F. Baumann, A. F. Alhajji, J. Deutch, D. H. Claes darbais. Tarptautinės energetikos ekspertas, konsultavimo kompanijos „Cambridge Energy Research Associates“ prezidentas D. Yergin daugiau nei 10 knygų autorius ir bendraautorius, savo darbuose detalai nagrinėja geopolitinius procesus, lemiančius energijos resursų kainas, valstybių veikimo tarptautinėje arenoje strategijas. Be to, D. Yergin pabrėžia platesnės energetinio saugumo sampratos formavimo būtinybę. Šį požiūrį plėtoja JAV esančio Artimųjų Rytų Studijų centro profesorius, energetinio saugumo ir terorizmo tematiką nagrinėjantis, G. Bahgat. Svarbus ir plačiai naudojamas jo suformuotas energetinio saugumo apibrėžimas, apimantis ne tik ekonominius bei politinius, bet ir aplinkosauginius energetikos aspektus. Remiantis panašiu požiūriu energetinį saugumą analizuoti siūlo ir Europos energetikos politiką tiriantis Miuncheno taikomosios politikos



tyrimų centro mokslininkas F. Baumann. Šis autorius įrodinėja, kad energetinį saugumą galima tirti tik išskaidžius koncepciją į atskiras, skirtingų mokslų disciplinų rėmuose nagrinėjamas dimensijas. Šios nuomonės šalininku galima laikyti ir Ohajo Šiaurės universiteto (Ohio Northern University) profesorių A. Alhajji. Šis mokslininkas, savo straipsnius skiriantis naftos rinkos bei teorinių energetinio saugumo prielaidų nagrinėjimui, pateikia požiūrį, kad energetinio saugumo koncepcija gali būti sudaryta iš 6 dimensijų, kurios tarpusavyje negali būti suderintos. Energetinio saugumo dimensijų nesuderinamumą akcentuoja ir Masačusetso technologijos instituto profesorius J. Deutch. Jis įrodinėja, kad ekonominiai ir politiniai energetinio saugumo aspektai yra priešingi vienas kitam, bet kartu šie aspektai turi būti kiek įmanoma geriau suderinti, siekiant stiprinti valstybių energetinį saugumą. Minėtina, kad iš kiek kitokio požiūrio taško energetinį saugumą analizuoja Varšuvos universiteto Tarptautinių santykių instituto mokslininkė K. Proninska. Ši autorė, darbus orientuojanti į Europos ir Rusijos energetikos politikos tyrimus, energetinio saugumo problematiką nagrinėja per globalaus, regioninio ir nacionalinio lygmenų sąveiką. Galiausiai AEI kaip priemonę energetinio saugumo stiprinimui nagrinėja australų klimatologas K. Mallon. Savo požiūrį mokslininkas išdėsto knygoje „Renewable Energy Policy and Politics: A Handbook for Decision-Making“ (liet. „Atsinaujinančių energijos išteklių politika: sprendimų priėmimo vadovas“). Šioje knygoje, autorius įrodinėja, kad ne tik technologiniai aspektai lemia skirtingą AEI išvystymą atskirose šalyse. Šis mokslininkas, pateikdamas atskirų valstybių pavyzdžius, įrodinėja, kad AEI plėtrą lemia ir socialinio, politinio požiūrio ir ekonominių galimybių kombinacija.

# 1. Energetinio saugumo samprata

## 1.1. Energetinio saugumo svarbos didėjimas

Energijos resursų nepertraukiamas pasiekiamumas tikrai pastaraisiais šimtmečiais tapo aktuali problema. Pirmykštės gentinės visuomenės kūrėsi ten, kur užteko išteklių joms išgyventi. Tuomet mediena, pagrindinis senovės žmonių energijos resursas, buvo lengvai aptinkama ir plačiai panaudojama. Medienos išteklių buvo tiek daug, kad atrodė, jog jie niekada nepasibaigs; medis buvo vis plačiau panaudojamas kitose srityse, o tai skatino tik dar intensyvesnę jų eksploataciją. Suprantama, neišsivysčiusiai tų laikų visuomenei nerūpėjo dėl miškų kirtimo kylančios šalutinės problemos, tokios kaip dirvožemio erozija, bioįvairovės mažėjimas ar aplinkos degradacija.

Palaispniui medieną energijos gavyboje pakeitė efektyvesnis kuras - anglis. Minėtina, kad apsirūpinimo šiuo kuru problemos taipogi nebuvo. Pažangiausią ekonomiką turėjusiose šalyse buvo aptikta daug anglies telkinių, tad pačios valstybės sugebėjo vietiniais ištekliais užtikrinti energijos paklausą. Sėkminga Pramonės revoliucija lėmė, kad daugelis gyvenimo, ekonomikos ar netgi politikos aspektų tapo priklausomi nuo galimybės pasiekti energijos resursus. Energijos resursų patikimo tiekimo problema išryškėjo Pirmojo pasaulinio karo išvakarėse. Anot D. Yergin, tada „buvo priimtas sprendimas kariniuose laivuose kūrenti nebe anglį, o naftos produktus“<sup>13</sup>. Toks nutarimas turėjo dvejopas pasekmes. Tam pačiam energijos kiekiui išgauti naftos prireikia mažiau negu anglies, todėl efektyviau naudojamas kuras. Dėl to britų laivai tapo manevringesni, o kartu ir įgijo pranašumą prieš senesnius priešo laivus. Tačiau iš kitos pusės, tuo metu šalies teritorijoje eksploatuojamų naftos išteklių neužteko laivyno poreikiams užtikrinti. Tad Didžiosios Britanijos saugumas tapo priklausomas nuo užsienio šalių: siekiant išlaikyti funkcionuojantį laivyną, buvo privalu importuoti naftą.

Po Antrojo pasaulinio karo, nafta įsivyravo kaip pasaulinės ekonomikos variklis. Ji tapo naudojama visuose ekonomikos sektoriuose, pradedant pramone, baigiant transportu ir ryšiais. Anot buvusio JAV valstybės sekretoriaus dr. H. A. Kissinger, „nafta Vakarų valstybėms buvo tiekama gausiai ir prieinamomis kainomis“<sup>14</sup>. Tačiau situacija radikaliai pasikeitė 1973 metais kilus naftos krizei. Tuomet, protestuodamos prieš provakarietiško Izraelio veiksmus arabų šalių atžvilgiu, naftą eksportuojančios šalys apribojo naftos tiekimą Vakarų pasaulio valstybėms. Bilkent universiteto profesorius O. Ozdamar šį įvykį pavadino „lūžio tašku energetinio saugumo

---

<sup>13</sup> Yergin, D., „Ensuring Energy Security“, *Forreing Affairs*, vol. 85 Nr 2., 2006, p.69  
<[http://www.un.org/ga/61/second/daniel\\_yergin\\_energysecurity.pdf](http://www.un.org/ga/61/second/daniel_yergin_energysecurity.pdf)>, žiūrėta: 2012-02-10

<sup>14</sup> Kissinger, H. A. „The Future role of IEA“, 2009, <<http://www.henryakissinger.com/speeches/101409.html>>, žiūrėta: 2012-02-10

studijose<sup>15</sup>. Išlikus nepakitusiam naftos poreikiui, bet sumažėjus paklausai, neišvengiamai pakilo šio kuro kainos. Suprantama, kad dėl to smuko ir taip su sunkumais susiduriančių (Pvz. JAV dar tebekariavo Vietname) Vakarų valstybių finansiniai rodikliai. Nukentėjusios šalys ėmė ieškoti priemonių užtikrinti patikimą energijos (ne tik naftos, bet ir dujų bei elektros) tiekimą. Vienas to pavyzdžių – tuoj po OPEC naftos embargo 1974 metais įsteigta Tarptautinė energetikos agentūra (TEA)<sup>16</sup>. Tačiau numatytos priemonės nepadėjo išvengti pasikartojančių energijos tiekimo krizių. Pasaulines naftos kainas kėlė tiek 1979 m. prasidėję Islamo revoliucijos neramumai Irane, tiek 1990 m. kilęs Persijos įlankos karas. Vienas iš naujausių pavyzdžių – 2006 m. Rusijos–Ukrainos dujų konfliktas. Sumažėjus per Ukrainos teritoriją tranzitu tiekiamam dujų kiekiui, Vakarų Europa ėmė jausti šios žaliavos deficitą. Tuo pačiu, Europa patyrė, koks pavojus kyla, esant priklausomai nuo vieno energijos resursų tiekėjo.

Palaiapsniui, plečiantis energetikos sektoriui, buvo suvokta, kad energetinio saugumo dilemų sprendimas turi apimti platesnį spektrą problemų. Energetinio saugumo konceptas nebegalėjo apimti tik saugaus priėjimo prie naftos bei kito iškastinio kuro. Jungtinių Tautų Organizacijos energetikos ekspertas dr. Y. Abu-Alam teigia, kad „energetinio saugumo koncepcijos formavimuisi įtaką ėmė daryti augančios problemos, susijusios su aplinkos apsauga, ekonomika, socialiniais ir politiniais aspektais“<sup>17</sup>. Galima teigti, kad minėtų problemų sėkmingas išsprendimas įmanomas tik vykdant permainas energetikos sektoriuje. Kaip pavyzdį galima naudoti Kioto protokolą. Kiote priimtų nutarimų esmė – pasaulio valstybės bendromis jėgomis kovoja su klimato atšilimu, o viena iš tos kovos priemonių – energetikos įmonių sukeltos taršos mažinimas. Tačiau ne visos valstybės įsitraukė į Kioto protokolo susitarimą. Pavyzdžiui JAV šio dokumento visai neratifikavo, o besivystančioms šalims nebuvo taikomi griežti taršos apribojimai. Tokią valstybių poziciją aiškina K. Proninska, teigdama, kad „priešingai negu 8 dešimtmetyje, šiuo metu valstybių energetikos strategijos ir politikos yra pasirinktos įvertinus platesnius ekonominius, geopolitinius ir ideologinius skaičiavimus. Kai kurios šalys pasirenka stipriai nacionalistiškas strategijas. [...] Kitos valstybės priešingai, rodo supratimą kolektyvinio, institucinio bendradarbiavimo poreikiui, užtikrinant energetinį saugumą“<sup>18</sup>.

---

<sup>15</sup> Özdamar, O. „Energy, Security, and Foreign Policy“, p. 1415, <<http://www.bilkent.edu.tr/~ozgur/download/14Energy,%20Security,%20and%20Foreign%20Policy.pdf>>, žiūrėta: 2012-02-10

<sup>16</sup> „History“, <<http://www.iea.org/aboutus/history/>>, žiūrėta: 2012-10-24

<sup>17</sup> Abu-Alam, Y., „International Grid Interconnections and Energy Security“, p.149, <<http://www.un.org/esa/sustdev/publications/energy/chapter8.pdf>>, žiūrėta: 2012-02-11

<sup>18</sup> Proninska K., „Energy and security: regional and global dimensions“, SIPRI Yearbook 2007: Armaments, Disarmament, and International Security, Oxford: Oxford University Press, 2007, p. 215, <<http://www.sipri.org/yearbook/2007/files/SIPRIYB0706.pdf>>, žiūrėta: 2012-02-11

## 1.2. Energetinio saugumo apibrėžimas

Energetinis saugumas yra kompleksinė būseną ir nėra vieningai patvirtinta, koks turėtų būti jos apibrėžimas. „The Brookings Institution“ energetikos ekspertas daktaras C. K. Ebinger teigia, kad „energetinio saugumo traktavimas priklauso nuo to, kuris visuomenės segmentas bando jį apibūdinti. Pačiu pagrindiniu lygmeniu, energetinis saugumas reiškia reikiamo energijos kiekio pasiekiamumą įperkamos kainomis. [...] Žvelgiant iš vyriausybės pozicijos, energetinis saugumas siejasi su jos strateginių interesų valdymu bei makro-ekonomika. [...] Iš privačių individų pusės, energetinis saugumas turi kitų niuansų, bet taip pat remiasi tuo, kad energija turi būti pasiekiamą įperkamos kainomis. [...] Galiausiai miestų bendruomenėms, kurios yra stipriai priklausomos nuo elektros tiekimo, energetinis saugumas reiškia įjungtą šviesą“<sup>19</sup>. Energetinio saugumo suvokimo diferenciaciją galima skirti ir aukštesniu, atskirų šalių lygmeniu. Priklausomai nuo situacijos, atskiroms šalims yra aktualūs skirtingi energetiniai klausimai. D. Yergin teigia, kad „energiją eksportuojančioms šalims svarbu išlaikyti „saugią paklausą“ jų eksportui, kuris ženkliai papildo tų valstybių vyriausybės biudžetus. Besivystančių šalių rūpesčiu tampa tai, kaip besikeičiančios energijos kainos paveikia jų atsikaitymus už energijos resursus, galiausiai Europoje aktualia sritimi tampa priklausomybės nuo importuojamų dujų valdymas“<sup>20</sup>. Atsižvelgiant į šį argumentavimą, galima teigti, kad visos šalys tampa priklausomos viena nuo kitos. Eksportuotojams reikia eksporto rinkų, o importuotojams – patikimų energijos tiekėjų.

Energetinio saugumo sampratą galima skaidyti ne tik pagal visuomenės ar šalių segmentus, bet ir atsižvelgiant į mokslo disciplinas. Kaip pavyzdį galima imti „Ecofys“ bei „ERAS“ mokslininkų J. Greanleaf, R. Harmsen, T. Angelini ir kt. tyrimą, kur taip pat akcentuojamas energetinio saugumo suvokimo nevienodumas. Tyrime teigiama, kad „vyrauja dvi energetinio saugumo konceptualizavimo kategorijos: ekonominė ir politinė. Iš ekonominės perspektyvos, energetiniu nesaugumu laikomas energijos kainos ar pasiekiamumo pasikeitimas, mažinantis gyventojų gerovę. O į politiką orientuoti apibrėžimai pabrėžia saugiai energijos sistemai būtinus reikalavimus. Dažnai šioje kategorijoje yra pabrėžiamas siekis gauti ir įpirkti energiją“<sup>21</sup>. Tačiau dvipolis energetinio saugumo skirstymas anaipol nėra visa apimantis. Plačiau energetinio saugumo dimensijos analizuojamos tolimesniuose skyriuose.

Kaip matyti, energetinio saugumo samprata negali būti suabsoliutinta. Nepaisant to, galima mėginti apsibrėžti pačią energetinio saugumo sąvoką. Nagrinėjant literatūrą, galima rasti

---

<sup>19</sup> Ebinger, C. K. „The Meaning of Energy Security Depends on Who You Are“, 2011 <[http://www.brookings.edu/opinions/2011/1010\\_energy\\_security\\_ebinger.aspx](http://www.brookings.edu/opinions/2011/1010_energy_security_ebinger.aspx)>, žiūrėta: 2012-02-11

<sup>20</sup> Yergin, 2006, p.71

<sup>21</sup> Greanleaf, J., Harmsen, R., Angelini, T., ir kt. „Analysis of impacts of climate change policies on energy security, 2009, p. 5 <<http://ec.europa.eu/environment/integration/energy/pdf/cces.pdf>>, žiūrėta: 2012-02-11

įvairiai suformuluotų energetinio saugumo apibrėžimų. Pavyzdžiui, „RAND“ analitikai dr. J. T. Bartis, dr. M. Bernstein ir kt. teigia, kad „energetinis saugumas yra gebėjimas išvengti užsitęsusių energijos tiekimo sutrikimų ir energijos kainų šuolių“<sup>22</sup>. Azijos ir Ramiojo vandenyno energetikos tyrimų centro (Asia Pacific Energy Research Centre) analitikai G. Eng, A. B. H. Mohamad, S. Konishi ir kt. energetinį saugumą įvardija kaip „tiekiamos energijos kiekio apsaugą, pakankamą išlaikyti ekonomikos rodiklius bei jų augimą“<sup>23</sup>. Kembridžo universiteto Elektros politikos tyrimų grupės mokslininkų S. Findlater ir dr. P. Noel dujų tiekimo saugumo apibrėžimą galima pritaikyti ir kalbant apie energetinį saugumą. Anot jų, „energetinis saugumas atspindi valstybės energetikos sistemos gebėjimą patenkinti dujų paklausą esant tiekimo sutrikimui“<sup>24</sup>. Kembridžo universiteto Ekonomikos fakulteto tyrėjai dr. M. Grubb, L. Butler ir dr. P. Twomey energetinį saugumą apibrėžia kaip „energetinės sistemos gebėjimą užtikrinti paklausą atitinkantį energijos kiekį, tokiu būdu ir tokiomis kainomis, kad nebūtų sutrikdytas ekonomikos kursas“<sup>25</sup>. Visuose šiuose apibrėžimuose atsispindi 2 elementai: energijos poreikio patenkinimas ir tinkama energijos kaina. Tačiau šiuos apibrėžimus galima laikyti per siaurais, ne visa aprėpiančiais. Šiuolaikiniame pasaulyje aktualizuojami aplinkosauginiai klausimai, todėl neišvengiamai ši sritis turi būti įtraukta ir į energetinio saugumo apibrėžimą. Būtent daugiau aprėpiantis yra Tarptautinės energetikos agentūros pateikiamas aiškinimas – „energetinis saugumas – tai nepertraukiamas gebėjimas gauti energiją įperkamos kainomis, nepaliekant nuošalyje aplinkosauginių aspektų“<sup>26</sup>.

Visgi šiame darbe naudojamas G. Bahgat energetinio saugumo apibrėžimas. Jis teigia, kad „energetinis saugumas atspindi tvarų ir patikimą energijos tiekimą palankiomis kainomis“<sup>27</sup>. Šis apibrėžimas išryškina tris energetinio saugumo dimensijas: tvarus energijos tiekimas gali būti siejamas su aplinkosauga, patikimas energijos tiekimas – su politika, o palankios kainos – su ekonomika. Šis požiūris ir yra plėtojamas likusiuose šios dalies skyriuose.

---

<sup>22</sup> Bartis, J.T., Bernstein, M.A., LaTourrette, T., Knopman, D. „In Search of Energy Security. Will New Sources and Technologies Reduce Our Vulnerability to Major Disruptions?“, <<http://www.rand.org/publications/randreview/issues/fall2005/energy.html>>, žiūrėta: 2012-02-11

<sup>23</sup> Eng G., Mohamad A. B. H., Konishi S. Ir kt. „Energy Security Initiative. Some Aspects of Oil Security“, 2003, p.4 <<http://www.ieej.or.jp/aperc/pdf/project2002/security.pdf>>, žiūrėta: 2012-02-15

<sup>24</sup> Findlater S., Noël P. „Gas Supply Security in the Baltic States: A Qualitative Assessment“, 2010, p. 2, <<http://www.eprg.group.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2010/03/FindlaterNoelCombined2EPRG1008.pdf>>, žiūrėta: 2012-02-15

<sup>25</sup> Grubb M., Butler L., Twomey P. „Diversity and security in UK electricity generation: The influence of low-carbon objectives“, *Energy Policy*, Vol. 34, Is. 18, p.2, <<http://www.econ.cam.ac.uk/rstaff/grubb/publications/J39.pdf>>, žiūrėta: 2012-02-15

<sup>26</sup> TEA, „Energy Security“, <[http://www.iea.org/subjectqueries/keyresult.asp?KEYWORD\\_ID=4103](http://www.iea.org/subjectqueries/keyresult.asp?KEYWORD_ID=4103)>, žiūrėta: 2012-02-15

<sup>27</sup> Bahgat G., „Europe's Energy Security: Challenges and Opportunities“, *International Affairs*, 82: 5, 2006, p. 965, <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-2346.2006.00580.x/pdf>>, žiūrėta: 2012-02-11

### 1.3. Energetinio saugumo dimensijos

Energetinio saugumas, jo problemos, stiprinimo priemonės yra nagrinėjamos įvairiais aspektais skirtingų mokslo šakų. Pavyzdžiui, vienur nagrinėjama kaip rinkos reaguos į galimą energijos krizę, kitur analizuojama kaip diversifikuoti energijos tiekimą, galiausiai kai kur vertinamos techninės priemonės, kurių pagalba būtų galima kovoti su klimato kaitos problema. Iš to daroma išvada, kad energetinį saugumą pilnai išnagrinėti vieno mokslo ribose. Todėl energetinio saugumo koncepcijoje yra išskiriamos kelios dimensijos. Nors šiame darbe daugiausia analizuojami politiniai ir aplinkosauginiai energetinio saugumo aspektai, visgi negalima apsieiti nepaliekiant kitų aspektų. Literatūroje galima rasti nuo 2 iki 6 išskirtų energetinio saugumo dimensijų. Kaip jau minėta, pats siauriausias skirstymas galimas į dvi dimensijas – ekonominę ir politinę. Tačiau neatmestinas ir platesnis išskyrimas. Pavyzdžiui F. Baumann energetinį saugumą išskaido į 4 dimensijas: „vidaus politikos, geopolitinę, ekonominę ir saugumo“<sup>28</sup>. A. F. Alhajji pateikiamas energetinio saugumo dimensijų išskyrimas apima daugiausia energetikos politikos aspektų – iš viso 6: „ekonominė, aplinkosauginė, socialinė, technologinė, užsienio politikos, saugumo politikos dimensijos“<sup>29</sup>.

Visgi šie dimensijų išskirstymai yra pernelyg persidengiantys. Kaip pavyzdį vėl galima panaudoti A.F. Alhajji energetinio saugumo dimensijas. Suprantama, kad technologiniai klausimai yra aprėpiami ekonominės (tų technologijų kaina) ir aplinkosauginės (mažiau aplinką teršiančių įrenginių diegimas) dimensijų. Tad patį kategorizavimą galima susiaurinti, paliekant tris dimensijas. Pagal jau minėtą G. Bahgat apibrėžimą, energetinį saugumą galima nagrinėti ekonomikos, užsienio politikos ir aplinkosaugos mokslų rėmuose.

#### 1.3.1. Ekonominė dimensija

Energetika yra viena iš ekonomikos šakų, todėl savaime suprantama, kad visi energetinio saugumo koncepcijos teoretikai išskiria ekonominę dimensiją. Egzistuoja abipusė priklausomybė tarp energetikos ir ekonomikos. Karačio universiteto ekonomistai A. Aqeel ir S. Butt teigia, kad „ekonominis augimas didina energijos suvartojimą, iš kitos pusės energijos vartojimas yra varomoji ekonomikos jėga“<sup>30</sup>. Kaip energetika prisideda prie ekonomikos augimo aiškina D. Yergin, S. Gross, D. Bachman ir kt., išskirdami 2 būdus: „(1) per darbo vietų sukūrimą ir pajamų

---

<sup>28</sup> Baumann F., „Energy Security as multidimensional concept“, 2008, p. 5, <<http://www.cap.lmu.de/download/2008/CAP-Policy-Analysis-2008-01.pdf>> žiūrėta: 2012-02-15

<sup>29</sup> Alhajji A. F., „What Is Energy Security“, *Middle East Economic Survey*, Vol. L, No 52, 2007, p. 1, <[http://www.relooney.info/0\\_New\\_2705.pdf](http://www.relooney.info/0_New_2705.pdf)>, žiūrėta: 2012-02-15

<sup>30</sup> Aqeel A., Butt S., „The Relationship Between Energy Consumption and Economic Growth in Pakistan“ *Asia-Pacific Development Journal* Vol. 8 No. 2, 2001, p. 101 <[http://www.unescap.org/drrpad/publication/journal\\_8\\_2/aqeel.pdf](http://www.unescap.org/drrpad/publication/journal_8_2/aqeel.pdf)>, žiūrėta: 2012-02-16

gavimą iš energijos produktų gavybos, transportavimo ir pardavimo [...] bei (2) per buvimą pagrindu visos ekonomikos<sup>31</sup>. Reikia akcentuoti, kad pirmu atveju šalys tarpusavyje gali akivaizdžiai išsiskirti pagal tai, kokią ekonomikos dalį sudaro pajamos, gautos iš energetikos. Valstybėse, turinčiose dideles vidines rinkas ir išvystytą pramonės bei paslaugų sektorius, pajamos gautos iš energijos resursų eksploatavimo nesudarys reikšmingos BVP dalies. Pavyzdžiui, Didžiojoje Britanijoje, kuri eksploatuoja vietinius naftos ir dujų išteklius, energetikos sektorius teprideda 4% prie valstybės BVP, kuomet paslaugų sektorius – 76%<sup>32</sup>. Priešinga situacija valstybėse, kurios disponuoja dideliais energijos resursų ištekliais, tačiau turi neišvystytus pramonės ir paslaugų sektorius. Pavyzdžiui Alžyre net 60% visų biudžeto įplaukų yra iš naftos pardavimo<sup>33</sup>. Tokio tipo šalyse energijos resursų brangimas sąlygoja gerėjančius ekonomikos rodiklius. Tačiau nuo energijos resursų pardavimo pajamų priklausančios valstybės tampa itin pažeidžiamos, kuomet pasaulinės energijos išteklių kainos ima kristi. Galiausiai ne pajamos, o galimybė gauti energiją lemia sėkmingą šalies ekonomikos funkcionavimą. D. Yergin, S. Gross, D. Bachman ir kt., pabrėžia, kad „energija yra visų prekių ir paslaugų sudedamoji dalis“<sup>34</sup>.

Atsižvelgiant į ekonomikos priklausomybę nuo energetikos, galima išryškinti K. Proninska argumentą. Ji teigia, kad „iš ekonominės perspektyvos energetinį saugumą daugiausia įtakoja energijos pasiūlos ir paklausos tendencijos“<sup>35</sup>. Kitaip tariant, valstybės energetinis saugumas bus stiprus tada, kai šalies energetikos paklausa galės būti pilnai užtikrinta. Būtent F. Baumann kaip tik siūlo „vertinti valstybės energijos politikos kokybę per tai, kaip ji randa būdų patenkinti vietinę energijos paklausą“<sup>36</sup>. Tą pačią mintį plėtoja A. F. Alhajji ir teigia, kad „susikoncentravimas į energetinio saugumo ekonominę dimensiją turi užtikrinti, kad energijos resursų trūkumas nesustabdys ekonominio augimo, nepadidins infliacijos, nedarbo lygio, nesumažins valstybės valiutos vertės“<sup>37</sup>. Nagrinėdamas ekonominę dimensiją, A.F. Alhajji išryškina koreliaciją tarp energijos resursų trūkumo ir ekonomikos augimo. Jis teigia, kad „energijos resursų trūkumo įtaka anksčiau paminėtiems makroekonominiais rodikliams priklauso nuo to, kiek priklausomi yra

---

<sup>31</sup> Yergin D., Gross S., Bachman D. ir kt. „Energy for Economic Growth. Energy Vision Update 2012“, 2012, p. 7 <[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_EN\\_IndustryVision.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_EN_IndustryVision.pdf)>, žiūrėta: 2012-02-20

<sup>32</sup> EconomyWatch, „UK Economic Indicators: UK GDP, UK Interest Rates, UK Inflation Rates, UK Unemployment Rates, UK Economic Data“, 2010, <[http://www.economywatch.com/world\\_economy/united-kingdom/uk-economic-indicators.html](http://www.economywatch.com/world_economy/united-kingdom/uk-economic-indicators.html)>, žiūrėta: 2012-10-30

<sup>33</sup> EconomyWatch, „Algeria Economy“, 2010, <[http://www.economywatch.com/world\\_economy/algeria/](http://www.economywatch.com/world_economy/algeria/)>, žiūrėta: 2012-10-30

<sup>34</sup> Yergin D., ..., 2012, p. 7

<sup>35</sup> Proninska, 2007, p. 220

<sup>36</sup> Baumann, 2008, p. 6

<sup>37</sup> Alhajji, 2007, p. 1

energijos suvartojimas ir valstybės BVP<sup>38</sup>. A.F. Alhajji siūlo „mažinti šią priklausomybę didinant energetinį efektyvumą, mažinanti energijos naudojimo intensyvumą pramonėje bei skatinti į paslaugas orientuotą ekonomiką<sup>39</sup>. Tai reiškia, kad vienas iš būdų valstybėms sumažinti ekonomikos priklausomybę nuo energijos resursų pasiekiamumo, yra mažinti suvartojamos energijos kiekį.

JAV Kongreso tyrimų tarnybos energetikos politikos specialistas F. Sissine energetinio efektyvumo didinimą įvardija kaip „techninį pokytį energiją konvertuojančiame įrenginyje, kuomet gaunamas tas pats produktas, o energijos sunaudojama mažiau<sup>40</sup>. Pavyzdžiui energetinis efektyvumas padidėja, kai automobilis įveikia tą patį atstumą sunaudodamas mažiau degalų ar tapačiam gatvės apšvietimui sueikvojama mažiau elektros. Kaip teigiama TEA pranešime, energetinio efektyvumo didinimas turi 4 ekonominius tikslus: „(1) energijos paklausos augimo reguliavimas, (2) energijos suvartojimo sumažinimas, (3) konkurencingumo didinimas ir (4) priimtinesnės kainos vartotojams<sup>41</sup>. Skatinant efektyviau naudoti energijos resursus, siekiama mažinti energijos paklausos augimą, taip nepakenkiant gamybai ir visuomenės gerovei. Sumažintas energijos suvartojimas reiškia, kad energijos vartotojai dalį savo lėšų nuo energijos pirkimo gali nukreipti kitoms reikmėms. Viena to pasekmių – konkurencingumo išaugimas. Galiausiai sumažėjus energijos paklausai nukrenta ir energijos kainos.

Greta to reikia akcentuoti, kad energijos efektyvumo didinimas aktualus ne tik energetinio saugumo ekonominės dimensijos klausimų sprendimui. Energetinio efektyvumo didinimas kaip energetinio saugumo užtikrinimo priemonė yra tarpdimensinis. Pavyzdžiui aplinkosauginėje dimensijoje saikingas energijos naudojimas ir mažesnė energijos gamyba gali reikšti mažesnius teršalų emisijų kiekius. Kitas pavyzdys – politinėje dimensijoje efektyvesnis kuro panaudojimas – mažesnė priklausomybė nuo energijos resursų tiekėjų.

Visgi ekonominės dimensijos problemos negali būti išspręstos vien per energetinio efektyvumo didinimą. Centrinės Europos universiteto (Central European University) tyrėjai prof. A. Cherp ir J. Jewell teigia, kad „ekonominėi dimensijai aktualus energijos resursų rezervo ir infrastruktūros išvystymo klausimas<sup>42</sup>. Energijos resursų rezervą galima įvardinti kaip strateginių

---

<sup>38</sup> Ibid.

<sup>39</sup> Ibid.

<sup>40</sup> Sissine F. „Energy Efficiency: Budget, Oil Conservation, and Electricity Conservation Issues”, 2006, p. 4, <<http://fpc.state.gov/documents/organization/64967.pdf>>, žiūrėta: 2012-02-20

<sup>41</sup> TEA, „Energy Efficiency Governance”, 2010, p.10, <[http://www.iea.org/papers/2010/gov\\_handbook.pdf](http://www.iea.org/papers/2010/gov_handbook.pdf)>, žiūrėta: 2012-02-20

<sup>42</sup> Cherp A., Jewell J., „The three perspectives on energy security: intellectual history, disciplinary roots and the potential for integration“, *Current Opinion in Environmental Sustainability*, Volume 3, Issue 4, 2011, p. 6, <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877343511000583>>, žiūrėta: 2012-02-20



naftos ar dujų atsargų sukauptumą saugyklose. Elektros energiją kaupti sunku, tačiau galima vystyti gamybos pajėgumus, kurie esant kritinėms situacijoms pagrindinėse elektrinėse, galėtų jas pakeisti. Taipogi ekonominės dimensijos prerogatyvai anot Cherp ir J. Jewell priklauso „laiku paskirtos investicijos į energetikos infrastruktūrą“<sup>43</sup>. Sukūrus ir išlaikant patikimą energijos tiekimo sistemą, dėl įvairių priežasčių atsiradę energijos tiekimo sutrikimai negalės ženkliu paveikti ekonomikos vystymosi. Galiausiai patikima sistema apskritai sumažina tokių incidentų galimybę.

Taipogi būtina akcentuoti globalios energijos resursų rinkos svarbą valstybių ekonomikoms. Valstybės, pačios negalėdamos apsirūpinti visais reikalingais energijos resursais, jų priverstos ieškoti užsienio rinkose. Tačiau tarptautinių energijos resursų rinkų kainos yra nestabilios. J. Deutch pabrėžia besivystančios ekonomikos šalių, ypač Indijos ir Kinijos, įtaką pasaulinėms naftos ir dujų kainoms. Anot jo, „nors dėl pasaulinės finansų krizės energijos resursų paklausos augimas šiose valstybėse buvo pristabdytas, tikėtina, kad sunkumams pasibaigus, šių resursų paklausa ims vėl ženkliai augti“<sup>44</sup>. Tad šiose valstybėse didėjanti energijos resursų paklausa kelia tarptautines energijos resursų kainas. Likusios valstybės turi įvertinti, kokį poveikį jų ekonomikoms turi papildomi kaštai ir ieškoti priemonių jų poveikiui neutralizuoti.

### **1.3.2. Aplinkosauginė dimensija**

Auganti energijos paklausa lemia tai, kad valstybės turi ieškoti būdų, kaip tą paklausą patenkinti. Svarbu yra tai, kad priemonės šiai paklausai patenkinti nepablogintų aplinkos situacijos. Šioje plotmėje atsiranda energetikos plėtrą limituojanti aplinkosauginė dimensija, kuri gali būti vertinama kaip priešingybė kitoms dimensijoms. Analizuodamas požiūrius į aplinkosauginę dimensiją, A.F. Alhajji samprotauja, kad „mažos energijos kainos gali duoti daug naudos ekonominei dimensijai, bet pabloginti situaciją aplinkosauginėje dimensijoje“<sup>45</sup>. Iš tikrųjų, mažesnės energijos resursų kainos gali skatinti ekstensyvų ir netaupų energijos vartojimą. Toks vartojimas, suprantama, didintų ir teršalų išmetimus į atmosferą. Panašiai samprotauja ir D. G. Claes. Jis plėtodamas šią mintį siūlo nagrinėjant energetinį saugumą atsisakyti aplinkosauginės dimensijos. D. G. Claes teigia, kad „kuo daugiau yra patikimo ir prieinamomis kainomis iškastinio kuro, tuo mažiau tvarus yra pasaulinis energijos vartojimas“<sup>46</sup>.

Visgi aplinkosauginę dimensiją atmetantis požiūris laikytinas klaidingu. Negalima daryti vienareikšmiškos išvados ir teigti, kad didelės energijos resursų kainos pagerintų aplinkos

<sup>43</sup> Ibid.

<sup>44</sup> Deutch, J. „Oil and Gas Energy Security Issues”, 2010, p.4 <<http://nepinstitute.org/wp-content/uploads/2010/06/RFF-NEPI-Deutch-OilGas.pdf>>, žiūrėta: 2012-02-20

<sup>45</sup> Alhajji, 2007, p. 1

<sup>46</sup> Claes D. H. „Global Energy Security: Resource Availability, Economic Conditions and Political Constraints”, 2010, p.3, <<http://stockholm.sgir.eu/uploads/Claes-Stockholm-h10.pdf>>, žiūrėta: 2012-02-20

situaciją. Pavyzdžiui esant aukštomis energijos išteklių kainoms, mažas pajamas gaunantys žmonės, kurie sudaro didžiąją dalį energijos vartotojų pasaulyje, nebeįpirktų sąlyginai mažai aplinką teršiančio kuro. Vietoj jo žmonės masiškai imtų deginti medieną ar netgi atliekas. Dėl to neišvengiamai išaugtų neigiamas pasekmes sveikatai sukelti oro tarša žmonių gyvenamose teritorijose.

Tikėtinas ir priešpriešinės pusės ryšys, kuomet augantis klimato atšilimas gali turėti įtakos energetikos sektoriui. Europos aplinkos apsaugos agentūros 2008 metų ataskaitoje išskiriami du galimi poveikio variantai: „pirmiausia tikėtina, kad šiltėjantis klimatas išaugins elektros energijos paklausą Pietų Europos regione“<sup>47</sup>. Įsivyravus dar karštesniems orams pietinėje Europoje tikėtina, kad išaugtų kondicionierių poreikis, o kartu ir energijos sąnaudos. Maža to, kaip teigiama toje pačioje ataskaitoje, „atšilus klimatui, pakis upių hidrologinis režimas, turintis įtakos hidroelektrinių darbui“<sup>48</sup>. Sumažėjus kritulių kiekiui, taipogi mažės susidarančios biomasės kiekis. Ilgalaikėje perspektyvoje tai galėtų komplikuoti biokuro pakeitimą į tradicinį iškastinį kurą. Tad esant minėtoms tendencijoms, plėtojant energetikos sektorių reikia ieškoti kompromiso tarp ekonominės ir aplinkosauginės energetinio saugumo dimensijų.

Kaip žinoma, deginant iškastinį kurą (pavyzdžiui naftą, dujas, anglį), į orą išskiriamos anglies dioksido dujos, stiprinančios šiltnamio efektą. Be to, šalutiniai energijos gamybos produktai gali didinti vandens bei dirvožemio užterštumą. A. F. Alhajji aplinkosauginę dimensiją būtent ir sieja su taršos mažinimu. Jis teigia, kad „aplinkos tarša turi būti limituojama taip mažinant energijos gamybą, kad tai nepakenktų ekonominei dimensijai“<sup>49</sup>. Tam tikslui jis siūlo panaudoti 1.3.1 skyriuje jau aptartą energetinio efektyvumo didinimą transporto ir gamybos įrenginių sektoriuose. Be to, A. F. Alhajji priduria, kad „turėtų būti integruotos valstybių pramonės ir technologijų politikos į energetikos politikos rėmus“<sup>50</sup>. Dėl to per naujų technologijų diegimą būtų didinamas energetinis efektyvumas bei mažinamos teršalų emisijos.

### **1.3.3. Užsienio ir saugumo politikos dimensija**

Nėra pasaulyje valstybės, kuri būtų visiškai energetiškai nepriklausoma. Netolygus naftos ir dujų telkinių pasiskirstymas pasaulyje sąlygoja situaciją, kuomet vienos valstybės tampa energijos resursus išgaunančiomis eksportuojomomis, o kitos – importuojomomis. Vokietijos Tarptautinių ir saugumo studijų instituto (German Institute for International and Security Affairs)

---

<sup>47</sup> Europos aplinkos agentūra, „Energy and environment report 2008“, 2008, p. 15, <[http://www.energy.eu/publications/THAL08006ENC\\_002.pdf](http://www.energy.eu/publications/THAL08006ENC_002.pdf)>, žiūrėta: 2012- 02-20

<sup>48</sup> Ibid.

<sup>49</sup> Alhajji, 2007, p.1

<sup>50</sup> Ibid.

mokslininkė dr. K. Westphal teigia, kad „šiam pasiskirstyme nuo seno yra užprogramuotas konfliktas. Energijos resursus importuojančios šalys siekia įsigyti joms reikalingas žaliavas kuo palankesniais kainomis, o energijos eksportuojančių šalių tikslas yra generuoti kuo didesnę pelną iš energijos resursų prekybos“<sup>51</sup>. Dėl energetikos žaliavų strateginės svarbos valstybių ekonomikoms tarptautinė prekyba energijos ištekliais pirmiausia turi politinį atspalvį. D. Yergin pabrėžia, kad „valstybės energetinis saugumas priklauso nuo to, kaip šalys sugeba tarpusavyje plėtoti santykius“<sup>52</sup>. Tokiame pasauliniame kontekste svarbūs tampa naftą importuojančių ir eksportuojančių valstybių bendradarbiavimas.

Pasaulyje labiausiai pastebima yra Kinijos strategija, siekiant užsitikrinti pigių naudingųjų išteklių, įskaitant ir energijos resursus, importą. Pastaruoju metu, Kinija savo investicijas yra nukreipusi į Afrikos žemyną<sup>53 54</sup>. Afrikos valstybės pačios ekonomiškai nepajėgios investuoti į patikimą energijos išteklių gavybą, o Vakarų šalys nesugebėjo imtis veiksmingų priemonių atgaivinti merdinčiai žemyno ekonomikai. Todėl ekonomiškai sustiprėjusi Kinija Afriką ėmė traukti į savo įtakos sferą. Kinai Afrikos šalims suteikė prašomus kreditus, investavo į infrastruktūros atnaujinimą, tačiau už tai įgijo teisę eksploatuoti vietinius iškasenų telkinius. Be to, šis sustiprėjęs ekonominis bendradarbiavimas turės įtakos ir tolimesnei tarptautinės politikos raidai. Pavyzdžiui tikėtina, kad nenorėdamos prarasti užsienio investicijų srauto, Afrikos valstybės bus linkusios remti Kinijos poziciją pasaulinėse organizacijose, tokiose kaip JTO.

Apie tarpvalstybinį bendradarbiavimą kalba ir J. Deutch, pabrėždamas, kad „šalys-vartotojos siekdamos įgyvendinti savo interesus šalyse-gamintojose, turi nesukelti pastarosiose politinio nestabilumo“<sup>55</sup>. Siekis įgyvendinti esmines permainas didžiosiose naftos eksportuojančiose gali turėti drastiškai nusmukdyti pasaulinę ekonomiką. Tad dažniausiai Vakarų valstybių politika energijos resursų eksportuotojų atžvilgiu yra nukreipta į *status quo* išlaikymą. Tačiau vos įsiplieskus neramumams energijos ištekliams turtinguose regionuose, šie konfliktai susilaukia padidinto Vakarų valstybių dėmesio. Anot D. G. Claes „nieko neturi stebinti faktas, jog ketvirtadalį pasaulio naftos suvartojančios JAV didžiausios politinės svarbos regionu laiko tą, kuriame yra du trečdaliai visų naftos atsargų“<sup>56</sup>.

---

<sup>51</sup> Westphal K. „Energy Policy between Multilateral Governance and Geopolitics: Whither Europe?“, *IPG*, 4, 2006, p. 46, <[http://www.fes.de/ipg/arc\\_06\\_d/04\\_06\\_d/pdf/Westphal\\_GB.pdf](http://www.fes.de/ipg/arc_06_d/04_06_d/pdf/Westphal_GB.pdf)>, žiūrėta: 2012-10-30

<sup>52</sup> Yergin, 2006, p.82

<sup>53</sup> The Economist, „The Chinese in Africa. Trying to pull together“, 2011, <<http://www.economist.com/node/18586448>>, žiūrėta: 2012-10-30

<sup>54</sup> Douglas K., „Understanding Chinese investment in Africa“, 2012, <

<http://www.howwemadeitinafrica.com/understanding-chinese-investment-in-africa/19352/>>, žiūrėta: 2012-10-30

<sup>55</sup> Deutch, 2010, p.5

<sup>56</sup> Claes, 2010, p. 17

F. Baumann teigia, kad „įvairios iniciatyvos iš OECD, NATO ir ES kaip tik ir stengiasi stabilizuoti valstybes šių organizacijų geografinėje periferijoje. Demokratizacija ir plėtros politika, kuri yra remiama valstybių valdžios organų, skatina gerą valdymą, o tuo pačiu stiprina energetinį saugumą“<sup>57</sup>. Stabilumas naftą eksportuojančiose valstybėse reikalingas tiek energijos resursų stabiliam pasiekiamumui, tiek palaikyti tinkamas tų resursų kainas tarptautinėse rinkose. Tačiau kaip matyti iš šių dienų situacijos, minėtoms tarptautinėms organizacijoms nepavyksta pasiekti savo tikslų. Negana to, būtinas energiją eksportuojančių ir importuojančių valstybių bendradarbiavimas ir su tranzitinėmis šalimis. Šiose šalyse taipogi aktualus valstybių vidaus stabilumo ir draugiško tono išlaikymas tam, kad nebūtų sutrikdytas energijos tiekimas.

Tačiau kol kas tarpvalstybinis bendradarbiavimas neišsprendžia energijos resursų kaip politinio ginklo panaudojimo problemos. Padėtį galima pailustruoti Nord Stream dujotiekio pavyzdžiu. Didžiausia Europos naftos ir dujų gavėja Rusija neatsisako praktikos savo užsienio politikos interesų siekti pasinaudodama energijos korta. Naujas dujotiekis Vakarų Europos valstybėms gali prisidėti prie energetinio saugumo didinimo, nes apeinamos nepatikimos tranzito šalys. Tačiau šio projekto įgyvendinimas dar labiau padidina ES priklausomybę nuo iš Rusijos tiekiamų dujų. Taip Rusija didina galią tarptautinėje arenoje ir gali sau leisti užimti kategoriškesnę poziciją tarptautinių klausimų sprendime.

## **2. AEI vieta energetinio saugumo koncepcijoje**

Kaip minėta, energetinio saugumo didinimo priemonių yra gana daug ir įvairių. Kai kurias priemones galima sėkmingai įgyvendinti diegiant AEI technologijas. Šiame skyriuje būtent ir bus mėginama nustatyti, kaip AEI panaudojimo plėtra gali prisidėti stiprinant valstybės energetinę nepriklausomybę.

Svarbu akcentuoti, kad AEI dar yra technologijų vystymo fazėje. Tai atspindi K. Mallon teiginys, kad „AEI diegimo kaina tik mažėja“<sup>58</sup>. Galima diskutuoti ir kvestionuoti AEI naudą trumpajame laikotarpyje dėl ganėtinai didelių diegimo kaštų ir sąlyginai nedidelio energijos gavybos efektyvumo. Netgi dabar jau galima lyginti AEI ir tradicinės energetikos plėtojimo kaštus. K. Mallon teigia, kad „atsinaujinanti energetika už iškastinį kurą naudojančią yra brangesnė tol, kol į kainą neįskaičiuoti aplinkosauginiai ir socialiniai padariniai“<sup>59</sup>. Tačiau vidutiniu ir ilguoju

---

<sup>57</sup> Baumann, 2008, p. 9

<sup>58</sup> Mallon K., *Renewable Energy Policy and Politics A Handbook for Decision-making*, London: Earthscan, 2006, p. 2, <<http://books.google.lt/books?id=mn3dDSL2NIC&printsec=frontcover&hl=lt#v=onepage&q&f=false>>, žiūrėta: 2012-03-07

<sup>59</sup> Ibid., p. 12

laikotarpiu, kuomet AEI technologijos taps komerciškai patrauklesnėmis, neabejotina, kad AEI įtaka energetinio saugumo stiprinimui pastebimai išaugs.

Toliau būtų tikslinga panagrinėti, kaip AEI prisideda prie energetinio saugumo stiprinimo. Kaip jau buvo minėta, šiame darbe dėl apimties apribojimo detaliau nenagrinėjami ekonominei energetinio saugumo dimensijai priskiriami investicijų atsiperkamumo, technologijų diegimo kainos, elektros tarifų politikos ar panašūs klausimai. Tad plačiau analizuojamas AEI indėlis tik aplinkosauginei ir politinei dimensijoms.

Kaip minėta, aplinkosauginei energetinio saugumo dimensijai yra itin aktualus šiltnamio efektą sukeliančių dujų išskyrimas į aplinką, kuris vyksta funkcionuojant energetikos sektoriui. Maža to, energetikos sektoriuje vyraujant anglies ir dujų resursams, toliau pastebimas anglies dioksido išmetimo į atmosferą augimas. San Paulo universiteto profesorius J. Goldemberg pateikia tris priemones, kurias įgyvendinus sumažėtų šių teršalų išmetimas: „energijos efektyvumo didinimas, naujų energetikos technologijų atsiradimas ir AEI plėtra“<sup>60</sup>.

Edinburgo Napier universiteto tyrėjai M. Asif ir prof. T. Muneer teigia, kad „AEI didina diversifikavimą energijos tiekimo srityje, stiprina energetinį saugumą ilgalaikėje perspektyvoje, sumažina vietines ir globalias anglies dioksido dujų emisijas. Taipogi kuriamos naujos darbo vietos ir atsiranda galimybė vietinėms įmonėms pačioms gaminti AEI infrastruktūros sudedamąsias dalis“<sup>61</sup>. Lundo Technologijos instituto profesorius T. Johansson pabrėžia, kad „esant tinkamam palaikymui, AEI gali patenkinti didžiąją dalį augančios energijos paklausos. Iki 2050-ųjų metų, esant palankiai situacijai, AEI galėtų užimti 2/5 pasaulinės elektros rinkos ir 2/5 kuro rinkos“<sup>62</sup>. AEI rūšys ne visais atvejais gali būti aptariamoms kartu. Kadangi panaudojant AEI energija gaunama skirtingais būdais, skiriasi tų būdų specifika. Kartu galima nustatyti ir atskirų AEI stipriąsias bei silpnąsias puses.

## 2.1. Vėjo energija

Vėjo energija seniau buvo pasitelkta įvairių ūkio darbų palengvinimui. Šiais laikais ji daugiausia naudojama elektros energijos gamybai. Vėjo jėgainės kinetinę energiją ėmė versti nebe mechanine, o elektros energija. Svarbi vėjo savybė - tai nuolat kintantis energijos šaltinis. Vienu

---

<sup>60</sup> Goldemberg J. „The Case For Renewable Energies“, 2004, p.3, <<http://www.renewables2004.de/doc/DocCenter/TBP01-rationale.pdf>>, žiūrėta: 2012-03-09

<sup>61</sup> Asif M., Muneer T. „Energy supply, its demand and security issues for developed and emerging economies“, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 11 Is. 7, 2006, <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032106000049>>, žiūrėta: 2012-03-09

<sup>62</sup> Johansson T. B., Kelly H., Reddy A. K. N., Williams R.H. *Renewable Fuels and Electricity for a Growing World Economy*. *Defining and Achieving the Potential*, Washington D.C.: Island Press, 1993, p. 1, <<http://www.google.lt/books?id=40XtqVMRxOUC&printsec=frontcover&hl=lt#v=onepage&q&f=false>>, žiūrėta: 2012-03-09

metu vėjo jėgainė gali gaminti energiją visu pajėgumu, o pavyzdžiui po savaitės neveikti dėl įsivyravusio štilio. Todėl renkant vietą šio tipo jėgainių statyboms yra analizuojami vietovių vėjo žemėlapiai. Apskaičiuota, kad vėjo jėgainės efektyviausiai veikia vietovėse, kur metinis vidutinis vėjo greitis siekia bent 5 m/s<sup>63</sup>. Esant mažesniems vėjo greičiams, jėgainė savininkui generuos tik nuostolius. Vėjų stiprumas, pastovumas priklauso nuo geografinės padėties ir vietovės reljefo kombinacijos<sup>64</sup>. Analizuojant Europos vėjų žemėlapi<sup>65</sup>, matyti, kad didžiausi vėjo greičiai vyrauja šiaurės vakarinėje Europos pakrantėje. Dėl Atlanto vandenyno specifikos ir žemumomis pasižyminčio pakrantės reljefo, šiose teritorijose vėjai tampa stiprūs bei yra ganėtinai pastovūs. Stiprus vėjas fiksuojamas ne tik vandenyno ar jūrų pakrantėse, bet ir kalnų viršūnėse. Nors kalnuose vėjo greičiai dažnai gali viršyti minimalią 5 m/s greičio ribą, vėjo elektrinių statyba aukštuminėse teritorijose vykdoma neintensyviai. Europos aplinkos agentūros ataskaitoje teigiama, kad „sudėtingos gamtinės sąlygos lemia, jog aukštikalnėse įrengtos vėjo jėgainių eksploatavimo kaštai būtų didesni nei teikiama nauda“<sup>66</sup>.

Kaip ir kiekviena energijos gamybos rūšis, vėjo energetika turi savus privalumus ir trūkumus. Pabrėžiant vėjo energetikos teikiamą naudą, galima pasitelkti Valstybinio Pietų politechnikos universiteto (Southern Polytechnic State University) mokslininkės dr. S. Vasa-Sideris aiškiai išskirtus šiuos vėjo jėgainių pranašumus:

- „Nuolatinis priėjimas prie nemokamų ir gausių energijos resursų“<sup>67</sup>;
- „Veiklos metu neišskiriami teršalai“<sup>68</sup> – vėjo turbinų veiklos principas toks, kad joms gaminant elektrą, neįmanomas teršalų išskyrimas į atmosferą. Be abejo įrenginių gaminimo ir montavimo metu į aplinką pateks teršalai, tačiau anot JAV Geologijos tarnybos mokslininko D. R. Wilburn, „statybos metu susidarę teršalai yra mažesni nei plėtojant kitas energetikos rūšis“<sup>69</sup>;
- „Veiklos metu neišskiriama šiluma“<sup>70</sup> – Eksploatuojant vėjo energijos išteklius, priešingai nei daugelis kitų energetikos rūšių, nereikalingas aušintuvas (aušintuvais pasirenkami pakankamai dideli vandens telkiniai, į kuriuos išleidžiama perteklinė šiluma). Todėl lengviau parinkti vėjo

---

<sup>63</sup> Vėjo jėgainės, <<http://www.vejojegaines.lt/content/view/101/30/>>, žiūrėta: 2012-03-09

<sup>64</sup> Ibid.

<sup>65</sup> Europos aplinkos agentūra, „Europe's onshore and offshore wind energy potential“, 2009, p. 14, <<http://www.energy.eu/publications/a07.pdf>>, žiūrėta: 2012-03-09

<sup>66</sup> Ibid., p. 19

<sup>67</sup> Vasa-Sideris S. „Advantages and Disadvantages of Energy Sources“, p.4, <[http://homepages.spa.umn.edu/~larry/ADVANTAGE\\_DIS\\_ENERGY.pdf](http://homepages.spa.umn.edu/~larry/ADVANTAGE_DIS_ENERGY.pdf)>, žiūrėta: 2012-03-09

<sup>68</sup> Ibid.

<sup>69</sup> Wilburn D. R. „Wind Energy in the United States and Materials Required for the Land-Based Wind Turbine Industry From 2010 Through 2030“ 2011, p.6, <<http://pubs.usgs.gov/sir/2011/5036/sir2011-5036.pdf>>, žiūrėta: 2012-03-09

<sup>70</sup> Vasa-Sideris, p.4

jėginių statybai tinkamas teritorijas. Be to, dėl neišskiriamos šilumos nepakinta vietovės klimatas, kuris lemtų neparankias sąlygas aplinkinei florai ir faunai;

- „Nekenkia šalia vystomoms veikloms“<sup>71</sup> – Vėjo jėginių parkų teritorijas galima sėkmingai panaudoti vystant žemės ūkį;
- „Ekonominė nauda vietos bendruomenėms“<sup>72</sup> – žemės savininkai gali gauti finansinę naudą nuomodami žemę vėjo jėginių eksploatuotojams.

Be S. Vasa-Sideris pateiktų vėjo energetikos privalumų, galima išskirti dar vieną:

- Decentralizuota energijos gamyba - energiją gamina keli ar kelios dešimtys santykinai mažos galios atskiri agregatai. Sugedus ar patyrus avariją vienam įrenginiui, pagamintos energijos kiekis ženkliai nepasikeis.

Tačiau vėjo energetika turi neišspręstų problemų. S. Vasa-Sideris pateikia šiuos vėjo energetikos trūkumus:

- „Ne visose vietose pakanka vėjo stiprumo efektyviai išgauti energiją“<sup>73</sup>;
- „Energijos gavybos nepastovumas“<sup>74</sup> – vėjo stiprumas yra nuolat kintantis. Tad neįmanoma tiksliai prognozuoti, kiek energijos bus pagaminta. Galiausiai dėl per silpno vėjo elektros gamyba gali visai nevykti. Tad tam, kad kompensuoti vėjo elektrinių darbo netolygumus reikalingas galios rezervas – stabilus, kitos rūšies elektros energijos gamybos šaltinis, pavyzdžiui hidroelektrinė ar šiluminė jėgainė;
- „Problematiškas energijos saugojimas“<sup>75</sup> - vėjo resursų pertekliaus neįmanoma kaupti – vėjas yra panaudojami tada, kai jis egzistuoja. Iš vėjo gauta energija gali būti saugoma akumuliatoriuose, kurių įrengimo kaina yra sąlyginai didelė;

D. R. Wilburn papildo šį problemų sąrašą, pridėdamas:

- „Didelė 1 kW įrengimo kaina“<sup>76</sup> – valstybės turi pakelti elektros, gautos iš vėjo jėginių, supirkimo tarifus, kad šie įrenginiai atsipirktų;
- „Neigiamas specifinis poveikis aplinkai“<sup>77</sup> – Paukščių migracijos kelių teritorijoje pastatytos vėjo jėgainės lemia padidintą šių gyvūnų mirtingumą<sup>78 79</sup>. Be to, besisukdamos vėjo jėginių

---

<sup>71</sup> Ibid.

<sup>72</sup> Ibid.

<sup>73</sup> Ibid.

<sup>74</sup> Ibid.

<sup>75</sup> Ibid.

<sup>76</sup> Wilburn, 2011, p.6

<sup>77</sup> Ibid.

<sup>78</sup> National Wind Coordinating Collaborative, „Wind Turbine Interactions with Birds, Bats, and their Habitats: A Summary of Research Results and Priority Questions“, 2010, <

[http://www1.eere.energy.gov/wind/pdfs/birds\\_and\\_bats\\_fact\\_sheet.pdf](http://www1.eere.energy.gov/wind/pdfs/birds_and_bats_fact_sheet.pdf)>, žiūrėta: 2012-10-25

<sup>79</sup> U.S. Fish and Wildlife Service, „Migratory Bird Mortality“, 2002, p.1, < <http://www.fws.gov/birds/mortality-fact-sheet.pdf>>, žiūrėta: 2012-10-25

mentės sukelia šešėliavimo efektą, kuris neigiamai veikia aplinkinių teritorijų žmonių gyvenimo sąlygas.

Stebint vėjo jėgainių skaičiaus didėjimą pasaulyje, galima konstatuoti, kad vėjo energetikos pranašumai nusveria trūkumus. Vėjo energetika gali ženkliai prisidėti stiprinant valstybės energijos gamybos pajėgumus. Pavyzdžiui vien didžiausias Europoje vėjų jėgainių parkas Fantanele-Cogevalac Rumunijoje generuoja 540MW galią<sup>80</sup>, o tai prilygsta vieno atominio reaktoriaus galingumui. Tačiau siekiant išlaikyti stabilią energetikos sistemą, yra būtinas tokio pat galingumo galios rezervas. Todėl greta vėjo energetikos turi būti vystoma kitų rūšių energijos gamyba.

## 2.2. Hidroenergija

Su vėjo energetika pagal veikimo principą panašumų turi kita AEI rūšis – hidroenergetika. Tik šiuo atveju ne vėjo, o vandens kinetinė energija yra verčiama elektros energija. Hidroelektrinių veikimui reikalingas vandens lygių skirtumas. Šis skirtumas dažniausiai sudaromas statant užtvankas ant upių, dėl ko aplinkinėje teritorijoje atsiranda hidroelektrinės tvenkinys. Tvenkinio dydį sąlygoja upės slėnio reljefo ypatybės bei planuojamos hidroelektrinės galia. Suprantama, kad dažnu atveju galingesnei hidroelektrinei reikės didesnio vandens srauto, kartu ir didesnio tvenkinio. Tad siekiant sumažinti neigiamą hidroelektrinių poveikį aplinkai, bet kartu užtikrinti didelį jėgainės pajėgumą, efektyviausia hidroenergetikos projektus vystyti kalnuotose ir gausiai drėkinamose teritorijose. Pavyzdžiui Europoje hidroenergetikos plėtrai palankus arealas išskirtinas Skandinavijos kalnuose.

Toliau šiame darbe tikslinga akcentuoti hidroenergetikos privalumus. Eurelectric asociacijos analitikai J. M. Mariússon ir L. Thorsteinsson išskiria šiuos:

- „Maža energijos gavybos ir įrenginių eksploatavimo kaina, palyginus su kitus energijos išteklius naudojančiomis elektrinėmis“<sup>81</sup>;
- „Veiklos metu neišskiriamos anglies dioksido dujos“<sup>82</sup>;
- „Vandens rezervuaro įvairialypis panaudojimas“<sup>83</sup>, vandens saugykla (tvenkinys) gali būti pasitelkta ne tik energijos gamybai. Kitos jos panaudojimo sritys gali būti tokios kaip rekreacija ar žuivivaisa;
- „Teritorijų apsauga nuo potvynių“<sup>84</sup>

<sup>80</sup> ČEZ Group, „Fantanele-Cogevalac Wind Park“, <<http://www.cez.cz/en/power-plants-and-environment/wind-power-plant/fantanele-cegealac-wind-park.html>>, žiūrėta: 2012-10-25

<sup>81</sup> Mariússon J. M., Thorsteinsson L., „Study on the importance of harnessing the hydropower resources of the world“, 1997, p. 11, <<http://www.eurelectric.org/Download/Download.aspx?DocumentID=5601>>, žiūrėta: 2012-03-12

<sup>82</sup> Ibid.

<sup>83</sup> Ibid.



- „Pagaminto energijos kiekio reguliavimas“<sup>85</sup> Vandens energijos resursas gali būti saugomas tvenkinyje ir esant poreikiui šis rezervas galėtų būti intensyviau panaudotas. Tokių situacijų pavyzdžiai: išaugusi paklausa elektros energijai ar energetikos sistemos subalansavimas, esant sumažėjusiems elektros energijos gamybos pajėgumams kitų rūšių elektrinėse.

J. M. Mariússon ir L. Thorsteinsson akcentuoja šiuos hidroenergetikos trūkumus:

- „Didelė ilgalaikių investicijų kaina“<sup>86</sup>;
- „Socialinės problemos, susijusios su žmonių iškeldinimu iš užlietų teritorijų“<sup>87</sup>. Galima pridurti, kad dėl užlietos teritorijos prarandami ir derlingi, žemės ūkiui tinkami dirvožemiai;
- „Aplinkosauginės problemos“<sup>88</sup> – sutrikdomas natūralus upės vandens režimas, pakinta vietos mikroklimatas, atsiranda barjeras vandens organizmų migracijai, sunaikinamos natūralios floros ir faunos buveinės, pakyla gruntinio vandens lygis.

Kaselio universiteto ir Saulės energijos instituto mokslininkai dr. B. Lehner, dr. G. Czisch ir dr. S. Vassolo priduria, kad:

- „Neišvengiama ir vandens panaudojimo prioritetų problema“<sup>89</sup>. Pavyzdžiui sausuoju metų laiku gali kilti konfliktas tarp energetikų ir aplinkosaugininkų. Pirmieji suinteresuoti išgauti kuo daugiau energijos ir sieks taupyti vandens atsargas tvenkinyje, o antrieji norės, kad dalis tvenkinio vandens būtų panaudota upės vandens tėkmei palaikyti. Žemdirbiai taipogi sunaudos dalį tvenkinio vandens kultūrų laistymui, tad mažės galimas išgauti vandens energijos kiekis.

Mokslinėje literatūroje dar akcentuojama ir kita problema:

- Hidroelektrinių tvenkiniuose išsiskiriančios šiltnamio efektą sukeliančios dujos<sup>90 91</sup>. Dėl tvenkiniuose vykstančio organinės medžiagos irimo procesų susidaro metano ir anglies dioksido dujos. Šis procesas itin intensyvus šiltose klimatinėse zonose ar tada, kai tinkamai neišvalomas įrenginėjamo tvenkinio dugnas.

<sup>84</sup> Ibid.

<sup>85</sup> Ibid.

<sup>86</sup> Ibid.

<sup>87</sup> Ibid.

<sup>88</sup> Ibid.

<sup>89</sup> Lehner B., Czisch G., Vassolo S. „Europe’s Hydropower Potential Today and in the Future“, p. 18, <[http://www.usf.uni-kassel.de/ftp/dokumente/kwws/5/ew\\_8\\_hydropower.pdf](http://www.usf.uni-kassel.de/ftp/dokumente/kwws/5/ew_8_hydropower.pdf)>, žiūrėta: 2012-03-12

<sup>90</sup> Fearnside P. M., „Greenhouse Gas Emissions from Hydroelectric Dams: Controversies Provide a Springboard for Rethinking a Supposedly “Clean” Energy Source“, 2003, <[http://www.academia.edu/1293732/Greenhouse\\_gas\\_emissions\\_from\\_hydroelectric\\_dams\\_controversies\\_provide\\_a\\_springboard\\_for\\_rethinking\\_a\\_supposedly\\_cleanenergy\\_source.\\_An\\_editorial\\_comment](http://www.academia.edu/1293732/Greenhouse_gas_emissions_from_hydroelectric_dams_controversies_provide_a_springboard_for_rethinking_a_supposedly_cleanenergy_source._An_editorial_comment)>, žiūrėta: 2012-10-25

<sup>91</sup> Tremblay A., Varfalvy L., Roehm C., Garneau M., „The Issue of Greenhouse Gases from Hydroelectric Reservoirs: from Boreal to Tropical Regions“, p. 1, <[http://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/energy/op/hydro\\_tremblaypaper.pdf](http://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/energy/op/hydro_tremblaypaper.pdf)>, žiūrėta: 2012-10-25

Minėtina, kad hidroelektrinių specifika skiriasi – vienaip veikia galingos hidroenergijos, kitaip vos kelių kilovatų galios elektrinės. Tad hidroenergetika yra skaidoma į dvi rūšis: didžiąją ir mažąją hidroenergetiką. Lietuvos mažosios hidroenergetikos asociacijos pranešime teigiama, kad „galios limitas tarp mažosios ir didžiosios hidroenergetikos įvairiose šalyse yra skirtingas, tačiau vis labiau įsitvirtina 10 MW riba”<sup>92</sup>.

Abi hidroenergetikos rūšys pasižymi tais pačiais teigiamais ir neigiamais veiksniais. Tačiau mažosios hidroenergetikos atveju, tie veiksniai yra mažesnės apimties. Pavyzdžiui mažųjų hidroelektrinių tvenkiniai sukuria mažesnio masto aplinkosaugines problemas. Tad atitinkamai užliejamų teritorijų dydis yra mažesnis, gruntinių vandenių pokytis minimalus, mikroklimatas pasikeičia tik arti tvenkinio esančiuose arealuose. Galiausiai ne visos mažosios hidroelektrinės turi užtvankas ir tvenkinius. Esant palankioms hidrologinėms sąlygoms, galima įrengti hidroelektrines taip, kad jos veiktų naudojamos vien upės tėkmės energiją. Kaip teigiama Europos Komisijos tinklalapyje, „tokių hidroelektrinių poveikis aplinkai yra minimalus“<sup>93</sup>. Dėl menko poveikio aplinkai, mažąsias hidroelektrines galima įrengti net ir lyguminėse teritorijose. Be to, kaip ir vėjo energetikos atveju, mažųjų hidroelektrinių plėtra didina valstybių energetinį saugumą per energijos gamybos decentralizaciją. Tačiau, palyginus su didžiosiomis hidroenergijomis, mažųjų hidroelektrinių generuojama galia valstybių energetikos balanse išlieka gana nereikšminga.

Hidroenergetika šiuo metu yra labiausiai panaudojama iš visų AEI rūšių. Akivaizdu, kad hidroenergijos privalumai pranoksta trūkumus. Tačiau siekis sumažinti hidroenergijos neigiamą poveikį aplinkai (ypač lyguminėse teritorijose) stabdo naujų didžiųjų hidroelektrinių statybą. Alternatyva tampa mažoji hidroenergetika, tačiau jų energijos gamybos pajėgumai, lyginant su kitomis energijos gamybos rūšimis, yra gana menki.

### **2.3. Geoterminė energija**

Kita AEI rūšis – geoterminė energija savo specifika skiriasi nuo prieš tai aptartų. Geoterminės energijos išgavimo atveju šilumai ar elektrai gaminti yra panaudojama žemės gelmių energija. Kaip žinoma, artėjant Žemės branduolio link, temperatūra kyla, o pačiame centre siekia tūkstančius laipsnių. Tačiau šiuolaikinių technologijų išvystymas dar nėra toks pažangus, kad būtų galima pasiekti karštus Žemės sluoksnius visose pasaulio vietose. Geologijos ir geografijos instituto mokslininkas dr. S. Šliaupa teigia, kad tinkama panaudoti gelmių temperatūra turi būti ne mažesnė kaip 150 laipsnių Celsijaus. Tačiau ši temperatūra turi būti ne giliau kaip 5km. gylyje, tam, kad

---

<sup>92</sup> „Mažosios hidroelektrinės Lietuvoje“, <[http://www.erec.org/fileadmin/erec\\_docs/Projcet\\_Documents/RES\\_in\\_EU\\_and\\_CC/LTsmallhydro.pdf](http://www.erec.org/fileadmin/erec_docs/Projcet_Documents/RES_in_EU_and_CC/LTsmallhydro.pdf)>, žiūrėta: 2012-03-12

<sup>93</sup> „Hydropower“, <[http://ec.europa.eu/research/energy/eu/research/hydropower/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/research/energy/eu/research/hydropower/index_en.htm)>, žiūrėta: 2012-03-12

būtų galima ją panaudoti geoterminės energijos gavybai<sup>94</sup>. Tinkamiausi arealai geoterminės energijos vystymui yra seismiškai aktyvios zonos – jose žemės gelmėse įkaitintas vanduo yra arčiausia paviršiaus. Europoje tokiomis teritorijomis galima įvardinti Islandiją ar Italiją. Kitose vietovėse fiksuojama gana žema geoterminio vandens temperatūra. Toks vanduo tinkamas panaudoti geoterminio šildymo sistemose, tačiau jo temperatūra yra per žema elektros energijos gamybai vystyti.

JAV Energetikos departamentas (*U.S. Department of Energy*) išskiria šiuos geoterminės energijos privalumus:

- „Veiklos metu beveik neišskiriama šiltnamio efektą sukeliančių dujų. [...] Išsiskiriančio anglies dioksido kiekis yra pernelyg mažas, kad turėtų reikšmingą poveikį aplinkai“<sup>95</sup>;
- „Palyginus mažas elektrinės užimamas plotas“<sup>96</sup>. Vienas to privalumų – mažesnės investuotojų išlaidos išperkant ir išsinuomojant jėgainei reikalingus žemės plotus;
- „Tinkamai suprojektuotos jėgainės gali neišsiskirti iš aplinkos“<sup>97</sup>.

Geoterminės energetikos ekspertai B. Goldstein, dr. G. Hiriart, R. Bertani ir kt. prie geoterminės energijos privalumų priskiria šiuos aspektus:

- „Geoterminių jėgainių veikla yra nepriklausoma nuo oro sąlygų“<sup>98</sup>;
- „Geoterminių resursų įvairialypis panaudojimas“<sup>99</sup>. Geoterminiai ištekliai gali būti lygiagrečiai naudojama elektros gamybai, patalpų šildymui bei rekreacijai.

B. Goldstein, dr. G. Hiriart, R. Bertani ir kt. išskiria šiuos geoterminės energijos trūkumus:

- „Didelės įrengimo sąnaudos“<sup>100</sup>. Geoterminės energetikos technologijos dar nėra pakankamai išvystytos, technologijų įrengimo kaštai išlieka dideli;
- „Tam tikrais atvejais galimas kenksmingų medžiagų patekimas į aplinką“<sup>101</sup>.

Be to, galima išskirti ir dar vieną geoterminės energijos trūkumą:

- Ribotos dislokacijos galimybės. Iš geoterminės energijos išgauti elektrą galima tiktais specifinėse teritorijose. Maža to, investicijos į geoterminę energetiką turi padidintą riziką

---

<sup>94</sup> Šliaupa S. „Geoterminė energetika Lietuvoje: dabartis ir perspektyvos“, p.3. <[http://geotermijosasociacija.lt/dokumentai/014\\_Mokslas\\_ir\\_gyvenimas.pdf](http://geotermijosasociacija.lt/dokumentai/014_Mokslas_ir_gyvenimas.pdf)>, žiūrėta: 2012-03-12

<sup>95</sup> JAV Energijos departamentas, „Geothermal Technologies Program“, 2004, p. 3, <<http://www.nrel.gov/docs/fy05osti/35939.pdf>>, žiūrėta: 2012-03-13

<sup>96</sup> Ibid., p. 5

<sup>97</sup> Ibid., p. 6

<sup>98</sup> Goldstein B., Hiriart G., Bertani R. ir kt. „Geothermal Energy“, p. 410, <[http://srren.ipcc-wg3.de/report/IPCC\\_SRREN\\_Ch04.pdf](http://srren.ipcc-wg3.de/report/IPCC_SRREN_Ch04.pdf)>, žiūrėta: 2012-03-13

<sup>99</sup> Ibid., p. 420

<sup>100</sup> Goldstein B., ... p. 423

<sup>101</sup> Ibid., p. 419

nukentėti dėl *force majeure* priežasčių, tokių kaip žemės drebjimai ar ugnikalnių išsiveržimai.

Galima teigti, kad geoterminė energija yra stabiliausias energijos gamybos šaltinis iš visų AEI rūšių. Geoterminė šiluma tiekama nuolatos, nepriklausomai nuo laiko ar aplinkos sąlygų. Akivaizdu, kad stabilumas yra esminis geoterminės energijos privalumas. Tačiau neišspręstos problemos stabdo šios energetikos rūšies plėtrą. Tik ribotas skaičius valstybių turi santykinai išplėtotą geoterminės energijos sektorių. Nepakankamai išvystytos technologijos dar neleidžia pakankamai pigiai daugelyje planetos vietų pasiekti geoterminius šaltinius. Tad tik išimtiniais atvejais geoterminė energija gali turėti reikšmingos įtakos šalių energijos balanse.

## 2.4. Biomasės energija

Kita svarbi AEI rūšis – biomasės energija. Svarbu išskirti, kokų žaliavų panaudojimas patenka į šią kategoriją. Energetikos ir aplinkos tyrimų instituto (Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH) mokslininkai N. Rettenmaier, G. Reinhardt, A. Schrob ir kt. pateikia aiškų biomasės apibrėžimą. Jame teigiama, kad „biomasė reiškia biologinę žaliavą išskyrus tokią, kuri buvo paveikta geologinių procesų ir tapo iškastine“<sup>102</sup>. Šiame darbe taipogi laikomasi šios nuostatos, tad kai kuriose valstybėse prie AEI priskiriamos durpės nėra toliau aptariamoms.

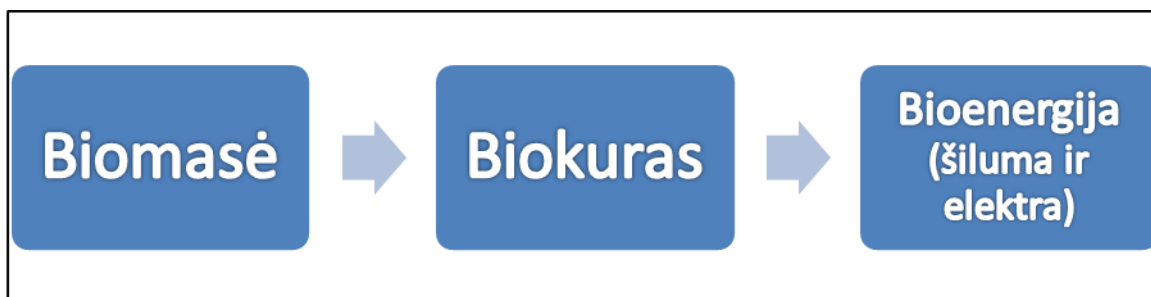
Galiausiai pačios bioenergijos apibrėžimą pateikia FAO konsultantas T. Gumartini – bioenergija apibūdinama kaip „energija, gauta iš biologinių ir atsinaujinančių išteklių; energija gali būti išgauta šilumos pavidalu arba konvertuota į elektros energiją. Biomasė taip pat gali būti paversta į biokurą, kuris yra transportuojama žaliava ir gali būti panaudotas bioenergijos gamybai“<sup>103</sup>. Kaip matoma iš apibrėžimo iš kitų aptartų AEI biomasės energijos gavyba išsiskiria savo kompleksiskumu. Tai vaizduoja FAO sudaryta schema<sup>104</sup>:

---

<sup>102</sup> Rettenmaier N., Reinhardt G., Schrob A. ir kt., „Status of Biomass Resource Assessments“, 2008, p. 13, <[http://www.eu-bee.info/\\_ACC/\\_Components/ATLANTIS-DigiStore/Download.asp?fileID=132813&basketID=837](http://www.eu-bee.info/_ACC/_Components/ATLANTIS-DigiStore/Download.asp?fileID=132813&basketID=837)>, žiūrėta: 2012-03-14

<sup>103</sup> Gumartini T. „Biomass Energy in the Asia-Pacific Region. Current Status, Trends and Future Setting“ 2009, p. 6 <<http://www.fao.org/docrep/014/am621e/am621e00.pdf>>, žiūrėta: 2012-03-13

<sup>104</sup> „Unified Bioenergy Terminology“ 2004, p.5 <<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/007/j4504e/j4504e00.pdf>>, žiūrėta: 2012-03-13



1 pav. Biomės energijos gavyba. Šaltinis: FAO, „Unified Bioenergy Terminology“, 2004, <<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/007/j4504e/j4504e00.pdf>>

Iš schemos matyti, kad bioenergijos gavybai reikalingi biomasės resursai. Lietuvos Žemės ūkio konsultavimo tarnybos tinklalapyje išskirti tokie biomasės resursai: „mediena, jos atliekos; žemės ūkio augalai, jų atliekos; gyvulininkystės atliekos; maisto pramonės organinės atliekos, komunalinių atliekų organinės medžiagos“<sup>105</sup>. Kai kuriais atvejais, biomasės resursus galima panaudoti energijai išgauti tų resursų gavybos vietoje. Tačiau efektyviau resursus panaudoti ten, kur yra didelis energijos poreikis. Tam yra tikslinga biomasės resursus paversti į biokurą, kurį galima transportuoti ir juo prekiauti. Galiausiai, nepriklausomai nuo biokuro rūšies, šis kuras yra verčiamas bioenergija jį deginant.

Biomės energijai gaminti gali būti panaudojama keliais būdais. Pats populiariausias – tiesioginis deginimas<sup>106</sup>. Jo metu, deginamas biokuras gamina garą, kuris, kaip ir tradicinės energetikos atveju, suka turbiną, o ši – generatorių. Kiti galimi būdai, kuriuos pateikia *renewable energy world*: „maišymas su tradiciniu kuru, gazifikacija, puvimo proceso metu išsiskiriančių dujų deginimas“<sup>107</sup>. Maišant biomasę su tokiu kuru kaip anglis, siekiama, kad būtų sumažintos kenksmingų medžiagų emisijos į atmosferą. Gazifikacijos metu kietas biokuras paverčiamas dujomis. JAV Energetikos departamento tinklalapyje teigiama, kad „gazifikuotas biokuras yra švaresnis, jį deginant į orą patenka mažiau kietųjų dalelių, o pati energijos gamyba tampa efektyvesnė“<sup>108</sup>. Biomės pūdant taipogi galima išgauti dujas. Puvimo procesą paliekant natūraliai eigai, tereikia surinkti besiskiriančias dujas, kurias vėliau taipogi galima deginti ir gaminti elektros ar šilumos energiją.

Toliau šiame darbe svarbu išryškinti biomasės energetikos pranašumus. Tai galima padaryti remiantis JAV Biomės energijos asociacijos pranešimu, kuriame minimi tokie biomasės energijos privalumai:

<sup>105</sup> „Biomasaė“, <<http://agroakademija.lt/inzinerija/energetika/?SID=81>>, žiūrėta: 2012-03-13

<sup>106</sup> „Biopower“, <<http://www.renewableenergyworld.com/rea/tech/biopower>>, žiūrėta: 2012-03-13

<sup>107</sup> Ibid.

<sup>108</sup> „Biomass Energy or Biopower“, <[http://www.energysavers.gov/your\\_home/electricity/index.cfm/mytopic=10450](http://www.energysavers.gov/your_home/electricity/index.cfm/mytopic=10450)>, žiūrėta: 2012-03-13

- „Didelė kuro įvairovė“<sup>109</sup>. Biomasės energijos gamybai galima panaudoti įvairias žaliavas, pavyzdžiui energetines augalų kultūras, miško ruošos, medienos apdirbimo įmonių ar žemės ūkio atliekas – medienos drožles, pjuvenas, šiaudus. Minėtina, jog menkos galimybės panaudoti šias žaliavas alternatyviems tikslams, lemia mažą biokuro kainą;
- „Stabilus energijos tiekimo šaltinis“<sup>110</sup>. Bioenergijos gavyba gali vykti nepriklausomai nuo laiko ar oro sąlygų. Svarbu, kad nesutriktų biokuro tiekimas bei šalia biojėgainės būtų sukauptos pakankamos šio kuro atsargos;
- „Neišskiriama šiltnamio efektą sukeliančių dujų“<sup>111</sup>. Deginant biokurą visgi išsiskiria anglies dioksidas. Tačiau šios dujos dalyvauja gamtiniame anglies dioksido cikle – išsiskyrusį anglies dioksidą, netrukus augalai vėl absorbuoja. Tad šie teršalai klimato kaitą įtakoja nebent trumpajame laikotarpyje. O deginant tradicinį iškastinį kurą – naftą, dujas ar anglį – į atmosferą patenka prieš milijonus metų palaidoti anglies junginiai, kurių augalai absorbuoti nepajėgūs;
- „Bioenergija padeda šalims atitikti griežtus aplinkosauginius reikalavimus“<sup>112</sup> Tol, kol geoterminės ir saulės energijų technologijos nėra pakankamai išvystytos, tik biomasės energija gali būti panaudota siekiant mažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijas šilumos gamybos sektoriuje. Be to, dalis investicijų tradicinį kurą keičiant į biokurą atsiperka per parduotus taršos leidimus.

Indijos technologijų instituto mokslininkas S. B. Dirbude papildomai akcentuoja šį bioenergijos privalumą:

- „Biomasė gali būti auginama praktiškai bet kurioje geografinėje platumoje“<sup>113</sup> Be to, bioenergetiniais augalais galima apsodinti ir kitiems tikslams nenaudojamus žemės plotus.

Minėtina, kad biomasės energetika susiduria ir su tam tikromis problemomis:

- „Energijos gamybos metu išskiriami teršalai“<sup>114</sup>. Be anglies dioksido dujų, deginant biokurą į aplinką patenka kiti nuodingi junginiai, pavyzdžiui anglies dioksidas,

<sup>109</sup> Biomass Power Association, „What is Biomass Power?“, p. 1, < [http://www.usabiomass.org/docs/biomass\\_basics.pdf](http://www.usabiomass.org/docs/biomass_basics.pdf)>, žiūrėta: 2012-03-13

<sup>110</sup> Ibid

<sup>111</sup> Ibid.

<sup>112</sup> Ibid.

<sup>113</sup> Dirbute S. B., „Biomass Technology“, p. 4, < <http://home.iitk.ac.in/~sumer/biomass.pdf>>

<sup>114</sup> Ashton S., McDonell L., Barnes K., „Woody Biomass. Desk Guide and Toolkit“, p. 32, < <http://www.nacdnet.org/resources/guides/biomass/pdfs/Chapter4.pdf>>, žiūrėta: 2012-10-25

azoto ar sieros oksidai. Pastarieji oksidai didina rūgštaus lietaus susidarymo tikimybę;

- Siekiant patenkinti biokuro paklausą, yra netvaraus biomasės resursų naudojimo rizika. Vienas iš dažniausiai naudojamų biomasės resursų yra mediena, tad neatsakingas biomasės paklausos užtikrinimas gali sąlygoti miškingų plotų mažėjimą (deforestacija);
- Konkurencija su kitomis žemės ūkio naudmenomis. Intensyvus žemės naudmenų panaudojimas kuro biomasei auginti gali sukelti maisto produktų kainas<sup>115</sup>. Biokurui reikalingų augalų plantacijas tinka įrengti ten, kur galima verstis žemdirbyste, tad sumažėję žemės ūkio plotai sąlygotų mažesnę maisto pasiūlą ir tuo pačiu didesnę jo kainą;
- „Monokultūrinio kraštovaizdžio suformavimas“<sup>116</sup>. Dėl patogesnės priežiūros, bioenergetiniais augalais stengiamasi užsodinti kuo didesnes teritorijas. Šitaip radikalai pakeičiamas kaimiškos vietovės kraštovaizdis, sumažėja bioįvairovė.

Bioenergetika, lyginant su vandens ar vėjo energetika, ne taip plačiai panaudojama elektros gamybai. Biokuras dažniau pasitelkiamas šilumos gamybos sektoriuje, pakeičiant anglį ar naftos produktus. Nors bioenergetika galėtų užtikrinti stabilų ir nuolatinį elektros energijos tiekimą, šios rūšies energetikos plėtra yra apsunkinta dėl ribotos galimybės pigiai ir tvariais būdais gauti biomasės resursus.

## 2.5. Saulės energija

Saulės energijos panaudojimas yra dvejopas. Vienu atveju, Saulės energija verčiama elektros energija vykstant cheminiams procesams saulės baterijose (Saulės fotoelektra). Kitu atveju, Saulė įkaitina tam skirtoje talpoje esantį skystį (vandenį), kuris vėliau gali būti naudojamas šildyti patalpoms ar elektros gamybai. Minėtina, kad Saulės energija plačiausiai naudojama gaminti ne elektrą, o šilumą. Tačiau nors matoma šios elektros rūšies gaminimo augimo tendencija, nepaisant to, kad gamybos kaštai kol kas yra didžiausi iš visų aptariamų AEI rūšių<sup>117</sup>.

---

<sup>115</sup> Mayes B., „Fuel, Food and the Future of the Planet“, 2009, p.2, <[http://law.psu.edu/\\_file/aglaw/Biofuel\\_Debate.pdf](http://law.psu.edu/_file/aglaw/Biofuel_Debate.pdf)>, žiūrėta: 2012-03-20

<sup>116</sup> Wichtmann W., Wichmann S., „Environmental, Social and Economic Aspects of a Sustainable Biomass Production“, *Journal of Sustainable Energy & Environment*, SI, 2011, p. 78, <[http://www.jseejournal.com/JSEE%202011/Special%20Issue/19.%20Environmental,%20social\\_Wichtmann\\_p.%2077-81.pdf](http://www.jseejournal.com/JSEE%202011/Special%20Issue/19.%20Environmental,%20social_Wichtmann_p.%2077-81.pdf)>, žiūrėta: 2012-03-14

<sup>117</sup> Katinas V., „Energijos gamybos apimčių iš atsinaujinančių energijos išteklių 2008–2025 m. studijos parengimas“, 2007, p.61, <[http://www.lsta.lt/files/studijos/2007/21\\_AEI\\_studija.pdf](http://www.lsta.lt/files/studijos/2007/21_AEI_studija.pdf)>, žiūrėta: 2012-03-14

Helsinkio Technologijos universiteto mokslininkai L. Oikkonen, dr. J. Paatero, T. Carlsson, prof. P. Lund išskiria tokius saulės energijos privalumus:

- „Eksplotavimo metu neteršiama aplinka“<sup>118</sup>;
- „Paprasta įrenginių priežiūra, patikimas veikimo mechanizmas“<sup>119</sup>;
- „Galima įrengti praktiškai bet kurioje vietoje“<sup>120</sup> Saulės energijos elektrinių įrengimui tinkamos kitiems tikslams nepanaudojamos teritorijos. Pavyzdžiui, numatoma galingų Saulės elektrinių statyba Sacharos dykumoje<sup>121</sup>
- „Veikia elektros paklausos piko metu“<sup>122</sup>. Saulės elektrinės tegali veikti dienos metu – būtent tada būna išaugęs elektros suvartojimas.

Kretos Technikos universiteto mokslininkai dr. T. Tsoutsos, dr. N. Frantzeskaki, dr. V. Gekas papildomai išskiria šį privalumą:

- „Tinkama naudoti urbanizuotose vietovėse“<sup>123</sup> – fotoelementai gali būti įrengiami miestuose tam panaudojant namų stogus.

L. Oikkonen, J. Paatero, T. Carlsson, P. Lund išskiria šiuos trūkumus:

- „Priklausomybė nuo laiko ir oro sąlygų“<sup>124</sup>. Saulės jėgainės tegali dirbti tik dienos metu. Be to, jų veikimui įtaką daro sezoniškumas bei debesuotumas;
- „Maža pavienių Saulės elementų galia, todėl didesnės galios jėgainės užima didelę teritoriją“<sup>125</sup>;
- „Didelė įrenginių kaina“<sup>126</sup>;

Saulės šviesos pakanka elektros gamybai visose Žemės geografinėse platumose. Tačiau kol kas Saulės elektrinių statyba reikalauja didelių finansinių išteklių. Šiuo metu negalima tiksliai prognozuoti, kada bus ekonomiškai naudingas masinis Saulės resursų panaudojimas elektros gamybai. Tol, kol technologijos yra tobulinamos, tik dėl valstybių teikiamos paramos vykdoma Saulės energetikos plėtra.

---

<sup>118</sup> Oikkonen L., Paatero J., Carlsson T., Lund P. „Photovoltaic Energy“, 2006, p. 2, <[http://www.eusustel.be/public/documents\\_public/WP/WP3/WP3-Photovoltaics.pdf](http://www.eusustel.be/public/documents_public/WP/WP3/WP3-Photovoltaics.pdf)>, žiūrėta: 2012-03-21

<sup>119</sup> Ibid.

<sup>120</sup> Ibid., p. 3

<sup>121</sup> Graham-Rowe D., „Can the Sahara light up Europe with solar power?“, 2010, <<http://www.guardian.co.uk/environment/2010/apr/27/sahara-europe-solar-power>>, žiūrėta: 2012-10-26

<sup>122</sup> Ibid.

<sup>123</sup> Tsoutsos T., Frantzeskaki N., Gekas V., „Environmental impacts from the solar energy technologies“, *Energy Policy*, 33, 2005, p. 290, <

[http://www.tbm.tudelft.nl/fileadmin/Faculteit/TBM/Over\\_de\\_Faculteit/Afdelingen/Afdeling\\_Multi\\_Actor\\_Systems/Sec tie\\_Beleidsanalyse/Medewerkers/Niki\\_Frantzeskaki/doc/Tsoutsos\\_Frantzeskaki\\_2006\\_EIA\\_ST.pdf](http://www.tbm.tudelft.nl/fileadmin/Faculteit/TBM/Over_de_Faculteit/Afdelingen/Afdeling_Multi_Actor_Systems/Sec tie_Beleidsanalyse/Medewerkers/Niki_Frantzeskaki/doc/Tsoutsos_Frantzeskaki_2006_EIA_ST.pdf)>, žiūrėta: 2012-03-21

<sup>124</sup> Oikkonen, ..., 2006, p. 2

<sup>125</sup> Ibid.

<sup>126</sup> Ibid.



## **2.6. AEI rūšių palyginimas**

Apibūdinus kiekvieną AEI rūšį atskirai, toliau galima jas palyginti tarpusavyje. Remiantis išvardintais privalumais ir trūkumais bei vienos AEI rūšies bruožus sugretinus su kitom rūšimis, buvo sudaryta lyginamoji lentelė.

Tam, kad lentelėje pateikiama informacija būtų aiškesnė, būtina apibrėžti joje vartojamas sąvokas:

1. Vietiniai energijos išteklių – valstybės teritorijoje egzistuojantys ir galimi panaudoti energijos resursai.
2. Neišsenkantis energijos resursas – toks energijos šaltinis, kurio kiekybiniam rodikliams neturi įtakos su energijos gamyba susijusi veikla.
3. Stabilus energijos resursas – toks energijos šaltinis, kuris gali būti be perstojo tiekiamas energijai gaminti.
4. Draugiškumas aplinkos orui – energijos gamybos veiklos metu nesusidaro orą teršiančios atliekos.
5. Santykinai mažas plotas. Šiuo atveju atskaitos tašku pasirinkta 1 km<sup>2</sup> teritorija.
6. Energijos resurso saugojimas – galimybė kaupti energijos šaltinį ir jį panaudoti esant poreikiui.

1 lentelė. AEI rūšių savybės.

	Vėjo	DHE	MHE	Geoterminė	Saulės	Biomasės
Vietiniai energijos ištekliai	Taip	Taip	Taip	Taip	Taip	Taip
Neišsenkantis energijos resursas	Taip	Taip	Taip	Taip	Taip	Ne
Stabilus energijos resursas	Ne	Ne	Ne	Taip	Ne	Taip
Draugiškas aplinkos orui	Taip	Taip/ne	Taip/ne	Taip	Taip	Ne
Santykinai mažas užimamas plotas	Taip	Ne	Dažniausiai taip	Taip	Taip/ne	Taip/ne
Energijos resurso saugojimas	Ne	Dalinai	Dalinai	Taip	Ne	Taip
Neigiamas poveikis aplinkai	Žala paukščiams, triukšmas, šešėliavimas	Vietovės mikroklimato, upės floros ir faunos kaita.	Nežymi vietovės mikroklimato, upės floros ir faunos kaita.	Nėra	Nėra	Galima deforestacija, konkurencija su kitomis ŽŪ naudmenomis
Teigiamas šalutinis poveikis	Nėra	Įvairialypis tvenkinio panaudojimas, upės tėkmės reguliavimas	Įvairialypis tvenkinio panaudojimas, upės tėkmės reguliavimas	Gali veikti kongeneraciniu režimu	Nėra	Gali veikti kongeneraciniu režimu, kartais susidaro pašarui tinkamos atliekos.

Sudarė: darbo autorius

Vertinant AEI savybes, matoma, kad jei prioritetas būtų teikiamas išimtinai 1 ar 2 AEI rūšims, energetinis saugumas vargu ar būtų sustiprintas. Tačiau kombinuojant atskirų AEI rūšių plėtrą galima jei ne panaikinti, tai bent jau sumažinti elektros energijos gamybos sektoriaus priklausomybę nuo iškastinio kuro. Šiuo metu labiausiai plėtojamos AEI rūšys yra hidroenergetika ir vėjo energetika. Stengiamasi, kad nepastovią vėjo energijos gamybą stabilizuotų hidroelektrinės. Tačiau šalyse su nepakankamais elektros energijos gamybos pajėgumais, hidroelektrinės ir taip dirba visu pajėgumu. Be to, sausuoju metų laiku nusekus upėms, hidroelektrinės gali ir visai nustoti vykdydžiusios veiklą. Papildomas elektros energijos gamybos galimybes galėtų suteikti saulės energetika. Tačiau, saulės elektrinių veikimas yra priklausomas nuo paros laiko. Be to, saulės energijos elektrinių diegimo kaštai išlieka dideli. Galima manyti, kad tik vyriausybės subsidijos ar sukeltos elektros supirkimo kainos lėmė didesnio masto saulės energetikos išvystymą atskirose šalyse.

Stabilų elektros energijos tiekimą galėtų užtikrinti geoterminė energetika ir bioenergetika. Elektros gamybai tinkami geoterminiai resursai yra visur, tačiau jie aptinkami skirtingame gylyje. Kol kas technologijos leidžia pasiekti tik retai pasitaikančius, arti žemės paviršiaus esančius geoterminius išteklius. Bioenergija galėtų būti panaudota platesniu mastu. Bioenergijos elektrinės savo veikimo principu panašios į šiluminės elektrines, kurios šiuo metu plačiausiai panaudojamos galios rezervo užtikrinimui. Tačiau tam būtina įvertinti planuojamus bioenergijos gamybos pajėgumus, antraip nepakankant vietinių išteklių, gali atsirasti importo priklausomybė nuo užsienio biokuro tiekėjų.

### **3. ES energetikos politika**

Europos Sąjungos raida yra artimai susijusi su energetika. Neabejotinai energetika buvo viena iš reikšmingiausių integracijos ašių. Pati Europos integracijos pradžią – 1951 metais įkurtą Europos anglies ir plieno bendriją galima laikyti pirmuoju žingsniu bendros energetikos politikos formavime. Nors organizacijos įkūrimo pagrindinis tikslas buvo nukreiptas į karo Europoje rizikos sumažinimą, neišvengiamai buvo paliesta ir anglies kasimo bei panaudojimo infrastruktūra. Reikia pabrėžti, kad tuomet būtent anglis buvo už naftą ir dujas ne mažiau svarbus Europos šalių energijos gavybos šaltinis. Galiausiai tik pradėjus naudoti atominę energiją anglies reikšmė energetikos sektoriuje sumenko. Įsibėgėjant atominės energijos panaudojimui, Europos Bendrija žengė kitą bendros energetikos politikos kūrimo žingsnį – įkurtas Euratomas – Europos atominės energetikos bendrija.

Tačiau po šių įvykių, bendros energetikos politikos kūrime ištisus dešimtmečius nebuvo nieko nuveikta. Iki 2005 metų, kuomet iškelta bendros energetikos politikos iniciatyva, ES narių bendradarbiavimas energetikos klausimais buvo nenuoseklus: Bendrijos valstybės tesiidavo tik pavienių veiksmų esamoms problemoms spręsti. To priežastį įvardija Žaliosios Europos fondo (Green European Fund) analitikė S. Langsdorf, kuri teigia, jog „skirtumai energijos balanse, transportavimo kelių išsidėstyme ir energijos rinkų struktūrose lėmė skirtingus narių interesus“<sup>127</sup>. Esant šiems skirtingiems interesams, buvo blokuojami Europos Komisijos mėginimai imtis bendrų iniciatyvų. Iki 8 dešimtmečio pradžios Europos valstybės turėjo priėjimą prie pigių energijos išteklių, tačiau situacija pasikeitė įvykus OPEC krizei. Dėl jos prasidėjo pasaulinės naftos kainų šuolis, o tai buvo paskatas Europos Bendrijos valstybėms bendradarbiauti, siekiant sumažinti šio

---

<sup>127</sup> Langsdorf S., „EU Energy Policy: From the ECSC to the Energy Roadmap 2050“, 2011, p.2, <[http://gef.eu/uploads/media/History\\_of\\_EU\\_energy\\_policy.pdf](http://gef.eu/uploads/media/History_of_EU_energy_policy.pdf)>, žiūrėta: 2012-04-06

įvykio pasekmes. Tačiau kaip teigia Oslo universiteto mokslininkas S.S. Andersen, ir „tada bendros politikos iniciatyvos nebuvo sėkmingos“<sup>128</sup>.

Nauji bandymai priėti prie bendros energetikos politikos prasidėjo 9 dešimtmečio pabaigoje. Postūmį šiam procesui galėjo duoti Vieningos Europos aktas, paskelbtas 1987 metais. F. Baumann ir G. Simmerl teigia, kad „dokumentas neskirtas vieningos energijos rinkos sukūrimui, tačiau jame išdėstytos liberalizacijos idėjos formavo šiandieninę energetinę politiką“<sup>129</sup>. Nuorodų į bendros energijos politikos kūrimą galima rasti dar Maastrichto sutartyje. Joje teigiama, kad „Taryba turi priimti priemones, kurios ženkliai paveiktų narių valstybių energijos tiekimo ir resursų pasirinkimą“<sup>130</sup>. Svarbus žingsnis buvo žengtas 2005 metais, kuomet Europos Ministrų Taryba paskelbė Bendros energetikos politikos iniciatyvą. Europos Ministrų Tarybos išvadose teigiama, kad „ES narės turi bendrai koordinuoti savo veiksmus, siekiant įvykdyti energetikos sektoriuje keliamus tikslus“.<sup>131</sup> Galiausiai Bendros energetikos politikos esminiai nuostatai įtvirtinti 2007 metais pasirašytoje Lisabonos sutartyje. Joje įtvirtinti 4 šios politikos principai: „ a) užtikrinti energijos rinkos veikimą; b) užtikrinti energijos tiekimo saugumą Sąjungoje; c) skatinti energijos vartojimo efektyvumą bei taupymą ir naujų bei atsinaujinančių energijos formų plėtojimą; ir d) skatinti energetikos tinklų sujungimą“<sup>132</sup>.

### **3.1. Bendros energetikos politikos susiformavimo veiksniai**

Remiantis Europos Parlamento apžvalgine pastaba, galima teigti, kad ES bendros energetikos politikos susiformavimą lėmė tiek ES vidiniai, tiek išoriniai veiksniai. Anot šiame dokumente pateikiamos informacijos, svarbiausias išorės veiksnys yra „energijos tiekimo saugumas“<sup>133</sup>. Ši problema yra suprantama, nes pati ES negali visiškai apsirūpinti jai reikalingais energijos resursais. Situaciją paaiškina Eurostat statistika, pateikiama 2 pav. Kaip rodo 2 pav. duomenys, daugiau nei pusę energijos išteklių į ES yra importuojama. 1998-2010 metų laikotarpyje importuotos energijos dalis išaugo nuo 46% iki 52,7%. 2008 metais energijos importo

<sup>128</sup> Andersen S. S., „EU Energy Policy: Interest Interaction and Supranational Authority“, <[http://www.sv.uio.no/arena/english/research/publications/arena-publications/workingpapers/workingpapers2000/wp00\\_5.htm](http://www.sv.uio.no/arena/english/research/publications/arena-publications/workingpapers/workingpapers2000/wp00_5.htm)>, žiūrėta: 2012-04-06

<sup>129</sup> Baumann F., Simmerl G. „Between Conflict and Convergence: The EU Member States and the Quest for a Common External Energy Policy“, 2011, p. 5, <[http://www.cap.lmu.de/download/2011/CAP\\_Paper-Baumann-Simmerl.pdf](http://www.cap.lmu.de/download/2011/CAP_Paper-Baumann-Simmerl.pdf)>, žiūrėta: 2012-04-06

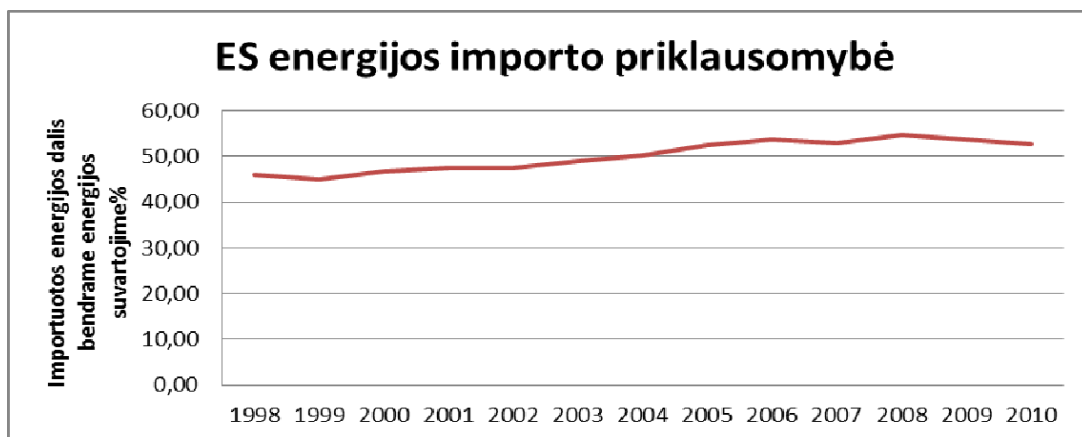
<sup>130</sup> Maastrichto sutartis, 1992, p. 37, <<http://www.eurotreaties.com/maastrichtec.pdf>>, žiūrėta: 2012-04-07

<sup>131</sup> Europos Taryba, *Presidency Conclusions*, 2005, p. 5, <[http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms\\_Data/docs/pressData/en/ec/87642.pdf](http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/en/ec/87642.pdf)>, žiūrėta: 2012-10-23

<sup>132</sup> Lisabonos sutartis, 2007, p. 88, <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2007:306:FULL:LT:PDF>>, žiūrėta: 2012-10-23

<sup>133</sup> Europos Parlamentas, „Europos energetikos politikos kūrimas“, 2006, p. 1, <<http://www.futureofeuropa.eu/parl.europa.eu/future/webdav/site/event2/shared/import/Home/BackgroundNote2/EnergieLT.pdf>>, žiūrėta: 2012-04-07

priklausomybė buvo pasiekusi savo piką (54,6%), tačiau nuo to laikotarpio ėmė mažėti. Tai galima paaiškinti prasidėjusia ekonomikos krize, kurios metu smuko energijos suvartojimas. Neabejotina, kad ekonominei situacijai gerėjant, didės ir energijos paklausa. Jei nebus imtasi ryžtingesnių priemonių didinant energetinį efektyvumą bei tradicinį iškastinį kurą keičiant kitomis kuro rūšimis, kartu turėtų didėti ir ES energijos importo priklausomybė.



2 pav. ES energijos importo priklausomybė. Šaltinis: Eurostat, 2010, <<http://epp.eurostat.ec.europa.eu>>

Kol kas ES nepavyksta rasti vidinių resursų energetinei nepriklausomybei užtikrinti, tad energijos deficitas kompensuojamas importu. Didžiausi naftos produktų importuotojai yra Rusija ir OPEC šalys. 2007 metais iš šių valstybių buvo importuota 71% visos į ES įvežtos naftos. Dujų importo lyderė taipogi yra Rusija, iš kurios tais pačiais metais buvo tiekama 41% ES reikalingų dujų<sup>134</sup>. Tendencijos rodo, kad ateityje ES taps vis labiau priklausoma nuo užsienio energijos tiekėjų. Euractiv prognozuoja, kad „2030 metais 90% Europos naftos suvartojimo bus padengta iš importo“<sup>135</sup>. Taipogi pateikiama prognozė, kad „iki to laikotarpio priklausomybė nuo iš Rusijos importuojamų dujų išaugs iki 60% ribos, o bendra priklausomybė nuo užsienio dujų tiekėjų sieks 80%“<sup>136</sup>. Be abejo, prognozes gali pakoreguoti Europoje pradėta skalūninių dujų gavyba, tačiau kol kas galimybės realiai panaudoti šį energijos resursą tebėra tiriamos. Tad šiuo metu ES, norėdama užsitikrinti patikimą energijos tiekimą, turi bendradarbiauti su pagrindiniais energijos resursų tiekėjais. Tačiau šis bendradarbiavimas yra kompliktuotas. Tai iliustruoja olandų politikas J. Gennip, teigdamas, kad „grėsmę ES kelia, nestabilumas Viduriniuosiuose Rytuose, taip pat matomas Rusijos noras energijos resursus naudoti kaip priemonę tarptautinei politikai formuoti“<sup>137</sup>.

<sup>134</sup> Europos Komisija, „Europe’s energy position – markets & supply“, 2010a p. 22 <[http://www.energy.eu/publications/KOAE09001\\_002.pdf](http://www.energy.eu/publications/KOAE09001_002.pdf)>, žiūrėta: 2012-04-08

<sup>135</sup> „Geopolitics of EU energy supply“, 2010, <<http://www.euractiv.com/energy/geopolitics-eu-energy-supply/article-142665?display=normal>>, žiūrėta: 2012-04-08

<sup>136</sup> „Ibid.

<sup>137</sup> Gennip, J. „Energy Security“, <<http://www.nato-pa.int/default.asp?SHORTCUT=1000>>, žiūrėta: 2012-04-08

Nors Europa šiuo metu apsirūpina reikiamu kieku naftos ir dujų, tačiau šių žaliavų kaina nėra priimtina Bendrijos narėms. Pasaulinių naftos kainų augimą įtakoja auganti šios kuro rūšies paklausa. Minėtina, kad trumpajame laikotarpyje naftos kaina pakyla ir dėl neramumų naftą eksportuojančiose šalyse. Tačiau konfliktams nurimus, naftos kaina palaipsniui grįžta į ankstesnį lygmenį. Kaip minėta, energija yra ekonomikos variklis, tad net ir palyginus trumpalaikis energijos išteklių, didina sąnaudos kituose ekonomikos sektoriuose. Pavyzdžiui dėl to kyla tam tikrų produktų gamybos, transportavimo kaina, galiausiai vartotojas yra priverstas brangiau mokėti įsigydamas tą produktą. Siekdama sušvelninti situaciją, Europa turi ieškoti naujų energijos išteklių importo rinkų. Tai yra bandoma daryti, rengiant projektus, kaip pasiekti naftą ir dujas iš Kaspijos jūros regiono šalių. Vienas to pavyzdžių galėtų būti Nabucco dujotiekis. Tačiau kol kas šios iniciatyvos įgyvendinimo galimybės atrodo miglotos dėl sėkmingiau plėtojamo, tačiau kartu ir ES energetinę priklausomybę nuo Rusijos didinančio, South Stream projekto.

Su išoriniais ES energetikos politiką formuojančiais veiksniais glaudžiai siejasi ir vidiniai ES aspektai. J. Gennip teigia, kad „vidinės grėsmės Europai kyla dėl mažėjančios Europos energijos gamybos, fragmentuotos energijos rinkos“<sup>138</sup>. Kaip minėta, pati ES išgauna dalį energijos žaliavų. Tačiau, kaip nurodo Europos Komisijos pateikiama statistika, dujomis iš vietinių atsargų visiškai apsirūpina Danija ir Nyderlandai, o nafta – tik Danija<sup>139</sup>. Galiausiai reikia paminėti, kad net ir šios šalys, kartu su kitomis naftą išgaunančiomis bendrijos valstybėmis, kasmet mažina naftos gavybos apimtis. Pagrindine mažėjančios naftos gavybos priežastimi galima laikyti esamų naftos telkinių išsekvojimą.

Europos Komisijos komunikate „Energija 2020“ teigiama, kad „fragmentuota energijos rinka neleidžia pasiekti norimo konkurencijos, pasiekiamumo ir pasirinkimo lygio“<sup>140</sup>. Taigi neišvystyta energijos rinka, kartu ir didina energetinį nesaugumą. Pavyzdžiui, nesant suderintiems atskirų valstybių energetikos srities teisės aktams, apsunkinamas energijos tiekimo diversifikavimo problemos sprendimas. Papildomas grėsmes nurodo Bukarešto Ekonomikos studijų akademijos mokslininkai (Academia de Studii Economice din Bucuresti) dr. A. Bobirca, P. G. Miclaus ir S. Ungureanu. Grėsmėmis ES energetiniam saugumui jie laiko ir „nusidėvėjusią infrastruktūrą bei tarpvalstybinių energetinių jungčių trūkumą“<sup>141</sup>. Europos energetikos

---

<sup>138</sup> Ibid.

<sup>139</sup> Europos Komisija, „EU 27 key energy figures“, p. 9-10, <[http://ec.europa.eu/energy/observatory/eu\\_27\\_info/doc/key\\_figures.pdf](http://ec.europa.eu/energy/observatory/eu_27_info/doc/key_figures.pdf)>, 2011-12-08

<sup>140</sup> Europos Komisija, *Energy 2020. A strategy for competitive, sustainable and secure energy*, 2010b, p. 3, <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0639:FIN:EN:PDF>>, žiūrėta: 2011-12-08

<sup>141</sup> Bobirca A., Miclaus P.G., Ungureanu S. „Energy Security: A Critical Issue in the European Energy Policy“, *The Romanian Economic Journal*, No 25, 2007, p. 56,

infrastruktūra (perdavimo linijos, vamzdynai, naftos perdirbimo gamyklos) sensta, o laiku renovacijai neskirtos lėšos sąlygoja išaugusią tragiškų avarių tikimybę, tokių kaip 2004 metais įvykusią Belgijoje Ath mieste<sup>142</sup>. Be to, dėl nepakankamo tarptautinių jungčių pralaidumo, esant avarijai vienoje iš magistralinių tiekimo jungčių, yra tikimybė, kad Europos valstybės gali pritrūkti vienos ar kitos rūšies energijos žaliavų iki kol bus likviduotos galimos avarijos pasekmės.

Tiek vidiniu, tiek išoriniu energetikos politiką formuojančiu aspektu galima laikyti klimato kaitos klausimą. Netylant debatams dėl klimato kaitos, kurią įtakoja šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijos, į energetikos politiką buvo neišvengiamai įtrauktas aplinkosauginis aspektas. Šis aspektas sąlygojo rimtus iššūkius ES energetikos politikai. A. Bobirca P. G. Miclaus ir S. Ungureanu išskiria šias su klimato kaita susijusias ES problemas: „Kioto protokolo įgyvendinimas; Europos energetikos priklausomybė nuo iškastinio kuro; palyginus didelė AEI plėtojimo kaina; pasenusios atominės elektrinės“<sup>143</sup> (uždarius atominės elektrines, atsirastų elektros energijos deficitas, kurį panaikinti bus pasitelktos iškastinį kurą naudojančios jėgainės). Siekiant spręsti šias problemas, greta tiekimo saugumo užtikrinimo, buvo įtrauktas siekis didinti energetinį efektyvumą, plėtoti atsinaujinančią energetiką ir taip mažinti anglies dioksido dujų emisijas. Taigi esant tokioms aplinkybėms, kaip teigiama Europos Parlamento apžvalginėje pastaboje, „buvo pradėti svarstymai dėl strateginės Europos energetikos politikos reikalingumo“<sup>144</sup>.

### **3.2. Bendros energetikos politikos įgyvendinimas**

Šiuo metu svarbiausiu ES energetinės politikos gaires apibrėžiančiu dokumentu galima laikyti *konkurencingos, tvarios ir saugios energetikos strategiją „Energija 2020“*. Europos valstybių energetinės sistemos per lėtai prisitaiko prie globalių pokyčių ir nepajėgia pavieniui išspręsti energetinio saugumo problemų. Todėl strategija turėjo būti sukurta tam, kad „nustatytų priemones ES valstybių energetinį saugumo užtikrinimui, bei prisidėtų prie platesnių ES uždavinių socialinės ir aplinkosaugos sferose įgyvendinimo“<sup>145</sup>.

Tam, kad suvokti kokias sferas apima strategija „Energija 2020“, reikia išnagrinėti joje pateiktas 5 prioritetines sritis:

---

<<http://www.rejournal.eu/Portals/0/Arhiva/JE%2025%20bis/JE%2025%20-%20Bobirca%20et%20all.pdf>>, žiūrėta: 2012-04-10

<sup>142</sup> „Fifteen die in Belgium gas blast“, 2004, <<http://news.bbc.co.uk/2/hi/europe/3939087.stm>>, žiūrėta: 2012-04-10

<sup>143</sup> Bobirca ir kt, 2007, p. 57

<sup>144</sup> Europos Parlamentas, 2006, p. 2

<sup>145</sup> Europos Komisija, 2010b, p. 2

1. „Energijos efektyvumo didinimas“<sup>146</sup>. Kitaip tariant, tai pačiai įvairių sektorių veiklai užtikrinti siekiama sunaudoti mažesnę energijos. Tokiu būdu būtų taupomos lėšos, o tai leistų papildomus piniginius resursus paskirstyti racionaliau. Pavyzdžiui, įmonėms būtų sudarytos sąlygos investuoti į produkcijos kokybės gerinimą ar sutaupyti finansiniai išteklių didintų gyventojų perkamąją galią.
2. „Europos integruotos vidaus energijos rinkos sukūrimas“<sup>147</sup>. Šiuo metu ES naftos, dujų ir elektros energijos rinkos yra nesujungtos į vieningą sistemą tiek infrastruktūros, tiek politiniu požiūriais. Tiksliau tariant, tai neišvystytos tarpvalstybinės jungtys ir bent kol kas išlaikomas valstybių-narių suverenumas priimat sprendimus energetikos sektoriuje. Efektyviau įveikti energetinio saugumo iššūkius būtų galima plečiant vidinę energetikos infrastruktūrą bei suvienodinant rinkos valstybių energetikos sektoriaus funkcionavimą reglamentuojančius teisės aktus.
3. „Patikimos, saugios ir įperkamos energijos rinkos sukūrimas“<sup>148</sup>. Vien išvystytos infrastruktūros ir energetikos teisinės bazės suvienodinimo nepakanka stabilios energijos rinkos sukūrimui. Todėl kuriamoje energijos rinkoje įsitvirtintų patikimi tiekėjai, gebantys energiją pasiūlyti visoms pusėms parankiomis kainomis.
4. „Europos lyderystės energijos technologijų ir inovacijų aplinkoje stiprinimas“<sup>149</sup>. ES pasauliniame kontekste galima laikyti pavyzdžiu įgyvendinant AEI projektus. Todėl suprantamas Strategijoje keliamas tikslas ir ateityje išlaikyti AEI plėtros lyderio pozicijas. ES gali ne tik Bendrijoje plėtoti energijos gamybą iš AEI, bet ir inicijuoti ar prisidėti prie AEI projektų įgyvendinimo užsienio šalyse.
5. „Tarptautinis bendradarbiavimas, skirtas stiprinti ES energijos rinkos išorinę dimensiją“<sup>150</sup>. Iš vienos pusės, ES svarbu diversifikuoti iki šiol menkai išplėtotus naftos ir dujų tiekimo kelius bei šaltinius. Tam Strategijoje numatomos priemonės tarptautinių infrastruktūros projektų įgyvendinimui. Iš kitos pusės, ES, siekdama kurti saugią kaimynystę bei gerinti aplinkos būklės situaciją, turi investuoti į kaimyninių šalių energetikos sektorių.

Strategija buvo kuriama tuo pačiu metu kaip ir Energijos bendrijos sutartis. Šios sutarties tikslas praktiškai tapatus antrajam strategijos prioritetui – ES ir valstybių narių teisinės

---

<sup>146</sup> Ibid., p. 5

<sup>147</sup> Ibid., p. 6

<sup>148</sup> Ibid., p. 12

<sup>149</sup> Ibid., p. 6

<sup>150</sup> Ibid.



bazės suharmonizavimas, regioninių energijos rinkų integravimas ir liberalizacija. Įgyvendinus šios sutarties nuostatas, būtų sukurta stabili Europos energijos rinka, sustiprintas energetinis saugumas, o iškilusias energetines problemas valstybės spręstų kolektyviai.

Atrodo, kad teisiškai bendros energetikos politikos vykdymas sutvarkytas ir ji turėtų būti įgyvendinama visos bendrijos mastu. Tačiau šis procesas stringa dėl valstybių-narių nenoro plėsti ES galias energetikos politikos įgyvendinime. Konkrečiau tariant, didžiosios ES valstybės nėra kol kas nėra suinteresuotos bendros energijos politikos įgyvendinimu. Tai iliustruoja Vokietijos pavyzdys, kuri, prieštaraujant Vidurio ir Rytų Europos valstybėms, vykdo dvišalį dujų tiekimo projektą Nord-Stream. Didžiųjų ES valstybių vykdoma dvišalė dujų politika labai dažnai yra susieta su Rusija. Tad tarpvalstybinių energijos jungčių stiprinimas tarp šių dviejų pusių ne tik nepadedą diversifikuoti energijos tiekimo šaltinių, bet dar ir didina Europos priklausomybę nuo rusiškų dujų ir naftos. Nors ES buvo numaciusi alternatyvą rusiškoms dujoms – dujotiekį Nabucco, šio projekto įgyvendinimas taipogi stringa. Iki šiol nėra išspręstas dujų tiekimo klausimas šiuo dujotiekiu, pavyzdžiui Azerbaidžano ir Turkmėnistano dujų resursai tiekti yra nepakankami. Papildomas dujų šaltinis šiam dujotiekiui galėtų būti Irano dujos<sup>151</sup>, tačiau dėl ES-Irano santykių komplikotumo, ši alternatyva kuriam laikui atkrenta. Tuo metu Rusija, ėmėsi dar labiau silpninti Nabucco projekto pozicijas, kartu su Italija inicijuodama konkuruojančio projekto South Stream statybas, kurios sėkmingai juda į priekį, taip dar labiau stiprindamos Europos priklausomybę nuo rusiškų energijos išteklių.

### **3.3. ES Energetikos politika ir Vakarų Balkanai**

Vakarų Balkanų valstybių svarbą Europos Sąjungai galima nagrinėti pasitelkus Europos saugumo strategiją, priimtą 2003 metais. Vienas iš strategijos tikslų užtikrinant ES saugumą – saugios kaimynystės kūrimas. Kaip teigiama strategijoje, ES problemų kelia „kaimynystėje esančios šalys, kuriose vyksta smurtiniai konfliktai, silpnos valstybės, kuriose klesti organizuotas nusikalstamumas, sutrikusios visuomenės“<sup>152</sup>. ES šių problemų išsprendimo Vakarų Balkanų regiono valstybėse tikisi suteikdama visoms regiono šalims narystės sąjungoje perspektyvą. Narystės galimybę iliustravo Stabilizacijos ir asociacijos proceso derybų pradžia 2000

---

<sup>151</sup> Drunga, M. „Padrika Europos energetikos politika“, 2008, <<http://www.geopolitika.lt/?artc=2265>>, žiūrėta: 2012-03-19

<sup>152</sup> *Europos Saugumo strategija*, 2003, p. 7, <<http://consilium.europa.eu/uedocs/cmsUpload/031208ESSIILT.pdf>> žiūrėta: 2012-04-06

metais, o visos regiono valstybės (išskyrus Kosovą, dėl kurio kyla nesutarimų pačioje ES) susitarimą jau buvo pasirašiusios 2008 metais<sup>153 154</sup>.

Suprantama, kad viena pati ES yra nepajėgi visapusiškai užtikrinti savo energetinio saugumo, tad jam keliamų tikslų įgyvendinimui yra būtinas tarptautinis bendradarbiavimas. Tokiu būdu galima išspręsti Strategijoje „Energija 2020“ pastebėtas ES energetiniam saugumui kylančias problemas – „energijos tiekimo resursų diversifikavimas, vidinės energijos rinkos sukūrimas, aplinkos taršos mažinimas“<sup>155</sup>. Į procesą įtraukus ir į kuriamą bendrą energijos rinką Vakarų Balkanų regiono valstybes, ES energetinio saugumo stiprinimo politiką galės nukreipti į kitas šalis.

Pirmiausia, Vakarų Balkanų regiono valstybės energetikos požiūriu yra strategiškai geroje vietoje. Jos išsidėsčiusios pusiaukelėje tarp energijos išteklius importuojančių Vakarų Europos šalių ir energijos resursus tiekiančių valstybių. Tačiau šiuo metu nagrinėjamame regione nėra Europai strategiškai svarbios energijos tiekimo infrastruktūros, kuria vyktų energijos išteklių importas iš Rusijos ar Azijos šalių.. Visgi Vakarų Balkanų regiono valstybių svarba ateityje turėtų išaugti. Pagal patvirtintą South Stream projektą, Serbijos teritorijoje bus tiesiamas Vakarų Europą ir Rusiją sujungiantis dujotiekis.

Energijos resursų tiekimo diversifikavimas glaudžiai siejasi ir su vieningos Europos energijos rinkos sukūrimu. Šiuo metu, Europos energijos rinka yra fragmentuota, tarpvalstybinės jungtys ne visose dalyse išvystytos. Būtent Vakarų Balkanų regiono šalių integravimas į kuriamą vieningą rinką sustiprintų Europos energetinį saugumą. Tą patvirtina ir Turkijos Azijos strateginių studijų centro (Turkish Asian Center for Strategic Studies) tyrėja A. Yorkan, teigdama, kad „vieninga Europos energijos rinka, kurioje egzistuoja išvystytos dujų ir elektros tarpvalstybinės jungtys, turėtų daugiau lankstumo ir būtų konkurencingesnė, rinka laisviau funkcionuotų, o to rezultatas – efektyvi pramonė ir ekonomika“<sup>156</sup>.

Ne mažiau ES svarbus ir klimato kaitos klausimas. ES įgyvendindama bendrą energetikos politiką gali savo viduje be didesnių problemų diegti šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimą mažinančias technologijas. Tačiau kaimyninėse šalyse didėjant teršalų emisijoms, tokia ES politika globaliu mastu nepasiteisintų. Klimato kaitos klausimu tik vykstant abipusiam

---

<sup>153</sup> „Status of SEE countries' relations with the EU“, 2009, <<http://ec.europa.eu/enlargement/archives/seerecon/gen/eu-see.htm>>, žiūrėta: 2012-10-23

<sup>154</sup> „Serbia - EU-Serbia relations“, <[http://ec.europa.eu/enlargement/potential-candidate-countries/serbia/eu\\_serbia\\_relations\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enlargement/potential-candidate-countries/serbia/eu_serbia_relations_en.htm)>, žiūrėta: 2012-10-23

<sup>155</sup> Europos Komisija, 2010b, p. 2

<sup>156</sup> Yorkan A. „The Meaning of the Energy Community Treaty for the European Union, South-Eastern Europe and Turkey: From Supply Security Question to Co-operation“ 2010, <[http://www.bilgesam.org/en/index.php?option=com\\_content&view=article&id=277:the-meaning-of-the-energy-community-treaty-for-the-european-union-south-eastern-europe-and-turkey-from-supply-security-question-to-co-operation&catid=70:ab-analizler&Itemid=131](http://www.bilgesam.org/en/index.php?option=com_content&view=article&id=277:the-meaning-of-the-energy-community-treaty-for-the-european-union-south-eastern-europe-and-turkey-from-supply-security-question-to-co-operation&catid=70:ab-analizler&Itemid=131)>, žiūrėta: 2012-04-17

bendradarbiavimui yra įmanomas sinergijos efektas. Europos Komisijos 2007 metų komunikate „Europos energetikos politika“ teigiama, kad „ES santykiai su kaimynėmis energetikos srityje yra labai svarbūs Europos saugumui ir stabilumui užtikrinti. ES turėtų siekti sukurti platų ES kaimyninių šalių, kurios veiktų pagal bendras ES energetikos politika grindžiamas taisykles ar principus, tinklą“<sup>157</sup>.

Apie būtinybę bendradarbiauti tarptautiniu mastu, rašoma ir strategijoje „Energija 2020“. Joje teigiama, kad „ES išorinė energetikos politika turi užtikrinti efektyvų bendradarbiavimą, atsakomybę ir skaidrumą tarp visų narių, atspindint ES interesus ir užtikrinant ES vidinės energijos rinkos saugumą“<sup>158</sup>. Be to, dokumente teigiama, kad „ES vykdoma išorinė energetikos politika turi būti nuosekli ir bendrai įgyvendinama su kitomis ES išorės politikomis“<sup>159</sup>. Tai reiškia, kad siekiant geresnio rezultato, tarptautinė energetikos politika turėtų būti neatsiejama nuo prekybos, klimato kaitos, bioįvairovės išsaugojimo, bendros užsienio ir saugumo ar ES plėtros politikos. Nuorodą į ES plėtrą pateikia energetiniam bendradarbiavimui skirtas dokumentas – Energijos bendrijos sutartis<sup>160</sup>.

ES energetikos politikos tikslus įgyvendina per Energijos bendrijos sutartį. Energijos bendrijos sutartis įsigaliojo 2006 metais. Ji buvo pasirašyta tarp ES ir 7 Pietryčių Europos šalių – Albanijos, Bosnijos ir Hercegovinos, Kroatijos, Makedonijos, Juodkalnijos, Serbijos ir Kosovo. Vėliau prie bendrijos prisijungė Moldova ir Ukraina. Bendras Energijos bendrijos tikslas – „sukurti stabilią kontroliuojamą rinkos struktūrą“<sup>161</sup>. Be to, sutartyje išreikštas siekis „sukurti stabilią investavimo aplinką, paremtą įstatymo viršenybe ir susieti pasirašiusias valstybes su Europos Sąjunga“<sup>162</sup>. Taigi Energijos bendrijos sutartis laikytina viena iš priemonių europeizacijai Vakarų Balkanų regione vykdyti. Europeizacija pasireiškia tuo, kad pagal Energijos bendrijos sutarties 5 straipsnį, ją pasirašiusios šalys įsipareigoja perimti ES energetikos *acquis*<sup>163</sup>. Šį teiginį patvirtina ir Varšuvos Rytų studijų centro (Ośrodek Studiów Wschodnich) ekspertė A. Łoskot-Strachota, teigdama, kad pagrindinis Europos energetikos politikos kaimyninių šalių atžvilgiu tikslas yra

---

<sup>157</sup> Europos Komisija, *Komisijos komunikatas Vadovų Tarybai ir Europos Parlamentui: Europos energetikos politika*, 2007, p.19, <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0001:FIN:LT:PDF>> žiūrėta: 2012-04-17

<sup>158</sup> Europos Komisija, 2010b, p. 17-18

<sup>159</sup> *Ibid.*, p. 18

<sup>160</sup> *Energijos bendrijos sutartis*, 2006, <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:198:0018:0018:EN:PDF>>, žiūrėta: 2012-10-23

<sup>161</sup> *Ibid.*, p. 2

<sup>162</sup> „Facts and Figures“, <[http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC\\_HOME/ENERGY\\_COMMUNITY/Facts\\_and\\_Figures](http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC_HOME/ENERGY_COMMUNITY/Facts_and_Figures)>, žiūrėta: 2012-10-23

<sup>163</sup> *Treaty establishing the Energy Community*, 2005, <[http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC\\_HOME/ENERGY\\_COMMUNITY/Legal/Treaty](http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC_HOME/ENERGY_COMMUNITY/Legal/Treaty)>, žiūrėta: 2012-04-17

„eksportuoti joms savo Bendrijos acquis ir primesti ES energijos rinkos taisykles“<sup>164</sup>. Šitaip ES plečia savo energijos rinką, o kartu ir imasi veiksmų, padėsiančių mažinti energijos perdavimo kainas tarp Bendrijos narių. Savo ruožtu, A. Łoskot-Strachota priduria, kad „Bendrijos šalys tikisi naujų investicijų į jų energetikos sistemas, o kai kurios valstybės narystę Energetinėje bendrijoje laiko pasirengimo faze, siekiant narystės ES“<sup>165</sup>. Iš tiesų, galima sutikti su tokiu teiginiu, nes viena iš narystės ES sąlygų yra ES teisės aktų perėmimas. Energetinę bendriją galima laikyti savotišku katalizatoriumi, kuris skatina energetikos srities europinių normų perdavimą ES narystės siekiančioms valstybėms.

#### **4. Vakarų Balkanų valstybių energetikos sektoriaus analizė**

Toliau šiame darbe yra tikslinga apibūdinti regiono energetikos sektoriaus situaciją. Regione energetinė infrastruktūra ir didžioji dalis elektrinių buvo pastatyta dirbti vieningoje Jugoslavijos energetikos sistemoje. Šalies hidroelektrinės projektuotos veikti kartu su galingomis anglimi kūrenamomis elektrinėmis ir atvirkščiai. Suirus Jugoslavijai, atskiros energetinės sistemos dalys atsidūrė atskirose nepriklausomose valstybėse. Dėl to, atskirų valstybių energetinės sistemos kai kuriais atvejais tapo nesubalansuotos. Į Bosnijos ir Hercegovinos teritoriją patekusių elektrinių pajėgumai, lyginant su šalies elektros energijos poreikiu, yra gerokai per dideli. Tuo metu, Albanijos ir Juodkalnijos elektros gamybos sektoriuje dominuoja hidrojėgainės. Tad šiose valstybėse pagaminamos energijos kiekis yra priklausomas nuo upių hidrologinio režimo. Makedonijos ir Kosovo atvejais, elektros energijos gamyba yra centralizuota vos keliose anglimi kūrenamose šiluminėse elektrinėse. Esant itin centralizuotai elektros energijos gamybai, vienos elektrinės sustabdymas lemia visišką šalies elektros importo priklausomybę nuo užsienio valstybių. Kroatijos ir Serbijos atvejais, energetikos sistema yra neblogai diversifikuota, tačiau ir šios šalys neišvengia būtinybės importuoti elektros energiją. Kiekvienos valstybės atvejis yra plačiau aprašytas tolimesniuose skyriuose.

---

<sup>164</sup> Łoskot-Strachota A. „Rethinking the external dimension of the European Energy Policy“, p. 3, <[http://www.osw.waw.pl/sites/default/files/Raport\\_energetyka\\_seminarium\\_Londyn\\_en.pdf](http://www.osw.waw.pl/sites/default/files/Raport_energetyka_seminarium_Londyn_en.pdf)>, žiūrėta: 2012-04-15

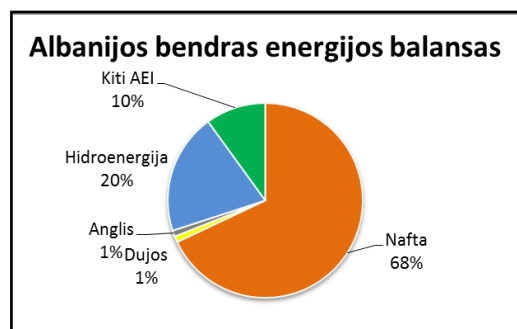
<sup>165</sup> Ibid., p. 5

#### 4.1. Albanija

Išanalizavus Albanijos energijos balanso duomenis, matyti, kad daugiau nei 2/3 šalyje suvartotos energijos išgaunama iš naftos. TEA statistikoje pateikiami duomenys byloja, kad 2009 metais Albanijoje buvo išgauta 576 tūkst. t. naftos, 343 tūkst. t. naftos buvo eksportuota, o likęs kiekis perdirbtas<sup>166</sup>. Šalyje veikia 2 naftos perdirbimo gamyklos: 1 mln. t. naftos per metus galinti perdirbti Ballshi gamykla<sup>167</sup> bei 0.5 mln t. naftos perdirbimo pajėgumus turinti Fier gamykla<sup>168</sup>. Tačiau naftos perdirbimo gamyklų pajėgumai yra per silpni patenkinti šalies poreikius, todėl 2/3 reikalingo naftos produktų kiekio yra importuojama iš užsienio<sup>169</sup>. Nutrūkus naftos ir jos produktų tiekimui iš užsienio rinkų, neigiamas pasekmes pirmiausia pajustų transporto sektorius ir pramonės sektoriai, kuriuose sunaudojamas didžiausias kiekis šių resursų. Vienas iš būdų sušvelninti tokios situacijos padarinius – vietinių naftos išteklių, kurių rezervai siekia 22 mln. t.,<sup>170</sup> panaudojimas. Tačiau šalies naftos gavybos ir perdirbimo infrastruktūrai modernizuoti šalis lėšų neturi.

Albanijos priklausomybė nuo naftos produktų galėtų būti sumažinta plačiau panaudojus lignitą ir dujas. Albanija yra turtinga lignito ištekliais - jų išžvalgyta apie 712 mln. t<sup>171</sup>. Tačiau ši žaliava negali būti panaudojama energijos gamybai. To priežastį įvardina TEA: „Albanijos lignitas yra prastos kokybės, mažai kaloringas, giliuose ir nestoruose sluoksniuose“<sup>172</sup>. Vietinio lignito panaudojimas energetikoje įmanomas tik tolimoje perspektyvoje, kuomet dėl išvystytų technologijų šio resurso gavyba bus finansiškai naudinga.

Albanijoje taipogi aptinkami dujų ištekliai. Išžvalgyti dujų resursai siekia 849,5 mln. m<sup>3</sup>, tačiau teoriškai apskaičiuota, jog dujų kiekis šalies telkiniuose turėtų siekti 3000 mlrd. m<sup>3</sup><sup>173</sup>.



3 pav. Albanijos bendras energijos

balansas Šaltinis: TEA, *Energy in the Western Balkans*, 2008,

<<http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2008/Balkans2008.pdf>>

<sup>166</sup> TEA „2009 Energy Balance for Albania“, 2009a

<[http://www.iea.org/stats/balancetable.asp?COUNTRY\\_CODE=AL](http://www.iea.org/stats/balancetable.asp?COUNTRY_CODE=AL)>, žiūrėta: 2012-10-27

<sup>167</sup> „Pollution Remediation at Ballshi Oil Refinery“, 2008, p. 84,

<<http://ec.europa.eu/europeaid/tender/data/d43/AOF59743.pdf>>, žiūrėta: 2012-10-27

<sup>168</sup> „Southeast Europe Investment Guide 2006. Albania“, 2006, p. 19,

<<http://www.seeuropa.net/files2/pdf/ig2006/Albania.pdf>>, žiūrėta: 2012-10-27

<sup>169</sup> TEA, 2009a

<sup>170</sup> Schmidl J., Geißhofer A., „Sector Review. Energy Albania“, 2006, p. 11, <[http://www.rit.edu/~w-cenr/documents/data/Albania\\_Energy\\_Sector-2006.pdf](http://www.rit.edu/~w-cenr/documents/data/Albania_Energy_Sector-2006.pdf)>, žiūrėta: 2012-10-27

<sup>171</sup> Ibid.

<sup>172</sup> TEA, *Energy in the Western Balkans*, 2008, p. 140,

<<http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2008/Balkans2008.pdf>>, žiūrėta: 2012-06-25

<sup>173</sup> Lendman S., „Large Potential Albanian Oil and Gas Discovery Underscores Kosovo’s Importance“, 2008,

<<http://www.globalresearch.ca/large-potential-albanian-oil-and-gas-discovery-underscores-kosovo-s-importance/8129>> žiūrėta: 2012-10-27

TEA 2008 metų pranešime teigiama, kad „7 dešimtmetyje Albanijoje prasidėjo dujų gavyba, tačiau nuo 9 dešimtmečio išgaunamas dujų kiekis dėl investicijų trūkumo sumažėjo“<sup>174</sup>. Neišnaudoti ir gausūs dujų ištekliai dar gali būti panaudoti diversifikuojant Albanijos energijos šaltinius. Be abejo, būtina ir dujų perdavimo infrastruktūros plėtra, kuri šiuo metu yra visai neišvystyta. Albanijos vyriausybės pateiktoje 2009 metų ataskaitoje teigiama, kad „Albanijoje gamtinės dujos naudojamos tik technologiniams procesams naftos perdirbimo gamykloje“<sup>175</sup>. Išvysčius dujų infrastruktūrą, dalis gyventojų ir įmonių pereitų prie šios kuro rūšies, o tai leistų geriau subalansuoti šalies energijos balansą. Be to, išvystytą dujotiekių tinklą būtų galima sujungti su kitų valstybių vamzdinių sistemomis, o tai leistų pirkti dujas užsienio rinkose. Minėtina, kad Albanijoje jau yra numatyta dujų sektoriaus plėtra. Albanijos Ekonomikos ministerijos 2009 metų ataskaitoje teigiama, kad „įgyvendinant Energijos bendrijos Dujų žiedo projektą, planuojamas tiesti Jonijos-Adrijos dujotiekis, sujungiantis Kroatiją, Albaniją ir Juodkalniją. Be to, planuojamas tiesti Trans-Adriatikos dujotiekis, tikimasi pastatyti suskystintų dujų terminalą Fier rajone, bendradarbiaujant su Graikija įrengti požeminę dujų saugyklą“<sup>176</sup>.

Albanija elektros energija yra aprūpinama naudojant vien hidroelektrines. Didžiausias energijos poreikis fiksuotas 2008 metų gruodžio 31 dieną – 1350MW<sup>177</sup>. Nors šalyje instaliuoti elektros energijos gamybos pajėgumai 100 MW didesni, tačiau jų neužteko užtikrinti paklausai – žiemą hidrojėgainės negali dirbti visu pajėgumu dėl sumažėjusio upių debito. Kaip matyti iš 1 priede esančios lentelės, svarbiausios yra 3 hidrojėgainės – 500 MW galios Fierza, 600 MW galios Komani ir 250 MW galios Vau Deja. Šios hidroelektrinės, išdėstytos kaskada ant Drinos upės, kurių bendra galia siekia iki 86% šalyje išgautos elektros energijos<sup>178</sup>. Kita hidroelektrinių kaskada ant Mat upės yra gerokai mažesnio pajėgumo – Ulez ir Shkopet hidrojėgainių bendra galia tesiekia 49MW. Kaip teigia Albanijos energetikos agentūra, be 7 didesnių hidroelektrinių, šalyje yra dar 70 mažųjų hidrojėgainių. Tačiau dėl techninių aspektų, veikiančios tėra tik 38<sup>179</sup>. Bendra šalyje veikiančių hidroelektrinių galia siekia 1446 MW. Albanijos energetikos strategijoje teigiama, kad „dėl senstelėjusių technologijų ir nepastovių klimatinių sąlygų šalies hidroelektrinės dirba

---

<sup>174</sup> Ibid., p. 141

<sup>175</sup> Albanijos ..., 2009, p. 21

<sup>176</sup> Ibid., p. 26-27

<sup>177</sup> Albanijos ekonomikos ministerija, *Updated Security of Supply Statement of the Republic of Albania*, 2009, p. 18, <<http://www.energy-community.org/pls/portal/docs/448238.PDF>> žiūrėta: 2012-06-25

<sup>178</sup> Albanijos pramonės ir energetikos ministerija, *Albanian National strategy of Energy*, 2003, p. 59, <[http://www.gjejoferta.com/akbn/images/pdf/energji-te-rinovueshme/Albanian\\_National\\_strategy\\_of\\_Energy.pdf](http://www.gjejoferta.com/akbn/images/pdf/energji-te-rinovueshme/Albanian_National_strategy_of_Energy.pdf)>, žiūrėta: 2012-06-25

<sup>179</sup> Hydro Energy Potential in Albania, p.8, <<http://aea-al.org/wp-content/uploads/2012/04/HYDRO-ENERGY-ALBANIA.pdf>> ,žiūrėta: 2012-06-25

neišnaudodamos savo visų pajėgumų<sup>180</sup>. Iki 2007 metų šalyje veikė Fier šiluminė elektrinė, tačiau ši buvo uždaryta dėl susidėvėjusių įrenginių ir neefektyvaus energijos gaminimo. Nuo to laiko Albanijos elektros gavyba yra visiškai priklausoma nuo hidrologinių sąlygų upėse. Pavyzdžiui, nevandeningais 2007 metais, šalis turėjo importuoti 50% jai reikalingos elektros energijos, o palankiais 2009 metais – vos 12%<sup>181</sup>.

Albanijoje planuojama tolimesnė hidroenergetikos plėtra. Tai suprantama, nes šalis turi ilgalaikės patirties vystant ir naudojant hidroresursus, todėl savo patirtį gali sėkmingai naudoti toliau vystant šios rūšies energetiką. Albanijos energetikos strategijoje rodomas išskirtinis dėmesys hidroenergetikos plėtrai. Šiame dokumente įvardijama, kad naujos hidroelektrinės pirmiausia turėtų būti statomos pietinėje šalies dalyje. Numatoma tolimoje perspektyvoje statyti 8 dideles hidrojągaines, kurių galingumas siektų 75 iki 130 MW<sup>182</sup>. Albanijos norą imtis veiksmų plėtojant hidroenergetiką atspindi Europos Komisijos ataskaitose pateikiama informacija. Pavyzdžiui, 2007 metų ataskaitoje teigiama, kad tais pačiais metais „Albanija priėmė įstatymą, leidžiantį privačiam kapitalui statyti ir eksploatuoti mažąsias hidroelektrines“<sup>183</sup>. Be to, kitų metų Europos Komisijos ataskaitoje pabrėžiama, kad „Albanija pasirašė 25 koncesijos susitarimus dėl mažųjų hidroelektrinių statybos“<sup>184</sup>.

Priklausomybę nuo hidroenergijos išteklių Albanijoje padėtų sumažinti sėkmingas planuojamų vėjo energetikos projektų įgyvendinimas. Šiuo metu šalyje nėra veikiančių vėjo jėgainių, tačiau Albanijos energetikos strategijoje teigiama, kad „iki 2020 metų ties Adrijos jūros pakrante turėtų būti pastatyta 20 vėjo jėgainių. [...] Jos būtų skirtos tiekti elektros energiją siurblinėms, saugančioms žemumas nuo potvynių“<sup>185</sup>. Tikėtina, kad viena vėjo jėgainė pasieks apie 9 MW galią<sup>186</sup>. Tad nesunkiai galima apskaičiuoti, kad visų planuojamų vėjo elektrinių galia bus apie 180 MW.

TEA statistikoje pateikiami duomenys rodo, kad Albanijoje biomasė energijai išgauti naudojama tik namų ūkiuose<sup>187</sup>. Galima teigti, šių resursų panaudojimas susijęs su patalpų šildymu ir maisto gaminimu. Pavyzdžiui, dėl mažų pajamų ir neišvystytos dujų infrastruktūros gyventojai

---

<sup>180</sup> Albanijos ..., 2003, p. 73

<sup>181</sup> Albanijos ..., 2009, p. 7

<sup>182</sup> Albanijos ..., 2003, p. 13

<sup>183</sup> Europos Komisija, *Albania 2007 Progress Report*, 2007, <[http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC\\_HOME/ENERGY\\_COMMUNITY/EU/Albania/2007](http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC_HOME/ENERGY_COMMUNITY/EU/Albania/2007)>, žiūrėta: 2012-06-25

<sup>184</sup> Europos Komisija, *Albania 2008 Progress Report*, 2008, <[http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC\\_HOME/ENERGY\\_COMMUNITY/EU/Albania/2008](http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC_HOME/ENERGY_COMMUNITY/EU/Albania/2008)>, žiūrėta: 2012-06-25

<sup>185</sup> Albanijos ..., 2003, p. 14

<sup>186</sup> Ibid., p. 77

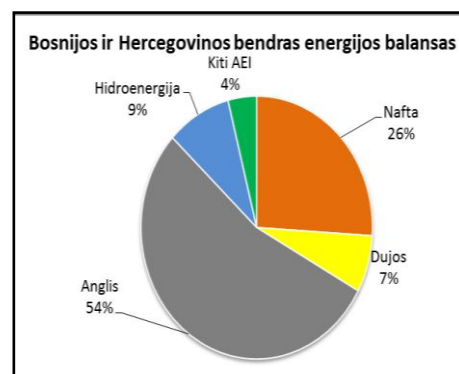
<sup>187</sup> TEA, 2009a

maistą yra priversti gaminti naudodami malkas. Be abejo, toks biomasės panaudojimas anaipol nėra tvarus. Visgi Albanija siekia efektyviau panaudoti biomasės išteklius energijos gamyboje. Albanijos energetikos strategijoje nurodoma, kad „šalis tikisi pritaikyti įvairias biomasės panaudojimo schemas bei išgauti biodujas“<sup>188</sup>. Tačiau nenumatoma šių resursų naudoti elektros gamybai. Toliau šalies energetikos strategijoje aiškinama, kad „biomasės ir biodujų tiksliausias panaudojimas – šalyje esančių šiltnamių šildymui“<sup>189</sup>. Be to, šalies vyriausybė ėmė rengtis 140 MW galios biomasę naudosiančios katilinės statybai<sup>190</sup>. Tad galima teigti, jog Albanija elektros gamybos iš biomasės nelaiko tinkama alternatyva savo elektros gamybos sektoriaus diversifikavimui.

Kitų AEI rūšių intensyvi plėtra Albanijoje nenumatoma. Nors šalies energetikos strategijoje pripažįstama, kad šalis turi labai geras sąlygas saulės energetikos plėtrai, tačiau „Saulės energijos panaudojimas galimas tik privačiame sektoriuje pašildyti vandeniui“<sup>191</sup>. Taipogi geoterminės energijos atveju artimiausioje perspektyvoje nenumatomas naujų projektų įgyvendinimas.

## 4.2. Bosnija ir Hercegovina

Bosnijoje ir Hercegovinoje pagrindinis energijos šaltinis yra anglis. Vertinant šalyje suvartojamos energijos balansą, konstatuojama, kad anglis užima daugiau nei pusę to kiekio – 54%. TEA statistikoje nurodoma, kad beveik visa anglis – 92% viso sunaudoto kiekio – tenka šalies energetikos įmonėms, o tiksliau – elektros gamybai<sup>192</sup>. Pagrindinė to priežastis – gausūs vietiniai pigiai išgaunamos anglies išteklių. Bosnijoje ir Hercegovinoje geologinių tyrimų metu paaiškėjo, kad šalies teritorijoje yra 5,7 mlrd. t.<sup>193</sup> anglies išteklių. Be abejo ne visi šie rezervai yra tinkami pramoninei gavybai, tačiau net ir pusės šių išteklių užtenka Bosnijai ir Hercegovinai ilgam užsitikrinti vietinės anglies tiekimą. Šalies energetikos



4 pav. Bosnijos ir Hercegovinos bendras energijos balansas. Šaltinis:

TEA, *Energy in the Western Balkans*, 2008, <<http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2008/Balkans2008.pdf>>

<sup>188</sup> Albanijos ..., 2003, p. 27

<sup>189</sup> Ibid., p. 147

<sup>190</sup> Europos Komisija, *Albania 2009 Progress Report*, 2009, <[http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC\\_HOME/ENERGY\\_COMMUNITY/EU/Albania/2009](http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC_HOME/ENERGY_COMMUNITY/EU/Albania/2009)>, žiūrėta: 2012-06-25

<sup>191</sup> Albanijos ..., 2003, p. 130

<sup>192</sup> TEA, „2009 Energy Balance for Bosnia and Herzegovina“, 2009b, <[http://www.iea.org/stats/balancetable.asp?COUNTRY\\_CODE=BA](http://www.iea.org/stats/balancetable.asp?COUNTRY_CODE=BA)>, žiūrėta: 2012-10-27

<sup>193</sup> ESSBIH, *Energy Sector Study in BiH*, 2008, p. 8 <[http://www.eihp.hr/bh-study/files/final\\_e/m1a\\_fr.pdf](http://www.eihp.hr/bh-study/files/final_e/m1a_fr.pdf)>, žiūrėta: 2012-10-28



studijoje teigiama, kad „Bosnijoje ir Hercegovinoje išgaunama anglis yra geros kokybės. [...] Tačiau šiose resursuose yra palyginus didelis kiekis sieros (2 – 6%), pelenų ir drėgmės“<sup>194</sup>. Eksploatuojant tokių savybių anglį, į atmosferą patenka itin didelės teršalų emisijos. Siekiant mažinti Bosnijos ir Hercegovinos energetikos sektoriaus neigiamą poveikį aplinkai, tikėtina, kad ateityje anglies panaudojimo bus atsisakyta dar neišeksplotavus visų telkinių.

Bosnijoje ir Hercegovinoje veikia 1 naftos perdirbimo gamykla. Brod gamyklos pajėgumas – 1,2 mln. t. naftos per metus<sup>195</sup>. Minėtina, jog iki 2015 metų gamyklos pajėgumai išaugs ir per metus bus galima perdirbti 3 mln. t. naftos<sup>196</sup>. Šalis eksploatuoja menkus naftos išteklius – 2009 metais buvo išgauta 48 tūkst. t. žaliavinės naftos, o tais pačiais metais buvo importuota 1423 tūkst. t. naftos ir jos produktų<sup>197</sup>. Neabejotina, kad didėjantys perdirbimo gamyklos pajėgumai generuos papildomas pajamas valstybei, tačiau kartu išaugs ir šalies priklausomybė nuo naftos importo. Iš kitos pusės, nutrukus ar sumažėjus naftos tiekimui, nukentėtų tik transporto sektorius. Energetinė sistema tokios situacijos metu nenukentėtų, nes šalies energetikos įmonėse kaip kuras nafta nenaudojama.

Bosnijoje ir Hercegovinoje neišvystyta dujų tiekimo infrastruktūra. Tik sostinė Sarajevas yra sujungtas dujotiekiu su vamzdynais Serbijoje. Tad suprantama, kad tik dalis įmonių ar gyventojų, įsikūrusių arčiau dujotiekio, turi galimybę savo poreikiams naudoti dujas. Tad kol neišplėstas dujotiekių tinklas, dujų užimama dalis Bosnijos ir Hercegovinos energijos balanse išlieka menka – 2009 metais šalyje suvartotas dujų kiekis tesiekė 186 tūkst. TNE<sup>198</sup>. Visgi numatoma, jog Bosnijoje ir Hercegovinoje dujų bus suvartojama daugiau. TEA ataskaitoje teigiama, kad „Centrinė valdžia tikisi diversifikuoti dujų tiekimą, sujungiant savo dujotiekius su esančiais Kroatijoje. Be to, Bosnija ir Hercegovina dalyvauja Jonijos-Adrijos dujotiekio projekte, kurį įgyvendinus paspartėtų šalies dujofikacijos procesas“<sup>199</sup>.

Visą reikalingą elektros energijos kiekį Bosnija ir Hercegovina pasigamina naudodama vietinius energijos išteklius. Kaip matyti iš 1 priede esančios lentelės, daugiausia naudojama dviejų rūšių energija – šiluminė, gaunama iš anglies bei hidroenergija<sup>200</sup>. Elektros energijos gamyboje abi rūšys sudaro apytiksliai po 50% išgaunamos elektros. Elektros energijos gamybai panaudojama beveik 1992 MW hidroelektrinių galios bei 1505,6 MW šiluminių jėgainių galios. Minėtina, kad

---

<sup>194</sup> Ibid.

<sup>195</sup> „About us“, <<http://www.rafinerija.com/eng/onama.htm>>, žiūrėta: 2012-10-28

<sup>196</sup> Reuters, „Russian Oil Refinery in Bosnia Increases Production“, 2011, <<http://www.balkaninsight.com/en/article/russian-oil-refinery-in-bosnia-increases-production>>, žiūrėta: 2012-10-27

<sup>197</sup> TEA, 2009b

<sup>198</sup> Ibid.

<sup>199</sup> TEA, 2008, p. 30-31

<sup>200</sup> Bosnijos ir Hercegovinos vyriausybė, *Statement on Security of Energy Supply of Bosnia and Herzegovina*, 2011, p. 8, <<http://www.energy-community.org/pls/portal/docs/1218177.PDF>>, žiūrėta: 2012-06-25

elektros gamybos šaltiniai yra gana neblogai diversifikuoti – šalyje veikia 9 virš 100 MW galios turinčios hidroelektrinės ir 4 daugiau nei 100 MW galios turinčios šiluminės elektrinės. Pagal elektros gamybos apimtį, šalyje svarbiausios yra 4 didžiosios šiluminės elektrinės – 630 MW galios Tuzla, 386 MW galios Kakanj, 255 MW galios Glacko ir 235,6 MW galios Ugljevik jėgainės. Svarbiausios šalies hidroelektrinės – 400MW galios Čapljina, 315 MW galios Višegrad ir 207 MW galios Salakovac hidroelektrinės. Išskirtinis Dubrovniko hidroelektrinės atvejis – pati 216 MW galios<sup>201</sup> hidroelektrinė yra Kroatijos teritorijoje, tačiau pagal tarpvalstybinius susitarimus pusę šioje jėgainėje elektros gamybos pajėgumų – 108 MW – tenka Bosnijai ir Hercegovinai.

Iš kitų AEI rūšių, Bosnijoje ir Hercegovinoje šiuo metu panaudojama tiktai biomasė. TEA statistika nurodo, kad visas panaudotas biomasės kiekis – 180 tūkst. TNE – tenka gyventojų sektoriui<sup>202</sup>. Kaip ir Albanijos atveju, dėl neišplėto to dujotiekių tinklo, gyventojai maisto gamybai ir patalpų šildymui priversti rinktis lengvai pasiekiamą kuro rūšį – medieną. Kitos AEI rūšys šalyje kol kas nepanaudojamos. Nesant patvirtintai ilgalaikiai Bosnijos ir Hercegovinos energetikos strategijai, sunku išskirti AEI panaudojimo galimybes ateityje. Tačiau šaltiniuose randama informacijos apie vykdomus atskirus projektus. Pavyzdžiui, Bosnijoje ir Hercegovinoje jau pradėtos 44 MW galios vėjo jėgainių parko statybos<sup>203</sup>. Be to, ruošiamas projektas dar vieno - 60 MW galios vėjo jėgainių parko statybai<sup>204</sup>. Bendra šių vėjo elektrinių galia lyginant su kitomis šalies jėgainėmis bus gana menka – 104 MW. Tačiau sėkmingai įgyvendinus šiuos projektus, tikėtina intensyvi vėjo energetikos plėtra šalyje, kuri leistų tiek diversifikuoti, tiek decentralizuoti esamus energijos gamybos pajėgumus.

Likusių AEI rūšių platesnis panaudojimas elektros energijos gamyboje nenumatomas. Nebuvo rasta jokių nuorodų apie galimų geoterminės energijos projektų įgyvendinimą. Saulės energetikos atveju numatyta 1-5 MW galios pilotinės Saulės elektrinės statyba<sup>205</sup>. Tikėtina, kad projektas yra ankstyvoje vystymo stadijoje, nes detalesnės informacijos apie jį nebuvo aptikta.

---

<sup>201</sup> HE „Dubrovnik“, <<http://www.hep.hr/proizvodnja/en/basicdata/hydro/dubrovnik/default.aspx>>, žiūrėta: 2012-10-27

<sup>202</sup> TEA, 2009b

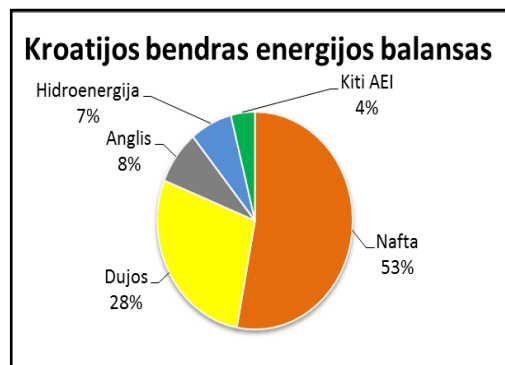
<sup>203</sup> KfW, „Bosnia and Herzegovina - Wind Energy. The Winds Are Favourable“, 2012, <[http://www.kfw-entwicklungsbank.de/ebank/EN\\_Home/Sectors/Energy/Project\\_Examples/Bosnia\\_-\\_Wind\\_Energy.jsp](http://www.kfw-entwicklungsbank.de/ebank/EN_Home/Sectors/Energy/Project_Examples/Bosnia_-_Wind_Energy.jsp)>, žiūrėta: 2012-10-28

<sup>204</sup> Pekic B., „Balkanenergy Wind to build 60 MW wind farm in Bosnia“, 2011, <<http://www.windpowermonthly.com/news/1052283/Balkanenergy-Wind-build-60-MW-wind-farm-Bosnia/>>, žiūrėta: 2012-10-28

<sup>205</sup> Green Rhino Energy, „Solar PV Project in Bosnia-Herzegovina“, <<http://www.greenrhinoenergy.com/projects/bih/>>, žiūrėta: 2012-10-28

### 4.3. Kroatija

Kaip ir Albanijos atveju, Kroatijos energijos balanse dominuoja nafta – 53%. Kroatijoje išvalgyti naftos išteklių siekia 71 mln. barelių<sup>206</sup>, o metinė produkcija – beveik 6 mln. barelių<sup>207</sup>. Suprantama, kad dėl senkančių naftos išteklių, jos gavyba kasmet mažėja. Galiausiai per 10-20 metų Kroatijos vietinės naftos rezervai bus visai išeksploduoti ir Kroatija taps visiškai priklausoma nuo naftos importo iš užsienio šalių. Pagal TEA statistiką, jau dabar beveik 85% reikalingo naftos kiekio yra importuojama<sup>208</sup>. Visa šalyje išgauta ir importuota nafta yra perdirbama dviejose vengrų koncerno MOL perdirbimo gamyklose – 2,2 mln. t. naftos perdirbimo pajėgumą turinčioje Sisak ir 4,5 mln. t. naftos per metus galinčioje perdirbti Rijeka gamyklose<sup>209</sup>.



5 pav. Kroatijos bendras energijos balansas. Šaltinis: TEA, *Energy in the Western Balkans*, 2008, <<http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2008/Balkans2008.pdf>>

Kroatijos ekonomikai išlieka svarbūs vietiniai dujų išteklių. Šalyje tinkami eksploatacijai dujų resursai siekia 25 mlrd. m<sup>3</sup>, o per metus iš jų išgaunama apie 2,5 mlrd. m<sup>3</sup><sup>210</sup>. Tačiau šis išgaunamų dujų kiekis dar neužtikrina Kroatijos nepriklausomybės nuo dujų importo, tad kasmet reikalinga papildomai importuoti dar 1.25 mlrd. m<sup>3</sup> dujų<sup>211</sup>. Be abejo, tobulėjant technologijoms, ateityje Kroatija galės išgauti dujas iš naujų, dar neįvertintų dujų telkinių. Tačiau šalies ekonomikos ministerija prognozuoja, kad iki 2030 metų 85% visų šalyje suvartotų dujų bus importuojama<sup>212</sup>. Dėl išekvotų dujų išteklių, Kroatija turės skirti papildomas lėšas dujų įsigijimui užsienio rinkose. Tačiau laiku priimti sprendimai dėl dujų vartojimo sumažinimo pramonės ir energetikos sektoriuje (dujas pakeičiant AEI), pakoreguotų dujų suvartojimo prognozes.

Kroatija turi šiek tiek lignito rezervų. Tačiau šie išteklių šalies ekonomikai neturi reikšmės – visos šalies anglies kasyklos yra uždarytos. Visas reikalingas anglies kiekis į šalį yra importuojamas iš užsienio rinkų. Stambiausias importuotos anglies vartotojas – 290 MW galios Plomin šiluminė elektrinė, kurios pajėgumai sudaro apie 10% visos šalies elektros gamybos galios.

<sup>206</sup> CIA The World Factbook, „Croatia“, <<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/hr.html>>, žiūrėta: 2012-10-27

<sup>207</sup> TEA, „2009 Energy Balance for Croatia“, 2009c, <[http://www.iea.org/stats/balancetable.asp?COUNTRY\\_CODE=HR](http://www.iea.org/stats/balancetable.asp?COUNTRY_CODE=HR)>, žiūrėta: 2012-10-27

<sup>208</sup> Ibid.

<sup>209</sup> MOL, „Refining“, <[http://www.mol.hu/en/business\\_centre/refining\\_marketing/refining/](http://www.mol.hu/en/business_centre/refining_marketing/refining/)>, žiūrėta: 2012-10-28

<sup>210</sup> CIA The World Factbook, „Croatia“

<sup>211</sup> Ibid.

<sup>212</sup> Kroatijos ekonomikos, darbo ir verslo ministerija, *Energy in Croatia. Annual Energy Report*, 2008, p. 43, <[http://www.mingo.hr/userdocsimages/energetika/EUH08\\_z%20web.pdf](http://www.mingo.hr/userdocsimages/energetika/EUH08_z%20web.pdf)>, žiūrėta: 2012-06-26

Kroatija turi gana gerai išvystytą elektros gavybos sektorių. Kaip matyti iš 1 priedo lentelėje pateiktų duomenų elektra šalyje išgaunama hidroelektrinėse, šiluminėse anglimi, dujomis, naftos produktais kūrenamomis elektrinėse, vėjo, saulės jėgainėse. Taipogi minėtina, kad į Kroatijos elektros tinklus tiekama 50% Slovėnijoje esančios Krško atominės elektrinės pagamintos elektros. Šių pajėgumų teoriškai pakanka patenkinti vietinę energijos paklausą. Tačiau kaip teigia Kroatijos Energetikos instituto mokslininkai G. Majstrovic, N. Dizdarevic, M. Tot ir D. Novosel, „Kroatija dalį elektros energijos dėl mažesnių kainų importuoja iš užsienio“<sup>213</sup>. Pagal TEA statistiką, importuotos elektros dalis siekia 30%<sup>214</sup>. Reikia pabrėžti, kad net ir visiškai nutrūkus elektros tiekimui iš užsienio, Kroatija yra pajėgi elektros energijos deficitą kompensuoti panaudodama vietinius pajėgumus.

Kaip svarbiausios hidroelektrinės išskirtinos 486 MW galios Zakucac, 237 MW galios Orlovac, 216 MW galios Senj ir Dubrovnik hidroelektrinės. Kaip jau buvo rašyta, 50% Dubrovnik hidroelektrinės pagamintos elektros energijos pagal susitarimus yra atiduodama Bosnijai ir Hercegovinai. Kroatijoje veikia ir gana stambi hidroakumuliacinė 276 MW galios Velebit elektrinė, kuri stabilizuoja šalies energetikos sistemą. Visa šalyje esančių hidroelektrinių galia siekia 1972,6 MW (įskaitant ir Dubrovnik hidroelektrinę).

Dėl brangesnių eksploatavimo išlaidų šiluminės elektrinės Kroatijoje mažiau panaudojamos. Tačiau esant poreikiui, jos užtikrintų trūkstamą galios rezervą. Kroatijoje veikia įvairų kurą naudojančios šiluminės elektrinės – anglimi kūrenama 290 MW galios Plomin, naftos produktus naudojanti 303 MW galios Rijekos, nafta ir dujomis maitinamos 396 MW galios Sisak ir 218 MW galios Zagrebo jėgainės. Minėtina, kad Kroatija siekia pastatyti naują elektros gamybos bloką Plomin jėgainėje. Numatoma, šio bloko pajėgumas sieks 500MW<sup>215</sup>. Įgyvendinus projektą, neabejotinai sumažės elektros importas. Tačiau kartu sustiprės Kroatijos priklausomybė nuo anglies importo, padidės oro tarša. Galima spręsti, kad lemiamą įtaką įgyvendinant projektą turi kuro kaina – Europoje mažėjanti anglies paklausa lemia ir mažesnes jos kainas. Galiausiai reikia akcentuoti, kad likusios 11 mažesnių šiluminių elektrinių, iš kurių galingiausia - 57 MW galios turinti Kutinos jėgainė, skirtos pramonės įmonių veiklai, tad tik jų pagaminta perteklinė elektros energija atiduodama į bendrą elektros tinklą. Visų šalies šiluminių elektrinių bendra galia siekia 1527,3 MW.

---

<sup>213</sup> Majstrovic G., Dizdarevic N., Tot M., Novosel D., „The Key Aspects of Electricity and Natural Gas Security of Supply in Croatia“, *Energy Options Impact on Regional Security*, Dordrecht: Springer, 2010, p. 201, <<http://books.google.lt/books?id=3KbtGbOnboQC&printsec=frontcover&hl=lt#v=onepage&q&f=false>>, žiūrėta: 2012-10-28

<sup>214</sup> TEA, 2009c

<sup>215</sup> „Hunton & Williams Advises on €800m Power Plant in Croatia“, 2012, <[http://www.hunton.com/croatia\\_power\\_plant/](http://www.hunton.com/croatia_power_plant/)>, žiūrėta: 2012-10-28

Kroatija valdo ir 50% Krško atominės elektrinės akcijų. Ši elektrinė yra Slovėnijos teritorijoje, tačiau dėl valdomos akcijų dalies pusė joje pagamintos elektros energijos atitenka Kroatijai. Taipogi valstybės dalijasi našta dėl branduolinių atliekų saugojimo, bendrai priima elektrinės valdymą įtakojančius sprendimus. Reikia pabrėžti, kad abi šalys yra priėmusios sprendimą uždaryti Krško atominę elektrinę 2023 metais, tačiau šiuo metu ieškoma būdų, kaip būtų galima pratęsti šios jėgainės darbą tolimesniam laikotarpiui<sup>216</sup>.

Nors Kroatijoje pagrindiniai elektros gamintojai yra hidroelektrinės, tačiau dar ne visi potencialūs hidroresursai yra išnaudoti. Visgi reikia akcentuoti, kad Kroatijos energetikos strategijoje išreiškiamos abejonės dėl didžiosios hidroenergetikos plėtros. Dokumente teigiama, kad „hidroelektrinių statyba reikalauja didelių investicijų, o atsipirkimo laikas yra pernelyg ilgas. Be to, vyriausybė turi skirti papildomą dėmesį aplinkos apsaugai“<sup>217</sup>. Suprantama, kad siekiant mažesnių teritorijos užliejimų, o kartu ir mažesnio poveikio aplinkai didžiųjų hidroelektrinių nauji projektai bus kruopščiai analizuojami, o tai stabdys jų statybą. Tačiau matoma kitokia situacija dėl mažųjų hidroelektrinių plėtros. Kaip teigiama šalies energetikos strategijoje, kad „vidutiniame laikotarpyje tikimasi įrengti 18 iki 125MW galią pasiekiančių mažųjų hidroelektrinių“<sup>218</sup>.

Kroatija taipogi pasiryžusi išnaudoti turimus vėjo energijos resursus. Kroatijos energetikos strategijoje akcentuojama, kad „šalis turi geras galimybes įdarbinti vėjo energiją“<sup>219</sup>. Be to, strategijoje pripažįstama, jog „vėjo energetika yra palanki investicijoms ir atsiperkamumo atžvilgiu“<sup>220</sup>. Atsižvelgdama į tai, Kroatijos valdžia ketina intensyviai skatinti vėjo energetikos plėtrą. Strategijoje užsimenama, kad „iki 2020 metų šalyje ketinama paleisti vėjo jėgainių, kurių bendra galia siektų 1200MW. Iš jų išgauta energija sudarytų apie 10% šalyje suvartotos elektros balanso“<sup>221</sup>. Tikėtina, kad šis Kroatijos vyriausybės siekis gali būti įgyvendintas. Privatūs investuotojai jau ėmėsi įgyvendinti pirmuosius Kroatijoje vėjo energetikos projektus. Pavyzdžiui,

---

<sup>216</sup> „SNSA approved modifications in the Krško NPP that will enable extension of its operating life“, 2012, <<http://www.ursjv.gov.si/en/info/news/article/4597/5686/92d865a67addeb6a7772451e0f3ddfa7/>>, žiūrėta: 2012-10-28

<sup>217</sup> Kroatijos ekonomikos, darbo ir verslo ministerija, *Energy Strategy of of the Republic of Croatia*, 2009, p. 37, <<http://www.mingo.hr/userdocsimages/White%20Paper%20Energy%20Staregy%20of%20the%20Republic%20of%20Croatia.pdf>>, žiūrėta: 2012-06-25

<sup>218</sup> Ibid., p. 72-73

<sup>219</sup> Kroatijos ..., 2009, p. 67

<sup>220</sup> Ibid., p. 72

<sup>221</sup> Ibid.

šiuo metu statomas 36,8 MW galios vėjo jėgainių parkas Ponikove<sup>222</sup>, žemyninėje Dalmatijoje pradėtas įgyvendinti 30 MW galios vėjo energetikos projektas<sup>223</sup>.

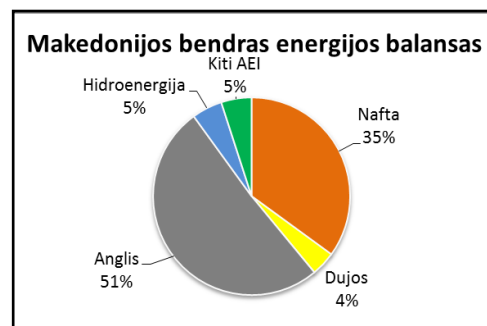
Kroatija planuoja gana intensyviai išnaudoti biomasės resursus įvairiose srityse. Vienas iš pagrindinių prioritetų yra bioenergijos panaudojimas šildymui. Be to, įgyvendindama ES reikalavimus, šalis tikisi plėsti biokuro, skirto transportui, ir biodujų gavybą. Kroatijos energetikos strategijoje beveik nėra skiriama dėmesio elektros gamybai iš biomasės resursų. Visgi minėtina, jog svarstoma galimybė iki 2020 metų pasistatyti biomasę naudojančias kongeneracines elektrines, kurių galia siektų 85MW<sup>224</sup>. Detaliau šis siekis strategijoje neaiškinamas, todėl galima numanyti, jog toks projektas yra dar tik ankstyvoje vystymo stadijoje.

Kitų AEI išteklių – Saulės ir geoterminės energijų - pramonei elektros gamybai Kroatijoje panaudoti nenumatyta.

#### 4.4. Makedonija

Makedonijos energetikos sektoriuje dominuoja anglies ištekliai, kurie sudaro 51% viso energijos balanso. Makedonijoje aptinkami anglies ištekliai siekia 941 mln. t., o metinė gavyba - 7,2 mln. t.<sup>225</sup> Tad pagal esamas gavybos apimtis, Makedonijai anglies išteklių užtektų daugiau nei 100 metų. Pagal TEA pateikiamą statistiką, šalyje 95% išgauto anglies kiekio yra panaudojama šiluminėse elektrinėse<sup>226</sup>. Be abejo, Makedonijai įgyvendinant oro taršos mažinimo reikalavimus, energijos balanse mažės ir anglies procentas.

Kiek daugiau nei 1/3 šalies energijos balanso sudaro nafta. Makedonijos šiaurinėje dalyje veikia 2,5 mln. t.<sup>227</sup> naftos per metus galinti perdirbti OKTA naftos perdirbimo gamykla. Šios gamyklos pajėgumų užtenka visiškai aprūpinti šalį naftos produktais, nes anot TEA statistikos, 30%



6 pav. Makedonijos bendras energijos balansas. Šaltinis: TEA, *Energy in the Western Balkans*, 2008, <<http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2008/Balkans2008.pdf>>

<sup>222</sup> Williamson K., „wpd builds 36.8 MW wind farm in Croatia“, 2011, <<http://www.renewableenergyfocus.com/view/22168/wpd-builds-36-8-mw-wind-farm-in-croatia/>>, žiūrėta: 2012-10-28

<sup>223</sup> ANSA, „Energy: Croatia, large wind farm construction works start“, 2012, <[http://www.ansamed.info/ansamed/en/news/sections/energy/2012/06/28/Energy-Croatia-large-wind-farm-construction-works-start\\_7109777.html](http://www.ansamed.info/ansamed/en/news/sections/energy/2012/06/28/Energy-Croatia-large-wind-farm-construction-works-start_7109777.html)>, žiūrėta: 2012-10-28

<sup>224</sup> Kroatijos ..., 2009, p. 69

<sup>225</sup> RENEUER, „Macedonia Country Profile“, p. 11 <[http://www.reneuer.com/upload/RENEUER-CountryProfiles\\_Macedonia.pdf](http://www.reneuer.com/upload/RENEUER-CountryProfiles_Macedonia.pdf)>, žiūrėta: 2012-06-26

<sup>226</sup> TEA, „2009 Energy Balance for Macedonia, The Former Yugoslav Republic of“, 2009d, <[http://www.iea.org/stats/balancetable.asp?COUNTRY\\_CODE=MK](http://www.iea.org/stats/balancetable.asp?COUNTRY_CODE=MK)>, žiūrėta: 2012-10-27

<sup>227</sup> „OKTA AD – Skopje“, <<http://www.elpet-balkaniki.gr/Text.aspx?menuitemid=152&lan=2>>, žiūrėta: 2012-10-28

produkcijos yra eksportuojama į užsienio rinkas.<sup>228</sup> Tačiau Makedonija neturi vietinių naftos išteklių, tad yra visiškai priklausoma nuo naftos importo. Minėtina, kad naftotiekių sistema Makedonijoje neišvystyta – šiuo metu veikia tik viena linija, jungianti naftos perdirbimo gamyklą ir Salonikų uostą Graikijoje. Nesant diversifikuotų naftos tiekimo kelių, įvykus avarijai naftotiekyje, gali būti iš esmės sutrikdytas transporto sektoriaus funkcionavimas šalyje.

Makedonijoje taipogi neaptinkama dujų išteklių. Šalyje neišvystyta dujų infrastruktūra – tik sostinė Skopje yra sujungta su Bulgarijos vamzdynais. Dujos bendrame šalies energijos balanse teuzima vos 4%. Net ir turėdama galimybę importuoti dujas, Makedonija šiai kuro rūšiai neteikia prioriteto.

Makedonijos elektros gamybos pajėgumų srityje dominuoja šiluminės elektrinės. Jų galia sudaro apie 70% šalies elektros gamybos pajėgumų. Stambiausia – 675 MW galios Bitola elektrinė, kuri yra kūrenama vietiniu lignitu. Tą patį kurą naudoja mažesnė, 125 MW galios Oslomej jėgainė. Šios dvi elektrinės pagamina apie 80% visos šalies elektros energijos<sup>229</sup>. 210 MW galios turi brangesniu kuru - mazutu kūrenama Negotino elektrinė. Ji gali būti įvardijama kaip rezervinė – elektrinė įjungiamą tais momentais, kai išauga elektros paklausa. Visi likusieji šalies energijos gamybos pajėgumai sukaupti hidroelektrinėse – 30% visos galios. Stambiausia iš jų – 150 MW galios Vrutok hidrojągainė. Kiek silpnesnės – 92 MW galios Tikves, 84 MW galios Spilje ir 80 MW galios Kozjak hidroelektrinės. Pastaroji hidrojągainė yra naujausias iš stambiųjų energetinių projektų Makedonijoje. Šios hidroelektrinės statybos, Makedonijai bendradarbiaujant su Kinija, baigtos 2004 metais<sup>230</sup>. Tačiau esamų elektrinių pajėgumų neužtenka patenkinti šalies energijos poreikiams. 2008 metų sausio mėnesį fiksuotas didžiausia elektros energijos paklausa buvo 1618 MW<sup>231</sup>. Makedonijos elektros gamintojų detalesni duomenys pateikiami 1 priede esančioje lentelėje.

Siekdama sumažinti priklausomybę nuo elektros importo, Makedonija pasiryžusi toliau plėtoti AEI sektorių. Anot Makedonijos energetikos strategijos, „numatomas energijos, pagamintos iš AEI augimas, o 90% to augimo sudarys energija iš naujai įsisavintų hidroresursų“<sup>232</sup>.

---

<sup>228</sup> TEA, 2009d

<sup>229</sup> Makedonijos vyriausybė, *Statement on Security of Supply, Republic of Macedonia*, 2011, p. 19, <<http://www.energy-community.org/pls/portal/docs/1218180.PDF>>, žiūrėta: 2012-06-25

<sup>230</sup> „Power Generation Capacity of Kozjak Hydropower Station Reaches New Height“, <<http://219.237.219.18/show.aspx?id=128&cid=10>>, žiūrėta: 2012-10-27

<sup>231</sup> Makedonijos vyriausybė, *Statement on Security of Supply, Republic of Macedonia*, 2009, p. 12, <<http://www.energy-community.org/pls/portal/docs/630180.PDF>>, žiūrėta: 2012-10-28

<sup>232</sup> Makedonijos ekonomikos ministerija, *Strategy for Energy Development in the Republic of Macedonia until 2030*, 2010, p. 15, <[http://www.ea.gov.mk/projects/unece/docs/legislation/Macedonian\\_Energy\\_Strategy\\_until\\_2030\\_adopted.pdf](http://www.ea.gov.mk/projects/unece/docs/legislation/Macedonian_Energy_Strategy_until_2030_adopted.pdf)>, žiūrėta: 2012-06-25

Tačiau numatoma AEI plėtra bus ne dėl tvarios mažosios hidroenergetikos intensyvaus vystymo, o dėl naujų didžiųjų hidroelektrinių statybos. Tai patvirtina ir strategijoje iškeltas teiginys, kad „Makedonija negalės įgyvendinti ES keliamų reikalavimų energijos gamybai iš AEI be didžiųjų hidroelektrinių statybos“<sup>233</sup>. Galiausiai šalies energetikos strategijoje numatoma, kad „iki 2020 metų Makedonijoje bus pastatytos 6 didžiosios hidroelektrinės, kurių galia sieks 690MW“<sup>234</sup>. Šalyje augant elektros energijos suvartojimui, net ir nauji didžiosios hidroenergetikos pajėgumai būtų nepakankami. Įvertindama tai, Makedonija planuoja vystyti ir mažąją hidroenergetiką. Makedonijos energetikos strategijoje numatoma, kad „iki 2020 metų naujų mažųjų hidroelektrinių galia gali siekti 80MW“<sup>235</sup>. Makedonijos progresas vystant hidroenergetiką atspindi ir Europos Komisijos ataskaitose. Pavyzdžiui, 2009 metais išduota 16 leidimų statyti mažasias hidroelektrines<sup>236</sup>, o 2011 metais pradėtos statyti pirmosios 8 mažosios hidroenergijos<sup>237</sup>.

Makedonijos teritorijoje vėjas nėra stiprus. Tačiau Makedonijos energetikos strategijoje vėjo energija įvardinta kaip viena iš prioritetinių AEI sričių. Dokumente teigiama, kad „šalyje išskirtos 15 vietų tinkamų vėjo elektrinių statybai. Iki 2020 metų tikimasi, kad vėjo jėgainių galia šalyje sieks 90-180MW“<sup>238</sup>. Panašu, kad Makedonija gali pasiekti savo tikslus. Kaip teigia Europos Komisijos ataskaitos, 2010 metais šalis parengė pilotinio 50 MW galios vėjo jėgainių parko galimybių studiją<sup>239</sup>, o 2011 metais davė leidimą elektrinių statybai<sup>240</sup>.

Minėtina, kad Makedonijoje numatoma vystyti ir saulės energetiką. Šalies energetikos strategijoje prognozuojama, kad „iki 2020 metų šalyje gali atsirasti 10-30MW galios elektrą gaminančių saulės baterijų“<sup>241</sup>. Visgi tai tik prognozės, realių projektų iki šiol nėra parengta. Net ir pasitvirtinus prognozėms, gautas elektros energijos kiekis bendrame šalies energijos balanse sudarys nereikšmingą kiekį. Tačiau patirtis diegiant ir valdant saulės energijos sistemas duos neabejotinos naudos vystant saulės energetiką ilgajame laikotarpyje.

---

<sup>233</sup> Ibid., p. 115

<sup>234</sup> Ibid., p. 128

<sup>235</sup> Ibid.

<sup>236</sup> Europos Komisija, *The former Yugoslav Republic of Macedonia 2009 Progress Report*, 2009, <[http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC\\_HOME/ENERGY\\_COMMUNITY/EU/FYROM/2009](http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC_HOME/ENERGY_COMMUNITY/EU/FYROM/2009)>, žiūrėta: 2012-06-25

<sup>237</sup> Europos Komisija, *The former Yugoslav Republic of Macedonia 2011 Progress Report*, 2011a, <[http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC\\_HOME/ENERGY\\_COMMUNITY/EU/FYROM/EU%20report%202011](http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC_HOME/ENERGY_COMMUNITY/EU/FYROM/EU%20report%202011)>, žiūrėta: 2012-06-25

<sup>238</sup> Makedonijos ..., 2010, p. 128

<sup>239</sup> Europos Komisija, *The former Yugoslav Republic of Macedonia 2010 Progress Report*, 2010, <[http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC\\_HOME/ENERGY\\_COMMUNITY/EU/FYROM/2010](http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC_HOME/ENERGY_COMMUNITY/EU/FYROM/2010)>, žiūrėta: 2012-06-25

<sup>240</sup> Europos Komisija, 2011a

<sup>241</sup> Makedonijos ..., 2010, p. 129



Makedonijos energetikos strategijoje nepateikiama nuorodų į elektros gamybos vystymą iš kitų AEI šaltinių – geoterminės ir biomasės energijų. Geoterminės energijos išteklių nėra pakankami elektros gamybai. Tačiau įgyvendinus užsibrėžtus hidroenergijos ir vėjo energijos projektus, tikėtina, jog Makedonija energijos šaltinius diversifikuos plėsdama biomasės energijos sektorių.

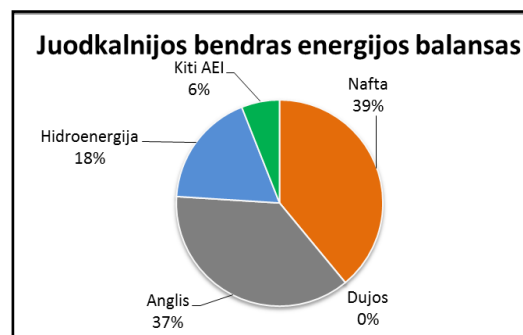
#### 4.5. Juodkalnija

Juodkalnijos energijos balanse beveik 4/5 visų energijos šaltinių sudaro anglis ir nafta. Išžvalgyti Juodkalnijos anglies išteklių siekia 265 mln. t.<sup>242</sup>, o per metus iškasama beveik 2 mln. t. anglies<sup>243</sup>. Juodkalnijos statistikos departamentas nurodo, kad visas išgaunamas anglies kiekis yra panaudojamas Pljevlja šiluminėje elektrinėje<sup>244</sup>. Net ir išaugus anglies gavybos apimčiai, turimų resursų užteks dar 100 metų. Be abejo, kaip ir kitų anglimi kūrenamų elektrinių atveju, siekiant sumažinti oro taršą būtina elektrinės modernizacija bei reikalingas anglies pakeitimas kitomis kuro rūšimis.

Juodkalnijoje neaptikta naftos išteklių. Taipogi šalyje nėra pastatyta nė viena naftos perdirbimo gamykla. Todėl į šalį vietoj žaliavinės naftos, įvežami tik naftos produktai. Pramonės ir transporto sektorių funkcionavimui užtikrinti per metus į Juodkalniją įvežama apie 331 tūkst. t. naftos produktų.<sup>245</sup>

Juodkalnija taip pat nedisponuoja jokiais dujų išteklių. Be to, šalis neturi tarptautinių dujotiekių jungčių su kitomis valstybėmis, tad kol kas nėra dujų importo galimybių. Visgi galima tikėtis šalies dujų infrastruktūros plėtros, kuomet per šalies teritoriją bus tiesiamas Jonijos-Adrijos jūrų dujotiekis.

Juodkalnijos elektros gamybos sistema nėra diversifikuota. 1 priede pateikiamos lentelės duomenys rodo, kad šalyje veikia 2 stambios hidroelektrinės, viena šiluminė jėgainė ir 7 mažosios hidroelektrinės. Išskirtinis didžiausias šalyje – Piva hidroelektrinės atvejis. Jos turimi pajėgumai



7 pav. Juodkalnijos bendras energijos balansas. Šaltinis: TEA, *Energy in the Western Balkans*, 2008, <<http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2008/Balkans2008.pdf>>

<sup>242</sup> Jungtinių Tautų Organizacija, „Environmental Performance Reviews: Yugoslavia“, 2003, p. 111, <<http://books.google.lt/books?id=fVA0Gmp4ra0C&printsec=frontcover&hl=lt#v=onepage&q&f=false>>, žiūrėta: 2012-10-28

<sup>243</sup> Juodkalnijos statistikos departamentas, „Balance of coal for Montenegro, 2010“, 2010, <<http://www.monstat.org/userfiles/file/EN%20BILANSI-EUROSTAT/IEA%20Balance%20of%20coal%202005-2010%20in%201000%20t.xls>>, žiūrėta: 2012-10-28

<sup>244</sup> Ibid.

<sup>245</sup> Juodkalnijos statistikos departamentas, „Balance of oil products for Montenegro, 2010“, 2010, <<http://www.monstat.org/userfiles/file/EN%20BILANSI-EUROSTAT/IEA%20Balance%20of%20oil%20products%202005-2010%20in%201000%20t.xls>>, žiūrėta: 2012-10-28

siekia 360 MW. Tačiau Juodkalnijos elektros kompanijos EPCG tinklalapyje teigiama, kad „pagal tarpvalstybinį susitarimą, dėl techninių priežasčių šioje hidroelektrinėje pagaminta elektros energija yra perduodama į Serbijos elektros tinklus<sup>246</sup>“. Galima teigti, kad kol kas Juodkalnijos teritorijoje nėra sukurtos infrastruktūros, leidžianti panaudoti Pivos hidroelektrinės gaminamą elektrą. Tad dalinai išėmus Pivos hidrojągainę iš Juodkalnijos energijos gaminimo balanso, 330 MW galios Perucicos hidrojągainė ir 247 galios Pljevljos šiluminė elektrinė lieka svarbiausiais ir praktiškai vieninteliais elektros gamintojais šalyje. 7 mažųjų hidroelektrinių turimi pajėgumai yra per maži, kad galėtų turėti didesnę įtaką šalies elektros gamyboje. Akcentuotina, kad išvardintų gamybos pajėgumų Juodkalnijai neužtenka, todėl apie 22% reikiamos elektros energijos yra importuojama<sup>247</sup>.

Esant tokiai pažeidžiamai energetikos sistemai, turi būti pertvarkytas Juodkalnijos energetikos sektorius. Viena to priemonių – tolimesnė hidroenergetikos plėtra. Juodkalnijos energetikos strategijoje išreiškiamas aiškus noras vystyti regioninį bendradarbiavimą su kaimyninėmis šalimis. Strategijoje teigiama, „kad Juodkalnija, kartu su Albanija, Bosnija ir Hercegovina, Kroatija ir Serbija turi priimti bendrus sprendimus, efektyviai panaudojant hidroenergetikos potencialą<sup>248</sup>“. Tai galima paaiškinti tuo, kad šalis yra nedidelio ploto, todėl stambesni hidroenergetiniai projektai neišvengiamai paveiktų ir aplinkines šalis. Galiausiai, nors ir teigiama strategijoje, kad „Juodkalnija turi didžiulius hidroresursus,[...] tačiau šalis jų visų negali panaudoti ir dėl aplinkosauginių problemų<sup>249</sup>“. Pirmiausia dėl to, kad kelios vandeningos upės patenka į saugomas teritorijas, o toks teritorijų statusas apsunkina naujų tvenkinių atsiradimą. Visgi numatoma, kad iki 2025 metų naujų didžiųjų hidroelektrinių galia gali siekti 406MW<sup>250</sup>. Tuo metu numatoma mažųjų hidroelektrinių galia – 80MW<sup>251</sup>.

Be hidroenergetikos, Juodkalnijoje numatoma vystyti ir vėjo energetiką. Juodkalnijos energetikos strategijoje taipogi pripažįstama, kad „šalis turi gerus vėjo resursus, iš kurių tinkamiausi panaudoti – Adrijos jūros pakrantėje<sup>252</sup>“. Toliau dokumente nurodoma, jog vidutiniame laikotarpyje „šalyje būtų galima pastatyti vėjo jėgainių, generuojančių 60 MW galią<sup>253</sup>“. Vėjo

---

<sup>246</sup> Radovic M., „HPP "Piva"“, <[http://www.epcg.co.me/en01\\_04\\_02\\_02.html](http://www.epcg.co.me/en01_04_02_02.html)>, žiūrėta: 2012-08-19

<sup>247</sup> Juodkalnijos ekonomikos ministerija, *Security of Supply Statement for Montenegro*, 2011, p. 11, <<http://www.energy-community.org/pls/portal/docs/1218178.PDF>>, žiūrėta: 2012-06-25

<sup>248</sup> Juodkalnijos ekonomikos ministerija, *Energy Development Strategy of Montenegro by 2025. White Book*, 2007, p. 8, <<http://www.mek.gov.me/files/1202471750.pdf>>, žiūrėta: 2012-06-25

<sup>249</sup> Ibid., p. 30

<sup>250</sup> Ibid., p. 32

<sup>251</sup> Ibid., p. 36

<sup>252</sup> Juodkalnijos ..., 2007, p. 36

<sup>253</sup> Ibid., p. 37

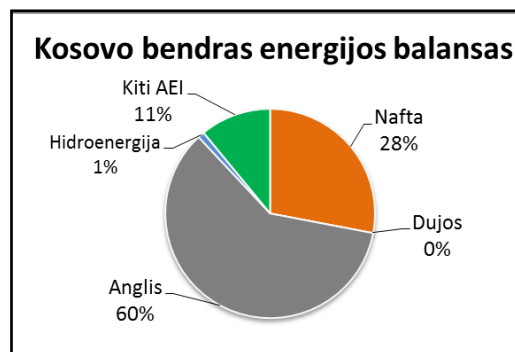
energetika, plėtojama kartu su vandens energetika, Juodkalnijoje turėtų užtikrinti stabilų elektros energijos tiekimą.

Priešingai, nei daugumoje kitų regiono valstybių, Juodkalnijoje numatomas biomasės panaudojimas elektros gamyboje. Juodkalnijos energetikos strategijoje užsimenama, kad „iki 2020 metų šalyje gali būti pastatytos 3-5 biomasę naudojančios elektrinės. Kiekvienos jų galia siektų 5-10MW. Be to, numatoma pastatyti 5 kongeneracines elektrines, kurių bendra galia – 10MW“<sup>254</sup>. Juodkalnijoje esami biomasės resursai yra pakankami tokių elektrinių eksploatavimui. Minėtina, kad kongeneracinės biomasės elektrinės elektros energiją gamins tik šaltuoju metu laiku – būtent tada šio tipo jėgainės dirba efektyviausiai. Iš kitos pusės, energijos suvartojimas žiemą kaip tik išauga, tad biomasės jėgainių projektų įgyvendinimo atveju, šios rūšies energijos panaudojimas prisidės dar labiau diversifikuojant Juodkalnijos energijos šaltinius.

Likusiųjų AEI rūšių – geoterminės ir saulės energijos – vystymas Juodkalnijoje nenumatomas.

#### 4.6. Kosovas

Kosovo energetikos sektorius yra priklausomas praktiškai vien nuo anglies resursų. Išžvalgyti šalies anglies ištekliai siekia beveik 15 mlrd. tonų.<sup>255</sup> Šio kiekio šaliai užteks ilgam, juo labiau, kad metinė anglies gavyba tesiekia 8 mln. tonų<sup>256</sup>. Kosove veikia 2 stambios šiluminės elektrinės, todėl suprantama, kad jos yra pagrindiniai šalies anglies vartotojai. Kosovo lignito kasybos strategijoje teigiama, kad vos „0,5 mln. t. anglies panaudojama ne šiluminėse elektrinėse“<sup>257</sup>. Iš vienos pusės, Kosovo energetinis saugumas yra užtikrinamas per vietinės anglies panaudojimą energetikos sektoriuje. Šalis valdo pakankamus šio kuro išteklius, tad jai nereikalingas anglies importas iš užsienio šalių. Tačiau intensyvus anglies panaudojimas neišvengiamai prastina aplinkos būklę. Todėl tikėtina, kad ateityje Kosovas bus vis labiau spaudžiamas mažinti pigios anglies dalį energijos balanse.



8 pav. Kosovo bendras energijos balansas. Šaltinis: TEA, *Energy in the Western Balkans*, 2008, <<http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2008/Balkans2008.pdf>>

<sup>254</sup> Juodkalnijos ..., 2007, p. 37

<sup>255</sup> Independent Commission for Mines and Minerals, „Mineral Deposits“, <<http://www.kosovo-mining.org/kosovoweb/en/mining/minerals.html>>, žiūrėta: 2012-10-28

<sup>256</sup> Euracoal, „European Energy Community“, <<http://www.euracoal.be/pages/layout1sp.php?idpage=916>>, žiūrėta: 2012-10-28

<sup>257</sup> PISG – Energy Office, „Lignite Mining Development Strategy“, 2002, p. 3, <<http://www.esiweb.org/pdf/bridges/kosovo/10/11.pdf>> žiūrėta: 2012-06-25

Kitų tradicinio kuro išteklių – naftos ir dujos Kosove neaptikta. Šalyje nėra pastatytų naftos perdirbimo gamyklų, tad visi reikalingi naftos produktai yra importuojami. Nesant naftos produktais kūrenamų elektrinių ar stambių katilinių, galima teigti, kad naftos paklausa Kosove atsiranda tik dėl transporto sektoriaus funkcionavimo.

Kosove visiškai nėra dujų tiekimo infrastruktūros. Nesant vamzdynų jungčių su kitomis valstybėmis, susiklostė situacija, kad gamtinės dujos Kosove yra nenaudojamos. Visgi tikėtina, kad diversifikuojant energetikos sektorių ir siekiant pagerinti aplinkos oro kokybę, ateityje bus įgyvendinami dujų infrastruktūros projektai. Tačiau kol kas konkrečių duomenų apie galimus projektus nėra pateikiama.

Kosovas turi neišvystytą elektros gamybos sektorių. 1 priede esančios lentelės duomenys iliustruoja, jog šalyje dominuoja 2 šiluminėse elektrinėse pagaminta elektra. Pagal instaliuotą galią, svarbiausia yra Kosovo A jėgainė, jei kiek nusileidžia Kosovo B. Tačiau ne visi šie pajėgumai gali būti panaudoti. Kosovo A 610 MW galios šiluminė elektrinė pastatyta 1962 metais<sup>258</sup>. Vien dėl savo amžiaus ir investicijų trūkumo ši elektrinė tapo itin nepatikima. Jau dabar iš 5 blokų veikia tik 3, kiti 2 yra uždaryti. Atsižvelgiant į minėtus Kosovo A elektrinės trūkumus, buvo nuspręsta ją uždaryti iki 2017 metų<sup>259</sup>. Pasaulio banko pranešime teigiama, kad „dėl uždarytos Kosovo A elektrinės susidariusiam energijos gamybos pajėgumų trūkumui kompensuoti planuojama statyti 600MW galios naują, anglį naudojančią Kosovo C jėgainę“<sup>260</sup>.

Su panašiomis kaip Kosovo A jėgainė problemomis susiduria ir kitas šalies elektros energijos šaltinis – Kosovo B elektrinė. Tačiau Pasaulio Banko ataskaitoje užsimenama, kad „ketinama modernizuoti Kosovo B jėgainę, įrengiant taršos mažinimo priemones“<sup>261</sup>. Kol kas ir ši, gerokai naujesnė elektrinė dirba nesklandžiai. Iš 678 MW galios joje tegali būti panaudojama apie 540 MW. Dėl sudėtingos šalies ekonominės situacijos, Kosovo B elektrinė nesulaukia pakankamų investicijų savo veiklai, todėl negali išnaudoti savo visų galimybių. Tai iliustruoja ir Kalifornijos universiteto mokslininkai M. Kammen, M. Mozafari ir D. Prull analizėje pateikiama informacija,

---

<sup>258</sup> Euronews, „Kosovo energy fears if power plant shuts down“, 2006, <<http://www.euronews.com/2009/11/06/kosovo-energy-fears-if-power-plant-shuts-down/>>, žiūrėta: 2012-10-28

<sup>259</sup> Tarptautinis Valiutos fondas, „Republic of Kosovo: First Review Under the Stand-By Arrangement, and Request for Modification of Performance Criteria—Staff Report; Press Release on the Executive Board Discussion“, 2012, p. 15, <<http://www.imf.org/external/pubs/ft/scr/2012/cr12180.pdf>>, žiūrėta: 2012-10-28

<sup>260</sup> Pasaulio bankas, „Kosovo’s Energy Options: Response to the Sierra Club/INDEP Report: Re-evaluating Kosovo’s Least Cost Electricity Option“, 2012, p.2, <[http://siteresources.worldbank.org/KOSOVOEXTN/Resources/Response\\_to\\_Sierra\\_Club\\_Report\\_041612.pdf](http://siteresources.worldbank.org/KOSOVOEXTN/Resources/Response_to_Sierra_Club_Report_041612.pdf)>, žiūrėta: 2012-10-28

<sup>261</sup> Pasaulio Bankas, „Development and Evaluation of Power Supply Options for Kosovo“, 2011, p. 7, <[http://siteresources.worldbank.org/INTENERGY2/Resources/Kosovo\\_generation\\_options\\_report\\_12312011.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTENERGY2/Resources/Kosovo_generation_options_report_12312011.pdf)>, žiūrėta: 2012-10-28

kad „Kosovo B elektrinės veikla vis dar yra sutrikdyta dėl Kosove vykusio karo“<sup>262</sup>. Be minėtų 2 šiluminių jėgainių, šalyje veikia vos dvi hidroelektrinės. Tai 35 MW galios Ujmani ir 9 MW galios Lumbadhi hidrojėgainės. Visų šių elektrinių galios nepakanka patenkinti elektros energijos paklausai. Šalyje, energija gaminama iš 979 MW galios turinčių įrenginių, o elektros energijos poreikis 2009 metais siekė 1072 MW. Be to, reikia pabrėžti, kad nepatikimai veikiant šalies didžiosioms šiluminėms elektrinėms, realūs energijos gamybos pajėgumai yra dar mažesni, tad Kosovas nuolat išlieka priklausomas nuo elektros importo.

Siekiant pagerinti padėtį elektros gamybos sektoriuje, planuojama AEI plėtra. Kosovo energetikos strategijoje numatoma, kad iki „2018 metų šalyje bus pastatyta 16 mažųjų hidroelektrinių, kurių galia sieks 60 MW“<sup>263</sup>. Strategijoje nerandama nuorodų dėl didžiosios hidroenergetikos plėtros. Tačiau Europos Komisijos ataskaitose matoma, kad Kosovas sėkmingai įgyvendina Zhur hidroelektrinės statybos projektą, kurios galia sieks 300 MW<sup>264</sup>. Nors įgyvendinus šiuos hidroenergetikos projektus, šalies energetikos sektoriuje ir toliau dominuos šiluminės elektrinės, tačiau hidroenergetiką turėtų padėti stabilizuoti energijos tiekimą bei sumažinti importuojamos elektros kiekį. Be to, Europos Komisijos 2009 metų ataskaitoje teigiama, kad „2009 metais Kosovas patvirtino elektros supirkimo iš AEI tarifus, turinčius padėti pritraukti užsienio investuotojus“<sup>265</sup>. Todėl tikėtinas ir naujų hidroenergetikos projektų įgyvendinimas.

Taipogi numatoma ir vėjo energetikos plėtra. Europos Komisijos 2011 metų ataskaitoje teigiama, kad „šalyje 2011 metais pradėjo veikti 3 vėjo jėgainės, kurių galia - 1,35 MW. Be to, numatoma pastatyti dar 128MW galios vėjo jėgainių,“<sup>266</sup>. Tačiau abejotina, kad vėjo energetika galėtų būti plačiau išvystyta. Prištinos universiteto mokslininkai dr. B. Dragusha, dr. B. Rexha ir dr. I. Limani teigia, kad „vėjo stiprumas Kosovo teritorijoje yra nepakankamas vėjo energetikos vystymui“<sup>267</sup>.

Kosove kitų AEI rūšių panaudojimas elektros energijos gamyboje artimiausioje perspektyvoje yra mažai tikėtinas. Šalies energetikos strategijoje nesvarstoma galimybė plėtoti Saulės, geoterminės ir biomasės energetikos sektorius. Taipogi niekur nerandama nuorodų dėl

<sup>262</sup> Kammen D. M., Mozafari M., Prull D. „Sustainable Energy Options for Kosovo“, 2012, p. 8, <<http://coolclimate.berkeley.edu/sites/all/files/Kosovo20May2012.pdf>> žiūrėta: 2012-10-28

<sup>263</sup> Kosovo energetikos ir pramonės ministerija, *Energy Strategy of the Republic of Kosovo for the Period 2009-2018*, 2009, p. 56, <<http://mzhe.rks-gov.net/repository/docs/english-2018.pdf>>, žiūrėta: 2012-06-26

<sup>264</sup> Europos Komisija, *Kosovo 2011 Progress Report*, 2011b, <[http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC\\_HOME/ENERGY\\_COMMUNITY/EU/UNMIK/EU%20report%202011](http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC_HOME/ENERGY_COMMUNITY/EU/UNMIK/EU%20report%202011)>, žiūrėta: 2012-06-25

<sup>265</sup> Europos Komisija, *Kosovo under UNSCR 12/4499 2009 Progress Report*, 2009, <[http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC\\_HOME/ENERGY\\_COMMUNITY/EU/UNMIK/2009](http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC_HOME/ENERGY_COMMUNITY/EU/UNMIK/2009)>, žiūrėta: 2012-06-25

<sup>266</sup> Europos Komisija, 2011b

<sup>267</sup> Dragusha B., Rexha B., Limani I., „The use of wind generators in Kosovo“, 2009, p. 142, <<http://www.wseas.us/e-library/conferences/2009/tenerife/EED/EED-24.pdf>>, žiūrėta: 2012-10-28

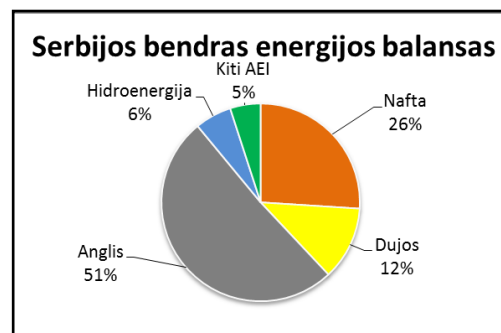
galimų šių AEI rūšių projektų įgyvendinimo. Galima manyti, kad tol, kol lieka neišspręstos pagrindinių elektros gamybos šaltinių problemos, AEI plėtra Kosove nebus skatinama.

#### 4.7. Serbija

Serbijos energijos tiekimo balanse kiek daugiau nei 50% užima anglis. Tinkami eksploatacijai anglies rezervai siekia 8,5 mlrd. t., o per metus teiškasama 34,6 mln. t.<sup>268</sup> Tad jei nepasikeis anglies kasimo apimtis, išžvalgytų išteklių Serbijai turėtų pakakti 240 metų. Pagal TEA pateikiamą statistiką, beveik 90% išgaunamos anglies yra sunaudojama šiluminėse elektrinėse ir centralizuoto šildymo katilinėse.<sup>269</sup> Serbijos disponuojami anglies išteklių yra pigūs, lengvai išgaunami, o pati anglies kokybė pakankamai gera, kad ją būtų galima naudoti šiluminėse elektrinėse. Tačiau kaip ir kitoms regiono šalims, Serbijai įgyvendinant griežtus aplinkos apsaugos normatyvus, bus reikalinga mažinti anglies sunaudojimą energetikos sektoriuje.

Serbijoje taipogi aptinkami naftos išteklių. Išžvalgyti Serbijos naftos išteklių siekia beveik 11 mln.

t.<sup>270</sup>, o metinė gamyba – 695 tūkst. t.<sup>271</sup>. Naftos išteklių nėra gausūs ir jei nebus rasta naujų naftos telkinių, po 15 metų Serbijoje vietinės naftos gamyba bus nutraukta. Tačiau net ir esamų naftos gamybos apimčių neužtenka užtikrinti 2 šalyje veikiančių naftos perdirbimo gamyklų funkcionavimui (Serbijoje veikia 4,8 mln. t. naftos per metus galinti perdirbti Pancevo<sup>272</sup> bei 2,5 mln. t. naftos perdirbimo pajėgumą turinti Novi Sad naftos perdirbimo gamyklos<sup>273</sup>). Tad trūkstamą kiekį naftos – 2352 tūkst. t. per metus<sup>274</sup> – Serbija turi importuoti. Be to, anot TEA statistikos, dar 1163 tūkst t.<sup>275</sup> naftos produktų yra kasmet



9 pav. Serbijos bendras energijos balansas. Šaltinis: TEA, *Energy in the Western Balkans*, 2008, <<http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2008/Balkans2008.pdf>>

<sup>268</sup> Kolonja B., „The Serbian Mining Industry“, 2007, <<http://www.mineprofs.org/info/industry/SOMP-07-General-Bozo.pdf>>, žiūrėta: 2012-10-29

<sup>269</sup> TEA, „2009 Energy Balance for Serbia“, 2009e, <[http://www.iea.org/stats/balancetable.asp?COUNTRY\\_CODE=RS](http://www.iea.org/stats/balancetable.asp?COUNTRY_CODE=RS)>, žiūrėta: 2012-10-27

<sup>270</sup> Maricic V. K., Danilovic D., Batalovic V., Lekovic B., „Exploration, production pace faster in Serbia, Bosnia and Herzegovina“, 2012, <<http://www.ogj.com/articles/print/vol-110/issue-1a/exploration-development/exploration-production-p1.html>>, žiūrėta: 2012-10-29

<sup>271</sup> TEA, 2009e

<sup>272</sup> „NIS Pancevo Refinery, Serbia“, <<http://www.hydrocarbons-technology.com/projects/nis-pancevo/>>, žiūrėta: 2012-10-29

<sup>273</sup> Sokolovic S., Pavlovic P., Pavlovic M., „Risk Assessment of the NIS Novi Sad Oil Refinery Site after NATO Bombing“, 2000, p. 72, <[http://www.umad.de/infos/iuappa/pdf/A\\_21.pdf](http://www.umad.de/infos/iuappa/pdf/A_21.pdf)>, žiūrėta: 2012-10-29

<sup>274</sup> TEA, 2009e

<sup>275</sup> Ibid.

papildomai įvežama. Iš to galima daryti išvadą, kad ne tik vietiniai naftos išteklių, bet ir Serbijoje esančių naftos perdirbimo gamyklų pajėgumai yra nepakankami užtikrinti šalies naftos paklausai.

Serbijoje yra išžvalgyti ir dujų telkiniai. Šalies vietiniai dujų išteklių siekia 48 mlrd. m<sup>3</sup><sup>276</sup>, o metinė gavyba 225 mln. m<sup>3</sup><sup>277</sup>. Tačiau vietoje išgaunamas dujų kiekis yra nepakankamas, tad Serbija 2,5 mlrd. m<sup>3</sup> dujų papildomai importuoja iš užsienio.<sup>278</sup> Pagal TEA pateiktą statistiką, suvartotas dujų kiekis apylygėmis dalimis pasiskirsto pramonės, gyvenamajame ir energijos gamybos sektoriuose<sup>279</sup>. Tokį pasiskirstymą neabejotinai lemia, priešingai nei daugumoje kitų regiono valstybių, Serbijoje gerai išvystytas dujotiekių tinklas.

Serbijos elektros gamybos sektorius, lyginant su kitomis regiono valstybėmis, yra gerai išplėtotas. Tačiau to nepakanka, kad būtų patenkinta šalies elektros energijos paklausa. Nors poreikis ir gamybos galimybės, kaip matyti iš 1 priedo lentelės, praktiškai yra vienodi, suprantama, kad visos jėgainės negali nuolat dirbti pilnu pajėgumu. Šalyje veikia 6 anglimi kūrenamos šiluminės elektrinės. Galingiausia iš jų Nikola Tesla A jėgainė, generuojanti 1502 MW galią. Kiek silpnesnė už ją – 1160 MW galios Nikola Tesla B. Visos kitos 4 šiluminės elektrinės taipogi gana galingos – visų galingumas viršija 100 MW. Bendra šiluminių elektrinių galia siekia 3936 MW. Prie šių šiluminių elektrinių gaminamo elektros kiekio prisideda ir kiek kitokio pobūdžio – kongeneracinės elektrinės. Jų šalyje yra 3 – 208 MW galios Novi Sad, 100 MW galios Zrenjanin ir 45 MW galios Sremska Mitrovica jėgainės. Šios 3 elektrinės efektyviausiai veikia kongeneraciniu režimu – kuomet vienu metu gaminama elektra ir šildymas. Suprantama, kad šios elektrinės daugiausia yra naudojamos šaltuoju metu laikotarpiu. Reikia paminėti, kad Serbijos kongeneracinėse elektrinėse naudojama ne anglis, o gamtinės dujos arba naftos produktai. Nacionalinio Atėnų technikos universiteto (National Technical University of Athens) mokslininkų C. Karakosta, H. Doukas, M. Flouri ir kt. straipsnyje teigiama, kad „šiluminės ir kongeneracinės elektrinės 2008 metais pagamino 3/4 Serbijos elektros energijos“<sup>280</sup>.

Likę 25% elektros energijos išgaunama hidroelektrinėse. Svarbiausias šiame segmente yra 2 hidroelektrinių kompleksas Djerdap. Šio komplekso galia siekia 1328MW. Reikia pabrėžti, kad šios hidroelektrinės pastatytos Serbijos-Rumunijos pasienyje ant Dunojaus upės kranto, todėl jos eksploatuojamos, bendradarbiaujant su Rumunija. Kitos svarbesnės hidroelektrinės – 364 MW galios Bajina Basta, 211 MW galios Limske, 342 MW galios Piva hidroelektrinės. Kaip jau buvo

<sup>276</sup> CIA The World Factbook, „Field Listing. Natural gas - proved reserves“, 2011, <

<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2179.html>>, žiūrėta: 2012-10-29

<sup>277</sup> Serbia Energy, „Natural Gas in Serbia“, <<http://serbia-energy.com/natural-gas-in-serbia/>>, žiūrėta: 2012-10-29

<sup>278</sup> Ibid.

<sup>279</sup> TEA, 2009e

<sup>280</sup> Karakosta C., Doukas H., Flouri M. ir kt. „Review and analysis of renewable energy perspectives Serbia“, *IJEE* Vol. 2, Is. 1, 2011, p. 74, <<http://www.rit.edu/~w-cenr/documents/data/serbia.pdf>>, žiūrėta: 2012-08-19

rašyta anksčiau, pastaroji hidroelektrinė yra Juodkalnijos teritorijoje, tačiau jos pajėgumais naudojasi Serbija. Serbija turi 1 išskirtinę hidroelektrinę – tai 614 MW galios Bajina Bastos hidroakumuliacinė jėgainė. Ši elektrinė yra svarbus veiksnys, stabilizuojant šalies energetinę sistemą. Nakties metu ši elektrinė naudoja perteklinę kitų hidro jėgainių energiją, o dienos metu išlygina elektros svyravimus tinkle.

Serbijoje yra numatyta tolimesnė hidroenergetikos sektoriaus plėtra. Serbijos energetikos strategijoje teigiama, kad „šalyje išskirta 900 vietų naujų hidroelektrinių statybai“<sup>281</sup>. Suprantama, kad dėl aplinkosauginių, socialinių ir politinių aspektų dauguma jų nebus panaudojamos. Tad galiausiai Serbijos energetikos strategijoje numatoma, kad „šalyje gali atsirasti iki 100MW galią generuojančių mažųjų hidroelektrinių“<sup>282</sup>. Deja strategijoje nepateikiama jokių duomenų apie didžiosios hidroenergetikos plėtrą. Tikėtina, kad rengiant naująją Serbijos energetikos strategiją ši spraga bus panaikinta.

Serbijos energetikos strategijoje nėra akcentuojamas vėjo energetikos vystymas šalyje. Nepaistant to, šalyje pradėtas įgyvendinti 20 MW galios Belo Blato vėjo jėgainių parko projektas. Projektą vystanti kompanija informuoja, kad ilgalaikėje perspektyvoje šio parko galia turėtų išaugti iki 300 MW<sup>283</sup>.

Serbijoje vidutiniame laikotarpyje nebuvo numatyta saulės energetikos plėtra. Saulės panaudojamas energijos reikmėms apsiribojo tik namų ūkių lygmeniu. Tačiau 2012 metais Serbijos vyriausybė pranešė, kad planuojama statyti 1000 MW galios saulės jėgainę<sup>284</sup>. Šiuo metu projektas yra dar tik pradinėje stadijoje, netgi nenumatyta vieta šios elektrinės statybai. Vien ši elektrinė galėtų pakeisti 2-3 senas šilumines jėgaines. Tačiau numatoma, kad visa joje pagaminta elektros energija bus tiekama Vakarų Europos valstybėms<sup>285</sup>.

Kitų AEI rūšių (biomasės ir geoterminės energijų) panaudojimo elektros gamybai projektų Serbijos atveju nebuvo aptikta.

---

<sup>281</sup> Serbijos ..., 2005, p. 10

<sup>282</sup> Ibid., p. 44

<sup>283</sup> Renewable energy world, „20-MW Wind Project Being Developed in Serbia“, 2008, <<http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2008/09/20-mw-wind-project-being-developed-in-serbia-53539>>, žiūrėta: 2012-10-29

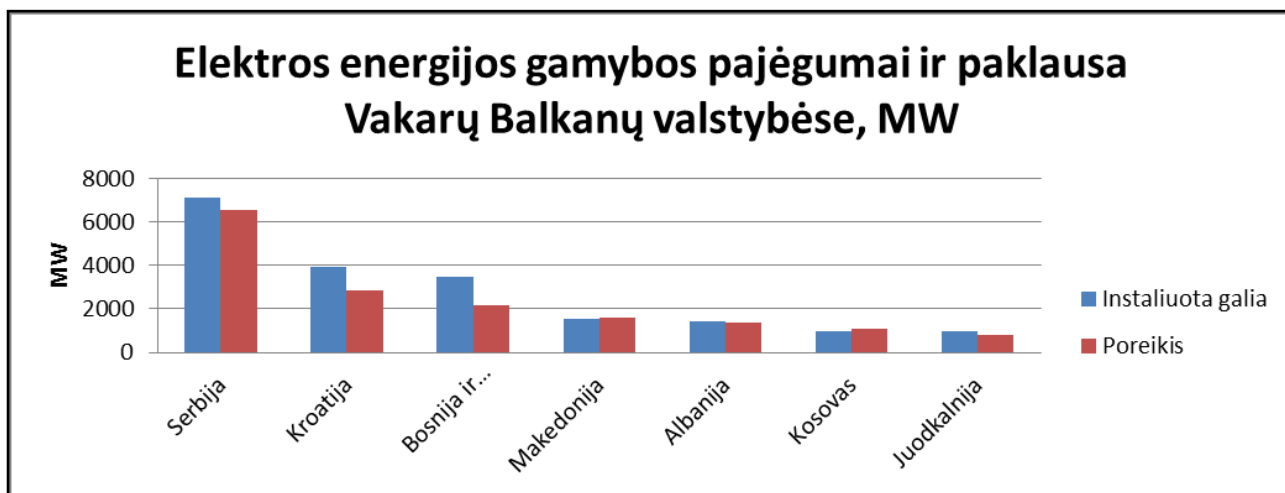
<sup>284</sup> Alic J., „Serbia to House World's Largest Solar Farm, But Investment Climate Flounders“, 2012, <<http://oilprice.com/Alternative-Energy/Solar-Energy/Serbia-to-House-Worlds-Largest-Solar-Farm-But-Investment-Climate-Flounders.html>>, žiūrėta: 2012-10-31

<sup>285</sup> Savic M., „Securum, Serbia Sign Agreement to Build 1,000MW Solar Park“, 2012, <<http://www.bloomberg.com/news/2012-10-30/securum-signs-binding-agreement-to-build-one-gigawatt-solar-park.html>>, žiūrėta: 2012-10-31



#### 4.8. Vakarų Balkanų regiono valstybių elektros energetikos sektorių palyginimas

Apibendrinant galima teigti, kad rimčiausios elektros energijos gamybos sektoriaus problemos regione yra gamybos pajėgumų trūkumas, menka energijos gamybos rūšių diversifikacija ir atskirose valstybėse – centralizuota energijos gamyba. Regiono valstybių energijos gamybos pajėgumai ir paklausa pateikiami 10 pav.



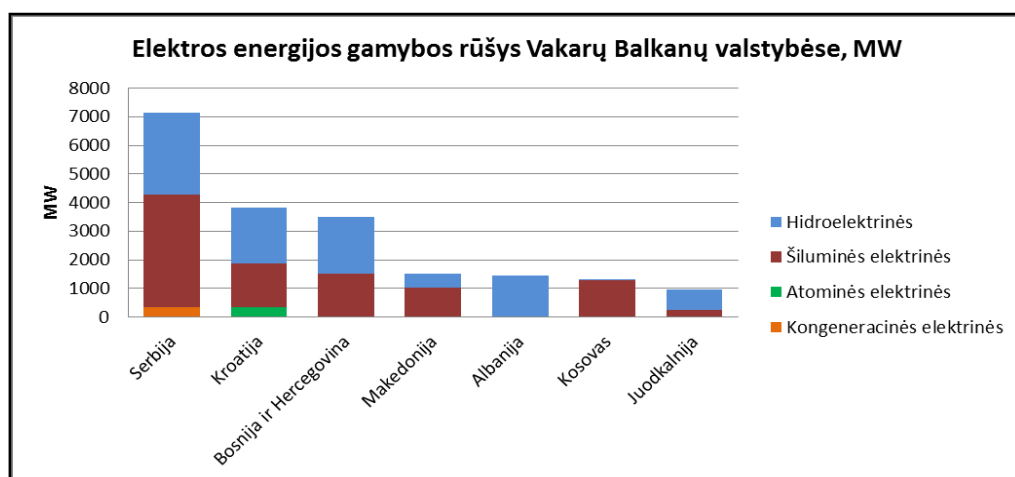
10 pav. Elektros energijos gamybos pajėgumai ir paklausa Vakarų Balkanų valstybėse

**Šaltiniai:** Albanijos ekonomikos ministerija, *Updated Security of Supply Statement of the Republic of Albania*, 2009, <<http://www.energy-community.org/pls/portal/docs/448238.PDF>>  
Bosnijos ir Hercegovinos vyriausybė, *Statement on Security of Energy Supply of Bosnia and Herzegovina*, 2009, <<http://www.energy-community.org/pls/portal/docs/448233.PDF>>  
USAID, „Urban Heating in Croatia: Experience from the Transition and Future Directions“, <[http://www.munee.org/files/Croatia\\_Urban\\_Heat\\_Assessment.pdf](http://www.munee.org/files/Croatia_Urban_Heat_Assessment.pdf)>  
MED-EMIP, „Overview of the Power System of the Mediterranean Basin“, 2010, <[http://ec.europa.eu/energy/international/studies/doc/2010\\_04\\_medring\\_v011.pdf](http://ec.europa.eu/energy/international/studies/doc/2010_04_medring_v011.pdf)>  
Makedonijos energetikos priežiūros komisija, „Energy Sector of the Republic of Macedonia“, 2004, <[http://www.narucpartnerships.org/Documents/industry\\_overview\\_eng.pdf](http://www.narucpartnerships.org/Documents/industry_overview_eng.pdf)>  
Makedonijos vyriausybė, „Statement on Security of Supply, Republic of Macedonia“, 2009, <<http://www.energy-community.org/pls/portal/docs/630180.PDF>>  
Energy Community Regulatory Board, *National Report Electricity and Gas Montenegro*, 2008, <<http://www.energy-community.org/pls/portal/docs/244181.PDF>>  
Kammen M., Mozafari M., Prull D. „Sustainable Energy Options for Kosovo“, 2012, <<http://coolclimate.berkeley.edu/sites/all/files/Kosovo20May2012.pdf>>  
KEK, „Kosovo Energy Corporation“, <[http://www.rit.edu/~w-cenr/documents/data/KEK-Energy\\_Transmission.pdf](http://www.rit.edu/~w-cenr/documents/data/KEK-Energy_Transmission.pdf)>  
EPS, „TPP“, <<http://www.eps.rs/Eng/Article.aspx?lista=Sitemap&id=70>>  
EPS, „HPP“, <<http://www.eps.rs/Eng/Article.aspx?lista=Sitemap&id=71>>  
ESSBIH, *Energy Sector Study in BiH*, 2008, p. 8 <[http://www.eihp.hr/bh-study/files/final\\_e/m1a\\_fr.pdf](http://www.eihp.hr/bh-study/files/final_e/m1a_fr.pdf)>

Iš 10 pav., matyti, kad didžiausius energijos gamybos pajėgumus turi Serbija, už jos rikiuojasi Kroatija, Bosnija Hercegovina, Makedonija, Albanija. Kosove ir Juodkalnijoje esami pajėgumai neviršija 1000MW. Visgi, kaip matome, energijos poreikis 4 valstybėse – Makedonijoje, Albanijoje, Kosove ir Juodkalnijoje - viršija arba yra artimas energijos pajėgumams. Tuo tarpu Serbijoje, Kroatijoje bei Bosnijoje ir Hercegovinoje instaliuoti užtektini vidiniai resursai apsirūpinti elektros energijai. Tačiau tik Bosnija ir Hercegovina išvengia elektros importo būtinybės. Ši šalis iš Jugoslavijos paveldėto didelių pajėgumų energijos gamybos sektoriaus pilnai neišnaudoja dėl palyginus menkos elektros energijos paklausos. Serbija elektros energiją yra priversta importuoti

žiemą dėl išaugusio energijos suvartojimo<sup>286</sup>. Nepaisant pakankamų gamybos rezervų, Kroatija dalį elektros energijos vis tiek importuoja, nes užsienio rinkose elektra pigesnė nei šalies viduje.

11 pav. pateikiami duomenys rodo, kad energijos gamybos rūšių diversifikacija geriausiai subalansuota Serbijoje, Kroatijoje bei Bosnijoje ir Hercegovinoje. Jose šiluminių ir vandens jėgainių instaliuotos galios santykis apylygis. Be to, Serbijoje šaltuoju metų laiko



### 11 pav. Elektros gamybos rūšių dalis Vakarų Balkanų regiono valstybėse

**Šaltiniai:** Albanijos ekonomikos ministerija, *Updated Security of Supply Statement of the Republic of Albania*, 2009, <<http://www.energy-community.org/pls/portal/docs/448238.PDF>>  
 Bosnijos ir Hercegovinos vyriausybė, *Statement on Security of Energy Supply of Bosnia and Herzegovina*, 2009, <<http://www.energy-community.org/pls/portal/docs/448233.PDF>>  
 USAID, „Urban Heating in Croatia: Experience from the Transition and Future Directions“, <[http://www.munee.org/files/Croatia\\_Urban\\_Heat\\_Assessment.pdf](http://www.munee.org/files/Croatia_Urban_Heat_Assessment.pdf)>  
 MED-EMIP, „Overview of the Power System of the Mediterranean Basin“, 2010, <[http://ec.europa.eu/energy/international/studies/doc/2010\\_04\\_medring\\_vol1.pdf](http://ec.europa.eu/energy/international/studies/doc/2010_04_medring_vol1.pdf)>  
 Makedonijos energetikos priežiūros komisija, „Energy Sector of the Republic of Macedonia“, 2004, <[http://www.narucpartnerships.org/Documents/industry\\_overview\\_eng.pdf](http://www.narucpartnerships.org/Documents/industry_overview_eng.pdf)>  
 Makedonijos vyriausybė, „Statement on Security of Supply, Republic of Macedonia“, 2009, <<http://www.energy-community.org/pls/portal/docs/630180.PDF>>  
 Energy Community Regulatory Board, *National Report Electricity and Gas Montenegro*, 2008, <<http://www.energy-community.org/pls/portal/docs/244181.PDF>>  
 Kammen M., Mozafari M., Prull D. „Sustainable Energy Options for Kosovo“, 2012, <<http://coolclimate.berkeley.edu/sites/all/files/Kosovo20May2012.pdf>>  
 KEK, „Kosovo Energy Corporation“, <[http://www.rit.edu/~w-cenr/documents/data/KEK-Energy\\_Transmission.pdf](http://www.rit.edu/~w-cenr/documents/data/KEK-Energy_Transmission.pdf)>  
 EPS, „TPP“, <<http://www.eps.rs/Eng/Article.aspx?lista=Sitemap&id=70>>  
 EPS, „HPP“, <<http://www.eps.rs/Eng/Article.aspx?lista=Sitemap&id=71>>  
 ESSBIH, *Energy Sector Study in BiH*, 2008, p. 8 <[http://www.eihp.hr/bh-study/files/final\\_e/m1a\\_fr.pdf](http://www.eihp.hr/bh-study/files/final_e/m1a_fr.pdf)>

panaudojamos kongeneracinės elektrinės, o Kroatija dalį savo elektros energijos išgauna iš bendrai valdomos atominės elektrinės Slovėnijoje. Tuo tarpu Albanija ir Juodkalnija yra visiškai priklausomos nuo hidroenergetikos, o kartu ir nuo upių hidrologinio režimo. Reikia pabrėžti, kad didžiausia elektros energijos paklausa būna žiemą. Būtent šiuo metų laiku upių tėkmė nuslūgsta, dėl to hidroelektrinės dirba ne visu pajėgumu. Dėl per menko energijos gamybos rūšių diversifikavimo, šaltuoju metų laiku sumažėjus hidroelektrinių pajėgumui, Albanija ir Juodkalnija susiduria su rimtu energijos gamybos galios deficitu. Priešinga padėtis Makedonijoje ir Kosove, nes šiose šalyse

<sup>286</sup> Seeurope.net, „SERBIA: Electricity Import Higher Than Export“, 2006, <<http://www.seeurope.net/?q=node/1263>>, žiūrėta: 2012-11-02

beveik visi elektros gamybos pajėgumai sutelkti šiluminėse elektrinėse. Šio tipo elektrinių problema yra ta, jog jos yra pasenusios ir nepatikimos. Siekiant įgyvendinti oro taršos mažinimo reikalavimus anglimi kūrenamos elektrinės turės būti uždarytos arba pareikalaus didelių finansinių resursų modernizacijai.

Galiausiai kai kurios valstybės yra priklausomos nuo vieno ar vos kelių elektros energijos gamintojų. Ši problema aktualiausia Albanijoje, Kosove, kiek mažiau Juodkalnijoje ar Makedonijoje. Albanijoje veikia 3 didelės hidroelektrinės, tačiau visos jos įrengtos ant 1 upės. Būtent vienos Drinos upės hidrologinis režimas lemia visos šalies elektros energijos gamybą. Kosove beveik visą elektros energiją gamina 2 nepatikimos šiluminės elektrinės. Sustojus vienos veiklai, šalis patiria didžiulį elektros energijos deficitą, kurį priversta dengti dar didesniu importu. Panaši situacija ir Juodkalnijoje – čia veikia 2 stambios hidroelektrinės bei 1 šiluminė jėgainė. Makedonija aiškus vienas stambus elektros energijos gamintojas – Bitola šiluminė elektrinė, tačiau šalyje veikia dar keliolika mažesnių elektros gamybos įrenginių, kurie mažina Bitola elektrinės reikšmę bendrame šalies energijos balanse.

## **5. AEI plėtros galimybės Vakarų Balkanuose**

Vakarų Balkanų šalys yra palankioje geografinėje padėtyje AEI naudojimo atžvilgiu. Regione biomasės resursai gana plačiai naudojami kaip kuras šildymo sistemoms, Saulės energija pasitelkta šildyti vandeniui, o geoterminė energija – palaikyti šiltnamių temperatūrai. Tačiau šios AEI rūšys kol kas nėra panaudojamos elektros gamybai. Elektrai išgauti regione intensyviai naudojami hidroenergetiniai resursai. Be abejo, dar ne visas regiono valstybių hidroenergetinis potencialas yra išnaudojamas. Be to, regiono valstybės vis aktyviau išreiškia siekį elektros gamybai pasitelkti dar vieną AEI rūšį - pradėdami įgyvendinti pirmieji vėjo energijos projektai. Kokios AEI atskirų rūšių pasitelkimo elektros gamybai perspektyvos regione detaliau analizuojama šioje dalyje.

Šios dalies 5.1-5.4 skyriuose pateikiamos lentelės, kuriose įvardinti potencialūs atskirų AEI rūšių panaudojimo pajėgumai vidutiniame laikotarpyje. Be abejo, ne visi įvardinti pajėgumai dėl finansinių ar technologinių aplinkybių bus pasiekti. Galiausiai pateikiami duomenys yra apytiksliai ir atlikus detalesnius tyrimus, šie duomenys pasikeistų. Tačiau šiame darbe AEI poveikio tendencijas iš turimų rodiklių visgi galima susidaryti.

## 5.1. Hidroenergijos potencialas

2 lentelė. Hidroenergijos potencialas Vakarų Balkanų valstybėse

Valstybė	Galimų HE galia, MW	Valstybė	Galimų HE galia, MW
Albanija	559	Kroatija	300
Bosnija ir Hercegovina	1000	Makedonija	770
Juodkalnija	486	Serbija	500
Kosovas	433		

**Saltiniai:** Juodkalnijos ekonomikos ministerija, *Energy Development Strategy of Montenegro by 2025. White Book*, 2007, <<http://www.mek.gov.me/files/1202471750.pdf>>; Albanijos Pramonės ir energetikos ministerija, *Albanian National strategy of Energy*, 2003, <[http://www.gjejoferta.com/akbn/images/pdf/energji-terinovueshme/Albanian\\_National\\_strategy\\_of\\_Energy.pdf](http://www.gjejoferta.com/akbn/images/pdf/energji-terinovueshme/Albanian_National_strategy_of_Energy.pdf)>; Makedonijos ekonomikos ministerija, *Strategy for Energy Development in the Republic of Macedonia until 2030*, 2010, <[http://www.ea.gov.mk/projects/unece/docs/legislation/Macedonian\\_Energy\\_Strategy\\_until\\_2030\\_adopted.pdf](http://www.ea.gov.mk/projects/unece/docs/legislation/Macedonian_Energy_Strategy_until_2030_adopted.pdf)>; Zavalani O., Kacani J., Marango P., "Renewable Energy Potentials of Albania", 2010, <<http://www.syreen.gov.sy/archive/docs/File/ICRE8-5-2010/ICRE-ARTICLES/Clean%20energy%20sources%20axe/009-089.pdf>>; Bosnijos ir Hercegovinos Užsienio investicijų skatinimo tarnyba, "Bosnija and Herzegovina Energy Sector", 2011, <<http://www.fipa.gov.ba/doc/brosure/Energy%20sector.pdf>>; Kosovo energetikos ir pramonės ministerija, *Energy Strategy of the Republic of Kosovo for the Period 2009-2018*, 2009, <<http://mzhe.rks-gov.net/repository/docs/english-2018.pdf>>; Karakosta C., Doukas H., Flouri M. ir kt. „Review and analysis of renewable energy perspectives Serbia“, *IJEE* Vol. 2, Is. 1, 2011, <<http://www.rit.edu/~w-cenr/documents/data/serbia.pdf>>; Talic A., Katicic A. A., Perkov M., "Biomass in Croatia", 2012, <[http://euwet-project.eu/wp-content/uploads/2012/06/Biomass-Needs-Certificates\\_CROATIA\\_EN.pdf](http://euwet-project.eu/wp-content/uploads/2012/06/Biomass-Needs-Certificates_CROATIA_EN.pdf)>

Vakarų Balkanų regione didžiausio hidroenergijos potencialo arealas<sup>287</sup> atitinka Dinarų kalnų masyvo padėtį (lokaciją). Šie kalnai apima vakarines Kroatijos ir Makedonijos, pietvakarinę Serbijos, vakarinę bei pietinę Kosovo dalis. Taipogi Dinarų kalnų masyvas driekiasi per visą Bosniją ir Hercegoviną, Albaniją ir Juodkalniją. Tačiau dėl iš vakarų pusės, t. y. nuo Adrijos jūros vyraujančios oro pernašos, didžiausias kritulių kiekis fiksuojamas arčiausiai pakrantės esančiose teritorijose. Dėl gausių kritulių ir staigaus nuolydžio šiose vietose susidarė sraunios ir vandeningos upės, itin tinkamos hidroenergetikos plėtrai. Vien 160 km. ilgio Drin upės vandenys Albanijoje yra panaudojami 3 galingiausių šalies hidroelektrinių veiklai. Be to, kalnuotas reljefas leidžia įrengti didelės galios hidroelektrines nesukeliant didelių teritorijų užliejimų dėl susidariusių tvenkinių, taip sumažinant neigiamą poveikį aplinkai. Palyginimui, lygumose esančios 100,8 MW galios<sup>288</sup> Kauno hidroelektrinės tvenkinys užima 63,5 km<sup>2</sup> teritoriją<sup>289</sup>. Tuo tarpu beveik 400MW generuojančių Bosnijos ir Hercegovinos Trebinje bei Kroatijos Dubrovnik hidroelektrinių reikmėms pakanka vos 33 km<sup>2</sup> ploto Bileca tvenkinio<sup>290</sup>.

Minėtina, kad hidroenergetikos vystymui itin nepalankios yra Kroatijos rytinė, Serbijos šiaurinė dalys. Tvarių ir galingų hidroelektrinių vystymas šiose teritorijose yra

<sup>287</sup> Europos aplinkos agentūra, „Average annual runoff in Europe“, 2009, <<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/average-annual-runoff-in-europe>>, žiūrėta: 2012-11-09

<sup>288</sup> Lietuvos energija, „Kauno hidro elektrinė (KHE)“, <<http://www.le.lt/veikla/elektros-gamyba/kauno-hidro-elektrine-khe/>>, žiūrėta: 2012-11-09

<sup>289</sup> Kauno marių regioninis parkas, „Hidrologija“, <<http://www.kaunomarios.lt/index,lt,20765.html>>, žiūrėta: 2012-11-09

<sup>290</sup> Kadic V., „Posle potopa Bilečkog jezera nema obeštećenja“, 2012, <<http://www.novosti.rs/vesti/planeta.300.html:364619-Posle-potopa-Bileckog-jezera-nema-obestecenja>>, žiūrėta: 2012-11-22

neįmanomas dėl lyguminio reljefo. Nors pagal vandeningumą viena ilgiausių regiono upių Sava (ilgis 990 km.) tinkama būtų hidroenergetikos plėtrai, tačiau Kroatijos ir Serbijos teritorijoje ši upė iki šiol nepanaudota hidroenergetikos gamybai. Neabejotina, kad dėl tvenkinių įrengimo prarastos teritorijų vertė būtų didesnė už hidroelektrinių gaminamos elektros duodamą naudą.

## 5.2. Vėjo energijos potencialas

Per pastaruosius 8 metus, 40% Europoje naujų instaliuotų pajėgumų teko vėjo energijai<sup>291</sup>. Akivaizdu, kad vėjo energijos panaudojimas gali užimti svarbią dalį valstybių energijos balanse. Vėjo jėgainių darbo specifika skiriasi priklausomai nuo vėjo turbinos tipo ir gamintojo. Tačiau šiame darbe būtina pasirinkti bendrai viso tipo vėjo elektrinėms taikomą vėjo stiprumo ribą, nuo kurios būtų galimas sėkmingas vėjo energetikos vystymas. Europos Komisijos Strateginių energijos technologijų informacinių sistemų (SETIS) tinklapyje teigiama, kad „vėjo elektrinės pradeda dirbti pučiant 3 m/s stiprumo vėjui, o didžiausia energijos gamyba pasiekama ties 12 m/s riba“<sup>292</sup>. Nagrinėjant Vakarų Balkanų regiono valstybių vėjo energetikos potencialą, laikomasi nuostatos, kad į minimaliu pajėgumu veikiančias vėjo elektrines investuoti neapsimoka. Paėmus minėtų vėjo greičių vidurkį – 7,5 m/s - toliau galima įvardinti vėjo energetikos vystymui palankias Vakarų Balkanų teritorijas.

Žvelgiant į regiono valstybių vėjo greičio žemėlapius (3 priedas), matyti, kad palankiausi vėjai vyrauja teritorijose, artimose Adrijos jūros pakrantei. Nuo jūros pusės pučiantys ir į kalnus išsiremiantys vėjai lemia iš šiaurės vakarų link pietryčių besitęsiančios stipraus vėjo juostos susidarymą. Ši juosta ryškiausia vakarinėse Kroatijos bei Bosnijos ir Hercegovinos dalyse. Vietomis šiose teritorijose vidutinis metinis vėjo greitis siekia iki 9m/s. Vėjo stiprumas susilpnėja ties Albanija ir Juodkalnija, tačiau kai kur dar išlaikomas efektyvus 7,5 m/s vėjo stiprumas. Serbijoje elektros energetikos plėtrai tinkamas vėjo stiprumas nustatytas pietrytinėje teritorijos dalyje. Galiausiai pietinės ir rytinės Makedonijos sritys taipogi turi pakankamai aukštą vėjo energetikos potencialą. Be abejo, kaip jau buvo rašyta, ne visos teritorijos gali būti panaudotos vėjo elektrinių statybai. Sugretinus su reljefo žemėlapiu, būtų matoma, jog dalis stipraus vėjo zonų driekiasi kalnų viršūnėmis. Šiose teritorijose dėl sunkaus pasiekiamumo vėjo jėgainių statyba yra apribota.

Regione vieninteliame Kosove vėjo stiprumas nėra pakankamas vėjo energetikos plėtrai. Šalį iš visų pusių supantys kalnai, iš tolimesnių platumų pučiančio vėjo stiprumą sumažina

<sup>291</sup> Rechsteiner R., „Wind Power in Context – A clean Revolution in the Energy Sector“, 2008, p. 15, <[http://www.energywatchgroup.org/fileadmin/global/pdf/2009-01\\_Wind\\_Power\\_Report.pdf](http://www.energywatchgroup.org/fileadmin/global/pdf/2009-01_Wind_Power_Report.pdf)>, žiūrėta: 2012-08-20

<sup>292</sup> SETIS, „Wind power generation“, <<http://setis.ec.europa.eu/newsroom-items-folder/1-wind-power-generation>>, žiūrėta: 2012-08-20

praktiškai visoje teritorijoje iki vidutiniškai 3-4 m/s. Tik tolimesnėje perspektyvoje, ištobulinus vėjo energetikos technologijas, leidžiančias vėjo energiją efektyviai gaminti esant mažam vėjo stiprumui, būtų galima Kosove plėtoti komercines vėjo elektrines.

Vėjo elektrinės taipogi gali būti statomos ir jūroje. Pateikiamose vėjo stiprumo žemėlapiuose teatsispindi vėjo greitis sausumoje. Tačiau sprendžiant iš to, kad energijos gamybai palankus vėjo stiprumas vyrauja palei Adrijos jūros pakrantę esančiose teritorijose, galima manyti, kad ir atviroje jūroje vėjo stiprumas yra panašus. Tad papildomų galimybių vėjo energetikos plėtrai įgauna jūrinės Vakarų Balkanų valstybės – Kroatija, Juodkalnija, Albanija.

3 lentelė. Vėjo energijos potencialas Vakarų Balkanų valstybėse

Valstybė	Tikėtina galia, MW	Valstybė	Tikėtina galia, MW
Albanija	180	Kroatija	1200
Bosnija ir Hercegovina	1180	Makedonija	135
Juodkalnija	100	Serbija	450
Kosovas	0		

**Šaltiniai:** Juodkalnijos ekonomikos ministerija, *Energy Development Strategy of Montenegro by 2025. White Book*, 2007, <<http://www.mek.gov.me/files/1202471750.pdf>>; Albanijos pramonės ir energetikos ministerija, *Albanian National strategy of Energy*, 2003, <[http://www.gjejoferta.com/akbn/images/pdf/energji-terinovueshme/Albanian\\_National\\_strategy\\_of\\_Energy.pdf](http://www.gjejoferta.com/akbn/images/pdf/energji-terinovueshme/Albanian_National_strategy_of_Energy.pdf)>; Bosnijos ir Hercegovinos Užsienio investicijų skatinimo tarnyba, "Bosnija and Herzegovina Energy Sector", 2011, <<http://www.fipa.gov.ba/doc/brosure/Energy%20sector.pdf>>; Komarov D., Stupar S., Simonovic A., Stanojevic M., "Prospects of wind energy sector development in Serbia with relevant regulatory framework overview", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol 16 Is 5, 2012, <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032112000792>>; Serbia Energy, "Incentive measures of the Serbian Government for privileged producers of electricity", <<http://serbia-energy.com/renewable-energy-serbia/incentive-measures-of-the-serbian-government-for-privileged-producers-of-electricity/>>

### 5.3. Biomasės energijos potencialas

4 lentelė. Biomasės energijos potencialas Vakarų Balkanų valstybėse

Valstybė	Tikėtina galia, MW	Valstybė	Tikėtina galia, MW
Albanija	ND	Kroatija	140
Bosnija ir Hercegovina	ND	Makedonija	15
Juodkalnija	30	Serbija	ND
Kosovas	ND		

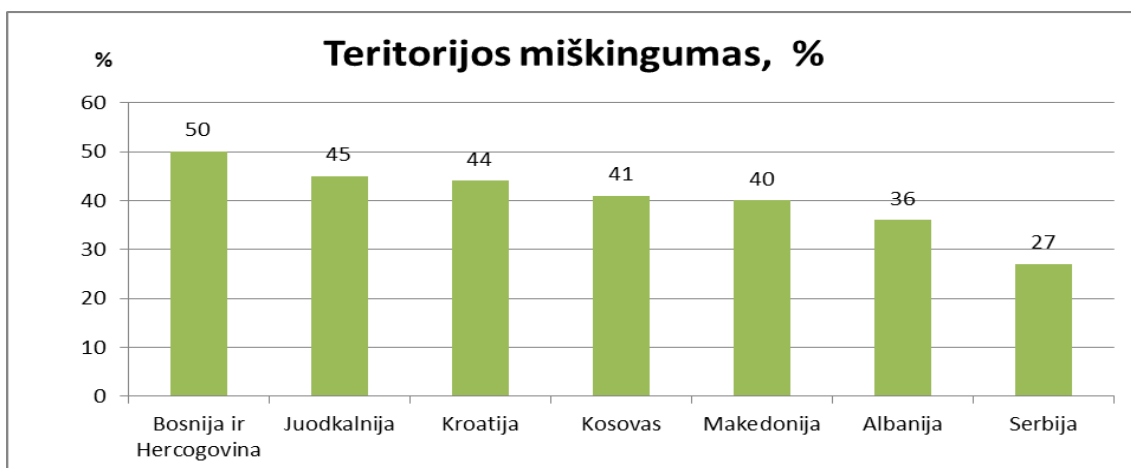
**Šaltiniai:** Kroatijos ekonomikos, darbo ir verslo ministerija, *Energy Strategy of the Republic of Croatia*, 2009, <<http://www.mingo.hr/userdocsimages/White%20Paper%20Energy%20Strategy%20of%20the%20Republic%20of%20Croatia.pdf>>; Juodkalnijos ekonomikos ministerija, *Energy Development Strategy of Montenegro by 2025. White Book*, 2007, <<http://www.mek.gov.me/files/1202471750.pdf>>; Makedonijos ekonomikos ministerija, *Strategy for Energy Development in the Republic of Macedonia until 2030*, 2010, <[http://www.ea.gov.mk/projects/unece/docs/legislation/Macedonian\\_Energy\\_Strategy\\_until\\_2030\\_adopted.pdf](http://www.ea.gov.mk/projects/unece/docs/legislation/Macedonian_Energy_Strategy_until_2030_adopted.pdf)>;

Biomasės energija – viena iš dažniausiai panaudojamų AEI rūšių. Tiesa, priešingai negu vėjo ar vandens energija, biomasės energija gali būti naudojama ne tik elektrai išgauti, bet ir šilumai gaminti. Iš visų biomasės kuro rūšių, mediena ir jos šalutiniai produktai yra dažniausiai panaudojami<sup>293</sup>. Regiono valstybių miškingumas yra gana aukštas ir visose šalyse (išskyrus Serbiją) viršija 35% ribą (12 pav.). Akivaizdu, kad tvariai eksploatuojant miškų išteklius, biomasės

<sup>293</sup> „How Biomass Energy Works“, <[http://www.ucsusa.org/clean\\_energy/our-energy-choices/renewable-energy/how-biomass-energy-works.html](http://www.ucsusa.org/clean_energy/our-energy-choices/renewable-energy/how-biomass-energy-works.html)>, žiūrėta: 2012-10-30

resursų pakaktų stambesnių bioenergijos elektrinių veiklai užtikrinti. Minėtina, kad miškai šiose valstybėse yra pasiskirstę daugiau kalnuotose vietovėse, kur žemės panaudojimas kitiems ūkio tikslams yra ribotas. Tačiau ir žemumose yra palankios sąlygos biomasės resursų gavybai – biomasę galima gauti surenkant žemės ūkio veiklos pašalinius produktus arba žemės naudmenas užsėjant energetinių augalų kultūromis.

Skaičiais vertinti biomasės resursų šalyse šiame darbe nėra tikslo – Vakarų Balkanų regiono valstybėse bioenergetiką elektrai gaminti numatoma plėtoti minimaliai. Atliekant tyrimą, nebuvo rasta duomenų, susijusių su bioenergijos elektrinių įgyvendinimu Albanijoje, Bosnijoje ir Hercegovinoje, Kosove bei Serbijoje. Albanijoje elektros gamybos prioritetas pirmiausia teikiamas hidroenergijai, tad biomasės energetikos plėtra tenumatomas tik šildymo sektoriuje. Biomasės energetikos pozicijas Bosnijoje ir Hercegovinoje, Kosove bei Serbijoje silpnina išvystytas šių šalių anglies gavybos sektorius. Nors deginant biokurą išskiriamos mažesnės teršalų emisijos, lemiamas faktorius tampa kaina – vietoje išgaunama anglis yra pigesnis energijos šaltinis.



12 pav. Vakarų Balkanų regiono valstybių teritorijų miškingumas.

Šaltiniai: Convention on Biological Diversity, "Country Profiles", <<http://www.cbd.int/countries/>>;

Pasaulio Bankas, "Integrating Environment into Agriculture and Forestry Progress and Prospects in Eastern Europe and Central Asia", 2007, <<http://www.worldbank.org/eca/pubs/envint/Volume%20II/English/Review%20KOS-final.pdf>>

Biomasės elektros energijos gamyba didesniu mastu tikėtina tikrai Kroatijoje. Šalis vienintelė regione neturėdama anglies išteklių eksploatuoja šį kurą naudojančią šiluminę elektrinę. Nors numatomi bioenergijos gamybos projektai sumažintų Kroatijos priklausomybę nuo anglies importo, šie pajėgumai visgi nėra pakankami, kad jais būtų galima pakeisti Plomin elektrinės generuojamą galią.

#### 5.4. Saulės ir geoterminės energijos potencialas

Geoterminė energijos panaudojimas Vakarų Balkanuose tikėtinas tik šilumos gamybos sektoriuje. Regione aptinkamų geoterminės versmių temperatūra nesiekia 100 laipsnių Celsijaus, tad šie ištekliai nėra tinkami elektros energijos gamybai. Apie geoterminės energijos platesnį panaudojimą galima kalbėti nebent ilgalaikėje perspektyvoje, kuomet ekonomiškai bus naudinga daryti giluminius gręžinius geoterminiams ištekliams pasiekti.

5 lentelė. Saulės energijos potencialas Vakarų Balkanų valstybėse

Valstybė	Tikėtina galia, MW	Valstybė	Tikėtina galia, MW
Albanija	ND	Kroatija	45
Bosnija ir Hercegovina	ND	Makedonija	20
Juodkalnija	ND	Serbija	1000*
Kosovas	ND		

**Šaltiniai:** Kroatijos ekonomikos, darbo ir verslo ministerija, *Energy Strategy of of the Republic of Croatia*, 2009, <<http://www.mingo.hr/userdocs/images/White%20Paper%20Energy%20Staregy%20of%20the%20Republic%20of%20Croatia.pdf>>; Makedonijos ekonomikos ministerija, *Strategy for Energy Development in the Republic of Macedonia until 2030*, 2010, <[http://www.ea.gov.mk/projects/unece/docs/legislation/Macedonian\\_Energy\\_Strategy\\_until\\_2030\\_adopted.pdf](http://www.ea.gov.mk/projects/unece/docs/legislation/Macedonian_Energy_Strategy_until_2030_adopted.pdf)>; Novinite, "Serbia Approves Construction of Huge Solar Park", 2012, <[http://www.novinite.com/view\\_news.php?id=144655](http://www.novinite.com/view_news.php?id=144655)>

Saulės energijos potencialas yra tiesiogiai priklausomas nuo geografinės padėties. Praktiškai galima teigti, kad kuo teritorija yra arčiau pusiaujo, tuo geresnės sąlygos plėtoti Saulės energetiką. Mažiau svarbiu faktoriumi plėtojant Saulės energetiką laikytinas debesuotumas. Net ir apsiniaukusiomis dienomis Saulės elementai geba gaminti elektros energiją (be abejo mažesniu pajėgumu nei esant giedram orui). Europos platumose Saulės užtenka pagaminti dideliame kiekiu elektros energijos. Pavyzdžiui, 2012 metais Vokietijoje bendra Saulės elektrinių galia siekė 25 GW<sup>294</sup>. Tad gerokai labiau į pietus nutolusiose Vakarų Balkanų regiono valstybėse taipogi įmanoma intensyvi Saulės energetikos plėtra. Tačiau kol kas sėkmingas Saulės elektrinių panaudojimas galimas tik tokiu atveju, kuomet valstybė subsidijuoja Saulės elementų gamybą, įsigijimą ar yra nustačiusi padidintus elektros energijos supirkimo tarifus. Vakarų Balkanų valstybių ekonomikos nėra pakankamai stiprios, kad tokiomis priemonėmis galėtų skatinti intensyvią saulės energetikos plėtrą. Todėl tikėtinas Saulės energijos panaudojimas elektros gamybai regione bus daugiau demonstracinio pobūdžio. Atrodytų, kad išimtimi galima būtų laikyti Serbijos atvejį, kur planuojamas įgyventi 1000 MW galios saulės elektrinės projektas. Tačiau investuotojai planuoja, kad „visa šioje jėgainėje pagaminta elektros energija bus eksportuojama į Vakarų Europos šalis“<sup>295</sup>.

<sup>294</sup> Nielsen N., „Germany to cut solar energy subsidies“, 2012, <<http://euobserver.com/wind-energy/115352>>, žiūrėta: 2012-10-31

<sup>295</sup> SNA, „Serbia Approves Construction of Huge Solar Park“, 2012, <[http://www.novinite.com/view\\_news.php?id=144655](http://www.novinite.com/view_news.php?id=144655)>, žiūrėta: 2012-10-31



## **5.5. AEI galimybės sustiprinti regiono šalių energetinę nepriklausomybę nuo elektros importo**

Potencialiai panaudojamų AEI išteklių galimybes sustiprinti Vakarų Balkanų regiono šalių energetinį saugumą galima įvertinti pagal tai, ar planuojami galia yra pakankama, jog būtų užtikrinta šalių elektros energetikos sektoriaus nepriklausomybė. Kitaip tariant, toliau yra nustatinėjama, ar pasiekus numatytus AEI pajėgumus, regiono valstybėms reikės importuoti elektrą iš užsienio rinkų. Valstybių elektros galios poreikis yra pateiktas 1 priede esančioje lentelėje. Tačiau elektros suvartojimas regione nuolat auga, tad būtina įvertinti ir paklausos augimo prognozes. Šiame darbe atskaitos tašku pasirinkti 2020 metai. Šie metai svarbūs visos ES mastu, nes būtent tada bus vertinama, ar Bendrijos narės įgyvendino AEI direktyvos reikalavimus. Minėtina, kad atliekant skaičiavimus, buvo laikomasi prielaidos, kad dabar veikiančios elektrinės per artimiausią dešimtmetį nebus uždarytos. Skaičiavimų duomenys pateikiami 2 priedo lentelėje.

Iš susumuotų duomenų matyti, kad AEI plėtra gali labiausiai sustiprinti Kroatijos bei Bosnijos ir Hercegovinos elektros energetikos sektorių. Net jei tebūtų išnaudota pusė numatomų įrengti AEI pajėgumų, to pakaktų, kad šios valstybės galėtų apsirūpinti elektros energija. Tokį minėtų valstybių išskirtinumą lemia neišnaudotas AEI potencialas Dinarų kalnų vakarinėje dalyje bei Adrijos jūros pakrantėje. Šiose teritorijose ateityje tikėtina didelio masto vandens ir vėjo energetikos plėtra. Kroatijos bei Bosnijos ir Hercegovinos elektros gamybos sektorius pakankamai diversifikuotas, kad būtų galima užtikrinti stabilų energetikos sistemų veikimą, diegiant didelius AEI pajėgumus.

Albanijos, Juodkalnijos ir Makedonijos atveju AEI plėtra tik iš dalies užtikrintų nepriklausomybę nuo elektros energijos importo. Atliktų skaičiavimų duomenys rodo, kad pilnai išnaudojus techninį AEI potencialą, vietinių energijos gamybos pajėgumų pakaktų patenkinti prognozuojamą elektros energijos paklausą. Tačiau nerealu tikėtis, kad visi projektai iki 2020 metų bus įgyvendinti. Be to, Albanijoje ir Juodkalnijoje elektros gamybos sektoriuje jau dabar dominuoja hidroelektrinės. Tad menkai tikėtinas vėjo energijos panaudojimas ir numatomi nauji kelių šimtų MW galios hidroenergetikos pajėgumai nulemtų išaugusią elektros gamybos priklausomybę nuo kritulių režimo.

Neabejotina, kad Kosovo ir Serbijos atveju vien AEI plėtra neužteks užtikrinti. Serbijoje yra palankios sąlygos AEI plėtrai ir pagal numatomus vystyti AEI pajėgumus (950 MW), šalis regione atsilieka tik nuo Kroatijos bei Bosnijos ir Hercegovinos. Tačiau dėl prognozuojamo beveik 2% metinio suvartotos elektros energijos augimo, šalis išliks elektros energijos importuotoja arba privalės plėsti kitų rūšių elektros energijos gamybos pajėgumus. Tuo tarpu Kosove AEI

potencialas menkas. Šalyje numatoma tik hidroenergetikos plėtra. Tačiau net ir įgyvendinus numatomus projektus, tikėtina, kad Kosovas ir toliau išliks priklausomas nuo elektros importo arba didins vietinių anglies išteklių panaudojimą elektros gamybos sektoriuje.

## **5.6. Vakarų Balkanų regiono valstybių AEI plėtra ir ES AEI direktyva**

AEI plėtros įtaka atskirų Vakarų Balkanų regiono valstybių energetinio saugumo stiprinimui nustatoma gana nesunkiai. Tačiau galimo AEI panaudojimo įvertinimas pagal atitiktį ES teisės aktams yra komplikuoatas. Kaip jau buvo minėta, visos regiono valstybės yra pasirašiusios Energijos bendrijos sutartį. Pagal sutarties nuostatas, šalys į savo teisinę sistemą turėjo perkelti ES direktyvas, apimančias energetikos, aplinkosaugos, konkurencijos ir AEI sritis<sup>296</sup>. Tos direktyvos daugiausia skirtos suvienodinti Bendrijos lygmeniu teisinius reglamentus, taisykles arba apibrėžti techninius, su energetika susijusios aspektus. Tačiau šiuose Bendrijos teisės aktuose buvo pasigendama įpareigojimo valstybėms-narėms pagerinti energetikos sektoriaus rodiklius pagal tam tikrus kriterijus.

Visgi 2009 metais ES pradėjo galioti AEI plėtrą skatinantis dokumentas – direktyva 2009/28/EB. Šioje direktyvoje iškeltas vadinamasis „20-20-20“ tikslas: iki 2020-ųjų metų pagerinti energijos vartojimo efektyvumą 20%, sumažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijas 20% bei 20% padidinti AEI dalį Bendrijos suvartotos energijos balanse<sup>297</sup>. Tam, kad Bendrijos keliami tikslai būtų pasiekti, direktyvoje numatyti AEI plėtros rodikliai kiekvienai atskirai ES narei. ES valstybės, pagal joms numatytus planus, privalo iki 2020 metų padidinti AEI dalį bendrajame suvartotos energijos balanse (įskaitant elektros gamybos, šilumos gamybos, transporto sektorius).

Minėtina, kad AEI direktyvoje nėra įpareigojimų Vakarų Balkanų regiono šalims. Kaip jau buvo rašyta, Energijos bendrijos sutarties nuostatuose buvo numatyta, kokie teisės aktai privalo būti perkelti į nacionalinį lygmenį. Tačiau Energijos bendrijos sutartis pasirašyta 2006 metais, o AEI direktyva parengta tik po 3 metų. Be abejo, tai nereiškia, kad nagrinėjamo regiono valstybės turėtų nepaisyti AEI direktyvos principų. Tikėtina, kad šią direktyvą pakeisiantis naujas dokumentas jau apims ir Europos integracijos procese pasistūmėjusias Vakarų Balkanų šalis. Gali būti, kad jei nagrinėjamo regiono valstybės jau dabar darytų pažangą plėtojant AEI, naujos direktyvos reikalavimai atskiroms regiono šalims būtų sušvelninti.

Toliau šiame darbe tikslinga nustatyti, ar Vakarų Balkanų regiono šalys iki 2020 metų įgyvendinusios numatomus AEI plėtros projektus elektros gamybos sektoriuje, pasiektų AEI

<sup>296</sup> Energijos Bendrijos sutartis, 2006

<sup>297</sup> Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2009/28/EB *dėl skatinimo naudoti atsinaujinančių išteklių energiją, iš dalies keičianti bei vėliau panaikinanti Direktyvas 2001/77/EB ir 2003/30/EB*, 2009, <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:lt:PDF>>, žiūrėta: 2012-11-11

direktyvoje keliamus tikslus. Kaip minėta, atskiroms Bendrijos narėms numatyti skirtingi planiniai rodikliai, tad tolimesniam vertinimui apskaičiuotas vidurkis. Gauta, kad vidutiniškai ES narėse iki 2020 metų AEI dalis bendrajame energijos suvartojimo balanse turi padidėti 9,9%. Vakarų Balkanų regiono valstybių esamas suvartotos energijos balansas pateikiamas ankstesniuose skyriuose esančiuose 3-9 pav. Vertinant Vakarų Balkanų regiono šalių atitikimą galiojančiam AEI direktyvai, laikomasi prielaidos, kad tradicinio kuro suvartojimas iki 2020 metų išliks stabilus. Atsižvelgiant į tai, buvo apskaičiuotas energijos, gautos iš AEI, procentinis pokytis atskirose regiono šalyse<sup>298</sup>. Duomenys pateikiami 2 priedo lentelėje.

Iš gautų duomenų matyti, kad išnaudojus numatytą AEI potencialą, didžiausias AEI dalies pokytis bendrajame suvartotos energijos balanse įvyktų Juodkalnijoje ir Albanijoje. Šios šalys, vien plėtodamos AEI elektros energetikos sektoriuje galėtų viršyti ES narėms numatytus planinius rodiklius. Nuo Bendrijos vidurkio, nedaug atsiliktų Bosnija ir Hercegovina, Kosovas, Makedonija bei Juodkalnija. Tačiau pastarosioms šalims AEI plėtrą dar tektų vykdyti šilumos gamybos bei transporto sektoriuose. Mažiausias AEI dalies augimas energijos balanse tikėtinas Kroatijoje ir Serbijoje. Net ir visiškai įgyvendinus AEI elektros gamybos projektus, šios šalys nepasiektų ES narėms numatytų AEI rodiklių vidurkio.

Galima teigti, kad AEI dalies pokytis bendrajame energijos balanse yra tik dalinai priklausomas nuo planuojamų AEI pajėgumų. Kroatijos ir Serbijos atveju, planuojamų AEI projektų galia santykinai didelė, tačiau AEI dalies pokytis iki 2020 metų būtų pats mažiausias regione. Taip yra dėl pažangesnės šių šalių ekonomikos bei labiau išvystyto energetikos sektoriaus – valstybėse išplėtotas dujotiekių tinklas, energijos resursų paklausą sudaro ne elektros gamybos sektoriaus įmonės, stambesnis transporto sektorius. Todėl elektros energijos dalis bendrajame energijos balanse, lyginant su kitomis regiono šalimis, Serbijoje ir Kroatijoje yra santykinai maža. Albanijoje, Makedonijoje, Juodkalnijoje ir ypač Kosove šilumos gamybos, transporto sektoriai yra menkiausiai išvystyti. Tad AEI plėtra elektros energetikos sektoriuje gali stipriai pakeisti šių valstybių energijos balansą. Galiausiai Bosnijos ir Hercegovinos atveju, AEI dalies pokytį lemia tiek didelis AEI potencialas, tiek neišvystytas ne elektros gamybos energetikos sektorius.

---

<sup>298</sup> Šiuo metu praktiškai visa elektros energija iš AEI regione išgaunama naudojant hidroelektrines. Tad skaičiuojant AEI pokytį valstybių energijos balanse, prie esamų hidroelektrinių galios buvo pridėti planuojami elektros gamybos pajėgumai iš AEI. Tuomet buvo perskaičiuota energijos, gautos iš AEI, suvartojimo dalis 2020 metais.

## Išvados

1. Išanalizavus mokslinėje literatūroje sutinkamus energetinio saugumo apibrėžimus, galima konstatuoti, kad dalyje jų teatsispindi tik 2 šios koncepcijos dimensijos: ekonominė ir užsienio politikos. Ekonominės dimensijos rėmuose nagrinėjamas energetikos poveikis ekonomikos augimui, o politinės dimensijos – būdai užsitikrinti stabilų energijos tiekimą. Tačiau šis aiškinimas neapima su energetika susijusių aplinkos problemų, pavyzdžiui oro taršos ar klimato atšilimo. Todėl siekiant įvertinti energetinį saugumą kaip būseną, greta ekonominių ir politinių aspektų, lygiagrečiai turi būti įtraukta ir aplinkosauginė dimensija.
2. Šiame tyrime nagrinėtos 5 AEI rūšys: vėjo, vandens, biomasės, Saulės ir geoterminės energijos. Įvertinus surinktą informaciją, galima teigti, kad pasaulyje intensyviausiai plėtojamos vandens ir vėjo elektros energetikos esminė problema – stabilus energijos tiekimas, kurį sunku užtikrinti dėl besikeičiančių klimatinių sąlygų. Stabilesnį energijos tiekimą galėtų užtikrinti kitų nagrinėtų AEI rūšių plėtra. Tačiau vystant bioenergetiką, gali susidaryti problemos, norint tvariais būdais išgauti biokurą; Saulės energetikos atveju plėtra limituojančiu veiksniu tampa įrenginių kaina, o geoterminės energetikos plėtrą galima vykdyti tik palankias geologines sąlygas turinčiose teritorijose.
3. Vakarų Balkanų regionas yra svarbus siekiant sustiprinti ES energetinį saugumą. Kol kas regione nėra įgyvendinta Bendrijos mastu svarbių energetikos projektų. Tačiau šio regiono valstybės jau yra įsitraukusios į Energijos bendrijos sutartį, tad dalyvauja vieningos energetikos rinkos kūrime. Suformavus bendrą energijos rinką, ES ir Vakarų Balkanų regiono šalys bendrai spręstų energetikos sektoriaus problemas. Galiausiai tarp ES ir energijos išteklius eksportuojančių šalių išsidėstęs regionas, ateityje bus naudojamas kaip tranzitinė teritorija, diversifikuojant Bendrijos energijos tiekimo kelius.
4. Vakarų Balkanų elektros gamybos sektoriuje dominuoja 2 tipų elektrinės – šiluminės ir hidrojėgainės. Šiluminėse elektrinėse naudojama regione pigiai išgaunama anglis. Tačiau šio kuro šaltinio vartojimas lemia didelę atmosferos taršą, todėl regiono šiluminės elektrinės turės būti uždarytos arba modernizuotos, pakeičiant naudojamo kuro rūšį ar įrengiant taršą mažinančius filtrus. Dėl palyginus intensyvaus hidroenergijos panaudojimo, sausesniais laikotarpiais, ypač vasarą, visose regiono valstybėse, išskyrus Kosovą, pastebimas elektros gamybos sumažėjimas. Kol kas esami vidiniai elektros energijos gamybos pajėgumai tikrai Bosnijoje ir Hercegovinoje užtikrina šalies poreikius. Kroatijai, nors ir turinčiai pakankamai išplėtotą elektros energijos gamybos sektorių, dalį elektros energijos pigiau importuoti iš užsienio, nei gaminti vietoje. Serbijoje, Albanijoje ir Juodkalnijoje dėl hidroelektrinių

veiklos netolygumo reikalingas sezoninis elektros energijos importas. Galiausiai Makedonijoje ir Kosove vietiniai elektros energijos gamybos pajėgumai yra per menki, tad šalys nuolat importuoja elektros energiją.

5. Nagrinėjamame regione AEI potencialas yra pakankamas šios rūšies energetikos plėtrai. Regione intensyviausiai bus plėtojama vandens ir vėjo energetika, o kitos AEI rūšys reikšmingos įtakos valstybių energetikos balansui nedarys. Išanalizavus surinktus duomenis, nustatius tikėtiną energijos poreikį 2020 metais, galima teigti, kad AEI potencialo išnaudojimas sustiprintų Bosniją ir Hercegoviną kaip elektros energijos eksportuotoją, o Kroatijai užtikrintų nepriklausomybę nuo elektros energijos importo. Kitose regiono valstybėse vien AEI plėtros neužtektų, norint visai atsisakyti elektros importo. Įgyvendinus planuojamus AEI elektros gamybos projektus, tik Juodkalnija ir Albanija atitiktų ES AEI direktyvos reikalavimus, Bendrijos nares įpareigojančius padidinti AEI dalį bendrajame suvartotos energijos balanse iki 2020 metų. Šiuo metu galiojanti AEI direktyva nenumato jokių įpareigojimų Vakarų Balkanų regiono šalims. Tačiau tikėtina, kad dėl Europos integracijos proceso, į dabartinę direktyvą pakeisiančio dokumento nuostatas bus įtrauktos ir nagrinėjamo regiono valstybės. Tad sėkminga AEI plėtra dėl elektros gamybos Albanijoje ir Juodkalnijoje leistų tikėtis švelnesnių naujos AEI direktyvos reikalavimų. Kitos regiono valstybės įgyvendinusios planuojamus AEI projektus nepasiektų Bendrijos narėms keliamo AEI plėtros rodiklių vidurkio. Tad siekdamas padidinti AEI dalį bendrajame energijos balanse iki reikiamų kriterijų, Bosnija ir Hercegovina, Makedonija, Kosovas, Kroatija ir Serbija turėtų skatinti AEI panaudojimą ne tik elektros energetikos, bet ir šilumos gamybos bei transporto sektoriuose.

## Literatūra

- Abu-Alam. Y., „International Grid Interconnections and Energy Security“,  
<<http://www.un.org/esa/sustdev/publications/energy/chapter8.pdf>>, žiūrėta: 2012-02-11
- Albanijos ekonomikos ministerija, *Updated Security of Supply Statement of the Republic of Albania*, 2009,  
<<http://www.energy-community.org/pls/portal/docs/448238.PDF>> žiūrėta: 2012-06-25
- Albanijos pramonės ir energetikos ministerija, *Albanian National strategy of Energy*, 2003,  
<[http://www.gjejojoferta.com/akbn/images/pdf/energji-te-rinovueshme/Albanian\\_National\\_strategy\\_of\\_Energy.pdf](http://www.gjejojoferta.com/akbn/images/pdf/energji-te-rinovueshme/Albanian_National_strategy_of_Energy.pdf)>, žiūrėta: 2012-06-25
- Alhajji A. F., „What Is Energy Security“, *Middle East Economic Survey*, Vol. L, No 52, 2007,  
<[http://www.relooney.info/0\\_New\\_2705.pdf](http://www.relooney.info/0_New_2705.pdf)>, žiūrėta: 2012-02-15
- Alic J., „Serbia to House World's Largest Solar Farm, But Investment Climate Flounders“, 2012,  
<<http://oilprice.com/Alternative-Energy/Solar-Energy/Serbia-to-House-Worlds-Largest-Solar-Farm-But-Investment-Climate-Flounders.html>>, žiūrėta: 2012-10-31
- Andersen S. S., „EU Energy Policy: Interest Interaction and Supranational Authority“,  
<[http://www.sv.uio.no/arena/english/research/publications/arena-publications/workingpapers/working-papers2000/wp00\\_5.htm](http://www.sv.uio.no/arena/english/research/publications/arena-publications/workingpapers/working-papers2000/wp00_5.htm)>, žiūrėta: 2012-04-06
- ANSA, „Energy: Croatia, large wind farm construction works start“, 2012,  
<[http://www.ansamed.info/ansamed/en/news/sections/energy/2012/06/28/Energy-Croatia-large-wind-farm-construction-works-start\\_7109777.html](http://www.ansamed.info/ansamed/en/news/sections/energy/2012/06/28/Energy-Croatia-large-wind-farm-construction-works-start_7109777.html)>, žiūrėta: 2012-10-28
- Aqeel A., Butt S., „The Relationship Between Energy Consumption and Economic Growth in Pakistan“ *Asia-Pacific Development Journal* Vol. 8 No. 2, 2001,  
<[http://www.unescap.org/drpad/publication/journal\\_8\\_2/aeel.pdf](http://www.unescap.org/drpad/publication/journal_8_2/aeel.pdf)>, žiūrėta: 2012-02-16
- Ashton S., McDonnell L., Barnes K., „Woody Biomass. Desk Guide and Toolkit“, <  
<http://www.nacdn.org/resources/guides/biomass/pdfs/Chapter4.pdf>>, žiūrėta: 2012-10-25
- Asif M., Muneer T. „Energy supply, its demand and security issues for developed and emerging economies“,  
*Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 11 Is. 7, 2006,  
<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032106000049>>, žiūrėta: 2012-03-09
- Bahgat G., „Europe's Energy Security: Challenges and Opportunities“, *International Affairs*, 82: 5, 2006,  
<<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-2346.2006.00580.x/pdf>>, žiūrėta: 2012-02-11
- Bartis J.T., Bernstein M.A., LaTourrette T., Knopman D., „In Search of Energy Security. Will New Sources and Technologies Reduce Our Vulnerability to Major Disruptions?“,  
<<http://www.rand.org/publications/randreview/issues/fall2005/energy.html>>, žiūrėta: 2012-02-11
- Baumann F., „Energy Security as multidimensional concept“, 2008,  
<<http://www.cap.lmu.de/download/2008/CAP-Policy-Analysis-2008-01.pdf>> žiūrėta: 2012-02-15
- Baumann F., Simmerl G. „Between Conflict and Convergence: The EU Member States and the Quest for a Common External Energy Policy“, 2011,  
<[http://www.cap.lmu.de/download/2011/CAP\\_Paper-Baumann-Simmerl.pdf](http://www.cap.lmu.de/download/2011/CAP_Paper-Baumann-Simmerl.pdf)>, žiūrėta: 2012-04-06
- Biomass Power Association, „What is Biomass Power?“,  
<[http://www.usabiomass.org/docs/biomass\\_basics.pdf](http://www.usabiomass.org/docs/biomass_basics.pdf)>, žiūrėta: 2012-03-13
- Bloomberg, „Finland may be first European country to halt coal use“, 2012,  
<<http://www.smh.com.au/environment/climate-change/finland-may-be-first-european-country-to-halt-coal-use-20120929-26rnt.html>>, žiūrėta: 2012-10-29
- Bobirca A., Miclaus P.G., Ungureanu S. „Energy Security: A Critical Issue in the European Energy Policy“,  
*The Romanian Economic Journal*, No 25, 2007,  
<<http://www.rejournal.eu/Portals/0/Arhiva/JE%2025%20bis/JE%2025%20-%20Bobirca%20et%20all.pdf>>, žiūrėta: 2012-04-10
- Boyd-Carpenter H., Brown I., „Supporting renewable power generation in the Western Balkans“, 2011,  
<<http://www.ebrd.com/downloads/research/news/lit112b.pdf>>, žiūrėta: 2012-02-10

- Bosnijos ir Hercegovinos Užsienio investicijų skatinimo tarnyba, "Bosnija and Herzegovina Energy Sector", 2011, <<http://www.fipa.gov.ba/doc/brosure/Energy%20sector.pdf>>;
- Bosnijos ir Hercegovinos vyriausybė, *Statement on Security of Energy Supply of Bosnia and Herzegovina*, 2009, <<http://www.energy-community.org/pls/portal/docs/448233.PDF>>, žiūrėta: 2012-06-25
- Bosnijos ir Hercegovinos vyriausybė, *Statement on Security of Energy Supply of Bosnia and Herzegovina*, 2011, <<http://www.energy-community.org/pls/portal/docs/1218177.PDF>>, žiūrėta: 2012-06-25
- Cherp A., Jewell J., „The three perspectives on energy security: intellectual history, disciplinary roots and the potential for integration“, *Current Opinion in Environmental Sustainability*, Volume 3, Issue 4, 2011, <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877343511000583>>, žiūrėta: 2012-02-20
- CIA The World Factbook, „Croatia“, <<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/hr.html>>, žiūrėta: 2012-10-28
- CIA The World Factbook, „Field Listing. Natural gas - proved reserves“, 2011, <<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2179.html>>, žiūrėta: 2012-10-29
- Claes D. H. „Global Energy Security: Resource Availability, Economic Conditions and Political Constraints“, 2010, p.3, <<http://stockholm.sgir.eu/uploads/Claes-Stockholm-h10.pdf>>, žiūrėta: 2012-02-20
- Convention on Biological Diversity, "Country Profiles", <<http://www.cbd.int/countries/>>;
- ČEZ Group, „Fantanele-Cogealac Wind Park“, <<http://www.cez.cz/en/power-plants-and-environment/wind-power-plant/fantanele-cegealac-wind-park.html>>, žiūrėta: 2012-10-25
- Deutch, J. „Oil and Gas Energy Security Issues“, 2010, <<http://nepinstitute.org/wp-content/uploads/2010/06/RFF-NEPI-Deutch-OilGas.pdf>>, žiūrėta: 2012-02-20
- Dirbute S. B., „Biomass Technology“, <<http://home.iitk.ac.in/~sumer/biomass.pdf>>
- Douglas K., „Understanding Chinese investment in Africa“, 2012, <<http://www.howwemadeitinafrica.com/understanding-chinese-investment-in-africa/19352/>>, žiūrėta: 2012-10-30
- Dragusha B., Rexha B., Limani I., „The use of wind generators in Kosovo“, 2009, <<http://www.wseas.us/e-library/conferences/2009/tenerife/EED/EED-24.pdf>>, žiūrėta: 2012-10-28
- Drunga, M. „Padrika Europos energetikos politika“, 2008, <<http://www.geopolitika.lt/?artc=2265>>, žiūrėta: 2012-03-19
- EAEM, „UK leads Europe on coal-to-biomass conversion“, 2012, <<http://www.eaem.co.uk/news/uk-leads-europe-coal-biomass-conversion>>, žiūrėta: 2012-10-29
- Ebinger, C. K. „The Meaning of Energy Security Depends on Who You Are“, 2011 <[http://www.brookings.edu/opinions/2011/1010\\_energy\\_security\\_ebinger.aspx](http://www.brookings.edu/opinions/2011/1010_energy_security_ebinger.aspx)>, žiūrėta: 2012-02-11
- EconomyWatch, „Algeria Economy“, 2010, <[http://www.economywatch.com/world\\_economy/algeria/](http://www.economywatch.com/world_economy/algeria/)>, žiūrėta: 2012-10-30
- EconomyWatch, „UK Economic Indicators: UK GDP, UK Interest Rates, UK Inflation Rates, UK Unemployment Rates, UK Economic Data“, 2010, <[http://www.economywatch.com/world\\_economy/united-kingdom/uk-economic-indicators.html](http://www.economywatch.com/world_economy/united-kingdom/uk-economic-indicators.html)>, žiūrėta: 2012-10-30
- Energijos bendrijos sutartis*, 2006, <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:198:0018:0018:EN:PDF>>, žiūrėta: 2012-10-23
- Energy Community Regulatory Board, *National Report Electricity and Gas Montenegro*, 2008, <<http://www.energy-community.org/pls/portal/docs/244181.PDF>>, žiūrėta: 2012-08-19
- Eng G., Mohamad A. B. H., Konishi S. Ir kt. „Energy Security Initiative. Some Aspects of Oil Security“, 2003, <<http://www.ieej.or.jp/aperc/pdf/project2002/security.pdf>>, žiūrėta: 2012-02-15
- EPS, "HPP", <<http://www.eps.rs/Eng/Article.aspx?lista=Sitemap&id=71>>, žiūrėta: 2012-10-28
- ESSBIH, *Energy Sector Study in BiH*, 2008, <[http://www.eihp.hr/bh-study/files/final\\_e/mla\\_fr.pdf](http://www.eihp.hr/bh-study/files/final_e/mla_fr.pdf)>, žiūrėta: 2012-10-28
- Euracoal, „European Energy Community“, <<http://www.euracoal.be/pages/layout1sp.php?idpage=916>>,

- žiūrėta: 2012-10-28
- Euronews, „Kosovo energy fears if power plant shuts down“, 2006,  
<<http://www.euronews.com/2009/11/06/kosovo-energy-fears-if-power-plant-shuts-down/>>,  
žiūrėta: 2012-10-28
- Europos aplinkos agentūra, *Energy and environment report 2008*, 2008,  
<[http://www.energy.eu/publications/THAL08006ENC\\_002.pdf](http://www.energy.eu/publications/THAL08006ENC_002.pdf)>, žiūrėta: 2012- 02-20
- Europos aplinkos agentūra, „Europe's onshore and offshore wind energy potential“, 2009,  
<<http://www.energy.eu/publications/a07.pdf>>, žiūrėta: 2012-03-09
- Europos aplinkos agentūra, „Average annual runoff in Europe“, 2009, < <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/average-annual-runoff-in-europe>>, žiūrėta: 2012-11-09
- Europos Komisija, „EU 27 key energy figures“, p. 9-10,  
<[http://ec.europa.eu/energy/observatory/eu\\_27\\_info/doc/key\\_figures.pdf](http://ec.europa.eu/energy/observatory/eu_27_info/doc/key_figures.pdf)>, 2011-12-08
- Europos Komisija, „Europe's energy position – markets & supply“, 2010a,  
<[http://www.energy.eu/publications/KOAE09001\\_002.pdf](http://www.energy.eu/publications/KOAE09001_002.pdf)>, žiūrėta: 2012-04-08
- Europos Komisija, *Albania 2007 Progress Report*, 2007, <[http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC\\_HOME/ENERGY\\_COMMUNITY/EU/Albania/2007](http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC_HOME/ENERGY_COMMUNITY/EU/Albania/2007)>, žiūrėta: 2012-06-25
- Europos Komisija, *Albania 2008 Progress Report*, 2008, <[http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC\\_HOME/ENERGY\\_COMMUNITY/EU/Albania/2008](http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC_HOME/ENERGY_COMMUNITY/EU/Albania/2008)>, žiūrėta: 2012-06-25
- Europos Komisija, *Albania 2009 Progress Report*, 2009, < [http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC\\_HOME/ENERGY\\_COMMUNITY/EU/Albania/2009](http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC_HOME/ENERGY_COMMUNITY/EU/Albania/2009)>, žiūrėta: 2012-06-25
- Europos Komisija, *Energy 2020. A strategy for competitive, sustainable and secure energy*, 2010b,  
<<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0639:FIN:EN:PDF>>,  
žiūrėta: 2011-12-08
- Europos Komisija, *Komisijos komunikatas Vadovų Tarybai ir Europos Parlamentui: Europos energetikos politika*, 2007, < <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0001:FIN:LT:PDF>>  
žiūrėta: 2012-04-17
- Europos Komisija, *Kosovo 2011 Progress Report*, 2011b, <[http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC\\_HOME/ENERGY\\_COMMUNITY/EU/UNMIK/EU%20report%202011](http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC_HOME/ENERGY_COMMUNITY/EU/UNMIK/EU%20report%202011)>, žiūrėta: 2012-06-25
- Europos Komisija, *Kosovo under UNSCR 12/4499 2009 Progress Report*, 2009, <[http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC\\_HOME/ENERGY\\_COMMUNITY/EU/UNMIK/2009](http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC_HOME/ENERGY_COMMUNITY/EU/UNMIK/2009)>, žiūrėta: 2012-06-25
- Europos Komisija, *The former Yugoslav Republic of Macedonia 2009 Progress Report*, 2009,  
<[http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC\\_HOME/ENERGY\\_COMMUNITY/EU/FYROM/2009](http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC_HOME/ENERGY_COMMUNITY/EU/FYROM/2009)>, žiūrėta: 2012-06-25
- Europos Komisija, *The former Yugoslav Republic of Macedonia 2010 Progress Report*, 2010, <  
[http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC\\_HOME/ENERGY\\_COMMUNITY/EU/FYROM/2010](http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC_HOME/ENERGY_COMMUNITY/EU/FYROM/2010)>, žiūrėta: 2012-06-25
- Europos Komisija, *The former Yugoslav Republic of Macedonia 2011 Progress Report*, 2011a,  
<[http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC\\_HOME/ENERGY\\_COMMUNITY/EU/FYROM/EU%20report%202011](http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC_HOME/ENERGY_COMMUNITY/EU/FYROM/EU%20report%202011)>, žiūrėta: 2012-06-25
- Europos Parlamentas, „Europos energetikos politikos kūrimas“, 2006,  
<<http://www.futureofeuropa.eu/parl.europa.eu/future/webdav/site/event2/shared/import/Home/BackgroundNote2/EnergieLT.pdf>>, žiūrėta: 2012-04-07
- Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2009/28/EB *dėl skatinimo naudoti atsinaujinančių išteklių energiją, iš dalies keičianti bei vėliau panaikinanti Direktyvas 2001/77/EB ir 2003/30/EB*, 2009, <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:lt:PDF>>, ž



- iūrēta: 2012-11-11
- Europos Saugumo strategija*, 2003,  
<<http://consilium.europa.eu/uedocs/cmsUpload/031208ESSIILT.pdf>> žiūrēta: 2012-04-06
- Europos Taryba, *Presidency Conclusions*, 2005,  
<[http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms\\_Data/docs/pressData/en/ec/87642.pdf](http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/en/ec/87642.pdf)>,  
žiūrēta: 2012-10-23
- Eurostat, 2010, <<http://epp.eurostat.ec.europa.eu>>, žiūrēta: 2012-04-07
- FAO, „Unified Bioenergy Terminology“, 2004, <<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/007/j4504e/j4504e00.pdf>>,  
žiūrēta: 2012-03-13
- Fearnside P. M., „Greenhouse Gas Emissions from Hydroelectric Dams: Controversies Provide a Springboard for Rethinking a Supposedly “Clean” Energy Source“, 2003,  
<[http://www.academia.edu/1293732/Greenhouse\\_gas\\_emissions\\_from\\_hydroelectric\\_dams\\_controversies\\_provide\\_a\\_springboard\\_for\\_rethinking\\_a\\_supposedly\\_cleanenergy\\_source.\\_An\\_editorial\\_comment](http://www.academia.edu/1293732/Greenhouse_gas_emissions_from_hydroelectric_dams_controversies_provide_a_springboard_for_rethinking_a_supposedly_cleanenergy_source._An_editorial_comment)>, žiūrēta: 2012-10-25
- Findlater S., Noël P. „Gas Supply Security in the Baltic States: A Qualitative Assessment“, 2010,  
<<http://www.eprg.group.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2010/03/FindlaterNoelCombined2EPRG1008.pdf>>, žiūrēta: 2012-02-15
- Gennip, J. „Energy Security“, <<http://www.nato-pa.int/default.asp?SHORTCUT=1000>>,  
žiūrēta: 2012-04-08
- Goldemberg J. „The Case For Renewable Energies“, 2004,  
<<http://www.renewables2004.de/doc/DocCenter/TBP01-rationale.pdf>>, žiūrēta: 2012-03-09
- Goldstein B., Hiriart G., Bertani R. ir kt. „Geothermal Energy“, <[http://srren.ipcc-wg3.de/report/IPCC\\_SRREN\\_Ch04.pdf](http://srren.ipcc-wg3.de/report/IPCC_SRREN_Ch04.pdf)>, žiūrēta: 2012-03-13
- Graham-Rowe D., „Can the Sahara light up Europe with solar power?“, 2010,  
<<http://www.guardian.co.uk/environment/2010/apr/27/sahara-europe-solar-power>>,  
žiūrēta: 2012-10-26
- Greanleaf, J., Harmsen, R., Angelini, T., ir kt. „Analysis of impacts of climate change policies on energy security, 2009, <<http://ec.europa.eu/environment/integration/energy/pdf/cces.pdf>>,  
žiūrēta: 2012-02-11
- Green Rhino Energy, „Solar PV Project in Bosnia-Herzegovina“,  
<<http://www.greenrhinoenergy.com/projects/bih/>>, žiūrēta: 2012-10-28
- Grubb M., Butler L., Twomey P. „Diversity and security in UK electricity generation: The influence of low-carbon objectives“, *Energy Policy*, Vol. 34, Is. 18,  
<<http://www.econ.cam.ac.uk/rstaff/grubb/publications/J39.pdf>>, žiūrēta: 2012-02-15
- Gumartini T. „Biomass Energy in the Asia-Pacific Region. Current Status, Trends and Future Setting“ 2009,  
<<http://www.fao.org/docrep/014/am621e/am621e00.pdf>>, žiūrēta: 2012-03-13
- Harrison P., „Europe mulls running ageing coal plants until 2020“, 2009,  
<<http://www.reuters.com/article/2009/02/27/us-eu-coal-idUSTRE51Q3J220090227>>,  
žiūrēta: 2012-10-29
- HE „Dubrovnik“, <<http://www.hep.hr/proizvodnja/en/basicdata/hydro/dubrovnik/default.aspx>>,  
žiūrēta: 2012-10-27
- Hydro Energy Potential in Albania, <<http://aea-al.org/wp-content/uploads/2012/04/HYDRO-ENERGY-ALBANIA.pdf>> žiūrēta: 2012-06-25
- Independent Commission for Mines and Minerals, „Mineral Deposits“, <<http://www.kosovo-mining.org/kosovoweb/en/mining/minerals.html>>, žiūrēta: 2012-10-28
- Yergin D., Gross S., Bachman D. ir kt. „Energy for Economic Growth. Energy Vision Update 2012“, 2012,  
<[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_EN\\_IndustryVision.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_EN_IndustryVision.pdf)>, žiūrēta: 2012-02-20
- Yergin, D., „Ensuring Energy Security“, *Forreing Affairs*, vol. 85 Nr 2., 2006,  
<[http://www.un.org/ga/61/second/daniel\\_yergin\\_energysecurity.pdf](http://www.un.org/ga/61/second/daniel_yergin_energysecurity.pdf)>, žiūrēta: 2012-02-10
- Yorkan A. „The Meaning of the Energy Community Treaty for the European Union, South-Eastern Europe and Turkey: From Supply Security Question to Co-operation“ 2010,  
<[http://www.bilgesam.org/en/index.php?option=com\\_content&view=article&id=277:the-meaning-of-the-energy-community-treaty-for-the-european-union-south-eastern-europe-and-turkey-from-supply-security-question-to-co-operation&catid=70:ab-analizler&Itemid=131](http://www.bilgesam.org/en/index.php?option=com_content&view=article&id=277:the-meaning-of-the-energy-community-treaty-for-the-european-union-south-eastern-europe-and-turkey-from-supply-security-question-to-co-operation&catid=70:ab-analizler&Itemid=131)>,  
žiūrēta: 2012-04-17

- JAV Energijos departamentas, „Geothermal Technologies Program“, 2004, <<http://www.nrel.gov/docs/fy05osti/35939.pdf>>, žiūrėta: 2012-03-13
- Johansson T. B., Kelly H., Reddy A. K. N., Williams R.H. *Renewable Fuels and Electricity for a Growing World Economy*“. *Defining and Achieving the Potential*, Washington D.C.: Island Press, 1993, <<http://www.google.lt/books?id=40XtqVMRxOUC&printsec=frontcover&hl=lt#v=onepage&q&f=false>> , žiūrėta: 2012-03-09
- Jungtinių Tautų Organizacija, „Environmental Performance Reviews: Yugoslavia“, 2003, <<http://books.google.lt/books?id=fVAOGmp4ra0C&printsec=frontcover&hl=lt#v=onepage&q&f=false>>, žiūrėta: 2012-10-28
- Juodkalnijos ekonomikos ministerija, *Energy Development Strategy of Montenegro by 2025. White Book*, 2007, <<http://www.mek.gov.me/files/1202471750.pdf>>, žiūrėta: 2012-06-25
- Juodkalnijos ekonomikos ministerija, *Security of Supply Statement for Montenegro*, 2011, <<http://www.energy-community.org/pls/portal/docs/1218178.PDF>>, žiūrėta: 2012-06-25
- Juodkalnijos statistikos departamentas, „Balance of coal for Montenegro, 2010“, 2010, <<http://www.monstat.org/userfiles/file/EN%20BILANSI-EUROSTAT/IEA%20Balance%20of%20coal%202005-2010%20in%201000%20t.xls>>, žiūrėta: 2012-10-28
- Juodkalnijos statistikos departamentas, „Balance of oil products for Montenegro, 2010“, 2010, <<http://www.monstat.org/userfiles/file/EN%20BILANSI-EUROSTAT/IEA%20Balance%20of%20oil%20products%202005-2010%20in%201000%20t.xls>>, žiūrėta: 2012-10-28
- Kadic V., „Posle potopa Bilećkog jezera nema obeštećenja“, 2012, <<http://www.novosti.rs/vesti/planeta.300.html:364619-Posle-potopa-Bileckog-jezera-nema-obestecenja>>, žiūrėta: 2012-11-22
- Kammen D. M., Mozafari M., Prull D. „Sustainable Energy Options for Kosovo“, 2012, <<http://coolclimate.berkeley.edu/sites/all/files/Kosovo20May2012.pdf>> žiūrėta: 2012-10-28
- Karakosta C., Doukas H., Flouri M. ir kt. „Review and analysis of renewable energy perspectives Serbia“, *IJEE* Vol. 2, Is. 1, 2011, <<http://www.rit.edu/~w-cenr/documents/data/serbia.pdf>>, žiūrėta: 2012-08-19
- Katinas V., „Energijos gamybos apimčių iš atsinaujinančių energijos išteklių 2008–2025 m. studijos parengimas“, 2007, <[http://www.lsta.lt/files/studijos/2007/21\\_AEI\\_studija.pdf](http://www.lsta.lt/files/studijos/2007/21_AEI_studija.pdf)>, žiūrėta: 2012-03-14
- Kauno marių regioninis parkas, „Hidrologija“, <<http://www.kaunomarios.lt/index,lt,20765.html>>, žiūrėta: 2012-11-09
- KEK, „Kosovo Energy Corporation“, <[http://www.rit.edu/~w-cenr/documents/data/KEK-Energy\\_Transmission.pdf](http://www.rit.edu/~w-cenr/documents/data/KEK-Energy_Transmission.pdf)>, žiūrėta: 2012-10-28
- KFW, „Bosnia and Herzegovina - Wind Energy. The Winds Are Favourable“, 2012, <[http://www.kfw-entwicklungsbank.de/ebank/EN\\_Home/Sectors/Energy/Project\\_Examples/Bosnia\\_-\\_Wind\\_Energy.jsp](http://www.kfw-entwicklungsbank.de/ebank/EN_Home/Sectors/Energy/Project_Examples/Bosnia_-_Wind_Energy.jsp)>, žiūrėta: 2012-10-28
- Kissinger, H. A. „The Future role of IEA“, 2009, <<http://www.henryakissinger.com/speeches/101409.html>>, žiūrėta: 2012-02-10
- Kolonja B., „The Serbian Mining Industry“, 2007, <<http://www.mineprofs.org/info/industry/SOMP-07-General-Bozo.pdf>>, žiūrėta: 2012-10-29
- Komarov D., Stupar S., Simonovic A., Stanojevic M., "Prospects of wind energy sector development in Serbia with relevant regulatory framework overview", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol 16 Is 5, 2012, <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032112000792>>, žiūrėta: 2012-10-30;
- Kosovo energetikos ir pramonės ministerija, *Energy Strategy of the Republic of Kosovo for the Period 2009-2018*, 2009, <<http://mzhe.rks-gov.net/repository/docs/english-2018.pdf>>, žiūrėta: 2012-06-26
- Kroatijos ekonomikos, darbo ir verslo ministerija, *Energy in Croatia. Annual Energy Report*, 2008, <[http://www.mingo.hr/userdocsimages/energetika/EUH08\\_za%20web.pdf](http://www.mingo.hr/userdocsimages/energetika/EUH08_za%20web.pdf)>, žiūrėta: 2012-06-26
- Kroatijos Ekonomikos, darbo ir verslo ministerija, *Energy Strategy of of the Republic of Croatia*, 2009,

- <<http://www.mingo.hr/userdocsimages/White%20Paper%20Energy%20Staregy%20of%20the%20Republic%20of%20Croatia.pdf>>, žiūrėta: 2012-06-25
- Langsdorf S., „EU Energy Policy: From the ECSC to the Energy Roadmap 2050“, 2011, <[http://gef.eu/uploads/media/History\\_of\\_EU\\_energy\\_policy.pdf](http://gef.eu/uploads/media/History_of_EU_energy_policy.pdf)>, žiūrėta: 2012-04-06
- Lehner B., Czisch G., Vassolo S. „Europe’s Hydropower Potential Today and in the Future“, <[http://www.usf.uni-kassel.de/ftp/dokumente/kwws/5/ew\\_8\\_hydropower.pdf](http://www.usf.uni-kassel.de/ftp/dokumente/kwws/5/ew_8_hydropower.pdf)>, žiūrėta: 2012-03-12
- Lendman S., „Large Potential Albanian Oil and Gas Discovery Underscores Kosovo’s Importance“, 2008, <<http://www.globalresearch.ca/large-potential-albanian-oil-and-gas-discovery-underscores-kosovo-s-importance/8129>> žiūrėta: 2012-10-27
- Lietuvos energija, „Kauno hidro elektrinė (KHE)“, <<http://www.le.lt/veikla/elektros-gamyba/kauno-hidro-elektrine-khe/>>, žiūrėta: 2012-11-09
- Lietuvos hidroenergetikų asociacija, „Hidroenergetikos istorija“, <<http://www.hidro.lt/index.php?pid=7>>, žiūrėta: 2012-10-29
- Lietuvos Respublikos energetikos ministerija, „Kombinuoto ciklo dujų turbinis blokas Elektrėnuose (IX LE blokas)“, <[http://www.enmin.lt/lt/activity/veiklos\\_kryptys/strateginiai\\_projektai/elektrenai\\_IX\\_blokas.php?clear\\_cache=Y](http://www.enmin.lt/lt/activity/veiklos_kryptys/strateginiai_projektai/elektrenai_IX_blokas.php?clear_cache=Y)>, žiūrėta: 2012-10-29
- Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija, „Naujoji Panevėžio termofikacinė elektrinė pradėjo darbą“, 2008, <<http://www.lsta.lt/lt/articles/view/87>>, žiūrėta: 2012-10-29
- Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija, „Šiaulių termofikacinės elektrinės atidarymas“, 2012, <<http://www.lsta.lt/lt/events/view/397>>, žiūrėta: 2012-10-29
- Lisabonos sutartis*, 2007, <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2007:306:FULL:LT:PDF>>, žiūrėta: 2012-10-23
- Łoskot-Strachota A. „Rethinking the external dimension of the European Energy Policy“, <[http://www.osw.waw.pl/sites/default/files/Raport\\_energetyka\\_seminarium\\_Londyn\\_en.pdf](http://www.osw.waw.pl/sites/default/files/Raport_energetyka_seminarium_Londyn_en.pdf)>, žiūrėta: 2012-04-15
- Mayes B., „Fuel, Food and the Future of the Planet“, 2009, <[http://law.psu.edu/\\_file/aglaw/Biofuel\\_Debate.pdf](http://law.psu.edu/_file/aglaw/Biofuel_Debate.pdf)>, žiūrėta: 2012-03-20
- Majstrovic G., Dizdarevic N., Tot M., Novosel D., „The Key Aspects of Electricity and Natural Gas Security of Supply in Croatia“, *Energy Options Impact on Regional Security*, Dordrecht: Springer, 2010, p. 201, <<http://books.google.lt/books?id=3KbtGbOnboQC&printsec=frontcover&hl=lt#v=onepage&q&f=false>>, žiūrėta: 2012-10-28
- Makedonijos ekonomikos ministerija, *Strategy for Energy Development in the Republic of Macedonia until 2030*, 2010, <[http://www.ea.gov.mk/projects/unece/docs/legislation/Macedonian\\_Energy\\_Strategy\\_until\\_2030\\_adopted.pdf](http://www.ea.gov.mk/projects/unece/docs/legislation/Macedonian_Energy_Strategy_until_2030_adopted.pdf)>, žiūrėta: 2012-06-25
- Makedonijos Energetikos priežiūros komisija, „Energy Sector of the Republic of Macedonia“, 2004, <[http://www.narucpartnerships.org/Documents/industry\\_overview\\_eng.pdf](http://www.narucpartnerships.org/Documents/industry_overview_eng.pdf)>, žiūrėta: 2012-10-28
- Makedonijos vyriausybė, *Statement on Security of Supply, Republic of Macedonia*, 2009, <<http://www.energy-community.org/pls/portal/docs/630180.PDF>>, žiūrėta: 2012-10-28
- Makedonijos vyriausybė, *Statement on Security of Supply, Republic of Macedonia*, 2011, <<http://www.energy-community.org/pls/portal/docs/1218180.PDF>>, žiūrėta: 2012-06-25
- Mallon K., *Renewable Energy Policy and Politics A Handbook for Decision-making*, London: Earthscan, 2006, <<http://books.google.lt/books?id=mn3dDSL2NIC&printsec=frontcover&hl=lt#v=onepage&q&f=false>>, žiūrėta: 2012-03-07
- Maricic V. K., Danilovic D., Batalovic V., Lekovic B., „Exploration, production pace faster in Serbia, Bosnia and Herzegovina“, 2012, <<http://www.ogj.com/articles/print/vol-110/issue-1a/exploration-development/exploration-production-p1.html>>, žiūrėta: 2012-10-29
- Mariusson J. M., Thorsteinsson L., „Study on the importance of harnessing the hydropower resources of the world“, 1997, <<http://www.eurelectric.org/Download/Download.aspx?DocumentID=5601>>, žiūrėta: 2012-03-12
- Mastrichto sutartis*, 1992, <<http://www.eurotreaties.com/maastrichtec.pdf>>, žiūrėta: 2012-04-07

- MED-EMIP, "Overview of the Power System of the Mediterranean Basin", 2010,  
<[http://ec.europa.eu/energy/international/studies/doc/2010\\_04\\_medring\\_vol1.pdf](http://ec.europa.eu/energy/international/studies/doc/2010_04_medring_vol1.pdf)>
- Tarptautinis Valiutos fondas, „Republic of Kosovo: First Review Under the Stand-By Arrangement, and Request for Modification of Performance Criteria—Staff Report; Press Release on the Executive Board Discussion“, 2012,  
<<http://www.imf.org/external/pubs/ft/scr/2012/cr12180.pdf>>, žiūrėta: 2012-10-28;
- MOL, „Refining“, <[http://www.mol.hu/en/business\\_centre/refining\\_marketing/refining/](http://www.mol.hu/en/business_centre/refining_marketing/refining/)>,  
žiūrėta: 2012-10-28
- National Wind Coordinating Collaborative, „Wind Turbine Interactions with Birds, Bats, and their Habitats: A Summary of Research Results and Priority Questions“, 2010,  
<[http://www1.eere.energy.gov/wind/pdfs/birds\\_and\\_bats\\_fact\\_sheet.pdf](http://www1.eere.energy.gov/wind/pdfs/birds_and_bats_fact_sheet.pdf)>,  
žiūrėta: 2012-10-25
- Nielsen N., „Germany to cut solar energy subsidies“, 2012, <<http://euobserver.com/wind-energy/115352>>,  
žiūrėta: 2012-10-31
- Oikkonen L., Paatero J., Carlsson T., Lund P. „Photovoltaic Energy“, 2006,  
<[http://www.eusustel.be/public/documents\\_publ/WP/WP3/WP3-Photovoltaics.pdf](http://www.eusustel.be/public/documents_publ/WP/WP3/WP3-Photovoltaics.pdf)>, žiūrėta: 2012-03-21
- Özdamar, O. „Energy, Security, and Foreign Policy“,  
<<http://www.bilkent.edu.tr/~ozgur/download/14Energy,%20Security,%20and%20Foreign%20Policy.pdf>>, žiūrėta: 2012-02-10
- Pasaulio Bankas, "Background Paper: Development and Evaluation of Power Supply Options for Kosovo", 2011, <[http://siteresources.worldbank.org/INTENERGY2/Resources/Kosovo\\_generation\\_options\\_report\\_12312011.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTENERGY2/Resources/Kosovo_generation_options_report_12312011.pdf)>, žiūrėta: 2012-10-28
- Pasaulio Bankas, "Integrating Environment into Agriculture and Forestry Progress and Prospects in Eastern Europe and Central Asia", 2007,  
<<http://www.worldbank.org/eca/pubs/envint/Volume%20II/English/Review%20KOS-final.pdf>>, žiūrėta: 2012-10-30
- Pasaulio Bankas, „Development and Evaluation of Power Supply Options for Kosovo“, 2011,  
<[http://siteresources.worldbank.org/INTENERGY2/Resources/Kosovo\\_generation\\_options\\_report\\_12312011.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTENERGY2/Resources/Kosovo_generation_options_report_12312011.pdf)>, žiūrėta: 2012-10-28
- Pasaulio bankas, „Kosovo’s Energy Options: Response to the Sierra Club/INDEP Report: Re-evaluating Kosovo’s Least Cost Electricity Option“, 2012,  
<[http://siteresources.worldbank.org/KOSOVOEXTN/Resources/Response\\_to\\_Sierra\\_Club\\_Report\\_041612.pdf](http://siteresources.worldbank.org/KOSOVOEXTN/Resources/Response_to_Sierra_Club_Report_041612.pdf)>, žiūrėta: 2012-10-28
- Pekic B., „Balkanenergy Wind to build 60 MW wind farm in Bosnia“, 2011,  
<<http://www.windpowermonthly.com/news/1052283/Balkanenergy-Wind-build-60-MW-wind-farm-Bosnia/>>, žiūrėta: 2012-10-28
- PISG – Energy Office, „Lignite Mining Development Strategy“, 2002,  
<<http://www.esiweb.org/pdf/bridges/kosovo/10/11.pdf>> žiūrėta: 2012-06-25
- Proninska K., „Energy and security: regional and global dimensions“, SIPRI Yearbook 2007: Armaments, Disarmament, and International Security, Oxford: Oxford University Press, 2007,  
<<http://www.sipri.org/yearbook/2007/files/SIPRIYB0706.pdf>>, žiūrėta: 2012-02-11
- PWC, MWH, ATKIMS, "REBIS: GIS. Volume 1: Summary. Final report", 2004,  
<[http://siteresources.worldbank.org/INTECAREGTOPPOWER/Home/20551044/Volume%201%20-%20Exec%20sum\\_final.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTECAREGTOPPOWER/Home/20551044/Volume%201%20-%20Exec%20sum_final.pdf)>, žiūrėta: 2012-10-28
- Radovic M., „HPP "Piva"“, <[http://www.epcg.co.me/en01\\_04\\_02\\_02.html](http://www.epcg.co.me/en01_04_02_02.html)>, žiūrėta: 2012-08-19
- Rechsteiner R., „Wind Power in Context – A clean Revolution in the Energy Sector“, 2008,  
<[http://www.energywatchgroup.org/fileadmin/global/pdf/2009-01\\_Wind\\_Power\\_Report.pdf](http://www.energywatchgroup.org/fileadmin/global/pdf/2009-01_Wind_Power_Report.pdf)>,  
žiūrėta: 2012-08-20
- RENEUER, „Macedonia Country Profile“, <[http://www.reneuer.com/upload/RENEUER-CountryProfiles\\_Macedonia.pdf](http://www.reneuer.com/upload/RENEUER-CountryProfiles_Macedonia.pdf)>, žiūrėta: 2012-06-26
- Renewable energy world, „20-MW Wind Project Being Developed in Serbia“, 2008,  
<<http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2008/09/20-mw-wind-project-being-developed-in-serbia-53539>>, žiūrėta: 2012-10-29
- Rettenmaier N., Reinhardt G., Schrob A. ir kt., „Status of Biomass Resource Assessments“, 2008,

- <[http://www.eu-bee.info/\\_ACC/\\_Components/ATLANTIS-DigiStore/Download.asp?fileID=132813&basketID=837](http://www.eu-bee.info/_ACC/_Components/ATLANTIS-DigiStore/Download.asp?fileID=132813&basketID=837)>, žiūrėta: 2012-03-14
- Reuters, „Russian Oil Refinery in Bosnia Increases Production”, 2011, <<http://www.balkaninsight.com/en/article/russian-oil-refinery-in-bosnia-increases-production>>, žiūrėta: 2012-10-27
- Savic M., „Securum, Serbia Sign Agreement to Build 1,000MW Solar Park“, 2012, <<http://www.bloomberg.com/news/2012-10-30/securum-signs-binding-agreement-to-build-one-gigawatt-solar-park.html>>, žiūrėta: 2012-10-31
- Schmidl J., Geißhofer A., „Sector Review. Energy Albania“, 2006, <[http://www.rit.edu/~w-cenr/documents/data/Albania\\_Energy\\_Sector-2006.pdf](http://www.rit.edu/~w-cenr/documents/data/Albania_Energy_Sector-2006.pdf)>, žiūrėta: 2012-10-27
- Seeurope.net, „SERBIA: Electricity Import Higher Than Export“, 2006, <<http://www.seeurope.net/?q=node/1263>>, žiūrėta: 2012-11-02
- Serbia Energy, "Incentive measures of the Serbian Government for privileged producers of electricity", <<http://serbia-energy.com/renewable-energy-serbia/incentive-measures-of-the-serbian-government-for-privileged-producers-of-electricity/>>, žiūrėta: 2012-10-30;
- Serbia Energy, „Natural Gas in Serbia“, <<http://serbia-energy.com/natural-gas-in-serbia/>>, žiūrėta: 2012-10-29
- Serbijos kasybos ir energetikos ministerija, *Energy Sector Development Strategy of the Republic of Serbia by 2015*, 2005, <[http://www.ssl-link.com/mre/cms/mestoZaUploadFajlove/Serbian\\_energy\\_strategy\\_-fianl\\_\\_EN.pdf](http://www.ssl-link.com/mre/cms/mestoZaUploadFajlove/Serbian_energy_strategy_-fianl__EN.pdf)>
- SETIS, „Wind power generation“, <<http://setis.ec.europa.eu/newsroom-items-folder/1-wind-power-generation>>, žiūrėta: 2012-08-20
- Sissine F. „Energy Efficiency: Budget, Oil Conservation, and Electricity Conservation Issues”, 2006 <<http://fpc.state.gov/documents/organization/64967.pdf>>, žiūrėta: 2012-02-20
- SNA, „Serbia Approves Construction of Huge Solar Park“, 2012, <[http://www.novinite.com/view\\_news.php?id=144655](http://www.novinite.com/view_news.php?id=144655)>, žiūrėta: 2012-10-31
- Sokolovic S., Pavlovic P., Pavlovic M., „Risk Assessment of the NIS Novi Sad Oil Refinery Site after NATO Bombing“, 2000, <[http://www.umad.de/infos/iuappa/pdf/A\\_21.pdf](http://www.umad.de/infos/iuappa/pdf/A_21.pdf)>, žiūrėta: 2012-10-29
- Spiegel, „German Energy Plan Plagued by Lack of Progress“, 2012, <<http://www.spiegel.de/international/germany/energy-turnaround-in-germany-plagued-by-worrying-lack-of-progress-a-860481.html>>, žiūrėta: 2012-11-09
- Šliaupa S. „Geoterminė energetika Lietuvoje: dabartis ir perspektyvos“, <[http://geotermijosociacija.lt/dokumentai/014\\_Mokslas\\_ir\\_gyvenimas.pdf](http://geotermijosociacija.lt/dokumentai/014_Mokslas_ir_gyvenimas.pdf)>, žiūrėta: 2012-03-12
- Talic A., Katicic A. A., Perkovic M., "Biomass in Croatia", 2012, <[http://euvet-project.eu/wp-content/uploads/2012/06/Biomass-Needs-Certificates\\_CROATIA\\_EN.pdf](http://euvet-project.eu/wp-content/uploads/2012/06/Biomass-Needs-Certificates_CROATIA_EN.pdf)>, žiūrėta: 2012-10-30;
- TEA „2009 Energy Balance for Albania“, 2009a <[http://www.iea.org/stats/balancetable.asp?COUNTRY\\_CODE=AL](http://www.iea.org/stats/balancetable.asp?COUNTRY_CODE=AL)>, žiūrėta: 2012-10-27
- TEA, „2009 Energy Balance for Bosnia and Herzegovina“, 2009b, <[http://www.iea.org/stats/balancetable.asp?COUNTRY\\_CODE=BA](http://www.iea.org/stats/balancetable.asp?COUNTRY_CODE=BA)>, žiūrėta: 2012-10-27
- TEA, „2009 Energy Balance for Croatia“, 2009c, <[http://www.iea.org/stats/balancetable.asp?COUNTRY\\_CODE=HR](http://www.iea.org/stats/balancetable.asp?COUNTRY_CODE=HR)>, žiūrėta: 2012-10-27
- TEA, „2009 Energy Balance for Macedonia, The Former Yugoslav Republic of“, 2009d, <[http://www.iea.org/stats/balancetable.asp?COUNTRY\\_CODE=MK](http://www.iea.org/stats/balancetable.asp?COUNTRY_CODE=MK)>, žiūrėta: 2012-10-27
- TEA, „2009 Energy Balance for Serbia“, 2009e, <[http://www.iea.org/stats/balancetable.asp?COUNTRY\\_CODE=RS](http://www.iea.org/stats/balancetable.asp?COUNTRY_CODE=RS)>, žiūrėta: 2012-10-27
- TEA, „Energy Efficiency Governance”, 2010, p.10, <[http://www.iea.org/papers/2010/gov\\_handbook.pdf](http://www.iea.org/papers/2010/gov_handbook.pdf)>, žiūrėta: 2012-02-20
- TEA, „Energy Security“, <[http://www.iea.org/subjectqueries/keyresult.asp?KEYWORD\\_ID=4103](http://www.iea.org/subjectqueries/keyresult.asp?KEYWORD_ID=4103)>, žiūrėta: 2012-02-15
- TEA, *Energy in the Western Balkans*, 2008, <<http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2008/Balkans2008.pdf>>, žiūrėta: 2012-06-25
- The Economist, „The Chinese in Africa. Trying to pull together“, 2011,

- <<http://www.economist.com/node/18586448>>, žiūrėta: 2012-10-30
- Tremblay A., Varfalvy L., Roehm C., Garneau M., „The Issue of Greenhouse Gases from Hydroelectric Reservoirs: from Boreal to Tropical Regions“, <[http://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/energy/op/hydro\\_tremblaypaper.pdf](http://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/energy/op/hydro_tremblaypaper.pdf)>, žiūrėta: 2012-10-25
- Tsoutsos T., Frantzeskaki N., Gekas V., „Environmental impacts from the solar energy technologies“, *Energy Policy*, 33, 2005, <[http://www.tbm.tudelft.nl/fileadmin/Faculteit/TBM/Over\\_de\\_Faculteit/Afdelingen/Afdeling\\_Multi\\_Actor\\_Systems/Sectie\\_Beleidsanalyse/Medewerkers/Niki\\_Frantzeskaki/doc/Tsoutsos\\_Frantzeskaki\\_2006\\_EIA\\_ST.pdf](http://www.tbm.tudelft.nl/fileadmin/Faculteit/TBM/Over_de_Faculteit/Afdelingen/Afdeling_Multi_Actor_Systems/Sectie_Beleidsanalyse/Medewerkers/Niki_Frantzeskaki/doc/Tsoutsos_Frantzeskaki_2006_EIA_ST.pdf)>, žiūrėta: 2012-03-21
- U.S. Fish and Wildlife Service, „Migratory Bird Mortality“, 2002, <<http://www.fws.gov/birds/mortality-fact-sheet.pdf>>, žiūrėta: 2012-10-25
- USAID, "Urban Heating in Croatia: Experience from the Transition and Future Directions", <[http://www.munee.org/files/Croatia\\_Urban\\_Heat\\_Assessment.pdf](http://www.munee.org/files/Croatia_Urban_Heat_Assessment.pdf)>, žiūrėta: 2012-10-30
- Valstybės įmonė Energetikos agentūra, „Energijos ištekliai“, <<http://www.avei.lt/lt/component/energy/?task=map>>, žiūrėta: 2012-11-10
- Vasa-Sideris S. „Advantages and Disadvantages of Energy Sources“, <[http://homepages.spa.umn.edu/~larry/ADVANTAGE\\_DIS\\_ENERGY.pdf](http://homepages.spa.umn.edu/~larry/ADVANTAGE_DIS_ENERGY.pdf)>, žiūrėta: 2012-03-09
- Westphal K. „Energy Policy between Multilateral Governance and Geopolitics: Whither Europe?“, *IPG*, 4, 2006, p. 46, <[http://www.fes.de/ipg/arc\\_06\\_d/04\\_06\\_d/pdf/Westphal\\_GB.pdf](http://www.fes.de/ipg/arc_06_d/04_06_d/pdf/Westphal_GB.pdf)>, žiūrėta: 2012-10-30
- Wichtmann W., Wichmann S., „Environmental, Social and Economic Aspects of a Sustainable Biomass Production“, *Journal of Sustainable Energy & Environment*, SI, 2011, <[http://www.jseejournal.com/JSEE%202011/Special%20Issue/19.%20Environmental,%20social\\_Wichtmann\\_p.%2077-81.pdf](http://www.jseejournal.com/JSEE%202011/Special%20Issue/19.%20Environmental,%20social_Wichtmann_p.%2077-81.pdf)>, žiūrėta: 2012-03-14
- Wilburn D. R. „Wind Energy in the United States and Materials Required for the Land-Based Wind Turbine Industry From 2010 Through 2030“ 2011, <<http://pubs.usgs.gov/sir/2011/5036/sir2011-5036.pdf>>, žiūrėta: 2012-03-09
- Williamson K., „wpd builds 36.8 MW wind farm in Croatia“, 2011, <<http://www.renewableenergyfocus.com/view/22168/wpd-builds-36-8-mw-wind-farm-in-croatia/>>, žiūrėta: 2012-10-28
- Zavalani O., Kacani J., Marango P., "Renewable Energy Potentials of Albania", 2010, <<http://www.syreen.gov.sy/archive/docs/File/ICRE8-5-2010/ICRE-ARTICLES/Clean%20energy%20sources%20axe/009-089.pdf>>, žiūrėta: 2012-10-30
- „About us“, <<http://www.rafinerija.com/eng/onama.htm>>, žiūrėta: 2012-10-28
- „Biomasė“, <<http://agroakademija.lt/inzinerija/energetika/?SID=81>>, žiūrėta: 2012-03-13
- „Biomass Energy or Biopower“, <[http://www.energysavers.gov/your\\_home/electricity/index.cfm/mytopic=10450](http://www.energysavers.gov/your_home/electricity/index.cfm/mytopic=10450)>, žiūrėta: 2012-03-13
- „Biopower“, <<http://www.renewableenergyworld.com/rea/tech/biopower>>, žiūrėta: 2012-03-13
- „Facts and Figures“, <[http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC\\_HOME/ENERGY\\_COMMUNITY/Facts\\_and\\_Figures](http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC_HOME/ENERGY_COMMUNITY/Facts_and_Figures)>, žiūrėta: 2012-10-23
- „Fifteen die in Belgium gas blast“, 2004, <<http://news.bbc.co.uk/2/hi/europe/3939087.stm>>, žiūrėta: 2012-04-10
- „Geopolitics of EU energy supply“, 2010, <<http://www.euractiv.com/energy/geopolitics-eu-energy-supply/article-142665?display=normal>>, žiūrėta: 2012-04-08
- „History“, <<http://www.iea.org/aboutus/history/>>, žiūrėta: 2012-10-24
- „Hydropower“, <[http://ec.europa.eu/research/energy/eu/research/hydropower/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/research/energy/eu/research/hydropower/index_en.htm)>, žiūrėta: 2012-03-12
- „How Biomass Energy Works“, <[http://www.ucsusa.org/clean\\_energy/our-energy-choices/renewable-energy/how-biomass-energy-works.html](http://www.ucsusa.org/clean_energy/our-energy-choices/renewable-energy/how-biomass-energy-works.html)>, žiūrėta: 2012-10-30
- „Hunton & Williams Advises on €800m Power Plant in Croatia“, 2012, <[http://www.hunton.com/croatia\\_power\\_plant/](http://www.hunton.com/croatia_power_plant/)>, žiūrėta: 2012-10-28

- „Mažosios hidroelektrinės Lietuvoje“,  
 <[http://www.erec.org/fileadmin/erec\\_docs/Projcet\\_Documents/RES\\_in\\_EU\\_and\\_CC/LTsmall\\_hydro.pdf](http://www.erec.org/fileadmin/erec_docs/Projcet_Documents/RES_in_EU_and_CC/LTsmall_hydro.pdf)>, žiūrėta: 2012-03-12
- „NIS Pancevo Refinery, Serbia“, <<http://www.hydrocarbons-technology.com/projects/nis-pancevo/>>,  
 žiūrėta: 2012-10-29
- „OKTA AD – Skopje“, <<http://www.elpet-balkaniki.gr/Text.aspx?menuitemid=152&lan=2>>,  
 žiūrėta: 2012-10-28
- „Pollution Remediation at Ballshi Oil Refinery“, 2008,  
 <<http://ec.europa.eu/europeaid/tender/data/d43/AOF59743.pdf>>, žiūrėta: 2012-10-27
- „Power Generation Capacity of Kozjak Hydropower Station Reaches New Height“,  
 <<http://219.237.219.18/show.aspx?id=128&cid=10>>, žiūrėta: 2012-10-27
- „Serbia - EU-Serbia relations“, <[http://ec.europa.eu/enlargement/potential-candidate-countries/serbia/eu\\_serbia\\_relations\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enlargement/potential-candidate-countries/serbia/eu_serbia_relations_en.htm)>, žiūrėta: 2012-10-23
- „SNSA approved modifications in the Krško NPP that will enable extension of its operating life“, 2012,  
 <[http://www.ursjv.gov.si/en/info/news/article/4597/5686/92d865a67addeb6a7772451e0f3ddf\\_a7/](http://www.ursjv.gov.si/en/info/news/article/4597/5686/92d865a67addeb6a7772451e0f3ddf_a7/)>, žiūrėta: 2012-10-28
- „Southeast Europe Investment Guide 2006. Albania“, 2006,  
 <<http://www.seeurope.net/files2/pdf/ig2006/Albania.pdf>>, žiūrėta: 2012-10-27
- „Status of SEE countries' relations with the EU“, 2009,  
 <<http://ec.europa.eu/enlargement/archives/seerecon/gen/eu-see.htm>>, žiūrėta: 2012-10-23
- „Vėjo jėgainės“, <<http://www.vejojegaines.lt/content/view/101/30/>>, žiūrėta: 2012-03-09
- 3TIER, 2009, <[www.3tier.com](http://www.3tier.com)>, žiūrėta: 2012-08-29

## Anotacija

*Augilius V., Atsinaujinantys energijos ištekliai – priemonė stiprinti Vakarų Balkanų regiono valstybių energetinį saugumą:* Europos kaimynystės politikos, magistro baigiamasis darbas. Vadovas prof. dr. E. Motieka. – Vilnius: Mykolo Romerio universitetas, Politikos ir vadybos fakultetas, 2012 – p. 92.

**Reikšminiai žodžiai:** Energetinis saugumas, atsinaujinantys energijos ištekliai, elektros gamyba, Vakarų Balkanų regionas.

Šiame darbe nagrinėjamos atsinaujinančių energijos (AEI) išteklių panaudojimo galimybės stiprinant Vakarų Balkanų valstybių energetinį saugumą. Tyrime analizuojami energetinio saugumo apibrėžimai, apibūdinamos atskiros šios koncepcijos dimensijos. Antrajame darbo skyriuje pateikiamos atskirų AEI rūšių savybės, konkretizuojami privalumai ir trūkumai. Atliekant tyrimą, nagrinėjama Europos Sąjungos bendroji energetikos politika, nusakoma Vakarų Balkanų regiono svarba tolimesnei Bendrijos energetikos sistemos raidai. Toliau analizuojamas atskirų regiono šalių energetikos sektorius. Galiausiai paskutinėje dalyje įvertinami 2 energetinio saugumo stiprinimo aspektai. Pirmiausia nustatoma, ar planuojamų AEI pajėgumų užtektų užtikrinti elektros importo nepriklausomybę regiono valstybėse. Po to palyginama galimas išnaudoti AEI potencialas ir ES AEI direktyvos keliami rodikliai.

## Abstract

*Augilius V., Development of Renewable Energy Sources as Means to Reinforce Energy Security of the Western Balkan Region Countries:* Master degree final work in European Neighborhood Policy. Supervisor – prof. dr. E. Motieka. – Vilnius: Faculty of Politics and Management of the Mykolas Romeris University, 2012 – p. 92.

**Key words:** Energy security, renewable energy sources, electricity production, Western Balkans

In this master thesis possibilities of strengthening energy security by developing renewable energy sources (RES) in Western Balkan countries are researched. In the study, definitions of energy security are analysed, separate dimensions of the concept are described. In the second chapter, features of different kinds of RES are represented highlighting advantages and disadvantages. Furthermore, the common energy policy of European Union is investigated and importance of Western Balkan states for developing energy system in the Community is outlined. Afterwards,



energy sectors of each region`s country are analysed. In the last chapter 2 aspects of strengthening energy security are evaluated. At first, estimations are given whether planned capacities of RES are sufficient to ensure independence of electricity import in the states of Western Balkan region. Subsequently, the potential of usable RES and indicators of EU RES directive are compared.

## Santrauka

Šiame darbe nagrinėjamos galimybės stiprinti Vakarų Balkanų regiono valstybių energetinį saugumą elektros gamybos sektoriuje, pasitelkiant atsinaujinančius energijos išteklius (AEI). Darbo objektu pasirinktas regionas, į kurį patenka Albanija, Bosnija ir Hercegovina, Juodkalnija, Makedonija, Kosovas, Kroatija bei Serbija. Tyrimo metu siekiama išsiaiškinti, ar planuojami iki 2020 metų įgyvendinti AEI plėtros gali užtikrinti atskirų regiono šalių nepriklausomybę nuo elektros importo. Be to, darbe bandoma įvertinti, ar iki 2020 metų išplėtojusios AEI elektros gamybos sektoriuje, regiono valstybės atitiktų Europos Sąjungos narėms keliamus Atsinaujinančių energijos išteklių direktyvos reikalavimus.

Darbas pradedamas susisteminant esmines tyrimo gaires. Pirmajame darbo skyriuje aptariamas energetinio saugumo koncepcijos susiformavimo kontekstas, nagrinėjami energetinio saugumo apibrėžimai. Išanalizavus apibrėžimus nusprendžiama, kad tokie aspektai kaip nenutrūkstamas energijos resursų tiekimas, klimato kaita, tarpvalstybinis bendradarbiavimas gali būti aptariami energetinio saugumo konceptą išskaidžius į 3 dimensijas – ekonominę, aplinkosauginę ir užsienio politikos. Antrojoje darbo dalyje aptariamos atskiros AEI rūšys – vėjo, vandens, biomasės, saulės ir geoterminės energetikos. Išskyrus jų privalumus ir trūkumus, galima teigti, kad geriausi rezultatai gali būti pasiekiami prioritetai tiekiant ne pavienėms AEI rūšims, o šių rūšių kombinacijai. Trečiame darbo skyriuje aptariama Europos Sąjungos bendros energetikos politikos susiformavimo raida, nagrinėjamos priemonės, kurių Bendrija imasi energetinio saugumo stiprinimui. Šių priemonių kontekste apibūdinama ir Vakarų Balkanų regiono svarba Bendrijai.

Antrojoje darbo dalyje nagrinėjama Vakarų Balkanų regiono energetikos sektoriaus situacija. Ketvirtajame darbo skyriuje apžvelgiama atskirų Vakarų Balkanų valstybių esamas energetikos sektoriaus išvystymas, akcentuojamos problemos. Matoma, kad visos šalys, išskyrus Bosniją ir Hercegoviną, susiduria su elektros importo būtinybe. Be to, atskirose regiono šalyse pastebimos pernelyg centralizuotos energijos gamybos, menkos elektros energijos gamybos rūšių diversifikacijos, dėl anglies kuro deginimo kylančios aplinkosauginės problemos. Galiausiai penktajame darbo skyriuje įvertinamas AEI potencialas ir plėtros galimybės iki 2020 metų užtikrinti regiono šalių nepriklausomybę nuo elektros importo. Iš gautų duomenų matyti, kad didžiausias perspektyvas plėtojant AEI elektros gamybos sektorių regione turi Kroatija bei Bosnija ir Hercegovina, kurių AEI potencialas yra didžiausias. Juodkalnijos, Albanijos ir Makedonijos atvejais tik visiškai įgyvendinus numatytus AEI projektus galima tikėtis elektros nepriklausomybės. Serbijoje ir Kosove įgyvendinti AEI projektai nebūtų pakankami, kad 2020 metais būtų užtikrinta

šalių elektros energijos paklausa, pasitelkiant tik vietinius energijos išteklius. Sugretinus planuojamus AEI pajėgumus ir ES AEI direktyvos reikalavimus, galima teigti, kad tik Albanija ir Juodkalnija gali lengvai pasiekti Bendrijos narėms keliamus rodiklius. Likusios regiono valstybės, be numatytų AEI projektų elektros energetikos sektoriuje, turėtų skatinti AEI plėtra transporto ir šilumos gamybos srityse.

## Summary

In this study renewable energy sources (RES) are investigated as a possibility to improve energy security of Western Balkans in electricity production sector. The object of the thesis is the region which includes Albania, Bosnia and Herzegovina, Montenegro, Republic of Macedonia, Kosovo, Croatia and Serbia. The aim of the study is to find out whether planned RES projects could ensure independence of electricity import until 2020 for separate states of the region. Furthermore, the author seeks to evaluate if RES development in the countries of the region could fulfil the requirements of European Union directive of RES which are set for member states.

This master thesis begins with systematizing essential guidelines of the research. In the first chapter, the context of energy security concept's formation is explained, definitions of energy security are analysed. Analysis concludes that such aspects as continuous supply of energy sources, climate change and international cooperation should be researched when the concept of energy security is divided into 3 dimensions – economical, environmental and foreign policy. In the second chapter, separate types RES – wind, hydro, biomass, solar and geothermal energies - are described. All these types of RES have their own advantages and disadvantages, so the best results can be achieved by mixing all kinds of RES rather than prioritizing one kind of RES. In the third chapter, the development of common energy security policy is characterized, European Union taken measures for improving energy security are analysed. In this context the importance of Western Balkan countries is described.

In the second part of this thesis, the situation of energy sector of Western Balkan countries is researched. In the fourth chapter, the current status of energy sector in each of countries is explained, the problems are emphasized. All the states of the region, except Bosnia and Herzegovina, encounter with electricity import dependence. Moreover, high centralization of energy production facilities, low diversification of energy sources and negative environmental impact of burning coal fuel cause additional problems in separate states. Finally, in the fifth chapter, potential of RES is estimated and the possibilities of RES to ensure states' independence of electricity import are valued. Research data concludes that Croatia and Bosnia and Herzegovina

have the greatest perspectives of developing RES. Montenegro, Albania and Republic of Macedonia could ensure independence of electricity import only when completely all the planned projects are implemented in future. In Serbia and Kosovo, planned RES projects will not satisfy the demand of electricity. Comparison of planned RES development in Western Balkan countries with indicators defined in EU RES directive shows that only Albania and Montenegro are capable to meet requirements of Community developing RES in only electricity production sector. Other states of the region, in order to fulfil these requirements should also foster usage of RES in sectors of transportation and heat production.

## Priedai

1 PRIEDAS. Vakarų Balkanų regiono valstybių elektros energijos gamybos sektoriaus rodikliai

Valstybė	Hidroelektrinės		Šiluminės elektrinės			Kitos elektrinės
	Pavadinimas	Galia, MW	Pavadinimas	Galia, MW	Kuras	
<b>Albanija</b>	Fierza	500				
	Komani	600				
	Vau Deja	250				
	Ulez	25				
	Shkopet	24				
	Bistrica 1	22,5				
	Bistrica 2	5				
	Kitos HE	19,5				
	Iš viso	1446				
Poreikis (2008m)	1350					
<b>Bosnija ir Hercegovina</b>	Čapljina	400	Tuzla	630	Lignitas, rudoji anglis	
	Višegrad	315	Kakanj	385	Rudoji anglis	
	Salakovac	207	Glacko 1	255	Lignitas	
	Trebinje I	180	Ugljevik 1	235,6	Rudoji anglis	
	Jablanica	175				
	Rama	159,4				
	Grabovica	114				
	Bočac	110				
	Dubrovnik (50%)	108				
	Mostar	71,6				
	Jajce I	58				
	Peć Mlini	30				
	Jajce II	28				
	Mažosios HE	35,8				
	<i>Iš viso HE</i>	<i>1991,8</i>				
Iš viso	3497,4					
Poreikis (2010 m.)	2173					

1 priedo lentelės tęsinys kitame puslapyje

1 priedo lentelės tęsinys

Kroatija						Atominė elektrinė	
						Pavadinimas	Galia, MW
	Zakucac	486	Plomin	290	anglis		
	Orlovac	237	Rijeka	303	Naftos produktai		
	Dubrovnik (50%)	108	Sisak	396	Naftos produktai/dujos		
	Senj	216	Zagreb	218	Naftos produktai/dujos	Krško*	332
	Vinodol	84	Osijek	89	Naftos produktai/dujos		
	Kraljevac	59.2	Jertovec	83	Naftos produktai/dujos		
	Peruca	41.6	Kutina	57	Naftos produktai		
	Dale	40.8	Kitos (10)	91,3			
	RHP Velebit	276	<i>Iš viso ŠE</i>	1527,3			
	Varazdin	86					
	Čakovec	80.6					
	Dubrava	80.6					
	Gojak	48					
	Kitos	128,8					
	<i>Iš viso HE</i>	<i>1972,6</i>					
	Iš viso	3939,9					
	Poreikis (2008 m.)	2839					
<b>Makedonija</b>	Vrutok	150	Bitola	675	Lignitas		
	Raven	19,2	Oslomej	125	Lignitas		
	Vrben	12,8	Negotino	210	Naftos produktai		
	Globocica	42	<i>Iš viso ŠE</i>	<i>1010</i>			
	Tikves	92					
	Spilje	84					
	Mažosios HE (22)	35,8					
	Kozjak	80					
	<i>Iš viso HE</i>	<i>513,8</i>					
	Iš viso	1523,8					
	Poreikis (2008 m.)	1618					
<b>Juodkalnija</b>	Peručica	330,00	Pljevlja	247	Lignitas		
	Piva	360,00					
	Mažosios HE (7)	12,7					
	<i>Iš viso HE</i>	<i>702,7</i>					
	Iš viso	949.7					
	Poreikis (2007 m.)	790					

1 priedo lentelės tęsinys kitame puslapyje

1 priedo lentelės tęsinys

<b>Kosovas</b>	Ujmani	35	Kosovo A	395 (610)	lignitas			
	Lumbardhi	9	Kosovo B	540 (678)	lignitas			
	<i>Iš viso HE</i>	44	<i>Iš viso ŠE</i>	935 (1288)				
	Iš viso	979						
	Poreikis (2009 m.)	1072						
<b>Serbija</b>	Djerdap I	1058	Nikola Tesla A	1502	lignitas	Kongeneracinės elektrinės		
	Djerdap II	270	Nikola Tesla B	1160	lignitas			
	Vlasina	129	Kolubara	245	lignitas	Pavadinimas	Galia, MW	Kuras
	Pirot	80	Morava	108	Rudoji anglis			
	Bajina Basta	364	Kostolac A	281	lignitas	Novi Sad	208	Dujos/naftos produktai
	HAE Bajina Basta	614	Kostolac B	640	lignitas	Zrenjanin	100	Dujos/naftos produktai
	Zvornik	96	<i>Iš viso ŠE</i>	3936		S. Mitrovica	45	Dujos/naftos produktai
	Elektromorava	13						
	Limske	211						
	<i>Iš viso HE</i>	2835						
		Iš viso	7124					
	Poreikis (2008 m.)	6520						

\*Slovėnijos teritorijoje esantys, bet Kroatijai priklausantys atominės energijos gamybos pajėgumai

**Šaltiniai:** Albanijos ekonomikos ministerija, *Updated Security of Supply Statement of the Republic of Albania*, 2009, <<http://www.energy-community.org/pls/portal/docs/448238.PDF>>

Bosnijos ir Hercegovinos vyriausybė, *Statement on Security of Energy Supply of Bosnia and Herzegovina*, 2009, <<http://www.energy-community.org/pls/portal/docs/448233.PDF>>

USAID, „Urban Heating in Croatia: Experience from the Transition and Future Directions“, <[http://www.munee.org/files/Croatia\\_Urban\\_Heat\\_Assessment.pdf](http://www.munee.org/files/Croatia_Urban_Heat_Assessment.pdf)>

MED-EMIP, „Overview of the Power System of the Mediterranean Basin“, 2010, <[http://ec.europa.eu/energy/international/studies/doc/2010\\_04\\_medring\\_vol1.pdf](http://ec.europa.eu/energy/international/studies/doc/2010_04_medring_vol1.pdf)>

Makedonijos energetikos priežiūros komisija, „Energy Sector of the Republic of Macedonia“, 2004, <[http://www.narucpartnerships.org/Documents/industry\\_overview\\_eng.pdf](http://www.narucpartnerships.org/Documents/industry_overview_eng.pdf)>

Makedonijos vyriausybė, *Statement on Security of Supply, Republic of Macedonia*, 2009, <<http://www.energy-community.org/pls/portal/docs/630180.PDF>>

Energy Community Regulatory Board, *National Report Electricity and Gas Montenegro*, 2008, <<http://www.energy-community.org/pls/portal/docs/244181.PDF>>

Kammen M., Mozafari M., Prull D. „Sustainable Energy Options for Kosovo“, 2012, <<http://coolclimate.berkeley.edu/sites/all/files/Kosovo20May2012.pdf>>

KEK, „Kosovo Energy Corporation“, <[http://www.rit.edu/~w-cenr/documents/data/KEK-Energy\\_Transmission.pdf](http://www.rit.edu/~w-cenr/documents/data/KEK-Energy_Transmission.pdf)>

EPS, „TPP“, <<http://www.eps.rs/Eng/Article.aspx?lista=Sitemap&id=70>>

EPS, „HPP“, <<http://www.eps.rs/Eng/Article.aspx?lista=Sitemap&id=71>>

ESSBIH, *Energy Sector Study in BiH*, 2008, <[http://www.eihp.hr/bh-study/files/final\\_e/m1a\\_fr.pdf](http://www.eihp.hr/bh-study/files/final_e/m1a_fr.pdf)>

## 2 PRIEDAS. Vakarų Balkanų valstybių esami ir prognozuojami elektros energetikos rodikliai.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Valstybė	Esamas poreikis, MW	Prognozuojamas metinis poreikio augimas, %	Prognozuojamas poreikis 2020 m.	Esami elektros gamybos pajėgumai	Galimi nauji AEI pajėgumai 2020 m.	Elektros gamybos pajėgumai 2020 m. (5. + 6.)	AEI dalies pokytis bendrajame suvartotos energijos balanse iki 2020 m., %
Albanija	1350 (2008 m.)	2,4	<b>1743,3</b>	1446	739	<b>2185</b>	10,22
Bosnija ir Hercegovina	2173 (2010 m.)	2,7	<b>2767,4</b>	3497,4	2180	<b>5677,4</b>	9,85
Juodkalnija	790 (2007 m.)	1,51	<b>946,2</b>	949,7*	616	<b>1565,7</b>	15,78
Kosovas	1072 (2009 m.)	4,6	<b>1626,53</b>	979	433	<b>1412</b>	9,84
Kroatija	2839 (2008 m.)	3,7	<b>4122,2</b>	3939,9	1685	<b>5624,9</b>	5,98
Makedonija	1618 (2008 m.)	2,5	<b>2109,3</b>	1523,8	770	<b>2293,8</b>	7,49
Serbija	6520 (2008 m.)	1,95	<b>8060,1</b>	7124	950**	<b>8074</b>	2,01

\*Įskaičiuojant Piva hidroelektrinę \*\*Pradėta projektuoti 1000MW Saulės elektrinė neįtraukta, nes visa pagaminta elektros energija bus tiekiama į užsienio rinkas.

Šaltiniai: Albanijos Ekonomikos ministerija, *Updated Security of Supply Statement of the Republic of Albania*, 2009, <<http://www.energy-community.org/pls/portal/docs/448238.PDF>>

Bosnijos ir Hercegovinos vyriausybė, *Statement on Security of Energy Supply of Bosnia and Herzegovina*, 2009, <<http://www.energy-community.org/pls/portal/docs/448233.PDF>>

USAID, „Urban Heating in Croatia: Experience from the Transition and Future Directions“, <[http://www.munee.org/files/Croatia\\_Urban\\_Heat\\_Assessment.pdf](http://www.munee.org/files/Croatia_Urban_Heat_Assessment.pdf)>

MED-EMIP, „Overview of the Power System of the Mediterranean Basin“, 2010, <[http://ec.europa.eu/energy/international/studies/doc/2010\\_04\\_medring\\_vol1.pdf](http://ec.europa.eu/energy/international/studies/doc/2010_04_medring_vol1.pdf)>

Makedonijos Energetikos priežiūros komisija, „Energy Sector of the Republic of Macedonia“, 2004, <[http://www.narucpartnerships.org/Documents/industry\\_overview\\_eng.pdf](http://www.narucpartnerships.org/Documents/industry_overview_eng.pdf)>

Makedonijos vyriausybė, *Statement on Security of Supply, Republic of Macedonia*, 2009, <<http://www.energy-community.org/pls/portal/docs/630180.PDF>>

Energy Community Regulatory Board, *National Report Electricity and Gas Montenegro*, 2008, <<http://www.energy-community.org/pls/portal/docs/244181.PDF>>

Kammen M., Mozafari M., Prull D. „Sustainable Energy Options for Kosovo“, 2012, <<http://coolclimate.berkeley.edu/sites/all/files/Kosovo20May2012.pdf>>

KEK, „Kosovo Energy Corporation“, <[http://www.rit.edu/~w-cenr/documents/data/KEK-Energy\\_Transmission.pdf](http://www.rit.edu/~w-cenr/documents/data/KEK-Energy_Transmission.pdf)>

EPS, „TPP“, <<http://www.eps.rs/Eng/Article.aspx?lista=Sitemap&id=70>>

EPS, „HPP“, <<http://www.eps.rs/Eng/Article.aspx?lista=Sitemap&id=71>>

Kroatijos ekonomikos, darbo ir verslo ministerija, *Energy Strategy of the Republic of Croatia*,

2009, <<http://www.mingo.hr/userdocsimages/White%20Paper%20Energy%20Strategy%20of%20the%20Republic%20of%20Croatia.pdf>>

Makedonijos ekonomikos ministerija, *Strategy for Energy Development in the Republic of Macedonia until 2030*,

2010, <[http://www.ea.gov.mk/projects/unece/docs/legislation/Macedonian\\_Energy\\_Strategy\\_until\\_2030\\_adopted.pdf](http://www.ea.gov.mk/projects/unece/docs/legislation/Macedonian_Energy_Strategy_until_2030_adopted.pdf)>

Juodkalnijos ekonomikos plėtros ministerija, *Energy Development Strategy of Montenegro by 2025. White Book*, 2007, <<http://www.mek.gov.me/files/1202471750.pdf>>

Serbijos kasybos ir energetikos ministerija, *Energy Sector Development Strategy of the Republic of Serbia by 2015*, 2005, <[http://www.ssl-link.com/mre/cms/mestoZaUploadFajlove/Serbian\\_energy\\_strategy\\_fianl\\_EN.pdf](http://www.ssl-link.com/mre/cms/mestoZaUploadFajlove/Serbian_energy_strategy_fianl_EN.pdf)>

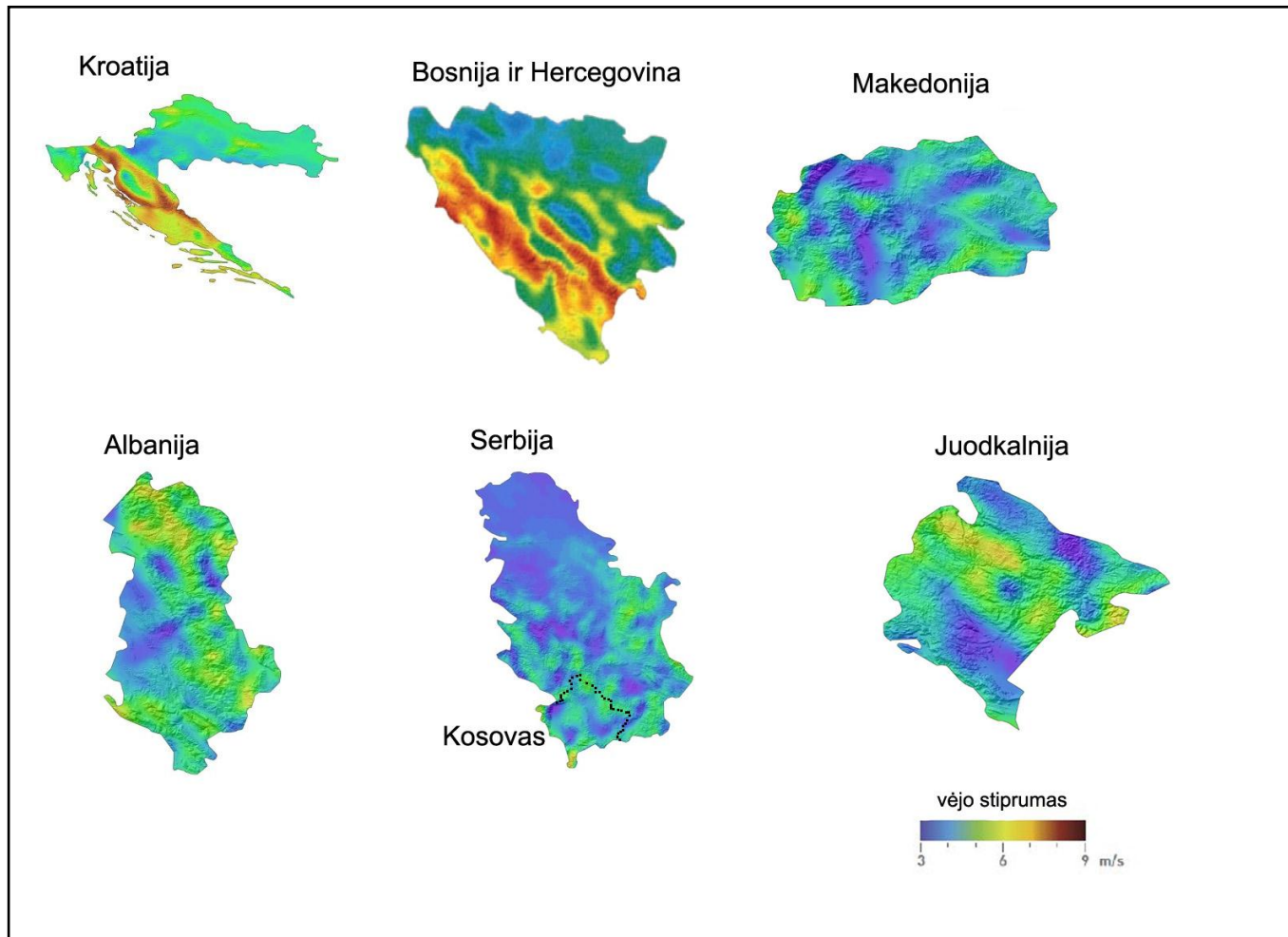
Pasaulio Bankas, „Background Paper: Development and Evaluation of Power Supply Options for Kosovo“, 2011,

<[http://siteresources.worldbank.org/INTENERGY2/Resources/Kosovo\\_generation\\_options\\_report\\_12312011.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTENERGY2/Resources/Kosovo_generation_options_report_12312011.pdf)>

PWC, MWH, ATKIMS, „REBIS: GIS. Volume 1: Summary. Final report“, 2004, <[http://siteresources.worldbank.org/INTECAREGTOPPOWER/Home/20551044/Volume%201%20-%20Exec%20sum\\_final.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTECAREGTOPPOWER/Home/20551044/Volume%201%20-%20Exec%20sum_final.pdf)>



3 PRIEDAS. Vakarų Balkanų regiono valstybių vėjo stiprumo žemėlapiai (Mastelis neišlaikytas)



Šaltinis: 3TIER, 2009, <[www.3tier.com](http://www.3tier.com)>

