

Žygmantas Palaitis, UAB „Hidro Geo Consulting“



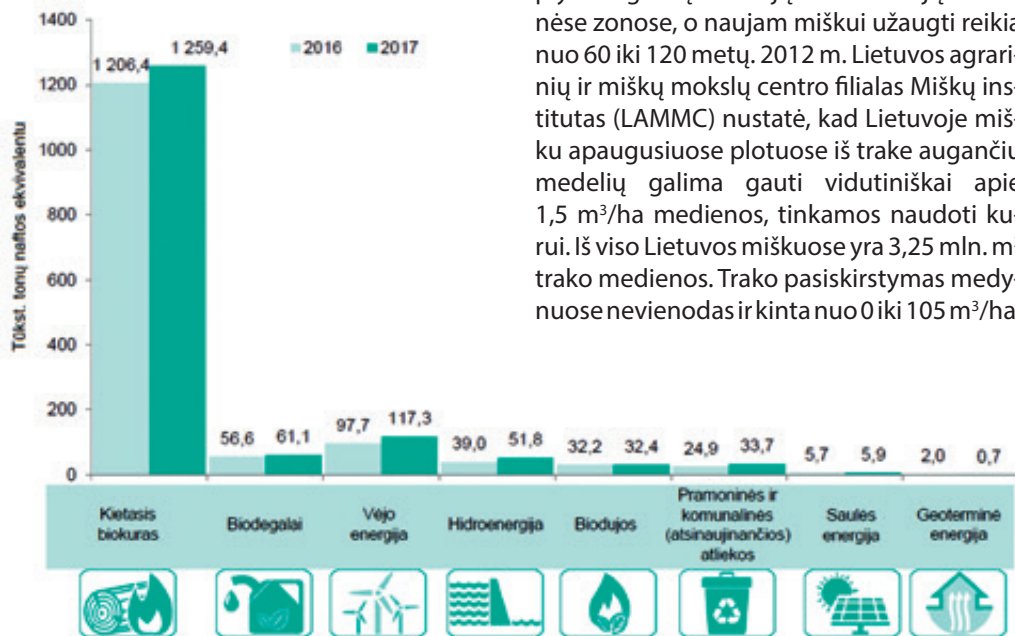
SEKLOJI GEOTERMIJA – NEIŠNAUDOTAS LIETUVOS POTENCIALAS

2007 m. Europos Vadovų Taryba priėmė su energetika ir klimato kaita susijusius tikslus 2020 m. Vienas jų – iki 20 proc. padidinti atsinaujinančių išteklių energijos dalį bendrame šalies energijos balanse. Džiugu, kad šį tikslą (22,69 proc.) Lietuva pasiekė dar 2013 m., 2015 m. šis rodiklis buvo 25,75 proc., 2017 m. – jau siekė 25,83 proc. Pagal statistikos duomenis, Lietuvoje net 80 proc. atsinaujinančių energetinių išteklių (AEI) pagaminama iš kietojo biokuro, o geoterminės energijos indėlis bendrame atsinaujinančių energijos išteklių balanse yra pats mažiausias – 0 proc. Įdomu, kodėl taip yra ir kaip ilgai tai tęsis (1 ir 2 pav.).

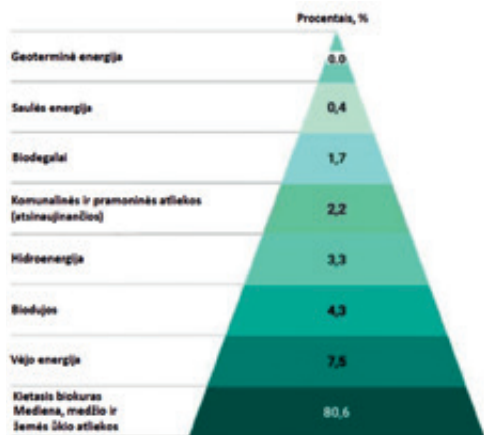
Taip, geoterminės energijos gavyba iš Žemės gelmių kainuoja, tačiau ženkliai

mažiau, nei plačiausiai šiuo metu Lietuvoje naudojama AEI kuro rūšis biokuras (malkos, mediena ir žemės ūkio atliekos). Pasaulyje kiekvieną sekundę iškertamo miško plotas prilygsta futbolo aikštei (Nacionalinė...).

Pamėginkime pasiaiškinti, kokia yra tikroji pigaus biokuro kaina ir ar tikrai Lietuva gali sau leisti kaip pagrindinius AEI naudoti malkas ir medžio bei žemės ūkio atliekas? Gal ir gali susidaryti įspūdis, kad Lietuva miškų turtinga šalis. Miškų kadastro duomenimis, miškų žemės plotas Lietuvoje per pastarąjį dešimtmetį padidėjo nuo 2121,0 tūkst. ha (2007 m.) iki 2186,7 tūkst. ha (2016 m.), vidutiniškai – 5–6 tūkst. ha kasmet (mažiausiai – 1 tūkst. ha (2012 m.), daugiausiai – 10 tūkst. ha (2010 m.) (Valstybinė miškų ...). Nuo 2008 m. iki 2018 m. Lietuvos miškingumas padidėjo nuo 32,9 proc. iki 33,6 proc. (Oficialios statistikos...). Tačiau trečdalis visų Lietuvos miškų plyti saugomų teritorijų ribose arba jų buferinėse zonose, o naujam miškui užaugti reikia nuo 60 iki 120 metų. 2012 m. Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro filialas Miškų institutas (LAMMC) nustatė, kad Lietuvoje mišku apaugusiuose plotuose iš trake augančių medelių galima gauti vidutiniškai apie 1,5 m³/ha medienos, tinkamos naudoti kurui. Iš viso Lietuvos miškuose yra 3,25 mln. m³ trako medienos. Trako pasiskirstymas medynuose nevienodas ir kinta nuo 0 iki 105 m³/ha.



1 pav. Atsinaujinančių energijos išteklių bendrosios vidaus sąnaudos 2016–2017 m. (Lietuvos statistikos departamento duomenys).



2 pav. Bendrųjų šalies kuro ir energijos sąnaudų struktūra 2016–2017 m.

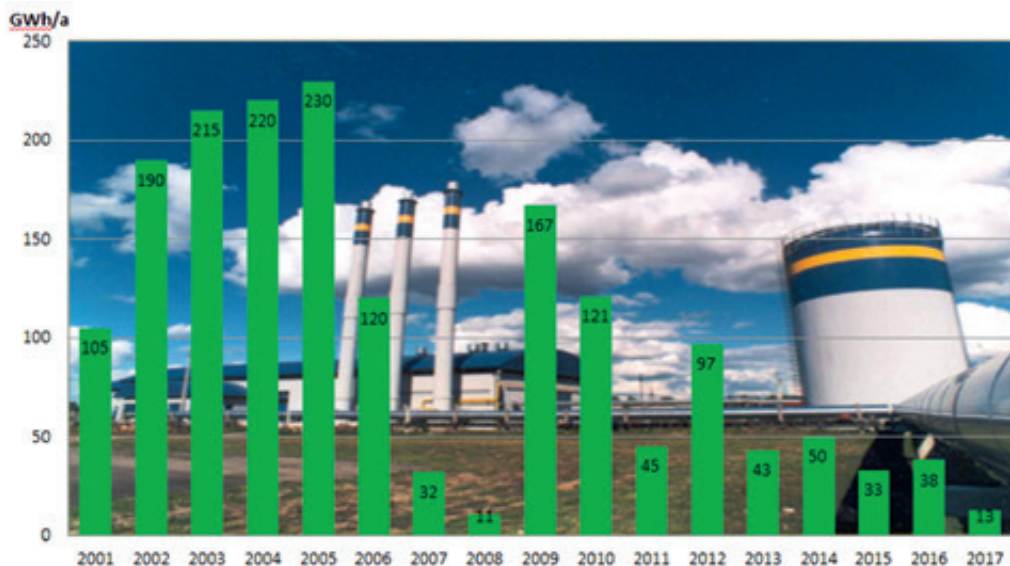
Vien tik trako iškirtimas ekonomiškai nėra tikslingas. Tik pavieniuose sklypuose, kur trako kiekis siekia daugiau nei 27 m³/ha, esant labai palankioms gamybos sąlygoms (nedideli ištraukimo iš biržės bei vežimo į katilinę atstumai), trako kirtimas gali būti ekonomiškai naudingas. Kitais atvejais jis turi būti derinamas su medyno kirtimu ir medžių kirtimo atliekų ruoša kurui (Lietuvos agrarinių..., 2012). Tačiau praėjus 6 metams LAMMC 2018 m. veiklos apžvalgoje kaip vieną iš pagrindinių iššūkių Lietuvos miškų sektoriui įvardija „vis platesnį miškų biomasės naudojimą atsinaujinančios energijos gamyboje“ (Lietuvos agrarinių ..., 2018). Iš to persiši išvada, kad pusė Lietuvos medynų trako yra ekonomiškai nenaudingas šiluminės energijos gamybai. Valstybinės kainų ir energetikos komisijos 2018 m. I ketv. biokuro rinkos stebėsenos ataskaitos išvadose teigiama, kad 2018 m. I ketv., palyginus su 2017 m. I ketv., biržoje bei dvišalių sutarčių pagrindu pirktu biokuro vidutinė kaina su transportavimu padidėjo 27,6 proc. – nuo 150 Eur/tne iki 191 Eur/tne. (Valstybinės kainų...). Tai tik patvirtina, kad, mažėjant produktyvių miškų plotui ir augant šiluminės energijos poreikiams tiek namų ūkiuose, tiek pramonėje, medienos ir žemės ūkio atliekų, tinkamų biokurui gaminti, kaina ateityje tik kils.

Tam, kad miško savininkui apsimokėtų kirsti mišką vien biokurui, biokuro kaina turėtų išaugti bent kelis kartus. Bet tada jau energetikams neapsimokės pirkti tokį biokurą, nes pigiau bus deginti gamtines dujas. Arba dar paprasčiau – importuoti biokurą iš kitų šalių (UAB „Pakruojos šimuma“...). Abiem atvejais Lietuva turės didinti energetinių išteklių importą, o tai didina energetinę priklausomybę ir prieštarauja Nacionalinei energetinės nepriklausomybės strategijai.

Esant tokiai situacijai, turimi, tik dar nepakankamai naudojami atsinaujinantys energetiniai išteklių kaip sekioji geoterminė energija turi įnešti kuo didesnę indėlį į Lietuvos pirminės energijos balansą. Žvelgiant į oficialios statistikos duomenis, gal ir gali susidaryti įspūdis, kad sekioji geotermija yra absoliuti naujiena mūsų šalyje, nes statistiniai rodikliai atspindi vienintelės Lietuvoje Klaipėdos parodomosios geoterminės jėgainės gavybos duomenis (3 pav.).

Apmaudu, kad šio unikalaus objekto istorija nėra rožėmis klotas kelias. Šiuo metu giliosios geotermijos išteklių gavyba jame sustabdyta. Tačiau tik pastačius šį objektą ir gavus faktinius geologinius bei gavybos duomenis, Lietuvos geologijos tarnyba (LGT) galėjo 2017 m. parengti „Žemės gelmių geoterminės energijos (giliosios) išteklių skaičiavimo metodiką“ ir daug tiksliau įvertinti išteklių kokybę ir gavybos potencialą (LGT Žemės gelmių...). Įgijus tokios svarbios pasaulinio mastu patirties, buvo išspręsta daugybė ne tik su giliosios geotermijos išteklių gavyba iškilusių klausimų, bet ir geriau pažintos Lietuvos gelmės, jų sandara. Be to, dabar jau žinome, ką reikėtų daryti kitaip.

Sekliosios geotermijos išteklių prieinami visur, jų gavyba santykinai paprasta, o įrenginių eksploatacija reikalauja gerokai mažiau pastangų, lyginant su kieto kuro deginimu. Sekliosios geotermijos išteklių gavybos sistema bendru atveju susideda iš dviejų dalių: geoterminio gręžinio ar kolektoriaus ir šilumos siurblio. Žmonijai pasiekus dabartinę technologinio išsivystymo lygį, šilumos



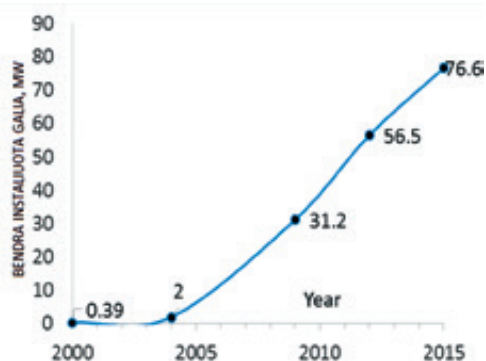
3 pav. Šiluminės energijos gamyba Klaipėdos parodomojoje geoterminėje jėgainėje

siurbliai, įrenginiai paverčiantys aeroterminę, geoterminę ar hidroterminę energiją aukštesnės temperatūros šiluma, kuri naudojama pastatams šildyti, vėsinti ir (ar) karštam vandeniui ruošti, yra plačiai naudojami pramoniniuose ir viešuosiuose objektuose, individualių namų ūkiuose. Žemės gelmėse įrengtame geoterminiame gręžinyje uždaru cirkuliacijos ciklu cirkuliuoja šilumnešis, kurio temperatūra žemesnė už gelmių, – tokiu būdu sukuriamas temperatūrinio lauko gradientas, ir šiluma natūraliai pradeda judėti iš aukštesnės temperatūros gelmių „šalto“ gręžinio link. Jame cirkuliuojančio skysčio pagalba šiluma transportuojama į šilumos siurblių, kur sukauptas santykinai didelis kiekis žemesnės temperatūros šiluminės energijos yra transformuojama į mažesnį kiekį, tačiau aukštesnės temperatūros šiluminę energiją, kuri ir naudojama pastatams šildyti, vėsinti ar karštam vandeniui ruošti. Šilumos siurblių darbo našumo koeficientas didelis ir siekia 4,5. Tai reiškia, kad šilumos siurblys su 1 kW elektros sąnaudomis pagamins 4,5 kW šiluminės energijos. Būtent dėl šių savybių (sistemos paprastumo ir didelio efektyvumo) ir žemų eksploataci-

nių kaštų šilumos siurbliai tokie populiarūs pasauliniu mastu. Europos Komisija 2007 m. nustatė ekologinius kriterijus, taikomus suteikiant Bendrijos ekologinį ženklą elektrai arba dujomis varomiems arba absorbiciniams dujiniams šilumos siurbliams, kur numatė, kad sezoninis šilumos siurblio darbo našumo koeficientas turi būti didesnis arba lygus 4. Tai reiškia, kad jeigu metinis šilumos siurblio darbo našumo koeficientas yra mažesnis nei 4, tokios sistemos negalima laikyti ekologiška ir draugiška aplinkai. Taip pat yra nustatyta žemiausia į Žemės gelmes tiekiamo šilumnešio temperatūra: geoterminių šilumos siurblių atveju ji turi būti aukštesnė už $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Europos Komisijos...). Užtikrinti šiuos keliamus reikalavimus mažose individualių namų ūkių sistemose, kai įrengiamos geoterminės sistemos nominali galia santykinai maža, iki 30 kW gana paprasta. Daug sudėtingiau užtikrinti efektyvų santykinai didelės (virš 30 kW galios) sistemos darbą. Projektuojant dideles sekliosios geotermijos gavybos sistemas, būtina įvertinti geoterminių gręžinių tarpusavio įtaką. Tam sudaromi matematiniai fizikinius procesus, vykstančius Žemės gelmėse, atspindintys

modeliai ir modeliuojant nustatoma geologinių sluoksnių šiluminio laidumo vertė, kuri naudojama tolesniuose skaičiavimuose (Lietuvos standartas...). Išteklių gavybos metu labai svarbu laiku prognozuoti gavybos poveikį Žemės gelmėms ir kitiems nenaudojamiems ištekliams, svarbu išsaugoti jų kiekį ir kokybę. Atsižvelgiant į planuojamą išgauti energijos kiekį ir faktinį apibendrinto geologinių sluoksnių šiluminio laidumo dydį, skaičiavimais pagrindžiamas būtinas geoterminių gręžinių kiekis, kuris užtikrintų efektyvų šilumos siurblio darbą.

Pirmieji geoterminiai šilumos siurbLIAI, skirti naudoti namų ūkiuose, Lietuvoje pradėti montuoti 2000 m. Dėl paprastos sistemos priežiūros, didelio efektyvumo, mažų sistemos priežiūros ir eksploatacijos išlaidų bei maksimalaus komforto lygio, sistemų įrengimo mastai ir faktinė išteklių gavyba vis dar auga. 2016 m. apklausus oficialias didžiųjų užsienio šilumos siurblių gamintojų atstovybes paaiškėjo, kad Lietuvoje kiekvienais metais parduodama 500–700 šilumos siurblių, kurių didžioji dalis yra 9–12 kW galios. Lietuvos geologijos tarnyba, siekdama užtikrinti racionalų išteklių naudojimą ir prisidėti prie vietinių AEI panaudojimo šalies ūkyje skatinimo, 2012 m. sudarė požeminio vandens vidutinės daugiametės temperatūros iki 30 m gylio žemėlapius, o 2015 m. parengė geoterminių gręžinių projektavimo, įrengimo ir likvidavimo tvarkos aprašą, kuriame numatė būtinybę atlikti geofizinius tyrimus sklypo geologinei sąrangai ir uolienų šilumos laidumui nustatyti didesnėms nei 30 kW nominalios galios geoterminių gręžinių sistemoms. Taip pat pradėjo registruoti esamas ir naujai įrengiamas geoterminių gręžinių sistemas (Palaitis, 2016). LGT duomenimis, nuo 2015 m. Lietuvoje oficialiai užregistruotos 673 geoterminės sistemos (Geo naujienos, 2019). Bendra registruotų sistemų galia artėja prie 12 MW, – tokio galingumo sistema gali išgauti–pagaminti apie 30 tūkst. MW šiluminės energijos (tiek Klaipėdos geoterminė jėgainė pagamino 2015 m.). Lietuvos geotermijos



4 pav. Bendra Lietuvoje instaliuotų šilumos siurblių galia, MW (Lietuvos geotermijos asociacijos duomenys).

asociacijos duomenimis, bendra Lietuvoje instaliuotų geoterminių šilumos siurblių galia siekia 80–100 MW, o tokios galios šilumos siurblių sistema per metus išgauna–pagamina 200–250 GWh šiluminės energijos (maždaug tiek Klaipėdos geoterminė jėgainė pagamino per pastaruosius 6 metus (3 ir 4 pav.).

Oficialios statistikos portalo duomenimis, elektros suvartojimas būsto šildymui 2016–2017 m. padidėjo 8,9 GWh (Oficialios statistikos...). Tikėtina, kad didžioji šio skirtumo dalis suvartojama būtent šilumos siurblių. Priėmus, kad bendras geoterminių sistemų darbo našumo koeficientas yra 4,3, galima apskaičiuoti, kad, suvartojus tokį elektros kiekį, galima išgauti apie 38 GWh šiluminės energijos. Įvertinus šildymo sezono trukmę, tokiam kiekiui energijos pagaminti reikėtų maždaug 15 MW bendros galios šilumos siurblių. Žinant, kad dalis šilumos siurblių, montuojamų namų ūkiuose, naudoja aeroterminę energiją, galima teigti, kad išvestinis geoterminių šilumos siurblių galios prieaugis Lietuvoje per metus yra apie 10 MW, – šis skaičius atitinka atliktos apklausos ir LGA pateikiamus duomenis. Tuo tarpu oficialiai LGT per tą patį laikotarpį užregistruota tik 181 geoterminė sistema, kurių bendra galia galėtų siekti apie 2 MW bendros galios (Geo naujienos, 2017; 2018). Tai yra 5 kartus mažiau, nei

teigia kitų pateiktų šaltinių duomenys. Kodėl žmonės slepia įrengtas geotermines sistemas? Džiugu, kad realiai sekliosios geotermijos išteklių gavyba didėja, tačiau šiuolaikiškai, europietišškai valstybei būtina kaupti duomenis ir informaciją apie geotermines sistemas, siekiant apsaugoti gelmes nuo neigiamo gavybos poveikio ir skatinti vietinių AEI indėlį pirminės energijos balanse. Gal reikia papildomo paskatinimo? 2011 m. priimto Atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymo tikslas – „užtikrinti darnią atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo plėtrą, skatinti tolesnį naujų technologijų vystymąsi ir diegimą bei pagamintos energijos vartojimą, ypač atsižvelgiant į Lietuvos Respublikos tarptautinius įsipareigojimus, aplinkos apsaugos, iškastinių energijos išteklių tausojimo, priklausomybės nuo iškastinių energijos išteklių ir energijos importo mažinimo bei kitus valstybės energetikos politikos tikslus, įvertinus energijos tiekimo saugumo ir patikimumo reikalavimus, taip pat į vartotojų teisių ir teisėtų interesų į atsinaujinančių energijos išteklių prieinamumą, tinkamumą ir pakankamumą apsaugos užtikrinimo principus“ (AIE įstatymas, ...). Įstatyme numatyta, kad paramai gauti geoterminio šilumos siurblio sistema turi atitikti ekologinius kriterijus, taikomus suteikiant Bendrijos ekologinį ženklą. Kaip viena iš skatinimo formų numatyta nustatyti „elektros energijos, suvartojamos šilumos siurblių (turinčių į kompresorių patenkančios elektros energijos apskaitą) darbui, lengvatinius tarifus“ arba nustatyta tvarka skatinamos investicijos šilumos siurblių sistemoms įrengti. Jeigu įstatymo nustatyta tvarka įrengta geoterminių šilumos siurblių sistema atitinka Europos Komisijos nustatytus ekologinius kriterijus, taikomus suteikiant Bendrijos ekologinį ženklą, tada gali pretenduoti į skatinimo programą. Priešingu atveju tenka apgailestauti.

Deja, atsinaujinančių išteklių energetikos įstatyme akis rėžia punktas, kad „mažesnės kaip 30 kW įrengtosios galios uždaro kontūro namų ūkiui skirtos geoterminės sistemos, kurioms nereikia įrengti gręžinių, regist-

ruojamos nereikalaujant eksploataavimo leidimo“. Pasinaudojant šia įstatymine spraga gali būti, kad be jokios kontrolės įrengiamos mažo efektyvumo geoterminės sistemos (darbo našumo koeficientas mažiau nei 4), reikalaujančios didelių eksploatacinių išlaidų, o tai reiškia, kad ilgai bus nuostolingos. Būtent iš čia ir kyla visi neigiami atsiliepimai apie geotermiņį šildymą. Taip pat, prisidengiant šiuo punktu, galima tyčia įrengti absoliučiai neefektyvią sistemą tik tam, kad būtų gauta parama ar lengvatinis elektros tarifas. Valstybė negali sau leisti skatinti išteklių švaistymo, ypač tai aktualu didesnės nei 30 kW galios geotermiņių gręžinių sistemoms. Kuo didesnė energijos gavyba, tuo didesnė net ir mažos paklaidos kaina. Ar tikrai planuojama sistema atitiks keliamus reikalavimus? Būtent dėl to, siekiant apsaugoti statytojo ir valstybės interesus, Lietuvos geologijos tarnyba, kaip ir kitose Vakarų Europos šalyse, numatė būtinybę atlikti geofizinius tyrimus sklypo geologinei sąrangai ir uolienu šilumos laidumui nustatyti didesnėms nei 30 kW nominalios galios geotermiņių gręžinių sistemoms. Jeigu asmeniškai pažįstate žmogų, kuris turi ir yra nusivylęs geotermiņio šildymo sistema, supraskite jį ir paguoskite, – jį tiesiog apgavo. Ir apgavo greičiausiai todėl, kad darbų eigoje nuo pat projektinės stadijos iki geotermiņių gręžinių įrengimo apylinkėse pritrūko GEOLOGO.

Tačiau gerų pavyzdžių tikrai yra, ir ne vienas. Per pastaruosius 5 metus ypač padidėjo didelių geotermiņių šilumos siurblių sistemų įrengimo mastas. Jomis šildomi gamybinės, administracinės, komercinės paskirties pastatai, logistikos terminalai, viešbučiai, prekybos centrai, sanatorijos ir SPA centrai, daugiabučiai, gyvenamųjų namų kvartalai ir kt. Pats gražiausias pavyzdys galėtų būti fotovoltinių elementų bei saulės modulių gamykla. 2013 m. šį gamyklos pastatą Vokietijos prekybos rūmai išrinko energetiniu požiūriu veiksmingiausiu pramonės pastatu Europoje. Didumą pastato energijos poreikio patenkina saulės ir geotermiņė šildymo

bei vėsinimo sistema, kurią sudaro 1 MW geoterminės galios ir 150 kW saulės energijos (Fotovaltinių elementų...). Šiame objekte taip pat buvo atlikti ir LGT perduoti pirmieji apibendrinto geologinių sluoksnių šiluminio laidumo tyrimai Lietuvoje. Tikrai gražus pavyzdys, kai, pasinaudojus Šveicarijos bendradarbiavimo programos paramos ir bendrojo finansavimo lėšomis, Alytaus apskrities S. Kudirkos ligoninėje įrengta geoterminio šildymo sistema. Panevėžyje 2015 m. pastatytoje gamykloje taip pat įrengta geoterminio šildymo sistema. Vienas iš Klaipėdos universiteto pastatų taip pat šildomas geoterminė energija.

Nuo 2019 m. liepos mėn. individualių gyvenamųjų namų savininkai, įsirengę

energijos gamybos įrenginius, gaminančius energiją iš atsinaujinančių išteklių, gali teikti paraiškas paramai gauti. Į išmokas taip pat galės pretenduoti namų savininkai, įsirengę karšto vandens ir šilumos energijos gamybai skirtus saulės kolektorius arba šilumos siurblius („gruntas–vanduo“, „oras–vanduo“, „oras–oras“). Parama taip pat skirta ir taršių iškastinio kuro (mazuto, skalūnų alyvos, gamtinių dujų, akmenų anglies, durpių) katilų keitimui į biokurą naudojančius katilus arba šilumos siurblius (Energetikos ministerija...). Tam planuojama skirti 3,3 mln. eurų (o tai jau lašas jūroje). Noris tikėti, kad nuo šiol dabartinis šalies atsinaujinančių išteklių balansas keisis, ir antrasis lyderis statistinėse suvestinėse bus geoterminė energija.

LITERATŪRA

Nacionalinė geografijos draugija. Miškų naikinimas. Prieiga per internetą: <https://www.nationalgeographic.com/environment/global-warming/deforestation/>

http://www.theworldcounts.com/counters/degradation_and_destruction_of_ecosystems/facts_on_deforestation

Valstybinė miškų tarnyba. Prieiga per internetą: <http://www.amvmt.lt/index.php/26-naujienos/945-misku-plotai>

Oficialios statistikos portalas. Prieiga per internetą: <https://osp.stat.gov.lt/web/guest/statistiniu-rodikliu-analize?portletFormName=visualization&hash=3f0702fa-845f-42cd-9a58-8786bbfc507c#/>

Lietuvos Agrarinių ir miškų mokslų centro filialas Miškų Institutas. „Miškų instituto 2012 metų veiklos apžvalga“

Lietuvos Agrarinių ir miškų mokslų centro (LAMMC) veiklos apžvalga, 2018-01-22. Prieiga per internetą: <https://www.smm.lt/uploads/documents/naujienos/LAMMC.pdf>

Valstybinės kainų ir energetikos komisijos Biokuro rinkos stebėsenos ataskaita už 2018 m. I ketv. Prieiga per internetą: https://www.regula.lt/SiteAssets/naujienu-medziaga/2018/2018-rugpjucio-men/Biokuro_ataskaita_2018_m_I_ketv.pdf

UAB „Pakruojo šiluma“ – Biokuro potencialo Lietuvoje įvertinimas, biokuro kainų prognozė, biokuro panaudojimo socialinės naudos įvertinimas ir biokuro panaudojimo plėtrai reikalingų Valstybės intervencijų pasiūlymai. Prieiga per internetą: <http://www.paksiluma.lt/index.php/naujienos/43-biokuro-potencialo-1-dalis?showall=1&limitstart=>

LGT Žemės gelmių geoterminės energijos (giliosios) išteklių skaičiavimo metodika“. Prieiga per internetą: https://www.lgt.lt/index.php?searchword=geotermi&searchphrase=all&Itemid=1279&option=com_search&lang=lt

Europos Komisijos 2007 m. Sprendimas (Nr. C92007) 5492) nustatantis ekologinius kriterijus taikomus suteikiant Bendrijos ekologinį ženklą elektra arba dujomis varomiems arba absorbciniams dujiniais šilumos siurbliams.

Lietuvos Standartas LST EN ISO 17628, „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Geoterminiai bandymai. Grunto ir uolienų šiluminio savitojo laidžio nustatymas geoterminiu zondų (ISO 17628:2015)“

Palaitis Ž., Satkūnas J. 2016. Geologinių pjūvių sudėties ir šiluminio laidumo vertės koreliacija. Geologija. Geografija, T. 2 Nr. 4, 182-194.

„Geo naujienos“ 111-2019 04 05. Prieiga per internetą: https://www.lgt.lt/index.php?option=com_content&view=article&id=193&Itemid=1224&lang=lt

Oficialios statistikos portalas Kuro ir energijos suvartojimo namų ūkiuose kryptys. Prieiga per internetą: <https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize?indicator=S1R100#/>

„Geo naujienos“ 84-2017 01 13,

„Geo naujienos“ 96-2018 01 10,

AIE įstatymas. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.398874>

Fotovaltinių elementų ir saulė modulijų gamyklos internetinė svetainė. Prieiga per internetą: <https://solitek.eu/lt/apie/>
Energetikos ministerija – dėl paramos atsinaujinančiai energetikai individualiuose namuose. Prieiga per internetą: <https://enmin.lrv.lt/lt/naujienos/jau-galima-kreiptis-del-paramos-atsinaujinanciai-energetikai-individualiuose-namuose>