

## GEOTERMINĖS ENERGIJOS PANAUDOJIMO GALIMYBIŲ ANALIZĖ

Aidas Blažys<sup>1</sup>, Petras Urbonas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>magistrantas, <sup>2</sup>docentas,

Vilniaus Gedimino technikos universitetas,

el. p. <sup>1</sup>aidasblazys@yahoo.com; <sup>2</sup>p.urbonas@ukmin.lt

**Anotacija.** Žemės energija naudojama labai įvairiai, nes šis „nepriklausomas“ energijos šaltinis yra neišsenkantis, nekenkia aplinkai, jam nebūtina kuro saugojimo aikštelė, įrenginiai nereikalauja didelės priežiūros. Pastaruoju metu vis plačiau diskutuojant apie poreikį skatinti vietinių, atsinaujinančių ir atliekų energijos išteklių, tarp jų ir geoterminių, naudojimą, sukurta palanki politinė terpė šiai sričiai plėtoti, didėja gyventojų ir verslininkų susidomėjimas alternatyviaisiais energijos tiekimo būdais, tačiau konkrečių veiksmų šiose srityje pasigendama iki šiol.

**Reikšminiai žodžiai:** atsinaujinantys energijos šaltiniai, geoterminė energija, energijos gamybos kaštai, šilumos siurblys.

### Įvadas

Pasaulio rinkose nuolat svyruojančios naftos kainos ir dujų tiekimo priklausomybė nuo Rusijos įnorių verčia susimąstyti apie atsinaujinančių energijos išteklių (toliau – AEI) platesnį naudojimą Lietuvos energetinėje sistemoje.

Energijos gamyba iš AEI dėl energijos tiekimo saugumo ir įvairovės didinimo, ekonominių ir ypač aplinkosaugos ir socialinių veiksnių yra prioritetinga Europos Sąjungos (toliau – ES) kryptis. Poreikis ieškoti kitų energijos išteklių kyla ir dėl to, kad senka naftos ir dujų atsargos pasaulyje, kyla ar itin svyruoja jų kainos, už didelę taršą reikia brangiai mokėti.

Pagrindinės šiuo metu Lietuvoje naudojamų AEI rūšys yra mediena ir hidroenergija, o kitų išteklių intensyvesnis vartojimas tik išibėgėja. Sparčiai plėtojama vėjo energetika, biodegalų naudojimas transporto srityje ir kitų AEI rūšių naudojimas energijai gaminti. 2007 m. duomenimis, geoterminiai įrenginiai pagamino 32,4 GWh, arba tik 0,24 % visos šilumos energijos.

### Pagrindiniai veiksniai, turintys įtakos vietinių, atsinaujinančių ir atliekinių energijos išteklių naudojimui. PEST analizė

**Politinės aplinkos vertinimas.** Lietuvos Respublikos tarptautiniai įsipareigojimai, šalies įstatymuose ir programose apibrėžtos nuostatos dėl efektyvaus energijos išteklių vartojimo ir gamintojų bei vartotojų skatinimo efektyviai vartoti vietinius, atsinaujinančius ir atliekinius energijos išteklius sudaro palankią terpę vietinių, atsinaujinančių ir atliekinių energijos išteklių sektoriaus plėtrai:

– Vietinių, atsinaujinančių ir atliekinių energijos išteklių naudojimo prioritetą Lietuvoje užtikrina nustatytos narystės ES prievolės ir 2001 m. rugsėjo 27 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2001/77/EB dėl elektros energijos, pagamintos iš atsinaujinančių energijos išteklių, rėmimo vidaus elektros rinkoje.

– Pagal Kioto protokolą 2008–2012 m. Lietuva įsipareigoja sumažinti į atmosferą išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų 8 %, lyginant su baziniais 1990 m.

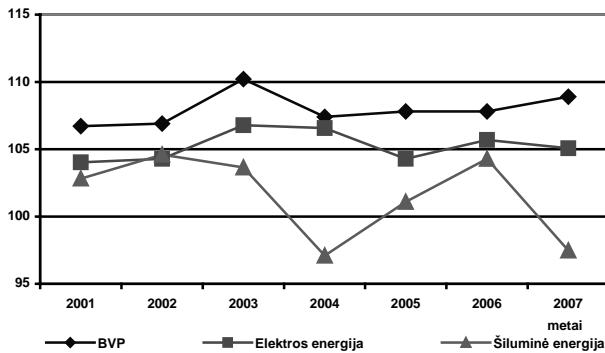
– Nacionalinėje energetikos strategijoje (toliau – NES) numatyta iki 2010 metų padidinti atsinaujinančių energijos išteklių vartojimą iki 12 % pagal bendrą pirminės energijos balansą, o 2025 m. padidinti ne mažiau kaip iki 20 %.

Prognozuojama, kad geoterminės energijos naudojimas 2010 m. sudarys 23 ktne per metus (267,4 GWh) pagal bendrą vietinių pirminės energijos išteklių naudojimo balansą. 2007 m. duomenimis, geoterminiai įrenginiai pagamino 32,4 GWh, arba 0,24 % visos šilumos energijos.

**Ekonominės aplinkos vertinimas.** Didėjant energijos poreikiams didelę įtaką turi makroekonominių rodiklių – BVP augimo ir ūkio šakų struktūros – kitimas, kuro ir energijos kainų didėjimas ir kiti ekonominiai veiksniai, pvz., mokesčių politika.

Sparti ekonomikos raida skatina energijos vartoti vis daugiau arba atvirkščiai, o tai akivaizdu iš Statistikos departamento pateikiamų duomenų (1 pav.). Nuo 2000 iki

2007 m. šalies BVP kasmet vidutiniškai didėjo po 7,9 %, tai lėmė ir elektros energijos poreikių didėjimą.



**1 pav.** Indeksai, lyginant su ankstesniu laikotarpiu, procentais (<http://www.stat.gov.lt>)

Šiandieninė Lietuvos ūkio ekonominė-socialinė situacija tampa neapibrėžta. Bendri 2008 m. ekonominiai rodikliai yra pakankamai geri (BVP didėjo 3,2 %), tačiau paskutinių mėnesių duomenys rodo, kad Lietuvos ekonomikos būklė blogėja. Tokią situaciją lėmė pasaulinė finansų krizė ir jos pasekmė – verslo ciklo lėtėjimas. Sugriežtėjusi bankų kreditavimo politika ir pesimistiniai vartotojų lūkesčiai neigiamai paveikė vartojimą, kuris buvo pastarųjų metų ekonomikos spartėjimo varomoji jėga. Sulėtėjo investiciniai procesai, šalies eksportuotojai susidūrė su paklausos mažėjimu užsienio rinkose. Artimiausiu metu minėti veiksniai neabejotinai neigiamai paveiks ir energetikos sektorių, kuris susidurs su energijos poreikių mažėjimu.

**Socialinės aplinkos vertinimas.** Šalies gyventojai, verslininkai per pastaruosius metus buvo įpratę energiją gauti santykinai mažomis kainomis, nepakankamai dėmesio buvo kreipiama energijos vartojimo efektyvumui, saugesnei ir švaresnei aplinkai. Minėtos priežastys galbūt lėmė požiūrį, kad vadinamosios žaliosios energetikos Lietuvos visuomenė nelaiko vertybe, per mažai suvokia vietinių, atsinaujinančių ir atliekinių energijos išteklių naudojimo svarbą, ji nelinkusi mokėti už švaresnę aplinką ir prisidėti prie jos išsaugojimo ir energijos taupymo. Viena iš problemų yra ta, kad gyventojų nenoras ir mažos pajamos stabdo investicijas į gyvenamųjų pastatų išteklių naudojimo mažinimą. Pastaruoju metu padėtis šiek tiek gerėja, nes gyventojai pradeda tikėti, kad investicijos padeda jiems patiems gerokai sutaupyti.

**Technologinės aplinkos vertinimas.** Galima išskirti šias pagrindines problemas ir veiksnius, stabdančius vietinių, atsinaujinančių ir atliekinių energijos išteklių naudojimą:

- dėl lėšų stokos nepakankamas inovacinių technologijų diegimas; valstybė silpnai remia technologijų, naudojančių atsinaujinančius energijos išteklius, tyrimus;
- reikalingos didelės investicijos į jėgaines, naudojančias vietinius, atsinaujinančius ir atliekinius energijos išteklius. Lėšų stokoja visi – patys gyventojai, valstybė ir savivaldybės. Lietuvos finansų rinka yra per silpna tokiems projektams finansuoti;
- atsinaujinančių energijos išteklių, pvz., medžio granuliu, eksportas į ekonomiškai išsivysčiusias valstybes kelia jų kainas ir taip lėtina plėtojimą Lietuvoje.

### Geoterminės energijos naudojimo galimybės

Žemės energija naudojama labai įvairiai, nes šis „nepriklausomas“ energijos šaltinis yra neišsenkantis, nekenkia aplinkai, jam nebūtina kuro saugojimo aikštelė, įrenginiai nereikalauja didelės priežiūros.

Lietuvoje žemės energiją sparčiai įsisavina privatus sektorius – išnaudojama negiliai (< 100 m) slūgsančių vandeningų horizontų energija, iki 2007 m. jau sumontuoti 20 MW instaliuoto galingumo įrenginiai.

Pagrindinė problema yra priklausomybė nuo elektros energijos tiekimo. Išlaidų struktūroje elektros energija sudaro didelę dalį, tad elektros kainų didėjimas artimiausiu metu, ypač po 2009 m., kai bus uždaryta Ignalinos AE, gaminusi pigią elektros energiją, neigiamai paveiks geoterminių jėginių ir katilinių įrengimo paklausą.

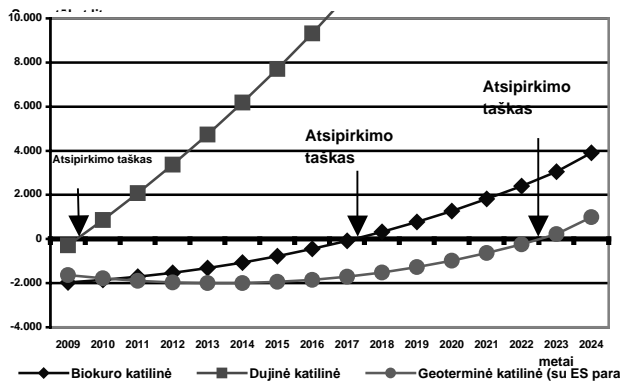
Lyginant su kitais energijos gamybos būdų šilumos ūkyje kaštais, pvz., naudojant biokuro ir dujines katilines, geoterminės katilinės įrengimo lėšos yra didelės, tai lemia šių projektų mažesnius pelningumo rodiklius, ilgą atsipirkimo trukmę (2 pav.). Akivaizdu, kad be ES finansinės pagalbos tokių projektų įgyvendinti faktiškai neįmanoma.

### Geoterminės energijos vartojimo skatinimo Europos šalyse pavyzdžiai

1993 m. ES Komisijos mokslo generalinė direkcija priėmė kompleksinę šilumos siurblių diegimo programą ir sprendimą sukurti gamintojų duomenų banką.

**Austrijoje** nėra vyriausybės programos, kuri skatintų šilumos siurblių diegimą, tačiau tokias programas turi atskiros regioninės įmonės. 1997–2000 m. Austrijos elektros įmonių asociacija (VEO) vykdė paramos šilumos siurbliams programą, kuriai skyrė apie 930 000 JAV do-

lerių. Pagrindinis programos tikslas: propaguoti šilumos siurblius – energiją taupančią ir aplinkosaugos požiūriu naudingą techniką. Firma „Kelag“ šilumos siurblių savininkams leidžia rinktis tinkamiausią iš trijų elektros energijos tarifų ir dvejiems metams suteikia 100 000 Austrijos šilingų sumos neprocentinius kreditus.



2 pav. Akumuluoti pinigų srautai pagal atskiras katilinių rūšis, tūkst. litų

**Šveicarijoje** nuo 1990 m. vykdyta nacionalinė energijos taupymo programa „Energie 2000“. Šveicarijos Vyriausybė, energetikos ir pramonės įmonės šiai programai įgyvendinti skyrė 750 mln. Šveicarijos frankų, iš jų 54 mln. frankų – šilumos siurbliams. Siekiant sukurti efektyvų „oras–vanduo“ tipo šilumos siurblių rekonstruojamoms pastatų šildymo sistemoms ir imtis jo serijinės gamybos, Šveicarijoje buvo pradėta įgyvendinti speciali mokslinių tyrimų programa. 2000–2003 m. suplanuotų darbų vykdymą koordinavo Energetikos departamentas.

**Vokietijoje**, Miuncheno mieste, įsikūrusi šilumos siurblių rėmėjų iniciatyvinė bendrija IWP (*Initiativkreis Wärmepumpe*) kaip svarbiausią tikslą iškelė masinį šilumos tiekimo šilumos siurbliais projektų rėmimą. Bendrijos informacijos centras nuolatos informuoja visuomenę apie šiuos projektus.

Šilumos siurblių ir šaldymo technikos informacijos centras, kurį finansuoja Vokietijos Federalinė mokslo tyrimų ir technologijų ministerija, paskelbė duomenis apie 90 sėkmingai naudojamų šilumos siurblių. Šis informacijos centras kasmet pateikia visuomenei informaciją apie didžiules šilumos siurblių galimybes taupant energiją.

Vokietijos ekonomikos ministerija, siekdama skatinti pastatų šildymo sistemų, kuriose būtų naudojami AEI, įrengimą, 1999 m. priėmė sprendimą dėl tokių projektų finansavimo lengvatinėmis sąlygomis.

Vokietijoje jau kelerius metus liberalizuota elektros energijos pardavimo rinka. Energetikos kompanijos, norėdamos pritraukti vartotojus, teikia subsidijas tiems vartotojams, kurie naudoja AEI, diegia šilumos siurblius.

**Švedijoje** devintojo dešimtmečio pradžioje daugiau nei 800 tūkst. individualių namų šildymui naudojo elektrą ir 1,5 mln. namų – skystojo kuro vandens šildymo katilus. Švedijos Vyriausybei nustojus subsidijuoti šilumos siurblių diegimą pastatų šildymo sistemose, šilumos siurblių pardavimo apimtys sumažėjo iki kelių tūkstančių šilumos siurblių per metus. Individualių namų savininkų nebetenkino to laikmečio šilumos siurblių efektyvumas ir didelė kaina.

Padėčiai taisyti Švedijos nacionalinė energetikos administracija 1993 m. paskelbė konkursą tobulesniam šilumos siurbliui, kuris naudotų grunto šilumą, sukurti. 1995 m. konkursą laimėjusios firmos pasiūlė du šilumos siurblio variantus: vieną „gruntas–oras“ tipo, kuris būtų naudojamas iki šiol elektra šildytuose pastatuose, ir kitą „gruntas–vanduo“ tipo, kuris būtų naudojamas skystuoju kuru šildytuose pastatuose. Iš „gruntas–oras“ tipo šilumos siurblio kondensatoriaus ventiliatorius karštą orą pučia tiesiai į šildomas patalpas, o iš „gruntas–vanduo“ šilumos siurblio kondensatoriaus vanduo tiekiamas į senąsias radiatorines pastatų šildymo sistemas. Dėl anksčiau aprašytų priežasčių šilumos siurblių, skirtų individualiems gyvenamiesiems namams šildyti, 1998 m. parduota 20 000.

Švedijos nacionalinė energetikos administracija, bendradarbiaudama su švedų šaldymo technikos ir šilumos siurblių gamintojais ir universitetų mokslininkais, sukūrė naują programą „Climate 21“, kurios tikslas – tobulinti šaldymo techniką ir šilumos siurblius. Programa veikia nuo 1997 m., jai buvo skirta 7 mln. JAV dolerių, iš kurių 40 % dengia pati Švedijos nacionalinė energetikos administracija, o likusius 60 % – partneriai.

## Išvados

Pastaruoju metu vis plačiau diskutuojant apie poreikį skatinti vietinių, atsinaujinančių ir atliekinių energijos išteklių, tarp jų ir geoterminių, naudojimą, sukurta palanki politinė terpė šiai sričiai plėtoti, didėja gyventojų ir verslininkų susidomėjimas alternatyviaisiais energijos tiekimo būdais, tačiau konkrečių veiksmų šiose srityje pasigendama iki šiol.

Be ES paramos ir kitų skatinimo priemonių, geoterminės jėgainės įrengti faktiškai neįmanoma, vertinant atsiperkamumo trukmę. Vadovaujantis užsienio valstybių vyriausybių pavyzdžiu, būtina sukurti finansinį mecha-

nizmą, skatinantį tokių projektų įgyvendinimą, skiriant lėšų inovacinėms technologijoms diegti, remiant šilumos siurblius gaminančias ir tobulinančias kompanijas, daugiau dėmesio ir lėšų skiriant moksliniams tyrimams.

### Literatūra

- Energijos gamybos apimčių iš atsinaujinančių energijos išteklių 2008–2025 m. studija – Lietuvos energetikos institutas. Atsinaujinančių energijos šaltinių laboratorija. 2007 m. gruodžio 10 d.
- Lietuvos energetikos sektoriaus techninių ir ekonominių rodiklių analizė 2000–2007 metais, jų palyginimas su ES ir kitų Europos šalių atitinkamais rodikliais ir viešas paskelbimas – Lietuvos energetikos institutas. Atsinaujinančių energijos šaltinių laboratorija. 2008 m. rugpjūčio 25 d.
- Lietuvos statistikos departamentas. [žiūrėta 2008 m. vasario 20 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.stat.gov.lt>>.
- Nacionalinė energijos vartojimo efektyvumo didinimo 2006–2010 metų programa, patvirtinta Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2006 m. gegužės 11 d. nutarimu Nr. 443.
- Nacionalinė energetikos strategija, patvirtinta Lietuvos Respublikos Seimo 2007 m. sausio 18 d. nutarimu Nr. X-1046.
- Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija. [žiūrėta 2008 m. vasario 15 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.regula.lt>>.

## ANALYSIS OF POSSIBILITIES OF USAGE GEOHERMAL ENERGY

A. Blažys, P. Urbonas

### Summary

Constantly fluctuating oil prices and the dependence on the gas supply from Russia force to pay the higher attention on the wider usage of renewable energy technologies, including geothermal energy. The necessity to look for the other energy resources also rises as oil and gas stocks in the World become exhausted, their prices steadily increase or especially fluctuate, pollution taxes also increase.

Currently the political environment and legal base are favourable for development of renewable energy technologies in Lithuania, the interest of residents and businessmen also steadily increase, though concrete actions in this area are limited.

The equipment of geothermal energy technologies is impossible without the support from the EU funds and grants from other institutions. There is a need to keep up with other countries experience, to create the financial means on the purpose to stimulate those projects implementation, to support producers and developers of heat pumps, to pay more attention to the scientific researches and creation of innovative technologies, etc.