

EFEKTYVAUS ENERGIJOS NAUDOJIMO TYRIMŲ IR INFORMACIJOS CENTRAS

PAGRINDINĖS CENTRO TYRIMŲ KRYPTYS:

- vykdam mokslinius tyrimus kaupti, analizuoti bei specialistams ir visuomenei perteikti efektyvaus energijos gamybos, perdavimo, paskirstymo bei galutinio naudojimo Lietuvoje ir užsienyje patirtį;
- darbai, susiję su Nacionaline energijos vartojimo efektyvumo didinimo programa;
- dalyvavimas tarptautiniuose projektuose, seminarų ir mokymo kursų rengimas.

ENERGIJOS GAMYBOS BEI NAUDOJIMO EFEKTYVUMO LIETUVOJE TYRIMAI

2013 m. buvo tęsiamas valstybės subsidijomis finansuotas mokslo tiriamasis darbas **Naujos kartos šilumos siurblių panaudojimo šilumos gamybai tyrimas**.

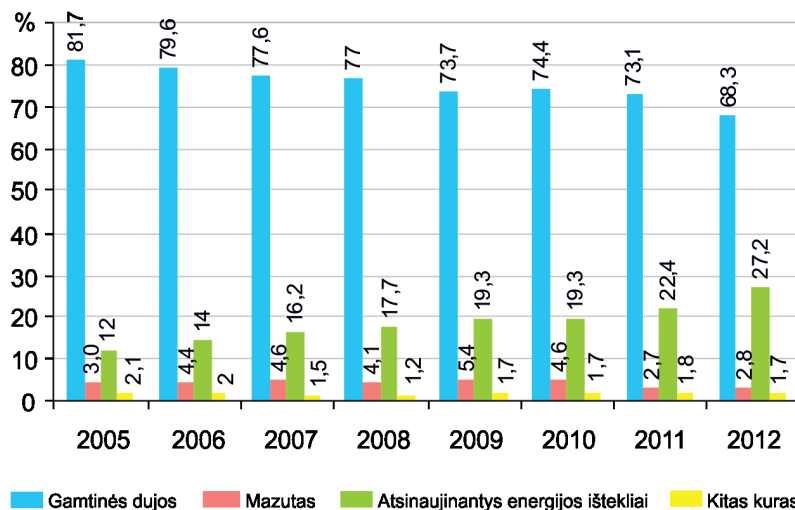
Šiuo metu Europos Sąjungoje pastatuose suvartojama 40 % visos ES suvartojamos energijos. Kai kuriose ES šalyse, taip pat ir Lietuvoje, šis skaičius yra dar didesnis. Visose šalyse statybų sektorius plečiasi, taigi, energijos suvartojimas pastatuose dar didės. Todėl energijos vartojimo mažinimas ir atsinaujinančių išteklių energijos naudojimas pastatų sektoriuje yra labai svarbios priemonės, būtinos siekiant mažinti ES šalių energetinį priklausomumą ir šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisiją. Vartojant mažiau energijos ir daugiau atsinaujinančiųjų išteklių energijos, taip pat galima labai prisidėti ne

tik didinant energijos tiekimo saugumą, bet ir vykdam naujus energijos gamybos technologijų mokslinius tyrimus bei plačiau juos taikant.

Energijos vartojimo pastatuose mažinimas bei atsinaujinančių energijos išteklių naudojimas pastatų sektoriuje yra ir viena prioritetinių strateginių krypčių ES. Šiems tikslams įvykdyti 2010 m. patvirtinta nauja ES

Direktyva 2010/31/ES (PEND), skirta pastatų energetiniam efektyvumui didinti. Vykdam šią direktyvą Europos Komisija skatina, kad ne vėliau nei nuo 2020 m. gruodžio 31 d. visi naujai statomi namai būtų artimi pasyviems ar nulinės energijos pastatams.

Tai atveria visiškai naujas galimybes naujoms technologijoms, tokioms kaip: šilumos siurbliams, šiluminės ener-



Kuro sąnaudų dinamika centralizuotai tiekiamos šilumos gamybai 2005–2012 m.

gijos, skirtos pastatams šildyti, gamybos srityje.

Darbe apžvelgti Lietuvoje platinami perspektyvūs naudoti užsienio firmų gamybos šilumos siurbliai, tarp jų: vokiečių *Viessmann Werke GmbH & Co.KG* Vitocal serijos šilumos siurbliai, švedų firmos *NIBE Energy Systems* gaminami NIBE FIGTER šilumos siurbliai, švedų firmos *Octopus Energi AB* unikalios konstrukcijos „oras–vanduo“ šilumos siurbliai, vokiečių firmos *Alpha-InnoTec* ir italų firmos *enEX* gaminami šilumos siurbliai. Taip pat apžvelgti lietuviškų firmų *SVEO* ir *UAB SALDA* gaminami šilumos siurbliai.

Aptarti pagrindiniai reikalavimai, kurių privalu laikytis projektuojant šildymo, vėdinimo ir karšto vandens ruošimo sistemas su šilumos siurbliais.

Išsamiai aptartos geoterminio šildymo sistemos su horizontaliais paviršiniais ir vertikaliais giluminiais kolektoriais, taip pat pastato aprūpinimas šiluma šilumos siurbliu su šiluminiu poliumi.

Apžvelgti 2009–2013 m. patvirtinti Lietuvos teisės aktai, kuriuose numatytos priemonės šilumos siurbliams Lietuvoje diegti. Pateiktas 39 projektų, kuriems skirtas finansavimas pagal priemonę *Atsinaujinančių energijos šaltinių (saulės, vėjo biokuro, geoterminės energijos ar kt.) panaudojimas individualiuose gyvenamosios paskirties pastatuose, pastatytuose pagal galiojusius iki 1993 m. statybos techninius reglamentus* sąrašas.

Iš viso šiems projektams skirta 270105 Lt, iš jų 12-ai šilumos siurblių diegimo projektų skirta 104930 Lt, t. y.

~40 % visų subsidijų sumos.

Apžvelgti negausūs šilumos siurblių, veikiančių realiomis sąlygomis Lietuvoje, veiklos stebėsenai skirti darbai. Pateiktas šilumos siurblių diegimo daugiabučiame name galimybių techninis ekspertinis įvertinimas.

Gyvenamasis namas – Sukilėlių pr. 82, Kaune: 5 aukštų, 70 butų, dekoratyvinių blokų, statytas 1981 m., bendras (naudingas, šildomas) plotas – 3383,55 m². Namas iš dalies modernizuotas: rekonstruotas šilumos punktas, didesnė dalis senųjų langų pakeista naujais, sutvarkytos laiptinių durys, tarpblokinės pastato siūlės, dalis balkonų įstiklinta, pastato rūsiuose įstatyti vokiečių gamybos langų paketai. Namui šilumą visą laiką centralizuotai tiekia *AB Kauno energija*.



Seminaro *Biokuro plėtros perspektyva Lietuvoje – nauda ir grėsmės dalyviai ir veiklos momentai*

Vadovaujantis AB *Kauno energija* 2004–2012 m. išrašytomis sąskaitomis už patiektą šilumą, atlikta šilumos sąnaudų namui šildyti, karštam vandeniui ruošti ir karšto vandens temperatūrai namo karšto vandens sistemoje palaikyti („gyvatukai“) bei atitinkamų išlaidų analizė.

Nustatyta, kad daugiausia šilumos kainos padidėjo 2012 m.: spalį išaugo iki 0,3051 Lt/kWh (be PVM). Šilumos kiekis, tenkantis 1 m² šildomo ploto per šildymo sezoną, sumažėjo iki:

- 2011 m. (santykinai šilti metai) – 98,14 kWh/m²/š.sez.;
- 2012 m. (santykinai šalti metai) – 104,73 kWh/m²/š.sez.

Įvertinus šias sąlygas pasirinktas švedų gamybos šilumos siurblys NIBE™ F1245-60, 60 kW šiluminės galios, naudojantis šilumą, gaunamą iš šilumos gręžinių su vertikaliais giluminiais kolektoriais. Įrengus 60 kW šilumos siurbį, per metus jis pagamintų 65 % visos reikalingos šilumos energijos. Per metus būtų sutaupoma apie 79000 Lt. 240000 Lt investicijų atsipirkimo trukmė ~3 metai.

Pažymėtina, kad iki 2011 m. šilumos siurblių diegimas Lietuvoje nebuvo skatinamas, nors išgauti aeroterminę, hidroterminę ir geoterminę energiją galima tik naudojant šilumos siurblius.

Pažymėtina ir tai, kad Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija iki šiol nenustatė lengvatinių tarifų šilumos siurblių darbui suvartotai elektros energijai, nors tai numatyta LR Atsinaujinančių išteklių energetikos įstatyme.

DALYVAVIMAS TARPTAUTINĖSE PROGRAMOSE

2013 m. baigti vykdyti tarptautinio projekto ***Produktų ir procesų projektavimas energetiškai taupiems technologiniams įrenginiams, veikiančioms intelektinių prietaisų terpėje***



(DEMI), iš dalies finansuoto ES 7-osios bendrosios mokslinių tyrimų, technologinės plėtros ir demonstracinės veiklos programos lėšomis, darbai. Projektas vykdytas nuo 2010 m. vasario.

Projektas skirtas produktų ir procesų projektavimo kompiuterinėms programoms tobulinti, panaudojant naujausias intelektualias informacines technologijas (IKT), leidžiančias įvertinti gamybinio proceso energetinį efektyvumą jau projektavimo metu. Pagrindinis projekto tikslas buvo papildyti esamas produktų ir procesų projektavimo kompiuterines programas naujomis funkcijomis, kurios leistų inžinieriams projektuoti energetiškai efektyvius ir ekologiškai optimalius atskirus gamybinius procesus. Šios funkcijos taip pat leistų išplėsti stebėsenos ir sprendimų priėmimo galimybes ir jau suprojektuotiems bei įdiegtiems procesams, padėtų minimizuoti/optimizuoti gamybinių procesų ir įrenginių poveikį aplinkai jų veiklos metu.

Gamintojai yra nemažai investavę į savo produktus ir paslaugas, siekia, kad jie būtų energetiškai efektyvūs. Tačiau tam aiškiai trūksta IKT pagrindų sukurtų sistemų bei priemonių, kurios patobulintų produktų ir procesų projektavimą, leisdamos įvertinti gamybinio proceso energetinį efektyvumą.

Vienas pagrindinių uždavinių optimizuojant gamybinių procesų energijos sąnaudas (projektavimo stadijoje) – nustatyti ir pagerinti tų procesų energijos vartojimo charakteristikas. Tai galima pasiekti projektuojant aplinkos intelektu (intelektualiomis IKT priemonėmis) paremtus gamybinius procesus. Toks aplinkos intelektu

paremtų gamybinių procesų projektavimas įgalintų ir energinio efektyvumo kontrolės funkcijas.

Projekto vykdymo metu sukurta bendroji metodika, kuri leidžia esamoms projektavimo sistemoms lengvai pritaikyti tokius IKT komponentus:

- energijos sąryšių selektorių, skirtą ikiprojektinei analizei ir leidžiantį pasirinkti įrenginį (įtaisą), kuris tenkins ir gamybinius, ir energinio efektyvumo reikalavimus per visą projektuojamo proceso ar produkto gyvavimo ciklą. Tuo tikslu bus taikoma TRIZ metodika (rus. k. santrumpa, verčiama kaip išradybinių uždavinių sprendimo teorija) ir ekoprojektavimo principai;
- energijos stebėsenos sistemą, skirtą projektuoti ir parinkti aplinkos intelektu paremtas technologijas ir kitas matavimo sistemas, užtikrinančias įdiegto gamybinio proceso energinį efektyvumą;
- energijos analizatorių, vykdančių gamybinio proceso ir įrangos energinio efektyvumo optimizaciją;
- energijos simulatorių, skirtą modeliuoti gamybinių procesų ir įrangos projektavimo variantus ir įvertinti jų energijos sąnaudas.

Projekto vykdymo metu esamos produktų gamybos ir gamybinių procesų projektavimo sistemos buvo papildytos minėtais IKT komponentais. Tokiomis papildytais projektavimo sistemomis gauti sprendiniai buvo patikrinti pagal realių gamybinių procesų duomenis. Naujų procesų projektiniai sprendimai leis užtikrinti ne mažiau kaip 15 % mažesnes energijos sąnaudas.

Pritaikius turimą hibridinių sistemų modeliavimo patirtį ir įsisavintas naujas IKT galimybes, buvo išplėta universali, gamyboje taikomai sistemai projektuoti skirta programinė įranga ir su ja susiję modeliavimo metodai. Šios modeliavimo ir energijos sąnaudų vertinimo priemonės veikia atsižvelgiant į *Energy*

Analyzer nuotoliniu būdu nustatomą sistemos konfigūraciją, projektavimo reikalavimus ir papildomas sąlygas. Skirtingą sistemos ir joje vykstančių proceso kintamųjų (pvz., oro slėgio ir srauto) kontrolę bei skirtingas darbo sąlygas (pvz., suspausto oro vartojimą) atspindintys sistemos modeliai sudaromi naudojant MATLAB (Simulink ir SimScape) programinę įrangą bei taikant sukurtas automatinio modelavimo ir energetinių sąnaudų vertinimo priemones.

Galutiniai projekto rezultatai 2013 m. kovo 24–25 d. pristatyti 7BP atsakingiems atstovams Briuselyje ir buvo gerai įvertinti.

Atsižvelgiant į DEMI projekto vieną iš tikslų – DEMI programinės įrangos sukūrimą, vykdant veiklą ypač daug dėmesio buvo skiriama bendradarbiavimui skatinti ir naujiems metodams bei programinės įrangos ir jos taikymo metodikoms plėtoti. Šiuo metu LEI tyrėjai dalyvaudami su projektu susijusioje veikloje (darbas kuriant programinės įrangos prototipus), taip pat gali prisidėti rengiant naujus informacinių

technologijų ar kt. inovacinius projektus.



Energetikos alternatyvos viešajame sektoriuje – darnios energetikos strategija kaip regioninės plėtros galimybė (PEA) projektas

2013 m., kartu su Atsinaujinančių energijos šaltinių laboratorija, toliau buvo vykdomas ir baigtas vykdyti 2010 m. pradėtas tarptautinis Baltijos jūros regiono 2007–2013 m. programos ***Public Energy Alternatives – Sustainable exergy strategies as a chance for regional development (PEA)*** projektas. Projektas buvo vykdomas kartu su 21 partneriu iš 6 Baltijos jūros regiono šalių (Vokietijos, Estijos, Lietuvos, Latvijos, Lenkijos ir Suomijos). Projektas iš dalies buvo finansuojamas ES Baltijos jūros šalių regiono programos lėšomis.

Pagrindinis projekto tikslas buvo skatinti regionų plėtrą, vykdant energijos taupymo ir efektyvaus jos naudojimo uždavinius. Pasidalyta patirtimi su kitomis projekto šalimis diegiant pažangias energetikos technologijas bei perteikiant įgytą patirtį visam Baltijos jūros šalių regionui. Buvo sukurti nauji mokymo moduliai, skirti su energetika susijusiam vadovaujančiam ir vykdančiam personalui, įpareigotam ir toliau plėtoti regioninę strategiją bei priemones.

Pagal projekto uždavinius Ignalinos atominės elektrinės (IAE) regione buvo parengti kelių viešųjų pastatų renovacijos techniniai projektai bei įvertintas energijos taupymo potencialas. Ant kelių viešosios paskirties pastatų buvo įrengti saulės kolektoriai, kurie tapo pirmosiomis (bandomosiomis) investicijomis panaudojant alternatyvią saulės energiją IAE regiono viešajame sektoriuje. Nustatyti galutinės energijos iš atsinaujinančių energijos išteklių (AEI) teorinis ir techninis potencialai, atlikta AEI potencialo stiprybių–silpnųjų bei galimybių ir grėsmių (SSGG) analizė IAE regione. Bendradarbiaujant



Tarptautinio PEA projekto baigiamosios konferencijos dalyvių susitikimas Wittenberge (Vokietija)

su VšĮ IAE regiono plėtros agentūra bei UAB Eksponentė atstovais, taip pat su Ignalinos ir Zarasų rajonų bei Visagino savivaldybėmis, buvo parengta IAE regiono darnaus vystymosi strategija bei paruošti savivaldybių būsimų veiksmų planai, skirti Regioninės energetikos strategijai vykdyti.

Tarptautinio PEA projekto baigiamosios konferencijos, vykusios Vokietijoje (Wittenberge), metu buvo aptarti 3 metus trukusio bendradarbiavimo rezultatai, apibendrinti pasiekimai ir priimtos atitinkamos išvados. Didėjant energijos kainoms ir mažėjant finansiniams ištekliams energijos taupymas ir išlaidų ekonomija yra pagrindinis savivaldybių uždavinys. Visi projekto partneriai pristatė savo parengtas strategijas kaip (norint sumažinti esamas energijos kainas) savivaldybės galėtų įgyvendinti energijos taupymo priemones bei panaudoti atsinaujinančius energijos išteklius, taupyti pinigus bei patraukliau pateikti regiono pasiekimus. Projekto dalyviai apibendrino mokslinius bei techninius vykdyto projekto pasiekimus Baltijos šalių Energetikos deklaracijoje. Deklaracijos turinys išsamiai aprašytas Energetika. 2013. T. 59. Nr. 2.

Bioenergetikos skatinimas – 2: Nuo strategijos iki veiklos

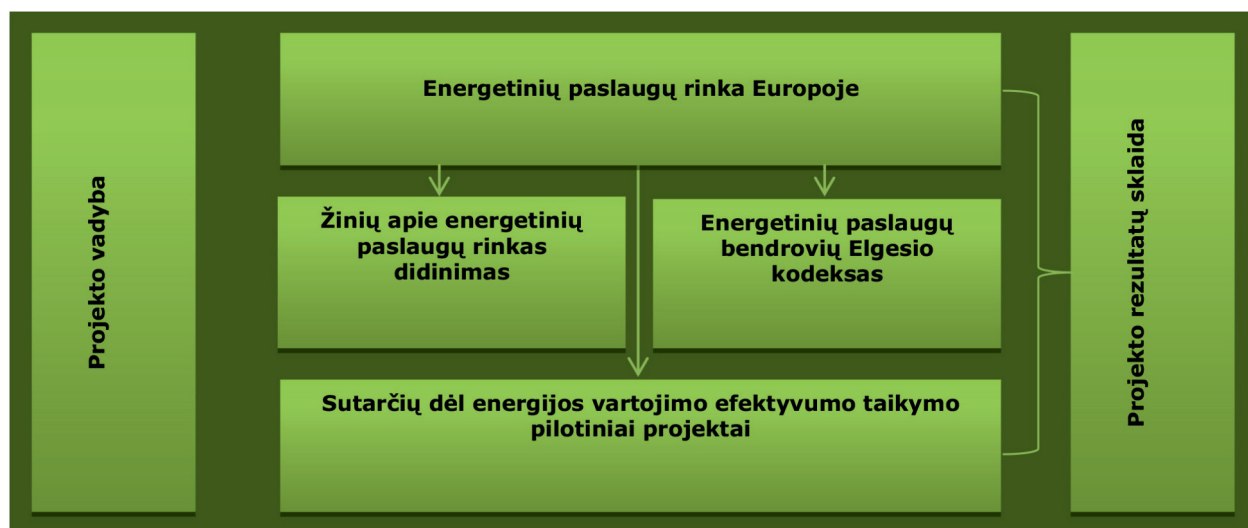
2013 m. kartu su Šiluminių įrengimų tyrimo ir bandymų laboratorija buvo tęsiamas tarptautinis projektas **Bioenergetikos skatinimas – 2**, iš dalies finansuojamas ES Baltijos jūros regiono programos lėšomis.

Vienas pagrindinių projekto tikslų – padėti regionų, savivaldybių administracijoms vykdyti bioenergijos gamybos plėtrą ne bet kokia kaina, bet pagrįstą mokslu, ekonominiais skaičiavimais, ir ypač, laikantis darnios (tvarios) plėtros principų. Bioenergetikos projektai dažniausiai yra vykdomi gavus tikslinio finansavimo paramą iš ES Struktūrinių, Sanglaudos bei kitų fondų. Atlikta projektų, gavusių ES finansinę paramą, apžvalga parodė, kad suteikiant finansinę paramą ne visada tinkamai yra įvertinami darnumo aspektai, tokie kaip darni regionų plėtra, darni biokuro gamyba ir vartojimas bei socialiniai aspektai, ypač kaimo vietovėse. Atliktos apžvalgos pagrindu buvo parengtos rekomendacijos, kurios galėtų būti panaudotos vertinant naujus projektus, skirtus bioenergetikos plėtrai Lietuvoje.



Nuo 2013 m. balandžio 1 d. pradėtas vykdyti naujas tarptautinis projektas **Transparense – Energetinių paslaugų rinkų skaidrumo didinimas** (angl. *Increasing transparency of Energy service markets*), vykdomas pagal ES *Pažangi energetika Europai* programą. Projektas vykdomas kartu su partneriais iš 20-ies Europos šalių (Čekijos, Jungtinės Karalystės, Vokietijos, Slovėnijos, Švedijos, Belgijos, Austrijos, Bulgarijos, Italijos, Nyderlandų, Lenkijos, Portugalijos, Slovakijos, Ispanijos, Graikijos, Vengrijos, Danijos, Norvegijos, Latvijos ir Lietuvos). Projekto vykdymo trukmė 3 metai. Projekto koordinatorių – Čekijos efektyvaus energijos vartojimo Centras (SEVEN).

Europos Sąjungoje energijos vartojimo efektyvumo didinimo projektams finansuoti šiuo metu yra naudojamas *Sutarties energijos vartojimo efektyvumo* (angl. *Energy Performance Contracting – EPC*) modelis, kuris lei-



Projekto *Transparense* struktūra ir priemonės projekto tikslams pasiekti

Kas yra sutartis dėl energijos vartojimo efektyvumo?

Tai naudos gavėjo ir energijos vartojimo efektyvumo didinimo priemonės teikėjo sutartis, tikrinama ir stebima visą susitarimo laikotarpį, kai už investicijas (darbą, prekių ar paslaugų tiekimą) į tą priemonę mokama atsižvelgiant į **suderintą energijos vartojimo efektyvumo didinimo lygį ar kitą sutartą energinio naudingumo kriterijų, pvz., sutaupytas lėšas.**

Oficialus ES Direktyvos 2012/27/ES vertimas

džia pasiekti gerų energijos taupymo rezultatų. Sutarties dėl energijos vartojimo efektyvumo, t. y. sutarties tarp naudos gavėjo ir paslaugos teikėjo (Energetinių paslaugų bendrovė – EPB, angl. *ESCO*) esminis bruožas yra tai, kad paslaugų teikėjas garantuoja (savo finansiniais ištekliais) sutartyje numatytą energijos sutaupymo kiekį, kuris bus pasiektas įdiegus energiją taupančias priemones pas užsakovą. Naudos gavėjas (užsakovas) už Jam suteiktas paslaugas atsiskaito (visiškai ar iš dalies, atsižvelgiant į abipusį susitarimą) ne iš karto, o per tam tikrą laikotarpį (numatytą sutartyje) iš pajamų, gautų už faktiškai sutaupytą energiją ar energijos išteklius).

Tarptautinio projekto **Transparens** pagrindinis tikslas yra surinkti kuo platesnę informaciją apie energetinių paslaugų bendrovių veiklą ES, sudaryti sąlygas skirtingoms šalims pasikeisti patirtimi apie minėtų bendrovių veiklos pasiekimus bei problemas, išsiaiškinti kliūtis, trukdančias minėtų sutarčių taikymui. Projekto rezultatai leis padidinti projektų, skirtų energijai taupyti, plėtrą ES šalyse.

Projekto vykdymo metu gauti rezultatai pagausins žinias apie energetinių paslaugų bendrovių veiklą ir jų galimybes skirtingose ES šalyse. Projekto rezultatai nuolat bus pateikiami mokymų bei įvairių seminarų metu. Patyrę ES energetikos ekspertai padės inicijuoti

bei įgyvendinti bandomuosius projektus 20-ye projekte dalyvaujančių šalių.

Pagal atliktų darbų tematiką 2013 m. tyrimų rezultatai pateikti 10 mokslinių straipsnių, perskaityti 2 pranešimai mokslinėse konferencijose (1-as jų tarptautinėje), suorganizuoti du seminarai.

Dr. Romualdas ŠKĖMA
Efektivaus energijos naudojimo tyrimų ir informacijos centro vadovas
Tel. (8 37) 401 802
El. paštas Romualdas.Skema@lei.lt