

2000 m.
veiklos apžvalga



**LIETUVOS
ENERGETIKOS
INSTITUTAS**



INSTITUTO ORGANIZACINĖ STRUKTŪRA IR VYKDOMOS VALSTYBINĖS PROGRAMOS

TARYBA

DIREKTORIUS

**MOKSLINIS
SEKRETORIUS**

**DIREKTORIAUS
PAVADUOTOJAS**

**DIREKTORIAUS
PAVADUOTOJAS**

LABORATORIJOS

**BRANDUOLINIŲ ĮRENGINIŲ
ŠILUMOS MAINŲ**

**BRANDUOLINIŲ ĮRENGINIŲ
SAUGOS**

**ENERGETIKOS
KOMPLEKSINIŲ TYRIMŲ**

HIDROLOGIJOS

**ENERGOTECHNOLOGINIŲ
PROCESŲ**

**SISTEMŲ VALDYMO IR
AUTOMATIZAVIMO**

DEGIMO PROCESŲ

1. Energetikos ūkio planavimo metodų kūrimas, energetikos objektų saugumo ir patikimumo bei poveikio aplinkai ir efektyvaus energijos vartojimo tyrimai integracijos į Europą procesų kontekste

2. Tyrimai šiluminės fizikos, skysčių bei dujų mechanikos ir metrologijos srityse

3. Sudėtingų sistemų modeliavimas, jų valdymo metodų ir kontrolės techninių priemonių kūrimas

4. Karščiui ir cheminiam poveikiui atsparių medžiagų, jų technologijos ir konstrukcinių elementų ilgaamžiškumo tyrimai

5. Degimo ir plazminių procesų tyrimai kuro taupymo, aplinkos taršos mažinimo ir medžiagų terminio nukenksminimo srityje

LABORATORIJOS

**EFEKTYVAUS ENERGIJOS
NAUDOJIMO TYRIMO IR
INFORMACIJOS CENTRAS**

**ATSINAUJINANČIŲ
ENERGIJOS ŠALTINIŲ**

**ŠILUMINIŲ ĮRENGIMŲ
TYRIMO IR BANDYMŲ**

**MEDŽIAGŲ TYRIMŲ
IR BANDYMŲ**

**PLAZMINIŲ
TECHNOLOGIJŲ**

PAGALBINIAI PADALINIAI IR TARNYBOS

LIETUVOS ENERGETIKOS INSTITUTAS

2000 m.

Sutelkiant mokslininkų jėgas bei optimizuojant organizacinę struktūrą institutas 2000-aisiais metais sėkmingai plėtojo mokslinius tyrimus tiek valstybės finansuojamose fundamentinių tyrimų programose, tiek vykdant taikomojo pobūdžio tyrimus pagal ūkiskaitines sutartis su energetikos bei kitų šalies ūkio šakų įmonėmis ir organizacijomis.

Svarbią vietą instituto mokslinėje veikloje užėmė tarptautinių programų vykdymas bei tyrimai, numatyti daugiašalėse ar dvišalėse sutartyse su užsienio partneriais.

Dar 1998 m. LR Vyriausybės patvirtintos penkios mokslinių tyrimų programos:

1. Energetikos ūkio planavimo metodų kūrimas, energetikos objektų saugumo ir patikimumo bei poveikio aplinkai ir efektyvaus energijos vartojimo tyrimai integracijos į Europą procesų kontekste;
2. Tyrimai šiluminės fizikos, skysčių bei dujų mechanikos ir metrologijos srityse;
3. Sudėtingų sistemų modeliavimas, jų valdymo metodų ir kontrolės techninių priemonių kūrimas;
4. Karščiui bei cheminiam poveikiui atsparių medžiagų, jų technologijos ir konstrukcinių elementų ilgaamžiškumo tyrimai;
5. Degimo ir plazminių procesų tyrimai kuro taupymo, aplinkos taršos mažinimo ir medžiagų terminio nukenksminimo srityse.



INSTITUTO TARYBA



Pirmoje eilėje sėdi (iš kairės): *prof. habil. dr. Liudvikas Pranevičius* – VDU aplinkotyros fakulteto dekanas; *dr. Ričardas Šležas* – Degimo procesų laboratorijos vyr. mokslinis bendradarbis; *dr. Jūratė Kriaučiūnienė* – Hidrologijos laboratorijos vyr. mokslinė bendradarbė; *doc. habil. dr. Eugenijus Ušpuras* – Tarybos pirmininkas, Branduolinių įrenginių saugos laboratorijos vedėjas; *akad., prof. habil. dr. J. Vilemas* – Instituto direktorius; *dr. Birutė Teškevičienė* – buvusi Instituto mokslinė sekretorė; *prof. habil. dr. Jonas Gylys* – KTU Šilumos ir atomo energetikos katedros vedėjas; *narys koresp., prof. habil. dr. M. Daunys* – KTU Mašinų projektavimo katedros vedėjas.

Antroje eilėje (iš kairės): *dr. Romualdas Škėma* – Instituto direktoriaus pavaduotojas, Efektyvaus energijos naudojimo tyrimo ir informacijos centro vedėjas; *dr. Gediminas Zygmantas* – Šiluminių įrengimų tyrimo ir bandymų laboratorijos vyr. mokslinis bendradarbis; *dr. Arvydas Galinis* – Energetikos kompleksinių tyrimų laboratorijos vyr. mokslinis bendradarbis; *habil. dr. Vaclovas Miškinis* – Energetikos kompleksinių tyrimų laboratorijos vedėjas; *habil. dr. Antanas Pedišius* – Šiluminių įrengimų tyrimo ir bandymų laboratorijos vedėjas; *prof. habil. dr. Anupras Šlančiauskas* – Degimo procesų laboratorijos vedėjas; *n.e., prof. habil. dr. Povilas Poškas* – Branduolinių įrenginių šilumos mainų laboratorijos vedėjas; *prof. habil. dr. Alfonsas Skrinska* – VGTU Šildymo ir vėdinimo katedros vedėjas; *prof. habil. dr. Vladislovas Katinas* – Tarybos pirmininko pavaduotojas, Atsinaujinančių energijos šaltinių laboratorijos vedėjas; *dr. Feliksas Bielinskis* – Sistemų valdymo ir automatizavimo laboratorijos vedėjas; *dr. Pranas Valatkevičius* – Plazminių technologijų laboratorijos vedėjas; *dr. Feliksas Zinevičius* – Efektyvaus energijos naudojimo tyrimo ir informacijos centro vyr. mokslinis bendradarbis; *dr. Algimantas Burba* – Sistemų valdymo ir automatizavimo laboratorijos vyr. mokslinis bendradarbis; *doc. dr. Juozas Augutis* – VDU Matematikos ir statistikos katedros docentas; *dr. Rimantas Levinskas* – Instituto direktoriaus pavaduotojas, Medžiagų tyrimo ir bandymų laboratorijos vedėjas.

Nuotraukoje trūksta *prof. habil. dr. Vidmanto Jankausko* – Valstybinės energetikos kainų ir energetinės kontrolės komisijos pirmininko ir *prof. habil. dr. Brunono Gailiušio* – Hidrologijos laboratorijos vedėjo.

Iš valstybės biudžeto finansuojamose programose 2000 m. vykdyta 19 mokslinio tyrimo darbų (temų), iš kurių 11 baigtos. Tai:

Programoje 1

- | | |
|--|-----------|
| 1. Energijos vartojimo pramonėje ir pastatuose efektyvumo tyrimai integracijos į Europą procesų kontekste (vadovas - dr. F. Zinevičius) | 1999–2000 |
| 2. Radioaktyviųjų atliekų saugyklų ilgalaikio saugumo įvertinimas bei panaudoto branduolinio kuro saugyklose vykstančių procesų analizė (vadovas - prof. habil. dr. P. Poškas) | 1998–2000 |
| 3. Padidintos rizikos technologinių objektų saugumo įvertinimo metodų kūrimas (vadovas - doc. habil. dr. E. Ušpuras) | 1999–2000 |
| 4. Šilumos ūkio ekonominio valdymo matematinio modelio sukūrimas dabartinės Lietuvos ūkio raidos efektyvumo kriterijų kontekste (vadovas - prof. habil. dr. M. Tamonis) | 1999–2000 |
| 5. Lietuvos energetikos plėtros principų ir metodų tobulinimas (vadovas - habil. dr. V. Miškinis) | 2000–2002 |
| 6. Nuotėkio reguliavimo tvenkinių įtaka upių hidrologiniam režimui (vadovas - prof. habil. dr. B. Gailiusis) | 1998–2000 |

Programoje 2

- | | |
|---|-----------|
| 7. Nestacionarių aerodinaminių procesų aptekant inžinerines konstrukcijas turbulentiniu oro srautu tyrimas (vadovas - prof. habil. dr. V. Katinas) | 1998–2000 |
| 8. Šilumos mainų ypatumų tyrimas šilumos siurblių šilumokaičiuose, juose chlorfluorangliavandeniliams garuojant ir kondensuojantis (vadovas - dr. R. Škėma) | 1999–2000 |
| 9. Trikdžių dujų srautuose vystymosi bei įtakos greičio ir tūrio nustatymo tikslumui tyrimas (vadovas - habil. dr. A. Pedišius) | 1999–2000 |
| 10. Skysčių srautų parametų tyrimas siekiant sukurti ir išlaikyti skysčių tūrio/debito valstybės etalonus (vadovas - dr. G. Zygmantas) | 1999–2000 |
| 11. Termogravitacijos jėgų įtakos šilumos mainams ir srauto hidrodinamikai apribotoje erdvėje tyrimas (vadovas - prof. habil. dr. P. Poškas) | 1999–2001 |
| 12. Staigos tūrinės kondensacijos eksperimentinis ir matematinis tyrimas (vadovas - dr. R. Pabarčius) | 2000–2002 |

Programoje 3

- | | |
|---|-----------|
| 13. Skysčių tekėjimo diferencialinių lygčių skaitmeninių sprendimo metodų išvystymas šilumos ir dujų tinklų matematiniam modeliavimui (vadovas - prof. habil. dr. M. Tamonis) | 1999–2001 |
| 14. Matematinų, loginių-lingvistinių ir hibridinių modeliavimo metodų taikymas procesų monitoringui ir valdymui (vadovas - dr. F. Bielinskis) | 1999–2000 |

Programoje 4

- | | |
|--|-----------|
| 15. Struktūros ir įtempimų įtaka defekto susidarymui ir vystymuisi konstrukciniuose elementuose (vadovas - dr. R. Levinskas) | 1999–2001 |
| 16. Perspektyvių magnio oksidų junginių iš vietinių žaliavų sintezės bei savybių tyrimai ir porėtos keramikos efektyviems degikliams iš jų technologijos paruošimas (vadovas - dr. V. Vyšniauskas) | 1998–2000 |

Programoje 5

- | | |
|--|-----------|
| 17. Heterogeninių angliavandenilių degimo reakcijų mechanizmo pasienio sluoksnyje prie paviršiaus tyrimas ir modeliavimas (vadovas - prof. habil. dr. A. Šlančiauskas) | 1999–2001 |
| 18. Diskretinių elementų sistemos dinamika reaguojančiuose srautuose (vadovas - dr. A. Džiugys) | 1999–2001 |
| 19. Plazminėmis technologijomis formuojamų katalitinių dangų, skirtų degimo produktams nukenksminti, sintezė ir savybių tyrimas (vadovas - dr. P. Valatkevičius) | 2000–2002 |

Valstybės finansuojamos pirmosios programos rėmuose pažymėtinas kompleksas užbaigtų darbų, susijusių su Ignalinos AE darbo sauga, radioaktyviųjų atliekų tvarkymu ir ilgalaikiu saugojimu, panaudoto branduolinio kuro saugyklose vykstančių procesų analize bei pasirengimu pirmojo bloko sustabdymui. Patobulinti arba naujai sukurti Ignalinos AE deterministiniai neutroninės dinamikos, termohidraulinių procesų reaktoriaus aušinimo kontūre bei jėgainės patalpose, statybinių konstrukcijų, reaktoriaus au-

šinimo kontūro bei aktyviosios zonos struktūrinės mechanikos modeliai, o taip pat Ignalinos AE tikimybinių modeliai. Atlikti Ignalinos AE ir Kauno HE klasikinės ir dinaminės (integruotas) tikimybinių įvertinimai. Panaudojus šiuolaikinių kompiuterinių programų paketus, sumodeliuotas RBMK-1500 reaktoriaus branduolinio kuro sunkiųjų branduolių ir dalijimosi produktų koncentracijos kitimas per 100 metų priklausomai nuo kuro išdegimo lygio, atliktas panaudoto branduolinio kuro konteinerių radiacinių ir šiluminių

charakteristikų įvertinimas tarpinio saugojimo periodo (50 m.) pabaigoje, toliau tobulinta paviršinio tipo radioaktyviųjų atliekų kapinynų ilgalaikės saugos įvertinimo metodologija.

Užbaigtuose darbuose „Šilumos ūkio ekonominio valdymo matematinio modelio sukūrimas dabartinės Lietuvos ūkio raidos efektyvumo kriterijų kontekste“ bei „Energijos vartojimo pramonėje ir pastatuose efektyvumo tyrimai integracijos į Europą procesų kontekste“ išanalizuota šalies energeti-

kos būklė, įvertinant jos ir kitų ūkio šakų tarpusavio sąveiką, sukurtas šilumos tiekimo įmonių veiklos matematinis modelis, leidžiantis optimizuoti konkrečias centralizuoto šilumos tiekimo sistemas, planuoti bendros elektros ir šilumos gamybos investicinius projektus, vietinių išteklių panaudojimą, atlikta pramonės struktūrinių pokyčių ir energijos suvartojimo analizė, pateiktos rekomendacijos energijos vartojimo efektyvumui didinti.

Taip pat ištirtas tvenkinių poveikis upių hidrologiniam ir terminiam režimams bei vandens mineralizacijai, įvertintas tvenkinių poveikis Kuršių marių hidrologiniam režimui ir vandens ekosistemai. Sukurta Lietuvos upių nuotėkio ir tvenkinių duomenų bazė.

Tarp antrojoje programoje baigtų darbų ryškiausiai išsiskiria su metrologija tiesiogiai susiję darbai, kuriuose eksperimentiškai ištirtas akustinių triukšmų ir trikdžių įtakėjime prieš sūkurinius skaitiklius poveikis oro (dujų) tūrio/srauto verčių matavimo tikslumui, pateikti aerodinaminių įrenginių su kritinėmis ir konfuzorinėmis tūtomis tyrimo rezultatai, tiesiogiai susieti su valstybės etalonų kūrimu ir gamtinių dujų srautų matavimo tikslumo didinimu, ištirti hidrodinaminio įrenginio parametrai, siekiant patobulinti jį iki valstybės etalono lygmens.

Taip pat ištirti šilumos mainų ypatumai šilumos siurblių šilumokaičiuose, naudojant alternatyvius šilumnešius bei nestacionarių aerodinaminių procesų, kylančių turbulentiniam oro srautui aptekant inžinerines konstrukcijas, dėsningumai.

Trečiojoje programoje baigtame darbe „Matematinų, loginių-lingvistinių ir hibridinių modeliavimo metodų taikymas procesų monitoringui ir valdymui“ išnagrinėti sudėtingų objektų šiluminių procesų dinaminių modelių sudarymo ypatumai, ištirtos galimybės pritaikyti neryškių aišių metodus sudėtingų energetinių sistemų valdymui, kai informacija apie procesus yra ne visa ir stochastinio pobūdžio.

Ketvirtojoje programoje baigtame darbe „Perspektyvių magnio oksidų junginių iš vietinių žaliavų sintezės bei savybių tyrimas ir porėtos keramikos efektyviems degikliams ir jų technologijos paruošimas“ nustatytos vertingos vietinės žaliavos – dolomito panaudojimo galimybės, atlikti amonio salietros su klinčių ir dolomito priedais cheminės sąveikos termografiniai tyrimai bei porėtos dolomito keramikos technologiniai bandymai.

2000 m. apginti trys habilitaciniai darbai: „Mažos joninės apšvitos suaktyvinta daugiakomponenčių medžiagų paviršinių

sluoksnių elementinės sudėties dinamika“ (dr. V.Galdikas), „Polimerų ir polimerinių kompozicijų struktūros modifikavimas, savybės ir jų prognozavimas“ (dr. A.Kviklys) ir „Energijos tausojimo valstybinė politika“ (dr. V.Klevas) bei keturios mokslo daktaro disertacijos: „Plyšio ir konstrukcinių elementų geometrijos įtaka irimui“ (L.Nedzinskas), „Pagrindinių procesų, sąlygojančių kietų kūnų azotavimą plazmoje, tyrimas“ (D.Milčius), „Nuotėkio reguliavimo tvenkinių įtaka upių žemutiniams bėjams“ (E. Rimavičiūtė) ir „Srautinių energijos tiekimo tinklų bei jų elementų skaitinis modeliavimas ir darbo režimų tyrimas“ (R.Minkštimas).

Greta pagrindinės savo veiklos – Valsybės finansuojamų fundamentinių tyrimų – instituto mokslininkai aktyviai dalyvauja rengiant programas, standartus, kitus norminius dokumentus, reglamentuojančius energetikos ūkio subjektų veiklą, vykdo taikomuosius tyrimus ūkiskaitinių sutarčių pagrindu. 2000 m. vykdyta per 100 sutarčių su šalies įmonėmis ir organizacijomis, 27 tarptautiniai projektai bei užsienio organizacijų užsakymai. Bendros ūkiskaitinių darbų pajamos (be subrangos) siekė 3,7 mln. Lt ir (su kitomis pajamomis) buvo didesnės už biudžeto subsidijas.

Svarbiausi tarptautiniai projektai

Koordinatorius

Veiksmų planas energetikos sektoriui iki 2005 m., įgyvendinant 1999 m. Nacionalinę energetikos strategiją	Danijos energetikos agentūra
Matematinio modelio, leidžiančio analizuoti Baltijos jūros regiono šalių elektros rinkos raidą, parengimas	Elkraft, Danija
Šiltnamio dujų emisijų sumažinimas Lietuvos elektros energetikos sistemoje	TATENA
Aplinkosaugos gerinimas reformuojant energijos kainas	SNO
Estijos, Latvijos ir Lietuvos bendrosios elektros rinkos organizavimo ir funkcionavimo tyrimai	DC Baltija, Latvija
Atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimo Baltijos šalyse skatinimo iniciatyva	Europos Komisija
Baltijos regiono vėjo energijos programa	SNO
Organizacijų, skatinančių pažangių energijos technologijų rinkos plėtrą, tinklas	Europos Komisija
Techninės paramos organizacijų (TPO) pagalba VATESI, taikant SAR ir RSR rezultatus Ignalinos AE licencijuoti	RISCAUDIT, Prancūzija
TPO pagalba VATESI, atliekant Ignalinos antrojo bloko nepriklausomos reaktoriaus stabdymo sistemos ekspertizę ir licencijavimą	SIP, Švedija
Ignalinos AE sauga išorinių įvykių atžvilgiu	TATENA
Vadovaujančio dokumento „Reikalavimai Ignalinos AE ALS saugiai eksploatacijai“ parengimas	SIP, Švedija
Ignalinos AE ALS statybinių konstrukcijų duomenų bazės valdymo sistemų paruošimas	SIP, Švedija
Paviršinių radioaktyviųjų atliekų kapinynų ilgalaikės saugos įvertinimo metodologijų tobulinimas	TATENA
Esamų Ignalinos AE saugyklų įteisinimas laikinam kietų radioaktyviųjų atliekų saugojimui	SIP, Švedija
Ignalinos AE pastato Nr. 158 įteisinimas laikinam bitumuotų atliekų saugojimui	SIP, Švedija
Bazė sprendimams dėl Ignalinos AE naujos trumpaamžių kietųjų atliekų tvarkymo sistemos priimti	SIP, Švedija
Pavojeingų atliekų nukreipimo galimybių Lietuvoje tyrimas	FEHT, Belgija
AIJ/JI projektų patikrinimo metodologijos sukūrimas	Švedija
Vandenilio ir hidridų degradacinio poveikio cirkonio lydinių mechaninėms ir fizinėms savybėms tyrimai	TATENA
Moderni elektrokeramika: keraminių grūdų ribų inžinerija	Mančesterio universitetas, Anglija
Plazminiai polimerai ir giminingos medžiagos	Charles universitetas, Čekija

2000 m. gruodžio 31 d. institute dirbo 298 darbuotojai. Tarp jų: 16 habilituotų daktarų, 65 daktarai bei 27 doktorantai. Bendras darbuotojų skaičius vis dar turi tendenciją mažėti, išliekant apytiksliai tam pačiam inžinerinio techninio bei pagalbinio personalo ir mokslo darbuotojų skaičių santykiui.

Instituto mokslininkai 2000 m. padarė (įvertinant autorių indėlį) arti 200 pranešimų konferencijose, t. y. vidutiniškai 2,4 pranešimo vienam mokslininkui, kurių didesnę dalį sudaro pranešimai tarptautinėse konferencijose. Su tarptautinių konferencijų medžiaga paskelbtos 123 publikacijos užsienio bei šalies moksliniuose žurnaluose, 127 kitos publikacijos.

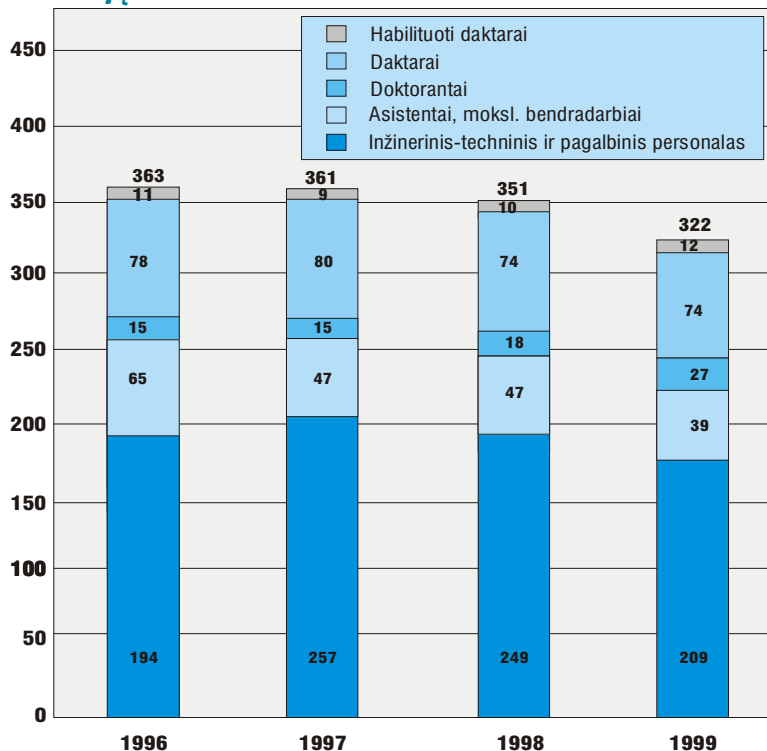
Institutas glaudžiai bendradarbiauja su daugeliu Lietuvos aukštųjų mokyklų ir institutų. Tai: Kauno technologijos universitetas, Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Vytauto Didžiojo universitetas, Vilniaus universitetas, KTU Aplinkosaugos institutas, Geografijos institutas, Ekologijos institutas ir kiti.

Svarbiausios bendradarbiavimo kryptys:

- mokslinis, pedagoginis bendradarbiavimas, įgyjant mokslinius vardus, doktorantūros studijos;
- abipusis mokslines eksperimentines bazes naudojimas ir stiprinimas;
- bendri moksliniai tyrimai, dalyvaujant institucijų mokslininkams ir studentams;
- dalyvavimas moksliniuose projektuose ir programose, mokslinių kūrybinių grupių formavimas aktualių problemų sprendimui;
- dalyvavimas mokymo procese, mokomieji eksperimentiniai darbai;
- konferencijų, seminarų ir kt. svarbių renginių organizavimas, leidinių rengimas ir leidimas;
- aktualių Lietuvai aplinkosaugos, hidrologijos ir vandens ūkio problemų analize.

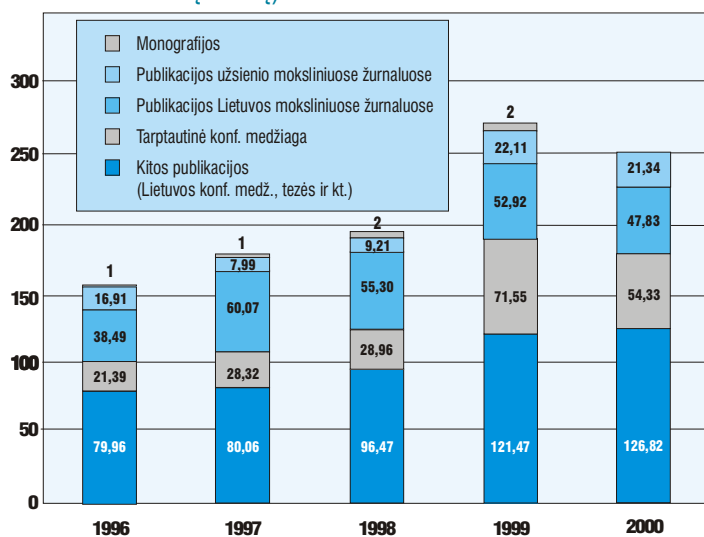
Lietuvos Respublikos Vyriausybė dar 1998 m. suteikė Institutui penkeriems metams teisę steigti doktorantūrą ir teikti daktaro bei habilituoto daktaro mokslo laipsnius energetikos ir termoinžinerijos mokslo kryptyje.

Darbuotojų skaičiaus kaita



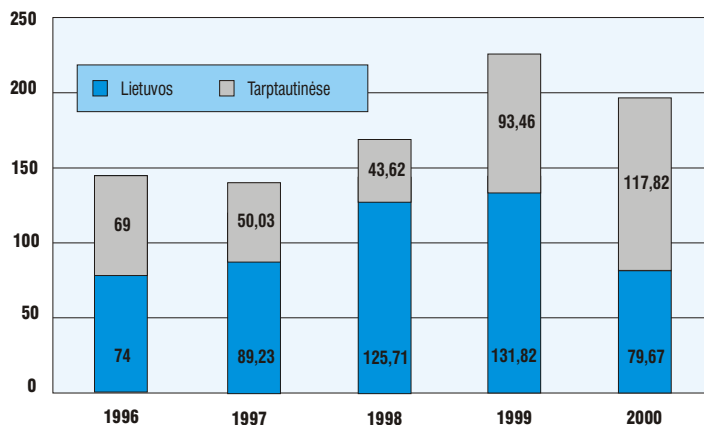
Publikacijos

(įvertinant bendraautorių indėlį)



Pranešimai mokslinėse konferencijose

(įvertinant bendraautorių indėlį)



FINANSINĖ BŪKLĖ

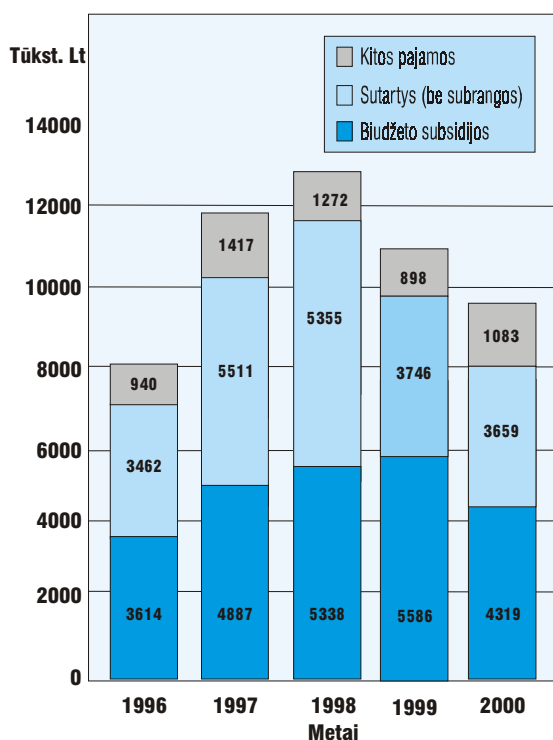
Instituto pajamas sudaro:

- valstybinės subsidijos;
- lėšos už mokslo programų vykdymą ir specialistų rengimą;
- lėšos, gautos iš Lietuvos bei užsienio įmonių ir organizacijų už sutartinius darbus, mokslinės produkcijos ir gaminių realizavimą bei kitas paslaugas;
- lėšos, gautos iš įvairių fondų ir tarptautinių mokslo programų;
- Lietuvos bei užsienio įmonių ir privačių asmenų dotacijos;
- lėšos, gaunamos iš kitų įmonių ir asociacijų už dalyvavimą bendruose projektuose ir rengiant specialistus.

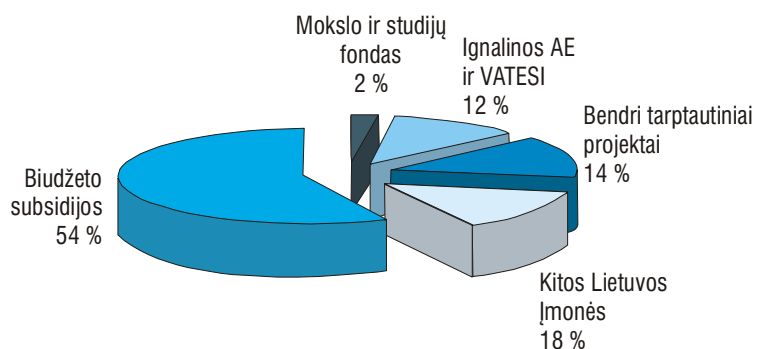
Pajamų ir išlaidų struktūra	Pajamos (tūkst. Lt)	1996	1997	1998	1999	2000
<i>Biudžeto subsidijos</i>		3614	4887	5338	5586	4319
<i>Sutartys (su subrang.)</i>		3714	6071	6685	4061	4224
<i>Kitos pajamos</i>		940	1417	1272	898	1083
<i>Iš viso</i>		8268	12375	13295	10545	9626
<i>Išlaidos (tūkst. Lt)</i>		1996	1997	1998	1999	2000
<i>Atlyginimai (su soc. dr.)</i>		4204	5979	7492	7002	6362
<i>Eksploatacijos išlaidos</i>		2346	3241	4247	2766	1573
<i>Įrangos įsigijimas</i>		771	1014	1374	1246	935
<i>Subranga</i>		252	560	1330	316	565
<i>Iš viso</i>		7573	10794	14443	11330	9435
<i>Likutis metų pabaigoje (tūkst. Lt)</i>		800	2089	941	156	346

Užsakovų skola institutui už 2000 m. atliktus darbus – 367 tūkst. Lt.

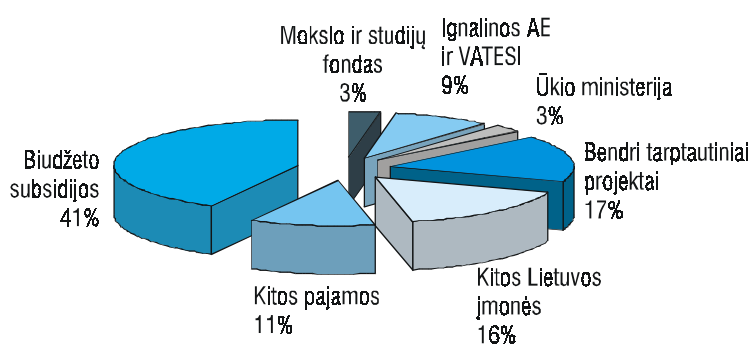
Finansų struktūros raida



1999 m. pajamų struktūra



2000 m. pajamų struktūra



Pagrindinės laboratorijos mokslinės veiklos kryptys:

- makroekonomikos plėtros scenarijų analizė, energijos poreikių modeliavimas ir prognozavimas;
- vidutinės ir ilgalaikės trukmės energijos tiekimo scenarijų analizė, naudojant plačiai aprobuotus optimizacinius modelius;
- energetikos įtakos aplinkai vertinimas, taršos mažinimo technologijų analizė ir aplinkosaugos politikos diegimas;
- energetikos vadybos ir rinkodaros tyrimai;
- energetikos restruktūrizavimo ir liberalizavimo patirties Europos Sąjungos ir Centrinės bei Rytų Europos šalyse apibendrinimas ir jo taikymas vykstant reformas Lietuvos energetikos sektoriuje;
- energetikos informacinės sistemos kūrimas, Lietuvos ir užsienio šalių statistinių energetikos raidos duomenų kaupimas;
- Baltijos šalių elektros energijos rinkos kūrimo principų rengimas.

Laboratorijoje 2000 m. buvo tęsiami tyrimai, tiesiogiai susiję su Lietuvai aktualiomis energetikos plėtros problemomis, šalies energetikai ir ekonomikai svarbių energetikos sistemų perspektyvinio planavimo uždavinių sprendimu.

Svarbiausias mokslinių tyrimų uždavinys – konceptualių, metodologinių ir programinių pagrindų tobulinimas ir modeliavimui bei prognozavimui reikalingos statistinių duomenų bazės formavimas. Laboratorijoje analizuojami įvairūs modeliai, kurie su anksčiau sukauptais matematiniais modeliais ir programine įranga įgalintų sukurti modelių sistemą bei formalizuoti energetikos sektoriaus ir ekonomikos tarpusavio ryšius. Tolesnei energetikos sektoriaus raidai vis didesnę įtaką turės bendras energetikos globalizavimo ir liberalizavimo procesas. Siekiant įvertinti šį procesą, analizuotos Vakarų šalių energetikos rinkų liberalizavimo priežastys, liberalizavimo proceso raida Šiaurės bei Centrinės ir Rytų Europos šalyse, taip pat energetikos kompanijų elgesys liberalizuotose rinkose ir kiti aspektai.

Regioninę reikšmę turi projekto „Estijos, Latvijos ir Lietuvos elektros energetikos sistemų organizavimo ir funkcionavimo bendroje elektros energijos rinkoje tyrimas“ antrosios dalies ataskaita „Institucinės struktūros ir būtinų sąlygų Baltijos šalyse parengimas reguliuojamo trečiosios šalies priėjimo ir laisvanoriškos rinkos aplinkoje“. Šiame darbe kartu su Latvijos ir Estijos energetikos institutų specialistais suformuluoti svarbiausi elektros rinkos formavimo principai, rekomenduotos rinkai reikalingos institucijos ir apibrėžtos jų funkcijos, apibūdinti komerciniai rinkos dalyviai bei jų tarpusavio ryšiai, suformuluoti perdavimo tinklo ir skirstomųjų tinklų atskyrimo principai, parengtos Baltijos elektros energijos rinkos prekybos taisyklės ir kainodaros principai, pateikti pasiūlymai dėl teisės aktų pakeitimo ir harmonizavimo.

Vienas svarbiausių taikomųjų darbų – Danijos energetikos agentūros finansuotas „Veiksmų planas energetikos sektoriui iki 2005 m., įgyvendinant Nacionalinę ener-

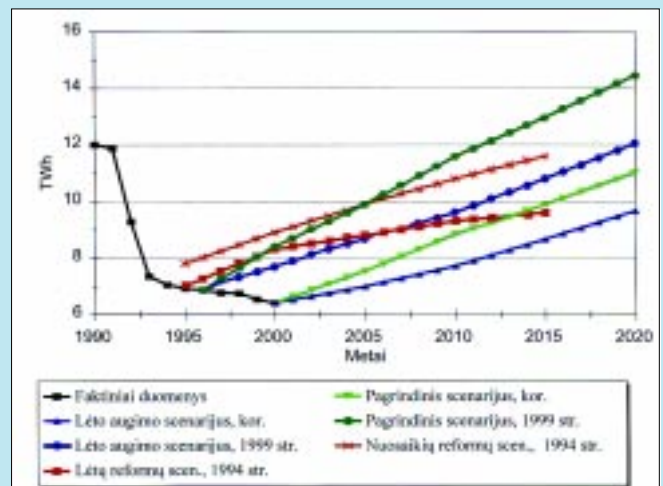
getikos strategiją“. Šiame darbe laboratorijos specialistai kartu su kitų Lietuvos energetikos instituto laboratorijų mokslininkais ir ekspertais iš kitų institucijų išanalizavo spręstinas problemas, energetikos politiką, prioritetus, įstatyminę bazę, mokesčių politiką ir suformavo neatidėliotinų veiksmų programą energetikos sektoriuje, šalies Vyriausybei pateikė rekomendacijas dėl specialistų rengimo ir mokslinių tyrimų vykdymo.

Laboratorija prisidėjo prie 2000 m. at-

finansuotame projekte „Integruota dujų ir elektros studija Baltijos jūros regione“, Jungtinių Tautų Ekonomikos komiteto Europai užsakymu parengtoje studijoje „Aplinkosaugos gerinimas reformuojant energijos kainas“.

Laboratorijoje parengti du aktualūs ir reikšmingi leidiniai: 1) Nacionalinė energetikos strategija (6,5 sp. l.); 2) Energetikos politika, rinkos ir technologijos Centrinėje ir Rytų Europoje XXI amžiuje (16,25 sp. l.). Abu

*Galutinių elektros
energijos poreikių
prognozė*



naujintos Nacionalinės energijos vartojimo efektyvumo didinimo programos rengimo – trijuose skyreliuose išanalizuota Lietuvos ekonomikos raida, pirminės ir galutinės energijos vartojimo tendencijos ir pateiktos galutinės energijos poreikių prognozės.

Laboratorija dalyvavo įvairiuose tarptautiniuose projektuose: Europos Sąjungos užsakymu vykdytame ir PHARE programos remtame projekte „Įstatymų derinimas ir harmonizavimo programos įgyvendinimas Lietuvos energetikos sektoriuje“ (projektui vadovavo Austrijos Finansų akademijos ekspertai) Tarptautinės atominės energijos agentūros (TATENA) remtame projekte „Šiltnamio dujų emisijų sumažinimas Lietuvos elektros energetikos sistemoje ankstyvo atominės elektrinės uždarymo atveju“, Danijos kompanijos Elkraft finansuotame projekte „Matematinio modelio, leidžiančio analizuoti Baltijos jūros regiono šalių elektros rinkos raidą, parengimas“, BalticGas ir BALTREL

leidiniai skirti visiems besidomintiems energetika ir jos plėtros problemomis, juose ras naudingos informacijos politikai, mokslininkai, energetikos sektoriaus specialistai, studentai.

Laboratorijos kolektyvas suorganizavo Kaune seminarą „Energijos rinkos Baltijos jūros regione modeliavimas“. Su pranešimais dalyvauta tarptautinėse konferencijose Austrijoje, Norvegijoje, Vokietijoje, Lenkijoje, Ukrainoje, Čekijoje, Latvijoje (konferencijose perskaityta apie 30 pranešimų). Laboratorijos darbuotojai 2000 m. paskelbė per 40 straipsnių Lietuvos ir užsienio žurnaluose, konferencijų darbuose ir kituose leidiniuose.

Habil. dr. Vaclovas MIŠKINIS
Energetikos kompleksinių tyrimų
laboratorijos vedėjas
tel.: 8-27 401959, 8-27 453478
el. paštas: miskinis@isag.lei.lt

ENERGO- TECHNOLOGINIŲ PROCESŲ LABORATORIJA

Pagrindinė laboratorijos mokslinių tyrimų kryptis – energijos tausojimo politikos formavimas Lietuvos ūkio sąlygomis, apimant šiuos svarbius klausimus:

- šilumos ūkio teisinės-ekonominės ir techninės reformos bei restruktūrizacijos pagrindimas apimant rajonų (miestų) energijos aprūpinimo techninio bei ekonominio valdymo modeliavimą;
- energijos tausojimo politikos valstybinio rėmimo teisinio ir ekonominio mechanizmo formavimas, įskaitant energijos tausojimą skatinančios šilumos kainodaros sistemos kūrimą bei vietinių energijos išteklių naudojimo ekonominių ir techninių problemų tyrimus;
- energetikos sąsajų su ūkio ekonominiu mechanizmu analizė, modeliavimas, energetikos raidos optimizacijos tikslų bei prielaidų formulavimas įvertinant šalies ūkio makroekonominis rodiklius ir ekonominės pusiausvyros sąlygas.

Energotechnologinių procesų laboratorijoje daug dėmesio skiriama energijos vartojimo efektyvumo analizei ir vartojimo modeliavimui, siekiant sudaryti energetikos ir viso ūkio ekonominių sąsajų matematinį modelį, kuris būtų energetinio ūkio plėtojimo perspektyvos, investicijų, taip pat energijos efektyvumo didinimo priemonių planavimo bei valstybės politikos šiose srityse formavimo įrankis.

Atliktas dabartinės energetikos politikos įvertinimas makroekonominiu lygiu parodė, kad valstybė įvairiais būdais (subsidijomis neefektyviai gamybai, valstybės garantuotomis paskolomis, vartotojų rinkos finansavimu) prisiima didelę dalį energijos gamybos, transportavimo bei paskirstymo išlaidų. Kita vertus, ne visos energetikos įmonių išlaidos įtraukiamos į energijos tarifus. Dalis jų neretai nukeliama į ateitį arba įrašoma į valstybės skolą. Neapmokėtos išlaidos subalansuojamos vis didėjančiu įsiskolinimu užsieniui. Modeliavimo rezultatai rodo, kad realūs energetikos išlaidų augimo tempai ir pasiektas kainų lygis tapo realia grėsme šalies ūkiui. Tarptautinės lyginamosios analizės metodu gautas energetikos ir ekonomikos proporcijų įvertinimas parodo, kad jų pažeidimas ir yra pirminė dabartinės energetikos krizės priežastis. Tuo pagrindu suformuluoti tikslai, uždaviniai bei priemonių kompleksas, orientuotas ne tik į padarinių, bet ir į priežasčių pašalinimą.

Kuriamas šilumos tiekimo įmonių veiklos matematinis modelis, apimantis rinkos analizę, nuostolių minimizavimą, konkurencingumo ir finansinio gyvybingumo užtikrinimą bei įsiskolinimų likvidavimą, leidžia optimizuoti konkrečios centralizuoto šilumos tiekimo sistemos mastą, planuoti bendros elektros ir šilumos gamybos investicinius projektus, vietinių išteklių panaudojimą.

Šių darbų pagrindu suformuota miestų energetikos ūkio planavimo metodika, apimanti atskirų energetikos įmonių verslo planų, tikslų vienybę ir sąveiką, atsižvelgiant į integruoto išteklių planavimo principus šalies mastu.



*Laboratorijos v. m .b. V. Klevo habilitacinio darbo
„Valstybės energijos tausojimo politika” viešas gynimas VGTU komitete*



*Laboratorijos m. b. R. Minkštimo daktaro disertacijos
„Srautinių energijos tiekimo tinklų bei jų elementų skaitmeninis modeliavimas” viešas gynimas*

Prof. habil. dr. Matas TAMONIS

*Energotechnologinių procesų
laboratorijos vedėjas*

tel.: 8-27 401930

faksas: 8-27 401971

el. paštas: etpl@isag.lei.lt

Pagrindinės laboratorijos mokslinės veiklos kryptys:

- turbulentinės mišrios konvekcijos dėsnų vienfaziuose skystuose eksperimentinis tyrimas;
- skaitinis šilumos mainų ir turbulentinio pernešimo procesų modeliavimas;
- panaudoto branduolinio kuro saugyklų saugos įvertinimas;
- radioaktyviųjų atliekų apdorojimo technologijų ir saugyklų saugos įvertinimas;
- radioaktyviųjų atliekų kapinynų ilgalaikės saugos įvertinimas;
- atominių elektrinių eksploatavimo nutraukimo įvairių veiksnių įvertinimas;
- radioaktyviųjų atliekų tvarkymo strategija;
- radioaktyviųjų atliekų tvarkymo įstatyminės ir norminės bazės kūrimas.

Šilumos mainų tyrimai. Laboratorijoje atlikti labai svarbūs šilumos mainų ir hidrodinamikos tyrimai įvairios paskirties branduoliniuose reaktoriuose, kosminiuose aparatuose ir jų elementuose.

2000 m. atlikti mišrios konvekcijos šilumos mainų eksperimentiniai tyrimai vertikaliame ir pasvirusiame (60° , 30°) vienpusio kaitinimo plokščiame kanale, kai natūralios ir priverstinės konvekcijos kryptys yra priešingos. Rezultatai buvo išanalizuoti ir palyginti su turimomis koreliacijomis vertikaliems vamzdžiams.

Buvo atliktas skaitinis mišrios konvekcijos vietinių šilumos mainų, greičio ir temperatūros profilių modeliavimas dvi-pusio kaitinimo vertikaliame plokščiame kanale, kai natūralios ir priverstinės konvekcijos kryptys sutampa. Rezultatai analizuojami ir lyginami su eksperimentinių tyrimų rezultatais.

Panaudoto branduolinio kuro tarpinis saugojimas. Panaudoto branduolinio kuro tarpinio saugojimo sausojo tipo saugykla Ignalinos atominėje elektrinėje (IAE) buvo pradėta eksploatuoti 1999 m. gegužės mėn.

CASTOR RBMK-1500 ir CONSTOR RBMK-1500 konteinerių kritiškumo saugai įvertinti naudotas programų paketas SCALE 4.3 (JAV). Įvertinimai atlikti konteineriams su šviežiu ir išdegusiu branduoliniu kuru normalaus eksploatavimo ir avarinėmis sąlygomis.

RBMK-1500 reaktorių panaudoto kuro charakteristikoms nustatyti naudoti Prancūzijos APPOLLO1, PEPIN ir JAV SAS2H

(SCALE) programų paketai. Aktinidų koncentracijos ir aktyvumai skaičiuoti priklausomai nuo išdegimo lygio ir aušinimo laiko, naudojant penkių koncentrinų zonų modelį RBMK-1500 reaktoriaus kuro kasetei. Nustatytas radioaktyviųjų nuklidų aktyvumo kitimas 100 metų tarpinio saugojimo laikotarpiu.

Dozėms įvertinti ant konteinerių paviršiaus ir apibrėžtame atstume nuo jo tarpinio saugojimo laikotarpio pradžioje ir pabaigoje naudotas programų paketas SCALE 4.3. Konteinerių temperatūros laukams tarpinio saugojimo laikotarpio (50 metų) pradžioje ir pabaigoje apskaičiuoti naudotas programų paketas ALGOR (JAV).

Radioaktyviųjų atliekų tvarkymas iki jų laidojimo. Nuo 1994 m. laboratorija aktyviai dalyvauja analizuojant IAE radioaktyviųjų atliekų tvarkymo problemas. Laboratorijos ekspertai savarankiškai arba su Švedijos ekspertais įvykdė daug įvairiausių projektų.

Dalyvauta vykdant šiuos tarptautinius projektus:

- „Esamų Ignalinos AE saugyklų įteisinimas laikinam kietų radioaktyviųjų atliekų saugojimui“ (SKB, Švedija), 1999–2000 m.;
- „Ignalinos AE pastato Nr. 158 įteisinimas laikinam bitumuotų atliekų saugojimui“ (SKB, Švedija), 1999–2000 m.;
- „Paviršinių radioaktyviųjų atliekų kapinynų ilgalaikės saugos įvertinimo metodologijų tobulinimas“ (ISAM

projektas, TATENA koordinuojama tyrimų programa), 1998–2001 m.;

- „Bazė sprendimams dėl Ignalinos AE naujos trumpaamžių kietųjų atliekų tvarkymo sistemos priimti“ (SKB, Švedija), 2000–2001 m.

Radioaktyviųjų atliekų laidojimas.

Laboratorijos ekspertai dalyvavo trijuose SKB projektuose, įvertinančiuose esamų radioaktyviųjų atliekų saugyklų IAE ir Maišiagalos ilgalaikę saugą. Buvo padarytos svarbios išvados dėl apribojimų ir galimybių transformuoti šias saugyklas į kapinynus.

Šiuo metu svarbiausias laboratorijos mokslininkų uždavinys yra naujo paviršinio tipo kapinyno statybos Lietuvoje pagrindimas. Paviršinių radioaktyviųjų atliekų kapinynų ilgalaikės saugos įvertinimo metodologija ISAM buvo pritaikyta Lietuvos sąlygoms. Sudarytas reiškinių, įvykių ir procesų sąrašas, išplėtoti esamo Maišiagalos kapinyno, ISAM „Radon“ tipo kapinyno bei rekomenduojamo naujo kapinyno Lietuvoje scenarijai ir konceptualūs modeliai.

Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimas.

1998 m. laboratorijos mokslininkai pradėjo dar vienos naujos krypties tyrimus, susijusius su IAE eksploatavimo nutraukimu. 1999 m. su NIS (Vokietija)–SGN (Prancūzija)–SKB (Švedija) konsorciumu buvo užbaigtas PHARE projektas, kuriame išnagrinėti skirtingi IAE preliminarūs eksploatavimo nutraukimo scenarijai, su tuo susijusios investicijos, personalo poreikis ir kt.

2000 m. gegužės 2 d. Lietuvos Respublikos Seimas priėmė IAE pirmojo bloko eksploatavimo nutraukimo įstatymą, kuris nustato, kad pasirėngimo nutraukti IAE pirmojo bloko eksploatavimą darbus būtina atlikti iki 2005 m. 2000 m. laboratorijos ekspertai dalyvavo rengiant IAE pirmojo bloko eksploatavimo nutraukimo programą.

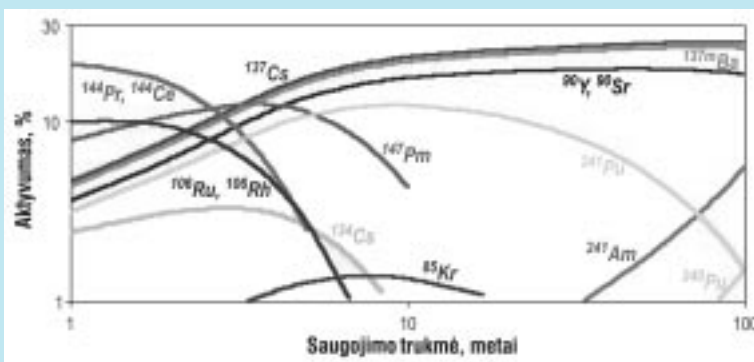
Prof. habil. dr. Povilas Poškas

Branduolinių įrenginių šilumos mainų
laboratorijos vedėjas

tel.: 8-27 401891

8-27 348059

el. paštas: poskas@isag.lei.lt



RBMK-1500 reaktorių panaudoto branduolinio kuro nuklidų aktyvumo kitimas tarpinio saugojimo laikotarpiu

BRANDUOLINIŲ ĮRENGINIŲ SAUGOS LABORATORIJA

Ivairios avarinės situacijos bei pereinamieji procesai, galintys įvykti AE, modeliuojami naudojant patikrintus šiuolaikinius programų paketus, kurie buvo įsisavinti tiek padedant Vakarų šalių partneriams, tiek laboratorijos darbuotojams patiems tobulinantis Lietuvos ir užsienio mokslinio tyrimo centruose.

2000 m., tęsiant bendradarbiavimą su Argono nacionaline laboratorija bei Idaho nacionaline energetine laboratorija (JAV), buvo pradėtas naudoti RELAP5-3D programų paketas. Jo privalumai: patobulinti termohidrauliniai modeliai, prijungtas šilumos perdavimo ašine kryptimi modelis, reaktoriaus aktyviojoje zonoje vykstantys procesai aprašomi trimatėje erdvėje. Tai įgalina kompleksiskai analizuoti neutroninius-termohidraulinius procesus IAE.

Aktyviai dalyvauta naujuose projektuose, gerinančiuose Ignalinos AE saugą. Vienas tokių projektų – antros, nepriklausomos, reaktoriaus stabdymo sistemos įdiegimas. Šiuo metu laboratorijos darbuotojai su ekspertais iš Vakarų šalių dalyvauja bendrame projekte, kurio tikslas – apžvelgti bei tikrinti projekcinę dokumentaciją, atlikti nepriklausomus skaičiavimus, siekiant įrodyti šios sistemos atitikimą Lietuvos ir tarptautiniams branduolinės energetikos standartams bei padėti Valstybinei atominės energetikos saugos inspekcijai (VATESI) apsispręsti dėl atskirų sistemos įdiegimo etapų priėmimo. Šią sistemą antrajame Ignalinos AE bloke numatyta įdiegti 2003 m.

Tarpelio tarp kuro kanalų ir grafitinio klijinio išnykimas yra vienas pagrindinių veiksnių, nusakančių Ignalinos AE reaktoriaus eksploatacijos trukmę. Ši aktualioji problema laboratorijoje analizuojama ne

Pagrindinės laboratorijos mokslinės veiklos kryptys:

- termohidraulinė avarinių ir pereinamųjų procesų analizė;
- termohidraulinių parametrų kitimo Ignalinos AE avarių lokalizavimo sistemoje (ALS) bei kitose patalpose įvertinimas;
- radionuklidų bei aerozolių pernešimo patalpose modeliavimas;
- Ignalinos AE statybinių konstrukcijų, vamzdžių ir kitų reaktoriaus aušinimo kontūro elementų struktūrinė atsparuminė analizė;
- Ignalinos AE tikimybinė saugos analizė bei kitų pramoninių objektų rizikos analizė;
- tarpelio tarp grafitinio klijinio ir kuro kanalo dinamikos įvertinimas;
- neutroninių-termohidraulinių procesų analizė bei RBMK-1500 reaktoriaus aktyviosios zonos modifikacijų pagrindimas;
- sistemos vienetinių gedimų analizė ir inžinerinis įvertinimas;
- staigios tūrinės kondensacijos tyrimai.

vienerius metus. 2000 m. atliktas minėto tarpelio užsidarymo tikimybinis įvertinimas, pasiūlyta matavimų kontrolės strategija ir pateiktos šios metodikos taikymo reaktoriaus planinio remonto metu rekomendacijos. RBMK-1500 reaktoriaus grafito blokų, žiedų bei kuro kanalo vamzdžio matmenų pokyčio eksploatacijos metu analizė buvo atlikta, panaudojus baigtinių elementų programų paketą ABAQUS bei integruotą į šią programą specializuotą paprogramę, modeliuojančią grafito mechaninių savybių priklausomybę nuo radiacinio poveikio. Tarpelio tarp kuro kanalų ir grafitinio klijinio tikimybiniam įvertinimui buvo naudojamas patobulintas matematinis modelis, pritaikant prognozių pasikliautinų intervalų metodą. Analizės metu atsižvelgta į dujų tarpelio koreliacinę priklausomybę nuo grafito matmenų, kuro kanalų skersmenų, kuro kanalų ištraukimo jėgos ir nuo grafito klijinio kolonos padėties reaktoriaus zonoje. Tikimybinis įvertinimas parodė, kad šio tarpelio neužsidarymo tikimybė iki 2002 m. visose kolonose yra ne mažesnė kaip 0,98. Taigi į reglamentuojančių dokumentų reikalavimą, kad ši tikimybė būtų ne mažesnė kaip 0,95, atsižvelgta.

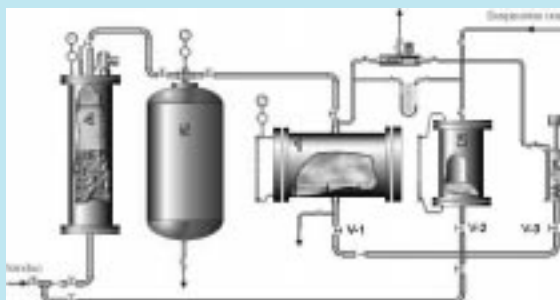
Laboratorijos darbuotojai dalyvavo BARSELINA projekte, kuriame buvo atlikta Ignalinos AE pirmojo lygio tikimybinė saugos analizė (TSA). Pirmojo lygio TSA modelis sukurtas naudojant Risk-Spectrum programų paketą ir skirtas įvertinti aktyviosios zonos pažeidimo tikimybę. Pastaraisiais metais laboratorijos specialistai su Ignalinos AE ir Švedijos atstovais aktyviai dalyvavo antrojo lygio tikimybinės saugos

analizės projekte, kurio tikslas – įvertinti galimas didelio radioaktyvumo teršalų išlakas į aplinką bei nustatyti jų tikimybes. Tokia analizė RBMK tipo reaktoriams buvo atlikta pirmą kartą. Sukurta Ignalinos AE TSA antrojo lygio struktūra ir atlikti preliminarūs įvertinimai. Tai leido nustatyti prioritetus ateities darbams, tobulinant TSA modelius bei gerinant Ignalinos AE saugą.

2000 m. laboratorijoje pradėti nauji – pasyvaus energijos pernešimo iš aukštos temperatūros šaltinio į žemesnės temperatūros šaltinį – tyrimai. Tokie procesai gali būti įgaminami cirkuliaciniame kontūre, išnaudojant kondensacijos efektą. Teigiamas šio reiškinio aspektas yra tai, kad po tūrinės kondensacijos pliūpsnio labai daug ir staigiai sumažėja vietinis slėgis. Slėgių skirtumas, susidaręs atskirtose kontūro dalyse, gali būti panaudojamas mechaniniam darbui atlikti. Pavyzdžiui, įvykus avarijai šiluminėje ar atominėje elektrinėje, pasyviai (be energijos tiekimo iš išorės) pakelti šilumnešį iš žemesnio į aukštesnio potencialo indą, t.y. pakeisti cirkuliacinį siurbį. Tyrimų planavimas, eksperimentinės įrangos konstravimas bei gamyba buvo vykdoma atsižvelgiant į preliminarūs modeliavimo rezultatus, gautus panaudojus termohidraulinį programų paketą RELAP5. Sukonstruotas, pagamintas ir išbandytas eksperimentinis įrenginys tūrinės kondensacijos pliūpsniams vandens – garo aplinkoje tirti. Eksperimento metu gauti duomenys palyginti su modeliavimo rezultatais. Tolesnė gautų rezultatų analizė įgalins patobulinti termohidraulinio programų paketo RELAP5 kondensacijos modelį bei iširti galimybes šį reiškinį panaudoti praktikoje.

Staugios tūrinės kondensacijos eksperimentinis stendas:

1 – pulseris; 2 – kilnojama vandens užpylimo talpa; 3 – vandens stūmoklis; 4 – garo generatorius; 5 – tarpinė garo talpa; 6 – reguliatorius; V1, V2, V3 – sklendės



Habil. dr. Eugenijus UŠPURAS

*Branduolinių įrenginių saugos
laboratorijos vedėjas*

tel.: 8-27 401926

8-27 348101

el. paštas: eugeniju@isag.lei.lt

Laboratorijos pagrindinės mokslinių tyrimų kryptys:

- hidrodinaminių ir šilumos mainų procesų vandens telkiniuose modeliavimas, inžinerinių statinių ir konstrukcijų, aptekamų fluído srautu, stabilumo ir srauto sukeltų virpesių tyrimas;
- atsinaujinančių energijos šaltinių išteklių nustatymas, panaudojimo galimybių įvertinimas, stebėjimo punktų steigimas ir aplinkosaugos klausimų sprendimas;
- pažangiųjų technologijų paieška, techninis ekonominis jų įvertinimas, norminių dokumentų projektų rengimas, duomenų bazių formavimas, paslaugos ir konsultacijos vartotojams;
- šilumos sąnaudų daliklių-indikatorių panaudojimo galimybių tyrimas, įdiegiant juos daugiabučių namų atskirų butų faktinių šilumos sąnaudų apskaitai. Šilumos ir skysčių debito matavimo prietaisų patikros įrangos kūrimas ir gamyba.

Laboratorijoje atliktas vandens telkinių – aušintuvų termohidrodinaminės būklės skaitinis modeliavimas, įvertinta išorinių veiksnių (vandens paviršiaus bangavimo, atmosferinės radiacijos, gylio ir dugno reljefo) įtaka. Šiems uždaviniams spręsti naudojami PHOENICS programų paketai. Remiantis eksperimentiniais ir nestacionaraus trimačio tekėjimo skaitinio modeliavimo rezultatais, nustatytos aerohidrodinaminės konstantos, būtinos srautų judėjimui vandens telkiniuose aprašyti.

Tiriama turbulentinių oro bei vandens srautų, skersai aptekančių įvairaus skerspjūvio cilindrinis kūnus, struktūra. Modeliuojami hidrodinamikos, šilumos atidavimo bei srauto atitrūkimo procesai, naudojant nulines, pirmos bei antros eilės turbulentumo modelius, besiremiančius turbulentinio klampio hipoteze.

Laboratorijoje tiriami atsinaujinantys ir netradiciniai (saulės, vėjo, biomasės, biodujų ir kt.) energijos šaltiniai (AEŠ), jų išteklių panaudojimo galimybės bei naujos utilizavimo technologijos.

Nagrinėjami biomasės deginimo procesų dėsningumai, kenksmingų išlakų susidarymas bei jų mažinimo priemonės. Tyrimai šioje srityje atliekami bendradarbiaujant su Danijos technikos universitetu.

AEŠ vartojimo žemės ūkyje tyrimai vykdomi pagal Mokslo ir studijų fondo remiamą programą „Saulės ir kiti atsinauji-

nantys energijos šaltiniai žemės ūkiui“. Atliekami fundamentalūs tyrimai ir taikomojo pobūdžio darbai, susiję su saulės, vėjo ir vandens energijos naudojimu kaimo vietovėse. Tiriami šių energijos šaltinių ištekliai, sudaromos jų skaičiavimo metodikos, kuriamas stebėjimo stočių tinklas ir rengiamos rekomendacijos demonstraciniams projektams.

Laboratorijoje vykdomos 3 tarptautinės programos, susijusios su AEŠ naudojimu. Šių programų tikslas – įvertinti AEŠ išteklius šalyje, rasti efektyvius būdus jų naudojimui suintensyvinti. Atliekama AEŠ naudojimo galimybių ir šiuolaikinių technologijų analizė, įgalinanti sukurti teises, finansines, ekonomines ir technines AEŠ efektyvaus naudojimo prielaidas.

Laboratorijos ekspertai dalyvavo rengiant UNESCO remiamą „Lietuvos nacionalinę Saulės programą 2000-2005“, kurią numatoma įtraukti į „Pasaulio Saulės programą 1996-2005“. Tai programa, apimanti ne vien saulės energijos, bet ir kitų AEŠ išteklių (biomasės, vėjo, vandens, geoterminės energijos ir kt.) panaudojimą.

Laboratorijoje tiriamos pasyviųjų šildymo sistemų, vartojančių saulės energiją, naudojimo pastatams šildyti galimybės. Parengta pastatų pasyviųjų šildymo sistemų skaičiavimo metodika, įvertinti šildymo sistemose, vykstančių šiluminių procesų, kiti mai ir jų reguliavimo galimybės įvairiais metų laikais.

P a r e n g t o s
praktinės saulės energijos panaudojimo rekomendacijos.

Dalyvaujama sprendžiant biodujų gamybos ir pa-

ATSINAUJINANČIŲ ENERGIJOS ŠALTINIŲ LABORATORIJA

naudojimo energetiniams tikslams problemos, išskylančios eksploatuojant bioreaktorių ir kogeneracijos įrenginius (ŽŪB „Vyčia“, AB „Kauno vandenys“ ir kt.).

Vėjo energijos panaudojimo galimybės įvertinti vėjo parametrai matuojami naudojant Europos standartus atitinkančią WICOM-C aparatūrą (Giruliuose), o Vidurio Lietuvoje (Kauno r.) – „NRG Systems“. Jau parengta ir aprobuota vėjo energijos parametrų skaičiavimo metodika, įvertinanti vėjo jėgainių techninius parametrus. Sudarytos kompiuterinės programos vėjo energijos integraliniams parametrams (vėjo greičiui, kryptiai, greičių profiliams, vėjų rožei, vėjo energijai, Veibulo parametrams ir kt.) apskaičiuoti ir grafiniai medžiagai pateikti. Parinktos didelės galios (daugiau kaip 600 kW) vėjo jėgainių statybos aikštelės Būtingės naftos terminalo ir kitose šalies pajūrio zonos.

Laboratorijoje atliekami darbai, susiję su sąvartynų dujų surinkimo ir panaudojimo galimybių įvertinimu Lietuvoje. Tuo tikslu renkami ir kaupiami duomenys apie didžiausius šalies sąvartynus ir atliekų tvarkymą juose. Analizuojama užsienio šalių patirtis šioje srityje, užmezgami ryšiai su firmomis ir jų darbuotojais, besidominčiais sąvartynų dujų gavybos ir utilizavimo klausimais. Pirminiai vertinimai parodė, kad sąvartyno dujų surinkimo sistemos įrengimas bei dujų tolesnis naudojimas elektrai ir šilumai gaminti ekonominiu požiūriu yra priimtini esant dabartinėms elektros energijos ir šilumos kainoms.

Tiriami šilumos kiekio ir srauto debito matavimo įtaisai. Nagrinėjamos šilumos taupymo daugiabučiuose gyvenamuosiuose namuose galimybės, įdiegiant atsiskaitymą už faktines kiekvieno buto šilumos sąnaudas, pagrįstas šilumos sąnaudų daliklių-indikatorių, įrengiamų ant radiatorių, rodmenimis.

Prof. habil. dr. Vladislovas KATINAS

*Atsinaujinančių energijos šaltinių
laboratorijos vedėjas*

tel.: 8-27 401841

8-27 454034

el. paštas: res@isag.lei.lt



Seminaro „Sąvartynų dujos – energijos šaltinis“, vykusio Kaune, dalyviai: dr. J. Savickas, L. Gelažienė (Aplinkosaugos valdymo ir technologijų centras ECAT), H. Willumsen (LFG Consult, Danija), A. L. Coello (IDOM, Ispanija), dr. S. Vrubliauskas, prof. habil. dr. V. Katinas, dr. A. Klementavičius

ŠILUMINIŲ ĮRENGIMŲ TYRIMO IR BANDYMŲ LABORATORIJA

Pagrindinės laboratorijos mokslinių tyrimų ir taikomųjų darbų kryptys:

- Lietuvos energetikos ūkio metrologinis aprūpinimas skysčių ir dujų srautų parametrų matavimo srityje, valstybės etalonų sukūrimas bei išlaikymas ir matavimų siets su nacionaliniais ir tarptautiniais etalonais užtikrinimas;
- šilumos įrenginių ir dujinių prietaisų bandymai, siekiant garantuoti jų atitiktį Lietuvos ir Europos norminių dokumentų reikalavimams bei šių reikalavimų tarpusavio suderinamumą;
- moksliniai tyrimai siekiant tobulinti ir kurti skysčių ir dujų tėkmės matavimų metodikas, nustatyti poveikiųjų veiksnų įtaką matavimų tikslumui ir numatyti galimus energijos išteklių tiekimo/vartojimo nebalansus.

Matavimuose svarbiausia vieta tenka valstybės etalonų kūrimui ir tyrimui. Siekiant atkurti oro (dujų) greičio ir oro (dujų) bei skysčių tūrio/srauto vienetų vertes ir kuo efektyviau panaudoti lėšas, taikomi tiesioginiai ir netiesioginiai metodai bei vietinis gamybinis ir mokslinis potencialas. Jau dabar esama etaloninė įranga teikia 1 lentelėje nurodytas vienetų vertes.

Be joje nurodytų matavimų, kuriems vykdyti laboratorija yra akredituota, akreditacija apima ir kitas matavimo sritis (2 lentelė).

Laboratorija taip pat akredituota kitų organizacijų metrologijos padalinuose kalibruoti etaloninius įrenginius - oro (dujų) greičio, oro (dujų) ir vandens tūrio/srauto bei šilumos kiekio - naudojant etalonus ir matavimo priemones, kurių neapibrėžtys yra tokios:

Tūris	$\pm (0,025-0,15)\%$
Masė	$\pm 0,005\%$
Abs. slėgis	$\pm 13 \text{ Pa}$
Slėgių skirtumas	$\pm 3 \text{ Pa}$
Temperatūra	$\pm 0,07 \text{ K}$
Laikas	$\pm 0,01 \text{ s}$
Aukštis, poslinkis	$\pm 0,005 \text{ mm}$

Siekiant tenkinti Lietuvos ūkio poreikius bei įgyvendinti Europos Sąjungos Tarybos direktyvas, nustatančias esminius į Lietuvos rinką tiekiamų šiluminių įrenginių ir dujinių prietaisų bei įrangos kokybei ir saugai reikalavimus, laboratorija išplėtė ir akreditavo, remiantis Europos normomis, bandymų sritis, nurodytas 3 lentelėje.

Ypatingą vietą užima aerodinaminių ir hidraulinių etaloninių įrenginių kalibravimas.

1 lentelė. Laboratorijos etalonų teikiamos vertės

Fizikinis dydis	Matavimo ribos	Geriausia matavimo galimybė
Oro (dujų) greitis	$(0,2 - 30) \text{ m/s}$	$\pm (2,15 - 0,56)\%$
Oro (dujų) tūris/srautas panaudojant: varpo tipo įrenginį	$(0,005 - 10) \text{ m}^3/\text{h}$	$\pm 0,17\%$
įrenginį su kritinėmis tūtomis	$(5 - 310) \text{ m}^3/\text{h}$	$\pm 0,17\%$
įrenginį su pamatiniais skaitikliais ir tūtomis	$(3,2 - 6000) \text{ m}^3/\text{h}$	$\pm (0,17 - 0,35)\%$
Vandens tūris/srautas	$(0,01 - 30) \text{ m}^3/\text{h}$	$\pm 0,07\%$ (tūris) $\pm 0,1\%$ (srautas)
Skysto kuro tūris/srautas	$(1,5 - 140) \text{ m}^3/\text{h}$	$\pm 0,17\%$

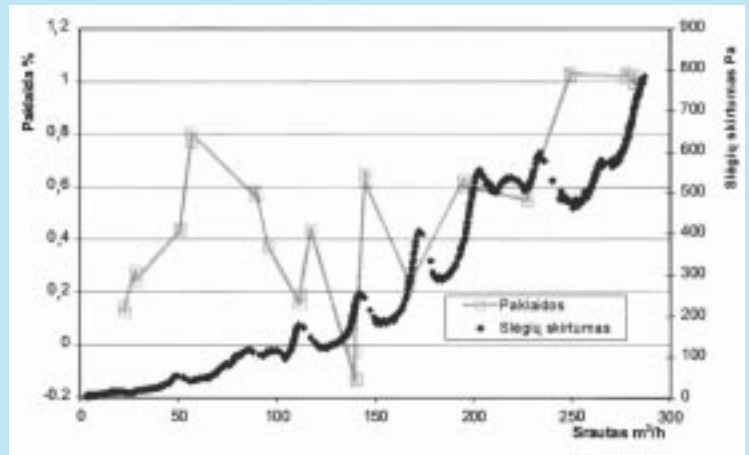
2 lentelė. Kitos akredituotos kalibravimo sritys

Fizikinis dydis	Matavimo ribos	Geriausia matavimo galimybė
Šilumos kiekis	$(0,01-30) \text{ m}^3/\text{h}$ $3^\circ\text{C} \leq \Delta t \leq 120^\circ\text{C}$	$\pm 0,95\%$
Slėgis	$(0 - 6,0) \text{ MPa}$	$\pm 0,06\%$
Temperatūra	$(-30 - +200)^\circ\text{C}$	$\pm 0,07^\circ\text{C}$

3 lentelė. Akredituotos bandymų sritys

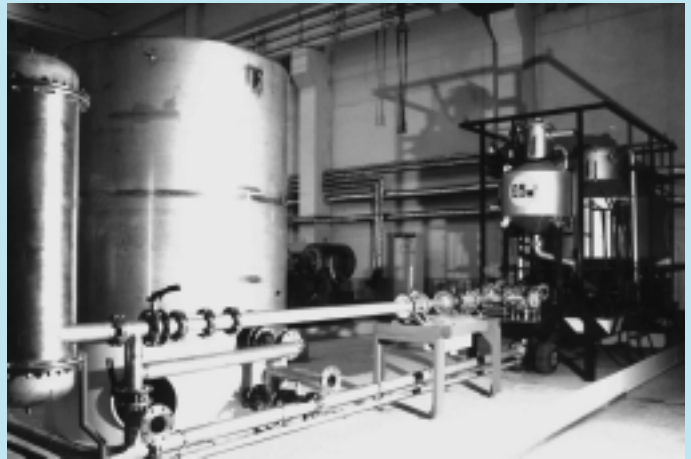
Bandomųjų įrenginių pavadinimas	Bandymų ir (arba) tikrinamų parametrų (charakteristikų) pavadinimas
1. Vandens skaitikliai iki $30 \text{ m}^3/\text{h}$ ir pagreitėjęs susidėvėjimas.	Pagrindinė paklaida, slėgio nuostoliai, atsparumas
2. Šilumos skaitiklių srauto matuokliai, skaičiuotuvai, temperatūros jutikliai	Pagrindinė paklaida, slėgio nuostoliai, ilgaamžiškumas, vidaus slėgis ir šilumos, šaltio bei statinio magnetinio lauko poveikiai.
3. Elektroniniai dujų tūrio kompiuteriai-korektoriai	Slėgio, temperatūros ir korekcijos koeficiento matavimų/skaičiavimų paklaidos dėl šilumos, šaltio ir slėgio poveikio.
4. Vandens šildymo katilai, pašildytuvai iki 85 kW	Konstruktiniai parametrai, šiluminiai parametrai (kuro suvartojimas, šiluminė galia, efektyvumas, nuostoliai, paviršių temperatūra), išskiriamų teršalų lygis (O_2 , CO_2 , CO , NO_x , SO_2), hidrauliniai parametrai (vandens/dujų traktų sandarumas ir atsparumas), triukšmų lygis, elektriniai ir saugos parametrai.
5. Dujiniai buitiniai virimo prietaisai	
6. Dujiniai oro pašildytuvai iki 3000 kW	
7. Dujiniai čiaupai, vožtuvai iki DN 200	Atsparumas slėgiui, sandarumas, atsідarymo ir užsidarymo laikas, uždarymo jėga.

*Skirtuminio slėgio rotaciniame
skaitiklyje ir jo paklaidų
priklausomybė nuo srauto esant
rezonansiniams reiškiniams*



Atlikti eksperimentiniai tyrimai, kurių rezultatai leidžia įvertinti akustinių triukšmų, susidarančių veikiant rotaciniams dujų skaitikliams, ir trikdžių įtaką prieš sukurinius skaitiklius poveikį oro (dujų) tūrio/srauto verčių matavimo tikslumui. Trikdžių šaltiniai – įvairaus ilgio ir skersmens vamzdžių ruožai, jungčių neaiškumas, konfuzoriai ir alkūnės. Ištirti aerodinaminiai įrenginiai su kritinėmis ir konfuzorinėmis tūtomis, skirti oro (dujų) tūrio/srauto ir greičio vienetams atkurti. Vykdytų mokslinių darbų rezultatai tiesiogiai susieti su valstybės etalonų kūrimu ir gamtinių dujų srautų matavimo tikslumo didinimu. Jie turi didelę praktinę svarbą, ypač metrologinio požiūriu įvertinant tiekiamų ir suvartojamų dujų kiekių nustatymą Lietuvos dujų ūkyje bei analizuojant šalies dujų balansą, siekiant jį optimizuoti. Lietuvoje per metus suvartojama apie 1,25 mlrd. m³ gamtinių dujų. Vien dėl apskaitai naudojamų matavimo priemonių netobulumo, neteisingo jų įrengimo arba įvairių trikdžių poveikio neįvertinimo patiektų ir suvartotų dujų kiekių skirtumas gali siekti 1-1,5% ir net daugiau. Kadangi daugiau kaip pusė Lietuvoje suvartojamų dujų kiekio matuojama sukūriniais ir turbininiais skaitikliais, kurie labai jautrūs srauto struktūrai, ypač svarbu nustatyti įvairių trikdžių įtaką apskaitos tikslumui ir ją pašalinti arba įvertinti. Pastarųjų metų tyrimai rodo, kad šios įtakos įvertinimas leidžia smarkiai pagerinti dujų apskaitą. Ne mažiau svarbūs tyrimai atlikti siekiant įteisinti valstybės etalonais įrenginius, kuriuose cirkuliuoja vanduo ir skysto kuro pakaitalas. Apibendrinus šių tyrimų medžiagą, sudaryta naftos produktų tūrio ir srauto vienetų atkūrimo etalono schema, sukonstruotas ir sumontuotas etaloninis įrenginys su saikikliais ir skaitikliais, kurio planuojama geriausia matavimo galimybė $\leq \pm 0,1\%$. Naudojantis sukaupta patirtimi ir informacinių šaltinių analize, įrengtas vandens tūrio ir srauto vienetų etaloninis įrenginys srautams iki 50 m³/h.

*Naftos produktų
tūrio/srauto
1,5 - 140 m³/h
etaloninis
įrenginys*



Kita laboratorijos veikla:

- rengiami Lietuvos standartai. 2000 m. parengta šilumos skaitiklių standartas LST EN1434:2000, du terminų standartai – LST EN472:2000, LST EN24006:2000 ir 30 Lietuvos standartų viršelio pakeitimo būdu;
- rengiami techniniai reglamentai pagal Europos Sąjungos Tarybos Naujo požiūrio direktyvas. 2000 m. pagal 90/396/EEB direktyvą parengtas techninis reglamentas „Dujas deginantys prietaisai“, pagal 97/23/EEB direktyvą – techninis reglamentas „Slėginiai įrenginiai“, pagal 94/42/EEB ir 78/170/EEB (82/885/EEB) direktyvas baigiami rengti techniniai reglamentai „Naudingumo koeficiento reikalavimai naujiems karšto vandens katilams, deginantiems skystajai arba dujinį kurą“ ir „Šilumos generatorių patalpoms ir vandeniui šildyti naujuose ir esamuose nepramoninės paskirties pastatuose darbas ir šilumos bei karšto vandens tiekimo sistemų izoliavimas naujuose nepramoninės paskirties pastatuose“;
- atlikta apie 50 techninių ekspertizių įteisinant matavimo priemones ir akredituojant kitas šalies laboratorijas;
- plečiamos laboratorijos akreditacijos sritys, apimančios matavimo priemonių kalibravimą ir bandymą pagal Europos Sąjungos Tarybos Naujo požiūrio standartus;
- iš esmės patobulinti ir toliau tobulinami jau sukurti ir baigiami kurti Valstybės etalonai, siekiant mažinti matavimų neapibrėžtis bei juos visiškai kompiuterizuoti ir automatizuoti;
- toliau kuriama šiluminių ir dujinių įrenginių bandymų bazė;
- rengiami seminarai šalies dujų firmų kalibravimo laboratorijų vadovams ir specialistams bei organizuojami užsiėmimai studentams, metrologams;
- vykdomi moksliniai tyrimai. 2000 m. užbaigti du darbai, skirti skysčių ir dujų tekėjimo parametrams tirti.

Habil. dr. Antanas Pedišius
Šiluminių įrengimų tyrimo ir bandymų
laboratorijos vedėjas
tel.: 8-27 401863
el. paštas: testlab@isag.lei.lt

EFEKTYVAUS ENERGIJOS NAUDOJIMO TYRIMO IR INFORMACIJOS CENTRAS

Efektivaus energijos naudojimo tyrimo ir informacijos centro tikslas – kaupti, analizuoti bei perteikti specialistams ir visuomenei geriausią efektyvaus energijos naudojimo Lietuvoje bei užsienyje patirtį.

Siekdamas numatytų tikslų, Centras:

- renka, kaupia bei analizuoja informaciją apie energijos išteklius, energijos rūšių efektyvią gamybą, paskirstymą ir vartojimą, informuoja ir konsultuoja šiais klausimais;
- tiria atsinaujinančių ir antrinių energijos šaltinių panaudojimo galimybes bei propaguoja jų panaudojimo šalies ūkyje svarbą;
- atlieka energetinius auditus energetikos bei pramonės įmonėse, pastatuose;
- padeda įgyvendinti energetinių patikrų metu numatytas energijos vartojimo efektyvumą didinančias priemones;
- dalyvauja rušiant ir įgyvendinant Nacionalinę energijos vartojimo efektyvumo didinimo programą;
- rengia energijos taupymo normatyvinius ir teisinius dokumentus;
- dalyvauja tarptautiniuose projektuose šalies energetikos ūkio darbo efektyvumui didinti;
- organizuoja seminarus, konferencijas, mokymo kursus efektyvaus energijos vartojimo klausimais;
- plėtoja leidybinę veiklą, susijusią su efektyviu energijos vartojimu ir naujų technologijų propagavimu.

Centro veiklos pagrindinės kryptys 2000 m. :

- mokslinio tyrimo darbai;
- darbai, skirti Nacionalinės energijos vartojimo efektyvumo didinimo programai realizuoti;
- dalyvavimas tarptautiniuose projektuose;
- seminarų, mokymo kursų organizavimas.

2000 m. atlikta pramonės struktūrinių pokyčių ir energijos suvartojimo analizė. Nustatyta, jog maisto produktų ir gėrimų pramonei tenka beveik trečdalis visos pramonės energijos sąnaudų. Panaudojus 74 įmonių – Efektyvaus energijos naudojimo Lietuvos pramonėje tinklo narių – duomenis atlikta detali gamybinės veiklos rezultatų analizė. Nustatytos specifinės energijos sąnaudos duonos ir pyrago gaminių, pieno, mėsos pramonės įmonėse palygintos su analogiškoms sąnaudoms Vakarų valstybėse. Gauti rezultatai paskelbti 7 publikacijose.

Mokslinio tyrimo darbų pagrindu sukurta ir išbandyta veikiantis šilumos siurblio modelis-stendas, panaudojant Lietuvoje gaminamą šaldymo kompresorių KČG-14,0-1. Ištytos ir nustatytos pagaminto šilumos siurblio energetinės charakteristikos (šiluminis našumas, elektrinis galingumas, šilumos transformacijos koeficientas ir kt.), naudojant tipinį šaldymo agentą chlorfluorangliavandenilį R22 bei naujus (neturinčius įtakos ozono sluoksniui) panaudotu kompresoriumi neišbandytus šaldymo agentus R134a ir R407C plačiame jų garavimo ir kondensacijos temperatūrų diapazone.

Dalyvauta atnaujinant Nacionalinę energijos vartojimo efektyvumo didinimo programą. Atliktas 15-os katilinių veiklos ekspertinis tyrimas ir parengta medžiaga šių katilinių teikiamos centralizuotos šilu-

mos kainoms derinti Valstybinėje išteklių kainų ir energetinės veiklos kontrolės komisijoje.

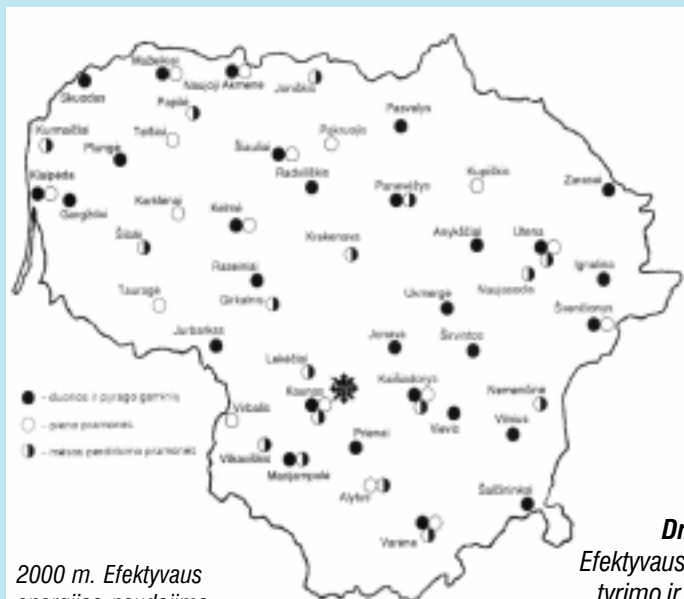
Ivertintos minitermofikacinės jėgainės statybos galimybės SPAB „Kauno vandenys“. Generuojamų biudžių kiekis čia siekia 350 m³/val, kurių koringumas 23270 kJ/m³.

2000 m. dalyvauta 3-uose tarptautiniuose projektuose, iš kurių pagrindinis OPET LIETUVA (organizacijų, propaguo-

jančių pažangias energetikos technologijas, tinklas). Projekto užsakovas – ES Energetikos ir transporto direktoratas DG-XVII.

Su Danijos ekspertais vykdytos aplinkosauginis-energetinis auditas „Alytaus tekstilėje“.

Efektivaus energijos naudojimo klausimais surengti 4 seminarai, kuriuose dalyvavo Norvegijos, Anglijos, Olandijos, Baltijos ir kt. šalių atstovai.



2000 m. Efektyvaus energijos naudojimo Lietuvos pramonėje tinklas (EENLPT)

Dr. Romualdas ŠKĖMA
Efektivaus energijos naudojimo
tyrimo ir informacijos centras
tel.: 8-27 401 802
8-27 401 849
el. paštas: eentc@isag.lei.lt

SISTEMŲ VALDYMO IR AUTOMATIZAVIMO LABORATORIJA

Laboratorijoje vykdomi fundamentalūs ir taikomieji tyrimai energetikos sistemų valdymo ir modeliavimo srityje. Mokslinių tyrimų tikslas – sukurti energetikos sistemų bei vartotojų matematinius modelius ir technines priemones, įgalinančius optimizuoti energijos paskirstymą sistemose, tinkluose ir pastatuose, automatizuoti jų valdymą bei padidinti energijos vartojimo efektyvumą.

Nusistovėjusios tradicinės sistemų modeliavimo kryptys, jas interpretuojant kaip tolydines ar diskretines, negali išspręsti problemų, kurios iškyla kuriant ir tiriant šiuolaikines technologijas bei sistemas. Šiuolaikinių sudėtingų procesų ir sistemų tyrimams, be tradicinių metodų, pradėti naudoti hibridiniai modeliai, kuriuose tolydiniai procesai yra susieti tarpusavyje diskretiniais priežastingumo ryšiais, o būsenos įvertinimas ir sprendimų paieška bei priėmimas realizuojamas taikant intelektualius skaičiavimų (neryškios logikos, lingvistinių apibrėžimų, genetinių algoritmų ir pan.) metodus. Atsiranda tokių modelių, atspindinčių hibridinę realių sistemų struktūrą, sudarymo ir panaudojimo galimybių tyrimo poreikis. Tokie tyrimai ir buvo vykdomi 2000 m.

Pastaraisiais metais buvo kuriami šiluminių procesų tikslesni dinaminiai modeliai, nagrinėjamos jų panaudojimo sudėtingų objektų tyrimams galimybės. Gauti pastatų šildymo sistemų valdymo, optimalaus režimo parinkimo, temperatūros pasiskirstymo ir kitimo patalpose tyrimų, panaudojant dinaminčius modelius, rezultatai.

Kai kuriais atvejais tikslinga identifikuojant gauti kuo tikslesnį norimos struk-

tūros tolydinį matematinį modelį (pvz., n -tos eilės diferencialinės lygties forma), panaudojant tam įėjimo ir išėjimo kintamųjų matavimo duomenis, gautus diskretiniais laiko momentais. Tam buvo išnagrinėtas tolydinio dinaminio objekto perdavimo funkcijos pastovių koeficientų įvertinimo algoritmas, pagrįstas pagalbinių kintamųjų ir mažiausių kvadratų metodais. Pagalbinių kintamųjų metodu gautų įverčių savybės ir identifikuojamo objekto adekvatumas tirti imitacinio skaitmeninio modeliavimo metodu. Pateikti Kruonio HAE energetinio agregato identifikavimo rezultatai.

Kur kas daugiau galimybių pasiekti optimalius automatinio reguliavimo procesus teikia vadinamieji neryškūs (fuzzy) reguliatoriai. Be to, fuzzy loginių kintamųjų panaudojimas leidžia valdyti sistemą, atliekant mažiau valdymo operacijų, t. y. mažiau trikdyti pačią sistemą. Atlikta analizė parodė fuzzy metodo pranašumus, panaudojant jį minėtiems klausimams spręsti.

Nagrinėjant sistemų funkcionavimą, iškyla energijos vartojimo procesų valdymo uždavinys – garantuoti energijos vartojimo proceso efektyvumą. Buvo analizuojami energijos vartojimo procesų monitoringo metodai – sprendžiamas uždavinys atpažinti valdomų procesų nukrypimus nuo nustatyto reglamento (tikslų) – t. y. vykdyti energijos vartojimo procesų monitoringą.

Energetinių sistemų ar objektų valdymo funkcionavimui reikia nuolat pateikti duomenis apie valdomą sistemą, jos darbą įvairiais režimais. Šiam tikslui reikia naudoti kompiuterizuotas duomenų surinkimo ir analizės sistemas. Pastaraisiais

metais buvo tyrinėjama kompiuterizuota sistema, skirta energetinių objektų energijos suvartojimo apskaitai ir racionaliam energijos poreikių valdymui.

Sistemos tyrimams pritaikyti informacinių technologijų teorijoje siūlomi metodai. Jais remiantis pagrįsti ir sudaryti reikalavimai, kuriuos turi tenkinti kompiuterizuotos energijos apskaitos ir valdymo sistemos (KEAVS) struktūra ir jos funkcionavimas.

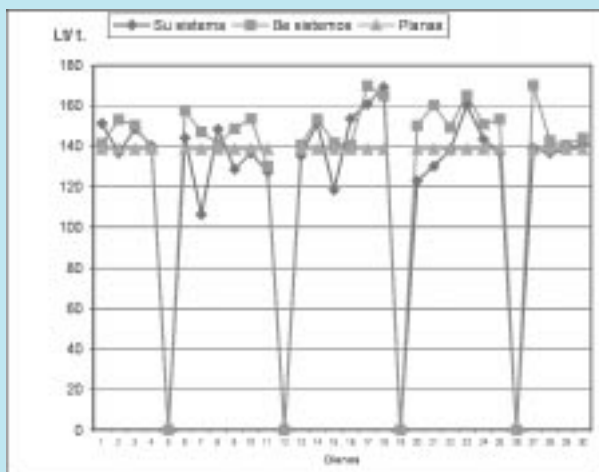
Sistemoje vykstančių informacinių procesų racionalus aprūpinimas – būtina sąlyga sėkmingam sistemos funkcionavimui. Darbe sudarytas būtinų informacinių modulių ir duomenų bazių sąrašas, išnagrinėti modulių ryšiai, suformuluoti duomenų bazėms keliami reikalavimai.

Akivaizdu, kad be patikimos sudėtingos sistemos darbo diagnostikos, galinčios laiku išaiškinti sistemos gedimus tiek pačiame valdomame objekte, tiek duomenų surinkimo ir analizės sistemoje, sistema negalės efektyviai funkcionuoti. Nagrinėjant KEAVS sintezės ir analizės uždavinį pabrėžiama, kad svarbiausi sistemos optimalumo kriterijai yra patikimumas, atsparumas trikdžiams ir patikimas programinės įrangos darbas.

Sukurtos sistemos ir joms sudaryta programinė įranga buvo įdiegtos keliolikoje Respublikos įmonių.

Laboratorijos siūlomos paslaugos:

- energosistemų valdymo modelių formavimas ir tyrimas, taikant tradicinius, taip pat stochastinius, hibridinius ir daugiakriterinės analizės metodus bei įvertinant poreikių valdymą;
- kompiuterizuotų energijos apskaitos ir valdymo sistemų tyrimas, optimizavimas, techninis realizavimas ir jų įdiegimas įmonėse.
- atliekamas energijos suvartojimo įmonėse auditas ir pasiūlomos priemonės energijai taupyti.
- projektuojamos ir realizuojamos įvairių energetinių objektų optimalaus valdymo sistemos.



Elektros energijos vartojimo monitoringo rezultatai.

Naudojant kompiuterizuotą energijos apskaitos ir valdymo sistemą, elektros energijos suvartojimas vienoje įmonėje sumažėjo 6,5%.

Dr. Feliksas BIELINSKIS

*Sistemų valdymo ir automatizavimo
laboratorijos vedėjas*

tel.: 8-27 401944

8-27 455483

el. paštas: feliksas@isag.lei.lt

MEDŽIAGŲ TYRIMO IR BANDYMŲ LABORATORIJA

Laboratorijai 2000-ieji buvo organizacinių pokyčių metai. Įvertinus Lietuvos ūkio subjektų išaugusius poreikius taikomojo pobūdžio medžiagų tyrimams ir sumažėjusį dėmesį tradicinių medžiagų technologijoms, buvo reorganizuoti Keramikos bei Polimerų ir kompozicinių medžiagų sektoriai. Šių sektorių mokslininkai pradėjo spręsti fundamentiniam ir taikomajam mokslui aktualius metalinių konstrukcijų elementų senėjimo bei kietakūnio oksido kuro elementų kūrimo klausimus. Laboratorijai šie metai buvo sėkmingi keliant darbuotojų mokslinę kvalifikaciją – apgintas habilitacinis darbas „Polimerų ir polimerinių kompozicijų struktūros modifikavimas, savybės ir jų prognozavimas“ (A. Kviklys) bei daktaro disertacija „Pagrindinių procesų, sąlygojančių kietų kūnų azotavimą plazmoje, tyrimas“ (D. Milčius).

Laboratorija yra akredituota bandyti

statybines, karščiui atsparias ir termoizoliacines medžiagas. Akreditavimo srityje apibrėžta per 30 bandomųjų medžiagų. Laboratorijai po sėkmingos 4 metų veiklos akreditacija pratęsta Lietuvos standartizacijos departamento Nacionalinio akreditacijos biuro išduotu pažymėjimu Nr. LA 01.006, liudijančiu, kad Medžiagų tyrimų ir bandymų laboratorija atitinka LST EN 45001 standarto reikalavimus. Laboratorija yra Standartizacijos technikos komiteto Nr. 26 „Termoizoliacinės medžiagos“ ir Nr. 58 „Ugniai atsparios medžiagos“ narė ir dalyvauja rengiant nacionalinius bei pritaikant tarptautinius standartus Lietuvoje. Sėkmingai dalyvauta tarptautinių bandymų laboratorijų palyginamuosiuose termoizoliacinių gaminių bandymuose „Thermo - 2000“.

Padedant Lietuvos nacionaliniam informacijos centrui EUREKA, Medžiagų tyrimo ir bandymų laboratorija su Plazminių

technologijų laboratorija įsitraukė į COST tarptautinę programą „Moderni elektrokeramika: keraminių grūdų ribų inžinerija“. Pasirašytos bendradarbiavimo sutartys su Lenkijos precizinės mechanikos institutu bei Kaliningrado valstybiniu politechnikos universitetu. Glaudūs ryšiai palaikomi su Didžiosios Britanijos Bath universiteto Branduolinių medžiagų grupės mokslininkais, tiriant Ignalinos AE grafito savybes. Nuo 1998 m. laboratorija sėkmingai dalyvauja TATE-NA tarptautiniame mokslinių tyrimų projekte „Vandenilio ir hidridų degradacinio poveikio cirkonio lydinų mechaninėms ir fizinėms savybėms tyrimai“. Tyrimų eigoje atliekama išsami hidridų susidarymo sąlygų modeliavimo ir plyšio augimo $Zr+2,5\%Nb$ lydinio vamzdžiuose, naudojamuose Ignalinos AE, analizė, kurios metu pradėtos naudoti naujausios tyrimų metodikos. Šių tyrimų rezultatų nuodugnesnei analizei atlikti, finansškai padedant Tarptautinių projektų branduolinėje energetikoje valstybinei Švedijos įstaigai (SIP), įsigytas skenuojantis elektroninis mikroskopas JEOL JSM-5600. Gauta Radiacinės saugos centro licencija eksploatuoti šį prietaisą, atlikti pirmieji tyrimai Ignalinos AE, kitoms Lietuvos ūkio ir mokslo bei studijų institucijoms. Modernizuota rentgenostruktūrinės analizės aparatūra DRON-2, automatizuotas medžiagų bandymų rezultatų surinkimas ir apdorojimas.

Laboratorijos mokslininkai aktyviai padeda ruošiant studentus, medžiagų inžinerijos magistrantus ir doktorantus, tam tikslui institute paruošta auditorija paskaitoms ir laboratorinė įranga. Dalyvauta organizuojant jauniesiems mokslininkams mokyklą-konferenciją „Šiuolaikinės medžiagos ir technologijos“, skaitytos paskaitos ir išleistas jų konspektas.

2000 m. laboratorijos darbuotojai recenzavo 3 daktaro disertacijas, parengė 6 atsiliepimus apie daktaro disertacijas, paskelbė 30 straipsnių Lietuvos ir užsienio žurnaluose bei kituose leidiniuose, perskaitė 25 pranešimus tarptautinėse ir Lietuvos konferencijose.

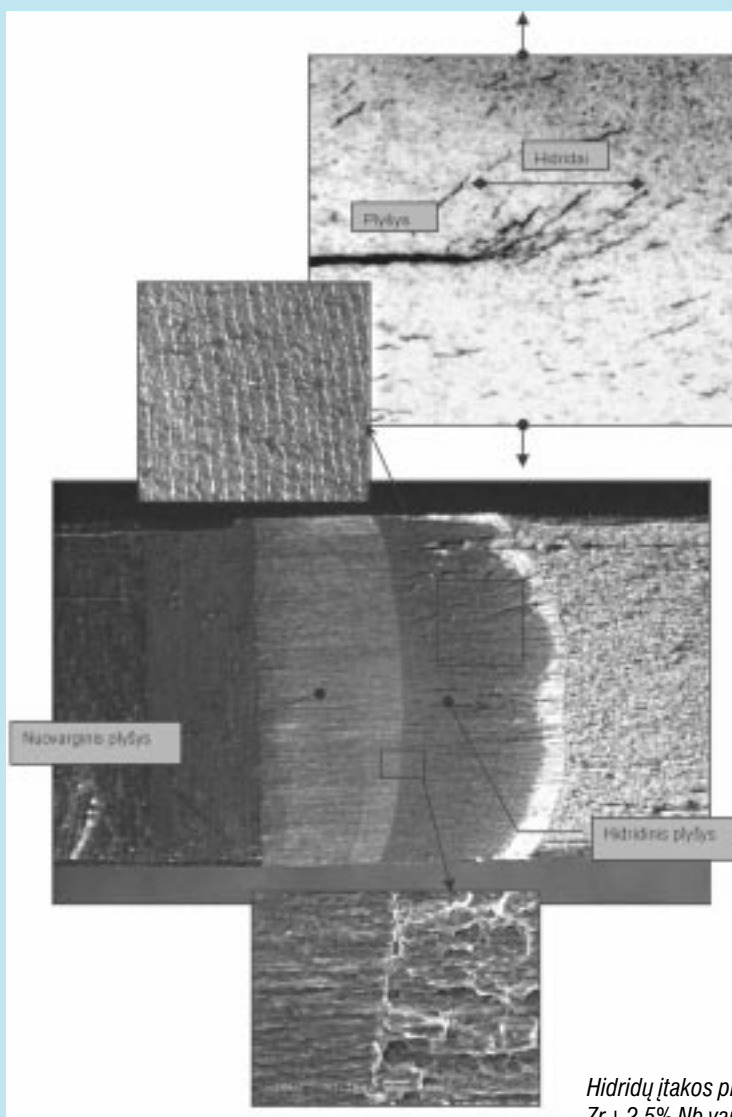
Dr. Rimantas LEVINSKAS

Medžiagų tyrimų ir bandymų laboratorijos
vedėjas

tel.: 8-27 401804

8-27 401909

el. paštas: levin@isag.lei.lt



Hidridų įtakos plyšio vystymuisi
 $Zr+2,5\%Nb$ vamzdyje analizė

DEGIMO PROCESŲ LABORATORIJA

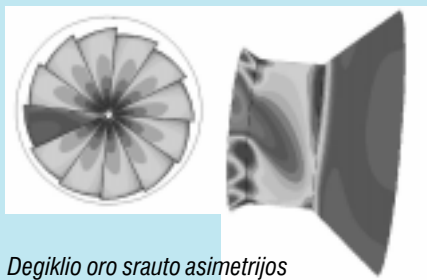
Mokslinė veikla

Pagrindinė laboratorijos mokslinė kryptis – reaguojančių turbulentinių srautų tyrimai, siekiant sumažinti taršą NO_x , CO ir suodžiais, susidarančiais deginant dujinį kurą, mazutą bei atliekas.

2000 m. atlikti eksperimentiniai tyrimai, kuriais siekta įvertinti degiklio žiočių formos įtaką degimo intensyvumui ir azoto oksidų susidarymui priklausomai nuo kuro ir oro maišymosi sąlygų degiklyje. Atliktas detalus skaitmeninis modeliavimas, siekiant išsiaiškinti degiklio suformuoto oro srauto asimetrijos poveikį dujų ir mazuto degimo procesui. Šiam tikslui buvo naudojamas FLUENT programų paketas, leidžiantis apskaičiuoti nestacionarius trimačius reaguojančius srautus, mazuto lašelių sudujinimą, sudegimą bei teršalų susidarymą degimo produktuose. Gauti rezultatai leidžia geriau pažinti degimo procesą ir patobulinti degiklius.

Tęsiami angliavandenilių degimo reakcijų mechanizmo, vykstant tarpfaziniams mainams pasienio sluoksnyje, tyrimai. Nagrinėjamas mazuto garavimas ant keraminio paviršiaus, liekamosios anglies išdegimo sąlygos ir paviršiaus katalitinis poveikis. Šio darbo siekis – sukurti naujo tipo mazuto degiklį, kuriame kuras būtų sudujintas ir iš dalies sudegintas jau pačiame degiklyje ant jo vidinių keraminių paviršių. Toks degiklis yra labai reikalingas katilams su mažomis kūryklomis, kurios nepritaikytos įprastiniam mazuto deginimui.

Sėkmingai bendradarbiaujama su Karlsruhės tyrimų centru, kuriant programų paketą TOSCA tiesioginiai įvairios formos dalelių judėjimui ir degimui aprašyti. Atliekų terminis skaidymas sukamojoje krosnyje, ant judančio ardyno ar panašiose nukenksminimo technologijose yra aprašomas, skaičiuojant kiekvienos dalelės judėjimą ir degimą objektiniu programavimo metodu.



Degiklio oro srauto asimetrijos
skaitmeninis modeliavimas

Teikiamos paslaugos

Konstruojami ir įdiegiami efektyvūs dujų/mazuto degikliai su maža NO_x tarša, mazuto purkštuvai, dujiniai uždegtuvai, projektuojami deginimo įrenginiai džiovinimui ir kitoms technologinėms reikmėms. Įvertinamos technologinės galimybės sumažinti atmosferos taršą, inventorizuojami atmosferos taršos šaltiniai, parengiami atmosferos taršą ribojančių norminių dokumentų projektai.

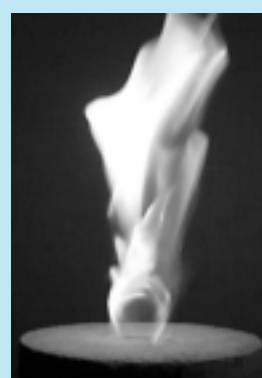
Daugiametė patirtis aerodinamikoje ir intensyvus praktinis darbas, tobulinant degimo procesą šilumos tinklų katiluose, įgalino parengti ir išbandyti įvairius techninius sprendimus kuro sudegimui pagerinti ir atmosferos taršai sumažinti.



D tipo degiklis dujoms ir mazutui

Svarbiausi pastarųjų metų laimėjimai:

- gautas ekonomišką kuro sudegimą DKVR ir DE tipo garo katilams iki 6,5 t/val našumo, dirbant mažu apkrovimu. Tai yra labai svarbu įmonių ir miestelių katilinėms vasaros laikotarpiu;
- DKVR-10/13 ir DKVR-20/13 garo katilų kūryklose įrengiami du vienas virš kito išdėstyti mūsų konstrukcijos degikliai. Gaunamas geresnis kuro sudegimas ir sumažėja kūryklos išklojos išdegimas;
- sukonstruoti degikliai visų našumų KVGM vandens šildymo katilams. Kintant apkrovimui plačiame intervale, jais optimaliai priderinama liepsnos forma prie kūryklos ypatybių ir užtikrinamas minimalus oro perteklius bei atmosferos tarša;
- sumažinamas degiklių skaičius vandens šildymo katiluose PTVM. Azoto oksidai išdeginami oro srovėmis, įpučiamomis virš degiklių liepsnos;
- garo katilui DE-25/14 sukonstruotas degiklis su papildomu oro įpūtimu už pagrindinio fakelo. Gautas geras mazuto sudegimas 25–100% katilo apkrovimų intervale, atmosferos tarša ne didesnė už nustatytą normatyvą.



Žiočių formos įtaka degimo intensyvumui

Prof. habil. dr. Anupras Šlančiauskas
Degimo procesų laboratorijos vedėjas
tel.: 8-27 401876
8-27 453488
el. paštas: slanc@isag.lei.lt

PLAZMINIŲ TECHNOLOGIJŲ LABORATORIJA

Laboratorijoje nagrinėjama aukštos temperatūros srautų dinamika, šilumos mainai įvairios formos ir matmenų kanaluose, šilumokaičių elementų modeliuose. Ištirti linijinių elektrolankinių dujų kaitintuvų ir reaktorių darbo režimai, jų eksploatacinės charakteristikos, nustatytos darbo trukmės padidavimo sąlygos, ištirti lanko turbulizavimo ir geresnio energijos išnaudojimo metodai. Pritaikius kontaktinį metodą, ištirtos atmosferos slėgio plazmos srovės terminės nepusiausvyros sąlygos. Nustatyti greičių, temperatūrų bei jų pulsacijų pasiskirstymo dėsningumai aukštos temperatūros srovėje. Siekiant gauti aukštą temperatūrą ultraploną pluoštą, tirama elektros lanko ir plazmos srauto sąveika su amorfinėmis, presuotomis, dispersinėmis medžiagomis. Atliekami dispersinių metalo ir keraminių medžiagų lydymo tyrimai, naujomis savybėmis pasižyminčių katalitinių medžiagų paieška, dangų formavimas bei nusodinimas.

Sukurtas ir išbandytas reaktorius kenksmingoms medžiagoms deginti, atitinkantis gamtos saugos reikalavimus ir sąlygas (nukenksminamos medžiagos išlaikomos ilgiau nei 2 s aukštesnėje kaip 1200°C temperatūroje), nustatytos jo techninės charakteristikos. Atlikti eksperimentiniai tyrimai deginant skystas ir kietas organines medžiagas. Nustatytos degimo produktų koncentracijos reaktoriaus ištekėjimo angroje, naudojant infraraudonųjų spindulių dujų analizatorių „Technotest 488“. Sukurtas įrenginys, teikiantis pastovių charakteristikų srautą katalitinių dangų aktyvumui, selektyvumui, senėjimui nustatyti. Dujų koncentracijoms matuoti pradeda naudoti institute esantį dujų chromatografą SATURN 2000 GC/MC.

Patobulintas vandens garų dirbantis plazmotronas, skirtas atliekų perdirbimui, pirolizei, nukenksminimui, ištirtos jo elektrinės ir šiluminės charakteristikos. Sukurti ir pagaminti dozavimo įrenginiai skystoms ir kietoms dispersinėms medžiagoms tiekti į reaktorių.

Su VDU mokslininkais atliekamas kompleksinis darbas plazminių dangų formavimo bei savybių tyrimo klausimais. Tam tikslui sukomplektuota ir naudojama nauja plazminė įranga, skirta gera adhezija pasižyminčioms apsauginėms, kietinamosioms ir katalitinėms dangoms formuoti.

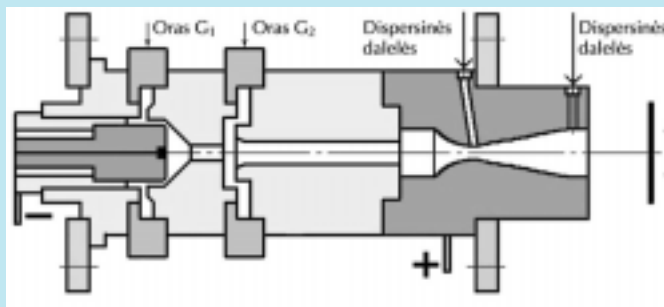
Gautos aktyvaus aliuminio oksido dangos, kurių laisvasis paviršius yra iki 100 m²/g. Dangų ir medžiagų mikrostruktūros tyrimams sėkmingai naudojamas skenuojantis elektroninis mikroskopas JEOL JSM-5600. Su Medžiagų tyrimo ir bandymų laboratorijos mokslininkais atliekama gautų dangų pavyzdžių bei joms naudotinių medžiagų rentgenostruktūrinė analizė.

Pagaminti eksperimentiniai oksidinių katalizatorių elementai, ištirtos jų charakteristikos natūraliomis sąlygomis, įmontuojant katalizatorių automobilio išmetimo vamzdyje. Esant pakankamam deguonies kiekiui, katalizatoriaus efektyvumas CO oksidavimo procese yra 95%.

Laboratorijoje projektuojami ir gaminami aukštos temperatūros srauto generatoriai – elektrolankiai dujų kaitintuvai

(plazmotronai), skirti įvairioms pramonės sritims bei moksliniams tyrimams. Aerodinaminuose įrengimuose su 30-500 kW galingumo plazmotronais sėkmingai modeliuojamos naujos plazminės technologijos. Išbandomos ir pritaikomos plazminės technologijos įvairių medžiagų paviršinių sluoksnių mechaninėms, tribologinėms, cheminėms ir optinėms savybėms modifikuoti.

Plazminiu būdu dujinant kietą kurą vietoje vandens garų ir deguonies mišinio galima naudoti įkaitintą iki 2000-3000 K vandens garą. Pirolizės metu gaunamos sintetinės dujos, iš kurių galima išskirti vandenilį. Buvo atlikta kieto kuro bandinių aukštatemperatūrinė pirolizė. Išmatuota žaliavos išeiga terminio skaidymo procese, kintant temperatūrai nuo 600 iki 1000°C.



Viršgarsinis plazmotronas

Laboratorijoje vykdomos dvi tarpvalstybinės programos:

- COST-525 „Moderni elektrokeramika: keraminių grūdų ribų inžinerija“, kurioje sprendžiami sutankintų cirkonio junginių dangų sintezės ir savybių nustatymo klausimai.
- COST-527 „Plazminiai polimerai ir giminingos medžiagos“, kurioje sprendžiami anglies grupės plazminių polimerų susidarymo, modifikavimo ir gautų plėvelių analizės klausimai.

Laboratorijoje atliekami parengtiniai sutankintų bei porėtų dangų, skirtų kuro elementų gamybai, tyrimai, atliekama naujų katalitinių medžiagų paieška ir sintezė. Atliekami paieškomieji tyrimai fullerėnų sintezei.

Dr. Pranas VALATKEVIČIUS

Plazminių technologijų

laboratorijos vedėjas

tel.: 8-27 401900

el. paštas:pranas@isag.lei.lt

Pagrindinės laboratorijos mokslinės veiklos kryptys:

- vandens telkinių hidrodinaminio režimo pokyčių dėl energetikos ir vandens transporto objektų veiklos nustatymas;
- nuotėkio reguliavimo tvenkinių įtaka vandens ekosistemų abiotinių parametru kaitai;
- Lietuvos upių nuotėkio kadastro sudarymas.

Laboratorija sukaupė Lietuvos vandens telkinių (upių, ežerų ir tvenkinių) hidrografinius, morfometrinius, nuotėkio ir vandens balanso duomenis. Šie duomenys apdoroti taikant matematinės statistikos ir geografinės metodus. Naudojant sukaupą duomenų bazę bei šiuolaikinę modeliavimo sistemą MIKE-21 sprendžiamas svarbiausias aplinkosaugos uždavinys – ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimas.

MIKE-21 hidrodinaminis ir nešmenų (smėlio bei dumblo) pernašos moduliai naudojami modeliuojant vandens telkinių tėkmės greičius ir nešmenų dinamiką (dugno eroziją ir sankaupas). Lietuvoje yra keletas vandens telkinių, labai veikiamų antropogeninės veiklos. Tai pirmiausia Klaipėdos sąsiauris ir Baltijos jūros priekrantė. Plečiant Klaipėdos jūrų uostą, svarbiausi uždaviniai yra farvaterio gilinimas, naujų krantinių statyba ir senųjų rekonstrukcija. Vykdam šiuos darbus svarbu apibrėžti tas Klaipėdos sąsiaurio akvatorijos dalis, kuriose nešmenų pernašos ir nusėdimo procesai ypač intensyvūs. Hidrologijos laboratorijoje sumodeliuoti Klaipėdos sąsiaurio nešmenų (smėlio ir dumblo) pernašos ir akumuliacijos procesai įvairiomis hidrometeorologinėmis sąlygomis naudojant MIKE-21 modelį. Modeliavimo rezultatai įgalina sudaryti sąsiaurio nešmenų balansą ir prognozuoti nešmenų sankaupų vietas

sąsiauryje vykdam antropogeninę veiklą.

Hidrologijos laboratorija tiria stambiųjų miestų, pramonės bei energetikos objektų (Ignalinos AE, Kruonio HAE), tvenkinių įtaką upių ir ežerų hidrodinaminiam režimui, pasireiškiančią vandens balanso elementų ir struktūros pokyčiais.

Vandens išteklių panaudojimas įvairiose žmogaus veiklos srityse nuolat didėja, sukeldamas ne visuomet išvengiamas ekologines pasekmes. Siekiant efektyviau panaudoti vandenį bei tekančio vandens energiją, upių slėniuose statomos užtvankos. Tačiau toks žmogaus poreikių tenkinimas labai žaloja gamtinę aplinką. Patvenkus upę, staiga pasikeičia svarbiausi vandens ekosistemų abiotiniai parametrai: hidrodinaminis bei terminis režimas, cheminė vandens sudėtis ir nešmenų kiekis tėkmėje. Jų pasiskirstymo kaita erdvėje ir laike gali sukelti biologinės įvairovės, produktyvumo pokyčius ir

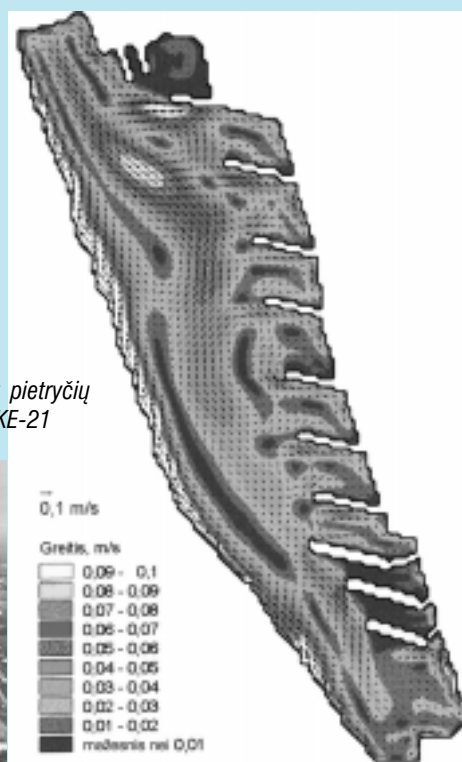
vandens ekosistemos žlugimą.

Lietuvoje pastatyta daugiau kaip 400 tvenkinių, didesnių nei 5 ha. Visi tvenkiniai sudaro 0,7% šalies teritorijos. Jų bendras tūris siekia 2,55 km³. Nepaisant to, tvenkinių poveikio aplinkai tyrimai yra negausūs.

Norint išvengti rimto įsikišimo, žmogaus veiklos sukelti pokyčiai turi būti ištirti ir taikomos poveikį švelninančios priemonės tiek jau sukonstruotiems, tiek planuojamiems statyti objektams. 2000 m. vykdytų tyrimų tikslas buvo nustatyti tvenkinių poveikį, priežasties-pasekmės ryšį ir įvertinti tvenkinio parametru bei vietinių fizinių-geografinių baseino veiksmų svarbą.

Tyrimai rodo, kad žemiau užtvankos daugiau ar mažiau paveikiami visi ekologiskai svarbūs upės tėkmės ir vandens kokybę lemiantys rodikliai. Poveikis daugiausia priklauso nuo tvenkinio morfologinių parametru, užtvankos konstrukcijos ir darbo režimo. Gauti duomenys gali būti naudojami vertinant poveikį aplinkai, nustatant palankiausias projektuojamų tvenkinių įrengimo sąlygas ir tinkamiausią darbo režimą, kad antropogeninis poveikis upei būtų gerokai sumažintas.

Klaipėdos sąsiaurio Malkų įlankos tėkmių struktūra pučiant pietryčių 15 m/s vėjui sumodeliuota taikant modeliavimo sistemą MIKE-21



Prof. habil. dr. Brunonas GAILIUSIS
Hidrologijos laboratorijos vedėjas
tel.: 8-27 401961
el. paštas: hydro@isag.lei.lt

SVARBIAUSIOS PUBLIKACIJOS

KNYGOS

1. Lietuvos mokslas ir pramonė: Šilumos energetika ir technologijos / Konf. pranešimų medžiaga. - Kaunas: LEI, 2000. - 304 p.
2. Energetikos politika, rinkos ir technologijos Centrinėje ir Rytų Europoje XXI amžiuje / Pasaulio energetikos taryba. Regioninio forumo pagrindinių pranešimų medžiaga. - Vilnius, 1999 rugsėjo 16-18 d. - Kaunas: LEI, 2000. - 256 p.
3. Nacionalinė energetikos strategija / Parengė LEI remiant Danijos energetikos agentūrai. - Kaunas: LEI, 2000. - 51 p.
4. LEI 1996-1999 m. veiklos apžvalga. - Kaunas: LEI, 2000. - 40 p.
5. LEI 1996-1999 Review of Research Activities. - Kaunas: LEI, 2000. - 40 p.

STRAIPSNIAI

Lietuvių kalba

1. ADLIENĖ D., ADLYS G., BARTKUS G. *Neutronų daugėjimo koeficiento skaičiavimas RBMK reaktoriaus kuro sausojo laikymo konteineriams su kodu APOLLO1* // Energetika. - 2000. - Nr. 4. - P. 88-89.
2. ADLYS G., ADLIENĖ D., BARTKUS G. *Aktinoidų sudėties kitimo modeliavimas RBMK tipo reaktoriams* // Sveikatos aplinka. - Priedas Nr. 3. - Vilnius: Visuomenės sveikatos centras, 2000. - P. 76-80.
3. ANDRUŠKEVIČIUS R., BIELINSKIS F. *Šildymo sistemų efektyvumo tyrimai* // 4-oji tarptaut. konf. Energija pastatams, 2000 rugsėjo 21-22. - Vilnius: VGTU, 2000. - P. 223-230.
4. ADOMAITIS J.E., KRENEVIČIUS R. *Radioaktyviųjų atliekų tvarkymo reguliavimo sistemos vystymas* // Lietuvos mokslas ir pramonė: Šilumos energetika ir technologijos, KTU konf. pranešimų medžiaga, 2000 vasario 1, 2. - Kaunas: Technologija, 2000. - P. 195-198.
5. ANDRUŠKEVIČIUS R., BIELINSKIS F. *Temperatūrų pasiskirstymo pastatų atitvarose ir patalpose matematinis modeliavimas* // Energetika. - 2000. - Nr. 4. - P. 80-85.
6. BACHANOVAS P., BURBA A. *Energijos vartojimo procesų tyrimas panaudojant energijos apskaitos ir monitoringo sistemas* // Elektrotechnika 24. Mokslo darbai. - Kaunas: Technologija, 2000. - P. 14-18.
7. BALTUŠNIKAS A. *Poliamido 6 difuzinės stabilizacijos efektyvumo įvertinimas rentgeno struktūrinės analizės metodu* // Technologijos mokslo darbai Vakarų Lietuvoje. - Klaipėda, 2000. - P. 105-108.
8. BARTKUS G., ŠMAIŽYS A., ADLYS G. *RBMK-1500 reaktoriaus panaudoto branduolinio kuro charakteristikų nustatymas naudojant skirtingus kompiuterinius kodus* // Lietuvos mokslas ir pramonė: Šilumos energetika ir technologijos, KTU konf. pranešimų medžiaga, 2000 vasario 1, 2. - Kaunas: Technologija, 2000. - P. 203-206.
9. BIELINSKIS F. *Centralizuotų šilumos tiekimo sistemų valdymo kompiuterizuotų struktūrų sudarymo principai* // Energetika. - 2000. - Nr. 4. - P. 95-99.
10. BRINKIENĖ K. *Keraminių medžiagų eroduoto paviršiaus atstatymas vandenyje tirpių druskų tirpalais* // Lietuvos mokslas ir pramonė: Mechanika - 2000, KTU tarptaut. konf. pranešimų medžiaga. - Kaunas: Technologija, 2000. - P. 48-51.
11. BUBELIS E., MARCINAUSKAS K. *Šilumos siurblių ir šilumos gamybos politika* // 4-oji tarptaut. konf. Energija pastatams, 2000 rugsėjo 21-22. - Vilnius: VGTU, 2000. - P. 11-18.
12. BURBA A., BACHANOVAS P. *Energetikos chartijos sutartis ir energijos efektyvumo politikos problemos Lietuvoje* // Energetika. - 2000. - Nr. 3. - P. 57-62.

13. BURNEIKIS J., PUNYS P. *Ar protingai panaudosime Nemuno vandens energiją?* // Tarptaut. konf. Melioracija ir kraštotvarka, 2000 birželio 8-9. - Kaunas-Akademija, 2000. - P. 17-24.
14. BURNEIKIS J., PUNYS P. *Lietuvos vandens vadybos pertvarkos būtinumas ir galimybės* // Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba. - 2000. - Nr. 3 (13). - P. 22-34.
15. BURNEIKIS J., ŠTREIMIKIENĖ D., PUNYS P. *Didelių hidroelektrinių finansavimo galimybės Lietuvoje* // Vandens ūkio inžinerija. Mokslo darbai. - 2000. - Nr. 12. - P. 3-11.
16. BURNEIKIS J., VAIŠNORAS A. *Paviršinių vandens išteklių naudojimas* // Kn.: Lietuvos aplinkosaugos raida. - Vilnius: ABO, 2000. - P. 63-80.
17. ČESNIENĖ J. *Mineralinės sudėties įtaka fosfogipsinių rišamųjų medžiagų kietėjimui* // Cheminė technologija. - 2000. - Nr. 4. - P. 42-46.
18. GAIGALIS V., ŠKĖMA R., ZINEVIČIUS F. *Efektyvus energijos naudojimo tinklas pieno pramonės įmonėms Norvegijoje ir Lietuvoje* // Energetika. - 2000. - Nr. 1. - P. 10-14.
19. GAIGALIS V., ŠKĖMA R. *Energijos suvartojimas Lietuvos pramonėje ir taupymo galimybės* // Energetika. - 2000. - Nr. 4. - P. 61-72.
20. GAIGALIS V., ZINEVIČIUS F. *Efektyvus energijos naudojimo pramonėje tinklas* // Lietuvos mokslas ir pramonė: Šilumos energetika ir technologijos, KTU konf. pranešimų medžiaga, 2000 vasario 1, 2. - Kaunas: Technologija, 2000. - P. 145-150.
21. GAILIUSIS B. *Hidrometeorologinio režimo analizė ir hidraulinės sąlygos* // Kn.: Klaipėdos uostas. Ekonomika ir ekologija. - Vilnius, 2000. - P. 37-48.
22. GALINIS A. *Ignalinos AE vaidmuo elektros energijos tiekimui Lietuvoje* // Regioninis forumas: Energetikos politika, rinkos ir technologijos centrinėje ir Rytų Europoje XXI amžiuje, Vilnius, 1999 rugsėjo 16-18. - Kaunas: LEI, 2000. - P. 107-123.
23. GALINIS A., MIŠKINIS V. *Energetikos plėtros strateginės kryptys* // Lietuvos mokslas ir pramonė: Šilumos energetika ir technologijos, KTU konf. pranešimų medžiaga, 2000 vasario 1, 2. - Kaunas: Technologija, 2000. - P. 11-18.
24. GAILIUSIS B. *Kuršių marios ir jų įtaka Baltijos jūrai* // Kn.: Lietuvos aplinkosaugos raida. - Vilnius: ABO, 2000. - P. 116-119.
25. GRIGALIŪNIENĖ D., RAGAIŠIS V., POŠKAS P. *Radionuklidų migracijos iš Maišiagalos radioaktyviųjų atliekų saugyklos įvertinimas* // Energetika. - 2000. - Nr. 2. - P. 3-18.
26. GRIKŠTAITĖ R., SKAČKAUSKAS S. *Kuro elementų ir juose vykstančių procesų apžvalga* // Energetika. - 2000. - Nr. 2. - P. 35-43.
27. JAZDAUSKAS A., ŠLEŽAS R. *Sukūrių dinamika laisvame slyties sluoksnyje* // Energetika. - 2000. - Nr. 4. - P. 90-94.
28. JURGELĖNAITĖ A., KOVALENKOVIENĖ M., MICKEVIČIENĖ D. *Poplūdių maksimalūs debitai Lietuvos upėse* // Energetika. - 2000. - Nr. 1. - P. 25-34.
29. KADIŠA S., KUGELEVIČIUS J. *Gamtinių dujų miestų tinklų funkcionavimo ir plėtros matematiniai modeliai ir kompiuteriniai skaičiavimai* // 4-oji tarptaut. konf. Energija pastatams, 2000 rugsėjo 21-22. - Vilnius: VGTU, 2000. - P. 139-144.
30. KADIŠA S., KLEMENTAVIČIUS A. *Tinklų analizė modeliuojant srautus energijos rinkoje* // Elektrotechnika 24. Mokslo darbai. - Kaunas: Technologija. 2000. - P. 50-55.
31. KĖŽELIS R., MĖČIUS V., BALKEVIČIUS V. *Plazminės aukšta-temperatūros izoliacinės medžiagos plaušinimo technologijos optimizavimas* // Cheminė technologija. - 2000. - Nr. 2. - P. 45-50.
32. KĖŽELIS R., JUŠKEVIČIUS R., MĖČIUS V. *Šilumos mainai plazmocheminiame reaktoriuje nukenksminant jame toksines medžiagas* // Energetika. - 2000. - Nr. 2. - P. 21-27.
33. KLEVAS V. *Energijos tausojimo valstybinės politikos principai* // Organizacijų vadyba / sisteminiai tyrimai. - Kaunas: VDU, 2000. - Nr. 13. - P. 68-83.

34. KLEVAS V., DZENAJEVIČIENĖ E. F. *Lietuvos elektroenergetikos bei šilumos ūkio finansinės krizės pirminės priežastys ir problemų sprendimo galimybės* // Energetika. - 2000. - Nr. 1. - P. 15-24.
35. KLIMAŠAUSKAS A., DUNDULIS G. *Reaktoriaus RBMK-1500 technologinių kanalų plyšių kritinių matmenų skaičiavimas ir stabilumo analizė* // Mechanika. - 2000. - Nr. 6. - P. 19-25.
36. KRAKAUSKAS M., PAŽĖRAITĖ A. *Konkurentinės rinkos įgyvendinimo galimybės Lietuvos energetikos sektoriuje* // Regioninis forumas: Energetikos politika, rinkos ir technologijos Centrinėje ir Rytų Europoje XXI amžiuje, Vilnius, 1999 rugsėjo 16-18. - Kaunas: LEI, 2000. - P. 187-197.
37. KRIAUCIŪNIENĖ J. *Kybančių nešmenų procesų modeliavimas Klaipėdos sąsiauryje* // Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba. - 2000. - Nr. 4. - P. 3-9.
38. KRUIŠINSKAITĖ V., VALATKEVIČIUS P., VALINČIUS V. *Trikomponentinių metalų oksidų katalizatorių sintezė taikant plazmines technologijas ir savybių tyrimas* // Cheminė technologija. - 2000. - Nr. 3. - P. 74-83.
39. KUGELEVIČIUS J., KUPRYS A. *Naftos rinkos tyrimai* // Energetika. - 2000. - Nr. 2. - P. 49-55.
40. KUGELEVIČIUS J., KUPRYS A. *Gamtinių dujų tiekimo komunaliniams-buitiniams vartotojams politika ir tarifai Lietuvoje* // 4-oji tarptaut. konf. Energija pastatams, 2000 rugsėjo 21-22. - Vilnius: VGTU, 2000. - P. 145-151.
41. KVESELIS V., MINKŠTIMAS R. *Gyvenamajam sektoriui centralizuotai tiekiamos šilumos rinkos analizė* // 4-oji tarptaut. konf. Energija pastatams, 2000 rugsėjo 21-22. - Vilnius: VGTU, 2000. - P. 153-160.
42. KVIKLYS A. *Difuzijos reiškiniai polimerinėse sandarose* // Lietuvos mokslas ir pramonė: Šiuolaikinės medžiagos ir technologijos, Respublikinės konf.-mokyklos pranešimų medžiaga, Palanga, 1999 rugsėjo 6-10. - Kaunas: Technologija, 2000. - P. 5-24.
43. KVIKLYS A., ANDRIULAITIENĖ R. *Kompozicijos su termoplasto dalelėmis savybės ir taikymas* // Lietuvos mokslas ir pramonė: Mechanika - 2000, KTU tarptaut. konf. pranešimų medžiaga. - Kaunas: Technologija, 2000. - P. 115-118.
44. MAKAREVIČIUS V. *Turbulentinio pasienio sluoksnio diferencialinių lygčių automodeliškumas ir šilumos mainų dėsningumai* // Energetika. - 2000. - Nr. 4. - P. 3-13.
45. MINKŠTIMAS R., ŠIDLAUSKAS V., TAMONIS M. *Hidrodinaminių procesų modeliavimas skysto amoniako talpyklose* // Mechanika. - 2000. - Nr. 3. - P. 11-16.
46. MIŠKINIS V. *Energetikos ūkis ir aplinka* // Kn.: Lietuvos aplinkosaugos raida. - Vilnius: ABO, 2000. - P. 143-150.
47. MIŠKINIS V. *Energijos vartojimo Lietuvoje tendencijos* // Regioninis forumas: Energetikos politika, rinkos ir technologijos Centrinėje ir Rytų Europoje XXI amžiuje, Vilnius, 1999 rugsėjo 16-18. - Kaunas: LEI, 2000. - P. 239-254.
48. MIŠKINIS V., GALINIS A., KUGELEVIČIUS J. *Lietuvos energetikos dabartis, problemos, perspektyvos* // Lietuvos integracija į Europos Sąjungą, pasiekimai ir problemos. - Vilnius: Eugrimas; Europos integracijų studijų centras, 2000. - P. 85-127.
49. MOTIEJŪNAS J., GAILIUSIS B., JELISEJEVIENĖ E. *Lietuvos vandentvarka* // Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba. - 2000. - Nr. 1. - P. 69-71.
50. PEREDNIS E. *Pasyvių saulės šildymo sistemų panaudojimo galimybių tyrimas* // 4-oji tarptaut. konf. Energija pastatams, 2000 rugsėjo 21-22. - Vilnius: VGTU, 2000. - P. 55-62.
51. POŠKAS R., POŠKAS P., KOLESNIKOVAS J. *Šilumos atidavimo vertikaliame plokščiame kanale turbulentinės mišrios konvekcijos atveju, esant priešingų krypčių srautams bei vienušiam kaitinimui, eksperimentinis tyrimas* // Energetika. - 2000. - Nr. 4. - P. 53-60.
52. POŠKAS R., ŠINKŪNAS S., POŠKAS P. *Šilumos mainų vertikaliuose vamzdžiuose turbulentinės mišrios konvekcijos atveju analizė ir palyginimas* // Lietuvos mokslas ir pramonė: Šilumos energetika ir technologijos, KTU konf. pranešimų medžiaga, 2000 vasario 1, 2. - Kaunas: Technologija, 2000. - P. 119-122.
53. RAGAIŠIS V., ŠIMONIS V., POŠKAS P. *Nestacionarus šilumos atidavimas sraigtiniuose kanaluose (2. Hidrodinaminio nestacionarumo įtaka)* // Energetika. - 2000. - Nr. 4. - P. 36-41.
54. RIMAVIČIŪTĖ E. *Tvenkinių poveikis Lietuvos upių žemutinio bjefo terminiam režimui* // Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba. - 2000. - Nr. 2. - P. 3-12.
55. ŠEPORAITIS M., PABARČIUS R., ALMENAS K. *Eksperimentinis įrenginys kontroliuojamų kondensacijos pliūpsnių matavimams* // Lietuvos mokslas ir pramonė: Šilumos energetika ir technologijos, KTU konf. pranešimų medžiaga, 2000 vasario 1, 2. - Kaunas: Technologija, 2000. - P. 249-254.
56. ŠMAIŽYS A., POŠKAS P. *Konteinerių CASTOR ir CONCTOR RBMK-1500 su panaudotu branduoliniu kuru kritiškumo įvertinimas* // Energetika. - 2000. - Nr. 4. - P. 73-79.
57. ŠTREIMIKIENĖ D. *Išorinių energijos gamybos sąnaudų, susijusių su atmosferos tarša, vertinimas Lietuvos energetikoje* // Elektrotechnika 24. Mokslo darbai. - Kaunas: Technologija, 2000. - P. 112-116.
58. TONKONOGIJ J., PEDIŠIUS A., ILGARUBIS V., AIDUKAS G. *Oro (dujų) srauto / tūrio vienetų etalonai* // Lietuvos mokslas ir pramonė: Šilumos energetika ir technologijos, KTU konf. pranešimų medžiaga, 2000 vasario 1, 2. - Kaunas: Technologija, 2000. - P. 171-176.
59. TUTLYTĖ O., KVESELIS V., TAMONIS M. *Energijos vartojimo namų ūkyje matematinis modelis* // 4-oji tarptaut. konf. Energija pastatams, 2000 rugsėjo 21-22. - Vilnius: VGTU, 2000. - P. 191-198.
60. UŠPURAS E. *Ignalinos AE saugos ataskaitos* // Lietuvos mokslas ir pramonė: Šilumos energetika ir technologijos, KTU konf. pranešimų medžiaga, 2000 vasario 1, 2. - Kaunas: Technologija, 2000. - P. 5-10.
61. VAIDELIENĖ A. *Kompiuterinė Lietuvos tvenkinių duomenų bazės programa* // Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba. - 2000. - Nr. 2. - P. 77-81.
62. VAITIEKŪNAS P., PETKEVIČIENĖ J., KATINAS V. *Hidrodinaminių trimačių procesų Drūkšių ežere skaitinis modeliavimas (1. Skaičiavimo metodika)* // Energetika. - 2000. - Nr. 4. - P. 42-52.
63. VALENTUKEVIČIUS V., VILEMAS J. *Integracija į Europos Sąjungą ir ilgalaikė energetikos politika Lietuvoje* // Regioninis forumas: Energetikos politika, rinkos ir technologijos Centrinėje ir Rytų Europoje XXI amžiuje, Vilnius, 1999 rugsėjo 16-18. - Kaunas: LEI, 2000. - P. 25-41.
64. VRUBLIAUSKAS S. *Biodujų gavybos ir panaudojimo energijos gamybai ekonominiai vertinimai* // 4-oji tarptaut. konf. Energija pastatams, 2000 rugsėjo 21-22. - Vilnius: VGTU, 2000. - P. 93-100.
65. ŽDANKUS N., KRAKAUSKAS M. *Mažos galios vandens turbinos supaprastinimo įtakos jos efektyvumui tyrimas* // Energetika. - 2000. - Nr. 1. - P. 3-9.

Anglų kalba

66. ANIŪNIENĖ J. *Influence of the modification on the caprolone service properties* // Medžiagotyra. - 2000. - Vol. 6, N 4. - P. 302-303.
67. BIELINSKIS F., BURBA A. *Automated energy accounting and analysis system for industries based on human skill* // Proceed. of the 7th IFAC Symposium on Automated Systems Based on Human Skill, Aachen, Germany, 15-17 June 2000. - Duesseldorf, 2000. - P. 259-261.

68. BRINKIENĖ K. *Analysis of coating possibility of eroding surfaces of refractories in the high temperature gas flow* // Medžiagotyra. - Vol. 6, N 4. - P. 312-315.
69. BUBELIS E., MARCINAUSKAS K., ŠKĖMA R. *Heat pumps and district heating systems* // IV Minsk Intern. Seminar Heat Pipes, Heat Pumps Refrigerators, 4-7 September 2000. - Minsk, Belarus, 2000. - P. 144-148.
70. BURNEIKIS J., ŠTREIMIKIENĖ D., PUNYS P. *Possibilities for the financing of the Birštonas HPP construction on the Nemunas river* // Proceed. of the Making Hydro More Competitive: Hydro 2000, October 2000. - Bern, Switzerland, 2000. - P. 95-103.
71. DUNDULIS G., NARVYDAS E., USPURAS E. *Non-linear analysis of the accident localization system structural responsibility* // Transactions of 4th Intern. Information Exchange Forum on Safety Analysis for Nuclear Power Plants of VVER and RBMK Types, 11-15 October 1999. - Obninsk, Russia, 2000. - P. 509-515.
72. GAIGALIS V., ZINEVIČIUS F., ŠKĖMA R. *Lithuanian industrial energy efficiency network* // Proceed. of the Climate Technology and Energy Audit as a Tool for Improved Energy Efficiency, 26-29 September 2000. - Tallinn, Estonia, 2000. - P. 272-277.
73. GAILIUŠIS B., KRIAUCIŪNIENĖ J. *Changes in Baltic coastline flow structure induced by development of Klaipėda port sea-gate* // Proceed. of the XXI Nordic Hydrological Conf., 26-30 June 2000. - Uppsala, Sweden, 2000. - Vol. 2, NHP-Report N 46. - P. 519-525.
74. GALDIKAS A., PRANEVIČIUS I. *Surface composition changes of ternary alloys in the non-steady state regime of preferential sputtering* // Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B. - 2000. - P. 868-872.
75. GALINIS A., MIŠKINIS V. *Energy consumption trends in Lithuania* // Latvian Journal of Physics and Technical Sciences. - 2000. - N 2. - P. 34-44.
76. GALINIS A., MIŠKINIS V. *The role of nuclear power in control of emissions in Lithuania* // Latvian Journal of Physics and Technical Sciences. - 2000. - N 2. - P. 23-33.
77. GRIGALIŪNIENĖ D., POŠKAS P., RAGAIŠIS V. *Modelling of nuclide migration from Maišiagala RADON-type radwaste disposal facility in Lithuania* // Proceed. of Intern. Conf. on Radioactive Waste Disposal; DISTEC 2000, 4-6 September 2000. - Berlin, Germany, 2000. - P. 528-533.
78. GRYBĖNAS A., MAKAREVIČIUS V., BALTUŠNIKAS A., LEVINSKAS R. *Investigation of delayed hydride cracking velocity in Zr + 2,5% Nb tube* // Proceed. of the Sixth Intern. Conf. Materials Issues in Design, Manufacturing and Operation of Nuclear Power Plants Equipment, 19-23 June 2000. - St. Petersburg, 2000. - Vol. 1. - P. 136-143.
79. CHAIKOVSKA M., SHLIHTA G., ZELTINSH N., MIŠKINIS V., RUDI Ū. *Actual economic and energetical problems of Baltic countries* // Latvian Journal of Physics and Technical Sciences. - 2000. - N 2. - P. 10-22.
80. JASINSKAS A., VRUBLIAUSKAS S. *Biomass resources and perspectives of energy production from biomass in Lithuania* // Proceed. of the 7th Polish, Danish Workshop on Biomass for Energy, Starbienino, Poland 7-10 December 2000. - Gdansk. - 2000. - P. 63-70.
81. JAZDAUSKAS A., ŠLEŽAS R., ŠLANČIAUSKAS A. *Adjustment of stream thickness in swirl stabilized burner* // Proceed. of the 5th European Conf.: Industrial Furnaces: Boilers, 11-14 April 2000. - Porto-Portugal, 2000. - P. 1-6.
82. KALIATKA A., UŠPURAS E. *Benchmark analysis of main circulation pump trip events at the Ignalina NPP using RELAP5 code* // Nuclear Engineering and Design. - 2000. - Vol. 202. - P. 109-118.
83. KALIATKA A., UŠPURAS E. *Safety analysis of Ignalina NPP during shutdown conditions* // Proceed. of the Intern. Conf. Nuclear Energy in Central Europe 2000, 11-14 September 2000. - Bled, Slovenia, 2000. - P. 8.
84. KALIATKA A., USPURAS E., URBONAS R. *Verification and Validation of RELAP5 Code against Ignalina NPP and E-108 Test Facility Data* // Transactions of Intern. Meeting on "Best-Estimate" Methods in Nuclear Installation Safety Analysis BE-2000, 16-18 November 2000. - Washington, 2000. - P. 1-27.
85. KLEVAS V., ZINEVIČIUS F. *Energy and environment in Lithuania* // Proceed. of the Annual European Energy Conf. 2000, August 31 - September 1 2000. - Bergen, Norway, 2000. - P. 1-11.
86. KLEVAS V., ZINEVICIUS F. *The state significance of energy saving in buildings and principles of support programs in Lithuania* // Energy Policy. - 2000. - Vol. 28. - P. 791-798.
87. KLIMAŠAUSKAS A., KALIATKA A. *RBMK-1500 pressure tube diffusion joint strength analysis under transient conditions* // Proceed. of ICONE-8, 8th Intern. Conf. on Nuclear Engineering, 2-6 April 2000. - Baltimore, USA, 2000. - P. 1-6.
88. KVIKLYS A. *Dependence of thermooxidative aging parameters on composite properties* // Mechanics of Composite Materials. - 2000. - Vol. 36, N 2. - P. 143-148.
89. KVIKLYS A., ANDRIULAITIENĖ R. *Influence of plasticization of the thermoplast particles upon the properties of epoxy resin based composition* // Medžiagotyra. - 2000. - Vol. 6, N 1. - P. 33-35.
90. LAPIENIENĖ A., ŠLEŽAS R. *The influence of nozzle form on spiral vortex breakdown in unconfined swirling jets* // Proceed. of the 9th Symposium on Flow Visualization. - Edinburgh, 2000. - P. 183-1 - 183-6.
91. LIUTKEVIČIUS M., SAPRAGONAS J., LEVINSKAS R. *Effect of dispersed filler particles on the strength behavior of composites* // Mechanics of Composite Materials. - 1999. - Vol. 35, N 5. - P. 383-388 / Vertimas iš rusų k. - 2000 /.
92. LUKOŠIŪTĖ I., KVIKLYS A. *Characteristic features of adhesion of modified polymer coatings* // Medžiagotyra. - 2000. - Vol. 6, N 4. - P. 294-297.
93. MICHNA J., KALETA P., KAPALA J., MAKSYMOWICZ R., MANTORSKI Z., MIŠKINIS V., ZELTINSH N. *Mathematical modelling of the energy conservation processes* // Energy Conservation Policy. - Zeszyt, Poland, 1999. - N 1. - P. 1-52.
94. NEMURA A., KLEMENTAVIČIUS A. *Multiple-criterion method for policy's utility assessment* // Proceed. of the 7th IFAC Symposium on Automated Systems Based on Human Skill, Aachen, Germany, 15-17 June 2000. - Duesseldorf, 2000. - P. 235-238.
95. NEMURA A., NAKUTIS E. *Power unit identification using auxiliary variables* // Proceed. of the 4th Intern. Conf. Control of Power Systems, 15-16 June 2000. - Bratislava, Slovak Republic, 2000. - P. 297-302.
96. PAŽĖRAITĖ A. *Transmission pricing model of principle for Lithuania in the light of the new coming common Baltic electricity market* // Proceed. of the Annual European Energy Conf. August 31 - September 1 2000. - Bergen, Norway, 2000. - P. 1-7.
97. PEREDNIS E. *Investigation of potentialities of the passive solar heating systems* // Proceed. of the Third ISES Europe Solar Congress Eurosun 2000, 19-22 June 2000. - Copenhagen, Denmark, 2000. - P. 161-165.
98. PETERS B., DŽIUGYS A. *Modelling of motion and thermal conversion of granular material* // Тепломассообмен - ММФ - 2000. - Тепломассообмен в дисперсных системах. - Минск, 2000. - Т. 6. - С. 34-41.
99. POŠKAS P., BARTKUS G. *Turbulent heat transfer in a horizontal flat channel with a stable stratified flow* // Proceed. of the 3rd European Thermal Sciences Conf.: EURO-THERM 2000. - Heidelberg, Germany, 10-13 September 2000. - Pisa: Edizioni ETS, 2000. - P. 217-220.

100. POŠKAS P., RAGAIŠIS V., ADOMAITIS J. E. *Dealing with existing radioactive waste storage / disposal facilities in Lithuania* // Proceed. of Intern. Conf. on Safety of Radioactive Waste Management, 13-17 March 2000. - Cordoba, Spain, 2000. - P. 196-199.
 101. PRANEVIČIUS L., PRANEVIČIUS L. L., VALATKEVIČIUS P., VALINČIUS V. *Plasma spray deposition of Al-Al₂O₃ coatings doped with metal oxides: catalytic applications* // Surface and Coatings Technology. - 2000. - Vol. 123. - P. 122-128.
 102. PRANEVIČIUS L., VALATKEVIČIUS P., VALINČIUS V., MONTASSIER C. *Catalytic behavior of plasma-sprayed Al-Al₂O₃ coatings doped with metal oxides* // Surface and Coatings Technology. - 2000. - Vol. 125. - P. 392-395.
 103. RIMKEVIČIUS S., KALIATKA A., URBONAVIČIUS E. *Thermal-hydraulic evaluation of Ignalina NPP response to steam-line rupture* // Nuclear Energy. - 2000. - Vol. 39, N 6. - P. 361-372.
 104. SUVEIZDIS P., RASTENIENĖ V., ZINEVIČIUS F. *Geothermal potential of Lithuania and outlook for its utilization* // Proceed. of the World Geothermal Congress, May 28 - June 10 2000. - Kyushu - Tohoku, Japan, 2000. - P. 461-468.
 105. ŠLANČIAUSKAS A. *Two friendly rules for the turbulent heat transfer enhancement* // Intern. Journal Heat and Mass Transfer. - 2000. - July. - P. 1-7.
 106. ŠTREIMIKIENĖ D. *External costs associated with electricity generation in Lithuania: Impact of Ignalina NPP closure* // Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba. - 2000. - Nr. 3 (13). - P. 52-60.
 107. ŠTREIMIKIENĖ D. *Removing/Restructuring distortional energy subsidies in Lithuania* // Workshop on Enhancing the Environment by Reforming Energy Prices, 14-16 June 2000. - Prahonice, Czech Republic, 2000. - P. 1-10.
 108. ŠTREIMIKIENĖ D., MIŠKINIS V. *Preparation of Lithuanian Energy Sector for EU Accession* // Energy Conservation Policy, Polish Academy of Sciences, Institute of Environmental Engineering. - 2000. - Zeszyt Nr. 1. - P. 71-98.
 109. URBONAS R., KALIATKA A. *Justification of RELAP5 model by employing Ignalina NPP and E-108 facility data* // Proceed. of ICONE-8, 8th Intern. Conf. on Nuclear Engineering, 2-6 April 2000. - Baltimore, USA, 2000. - P. 1-12.
 110. UŠPURAS E., KALIATKA A. *Thermal-hydraulic analysis of accidents leading to the local flow stagnations in RBMK-1500* // Transactions of 4th Intern. Information Exchange Forum on Safety Analysis for Nuclear Power Plants of VVER and RBMK Types, 11-15 October 1999. - Obninsk, Russia, 2000. - P. 481-489.
 111. UŠPURAS E., VILEMAS J. *Development of new control and protection systems at the Ignalina Nuclear Power Plant* // Proceed. of the 7th IFAC Symposium on Automated Systems Based on Human Skill, Aachen, Germany, 15-17 June 2000. - Duesseldorf, 2000. - P. 127-130.
 112. VALATKEVIČIUS P., VALINČIUS V., AMBRAZEVIČIUS A. *Plasma spray deposition of ceramic coatings at atmospheric pressure in air* // Proceed. of the III Intern. Conf. Plasma Physics and Plasma Technology, 18-22 September 2000. - Minsk, Belarus, 2000. - Vol. II. - P. 605-607.
 113. VILEMAS J., KRAKAUSKAS M. *Problem of creation of competitive Baltic electricity market* // Proceed. of the Annual European Energy Conf. 2000, August 31 - September 1 2000. - Bergen, Norway, 2000. - P. 1-15.
 114. VYŠNIAUSKAS V., ŠIAUČIŪNIENĖ D. *Peculiarities of wollastonite synthesis of local raw materials* // Cheminė technologija. - 2000. - Nr. 4. - P. 55-60.
 115. VRUBLIAUSKAS S., JASINSKAS A. *Energy production from biomass in Lithuania: current situation and prospects* // Proceed. of the Ninth Intern. Expert Meeting Power Engineering, 9-11 May 2000. - Maribor, Slovenija, 2000. - P. 313-323.
 116. VRUBLIAUSKAS S., KRUSINSKAS V. *Possibilities of utilization of renewable energy sources as means for greenhouse gas mitigation in Lithuania* // Proceed. of the Second Intern. Methane Mitigation Conf., 18-23 June 2000. - Novosibirsk, Russia, 2000. - P. 51-58.
 117. ZUOKAS D., AUGUTIS. *Maintenance optimisation of the Ignalina NPP safety systems* // Proceed. of the Intern. Conf. Nuclear Energy in Central Europe 2000, 11-14 September 2000. - Bled, Slovenia, 2000. - P. 1-8.
- Rusų kalba*
118. БОЛШАЙТИС Р., БАЛЫЦЕВИЧ Я., МАТУЛЕНЕНЕ В., ЧЕСНЕНЕ Ю. *Анализ теплопередачи в зонах контакта керамика-металл в интервале температур 77-1000 К* // Energetika. - 2000. - Nr. 2. - P. 14-19.
 119. БУБЯЛИС Э., МАРЦИНАУСКАС К., ШКЕМА Р. *Возможности и перспектива применения тепловых насосов в производстве низкопотенциальной теплоты* // Промышленная теплотехника. - 2000. - Т. 22, № 3. - С. 53-56.
 120. БУБЯЛИС Э., ПАБАРЧЮС Р., ДЕМЧЕНКО М. *Валидация п/к QUABOX / SUBBOX при расчетах изменения состава активной зоны реактора 2-ого блока Игналинской АЭС* // Energetika. - 2000. - Nr. 2. - P. 28-34.
 121. БУБЯЛИС Э., ПАБАРЧЮС Р., ДЕМЧЕНКО М. *Валидация П/К QUABOX / SUBBOX при расчетах изменения состава активной зоны реактора 1-ого блока Игналинской АЭС* // Energetika. - 2000. - Nr. 4. - P. 100-109.
 122. ВАЙТЕКУНАС П., ПЕТКЯВИЧЕНЕ Е., КАТИНАС В. *Численное моделирование гидротермических процессов* // Тепломассообмен - ММФ - 2000. - Тепломассообмен в энергетических устройствах. - Минск, 2000. - Т. 10. - С. 251-255.
 123. ВАЛАТКЯВИЧЮС П., ВАЛИНЧЮС В., КЕЖЯЛИС Р., ЮШКЯВИЧЮС Р. *Теплообмен в плазмохимическом реакторе* // Тепломассообмен - ММФ - 2000. - Тепломассообмен в энергетических устройствах. - Минск, 2000. - Т. 10. - С. 368-371.
 124. ВИЛЯМАС Ю., КАЛЯТКА А., УШПУРАС Е. *Переходные процессы при снижении расхода теплоносителя в контуре циркуляции РБМК-1500* // Тепломассообмен - ММФ - 2000. - Тепломассообмен в энергетических устройствах. - Минск, 2000. - Т. 10. - С. 209-217.
 125. ЗАКРЕВСКИЙ В., ДАУНОРАС П., ЖЮГЖДА И. *Оценка энергетической эффективности поверхностей на основе взаимосвязи конвективного теплообмена и сопротивления трения* // Тепломассообмен - ММФ - 2000. - Конвективный тепломассообмен. - Минск, 2000. - Т. 1. - С. 475-478.
 126. КВИКЛИС А. *Зависимость параметров термоокислительного старения от свойств композитов* // Механика композитных материалов. - 2000. - Т. 36, № 2. - С. 237-248.
 127. ПЯДИШЮС Н., ШЛЯЖАС Р. *Экспериментальное исследование образования окислов азота в условиях ступенчатого сжигания газа* // Тепломассообмен - ММФ - 2000. - Тепломассообмен в химически реагирующих системах. - Минск, 2000. - Т. 4. - С. 168-173.
 128. ПЯДИШЮС Н., ТОНКОНОГИЙ Ю., ИЛГАРУБИС В. *Проблемы учета газа в Литве* // Материалы 11-й Международной научно-практической конф., 25-27 апреля 2000. - Санкт-Петербург: Политехника, 2000. - С. 80-84.

129. ПОШКАС П., РАГАЙШИС В., ШИМОНИС В. *Нестационарный теплообмен в винтообразных каналах* // Теплообмен - ММФ - 2000. - Теплообмен в энергетических устройствах. - Минск, 2000. - Т. 10. - С. 372-381.
130. ТАМОНИС М., МИНКШТИМАС Р., ШИДЛАУСКАС В. *Численное исследование нестационарного течения и теплообмена жидкости в замкнутых и открытых сосудах* // Теплообмен - ММФ - 2000. - Конвективный теплообмен. - Минск, 2000. - Т. 1. - С. 95-102.
131. ТОНКОНОГИЙ Ю., ПЯДИШЮС А., АЙДУКАС Г. *Влияние условий установки ротационных счетчиков газа на их метрологические характеристики* // Материалы 11-й Международной научно-практической конф., 25-27 апреля 2000. - Санкт-Петербург: Политехника, 2000. - С. 256-260.
132. ЧЕСНА Б. *Гидродинамика и теплообмен продольно обтекаемого пучка со встречной проволоочной навивкой* // Теплообмен - ММФ - 2000. - Конвективный теплообмен. - Минск, 2000. - Т. 1. - С. 317-324.

Turinys

Lietuvos energetikos institutas 2000 m.	1
Finansinė būklė	6
Energetikos kompleksinių tyrimų laboratorija	7
Energotechnologinių procesų laboratorija	8
Branduolinių įrenginių šilumos mainų laboratorija	9
Branduolinių įrenginių saugos laboratorija	10
Atsinaujinančių energijos šaltinių laboratorija	11
Šiluminių įrengimų tyrimo ir bandymų laboratorija	12
Efektyvaus energijos naudojimo tyrimo ir informacijos centras	14
Sistemų valdymo ir automatizavimo laboratorija	15
Medžiagų tyrimo ir bandymų laboratorija	16
Degimo procesų laboratorija	17
Plazminių technologijų laboratorija	18
Hidrologijos laboratorija	19
Svarbiausios publikacijos	20

SVARBESNĖ MOKSLINIŲ TYRIMŲ ĮRANGA

Daugiaprocesorinis lygiagretaus veikimo kompiuteris IBM RS 600 SP. Tai 4-rių beveik savarankiškų kompiuterių kompleksas. Operacinė atmintis - 1 GB, bendroji - 58 GB. Jis orientuotas greitam sudėtingų matematinių uždavinių sprendimui, dideliems informacijos masėms apdoroti

Skenuojantis elektroninis mikroskopas JEOL JSM - 5600 ir vaizdų analizės programa. Įvairių medžiagų, taip pat ir branduolinėje energetikoje naudojamų, mikrostruktūros tyrimams. Didinimo galia 300000 kartų

Moderni aparatūra visų vėjo parametrų matavimui - NICON-C ir NRG Systems

Chromotografinė sistema Saturn 2000 GC/MS Varian - leidžianti atlikti dujų degimo produktų, plazminių srautų ir kitų sudėtingų darinių chromotografinius tyrimus

Darbo stotis HP 9000 mod. 778/B132L su operacine sistema HP-UNIX

Infraraudonųjų spindulių dujų analizatorius "Technotest 488"

Unikali programinė įranga MIKE21, leidžianti analizuoti hidrodinaminių nešmenų ir bangavimo vandens telkiniuose procesus

Etaloninis dujų skaitiklis IRM DUO G 100-80. Paklaida 0,2%

Etaloninis dujų skaitiklis DRESSER G65 su aukštadažniu impulsų generatoriumi. Jo paklaida 0,2%

Elektroninis termostatas RE 212, -30 + 200°C, tikslumas 0,02 °C. Etaloninis skysto kuro skaitiklis SF-60-D1, matavimo paklaida 0,2%



LIETUVOS
ENERGETIKOS
INSTITUTAS

Breslaujos g. 3
3035 Kaunas
Faksas 8-27 351271
<http://www.lei.lt>

Leidėjas – Lietuvos energetikos institutas.
Nuotraukos – Rimanto Žiemo.
Internetui pritaikė – Alina Varnaitė.