



LIETUVOS
ENERGETIKOS
INSTITUTAS



*2002 m.
VEIKLOS
APŽVALGA*



UDK 061.6:620.9(474.5)

Li 233

ISBN 9986 - 492 - 74 - 2

© Lietuvos energetikos institutas

Turinys

Lietuvos energetikos institutas 2002 m.	2
Energetikos kompleksinių tyrimų laboratorija	6
Regionų energetikos plėtros laboratorija	7
Branduolinių įrenginių saugos laboratorija	8
Branduolinės inžinerijos problemų laboratorija	10
Atsinaujinančių energijos šaltinių laboratorija	11
Šiluminių įrengimų tyrimo ir bandymų laboratorija	12
Efektyvaus energijos naudojimo tyrimo ir informacijos centras	13
Sistemų valdymo ir automatizavimo laboratorija	14
Medžiagų tyrimų ir bandymų laboratorija	15
Degimo procesų laboratorija	16
Plazminių technologijų laboratorija	17
Hidrologijos laboratorija	18
Finansinė būklė	19
Svarbiausios publikacijos	20

Lietuvos energetikos institutas yra valstybės mokslo institutas – mokslinių tyrimų įstaiga, įsteigta Lietuvos ūkiui, kultūrai ir tarptautiniam bendradarbiavimui svarbiems ilgalaikiams tarptautinio lygio moksliniams tyrimams vykdyti. Instituto pagrindinė veikla yra moksliniai tyrimai ir eksperimentinė plėtra.

Instituto misija

Būti aukščiausios kvalifikacijos ekspertu mokslo, inžinerijos, metrologijos, energetikos objektų saugos, ekonomikos klausimais susijusiais su tvaria Lietuvos energetikos plėtra.

Instituto strateginiai tikslai:

1. Vykdyti fundamentinius tyrimus šiluminės fizikos, hidrodinamikos, metrologijos, energetikos objektų saugos ir patikimumo, medžiagų inžinerijos, hidrologijos, procesų valdymo srityse.
2. Rengti valstybės politikos energetikos sektoriuje formavimo, energetikos ūkio planavimo ir valdymo conceptualius ir metodologinius pagrindus.
3. Ruošti aukščiausios kvalifikacijos specialistus energetikai ir su ja susijusiems moksliniams tyrimams.



LIETUVOS ENERGETIKOS INSTITUTAS 2002 m.

2002 metais mokslinė veikla institute buvo tęsiama pagal LR Vyriausybės patvirtintas 5 pagrindines mokslinės veiklos kryptis:

I. Energetikos ūkio planavimo metodų kūrimas, energetikos objektų saugumo, patikimumo, poveikio aplinkai bei efektyvaus energijos vartojimo ir atsinaujinančių energijos šaltinių tyrimai.

1. Valstybės politikos formavimo energetikos sektoriuje metodologinių pagrindų sukūrimas ir taikymas energetikos sektoriaus plėtrai.

- Apibendrinta energijos poreikių prognozavimo ir energetikos sektoriaus plėtros modeliavimo patirtis, suformuoti metodologiniai ir programiniai pagrindai Nacionalinei energetikos strategijai rengti.
- Sukurtas ir išbandytas savivaldybių energetikos ūkio matricinis modelis.
- Suformuoti ir realizuoti informacinio aprūpinimo sistemos racionalūs parametrai regioninio energetikos planavimo poreikiams.
- Atliktas biodegalų gamybos ir vartojimo Lietuvoje techninis-ekonominis įvertinimas.
- Atlikti tyrimai ir pateiktos rekomendacijos apie energijos vartojimo efektyvumo didinimo pastatuose bei pasirinktose pramonės šakose galimybes.

2. Regiono ekosistemos tvariosios plėtros, susijusios su branduoline energetika ir Klaipėdos uosto plėtra, sąlygų tyrimas.

- Sukurta metodika techninių sistemų saugos ir rizikos skaičiavimų rezultatų neapibrėžtumams įvertinti bei atliktas Ignalinos AE ir kitų techninių sistemų modelių neapibrėžtumo įvertinimas.
- Išanalizuotos baigiamosios branduolinio kuro ciklo fazės svarbiausios problemos, išsylančios pasiruošimo Ignalinos AE 1-ojo bloko eksploatavimo nutraukimui laikotarpyje, apimančios tiesiogiai su pasiruošimu išmontavimui susijusias problemas, tiek su radioaktyviųjų atliekų bei panaudoto branduolinio kuro tvarkymu ir palaidojimu.
- Atliktas Klaipėdos uosto plėtros (hidrotechninių statinių, sąsiaurio gilinimo, avarinių situacijų) poveikio Baltijos jūros ir Kuršių marių ekosistemoms strateginis vertinimas.

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

1. Eksperimentiniai ir skaitmeniniai šilumos bei impulso pėmsimo procesų vienfaziuose ir dvifaziuose srautuose tyrimai.

- Sukurtas vandens paviršiuje maišymąsi sukeliančio vidutinio stiprumo nestabilaus vėjo skaitinis-matematinis modelis bei įvertintos ežero vandens masėje temperatūros stratifikacijos sąlygos.
- Eksperimentiškai ir teoriškai ištirtas kondensacinio pliūpsnio efektas, tiesiogiai sąveikaujant vandens garui ir šaltam vandeniui.
- Ištirti šilumos mainų ypatumai mišrios konvekcijos atveju esant stabiliai tankio stratifikacijai.

2. Ištirti svėrimo metodo panaudojimą siekiant sukurti oro (dujų) tūrio ir srauto vienetų valstybės etalono tarptautinio lygmens bei baigiamų kurti vandens ir naftos produktų tūrio ir srauto etalonų charakteristikas.

- Eksperimentiškai ir teoriškai ištirta oro ir skysčio temperatūros bei oro slėgio pamatiniame varpo tipo įrenginyje kitimo įtaka oro tūrio ir srauto matavimo neapibrėžtims, siekiant jas sumažinti iki $\pm 0,1\%$.
- Eksperimentiškai ištirtas svėrimo metodu atkuriamų oro tūrio ir srauto verčių perdavimas panaudojant būgninius tūrio matuoklius tarpiniais etalonais.
- Sukurtas ir ištirtas greitaegio vandens srauto nuo 20 iki 100 m³/h kreiptuvo veikimas ir nustatyti optimalūs režimai, užtikrinantys mažiausias matavimo neapibrėžtis.
- Išanalizuotas ir pritaikytas optimaliausias vandens tankio nustatymo metodas.
- Ištirtos tūrinio metodo, skirto naftos produktų, kurių klampa iki 20 mPa·s, tūrio ir srauto vienetų vertėms atkurti, teikiamos metrologinės charakteristikos ir sukurtas įrenginys pateiktas LR Vyriausybei tvirtinti valstybės etalonu.
- Siekiant tarptautinio sukurtų ir baigiamų kurti etalonų tarptautinio pripažinimo, EUROMET organizacijai pateiktos etalonų teikiamos kalibravimo ir matavimo vertės bei atlikti 2 tarptautiniai lyginimai.

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

1. Elektros ir šilumos sistemų procesų monitoringas, valdymo modelių sudarymas ir tyrimas.

- Sukurti energetinių sistemų matematiniai modeliai, kurių pagrindu bus ištirtos Baltijos jungtinės energetikos sistemos valdymo rajono galios ir dažnio reguliavimo ypatybės.
- Ištirtos energetinių objektų monitoringo ir sistemų optimalaus valdymo galimybės, įvertinant vartotojų poreikius ir įtaką aplinkai.

IV. Energetikos sistemų konstrukcinių elementų ilgaamžiškumo ir naujų daugiavertinių medžiagų tyrimai.

1. Korozijos įtakos austenitinio ir perlitinio plienų struktūrai bei cirkonio lydinio struktūros pokyčių dėl temperatūros smūgio poveikio nustatymas.

- Atlikti austenitinio (08X18H10T) ir perlitinio (15Ch1M1F) plienų korozijos procesų, imituojant šilumnešio cheminės sudėties įtaką, tyrimai. Ištirtas daugkartinio hidridų išsivymos-susidarymo ir temperatūrinio smūgio poveikis cirkonio lydinio (Zr+2,5% Nb) struktūrai.

2. Elektrocheminio kietakūnio oksido kuro elementų elektrolito – itriu stabilizuoto cirkonio – dangų gavimas, taikant plazminio purškimo metodą.

- Atlikti itriu stabilizuoto cirkonio dangų, gautų plazminio purškimo metodu, kai plazmos srauto greitis didesnis už garso greitį, elementinės, fazinės struktūrų ir savybių tyrimai.

V. Degimo ir plazminių procesų tyrimai kuro taupymo, aplinkos taršos mažinimo ir medžiagų terminio nukenksminimo srityse.

1. Kuro ir atliekų dalelių dujų fiksavimo ir degimo eksperimentiniai tyrimai.

- Atlikti kuro bei atliekų dujų fiksavimo ir degimo tyrimai esant skirtingiems reaguojantiems srautams ir temperatūros režimams.



Instituto taryba: Pirmoje eilėje (iš kairės): Prof. habil. dr. L.PRANEVIČIUS (VDU), dr. R.ŠLEŽAS, dr. J.KRIAUCIŪNIENĖ, prof. habil. dr. E.UŠPURAS – Tarybos pirmininkas, prof. habil. dr. J.VILEMAS – direktorius, dr. B.TEŠKEVIČIENĖ (ŪM), prof. habil. dr. J.GYLYS (KTU), prof. habil. dr. M.DAUNYS (KTU).

Antroje eilėje (iš kairės): Dr. R.ŠKĖMA – direktoriaus pavaduotojas, dr. G.ZYGMANTAS, dr. A.GALINIS, habil. dr. V.MIŠKINIS, habil. dr. A.PEDIŠIUS, prof. habil. dr. A.ŠLANČIAUSKAS, prof. habil. dr. P. POŠKAS, prof. habil. dr. A.SKRINSKA (VGTU), prof. habil. dr. V.KATINAS, dr. F.BIELINSKIS, dr. P.VALATKEVIČIUS, dr. F.ZINEVIČIUS, dr. A.BURBA, doc. dr. J.AUGUTIS (VDU), dr. R.LEVINSKAS – direktoriaus pavaduotojas.

Nesifotografavo: Prof. habil. dr. B.GAILIUŠIS, prof. habil. dr. V.JANKAUSKAS.

2. *Plazminėmis technologijomis formuojamų katalitinių dangų, skirtų degimo produktams nukenksminti, sintezė ir savybių tyrimai.*

- Plazmos sraute suformuotos oksidinės katalitinės dangos ir dujų deginimo stende ištirti katalizatorių modeliai, nustatant reakcijos pradžią, stabilumą ir efektyvumą.

Lygiagrečiai buvo vykdomi taikomojo pobūdžio tyrimai pagal ūkiskaitines sutartis su energetikos bei kitų šalies ūkio šakų

įmonėmis ir organizacijomis, rengiamos programos, standartai bei kiti norminiai dokumentai, reglamentuojantys energetikos ūkio subjektų veiklą.

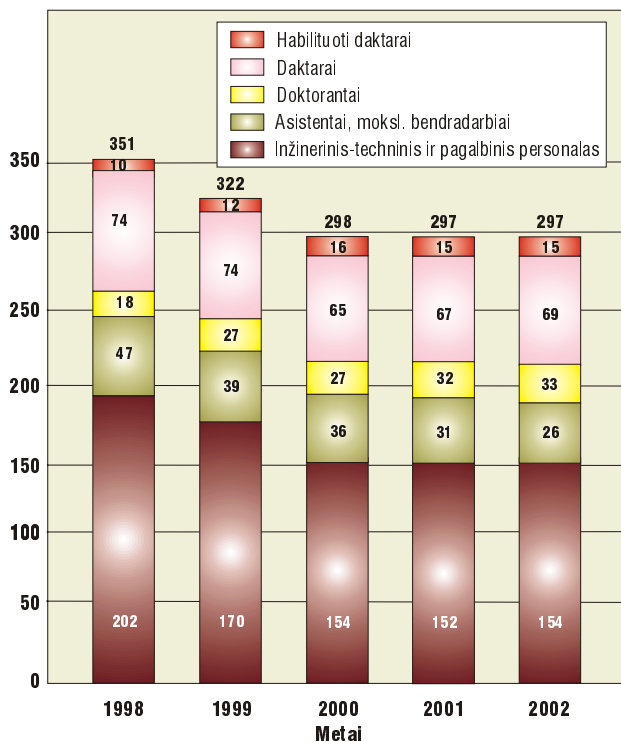
Svarbią vietą instituto mokslinėje veikloje užėmė tarptautinių programų vykdymas bei tyrimai, numatyti daugiašalėse ir dvišalėse sutartyse su užsienio partneriais.

Iš valstybės biudžeto finansuojamose programose vykdyta 18 mokslinio tyrimo darbų (temų), iš kurių 8 baigtos 2002 m.

Baigtos temos pavadinimas	Mokslinės veiklos kryptis	Vadovas
Sudėtingų techninių sistemų modeliavimo rezultatų neapibrėžtumo analizė.	I	lab. ved. E. Ušpuras
Energetikos problemų tyrimas, alternatyvių sprendimų analizė bei apibendrinimas.	I	v. m. d. V. Klevas
Biodegalų gamybos ir naudojimo galimybių Lietuvoje techninis- ekonominis įvertinimas.	I	v. m. d. S. Vrubliauskas
Energijos vartojimo pastatuose bei pramonėje efektyvumo didinimo galimybių diegiant naujas technologijas tyrimas ir rekomendacijų parengimas.	I	lab. ved. R. Škėma, v. m. d. F. Zinevičius
Lietuvos energetikos plėtros principų ir metodų tobulinimas.	I	lab. ved. V. Miškinis
Staigios tūrinės kondensacijos eksperimentinis ir matematinis tyrimas.	II	v. m. d. R. Pabarčius
Elektros ir šilumos sistemų procesų monitoringas, valdymo modelių sudarymas ir tyrimas.	III	lab. ved. R. Andruškevičius
Plazminėmis technologijomis formuojamų katalitinių dangų, skirtų degimo produktams nukenksminti, sintezė ir savybių tyrimas.	V	lab. ved. P. Valatkevičius

2002 m. gruodžio 31 d. institute dirbo 297 darbuotojai. Iš jų: 15 habilituotų daktarų, 69 daktarai, 33 doktorantai bei 26 mokslo darbuotojai be mokslinio laipsnio.

Darbuotojų skaičiaus kaita



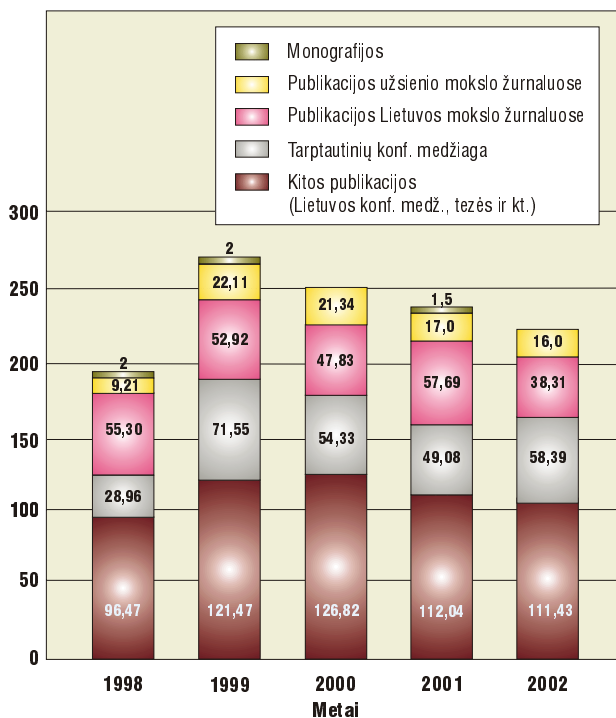
2002 m. instituto darbuotojai apgynė 3 daktaro disertacijas bei 2 habilitacinius darbus:

- balandžio 29 d. Lietuvos energetikos institutas suteikė daktaro mokslo laipsnį Rolandui URBONUI už energetikos ir termo-inžinerijos darbą *Šilumnešio srauto nestabilumų ir virimo krizės lygiagrečiuose kaitinamuosiuose kanaluose modeliavimas*;
- birželio 24 d. Lietuvos energetikos institutas suteikė daktaro mokslo laipsnį Dianai ŠARAUSKIENEI už geografijos darbą *Drūkšių ežero hidrologinio režimo analizė ir modeliavimas*;
- gruodžio 20 d. Vytauto Didžiojo universitetas suteikė daktaro mokslo laipsnį Mindaugui LIAUKONIUI už matematikos darbą *Sistemų patikimumo matematinių modelių neapibrėžtumo įvertinimas*;
- kovo 14 d. Lietuvos energetikos institutas suteikė habilituoto daktaro mokslo laipsnį Jonui Algirdui KUGELEVIČIUI už energetikos ir termoinžinerijos darbą *Energijos tiekimo sistemų valdymo modeliai ir sprendimai*;
- balandžio 30 d. Lietuvos energetikos institutas suteikė habilituoto daktaro mokslo laipsnį Benediktui ČESNAI už energetikos ir termoinžinerijos darbą *Aukštatemperatūrinių šilumą išskiriančių rinklių hidraulinio ir šiluminio skaičiavimo pagrindų sukūrimas*.

2002 m. rugsėjo 23–25 d. prarastas NATO seminaras, kuriame svarstytos naujo branduolinio reaktoriaus statybos Ignalinos AE galimybės.

Instituto mokslininkai 2002 m. paskelbė (įvertinant bendra-autorių indėlį) 224 publikacijas užsienio ir šalies mokslo žurnaluose bei konferencijų pranešimų rinkiniuose, kituose spaudos leidiniuose, padarė 150 pranešimų tarptautinėse ir šalies mokslinėse konferencijose.

Publikacijų skaičius (įvertinant autorių indėlį)



Dvišalio bendradarbiavimo sutartys siejo institutą su Danijos, Švedijos, Vokietijos, Lenkijos, JAV organizacijomis, sutartys moksliniams tyrimams ir mokslo taikomajai veiklai vykdyti sudarytos su Norvegijos, Prancūzijos, Olandijos, Danijos, Moldovos, Latvijos ir kitų šalių partneriais.

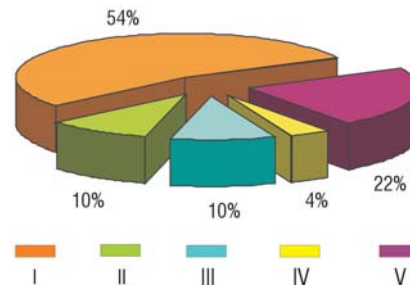
Institutas glaudžiai bendradarbiauja su daugeliu Lietuvos aukštųjų mokyklų ir institutų. Tai: Kauno technologijos universitetas, Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Vytauto Didžiojo universitetas, Vilniaus universitetas, KTU Aplinkosaugos institutas, Geologijos ir Geografijos institutas, Ekologijos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

Svarbiausios bendradarbiavimo kryptys:

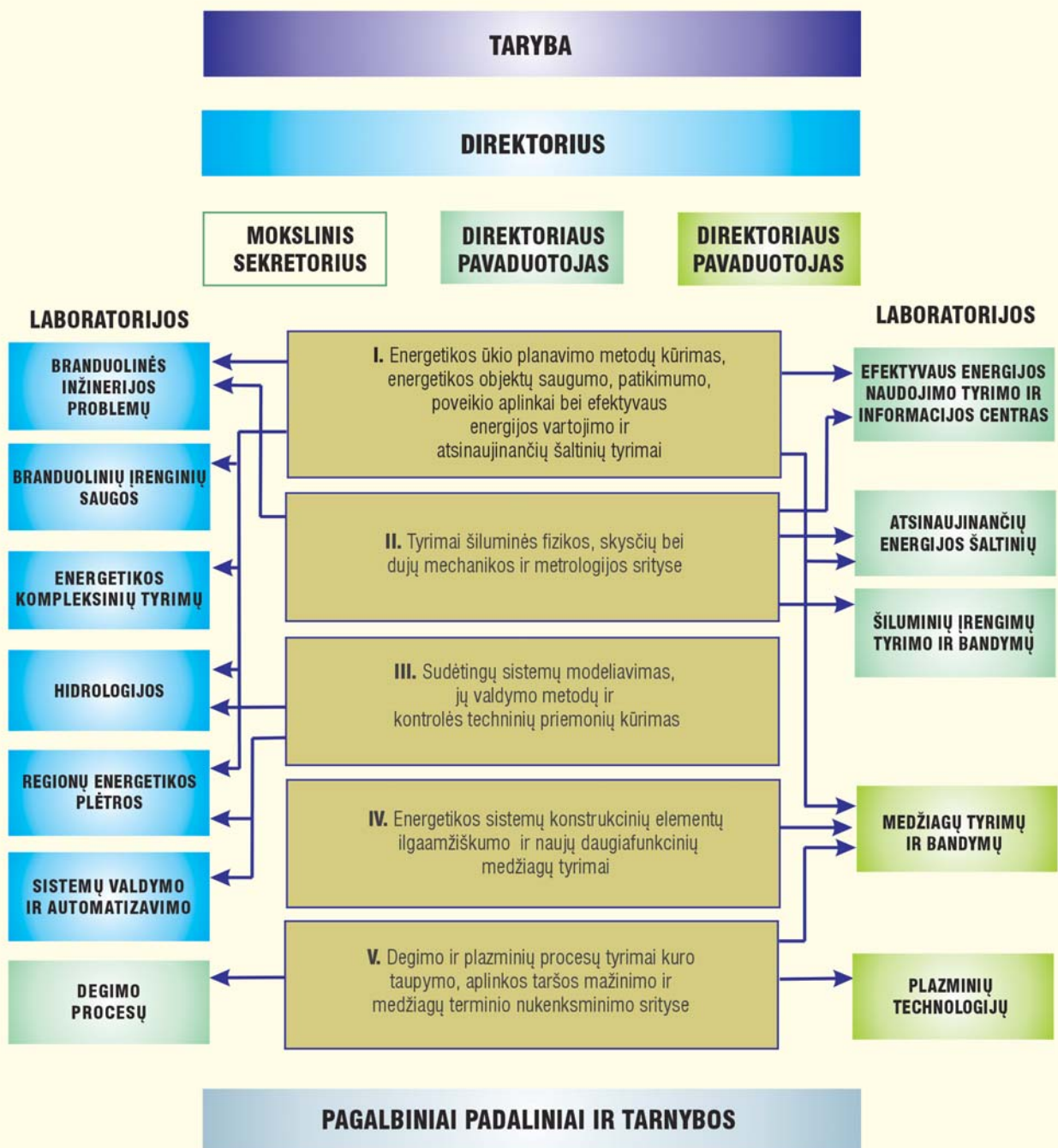
- mokslinis, pedagoginis bendradarbiavimas, įgyjant mokslinius vardus, doktorantūros studijos;
- abipusis mokslinės eksperimentinės bazės naudojimas ir stiprinimas;
- bendri moksliniai tyrimai, dalyvaujant institucijų mokslininkams ir studentams;
- dalyvavimas moksliniuose projektuose ir programose, mokslinių kūrybinių grupių formavimas aktualioms problemoms spręsti;
- 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 analizė.

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.

Mokslininkų pasiskirstymas pagal mokslinės veiklos kryptis



INSTITUTO ORGANIZACINĖ STRUKTŪRA IR VYKDOMOS VALSTYBINĖS PROGRAMOS



ENERGETIKOS KOMPLEKSIŲ TYRIMŲ LABORATORIJA

Pagrindinės laboratorijos mokslinės veiklos kryptys:

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

Svarbiausias mokslinių tyrimų uždavinys – formuoti energijos poreikių prognozavimo ir energetikos sektoriaus plėtos optimizavimo metodologinius ir programinius pagrindus bei reikalingų statistinių duomenų bazę. Bendradarbiaujant su Tarptautine atominės energijos agentūra, laboratorijoje 2002 m. daugiausia dėmesio buvo skiriama pritaikyti Lietuvos sąlygoms energetikos sektoriaus plėtos optimizacinį MESSAGE modelį. Šis modelis drauge su jau anksčiau naudotais matematiniais modeliais ir programine įranga yra gera bazė siekiant sukurti modelių sistemą, skirtą energetikos sektoriaus plėtos scenarijų analizei. Reikšmingas energetikos sistemų plėtos mokslinių tyrimų rezultatas – apibendrinti energetikos sektoriaus planavimo metodologiniai principai ir pritaikyti plačiai kitose šalyse taikomi prognozavimo ir optimizavimo modeliai. Atlikta įvairių modelių taikymo konkrečioms uždavinėms spręsti galimybių analizė, pateikti specifinių šalies energetikos ypatumų (perteklinės galios, termofikacinių elektrinių, hidroakumuliacinės elektrinės, rezervinės galios ir kt.) modeliavimo ir sprendimo būdai, pateiktos rekomendacijos, įgalinančios adekvačiai modeliuoti energetikos objektus. Siekiant panaudoti grafų teorijos metodus ir modelius energetikos planavimo tikslams, parengti algoritmai ir kompiuterinės programos (JUNGUMAS, ŠIMBELO KELIAS ir SUDĖTINGAS KELIAS), kurias galima taikyti elektros srautų perdavimo sandoriams analizuoti, dujų perdavimo kainodarai pagrįsti ir kt.

Svarbiausias taikomųjų tyrimų, vykdytų 2002 m., rezultatas – atnaujintos **Nacionalinės energetikos strategijos** projekto, jo mokslinio, techninio ir ekonominio pagrindimo studijos parengimas, taip pat pagrindinių strategijos nuostatų suderinimas su šalies ministerijomis ir žinybomis. Laboratorijos darbuotojams teko svarbus uždavinys – atlikti papildomus tyrimus, reikalingus derybų dėl narystės Europos Sąjungoje delegacijai. Pagal sutartį su Ūkio ministerija parengta ataskaita, **Nacionalinės energetikos strategijos parengimas/įgyvendinimas, integravimasis į Vakarų Europos gamtinių dujų sistemas, dujų tiekimo patikimumo padidinimas**. Šiame darbe apibendrinti tyrimai, susiję su Lietuvos elektros energetikos sektoriaus plėtra, pateikta elektros energetikos ir centralizuoto šilumos tiekimo sektoriaus plėtos scenarijų analizė. Remiantis atliktais optimizaciniais skaičiavimais, pateiktos elektros energijos ir šilumos kainų kitimo tendencijos, o taip pat SO_2 , CO_2 ir NO_x emisijų prognozės. Darbe taip pat pateiktos pagrindinės išvados ir rekomendacijos dėl gamtinių dujų tiekimo sistemos plėtos ir dujų tinklų sujungimo su kaimyninių valstybių dujų tinklais, pateikta atnaujinta energijos tiekimo ir suvartojimo struktūrinių pokyčių analizė, parengtos galutinės energijos ir elektros energijos poreikių prognozės, taip pat pateiktos rekomendacijos dėl statistinės informacijos, reikalingos energetikos sektorių subalansuotos plėtos modeliavimui. Be to,

pagal ūkiskaitinę sutartį su AB *Lietuvos energija* parengta ataskaita **Elektros energetikos teisinės bazės mokslinės ekspertizės studija**, kurioje įvertinti įsigalioję teisės aktai ir teisės aktų projektai, pateikta šiuose teisės aktuose ir teisės aktų projektuose vartojamų apibrėžimų analizė, pateikti pasiūlymai įsigaliojusių teisės aktų ir teisės aktų projektų pataisoms, taip pat naujas Prekybos elektros energija taisyklių variantas.

Laboratorija dalyvavo įvairiuose tarptautiniuose projektuose: Tarptautinės atominės energijos agentūros remiamame projekte **Subalansuotosios energetikos plėtos rodikliai**; Danijos energetikos agentūros finansuotuose projektuose **Lietuvos elektros energetikos sektoriaus ekonominė analizė, Aplinkosaugos reikalavimai energetikos sektoriui, Nacionalinės energetikos strategijos atnaujinimas ir revizija**. Šiuose projektuose nagrinėjami aktualūs elektros energetikos sistemos plėtos klausimai, elektros energijos rinkos sukūrimo Lietuvoje ir Baltijos šalyse problemos, Europos Sąjungos direktyvų – Didelių kurą deginančių įmonių direktyvos ir Sieros direktyvos – įgyvendinimo strategija, taip pat energijos poreikių prognozavimo ir energetikos sektoriaus optimizavimo metodai.

2002 m. buvo reikšmingi laboratorijos darbuotojų kvalifikacijos kėlimo prasme. V. m. d. J. Kugelevičius apibendrino savo ilgamečius mokslinius tyrimus elektros energetikos, dujų ir naftos tiekimo sistemose ir apgynė habilitacinį darbą *Energijos tiekimo sistemų valdymo modeliai ir sprendimai* (technologijos mokslai). Doktorantas R. Gatautis stažavosi Danijoje, m. d. I. Konstantinavičiūtė ir doktorantas E. Norvaiša – Tarptautinės atominės energijos agentūros organizuojuose mokomuosiuose kursuose Rumunijoje. Vykdamas bendradarbiavimą su Tarptautine atominės energijos agentūra, laboratorijoje lankėsi ekspertai iš Austrijos, Kroatijos ir Rumunijos, kurie konsultavo laboratorijos darbuotojus energetikos sektoriaus perspektyvinio planavimo ir modeliavimo klausimais. Su pranešimais dalyvauta tarptautinėse konferencijose Vokietijoje, Čekijoje, Škotijoje (konferencijose perskaityta per 20 pranešimų). Laboratorijos darbuotojai 2002 m. paskelbė 26 straipsnius Lietuvos ir užsienio žurnaluose, konferencijų darbuose ir kituose leidiniuose.

Habil. dr. Vaclovas MIŠKINIS

Energetikos kompleksinių tyrimų laboratorijos vedėjas

tel.: 8~37 401 959, 453478

el. paštas miskinis@isag.lei.lt

REGIONŲ ENERGETIKOS PLĖTROS LABORATORIJA

Laboratorijos strateginis tikslas – sukurti metodologiją vietinio energetikos ūkio raidai vertinti ir jai koreguoti, atsižvelgiant į šalies ūkio makroekonominių rodiklių gerinimo poreikį, ir parengti programines priemones šio ūkio plėtros strategijai formuoti.

Vykdamas biudžetinę temą *Savivaldybių energetikos ūkio raidos makroekonominės metodologijos sukūrimas ir pagrindimas, atsižvelgiant į Nacionalinės energetikos strategijos formavimo uždavinius* buvo kaupiamos ir plėtojamos duomenų bazės Lietuvos šilumos ūkio matematiniam modeliui sudaryti, remiantis šilumos ūkio įmonių finansinių srautų pokyčių balansu, kuris integruojamas į šalies ūkio matricinį V. Leontjevo modelį.

Užbaigtas darbas *Energetikos ekonominių problemų tyrimas bei alternatyvių sprendimų analizės apibendrinimas* (darbo vadovas habil. dr. V. Klevas), kuris buvo skirtas Lietuvos energetikos ekonomikos pagrindų formulavimui. Jame išanalizuoti energetikos ekonomikos mokslo metodiniai pagrindai ir instrumentarijus bei atlikta energetikos ir ekonomikos plėtros sąveikos analizė. Suformuluotas teorinis energetikos plėtros efektyvumo kriterijus, taikytinas energetikos sektorių plėtros alternatyvių scenarijų ekonominiam-finansiniam įvertinimui. Aptartos energijos tiekimo pertrūkių rizikos sumažinimo ekonominės prielaidos. Suformuluoti regionų energetikos plėtros principai ir įvardytos principinės metodinės prielaidos energijos efektyvumo projektų integravimui į regionų plėtros programas.

Dalyvaudami Nacionalinės energetikos strategijos tikslinimo studijoje laboratorijos darbuotojai pateikė šilumos ūkio plėtros kryptų ekonominį pagrindimą.



Lietuvos savivaldybių asociacijos Administracinio komiteto Energetikos pakomitečio išplėstinis posėdis

2002 m. laboratorija dalyvavo trijuose tarptautiniuose projektuose:

- MUNEE (Municipal Network for Energy Efficiency) tinklas (Tinklo atstovas Lietuvoje dr. V. Kveselis),
- PENELOPE (Promoting Energy Efficiency to Local Organizations through Dissemination Partnerships in Europe) – BACCHUS (Best Actions for Collaborations in Countries for a High Efficient Use of Energy in Structural Funds) projektas (Projekto vadovas Baltijos regione habil. dr. V. Klevas),
- SAFIRE-LP (Strategic Assessment Framework for the Implementation of Rational Energy – Local Planning) projektas (Projekto vadovas Lietuvoje prof. habil. dr. M. Tamonis).

2002 m. gegužės 23 d. pasirašyta trišalė bendradarbiavimo sutartis tarp Lietuvos savivaldybių asociacijos, Lietuvos energetikos instituto ir Lietuvos šilumos tiekėjų asociacijos.

Bendradarbiavimo sutarties rėmuose, pasinaudojant MUNEE projekto parama:

- išplėsta LEI Regionų energetikos plėtros laboratorijos sukurta programinė įranga, skirta kaupti ir analizuoti informaciją apie energijos vartojimo būklę savivaldybių lygyje,
- parengtos savivaldybių energetikos ūkio raidos strateginės nuostatos.

Sukurta programinė įranga kartu su suderintomis duomenų bazėmis buvo išbandyta ir įdiegta Birštono miesto savivaldybėje. Tai pirminis savivaldybių energetikos ūkio informacinės sistemos (SEIS) TAUSA variantas, kuris turėtų būti toliau tobulinamas ir plėtojamas. Vykdamas SAFIRE-LP projektą, analogiška informacinė sistema pradėta kurti Biržų savivaldybei.

Vykdamas BACCHUS projektą, išryškintas regionų plėtros specialistų ir energetikos specialistų veiklos atotrūkis, kuris gali tapti stabdžiu Struktūrinius fondus panaudojant darniai energetikai finansuoti.

2002 m. laboratorijos darbuotojai skaitė pranešimus 4-iose tarptautinėse konferencijose. Laboratorija buvo viena pagrindinių II tarptautinės konferencijos *Energetikos decentralizavimas: miestų energetikos ateitis* (Klaipėda, 2002 gegužės 9–11) organizatorių.

Prof. habil. dr. Matas TAMONIS

Regionų energetikos plėtros laboratorijos vedėjas

tel. 8~37 401930

faksas 8~37 401971

el. paštas etpl@isag.lei.lt

BRANDUOLINIŲ ĮRENGINIŲ SAUGOS LABORATORIJA

Pagrindinės laboratorijos mokslinės veiklos kryptys:

- termohidraulinė avarinių ir pereinamųjų procesų analizė;
- termohidraulinių parametrų kitimo Ignalinos AE avarių lokalizacijos sistemoje ir kitose patalpose įvertinimas;
- radionuklidų bei aerozolių pamešimo patalpose modeliavimas;
- Ignalinos AE statybinių konstrukcijų, vamzdinių ir kitų reaktoriaus aušinimo kontūro elementų struktūrinė analizė;
- RBMK-1500 reaktoriaus aktyviosios zonos modifikacijų pagrindimas bei reaktyvinių avarinių procesų analizė;
- Ignalinos AE 1 ir 2 lygio tikimybinė saugos analizė;
- tarpelio tarp grafitinio klojinio ir kuro kanalo dinamikos įvertinimas ir prognozė;
- sujungto neutroninio-termohidraulinio RBMK-1500 modelio, naudojant RELAP5-3D programų paketą, kūrimas ir validacija;
- sudėtingų techninių sistemų vienetinių gedimų analizė ir inžinierinis įvertinimas;
- fundamentiniai tyrimai šiluminės fizikos srityje;
- pramoninių objektų pavojaus ir rizikos įvertinimas.

Daugiau kaip dešimtmetį palaikomi glaudūs ryšiai su Ignalinos AE, todėl dauguma vykdomų darbų buvo tiesiogiai susiję su branduolinės jėgainės sauga, planuojamų ar įdiegtų modifikacijų įvertinimu, parengtų dokumentų peržiūra. Ši techninių klausimų analizė bei išvadų pagrindimas buvo atliekami naudojant pripažintus šiuolaikinius programų paketus RELAP5, ATHLET, QUABOX/CUBBOX, NEPTUNE, ALGOR, COCOSYS ir kt. Įgyta patirtis leido pradėti darbus, atliekant deterministinius ir tikimybinis ne tik Ignalinos AE, bet ir kitų Lietuvos pramonės objektų saugos ir rizikos įvertinimus.

IAE 2-ojo bloko saugos analizės ataskaita. 2002 m. baigti darbai, susiję su Ignalinos AE 2-ojo energetinio bloko saugos analizės ataskaitos rengimu. Ši ataskaita yra vienas iš dokumentų, kuriuos eksploatuojanti organizacija privalo pateikti tolimesnės eksploatacijos licencijai gauti. Sudarytas gedimų sąrašas avarių analizei, atliktas priverstinės cirkuliacijos kontūro ir reaktoriaus sistemų inžinierinis įvertinimas, atlikta avarių analizė, įvertintas technologinių kanalų struktūrinis vientisumas bei priimtinas. Pažymėtina, kad avarių analizė atlikta naudojant geriausio įverčio programų paketus, laikantis Vakarų Europos šalyse ir JAV įteisintos metodologijos, bei skaičiavimo rezultatus papildant jautrumo ir neapibrėžtumo analize. Siekiant padidinti jėgainės saugos lygį iki šiuolaikinių standartų reikalavimų, rekomenduotos kompensuojančios priemonės. Jos leistų išvengti avarių, kurioms vis dar nėra dviejų stiprių apsaugos linijų.

Dujų tarpelio tarp grafito klojinio ir kuro kanalo kitimas. 2002 m. laboratorijos darbuotojai toliau nagrinėjo dujų tarpelio kitimą atskiruose IAE 1-ojo bloko reaktoriaus kuro kanaluose, įvertinant 2002 m. kontrolės rezultatus. Toliau buvo plėtojama anksčiau sukurta metodika, patobulintas grafito skersmens kitimo matematinis modelis bei nustatytos dujų tarpelio užsidarymo tikimybės 2003–2004 m., įvertinant skirtingus reaktoriaus darbo scenarijus. Remiantis skaičiavimų rezultatais parodyta, kad iki 2003 m. planinio remonto tarpelio egzistavimo tikimybė visuose kanaluose yra 0,98.

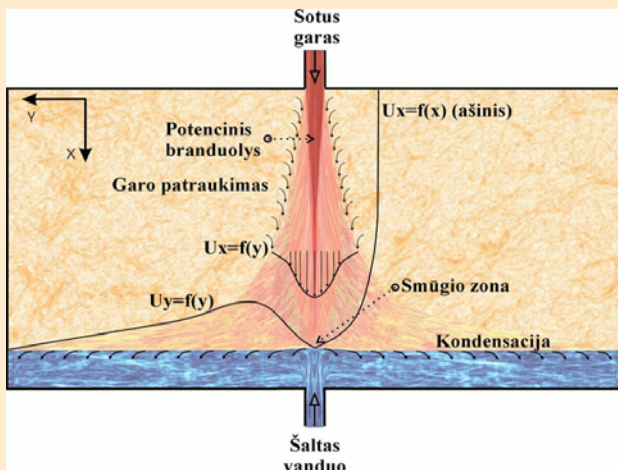
Srauto matuoklių patikimumo analizė. 2002 m. Ignalinos AE išliko problema dėl šilumnešio srauto matuoklių sistemos patikimumo IAE 2-ajame reaktoriaus bloke. Analizuojant diagnostinių matavimų rezultatus nustatyta, kad srauto matuoklių

būklei įvertinti naudojamos metodika ir charakteristikos nėra patikimos. Laboratorijos darbuotojai pasiūlė naudoti papildomas, patikimesnes matuoklių darbo charakteristikas bei sudarė naują metodiką, paremtą integraliniu visos sistemos būklės vertinimu, ir leidžiančią palaikyti reikiamą sistemos patikimumo lygį.

Bendradarbiavimas su Valstybine atominės energetikos saugos inspekcija (VATESI). Tradiciškai glaudūs ryšiai išlaikyti su VATESI. 2002 m. laboratorijos darbuotojai atliko VATESI pateiktamų dokumentų, paruoštų atsižvelgiant į IAE 1-ojo bloko licencijavimui pateiktas rekomendacijas, bei dokumentų, pagrindžiančių naujo urano-erbio kuro naudojimą Ignalinos AE, ekspertizę.

2002 m. buvo tęsiami pradėti projektai su užsienio partneriais, pasirašytos naujos sutartys su Danijos ir JAV moksliniais padaliniais:

- **IAE antros stabdymo sistemos nepriklausoma ekspertizė.** Svarbiausias projektas keliant Ignalinos AE 2-ojo bloko saugos lygį – antros, nepriklausomos, reaktoriaus stabdymo sistemos įdiegimas. 2002 m. laboratorijos darbuotojai kartu su ekspertais iš Vakarų šalių tęsė bendrą PHARE LI/TS/15 projektą, kurio tikslas apžvelgti bei patikrinti projekcinę dokumentaciją, atlikti nepriklausomus skaičiavimus, siekiant įrodyti, kad sistema atitinka Lietuvos ir tarptautinius branduolinės energetikos standartus, bei padėti VATESI, priimant sprendimus, susijusius su minėtos sistemos įdiegimu. Šią sistemą 2-ajame Ignalinos AE bloke numatyta įdiegti 2004 m.
- **Vamzdžio mušimosi įtaka greta esančioms konstrukcijoms.** 2002 m. kartu su Argono nacionaline laboratorija (JAV) baigtas unikalus tarptautinis projektas. Pirmą kartą Lietuvoje atlikta grupinio paskirstymo kolektoriaus vamzdžio giljotininio hipotetinio trūkio atveju mušimosi deterministinė bei tikimybinė analizė bei įvertinta vamzdžio smūgio įtaka į gretimą vamzdį ir sieną Ignalinos AE. Atsižvelgiant į vamzdžio trūkio galimybę ir galimas pasekmes, modeliavimui programų paketu NEPTUNE buvo parinktas grupinio paskirstymo kolektoriaus giljotininis trūkis. ProFES programų paketu atlikta įvesties parametrų – mechaninių charakteristikų ir geometrinių duomenų – neapibrėžtumo analizė.



Garų čiurkšlės sklaidymasis eksperimentiniame pulselyje

- **Sujungto neutroninio-termohidraulinio RBMK-1500 modelio, panaudojant RELAP5-3D programų paketą, kūrimas ir validacija.** 2002 m. toliau bendradarbiauta su Argono nacionaline laboratorija (JAV), užbaigiant senus bei pradėdant naujus darbus, taikant programų paketų kompleksą RELAP5-3D AE su RBMK reaktoriais. Pirmajame etape, naudojant RELAP5-3D programų paketą, sukurtas sujungtas neutroninis-termohidraulinis RBMK-1500 modelis, sumodeliuoti keturi avarinių bei pereinamųjų procesų scenarijai. Pratęsus projektą antrajame etape, naudojant duomenis apie realius įvykius Ignalinos AE, atliekama šio modelio validacija.
- **Dyzelinių generatorių testavimo intervalo rizika pagrįstas optimizavimas.** Šis Danijos energetikos agentūros finansuojamas projektas buvo vykdomas kartu su Danijos Risoe nacionaline laboratorija. Konsultacinė sutartis buvo vykdoma kaip sudėtinė *į ES derybų ir nacionalinės energetikos strategijos* programos dalis. 2002 m. baigtame darbe buvo išnagrinėti Ignalinos AE avarinių dyzelinių generatorių stočių (ADS) testavimo intervalai, sukurtas ADS patikimumo valdymo matematinis modelis, išnagrinėta gedimų statistika bei įvertintas testavimo intervalų pakeitimo ekonominis efektas ir leistinas ADS patikimumo barjeras.
- **Garų kolektoriaus ir jo jungčių atsparumo analizė.** 2001 m. pradėtas projektas, kurio tikslas – garų paskirstymo kolektorių termohidraulinė analizė maksimalios projektinės avarijos atveju bei garų paskirstymo kolektoriaus ir jo jungčių su vertikaliais koridoriais stiprumo įvertinimas, buvo tęsiamas ir 2002 m. Kartu su bendradarbiavimo partneriu Argono nacionaline laboratorija (JAV) paruošti visų garų paskirstymo kolektorių konfigūracijų baigtinių elementų modeliai ir atlikta pirminė šių kolektorių stiprumo analizė. Termohidraulinei analizei naudotas COCOSYS V2.0v0, struktūrinei analizei – NEPTUNE programų paketai.
- **Išorinių apkrovų įtaka Ignalinos AE pastatams ir struktūroms.** Šiame naujame darbe, kurį finansuoja JAV energetikos departamentas, numatyta išvystyti galimybę atlikti statinių, AE apsauginių gaubtų ir vamzdinių stiprumo analizę, veikiant išorinėms apkrovoms. Naudojant NEPTUNE programų paketą 2002 m. atlikta Ignalinos AE tipinio pastato struktūrinė analizė ant jo užkritus skraidančiam objektui.

2002 m. baigti du biudžeto lėšomis finansuojami moksliniai tiriamieji darbai:

- **Sudėtingų techninių sistemų modeliavimo rezultatų neapibrėžtumo analizė.** 2002 m. baigtas biudžetinis darbas, kurio metu sukurta daugiapakopė sudėtingų sistemų modeliavimo neapibrėžtumo analizės metodika, apimanti pradinį ir statistinių duomenų modelių neapibrėžtumo analizę, kiekybinę modelių parametru jautrumo analizę bei tikimybinį ir deterministinių modelių rezultatų neapibrėžtumo analizę. Darbo metu atlikta neapibrėžtumų vertinimo metodų apžvalga, aptarti neapibrėžtumų šaltiniai ir pateiktas sisteminis jų klasifikavimas, parinkta programinė įranga. Pagal sukurta metodiką atlikta įvairių sistemų deterministinių ir tikimybinų modelių neapibrėžtumų analizė, suformuluotos praktinės išvados ir rekomendacijos.
- **Fundamentiniai tyrimai šiluminės fizikos srityje.** 2002 m. baigta pradinė studija, aiškinantis staigios kondensacijos reiškinius stratifikuotoje vandens-garo sistemoje. Atlikti eksperimentiniai kondensacinio pliūpsnio tyrimai bei šio proceso modeliavimas RELAP5 ir FLUENT programiniais paketais. Remiantis eksperimentinių ir skaitinių tyrimų duomenimis, aprašytas kondensacijos proceso virsmas į pliūpsnį bei nustatytos keturios kondensacijos proceso fazės. Tolimesni tyrimai įgalins įvertinti šio reiškinio galimybes pritaikant jį praktikoje.

2002 m. laboratorijos darbuotojai aktyviai dalyvavo įvairiose mokymo programose, bendradarbiavo su Lietuvos valstybinių mokslo ir studijų fondu, užmezgė ryšius su Lietuvos Švietimo ir mokslo ministerija. Darbuotojai perskaitė 35 pranešimus mokslinėse konferencijose, darbo rezultatai pateikti 49 straipsniuose. Apie laboratorijos darbuotojų kvalifikaciją byloja faktas, kad jos nariai yra kviečiami skaityti paskaitas TATENA organizuojamuose kursuose, taip pat dalyvauti Europos valstybių branduolinės energetikos specialistų posėdžiuose bei susitikimuose. Darbuotojai aktyviai dalyvauja įvairiuose projektuose kaip nepriklausomi ekspertai bei konsultantai.

Prof. habil. dr. Eugenijus UŠPURAS

Branduolinių įrenginių saugos laboratorijos vedėjas

tel. 8-37 401 926

el. paštas eugeniju@mail.lei.lt

BRANDUOLINĖS INŽINERIJOS PROBLEMŲ LABORATORIJA

Pagrindinės laboratorijos mokslinės veiklos kryptys:

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

Šilumos mainų ir turbulencinio pernešimo eksperimentiniai ir skaitiniai tyrimai. Laboratorija turi didelę patirtį vykdyti šilumos mainų ir hidrodinamikos tyrimus įvairios paskirties įrenginiuose (branduoliniuose reaktoriuose, įvairiuose šilumokaičiuose bei jų elementuose ir kt.).

2002 m. atlikti turbulencinės mišrios konvekcijos šilumos mainų eksperimentiniai tyrimai pasvirusiame vienpusio kaitinimo plokščiame kanale (10°, 20°), kai natūralios ir priverstinės konvekcijų kryptys yra priešingos. Taip pat vykdytas skaitinis vietinių šilumos mainų, greičio ir temperatūros profilių vertikaliame plokščiame kanale modeliavimas programa FLUENT, esant vienpusiam ir dvipusiam kaitinimui, kai natūralios ir priverstinės konvekcijos kryptys sutampa ir kai yra priešingos.

Gaisro saugos įvertinimas atominės elektrinės. 2001 m. pradėtas ir 2002 m. kartu su Švedijos ekspertais baigtas didelės apimties sudėtingas darbas atliekant Ignalinos atominės elektrinės (IAE) 1-ojo bloko gaisro saugos įvertinimą. Atlikta svarbiausių patalpų su saugos sistemų elementais ir gretimų patalpų kompleksinė gaisro saugos analizė. Taip pat atliktas kitas darbas – IAE 2-ojo bloko svarbiausių patalpų gaisro saugos įvertinimas. Analizuojant gaisro riziką įvertintas IAE atitikimas reaktoriaus saugaus sustabdymo kriterijams, atliktas gaisro plitimo svarbiausiose patalpose modeliavimas.

Panaudoto branduolinio kuro saugyklų saugos įvertinimas. Panaudoto branduolinio kuro (PBK) tarpinio saugojimo sausojo tipo saugykla IAE su CASTOR RBMK-1500 ir CONSTOR RBMK-1500 tipo kontaineriais buvo pradėta eksploatuoti 1999 m.

Laboratorijoje buvo ir yra atliekami darbai, susiję su PBK saugojimo saugos įvertinimu. Nustatyta PBK radioaktyviųjų nuklidų aktyvumo kitimas 100 metų tarpinio saugojimo laikotarpiu, kritiškumo sauga bei spinduliuotės dozės ant kontainerių paviršiaus ir apibrėžtame atstume nuo jo, kontainerių temperatūros laukai. Įvertinimai atlikti kontaineriams su šviežiu ir išdegusiu branduoliniu kuru, tarpinio saugojimo laikotarpio pradžioje ir pabaigoje, normalaus eksploatavimo ir avarinėmis sąlygomis.

2002 m. bendradarbiaujant su Fizikos institutu, PBK saugojimo aikštelėje buvo eksperimentiškai atlikti dozimetriniai ir spektroskopiniai matavimai ant pasirinktų kontainerių paviršiaus ir įvairiais atstumais nuo jų. Matavimų duomenys palyginti su modeliavimo rezultatais.

Radioaktyviųjų atliekų tvarkymo saugos įvertinimas. Nuo 1994 m. laboratorija aktyviai dalyvauja analizuojant IAE radioaktyviųjų atliekų tvarkymo problemas.

2002 m. laboratorijos darbuotojai kartu su SwedPower ekspertais užbaigė studiją parenkant technologijas IAE skystųjų radioaktyviųjų atliekų talpose esančių nuosėdų pašalinimui ir tolesnio jų susidarymo prevencijai. Mūsų specialistai kartu su ES-Konsult, Westinghouse Atom ir SKB International ekspertais užbaigė projektą *Bazė sprendimams dėl IAE naujos trumpaamžių*

kietųjų atliekų tvarkymo sistemos priimti. Laboratorija taip pat dalyvauja vykdyti Framatome ANP projektą *IAE skystųjų atliekų cementavimo įrenginių instaliavimas ir laikinos saugyklos įrengimas.* Kartu su Framatome ANP GmbH paruoštos ir atitinkamose Lietuvos Respublikos institucijose patvirtintos *Projekto preliminarios saugos analizės ataskaita bei Poveikio aplinkai vertinimo programa ir ataskaita.*

Radioaktyviųjų atliekų kapynų ilgalaikės saugos įvertinimas.

Nuo 1996 m. laboratorijos ekspertai dalyvauja projektuose, įvertinančiuose esamų radioaktyviųjų atliekų saugyklų IAE ir Maišiagalioje ilgalaikę saugą. Buvo padarytos svarbios išvados dėl apribojimų ir galimybių transformuoti šias saugyklas į kapynus. Dalyvauta vykdyti TATENA koordinuojamą tyrimų programą *Paviršinių radioaktyviųjų atliekų kapynų ilgalaikės saugos įvertinimo metodologijų tobulinimas (ISAM)*, vykdyti SKB-SWECO International-Westinghouse Atom konsorciumo projektą *Konceptualus mažai ir vidutiniškai aktyvių trumpaamžių radioaktyviųjų atliekų paviršinio kapyno Lietuvoje projektas.*

2002 m. laboratorijos darbuotojai kartu su Švedijos ekspertais paruošė *Bendrusius radioaktyviųjų atliekų priimtino laido paviršiniame kapinyne kriterijus.*

Nuo 2002 m. laboratorija dalyvauja TATENA koordinuojamoje tyrimų programoje *Paviršinių radioaktyviųjų atliekų kapynų ilgalaikės saugos įvertinimo metodologijų taikymas (ASAM).*

Atominių elektrinių eksploatavimo nutraukimo įvairių veiksnių įvertinimas. 1998 m. laboratorijos mokslininkai pradėjo dar vienos naujos krypties tyrimus, susijusius su IAE eksploatavimo nutraukimu.

Laboratorijos ekspertai dalyvavo, nagrinėję skirtingus preliminarinius IAE eksploatavimo nutraukimo scenarijus, rengiant IAE 1-ojo bloko eksploatavimo nutraukimo programos techninę dalį. Mūsų ekspertas buvo įtrauktas į TATENA ekspertų grupę IAE eksploatavimo nutraukimo strategijai apibrėžti, parengtas IAE eksploatavimo nutraukimo fondo įstatymo projektas.

2002 m. laboratorijos specialistai padėjo IAE eksploatavimo nutraukimo tarnybai rengti galutinį eksploatavimo nutraukimo projektą, daugiausia dėmesio skiriant svarbiausių sistemų radiaciniam užterštumui įvertinti. Tam buvo panaudota TRACTEBEL kompanijos (Belgija) programa LLWAA-DECOM, pritaikyta RBMK reaktoriui, bei laboratorijos sukurtos papildomos programinės priemonės.

Nuo 2002 m. laboratorija dalyvauja TATENA koordinuojamame tyrimų projekte *Mažo ir vidutinio aktyvumo Ignalinos AE eksploatacijos nutraukimo atliekų laidojimo aspektai.*

Prof. habil. dr. Povilas POŠKAS

Branduolinės inžinerijos problemų laboratorijos vedėjas

tel. 8-37 401891

el. paštas poskas@mail.lei.lt

Pagrindinės laboratorijos tyrimų kryptys:

- šilumos mainų ir hidrodinaminių procesų vandens telkiniuose-aušintuvuose modeliavimas;
- atsinaujinančių energijos šaltinių (AEŠ) išteklių efektyvaus vartojimo ir aplinkosaugos klausimų tyrimai;
- vietinių ir AEŠ panaudojimo pažangių technologijų paieška, techninis ekonominis įvertinimas, norminių dokumentų, projektų rengimas, duomenų bazių formavimas, paslaugos ir konsultacijos vartotojams;
- butų šildymo daugiabučiuose namuose apskaitos sistemų, pagrįstų indikatorių-šilumos daliklių parodomais, įdiegimo tyrimas ir skaičiavimo metodikų sudarymas.

ATSINAUJINANČIŲ ENERGIJOS ŠALTINIŲ LABORATORIJA

Šilumos mainų ir hidrodinaminių procesų vandens telkiniuose-aušintuvuose modeliavimas. Laboratorijoje atliktas vandens telkinių-aušintuvų termohidrodinaminės būklės skaitinis modeliavimas, įvertinta išorinių veiksnių (vandens paviršiaus bangavimo, atmosferinės spinduliuotės, gylio ir reljefo) įtaka šiems procesams. Skaitinis modeliavimas taikomas stacionariems ir nestacionariems procesams, naudojant PHOENICS, FLUENT, MAPLE V ir kitus programų paketus.

Atsinaujinančių energijos šaltinių (AEŠ) išteklių efektyvaus vartojimo ir aplinkosaugos klausimų tyrimai. Laboratorijoje atlikti tyrimai, susiję su biomasės naudojimu šilumos bei elektros gamybai. Nagrinėti biodujų gamybos technologijos, biomasės naudojimo klausimai ir biodegalų (rapsų aliejaus ir etanolio pagrindu) panaudojimo transporto reikmėms galimybės. Užmegsti ryšiai ir keičiamasi informacija su vietos ir užsienio partneriais, dirbančiais šioje srityje.

Tyrineta termocheminės konversijos procesų kinetika sluoksninėse kūryklose naudojant biomasę (medieną, šiaudus ir kt.), teršalų (CO , NO_x ir kt.) susidarymas, pasiūlytos jų mažinimo priemonės. Eksperimentiniai tyrimai atliekami bendradarbiaujant su Danijos technikos universitetu. Darbo tikslas – optimizuoti degimo procesą, jo kontrolę, siekiant didinti deginimo sistemos efektyvumą ir mažinti teršalų išlakas į atmosferą.

AEŠ vartojimo žemės ūkyje tyrimai atlikti vykdam Lietuvos valstybinio mokslo ir studijų fondo remiamą programą *Saulės energijos konversija ir naudojimas*. Atliekami fundamentalūs tyrimai ir taikomojo pobūdžio darbai, susiję su saulės, vėjo ir vandens energijos naudojimu, kuriamas stebėjimo stočių tinklas ir rengiamos rekomendacijos demonstraciniams projektams.

Laboratorijoje vykdomi tarptautiniai projektai ir programos, susijusios su AEŠ naudojimu ir šilumos apskaita pastatuose:

- *Naujos kartos vėjo jėgainių konstruktyvinių sprendinių kūrimas* (su Ukraina);
- *Vietinių ir atsinaujinančių energijos šaltinių vartojimo didinimas* (su Danijos energetikos valdyba);
- *Energijos efektyvumas gyvenamuosiuose namuose Lietuvoje* (su Nyderlandų energijos tyrimų fondu);
- *ETE bioenergijos strategija – Trumpalaikės priemonės europinės tyrimų erdvės plėtrai bioenergijos tyrimų ir technologijų srityje*. Projektas vykdomas pagal FP5 programą;
- *Pažangių energijos technologijų skatinimo organizacija – OPET Lietuva*. Darbas vykdomas pagal FP5 programą, dalyvauja 115 organizacijų iš 48 Europos ir kitų pasaulio šalių.

Šių programų tikslas – įvertinti AEŠ panaudojimo galimybes šalyje, rasti efektyvius būdus jų naudojimui intensyvinti. Vykdam OPET Lietuva programą, bendradarbiaujant su kitų šalių mokslo

institucijomis atliekami biomasės, vėjo ir saulės energijos, biodujų, sąvartynų dujų bei kitų AEŠ išteklių ir naujų technologijų įdiegimo tyrimai.

Laboratorijos ekspertai dalyvavo rengiant UNESCO remiamą *Lietuvos nacionalinę Saulės programą 2000–2005*, kurią numatoma įtraukti į *Pasaulio Saulės programą 1996–2005*, apimančią ne vien saulės energijos, bet ir kitų AEŠ išteklių (biomasės, vėjo, vandens, geoterminės energijos ir kt.) panaudojimą. Laboratorijos mokslo darbuotojai bendrauja su šalies įmonėmis, padeda spręsti techninius uždavinius, susijusius su AEŠ bei atliekinės energijos panaudojimu.

Parengta pastatų pasyviųjų šildymo sistemų skaičiavimo metodika, įvertinanti šildymo sistemose vykstančių šiluminių procesų pokyčius ir jų reguliavimo įvairiais metų laikais galimybes.

Vėjo energijos panaudojimo galimybėms įvertinti vėjo parametrai matuojami šiuolaikine, Europos standartus atitinkančia, aparatūra. Pajūryje (Giruliuose) naudojama WICOM-C aparatūra, o Vidurio Lietuvoje (Kauno r.) – NRG Systems aparatūra. Sudarytos kompiuterinės programos vėjo energijos integraliniams parametrams (vėjo greičiui, kryptčiai, greičių profiliams, vėjų rožei, vėjo energijai, Veibulo parametrams ir kt.) apskaičiuoti. Parengtas ir išleistas vadovas *Vėjo energetika*.

Municipalinių atliekų ir sąvartynų dujų utilizavimas. Atlikti darbai, susiję su sąvartynų dujų surinkimo ir panaudojimo Lietuvoje galimybių įvertinimu. Renkami ir kaupiami duomenys apie didžiausius šalies sąvartynus ir atliekų tvarkymą juose.

Šilumos apskaita pastatuose. Išnagrinėtos šilumos taupymo galimybės įvairių Lietuvos miestų daugiabučiuose gyvenamuosiuose namuose, naudojant atsiskaitymo už faktines šilumos energijos sąnaudas kiekvienam butui šildyti metodą, pagrįstą indikatorių-šilumos daliklių, įrengiamų ant radiatorių, rodmenimis. Laboratorijoje rengiama šilumos ir debito matuoklių patikros įrenginių techninė dokumentacija, kuriami patikros standai.

Prof. habil. dr. Vladislovas KATINAS

Atsinaujinančių energijos šaltinių laboratorijos vedėjas

tel. 8~37 401 841

el. paštas res@isag.lei.lt

ŠILUMINIŲ ĮRENGIMŲ TYRIMO IR BANDYMŲ LABORATORIJA

Pagrindinės laboratorijos mokslinių tyrimų ir taikomųjų darbų kryptys:

- Lietuvos energetikos ūkio metrologinis aprūpinimas skysčių ir dujų srautų parametru matavimo srityje, valstybės etalonų sukūrimas bei išlaikymas ir matavimų susieties 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 bei kurti skysčių ir dujų tėkmės matavimų metodikas, nustatyti poveikiųjų veiksnių įtaką matavimų tikslumui ir prognozuoti energijos išteklių tiekimo/vartojimo nebalansus.

Laboratorija, vykdydama LR Vyriausybės 1997 m. įgaliojimus sukurti ir išlaikyti 4 valstybės etalonus, pridavė Valstybinei komisijai 4 užbaigtus etalonus aerodinaminius įrenginius, skirtus atkurti oro greičio nuo 0,2 iki 30(60) m/s ir oro tūrio bei srauto nuo 0,005 iki 6500 m³/h vienetų vertes ir perduoti jas darbiniais etalonams.

Tęsimi 3 likusių įrenginių, skirtų vandens bei naftos produktų tūrio ir srauto vienetams atkurti, tobulinimo ir tyrimo darbai, siekiant užbaigti juos 2003 m. Užbaigus šiuos darbus, aprėpiančius etalonų konstravimą, tyrimą, tarplaboratorinius lyginimus, visi laboratorijos etalonai atitiks tarptautinį lygį, taip pat patenkins visus Lietuvos ūkio ir mokslo poreikius.

Kitas labai svarbus laboratorijos laimėjimas – Lietuvos nacionalinio akreditacijos biuro atliktas kokybės sistemos įvertinimas ir akreditavimas, remiantis LST EN ISO/IEC 17025. Laboratorijos kokybės sistemos visiškai atitiktis šiam standartui taip pat buvo patvirtinta užsienio ekspertų.

Laboratorijos etalonų teikiamos vertės ir kitos akredituotos sritys pateiktos 1, 2 lentelėse. Laboratorija taip pat akredituota kalibruoti organizacijų metrologijos padaliniuose esančius etalonus oro (dujų) greičio, oro ir vandens tūrio/srauto bei šilumos kiekio įrenginius.

Bandymų srityje laboratorija teikia paslaugas įvertinant į Lietuvos rinką tiekiamų šiluminių įrengimų, dujinių prietaisų ir įrangos, vandens ir šilumos skaitiklių, vandens šildymo katilų, šildytuvų iki 400 kW, dujinių buitinių virimo prietaisų, dujinių oro šildytuvų iki 300 kW, dujinių čiaupų ir vožtuvų iki DN 200 atitiktį Europos direktyvų ir standartų reikalavimams.



Vandens skaitiklių bandymo įrenginys

1 lentelė. Laboratorijos etalonų teikiamos vertės

Fizikinis dydis	Matavimo ribos	Geriausia matavimo galimybė, %
Oro (dujų) greitis: vietinis vidutinis	0,2–3; 3–60 m/s 0,2–30 m/s	±(7–2); ±(2–1) <2,5
Oro (dujų) tūris/srautas panaudojant: varpo tipo įrenginį įrenginį su kritinėmis tūtomis įrenginį su pamatiniais skaitikliais ir tūtomis	0,005–16 m³/h 5,7–308,8 m³/h 160–6500 m³/h	±0,13 ±0,17 ±(0,25–0,30)
Vandens tūris/srautas	0,01–30 m³/h	±0,08 (tūris) ±0,12 (srautas)
Skysto kuro tūris/srautas	1,5–140 m³/h	±0,17

2 lentelė. Kitos akredituotos kalibravimo sritys

Fizikinis dydis	Matavimo ribos	Geriausia matavimo galimybė
Šilumos kiekis	0,01–30 m³/h 3°C ≤ ΔT ≤ 120°C	±0,95%
Slėgis	0–6,0 MPa	±0,06%
Temperatūra	-30–+200°C	±0,07°C
Ilgis (skysčio lygis)	0–3500 mm	±0,26 mm

Vykdomų mokslinių tyrimų srityje svarbiausi darbai susiję su Valstybės etalonų tobulinimu, ypač atkuriant mažų greičių ir srautų vertes. Taip pat skiriama dėmesio energijos išteklių tiekimo ir vartojimo balansų tyrimams.

Laboratorija dalyvauja įgyvendinant *Atitikties įvertinimo infrastruktūros (bandymų laboratorijų, sertifikacijos įstaigų) plėtros programos* priemonių plane išskeltus tikslus ir siekia 2003 m. Ūkio ministerijos paskyrimo tapti paskirtąja įstaiga dujų, vandens ir skystojo kuro srauto matavimo priemonių bei dujinių prietaisų ir katilų, deginančių skystąjį ir dujinį kūrą, tipo tyrimams ir atitikties reikalavimams įvertinti.

LRV nutarimu laboratorijai suteikta teisė atlikti valstybinę šiluminių, dujinių įrengimų ir prietaisų saugos ekspertizę.

Laboratorija priimta nariu korespondentu EUROMET organizacijoje.

Habil. dr. Antanas PEDIŠIUS

Šiluminių įrengimų tyrimo ir bandymų laboratorijos vedėjas

tel. 8~37 401 863

el. paštas testlab@isag.lei.lt

13

SISTEMŲ VALDYMO IR AUTOMATIZAVIMO LABORATORIJA

Pagrindinės laboratorijos mokslinės veiklos kryptys:

- energetinių sistemų matematinis modeliavimas ir valdymo problemų tyrimas;
- energetinių sistemų informacinių valdymo sistemų modeliavimas ir optimizavimo tyrimai.

Energetinių sistemų matematinis modeliavimas ir valdymo problemų tyrimas. 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, įgalinančias optimizuoti energijos generavimo, perdavimo ir vartojimo procesus, automatizuoti jų valdymą bei energiją vartoti efektyviau.

Elektros rinkos sukūrimas iškėlė naujus uždavinius, kurių sprendimui buvo kuriami nauji sudėtingesni energetinių sistemų modeliai, įgalinantys tiksliau įvertinti valdymo efektyvumą ir optimizuoti valdymo algoritmą. Buvo sumodeliuotos ir ištirtos automatinio reguliavimo sistemos, kuriose pritaikyti vadinamieji neryškių aišių (*fuzzy*) metodai. Atlikti tyrimai parodė *fuzzy* metodo pranašumus, taikant jį minėtiems klausimams spręsti. Šie modeliai buvo panaudoti respublikos elektros energetinės sistemos dažnio ir galios reguliavimo procesams tirti.

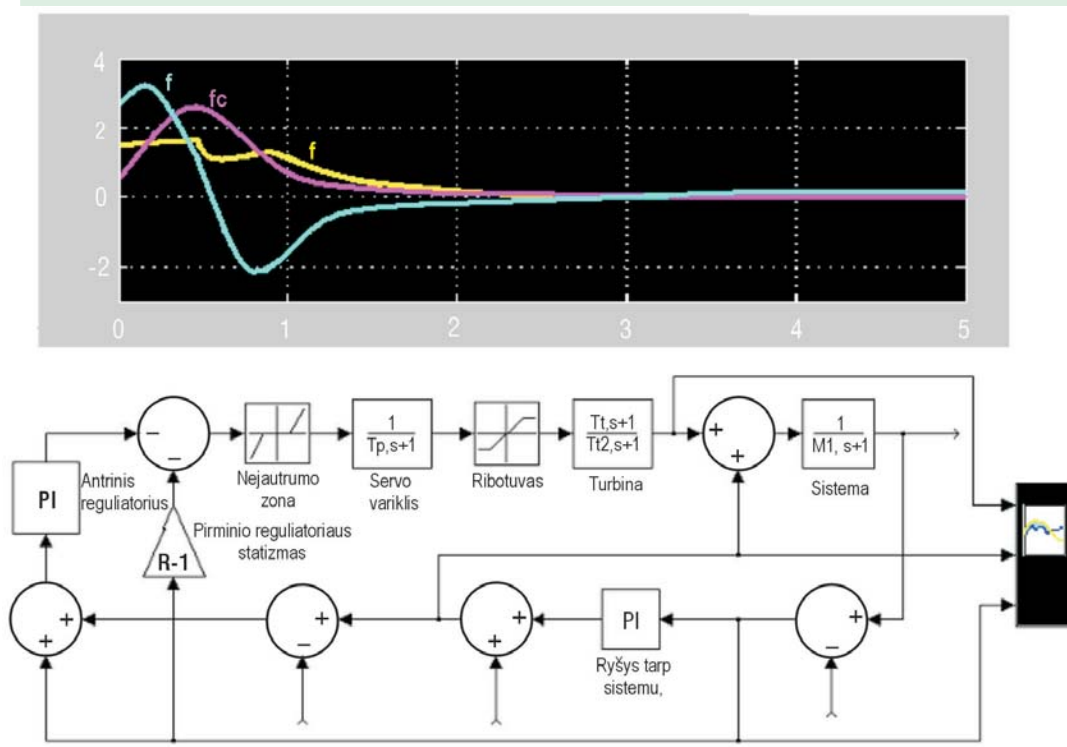
Energijos taupymo galimybių tyrimams buvo sukurti tikslesni pastatų šildymo procesų dinaminiai modeliai. Pritaikius juos pastatų šildymo sistemų tyrimams buvo nustatytos šildymo režimo, pastatų mikroklimato ir energijos suvartojimo priklausomybės,

įvertintos šilumos taupymo galimybės mūsų klimato sąlygomis.

Laboratorijos darbuotojai dalyvavo parengiant teisės aktus ir normatyvinius-techninius dokumentus, reikalingus elektros energijos rinkai sukurti. Dirbta glaudžiai bendradarbiaujant su šalies energetikos valdymo institucijomis ir bendrove *Lietuvos energija*.

Energetinių sistemų informacinių valdymo sistemų modeliavimas ir optimizavimo tyrimai. Didelėms sistemoms ar objektams valdyti pasaulyje kuriamos, tobulinamos ir plačiai diegiamos kompiuterizuotos valdymo, duomenų surinkimo ir analizės sistemos (SCADA). Buvo sudaryta šių sistemų optimalios struktūros parinkimo metodika energetinių sistemų valdymo uždaviniams spręsti, nustatytos pagrindinės jų plėtros tendencijos. Buvo sprendžiami ir kompiuterizuotų sistemų, skirtų energetinių objektų racionaliam energijos poreikių valdymui, optimalios struktūros ir techninės bei programinės įrangos parinkimo klausimai. Tai ypač aktualu dabar, kai Lietuvos elektros energetinė sistema ruošiamą darbui atviros konkurencinės rinkos sąlygomis.

Sukurtos sistemos ir joms sudaryta programinė įranga buvo įdiegtos Respublikos įmonėse.



Lietuvos EES, dirbančios Jungtinėje energetikos sistemoje, modelis

Dr. Romanas ANDRUŠKEVIČIUS

Sistemų valdymo ir automatizavimo laboratorijos vedėjas

tel. 8~37 401 943

el. paštas romanas@isag.lei.lt

Pagrindinės laboratorijos mokslinių tyrimų kryptys:

- energetikos sistemų konstrukcinių elementų ilgaamžiškumo ir naujų daugiak funkcių medžiagų technologijų tyrimai;
- taikomojo pobūdžio medžiagotyra;
- akredituotos laboratorijos paslaugos bandant statybines karščiui atsparias, termoizoliacines bei polimerines medžiagas ir gaminius.

MEDŽIAGŲ TYRIMŲ IR BANDYMŲ LABORATORIJA

Daugiak funkcių medžiagų technologija. Sėkminga tyrimų plėtra plonasluoksnių neorganinių dangų sintezės srityje, taikant fizinius dangų nusodinimo metodus, sudarė sąlygas 2002 m. pakoreguoti laboratorijos mokslinę tyrimų kryptį, labiau atspindint Lietuvos mokslinių tyrimų prioritetus technologijos mokslų srityje.

Kartu su Sandia Nacionaline laboratorija (JAV) pradėti mokslo tiriamieji darbai metalų lydinių, skirtų vandenilio saugojimui, sintezės srityje, taikant fizinius dangų nusodinimo metodus. Bendradarbiaujant su Oslo universiteto Nanotechnologijų mokslo centru toliau buvo vykdomi darbai plonasluoksnių TiO_2 dangų sintezės srityje. Bendradarbiaujant su Poitiers (Prancūzija), Kauno technologijos, Vytauto Didžiojo bei Vilniaus universitetų mokslininkais buvo vykdomas darbas **Elektrocheminio kietakūnio oksido kuro elementų elektrolito gavimas fiziniiais metodais**. Atlikti išsamūs gaunamų plonasluoksnių struktūrų tyrimai AFM, SEM, SIMS ir XRD metodais. Kartu su Plazminių technologijų laboratorija panašia tematika buvo plėtojami tyrimai pagal COST tarptautinę programą **Moderni elektrokeramika: keraminių grūdų ribų inžinerija** bei apibendrinti tyrimų, atliktų kartu su Almerijos saulės energijos tyrimų centru (CIEMAT, Ispanija), vykdančios penktosios Europos bendrosios programos projektą kryptyje **Žmonių mokslinių tyrimų potencialo ir socialinių ekonominių žinių bazės gerinimas**, rezultatai.

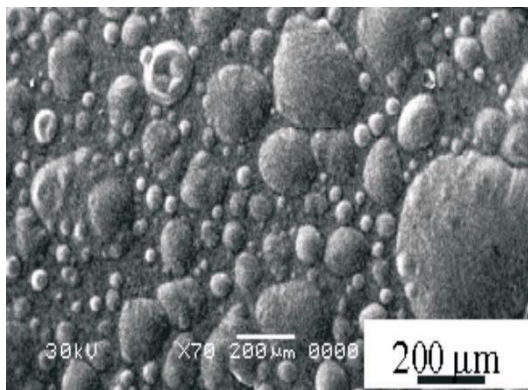
Tarptautinės programos:

- Lietuvos ir Ukrainos bendradarbiavimo programa **Aukštatemperatūrų medžiagų tyrimai**.
- Nuo 1998 m. dalyvaujant TATENA tarptautinių mokslinių tyrimų projekte **Vandenilio ir hidridų degradacinio poveikio cirkonio lydinų mechaninėms ir fizinėms savybėms tyrimai** buvo gauti reikšmingi rezultatai. Projekto vykdymo metu atlikti hidridinio pleišėjimo proceso tyrimai bei nustatyti pagrindiniai veiksniai, turintys įtaką hidridiniams plyšiams. Tiriant hidridinio pleišėjimo cirkonio lydinuose mechanizmą, buvo atlikti kontroliuojamos vandenilio terminės difuzijos iš suformuoto hidridinio sluoksnio į lydinio matricą tyrimai.
- Vykdančią EUREKA projektą **Nauja katilų vandens cheminio apdorojimo technologija energetikoje** atlikti Lenkijos stambiamolekulinės organikos sintezės instituto *Blachownia*

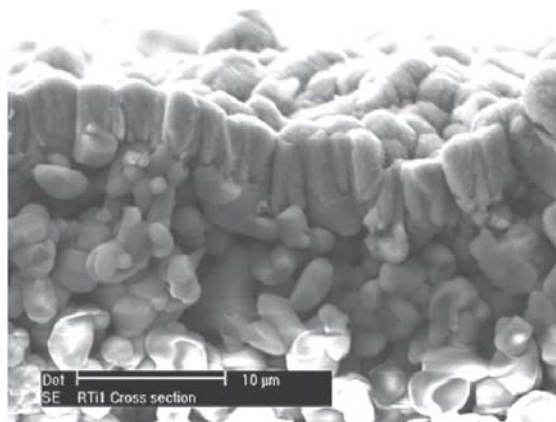
pagaminto termiškai stabilus amino Kotamina Plus kaip inhibitoriaus įtakos katilų plieno korozijai 60–500°C temperatūrose katodinės ir anodinės polarizacijos metodais tyrimai.

Laboratorijai 2002 m. buvo sėkmingi plečiant taikomojo pobūdžio medžiagotyra bei paslaugas atliekant akredituotus medžiagų bandymus. Pirmasis akreditavimo pažymėjimas išduotas 1996 m. Akreditavimo srityje apibrėžta per 16 bandomųjų objektų. Lietuvos nacionalinis akreditacijos biuras, būdamas Europos akreditacijos organizacijos Daugiašalių pripažinimo susitarimų kalibravimo, bandymų ir gaminių sertifikavimo srityse signataras, įvertinęs laboratorijos kokybės sistemą, išdavė akreditavimo pažymėjimą Nr. LA.01.006. Šiuo pažymėjimu Nacionalinis akreditacijos biuras liudija, kad Medžiagų tyrimų ir bandymų laboratorija atitinka LST EN ISO/IEC 17025:2000 standarto reikalavimus ir akredituota atlikti statybinių skiedinių, plytelių klijų, glaistų, plastikinių vamzdžių, izoliuotų vamzdžių, standžios poliuretano putų izoliacijos, bituminių ir polimerinių stogo dangų, termoizoliacinių medžiagų, statybinio gipso, gipso gaminių, keraminių plytų ir ugniai atsparių medžiagų bei gaminių bandymus. Laboratorija dalyvauja Lietuvos standartizacijos departamento technikos komitetų: *Termoizoliacinės medžiagos*, *Ugniai atsparios medžiagos*, *Dangos* bei *Nafta ir naftos produktai* darbe rengiant nacionalinius ir pritaikant tarptautinius standartus Lietuvoje.

2002 m. laboratorijos darbuotojai paskelbė 12 straipsnių Lietuvos ir 20 užsienio mokslo žurnaluose bei konferencijų darbų rinkiniuose, perskaitė 18 pranešimų tarptautinėse ir 16 respublikinėse konferencijose. Tyrimų rezultatai polimerinių bei kompozicinių medžiagų kūrimo ir modifikavimo kryptyje apibendrinti habil. dr. A. J. Kviklio knygoje *Polimerinių medžiagų tyrimas Lietuvos energetikos institute*.



Al-Al(H)(Al₂O₃), hidrinto 240°C temperatūroje bendras paviršiaus vaizdas



Plonasluoksni TiO_2 danga suformuota ant porėto padėklo

Dr. Rimantas LEVINSKAS

Medžiagų tyrimų ir bandymų laboratorijos vedėjas

tel.: 8-37 401 804, 401 909

el. paštas levin@isag.lei.lt

DEGIMO PROCESŲ LABORATORIJA

Pagrindinės laboratorijos mokslinės veiklos kryptys:

- ekologiškas mazuto sudeginimas: išpurškimo, lašelių dinamikos, heterogeninių dujų difuzijos ir degimo reišinių tyrimai ir praktinis pritaikymas;
- molekulinės dinamikos skaitmeninių metodų išvystymas ir pritaikymas šilumos- masės pernešimo ir turbulentiškumo reišinių modeliavimui deginimo įrenginiuose bei kituose objektuose;
- termohidrodinamikos mikrosistemose tyrimai ir jų rezultatų pritaikymas naujoms deginimo ir biotechnologijoms.

Mokslinė veikla

Mazuto deginimas. 2002 m. buvo tęsiami tyrimai tobulinant mazuto deginimo technologijas. Mazuto lašelių sudeginimo greičiui padidinti panaudojus jų sąveiką su karštu paviršiumi atlikti mazuto terminio skaidymo ant paviršiaus tyrimai. Mazuto lašeliai buvo užteškiami ant kvarcinio stiklo, glotnaus ar įvairiai sušiurkštinto plieno 450–700°C temperatūros paviršiaus, esant skirtingam jo nuolydžiui. Nustatytos lakiųjų medžiagų išsiskyrimo ir likusių smulų su asfaltenais išdegimo trukmės. Jos mažėja, didėjant paviršiaus temperatūrai ir paviršiaus medžiagos šilumos laidumui bei gerėjant deguonies pritekėjimui.

Išsiskyrus lakiosioms medžiagoms, ant paviršiaus lieka anglies darinys, kurio forma priklauso nuo lakiųjų medžiagų garavimo greičio ir paviršiaus savybių. Anglies liekanos išdegimo matavimo duomenys buvo palyginti su skaičiavimo rezultatais FLUENT programa. Eksperimentui artimi rezultatai buvo gauti, panaudojus dviejų pakopų anglies oksidacijos reakcijas $C \rightarrow CO \rightarrow CO_2$ su standartinėmis reakcijų greičio pastoviosiomis.

Pagamintas ir išbandytas 1 MW eksperimentinis degiklis, kuriame dalis mazuto lašelių nusėda ant degiklio keramikos karšto paviršiaus. Trumpalaikiai bandymai patvirtino galimybę dirbti tokiu režimu. Toliau siekiama optimizuoti mazuto, sudeginamo ant degiklio keramikos paviršiaus ir degiklio srovėje, kiekio santykį.

Angliavandenilių sudėties pokyčių, skaidant mazutą skirtingo deguonies kiekio aplinkoje, tyrimai. Siekiant sumodeliuoti naujo tipo mazuto degiklį, sukonstruotas mazuto išpurškimo, skaidymo ir deginimo aukštos temperatūros sąlygomis bandymo stendas. Anglies išdeginimui suvaldyti ir pagerinti reikalinga aukšta temperatūra staigiai suardyti cheminius ryšius. Smulkus mazuto išpurškimas, aukšta aplinkos temperatūra ir geros sąlygos oksidavimuisi yra efektyvus sudegimo su mažiausia aplinkos tarša, pagrindas.

Birių medžiagų skaitinis modeliavimas. Laboratorijoje kartu su Vokietijos Karlsruhės tyrimų centru sukurtas programinis paketas leidžiantis skaičiuoti birių medžiagų judėjimą ir pritaikytas kietųjų atliekų terminiam skaidymui krosnyse ir panašioms procesams modeliuoti. Skaičiavimo metodika paremta kiekvienos granulės judėjimo tiesioginiu skaičiavimu. Dalelės aprašomos naudojant Objektiškai orientuoto programavimo (OOP) metodologiją, o tai leidžia lanksčiai panaudoti paketą skaičiuojant įvairių trimačių pavidalų dalelių judėjimą besisukančiame būgne, ant judančio ardymo arba kitose sistemose. Programinis paketas lengvai pritaikomas kitiems biriųjų medžiagų uždaviniams spręsti.

Gauti rezultatai puikiai atitiko eksperimentinius duomenis. Pavyzdžiui, granulės ant judančio ardymo skaičiavimai davė ne tik tokią pačią vidutinio granulės buvimo laiko vertę, bet ir padėjo suprasti, kad dėl granulės išsiloksniavimo pagal dydį mažesnės dalelės išbūna ilgesnį laiką ant ardymo, o tai pakeičia degimo procesus virš ardymo.

Paslaugos

Svarbiausi 2002 m. darbai:

- laboratorijoje sukurti dujų-mazuto degikliai D10 įdiegti AB *Kėdainių cukrus* garo katiluose GM-50/14 ir E-25/14. Šis darbas atliktas kartu su UAB *Termatika*, kuri įgyvendino kompiuterizuoto degiklių ir katilų valdymo projektą;
- rekonstruoti degikliai vandens šildymo katilams PTVM-30 Mažeikių ir Šilutės šilumos tinklų rajoninėse katilinėse ir PTVM-50 Panevėžio ŠT. Pagal laboratorijos parengtą projektą sumažintas degiklių katiluose skaičius, panaudojant viršutinių degiklių žiotis viršliepsninėms oro srovėms NO_x susidarymui sumažinti;
- rekonstruoti degikliai vandens šildymo katilui KVGM-50 Tau-ragės ŠT. Atlikta rekonstrukcija įgalino sumažinti mažiausią katilo apkrovimą iki 5 MW, išlaikant normatyvinius efektyvumo ir gamtos sauginius parametrus;
- optimizuotas degimo procesas AB *Klaipėdos nafta* garo katiluose. Naujai pastatytuose 84 t/val garo katiluose gamtines dujas buvo galima sudeginti tik 35–40% oro pertekliumi. Įgyvendinus laboratorijoje parengtą projektą, oro perteklių pavyko sumažinti iki 15–20% ir sutaupyti apie 1,5% kuro;
- rekonstruoti degikliai AB *Achema* perkeliama iš Vokietijos KAN trąšų gamybos linijai, pritaikant juos technologinėms ir gamtinėms dujoms deginti vietoj Vokietijoje naudotų technologinių dujų;
- įvertintas galimas poveikis aplinkai dėl planuojamos dūmų valymo nuo kietųjų dalelių ir sieros dioksido įrenginių statybos AB *Lietuvos elektrinė*.



D10 degikliai AB „Kėdainių cukrus“ katilui GM-50/14

Prof. habil. dr. Anupras ŠLANČIAUSKAS

Degimo procesų laboratorijos vedėjas

tel. 8~37 401 876

el. paštas slanc@isag.lei.lt

Pagrindinės laboratorijos mokslinės veiklos kryptys:

- plazmos generatorių kūrimas ir jų tyrimas;
- plazmos srovės ir dispersinių dalelių sąveikos tyrimas;
- plazmos srovių ir srautų diagnostika;
- dujų dinamikos ir šilumos-masės tyrimas;
- katalitinių ir tribologinių dangų sintezė ir savybių nustatymas;
- plazmos polimerų sintezė atmosferinio ir žemo slėgio plazmoje.

PLAZMINIŲ TECHNOLOGIJŲ LABORATORIJA

Mokslinė veikla. Laboratorijoje tiriami aukštos temperatūros dujų srauto generavimo dėsniniai, jo dinamika, šilumos mainai įvairios formos ir matmenų kanaluose, šilumokaičių elementų modeliuose. Ištirti linijinių elektros lanko dujų kaitintuvų ir reaktorių darbo režimai, jų eksploatacinės charakteristikos atmosferos ir sumažinto slėgio aplinkoje, nustatytos darbo trukmės padidinimo sąlygos, ištirta lanko turbulizavimo ir efektyvaus energijos išnaudojimo metodai. Kontaktiniais metodais ištirtos atmosferos slėgio plazmos srovės terminės nepusiausvyros sąlygos, nustatyti greičių, temperatūrų bei jų pulsacijų pasiskirstymo aukštos temperatūros srovėje dėsniniai.

Siekiant gauti aukštatemperatūrį ultraploną pluoštą, neutralizuoti kenksmingas medžiagas, formuoti įvairias dangas, sintetinti naujas medžiagas, tiriama elektros lanko ir plazmos srauto sąveika su amorfinėmis ir dispersinėmis medžiagomis, nustatomos gautų medžiagų bei dangų fizinės, cheminės ir mechaninės savybės. Formuojamos tankios dangos, skirtos vandenilio energetikai.

Naujos technologijos. Sukurtas ir išbandytas plazmo-cheminis reaktorius kenksmingoms medžiagoms neutralizuoti, atitinkantis gamtos saugos reikalavimus ir sąlygas (nukenksminamos medžiagos išlaikomos ilgiau nei 2 s aukštesnėje kaip 1200°C temperatūroje), nustatytos jo techninės charakteristikos.

Patobulintas vandens garų dirbantis plazmotronas, skirtas atliekų perdirbimui, pirolizei, ištirtos jo elektrinės ir šiluminės charakteristikos. Plazminiu būdu dujinant kietąjį kurą, vietoje vandens garo ir deguonies mišinio naudojamas įkaitintas iki 2000–3000 K vandens garas. Pirolizės metu gaunamos sintetinės dujos, iš kurių išskiriamas vandenilis.

Laboratorijoje formuojamos ir tiriamos gerai adhezijos rodikliais pasižyminčios antikorozinės, tribologinės ir katalizinės dangos, kurių savitasis paviršius siekia 100 m²/g ir daugiau. Dangų katalizinių savybių tyrimams sukurtas įrenginys, generuojantis pastovios cheminės sudėties ir charakteristikų degimo produktų srautą. Jame ištirtos naujų oksidinių katalizatorių modelių katalizinės savybės. Parinkta dispersinių dalelių cheminė sudėtis ir

gauta oksidinė katalitinė danga, kurios savybės artimos tauriųjų metalų dangai.

Plienų ir lydinų azotavimas jonų srautais vakuume padidina medžiagų atsparumą erozijai 5–7 kartus, o korozijai 10²–10³ kartų. Joninėse-pluoštelinėse technologijose formuojami ploni (<1 μm) paviršiniai sluoksniai su pagerintomis mechaninėmis ir cheminėmis savybėmis. Praktikoje reikalaujama, kad azotuotas sluoksnis būtų ne plonesnis kaip 10 μm, o brangi joninė-pluoštelinė technologija būtų pakeista pigesne, naudojant atmosferinio slėgio plazmos fakelą. Atmosferos slėgio azoto plazmoje atlikti tyrimai patvirtino, kad pagrindinio proceso, sąlygojančio azotavimo eigos efektyvumą, lemia aktyvuotų atomų srautas. Atmosferos slėgio azoto plazmoje gauti rekordiniai azotuotų paviršių sluoksnių storiai (iki 150 μm).

Pastaruoju metu laboratorijoje sukurta ir pagaminta nauja plazminė-technologinė įranga, kietųjų dangų sintezei atmosferos ir žemo slėgio plazmoje. Panaudojant naują įrenginį šiuo metu atliekami deimanto tipo anglies, fullereno ir kitų kietųjų dangų sintezės procesų tyrimai plazmoje. Laboratorijoje atliekami sutankintų dangų, skirtų kuro elementų gamybai, tyrimai, naujų medžiagų paieška ir sintezė.

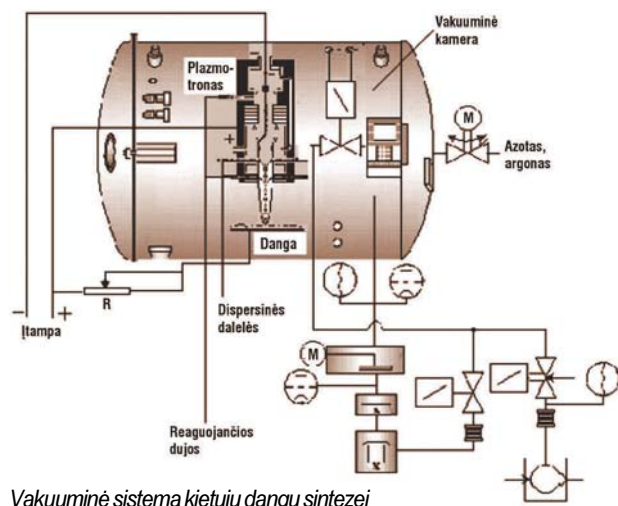
Tarpvalstybinės programos. Laboratorijos mokslininkai dalyvauja šiose programose:

COST-525 Moderni elektrokeramika: keraminių grūdų ribų inžinerija, kurioje kartu su Vokietijos, Ispanijos, Portugalijos, Italijos, Latvijos, Prancūzijos ir kt. (iš viso 14) Europos šalių mokslininkais sprendžiama keramikos cheminės sudėties, struktūros, ribų storio, grūdų orientacijos, defektų skaičiaus, priemaišų įtaka jos elektriniam laidumui. Tam tikslui formuojamos specialios dangos, tiriama jų struktūra ir savybės.

COST-527 Plazmos polimerai ir giminingos medžiagos, kurioje kartu su Čekijos, Vokietijos, Belgijos, Ispanijos, Turkijos, Prancūzijos, Anglijos ir kt. (iš viso 15) šalių mokslininkais tiriama plazminių polimerų susidarymo mechanizmai, plėvelių formavimo ypatumai, savybių tyrimo įranga bei metodai, pritaikymo sritys. Šiuo klausimu laboratorijoje išnagrinėtos deimanto tipo dangų atmosferos ir sumažinto slėgio plazmos srovėje nusodinimo galimybės.

Pasirašytos ir pradėtos vykdyti naujos tarpvalstybinės programos:

- **COST 530 Nežalingų aplinkai gamybos procesų raidos ciklą aprašai.**
- **COST 532 Tribologijos mokslas ir technologijos: pažangus trinties ir susidėvėjimo valdymas varikliuose ir transmisijose.**
- **Eureka E12776 Pažangių dangų naudojimas formavime.**
- **Lietuvos ir Ukrainos bendradarbiavimo programa Žemos temperatūros plazmos procesų ir įrengimų tyrimas.**



Vakuuminė sistema kietųjų dangų sintezei

Dr. Pranas VALATKEVIČIUS

Plazminių technologijų laboratorijos vedėjas

tel. 8~37 401 904

el. paštas pranas@isag.lei.lt

HIDROLOGIJOS LABORATORIJA

Pagrindinės laboratorijos mokslinės veiklos kryptys:

- energetikos bei transporto poveikio vandens telkiniams įvertinimas;
- duomenų bazės apie Lietuvos vandens telkinius (upes, tvenkinius, Kuršių marias ir Baltijos jūrą) kūrimas.

Fizinių-geografinių sąlygų įtakos upių nuotėkiui tyrimai.

Remiantis gausiais hidrometriniais stebėjimais ir laboratorijoje sukaupta duomenų baze, tiriami upių nuotėkio parametrų pasiskirstymo dėsningumai. Sukaupti duomenys panaudojami neištirtų upių nuotėkio skaičiavimo metodams rengti bei svarbiausioms nuotėkio charakteristikoms skaičiuoti.

Antropogeninės veiklos poveikio vandens telkiniams įvertinimas. Ūkinė veikla keičia paviršinių vandens išteklių būklę. Poveikio aplinkai vertinimo pagrindą sudaro aplinkos pokyčiai, apskaičiuoti modeliuojant energetikos arba transporto objektų darbą konkrečiomis hidrometeorologinėmis sąlygomis. Vandens telkinių lygių, srovių, bangavimo, nešmenų, vandens balanso režimas tiriamas taikant skaitmeninę modeliavimo sistemą MIKE-21.

Vandens telkinių hidrodinaminio režimo modeliavimu sprendžiami šie praktikai labai svarbūs uždaviniai:

- ekstremalių (kai negalima tiesiogiai išmatuoti), meteorologinių, hidrologinių bei hidraulinių parametrų nustatymas;
- vandens srautų nešmenų pernaša, sankaupų bei erozijos židinių susidarymas;
- hidrotechninių statinių (krantinių, užtvankų) ir uostų eksploatacijos sąlygų nustatymas;
- tėkmės bei bangavimo apkrovų inžineriniams statiniams skaičiavimas;

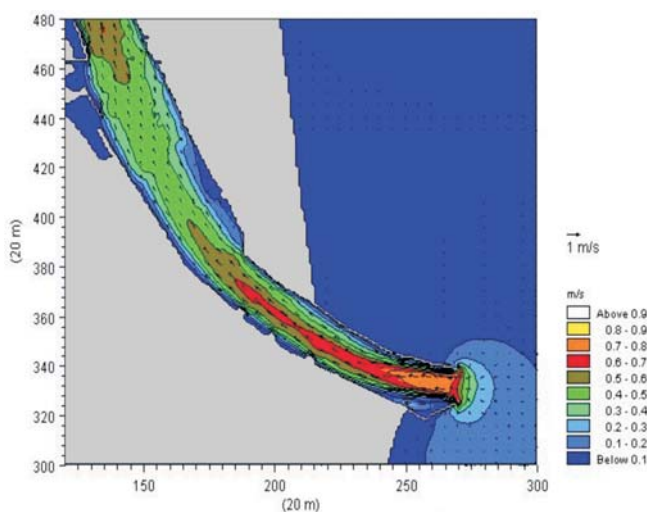
- planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai mažinimo priemonių pagrindimas.

Drūkšių ežero terminė būklė. Ignalinos AE, naudodama Drūkšių ežero vandenį aušinimui, pakeitė Drūkšių ežero terminę būklę. Tai atsiliepė ežero gyvūnijai ir augalijai. Sukaupus ir apibendrinus ežero terminių stebėjimų medžiagą, modeliuojamas temperatūros pasiskirstymas ežere priklausomai nuo Ignalinos AE galios ir aplinkos veiksnių.

Klaipėdos valstybinio jūrų uosto plėtros ir gilinimo uždavinių sprendimas. Klaipėdos valstybinio jūrų uosto direkcijos užsakymu buvo parengta:

- jūrų uosto gilinimo iki 12,5 m poveikio aplinkai vertinimas ir projektas;
- jūrų uosto įplaukos kanalo šlaitų susidarymo modelis ir rekomendacijos šlaitų pastovumui užtikrinti;
- uosto vartų rekonstrukcijos įtakos bangavimui uosto akvatorijoje vertinimas;
- nešmenų sankaupų ir dugno erozijos židinių uosto akvatorijoje prognozavimas.

Šiems uždaviniams spręsti panaudota skaitmeninė vandens telkinių modeliavimo sistema MIKE-21.



Klaipėdos sąsiaurio tėkmės struktūra tekant 2200 m³/s debitui iš Baltijos jūros į Kuršių marias



Prof. habil. dr. Brunonas GAILIUŠIS
Hidrologijos laboratorijos vedėjas
tel. 8~37 401 961
el. paštas hydro@isag.lei.lt.

Instituto pajamas sudaro:

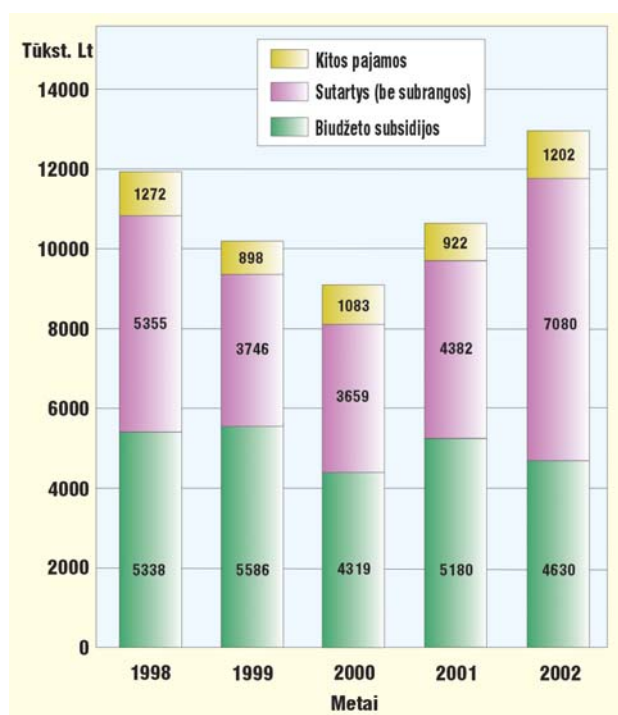
- valstybinės subsidijos;
- lėšos už mokslo programų vykdymą ir specialistų rengimą;
- lėšos, gautos iš Lietuvos bei užsienio įmonių ir organizacijų už sutartinius darbus, mokslinės produkcijos ir gaminių realizavimą bei kitas paslaugas;
- lėšos, gautos iš įvairių fondų ir tarptautinių mokslo programų;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

FINANSINĖ BŪKLĖ

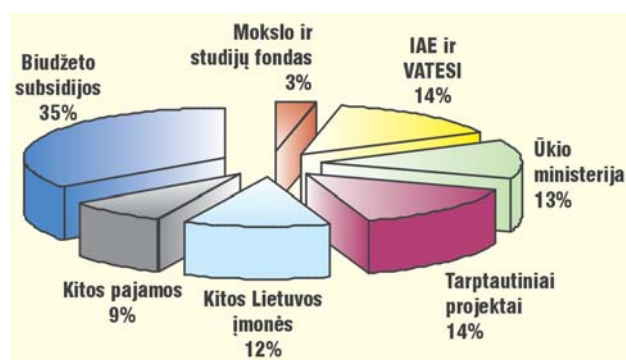
Pajamų ir išlaidų struktūra (tūkst. Lt)

	1998	1999	2000	2001	2002
Pajamos:					
<i>Biudžeto subsidijos</i>	5338	5586	4319	5180	4630
<i>Sutartys (su subranga)</i>	6685	4061	4224	4684	7785
<i>Kitos pajamos</i>	1272	898	1083	922	1202
<i>Iš viso:</i>	13295	10545	9626	10786	13617
Išlaidos:					
<i>Atlyginimai (su soc. dr.)</i>	5979	7492	7002	6362	7181
<i>Eksplotacijos išlaidos</i>	4247	2766	1573	2544	2842
<i>Įrangos įsigijimas</i>	1374	1246	935	659	1887
<i>Subranga</i>	1330	316	565	302	705
<i>Iš viso:</i>	14443	11330	9435	10178	12615
<i>Likutis metų pabaigoje</i>	941	156	346	954	1956

Finansų struktūros raida



2002 m. pajamų struktūra



SVARBIAUSIOS PUBLIKACIJOS

Knygos

1. **Katinas V., Markevičius A.** Vėjo energetika. Vadovas. – Kaunas: LEI, 2002. 78 p.
2. **Kviklys A. J.** Polimerinių medžiagų tyrimas Lietuvos energetikos institute. – Kaunas: LEI, 2002. 87 p.

Straipsniai

Paskelbti Lietuvoje

1. **Augustis J.** Ignalinos AE reaktorių dujų tarpelio tarp grafito bei technologinių kanalų įvertinimas ir rezultatų neapibrėžtumo analizė // Energetika. 2002. Nr. 2. P. 3–11.
2. **Аугутис Ю., Алзбутас Р., Матузас В.** Управление надёжностью системы измерения расхода теплоносителя ШАДР-32М в реакторе РБМК-1500 // Energetika. 2002. Nr. 4. P. 27–42.
3. **Бабилас Э., Римкявичюс С., Урбонавичюс Э.** Влияние моделирования строительных конструкций на результаты термодинамического расчета помещений СЛА Игналинской АЭС // Energetika. 2002. Nr. 4. P. 3–11.
4. **Bachanovas P.** Informacijos apdorojimo kompiuterizuotoje energijos apskaitos ir monitoringo sistemoje universalus matematinis modelis // Energetika. 2002. Nr. 4. P. 20–26.
5. **Baltrėnas P., Masilevičius R., Dziugys A., Peters B.** Įelektrintų dalelių sluoksnio susidarymo ant filtravimo audeklo paviršiaus skaitinis modeliavimas // Aplinkos inžinerija. 2001. T. IX. Nr. 4. P. 191–197.
6. **Бубялис Э., Пабарчюс Р., Тонкунас А.** Моделирование аварийной ситуации с обезвоживанием контура охлаждения СУЗ, используя программный комплекс QUABOX/CUBBOX-HYCA // Energetika. 2002. Nr. 4. P. 33–42.
7. **Burneikis J., Štreimikienė D.** Naujoji Europos Sąjungos direktyva dėl elektros gamybos iš atsinaujinančių energijos šaltinių rėmimo ir jos įgyvendinimo Lietuvoje aspektai // Energetika. 2002. Nr. 1. P. 41–45.
8. **Burneikis J., Štreimikienė D., Punys P.** Elektros energijos rinka ir hidroenergetika // Inžinerinė ekonomika. 2002. Nr. 1. P. 37–42.
9. **Čėsniienė J.** Lėtinamųjų priedų poveikis fosfogipsinėms rišamosioms medžiagoms // Cheminė technologija. 2002. Nr. 2. P. 13–18.
10. **Daugelė A., Ilgarubis V., Janušas V.** Oro greičio vienetų valstybinis etalonas. Verčių atkūrimo metodai // Matavimai. 2002. Nr. 3. P. 13–17.
11. **Dzenajavičienė E. F., Tamonis M.** Medienos atliekų panaudojimo kurui vaidmens medienos apdirbimo ir baldų gamybos pramonės plėtrai vertinimas // Technologijos mokslo darbai Vakarų Lietuvoje. III dalis. Klaipėda, 2002. P. 125–129.
12. **Gaigalis V., Škėma R., Zinevičius F.** Efektyvus energijos naudojimas kepyklose // Energetika. 2002. Nr. 1. P. 19–30.
13. **Gaigalis V., Škėma R., Zinevičius F.** Energijos taupymas duonos kepimo pramonės įmonėse // Energetika. 2002. Nr. 2. P. 42–50.
14. **Gailiusis B., Kriaučiūnienė J., Kovalenkoviene M.** Baltijos jūros priekrantės hidrodinaminis modeliavimas // Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba. 2002. Nr. 3. P. 3–12.
15. **Grigonienė J., Kveselis V.** Centralizuotai apšildomų pastatų renovavimo efektyvumas esant skirtingam šilumos vartojimo lygiui // Technologijos mokslo darbai Vakarų Lietuvoje. III dalis. Klaipėda, 2002. P. 190–194.
16. **Kadiša S., Klementavičius A.** Energetikos tinklų modeliavimo poreikiai amžių sandūroje // Energetika. 2002. Nr. 2. P. 12–22.

17. **Katinas V., Petkevičienė J., Vaitiekūnas P.** Hidroterminių trimačių procesų Drūkšių ežere skaitinis modeliavimas 3. Vėjas // Energetika. 2002. Nr. 1. P. 46–52.
18. **Konstantinavičiūtė I., Miškinis V.** Atmosferos taršos energetikos sektoriuje imitacinis modeliavimas // Energetika. 2002. Nr. 2. P. 23–28.
19. **Krušinskaitė V., Valinčius V., Valatkevičius P.** Nuolatinės srovės generatoriaus, naudojamo formuojant plazmines dangas, elektrinės ir šiluminės charakteristikos // Energetika. 2002. Nr. 2. P. 36–41.
20. **Krušinskaitė V., Valinčius V., Valatkevičius P.** Šilumos mainai degant elektros lankui kanale // Energetika. 2002. Nr. 4. P. 12–19.
21. **Lapienienė A., Šležas R.** Degiklio žiočių formos įtaka NO_x susidarymui besisukančioje metano ir oro liepsnoje // Energetika. 2002. Nr. 1. P. 9–18.
22. **Levinskas R.** Deformacijų ir įtempimų šilumos tiekimo vamzdžio putų poliuretano izoliaciniame sluoksnyje tyrimas // Technologijos mokslo darbai Vakarų Lietuvoje. III dalis. Klaipėda, 2002. P. 229–232.
23. **Levinskas R.** Polimerinio kompozito sandaros modelis vertinant šilumos laidumą // Technologijos mokslo darbai Vakarų Lietuvoje. III dalis. Klaipėda, 2002. P. 225–228.
24. **Levinskas R., Grybėnas A., Makarevičius V.** Influence of temperature on the axial hydride cracking rate of the fuel channel pressure tube // Materials Science (Medžiagotyra). 2002. Vol. 8. N 4. P. 388–391.
25. **Lukošiūtė I., Levinskas R.** Poliamidinių tirpalų panaudojimas paviršių deaktyvavimui ir jonizuojančios spinduliuotės ekranavimui // Sveikatos mokslai. 2002. Nr. 2. P. 78–79.
26. **Marcinauskas K., Bubelis E.** Šilumos siurbiai individualiose sodybose Lietuvoje: prielaidos ir prognozės // Energetika. 2002. Nr. 3. P. 56–66.
27. **Miškinis V.** Ekonomikos plėtra: Energetika // Subalansuotas plėtros įgyvendinimo nacionalinė ataskaita. Vilnius: Lututė, 2002. P. 83–88.
28. **Poškas R., Poškas P., Šinkūnas S.** Šilumos atidavimas išilgai pasvirusio kanalo esant priešingų kryptų turbulencinei mišriai konvekcijai // Energetika. 2002. Nr. 3. P. 12–17.
29. **Pranevičius L., Templier C., Riviere J.-P., Pranevičius L. L., Valatkevičius P., Valinčius V., Milčius D., Nomgaudytė J.** Mass transport driven by atomic relocations under high flux ion irradiation at elevated temperatures // Materials Science (Medžiagotyra). 2002. Vol. 8. N 2. P. 166–171.
30. **Pranevičius L., Milčius D., Dudonis J.** Atomic mixing induced by ballistic relocation of surface atoms // Materials Science (Medžiagotyra). 2002. Vol. 8. N 2. P. 172–176.
31. **Stankevičius A., Tonkonogij J., Pedišius A.** Oro tūrio ir srauto vienetų valstybinis etalonas. Varpo tipo įrenginys // Matavimai. 2002. Nr. 3. P. 7–12.
32. **Šarauskienė D., Rimavičiūtė E.** Drūkšių ežero vandens tėkmių struktūros modeliavimas taikant MIKE 21 hidrodinaminį modulį // Energetika. 2002. Nr. 3. P. 42–55.
33. **Šiaučiūnas R., Baltušnikas A., Baltakys K.** Influence of SiO₂ modification on hydrogarnets formation during hydrothermal synthesis // Materials Science (Medžiagotyra). 2002. Vol. 8. N 1. P. 68–72.
34. **Šmaižys A., Poškas P., Ragaišis V.** Ignalinos AE eksploatuojamos didelio aktyvumo radioaktyviųjų atliekų saugyklos radiacinės saugos įvertinimas // Sveikatos mokslai. 2002. Nr. 2. P. 28–33.

35. Šmaižys A., Poškas P., Ragaišis V. Ignalinos AE eksploataujamos trumpaamžių kietųjų radioaktyviųjų atliekų saugyklos radiacinių charakteristikų įvertinimas // Energetika. 2002. Nr. 1. P. 3–8.
 36. Štreimikienė D. Vietiniai ir globaliniai darnios energetikos plėtros politikos įgyvendinimo Lietuvoje aspektai // Energetika. 2002. Nr. 1. P. 53–60.
 37. Štreimikienė D. Applying multi-criteria aid for decision making in favor of clean coal technologies // Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba. 2001. Nr. 4. P. 11–18.
 38. Štreimikienė D. Towards a total energy costs assesment // Aplinkos inžinerija. 2001. T. IX. Nr. 1. P. 52–59.
 39. Tonkonogij J., Pedišius A., Janulionis J. Gamtinių dujų tiekimo ir vartojimo balansas Lietuvos ūkyje // Energetika. 2002. Nr. 2. P. 29–35.
 40. Tonkonogij J., Pedišius A., Janulionis J. Gamtinių dujų tiekimo bei vartojimo balansas Lietuvos ūkyje ir jo matematinis analizės modelis // Energetika. 2002. Nr. 3. P. 17–22.
 41. Tonkonogij J., Ilgarubis V., Pedišius A. Kritinių tūtų įrenginys mažųjų dujų skaitiklių patikrai // Matavimai. 2002. Nr. 3. P. 18–20.
 42. Urbonas R. Uncertainty and sensitivity analysis of Elektrogorsk-108 test facility RELAP5 model // Energetika. 2002. Nr. 1. P. 31–40.
 43. Vaitiekūnas P., Petkevičienė J., Katinas V. Šilumos mainų aušinimo baseine skaitinis modeliavimas // Aplinkos inžinerija. 2002. T. 10. Nr. 2. P. 56–60.
 44. Vilemas J., Miškinis V., Galinis A. Energetikos plėtotės iki 2015 m. strategija // Lietuvos mokslas. 2002. 41 knyga. P. 301–362.
 45. Zužus Ren., Makarevičius R., Poškas P. Šilumos atidavimo išilgai vertikalaus plokščio kanalo turbulencinės mišrios konvekcijos atveju vienkryptėse tėkmėse skaitinis modeliavimas // Energetika. 2002. Nr. 4. P. 43–49.
- Paskelbti užsienyje**
46. Гайлюшис Б., Крячюнене Ю., Крячюнас Р. Изменение гидродинамического режима Клайпедского пролива при расширении порта // Гидротехническое Строительство. 2002. № 7. С. 41–44.
 47. Galdikas A. The film deposition onto the rough surface: phenomenological investigations // Thin Solid Films. 2002. N 418. P. 112–118.
 48. Galdikas A., Levinskas R. Depth profiling of multilayers at elevated temperatures and at changeable ion beam parameters // Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms. Vol. 193. Issues 1–4. 2002. P. 860–866.
 49. Kaliatka A., Ušpuras E. Thermal hydraulic analysis of accidents leading to local coolant flow decrease in the main circulation circuit of RBMK-1500 // Nuclear Engineering and Design. 2002. Vol. 217. P. 91–101.
 50. Kaliatka A., Ušpuras E. Development and evaluation of additional shut-down system at the Ignalina NPP by employing RELAP5 code // Nuclear Engineering and Design. 2002. Vol. 217. P. 129–139.
 51. Knizikevičius R., Galdikas A., Grigonis A. Real dimensional simulation of silicon in $CF_4 + O_2$ plasma // Vacuum. 2002. Vol. 66. P. 39–47.
 52. Milčius D., Templier C., Riviere J.-P., Pranevičius L. L., Pranevičius L. High-flux, low-energy implantation effect on the composition of altered layers // Surface and Coatings Technology. 2002. Vol. 156. P. 214–218.
 53. Miškinis V. Energy demand forecasting in economies in transition // Energy Studies Review. 2002. Vol. 10. N 2. P. 100–120.
 54. Pedišius N. Bio fuel usage experience from the EAES program // Integration of Forest Fuel Handling in the Ordinary Forestry, Studies on Forestry, Technology and Economy of Forest Fuel Production in Lithuania. Swedish Energy Agency. Vilnius, 2002. P. 18–21.
 55. Peters B., Dziugys A. Numerical simulation of the motion of granular material using object-oriented techniques // Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering. 2002. Vol. 191. Issues 17–18. P. 1983–2007.
 56. Poškas P. Lithuania's approach to disposal of radioactive waste and spent nuclear fuel // Geological Challenges in Radioactive Waste Isolation. Third Worldwide Review. Ed. P.A. Witherspoon, G. S. Bodvarsson. USA, 2001. P. 195–198.
 57. Poškas P., Poškas R. Experimental investigation of local heat transfer and skin friction in tube coils // Journal of Thermal Science. 2002. Vol. 11. N 3. P. 235–240.
 58. Pranevičius L., Milčius D., Templier C., Riviere J.-P., Pranevičius L. L. Mass transport driven by atomic relocations under high flux ion irradiation at elevated temperatures // Surface Engineering. 2002. Vol. 18. N 3. P. 1–6.
 59. Pranevičius L. L., Valatkevičius P., Valinčius V., Templier C., Riviere J.-P., Pranevičius L. Nitriding of an austenitic stainless steel in plasma torch at atmospheric pressure // Surface and Coatings Technology. 2002. Vol. 156. P. 219–224.
 60. Pranevičius L., Templier C., Riviere J.-P., Muzard S., Dudonis J., Pranevičius L. L., Milčius D., Abrasonis G. Mass-transport in an austenitic stainless steel under high-flux, low energy nitrogen ion bombardment at elevated temperature // Chemical Physics of Thin Film Deposition Processes for Micro-and Nano Technologies. Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers, 2002. P. 335–360.
 61. Rimkevičius S., Urbonavičius E., Čėsna B. Simulation of Ignalina NPP accident localisation system behavior employing code RALOC4 in the case of group distribution header rupture // Nuclear Engineering and Design. 2002. Vol. 216. N 1–3. P. 99–111.
 62. Šarauskienė D. Thermal regime database of Ignalina Nuclear Power Plant cooler lake Drūkšiai // Environmental Monitoring and Assessment. 2002. Vol. 79. P. 1–12.
 63. Štreimikienė D. Strategy for implementation of the EU's directives targeting power plant pollution // Latvian Journal of Physics and Technical Sciences. 2002. N 4. P. 22–29.
 64. Štreimikienė D., Konstantinavičiūtė I. The possibilities of Lithuania to comply with Kyoto requirements // Nuclear and Radiation Technologies. Kiev, Ukraine, 2001. Vol. 1. N 1. P. 12–21.
 65. Tamonis M. Miestų energetikos ūkio stovis ir plėtros tendencijos pagal nacionalinę energetikos strategiją // Technologijos mokslo darbai Vakarų Lietuvoje. III dalis. Klaipėda, 2002. P. 245–250.
 66. Urbonavičius E., Rimkevičius S. RALOC4 code validation against measured data at Ignalina NPP during single main safety valve opening // Nuclear Engineering and Design. 2002. Vol. 216. N1–3. P. 89–97.
 67. Vilemas J. The economics, politics and safety dimensions of the Ignalina Nuclear Power Plant // In book: The NEBI Yearbook 2001/2002. North European and Baltic Sea Integration. Berlin: Springer, 2002. P. 147–158.
 68. Vilemas J., Galdikas A. IEA agreement on the production and utilization of hydrogen. Lithuania // 2000 Annual Report. Golden, USA, 2000. P. 25–30.
- Pranešimai tarptautinėse konferencijose Lietuvoje**
69. Antinucci M., Borchgrave C., Henaux C., Klevas V. Eu support for formation of regional energy development: problems and possible solutions // II Tarptautinė mokslinė konf. Energetikos decentralizavimas: miestų energetikos ateitis, Klaipėda 2002 gegužės 9–11. Kaunas: LEI, UAB „Eksponentė“, 2002. P. 31–36.
 70. Čėsniienė J., Jauniškienė G., Juozapavičius A., Matulionienė V. Porėtos termoizoliacinės konstrukcinės medžiagos tyrimai // Lietuvos mokslas ir pramonė: Silikatų technologija, KTU tarptaut. konf. pranešimų medžiaga, 2002 gegužės 2–3. Kaunas: Technologija, 2002. P. 38–39.

71. **Čėsniėnė J., Levinskas R.** The influence of temperature on the properties of foam polyurethane // *Proceed. Baltic Polymer Symposium 2002*, Nida, 18–20 September 2002. Vilnius, 2002. P. 143–145.
72. **Dzenajavičienė E. F., Kveselis V., Tamonis M.** Macro-economic efficiency analysis on the issue of biomass for energy production // *Intern. Conf. Environmental Problems in the Energy and Transport Sectors*, 19–21 September 2002. Kaunas, Lithuania, 2002. P. 1–2.
73. **Glemžienė R., Klevas V.** Renewable energy projects, financed by structural funds as innovative components of Lithuanian agriculture development // *Proceed. of Intern Conf. Progressive ECO-Friendly Technological Processes in Agricultural Engineering*, 19–20 September 2002. Kaunas, 2002. P. 209–214.
74. **Grigonienė J., Kveselis V.** Miesto gyvenamojo sektoriaus pastatų šilumos poreikių statistinė analizė // *Pastatų aprūpinimas šiluma, 5-osios tarptaut. konf. Aplinkos inžinerija mokslinių pranešimų medžiaga*, Vilnius, 2002 gegužės 23–24. Vilnius: Technika, 2002. P. 42–50.
75. **Klevas V.** Energetikos projektų integravimo į regionų plėtros programas metmenys // *II Tarptautinė mokslinė konf. Energetikos decentralizavimas: miestų energetikos ateitis*, Klaipėda, 2002 gegužės 9–11. Kaunas: LEI, UAB „Ekspontė“, 2002. P. 77–82.
76. **Krušinskaitė V.** Synthesis of plasmic coatings and investigation of their catalytic properties // *Proceed. of the Intern. Conf. Environmental Problems in the Energy and Transport Sectors*, 19–21 September 2002. Kaunas, Lithuania, 2002. P. 1–5.
77. **Kukliauskas A., Kalpokaitė-Dičkuvienė R.** Mazuto termografinė analizė // *Lietuvos mokslas ir pramonė: Silikatų technologija, KTU tarptaut. konf. pranešimų medžiaga*, 2002 gegužės 2–3. Kaunas: Technologija, 2002. P. 87–90.
78. **Kveselis V., Grigonienė J., Strazdas D.** Lietuvos savivaldybių energetikos ūkio būklės vertinimas ir galimos jo plėtros strateginės kryptys // *II Tarptautinė mokslinė konf. Energetikos decentralizavimas: miestų energetikos ateitis*, Klaipėda, 2002 gegužės 9–11. Kaunas: LEI, UAB „Ekspontė“, 2002. P. 21–29.
79. **Kveselis V., Strazdas D., Urbonas P.** Karšto vandens tiekimo decentralizavimo techninių ir ekonominių rodiklių analizė // *Pastatų aprūpinimas šiluma, 5-osios tarptaut. konf. Aplinkos inžinerija mokslinių pranešimų medžiaga*, Vilnius, 2002 gegužės 23–24. Vilnius: Technika, 2002. P. 202–209.
80. **Levinskas R., Jarmokas R.** Energiją taupančių medžiagų bandymai ir normatyvinių dokumentų rengimas stojant į Europos Sąjungą // *Lietuvos mokslas ir pramonė: Silikatų technologija, KTU tarptaut. konf. pranešimų medžiaga*, 2002 gegužės 2–3. Kaunas: Technologija, 2002. P. 15–19.
81. **Lisaukas A., Kveselis V., Tamonis M.** Perspectives of energy production in cogeneration cycle // *Intern. Conf. Environmental Problems in the Energy and Transport Sectors*, 19–21 September 2002. Kaunas, 2002. P. 1–2.
82. **Minkštimas R., Šidlauskas V.** Informacinių sistemų energetikos ūkio planavimo poreikiams sukūrimo galimybės // *II Tarptautinė mokslinė konf. Energetikos decentralizavimas: miestų energetikos ateitis*, Klaipėda, 2002 gegužės 9–11. Kaunas: LEI, UAB „Ekspontė“, 2002. P. 89–94.
83. **Pedišius N.** Medienos kuro panaudojimo šilumos gamybai Lietuvoje patirtis // *Pastatų aprūpinimas šiluma, 5-osios tarptaut. konf. Aplinkos inžinerija mokslinių pranešimų medžiaga*, Vilnius, 2002 gegužės 23–24. Vilnius: Technika, 2002. P. 214–230.
84. **Tamonis M., Kveselis V., Tutlytė O.** Funkcinio finansinių srautų modelio sukūrimas šilumos ūkio veiklos vertinimui ir planavimui // *Pastatų aprūpinimas šiluma, 5-osios tarptaut. konf. Aplinkos inžinerija mokslinių pranešimų medžiaga*, Vilnius, 2002 gegužės 23–24. Vilnius: Technika, 2002. P. 251–258.
85. **Tamonis M., Dzenajavičienė E. F., Lisaukas A., Tutlytė O.** Šilumos ūkio veiklos optimizavimo bei darnios raidos planavimo problemos // *II Tarptautinė mokslinė konf. Energetikos*

decentralizavimas: miestų energetikos ateitis, Klaipėda, 2002 gegužės 9–11. Kaunas: LEI, UAB „Ekspontė“, 2002. P. 83–88.

Užsienyje

86. **Almenas K., Pabarčius R., Šeporaitis M.** Development of a pulser for the controlled initiation of condensation implosion events // *Heat Transfer 2002: Proceed. of Twelfth Intern. Heat Transfer Conf. Grenoble, France*, 18–23 August 2002. Paris: Elsevier, 2002. Vol. 3. P. 815–821.
87. **Alzbutas R.** Application of probabilistic risk assessment for pipelines inspection optimization // *Proceed. of 2002 ANS/ASME Student Conf. Back to the Future of Nuclear Technology*, 10–14 April 2002. Penn State, USA, 2002. P. 1–20.
88. **Alzbutas R.** Risk-informed decisions optimization in inspection and maintenance // *Proceed. of ICONE10: 10th Intern. Conf. on Nuclear Engineering*, 14–18 April 2002. Arlington, Virginia (Washington, DC), USA, 2002. P. 1–8.
89. **Augustis J.** Assessment of gas gap evaluation for the Ignalina NPP RBMK-1500 // *Proceed. of 6th Intern. Information Exchange Forum on Safety Analysis for Nuclear Power Plants of VVER and RBMK Types (Forum-6)*, 8–12 April 2002. Kiev, Ukraine, 2002. 8 p.
90. **Bubelis E., Kaliačka A., Ušpuras E.** RELAP5-3D code application for RBMK-1500 reactor core analysis // *Proceed. of ICONE10: 10th Intern. Conf. on Nuclear Engineering*, 14–18 April 2002. Arlington, Virginia (Washington, DC), USA, 2002. P. 1–9.
91. **Bubelis E., Kaliačka A., Ušpuras E.** RELAP5-3D code applications for RBMK-1500 reactor core analysis // *Proceed. of 6th Intern. Information Exchange Forum on Safety Analysis for Nuclear Power Plants of VVER and RBMK Types (Forum-6)*, 8–12 April 2002. Kiev, Ukraine, 2002. 21 p.
92. **Bubelis E., Kaliačka A., Ušpuras E.** Application of coupled RELAP5-3D code for analysis of RBMK-1500 reactor neutron kinetic-thermal-hydraulics transient // *Proceed. of ANS Reactor Physics Topical Meeting: PHYSOR 2002*, 7–10 October 2002. Seoul, Korea, 2002. P. 1–14.
93. **Burneikis J., Štreimikienė D., Punys P.** More support is needed for promoting private investments into the hydro energy development in Lithuania // *Proceed. of the Intern. Conf. & Exhibition Conf. et Exposition Internationales: Hydroenergia 2002*, July 3 – July 6 2002. Mulhouse, France, 2002. P. 65–72.
94. **Brickstad B., Letzter A., Klimašauskas A., Alzbutas R., Nedzinskas L., Kopustinskas V.** Risk based inspection pilot study of Ignalina Nuclear Power Plant, unit 2 // *Proceed. of ICONE10: 10th Intern. Conf. on Nuclear Engineering*, 14–18 April 2002. Arlington, Virginia (Washington, DC), USA, 2002. P. 1–7.
95. **Бринкене К.** Восстановление эродирующих поверхностей конструкционной керамики в высокотемпературном газовом потоке // *Международная научно-техническая конф. БАЛТХМАШ-2002, Прогрессивные технологии, машины и механизмы в машиностроении*. Калининград, 2002. P. 101–105.
96. **Čaikovska M., Miškinis V., Rudi Ū., Šlihta G., Zeltiņš N.** Aktuelle Wirtschafts- und Energieprobleme der Baltischen Staaten // *Zittauer Seminar zur Osteuropäischen Energiewirtschaft*. 2002. 16 p.
97. **Čėsna B.** Thermo-hydraulic characteristics in rod bundle with opposite wire-wrapped tubes // *Proceed. of the Intern. Symposium on Compact Heat Exchangers*, Grenoble, France, 24 August 2002. Pisa: Edizioni ETS, 2002. P. 311–316.
98. **Čėsna B., Rimkevičius S.** Accident localization system response in the case of main steam relief valve opening // *Heat Transfer 2002: Proceed. of Twelfth Intern. Heat Transfer Conf.*, Grenoble, France, 18–23 August 2002. Paris: Elsevier, 2002. Vol. 4. P. 645–651.
99. **Dundulis G., Kulak R., Marchertas A.** GDH pipe break transient analysis of the RBMK-1500 // *Proceed. of the 7th Intern. Conf. on Material Issues in Design, Manufacturing and Operation of Nuclear Power Plants Equipment*, 17–21 June 2002. St. Petersburg, Russia, 2002. Vol. 2. P. 56–65.

100. **Dundulis G., Nedzinskas L., Klimašauskas A.** Ageing of austenitic pipes in Ignalina NPP // *Proceed. of Intern. Symposium on Nuclear Power Plant Life Management, Book of Extended Synopses*, 4–8 November 2002. Budapest, Hungary, 2002. P. 72–73.
101. **Dundulis G., Kulak R., Marchertas A., Narvydas E., Petri M. C., Ušpuras E.** Evaluation of pipe whip impacts on neighboring piping and walls of the Ignalina Nuclear Power Plant // *Proceed. of ICON10: 10th Intern. Conf. on Nuclear Engineering*, 14–18 April 2002. Arlington, Virginia (Washington, DC), USA, 2002. P. 1–9.
102. **Dundulis G., Kulak R., Marchertas A., Petri M., Ušpuras E.** Pipe whip transient analysis of the Ignalina NPP // *Proceed. of 6th Intern. Information Exchange Forum on Safety Analysis for Nuclear Power Plants of VVER and RBMK Types (Forum-6)*, 8–12 April 2002. Kiev, Ukraine, 2002. 19 p.
103. **Gailiūšis B., Kriaučiūnienė J.** Modeling the effect of hydro-electric pumped storage power plant on Kaunas reservoir, Lithuania // *Proceed. of the XXII Nordic Hydrological Programme*, 4–7 August 2002. Raras, Norway, 2002. Vol. 1. NHP Report N 47. P. 143–151.
104. **Gatautis R.** Lithuanian energy sector development and its environmental impact // *Proceed. of 25th Annual IAAE Intern. Conf. Innovation and Maturity in Energy Markets: Experience and Prospects*, 26–29 June 2002. Aberdeen, Scotland, 2002. 7 p.
105. **Kadiša S., Nemura A.** Modelling of transit flows in future Baltic sea region internal power market // *Proceed. of 5th Intern. Conf. Control of Power and Heating Systems*. Zlin, Czech Republik, 2002. 10 p.
106. **Kaliatka A.** Re-evaluation of anticipated operational occurrences, DBAs and BDBs in SAR-2 project of Ignalina NPP // *Working Material Status of Safety Analysis Related to Life Extension of Nuclear Power Plants: Report of the Technical Meeting Organised by the Intern. Atomic Energy Agency*, 9–11 September 2002. Vienna, Austria, 2002. P. 1–9.
107. **Kaliatka A., Ušpuras E.** Thermal-hydraulic analysis of loss of long-term core cooling accidents at RBMK-1500 // *Heat Transfer 2002: Proceed. of Twelfth Intern. Heat Transfer Conf.*, Grenoble, France, 18–23 August 2002. Paris: Elsevier, 2002. Vol. 4. P. 657–663.
108. **Katinas V.** Flow and vibration problems of heat exchanger tubes in cross flow // *Proceed. of the Intern. Symposium on Compact Heat Exchangers*, Grenoble, France, 24 August 2002. Pisa: Edizioni ETS, 2002. P. 245–249.
109. **Kazakevičius E., Jarašūnas V., Škėma R.** “Best practice” projects and measures in Lithuania // *Proceed. of the Intern. Seminar Climate Technology Initiative, Capacity Building*, 5–9 December 2001. Ostritz, Germany, 2002. P. 118–128.
110. **Kėželis R., Brinkienė K.** Correlation between processing parameters and microstructure for YSZ films produced by plasma spray technique // *Proceed. of the 8th Intern. Conf. on Electronic Ceramics and Their Applications: Electroceramics VIII-2002*, 25–28 August 2002. Rome, Italy, 2002. Abstract book, 118–119 p.
111. **Klevas V., Dzenajavičienė E. F., Minkštimas R.** The guidelines for renewable energy projects integration into regional development programs in Lithuania // *Proceed. of 25th Annual IAAE Intern. Conf. Innovation and Maturity in Energy Markets: Experience and Prospects*, 26–29 June 2002. Aberdeen, Scotland, 2002. 8 p.
112. **Klimašauskas A., Alzbutas R., Nedzinskas L., Alejev A.** Risk based inspection application for austenitic piping of RBMK nuclear power plants // *Proceed. of the 7th Intern. Conf. on Material Issues in Design, Manufacturing and Operation of Nuclear Power Plants Equipment*, 17–21 June 2002. St. Petersburg, Russia, 2002. Vol. 2. P. 56–65.
113. **Kviklys A., Levinskas R.** The model of the structure with intermediate layer // *Polychar World Forum on Polymer Applications and Theory: POLYCHAR-10*, 8–11 January 2002. Denton: University of North Texas, USA, 2002. Book of Abstract, 56 p.
114. **Levinskas R.** Investigation of delayed hydride cracking of zirconium based alloys // *Report on the Final Research Co-ordination Meeting of the Co-ordination Research Project on Hydrogen Pick-up and Hydrogen Induced Degradation of the Mechanical and Physical Properties of Zirconium-Based Alloys*, Sweden, 1–5 July 2002. Sweden, 2002. P. 274–337.
115. **Levinskas R., Grybėnas A., Makarevičius V.** Hydride induced cracking in the Ignalina NPP pressure tube // *Proceed. of the Seventh Intern. Conf. on Material Issues in Design, Manufacturing and Operation of Nuclear Power Plants Equipment*, 17–21 June 2002. St. Petersburg, 2002. Vol. 2. P. 433–438.
116. **Levinskas R., Lukošiuūtė I., Makarevičius V., Grybėnas A.** Wpływ termostabilnych amin na pasywację stali // *Międzynarodowa konf. naukowo-techniczna Aminy Primenetm i Kierunki ich Zastosowania w Energetyce*, Tarda, Polska, 21–23 Maja 2002. Tarda, 2002. P. 53–57.
117. **Levinskas R., Kviklys A.** Thermal conductivity of polymeric composites filled with perlite particles of different porosity // *XII Intern. Conf. Mechanics of Composite Materials*, 9–13 June 2002. Riga, Latvia, 2002. Book of Abstract, 106 p.
118. **Levinskas R., Sapragonas J., Kviklys A.** The influence of plasticized polyvinyl chloride filler particles on the strength characteristics of epoxy composites // *XII Intern. Conf. Mechanics of Composite Materials*, 9–13 June 2002. Riga, Latvia, 2002. Book of Abstract, 107 p.
119. **Levinskas R., Grybėnas A., Makarevičius V., Rodrigues J., Martinez D.** Structural integrity changes in the ZR–Nb alloy during hydride phase transformation under the thermal shock // *Proceed. of the 2nd Users Workshop: Improving Human Potential Programme*, 26 February 2002. Almeria, Spain, 2002. P. 163–170.
120. **Levinskas R., Lukošiuūtė I., Makarevičius V., Grybėnas A.** Influence of temperature resistant amine on passivation of corrosion process of boiler steel // *Международная научно-техническая конф. БАЛТХМАШШ-2002, Прогрессивные технологии, машины и механизмы в машиностроении*. Калининград, 2002. P. 114–116.
121. **Liaukonis M., Augutis J.** Data analysis with uncertainty evaluation for the Ignalina NPP RBMK-1500 gas-gap closure evaluation // *Proceed. of the 3th Intern. Conf. on Computer Simulation in Risk Analysis and Hazard Mitigation RISK ANALYSIS III*, 19–21 June 2002. Sintra, Portugal, WIT Press Southampton, Boston, 2002. P. 425–436.
122. **Masaitis S.** Development of the use of biomass in energy production in the context of the regional cooperation // *Workshop Future of Bioenergy in the Baltic Sea Region*, 6–7 March 2002. Jyväskylä, Finland, 2002. 2 p.
123. **Miškinis V., Galinis A.** Changes in the Lithuanian power system after closure of the Ignalina Nuclear Power Plant and measures for reduction of CO₂ emissions // *Proceed. of 25th Annual IAAE Intern. Conf. Innovation and Maturity in Energy Markets: Experience and Prospects*, 26–29 June 2002. Aberdeen, Scotland, 2002. 9 p.
124. **Pedišius A.** Metrological service of Lithuanian energy sector // *Proceed. of the Baltic-Finnish Conf. Energetics: from Research to Innovation*, Tallinn, 1–2 November 2001. Finland, 2002. P. 111–117.
125. **Pedišius N.** Analysis of operation of bioconverted standard boilers // *Heat Transfer 2002: Proceed. of Twelfth Intern. Heat Transfer Conf.*, Grenoble, France, 18–23 August 2002. Paris: Elsevier, 2002. Vol. 2. P. 893–899.
126. **Penkov V., Poškas P.** INPP experience with CASTOR and CONSTOR casks loading // *Proceed. of Technical Meeting / Workshop*, 10–14 June 2002. St. Petersburg, Russian Federation, 2002. 20 p.
127. **Poškas P., Poškas R.** Experimental investigation of local heat transfer and skin friction in tube coils // *The First Intern. Symposium on Thermal Science and Engineering*, 23–26 October 2002. USTB, Beijing, China, 2002. P. 79–87.

128. **Poškas P., Poškas R.** Turbulent mixed convection heat transfer in an inclined flat channel with opposing // Heat Transfer 2002: Proceed. of Twelfth Intern. Heat Transfer Conf., Grenoble, France, 18–23 August 2002. Paris: Elsevier, 2002. Vol. 2. P. 243–249.
129. **Poškas P., Poškas R., Zužus Rim.** Planning for decommissioning of Ignalina Nuclear Power Plant, unit 1 // Intern. Conf. on Safe Decommissioning for Nuclear Activities: Assuring the Safe Termination of Practices Involving Radioactive Materials, 14–18 October 2002. Berlin, Germany, 2002. P. 99–103.
130. **Poškas P., Adomaitis J.-E.** Strategy of radioactive waste management in Lithuania // Proceed. of the 4th Intern. Seminar on Radioactive Waste Products, 22–26 September 2002. Würzburg, Germany, 2002. Book of Abstract, 1 p.
131. **Pranevičius L., Pranevičius L. L., Milčius D., Templier C., Riviere J.-P.** Mass-transport driven by surface instabilities under high-flux, low-energy reactive ion irradiation at elevated temperatures // IV Intern. Symposium, ION Implantation and other Application of IONS and Electrons, 10–13 June 2002. Kazimierz Dolny, Poland, 2002. P. 41.
132. **Rimkevičius S., Urbonavičius E.** Safety assessment and improvement of Ignalina NPP against downcomer ruptures outside accident localisation system // Proceed. of Intern. Conf. Nuclear Energy for New Europe 2002, 9–12 September 2002. Kranjska Gora, Slovenia, 2002. Book of Abstract, 60 p.
133. **Rimkevičius S., Vilemas J., Ušpuras E.** Experimental investigation of thermalhydraulic characteristics in pebble beds, placed in thin annular slots with axial gas flows // Proceed. of the European Nuclear Conf. ENC 2002, 7–9 October 2002. Lille, France, 2002. P. 1–5.
134. **Rodriguez J., Martinez D., Levinskas R., Dudonis J., Milčius D., Širvinskaitė V.** Synthesis of YSZ thin films by solar energy annealing of Zr–Y layered structures in solar furnace at PSA // Proceed. of the 2nd Users Workshop: Improving Human Potential Programme, 26 February 2002. Almeria, Spain, 2002. P. 157–162.
135. **Steenberg C. M., Kriauciūnienė J.** Klaipėda Port entrance rehabilitation project // Maritime Engineering & Ports III: Third Intern. Conf. on the Management, Operation, Design and Building of Ports, Marinas and other Maritime Works. Southampton, Boston: WIT Press, 2002. P. 203–212.
136. **Šeporaitis M., Pabarčius R., Almenas K.** Investigation of condensation implosion phenomenon // Proceed. of 2002 ANS/ASME Student Conf. Back to the Future of Nuclear Technology, 10–14 April 2002. Penn State, USA, 2002. P. 1–9.
137. **Šeporaitis M., Pabarčius R., Almenas K.** Study of controlled condensation implosion events // Proceed. of ICONE10: 10th Intern. Conf. on Nuclear Engineering, 14–18 April 2002. Arlington, Virginia (Washington, DC), USA, 2002. P. 1–7.
138. **Šležas R.** Implementation of the NO_x control for industrial boilers in Lithuania // Proceed. of the Baltic-Finnish Conf. Energetics: from Research to Innovation, Tallinn, 1–2 November 2001. Finland, 2002. P. 101–109.
139. **Šlančiauskas A.** The better burning of more heavier oil // Proceed. of 6th European Conf. Furnaces and Boiler Operation, 2–5 April 2002. Lisbon, Portugal, 2002. Vol. 2. P. 1–8.
140. **Urbonas R.** Uncertainty evaluation of simulation of E-108 test facility experiments // Heat Transfer 2002: Proceed. of Twelfth Intern. Heat Transfer Conf., Grenoble, France, 18–23 August 2002. Paris: Elsevier, 2002. Vol. 4. P. 639–645.
141. **Urbonas R.** Sensitivity and uncertainty analysis of the group distribution header blocking at Ignalina NPP // Proceed. of 2002 ANS/ASME Student Conf. Back to the Future of Nuclear Technology, 10–14 April 2002. Penn State, USA, 2002. P. 1–9.
142. **Urbonas R., Kaliatka A., Liaukonis M.** Uncertainty analysis of RBMK-related experimental data // Proceed. of ICONE10: 10th Intern. Conf. on Nuclear Engineering, 14–18 April 2002. Arlington, Virginia (Washington, DC), USA, 2002. P. 1–7.
143. **Urbonas R., Kaliatka A., Ušpuras E.** Sensitivity and uncertainty analysis of the blocking of coolant flow rate in GDH event at Ignalina NPP // Proceed. of 4th Intern. Conf. on Nuclear Option in Countries with Small and Medium Electricity Grids, 16–20 June 2002. Dubrovnik, Croatia, 2002. 8 p.
144. **Urbonavičius E., Rimkevičius S.** Mass/energy release influence to thermal hydraulics of accident localisation system at Ignalina NPP in case of MDBA // Proceed. of ICONE10: 10th Intern. Conf. on Nuclear Engineering, 14–18 April 2002. Arlington, Virginia (Washington, DC), USA, 2002. P. 1–7.
145. **Ušpuras E., Kaliatka A.** Implementation of preventive measures against local flow degradation in the primary circuit of RBMK-1500 // Heat Transfer 2002: Proceed. of Twelfth Intern. Heat Transfer Conf., Grenoble, France, 18–23 August 2002. Paris: Elsevier, 2002. Vol. 4. P. 651–657.
146. **Ušpuras E., Kaliatka A.** RBMK-1500 accident management for loss of long-term core cooling // Proceed. of 6th Intern. Information Exchange Forum on Safety Analysis for Nuclear Power Plants of VVER and RBMK Types (Forum-6), 8–12 April 2002. Kiev, Ukraine, 2002. 12 p.
147. **Ušpuras E., Simaitytė J.** Kaunas dam overtopping probability estimation // Proceed. of the 3th Intern. Conf. on Computer Simulation in Risk Analysis and Hazard Mitigation RISK ANALYSIS III, 19–21 June 2002. Sintra, Portugal, WIT Press Southampton, Boston, 2002. P. 541–550.
148. **Valatkevičius P., Krušinskaitė V., Valinčiūtė V., Valinčius V.** Preparation of catalytic coatings for heterogeneous catalysts employing atmospheric pressure nonequilibrium plasma // Proceed. of the Eighth Intern. Conf. on Plasma Surface Engineering, 9–13 September 2002. Garmisch-Partenkirchen, Germany, 2002. Abstract, 450 p.
149. **Valinčius V., Valatkevičius P., Marcinauskas L.** Synthesis and characterisation of carbon derivative coatings for plasma polymerization // Proceed. of the Eighth Intern. Conf. on Plasma Surface Engineering, 9–13 September 2002. Garmisch-Partenkirchen, Germany, 2002. Abstract, 448 p.
150. **Vaskys A., Zinevičius F., Grimming M.** Potential of reducing energy demand for lighting in Lithuania // 5th Intern. Conf. on Energy Efficient Lighting, 29–31 May 2002. Nice, France, 2002. P. 337–344.
151. **Vileiniškis V., Urbonas R., Kaliatka A.** Investigation of natural circulation phenomenon using Ignalina NPP RELAP5 model // Proceed. of 4th Intern. Conf. on Nuclear Option in Countries with Small and Medium Electricity Grids, 16–20 June 2002. Dubrovnik, Croatia, 2002. 8 p.
152. **Vilemas J.** Lithuanian energy policy and its influence on the energy research and development priorities // Proceed. of the Baltic-Finnish Conf. Energetics: from Research to Innovation, Tallinn, 1–2 November 2001. Finland, 2002. P. 39–44.
153. **Vilemas J., Ušpuras E., Rimkevičius S., Kaliatka A., Pabarčius R.** Overview of LEI investigations on heat transfer and flow structure in gas-cooled spheres packings and channels // Transactions of 1st Intern. Topical Meeting on High Temperature Reactor Technology (HTR), 22–24 April 2002. Petten, Netherlands, 2002. P. 266–270.
154. **Vrubliauskas S.** Biomass utilization for energy purposes in Lithuania // World Renewable Energy Congress VII, Cologne, Germany, 29 June – 5 July 2002. Pergamon, 2002. 5 p.



Faksas 8-37 351271

<http://www.lei.lt>

