



LIETUVOS  
ENERGETIKOS  
INSTITUTAS

# METINĖ ATASKAITA 2021



Elektroninę šio leidinio versiją galima atsisiųsti adresu [www.lei.lt](http://www.lei.lt)

Leidėjas  
Lietuvos energetikos institutas  
[www.lei.lt](http://www.lei.lt)

Dizainas ir įgyvendinimas: diz. L. Tekorienė

ISSN 1822-007X

© Lietuvos energetikos institutas, 2022

## DIREKTORIAUS ŽODIS

2021-ieji metai nestokojo svarbių įvykių ir iššūkių.

2021 m. spalio mėn. institutas baigė pertvarkymo iš biudžetinės į viešąją įstaigą procedūras. Naujas instituto teisinis statusas suteikia daugiau lankstumo finansų, turto valdymo srityse, atsiranda daugiau galimybių startuolių steigimui ir intelektinės nuosavybės kūrimui bei naudojimui.

Institutas plečia bendradarbiavimą tiek su verslo, tiek su mokslo institucijomis Lietuvoje ir užsienyje. 2021 m. LEI sugrįžo į Lietuvos pramoninkų konfederacijos (LPK) šeimą. Šis sugrįžimas į LPK nebuvo tiesiog formalumas. Tai sąlygojo išaugęs LEI bendradarbiavimas su LPK, visų pirma aptariant LEI Žaliojo miestelio ir vandenilio technologijų demonstracinio-pilotinio projekto viziją ir ją pristatant verslo ir valdžios atstovams. Kalbant apie bendradarbiavimą su Lietuvos mokslo institucijomis, norėčiau išskirti LEI bendradarbiavimą su institutais mokslinių tyrimų ir technologijų asociacijos RTO.Lietuva formate ir bendradarbiavimą su Kauno miesto universitetais (KTU, VDU ir LSMU) „Santakos slėnio“ formate. Bendradarbiavimo stiprinimui, tiek vienoje, tiek kitoje asociacijose inicijuojami iš nuosavų lėšų finansuojami tarpinstituciniai projektai. Šią iniciatyvą tęsiame ir 2022 m., nes tokie projektai – tai galimybė apjungus mokslo ir studijų institucijų jėgas, stiprinti ir plėsti savo kompetencijas ir kartu su partneriais pasirengti teikti konkurencingas paraiškas nacionaliniams ir tarptautiniams projektams įgyvendinti. Žengėme dar vieną žingsnį stiprinant bendradarbiavimą su užsienio mokslo institucijomis. Lapkričio mėn. Lietuvos energetikos institutas priimtas į Europos Mokslinių tyrimų ir technologijų organizacijų asociaciją EARTO. Ši asociacija vienija daugiau nei 350 stipriausių Europos neuniversitetinių mokslinių tyrimų institutų ir centrų ir praplečia mūsų galimybes įsitraukti į tarptautinių mokslinių tyrimų erdvę.

2021-ieji nestokojo vykdomų ir naujai inicijuotų projektų nacionalinėse ir tarptautinėse mokslo programose. Institutas neužleidžia pozicijų ES mokslinių tyrimų ir inovacijų programoje „Horizontas 2020“ ir pagal lėšų pritraukimą iš šios programos yra sėkmingiausių Lietuvos institucijų trejetuke. LEI kartu su partneriais yra laimėjęs 26 programos „Horizontas 2020“ projektus, trijuose iš jų LEI yra koordinuojanti organizacija. Institutas nusiteikęs aktyviai dalyvauti ir startavusioje naujojo periodo (2021-2027 m.) ES mokslinių tyrimų ir inovacijų programoje „Europos horizontas“. Atliepiant į šios programos kvietimus, LEI 2021 m. pateikė 12 paraiškų, iš kurių dviejose esame koordinatoriai. LEI kartu su partneriais jau vykdo ir pirmąjį laimėtą vieną iš prioritetinių programos „Europos horizontas“ projektą „EUROfusion“, skirtą branduolių sintezės energetikos tyrimams.

Negaliu nepaminėti jaunimo pritraukimo į LEI ir jaunimo aktyvumo svarbos. Pastaraisiais metais pavyko padidinti doktorantų pritraukimą į institutą ir šiuo metu LEI studijuoja 38 doktorantai. Tačiau jaunimo ir doktorantų pritraukimas lieka iššūkiu. Todėl aktyviai kviečiame jaunimą į LEI atlikti praktiką, įsidarbinti, stoti į doktorantūrą.

2021 m. suėjo 65 metai nuo instituto įsteigimo. Sveikindamas su šia sukaktimi, dėkoju visiems instituto buvusiems ir esamiems darbuotojams, instituto partneriams ir valdžios institucijoms už indėlį į instituto veiklas, pasiekimus ir atradimus. Institutas turi ilgą, įsimintiną istoriją ir visame pasaulyje žinomų pasiekimų.

Kalbant apie 2022 m., norėčiau pažymėti, kad greta mokslo tiriamųjų veiklų, didelis dėmesys bus skiriamas infrastruktūros plėtros ir gerinimo projektų įgyvendinimui. LEI teritorijoje bus įrengta 500 kW saulės elektrinė. Be to, siekiant sumažinti energijos sąnaudas, bus įgyvendinami dviejų Instituto pastatų energetinio efektyvumo didinimo ir modernizavimo projektai. Taip pat sieksime atnaujinti ir plėsti mokslinių tyrimų infrastruktūrą, kuri taip pat būtų tinkama demonstraciniams pilotiniams projektams inicijuoti ir padėtų aktyviau ir sėkmingiau dalyvauti tarptautinėse mokslinių tyrimų ir inovacijų programose.

# TURINYS

- 05 – Apie institutą
- 09 – Pagrindiniai įvykiai
- 10 – Darbuotojų pasiekimai
- 11 – Mokslinės veiklos rodikliai
- 17 – Finansiniai veiklos rodikliai
- 19 – Bendradarbiavimas su verslu
- 21 – LEI veiklos tikslai, uždaviniai ir rezultatų vertinimo kriterijai
- 24 – Mokslo padalinių pasiekimai
- 47 – LEI žaliojo miestelio vizija

## MISIJA

Vykdyti energetikos, termoinžinerijos, matavimo inžinerijos, medžiagotyros ir ekonomikos sričių tyrimus ir kurti inovacines technologijas, vykdyti mokslinius ir taikomuosius tyrimus, dalyvauti studijų procesuose, perkelti taikomųjų mokslinių tyrimų rezultatus ir atradimus į pramonę ir verslą, konsultuoti valstybės, valdžios, viešąsias, privačias institucijas ir įmones klausimais, susijusias su Lietuvos darnios energetikos plėtra, aktyviai bendradarbiauti su aukštosiomis mokyklomis rengiant specialistus Lietuvos mokslui ir ūkiui.

*INSTITUTAS – TARPTAUTINIŲ MASTŲ PRIPAŽINTAS  
ENERGETIKOS IR SUSIJUSIŲ SRIČIŲ MOKSLO, INOVACIJŲ  
IR TECHNOLOGIJŲ KOMPETENCIJOS CENTRAS.*

## INSTITUTO VEIKLOS TIKSLAI

- Užtikrinti technologijos ir socialinių mokslų sričių tarptautinio lygio kompetenciją, vykdyti ilgalaikius tarptautinio lygio fundamentinius ir taikomuosius mokslinius tyrimus, eksperimentinės plėtros darbus, kurių reikia darniai Lietuvos energetikos ir kitų Lietuvos ūkio šakų plėtrai ir integracijai į Europos energetikos sistemas ir Europos mokslinių tyrimų erdvę;
- bendradarbiaujant su verslo, valdžios ir visuomenės subjektais, perkelti mokslo žinias ir inovacijas į techniškai ir komerciškai naudingus procesus ir įrenginius, užtikrinančius energetikos technologijų tobulėjimą ir racionalią energetikos sistemų raidą, energijos tiekimo saugumą ir patikimumą, efektyvų energijos išteklių naudojimą, aplinkos apsaugą ir klimato kaitos mažinimą;
- skleisti visuomenėje mokslo žinias, prisidėti prie inovacijomis ir žiniomis grindžiamos Lietuvos ekonomikos kūrimo;
- inicijuoti ir aktyviai dalyvauti Lietuvos ir tarptautinių programų projektuose, plėsti bendradarbiavimą su Lietuvos ir užsienio mokslo ir studijų institucijomis, mokslininkais;
- atlikti paskirtojo instituto funkcijas vadovaujantis Lietuvos Respublikos metrologijos įstatymo nuostatomis;
- kartu su universitetais rengti aukščiausios kompetencijos mokslininkus ekonomikos, energetikos ir aplinkosaugos srities tyrimų plėtrai, užtikrinti doktorantų pritraukimą ir ugdymą.

# INSTITUTO VEIKLOS SRITYS

- technologijos ir socialinių mokslų sričių moksliniai tyrimai ir eksperimentinė veikla.

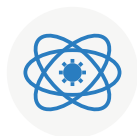
## LEI MOKSLINIŲ TYRIMŲ IR EKSPERIMENTINĖS PLĖTROS (MTEP) KRYPTYS



Energijos bei sintetinio biokuro (biometanas, skystieji angliavandeniliai) iš biomasės gamybos technologijų kūrimas ir modernizavimas.



Vandenilio energetikos ir energijos kaupimo technologijos.



Branduolinė energetika (saugos analizė, įrenginių išvedimas iš eksploatacijos, radioaktyvių atliekų tvarkymas, naujos kartos reaktoriai, branduolių sintezės energetika).



Išmanūs energijos tinklai.



Aplinkos inžinerija ir klimato kaitos įtaka vandens ištekliams.



Matavimų tyrimai, susiję su skysčių ir dujų srautų Nacionalinių etalonų plėtra ir išlaikymu.



Energetikos ekonomikos tyrimai (energetikos politika, strateginis planavimas, energetikos tinklų modeliavimas, makroekonominės ir socialinės įtakos vertinimas, elektros rinkos tyrimai, efektyvus energijos naudojimas).



Medžiagų mokslas energijos gamybos technologijoms.

## INSTITUTO PAGRINDINĖS MOKSLINĖS VEIKLOS TEMATIKOS

- Atsinaujinančių išteklių energetikos ir ją įgalinančių technologijų tyrimai;
- Klimato kaitos ir antropogeninės veiklos įtaka aplinkai;
- Ekonomikos raidos tyrimai pereinant prie klimatui neutralios visuomenės;
- Energetikos sistemų modeliavimas ir valdymo tyrimai;
- Pramonės ir energetikos objektų saugos ir patikimumo tyrimai;
- Šiluminės fizikos, dujų ir skysčių dinamikos ir metrologijos tyrimai;
- Branduolinių įrenginių eksploatacijos nutraukimo ir radioaktyvių atliekų tvarkymo tyrimai.

# LEI SKAIČIAIS

220+

DARBUOTOJŲ

130+

TYRĖJŲ

35+

DOKTORANTŲ

10

MOKSLINIŲ LABORATORIJŲ

10+ mln. Eur

MTEP ĮRANGOS VERTĖ

8+ mln. Eur

METINĖS PAJAMOS

60+

MTEP SUTARČIŲ PER METUS

## ĮGYVENDINTOS ILGALAIKĖS INSTITUCINĖS MTEP PROGRAMOS (2017-2021 M.)

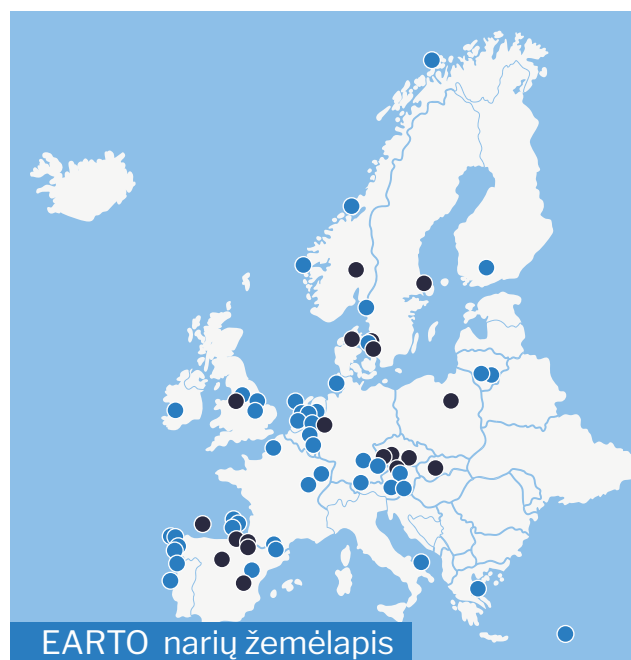
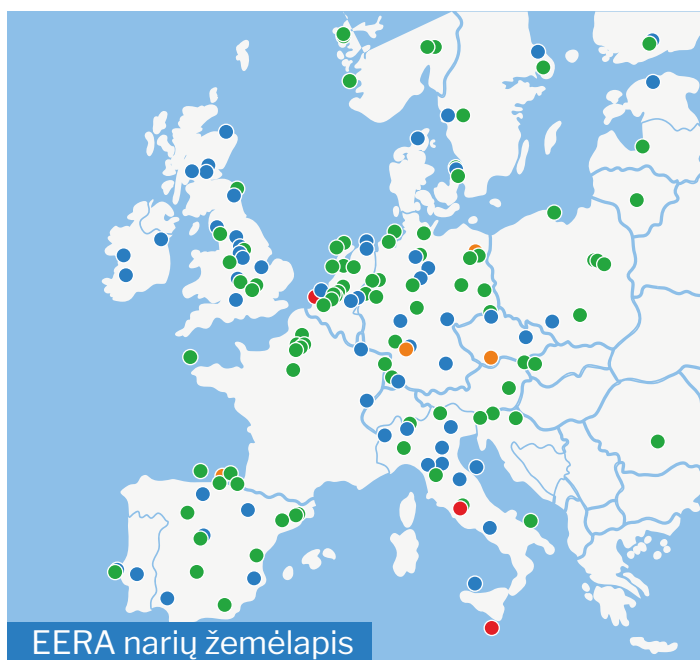
- Ateities energetikos technologijų kūrimas, jų saugos ir patikimumo tyrimai.  
2017 - 2021 m., vadovas – habil. dr. Eugenijus Ušpuras / dr. Raimondas Pabarčius
- Jonizuojančios spinduliuotės poveikio bei kitų, su atominių elektrinių eksploatavimo nutraukimu susijusių problemų, tyrimas.  
2017 - 2021 m., vadovas – dr. Artūras Šmaižys
- Energetikos darnios raidos modeliavimas ir valdymo tyrimas.  
2017 - 2021 m., vadovas – dr. Dalia Štreimikienė
- Inovatyviose technologišose sistemose vykstančių šiluminių ir hidrodinaminių procesų dėsningumų tyrimai.  
2017 - 2021 m., vadovas – dr. Robertas Poškas
- Atsinaujinančių energijos išteklių plėtros prognozės, efektyvaus naudojimo ir socialinio poveikio tyrimas.  
2017 - 2021 m., vadovas – dr. Mantas Marčiukaitis

Ilgalaikės MTEP institucinės programos:

[www.lei.lt/ilgalaikes-institucines-mtep-programos](http://www.lei.lt/ilgalaikes-institucines-mtep-programos)

## NARYSTĖ TARPTAUTINĖSE ORGANIZACIJOSE

- European Association of Research and Technology Organisations (EARTO)
- European Energy Research Alliance (EERA)
- European Safety, Reliability & Data Association (ESReDA)
- European Network of Freshwater Research Organisations (EurAqua)
- The European Association of National Metrology Institutes (EURAMET)
- Euro-Asian cooperation of national metrological institutions (COOMET)
  
- Sustainable Nuclear Energy Technology Platform (SNETP)
- Implementing Geological Disposal of Radioactive Waste Technology Platform (IGD-TP)
- Nuclear Generation II & III Association (NUGENIA)
- European Technical Support Organisations Network (ETSON)





# LEI SVARBIAUSI ĮVYKIAI

- **2021 m.** LEI pažymėjo 65 metų jubiliejų
- **2021 m. gegužės 24-28 d.** vyko kasmetinė tarptautinė konferencija CYSENI. Pirmą kartą buvo išplėstas organizatorių ratas: LEI, LAMMC, FTMC, RTO.LT
- **2021 m. birželio mėn.** LR Prezidento Gitano Nausėdos globojamame „Žaliųjų idėjų“ festivalyje pristatytas standas „Vandenilio technologijos LEI Žaliojo miestelio vizijoje“
- **2021 m. rugpjūčio 31 d.** Lietuvos energetikos institutas neasocijuoto nario teisėmis priimtas į Lietuvos pramonininkų konfederaciją
- **2021 m. spalio 1 d.** LEI pakeitė statusą iš biudžetinės įstaigos į viešąją įstaigą
- **2021 m. lapkričio 24 d.** LEI kolegoms D. Milčiui, M. Leliui, M. Urbonavičiui išduotas EPO patentas „Method for synthesis of gamma-aluminium oxide using plasma – modified aluminium and water reaction“
- **2021 m. lapkričio mėnesį** LEI įstojo į Europos mokslinių tyrimų ir technologijų organizacijų asociaciją (EARTO), vienijančią daugiau kaip 350 geriausių Europos neuniversitetinių mokslo tyrimų institutų ir centrų

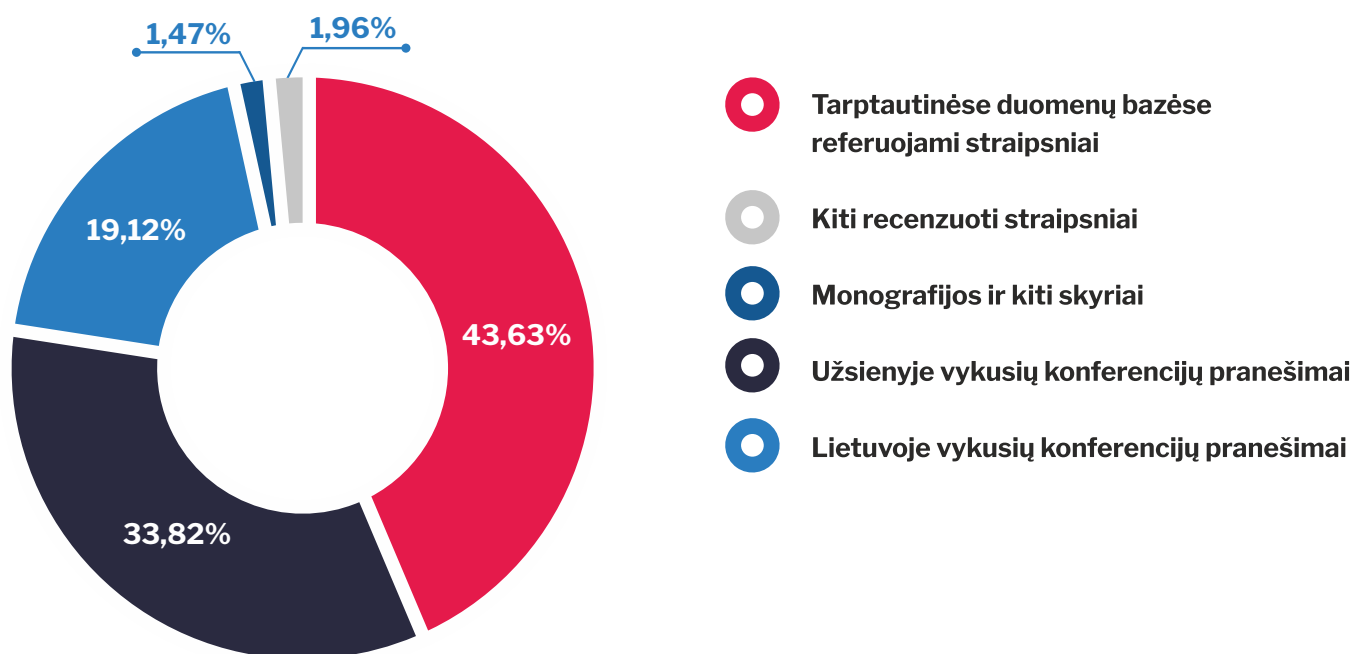
# DARBUOTOJŲ PASIEKIMAI

- Lietuvos mokslų akademijos **tikruoju LMA nariu** (Technikos mokslų skyrius – energetika) **išrinktas** Šiluminių įrengimų tyrimo ir bandymų laboratorijos vyriaus. m. d. **dr. Algis Džiugys**;
- Lietuvos mokslų akademijos Jaunosios akademijos (**LMAJA**) nariu **išrinktas** Branduolinių įrenginių saugos laboratorijos vyriaus. m. d. **dr. Mantas Povilaitis**;
- Argono nacionalinė laboratorija Branduolinių įrenginių saugos laboratorijos doktorantei **Nourai Elsalamouny skyrė pirmąją vietą už geriausią komandinį projektą**, pristatytą vasaros mokykloje „Holistinės inovacijos: metodų, eksperimentų ir žmonių apjungimas, siekiant tobulinti branduolines technologijas“;
- Vandens energijos technologijų centro vadovui **dr. Dariui Milčiui** už aktyvų įsitraukimą į moksleivių ugdymą rengiant moksleivius tarptautinėms olimpiadoms ir konkursams **įteiktas Lietuvos Respublikos Vyriausybės padėkos raštas**.  
D. Milčius padėjo moksleiviams pasiruošti ir dalyvauti Europos Sąjungos jaunųjų mokslininkų konkurse su darbu „Medicininėse kaukėse naudojamų audinių funkcionalumo pagerinimas panaudojant metalų/metalo oksidų nanoklasterius“.

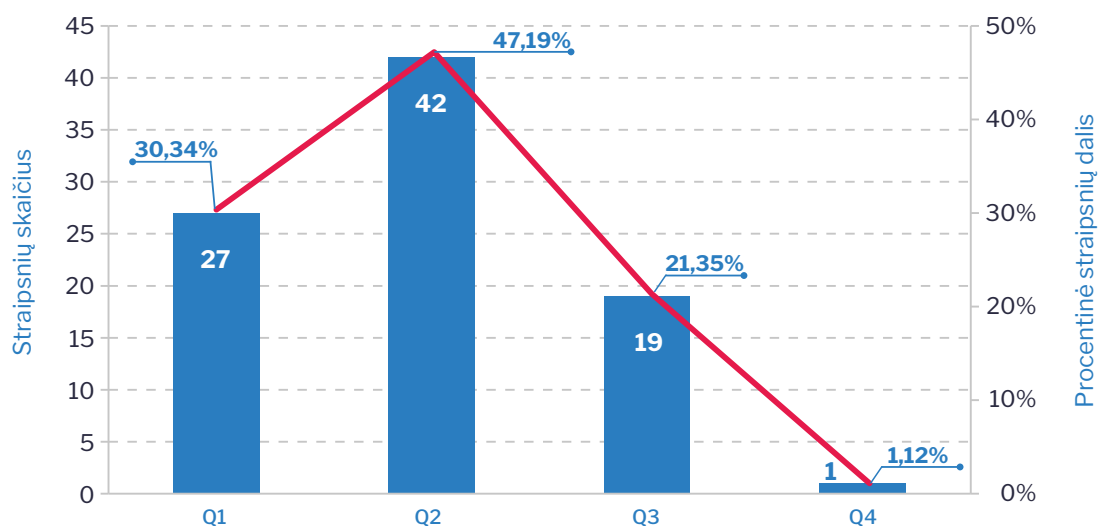


# MOKSLINĖS VEIKLOS RODIKLIAI

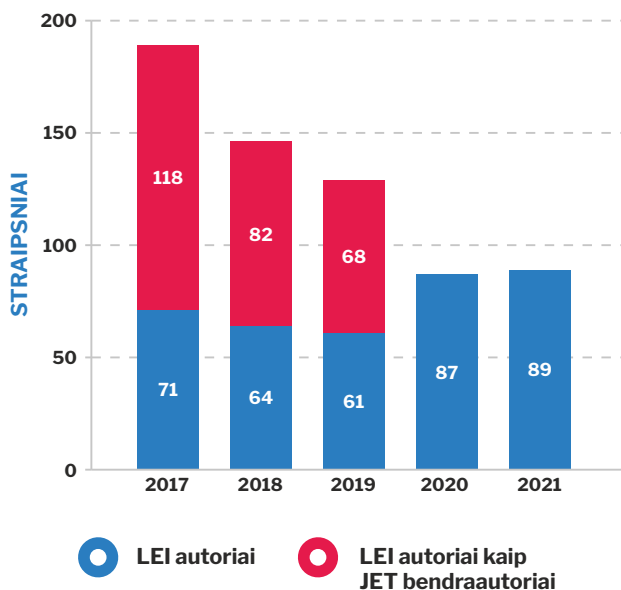
## INSTITUTO 2021 M. PUBLIKACIJŲ STRUKTŪRA



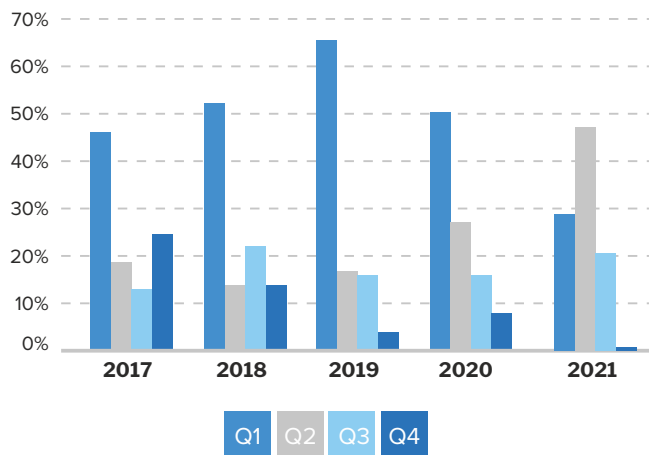
## MOKSLINIŲ TYRIMŲ REZULTATŲ PUBLIKAVIMAS. ŽURNALŲ KVARTILĖS



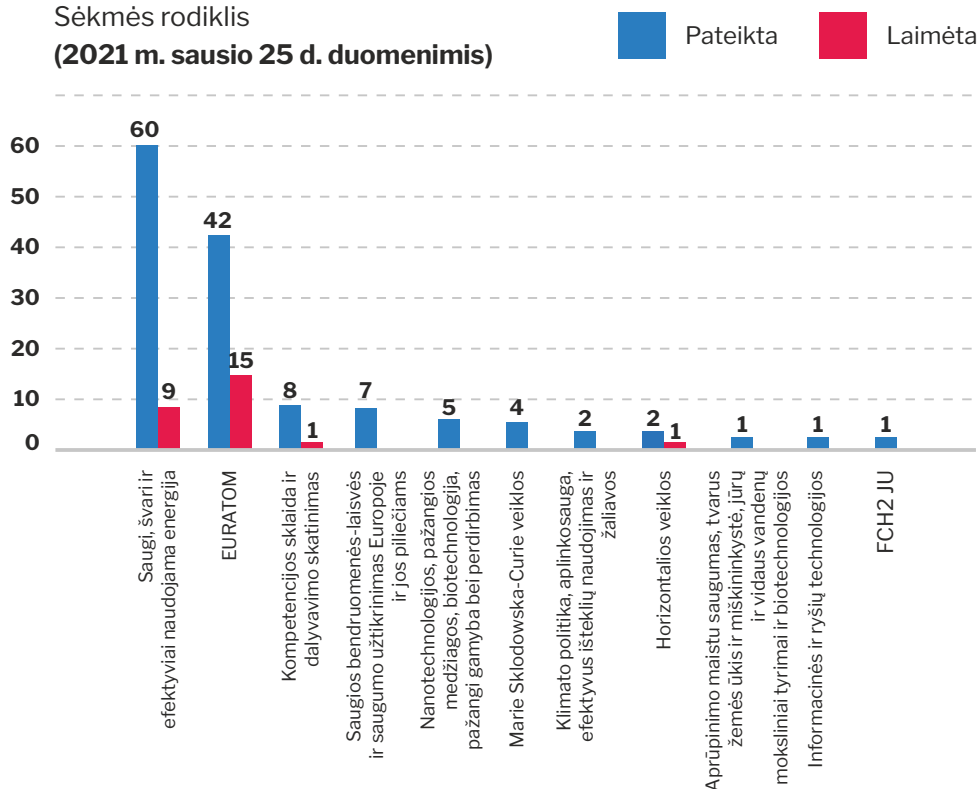
### Clarivate Analytics WoS duomenų bazėje referuojamų straipsnių dinamika



### Clarivate Analytics WoS duomenų bazėje referuojamų straipsnių dinamika pagal žurnalų kvartiles



### LEI programoje „Horizontas 2020“. Sėkmės rodiklis (2021 m. sausio 25 d. duomenimis)



# LEI PROJEKTAI

## 2021 m. vykdyti tarptautinių mokslo programų projektai

Europos horizontas	1 projektas
Horizontas 2020	14 projektų
Šiaurės šalių energetikos tyrimų programa (NERP)	4 projektai
Baltijos mokslinių tyrimų programa	2 projektai
LIFE	1 projektas
INTERREG programos	3 projektai
Tarptautinės atominės energijos agentūra (TATENA)	6 projektai
COST programa	5 projektai
Tarptautinės partnerystės (EuropeAid)	2 projektai
Kiti tarptautiniai projektai	3 projektai

## Instituto tarptautinių mokslo programų projektų portfelis

Europos horizontas	1 projektas
Horizontas 2020	26 projektai
7 Bendroji programa	24 projektai
6 Bendroji programa	14 projektų
5 Bendroji programa	11 projektų
LIFE	1 projektas
Pažangi energetika Europai	31 projektas
INTERREG programos	14 projektų
Šiaurės šalių energetikos tyrimų programa (NERP)	6 projektai
Baltijos mokslinių tyrimų programa	2 projektai
Tarptautinės atominės energijos agentūra (TATENA)	19 projektų
Tarptautinės partnerystės (EuropeAid)	4 projektai
COST programa	27 projektai
EUREKA	4 projektai



## 2021 M. PRADĖTI TARPTAUTINIAI PROJEKTAI

### Europos Horizontas:

1. Branduolių sintezės kelrodyje aprašytų veiklų įgyvendinimas vykdant jungtinę EUROfusion konsorciumo narių programą Horizon Europe apimtyje (EUROfusion)

### Baltijos mokslinių tyrimų programa:

1. Betono panaudojimo pavojingoms atliekoms tvarkyti inovacijos (ICONDE)
2. Aliuminis žiedinėje ekonomikoje – aliuminio atliekų konvertavimas į aliuminio oksidą generuojant žaliąjį vandenilį (AliCE-Why)

### LIFE programa:

1. Energijos efektyvumo Lietuvoje gerinimas (LIFE IP EnerLIT)

### Kiti tarptautiniai projektai:

1. Slovėnijos-Lietuvos bendradarbiavimo projektas. Medienos higroskopinių savybių tyrimas daugelio mastelių modeliavimu (HYGRO-WOOD)

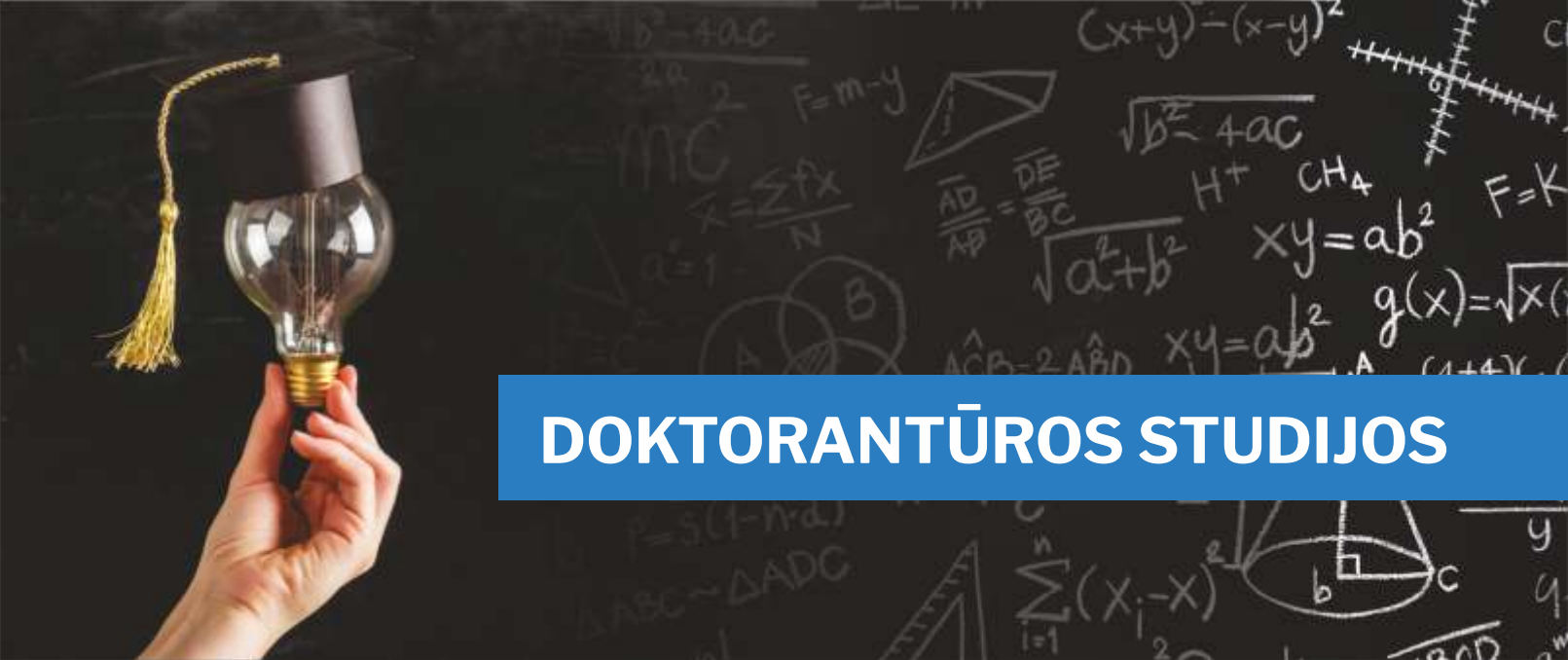
## 2021 M. PRADĖTI NACIONALINIAI PROJEKTAI

### Lietuvos mokslo taryba:

1. Mokslininkų grupių projektas „Dalelių ir srauto elgsena mikro ir nano struktūrose“ (jaunųjų mokslininkų projektų grupėje)

### Centrinė projektų valdymo agentūra:

1. 01.2.2-CPVA-K-703 priemonės „Kompetencijos centrų ir inovacijų ir technologijų perdavimo centrų veiklos skatinimas“ projektas „LEI Mokslinių tyrimų, eksperimentinės plėtros ir inovacijų perdavimo centro (MTEPIPC) antreprenerystės veiklos skatinimas“



# DOKTORANTŪROS STUDIJS

LEI, BENDRADARBIAUDAMAS SU LIETUVOS UNIVERSITETAIS, VYKDO JUNGTINES DOKTORANTŪROS STUDIJS ŠIOSE MOKSLO SRITYSE:



Energetikos ir termoinžinerijos mokslo kryptyje (T 006)



Aplinkos inžinerijos mokslo kryptyje (T 004)



Ekonomikos mokslo kryptyje (S 004)

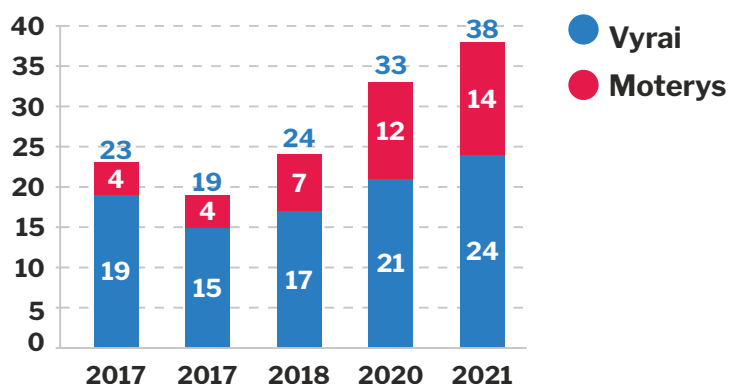
TECHNOLOGIJOS MOKSLŲ SRITYJE, kartu su Kauno technologijos universitetu (KTU) ir Vytauto Didžiojo universitetu (VDU).

SOCIALINIŲ MOKSLŲ SRITYJE, kartu su Kauno technologijos universitetu (KTU) ir Klaipėdos universitetu (KU).

## DOKTORANTŪRA SKAIČIAIS

- 1992-2021 m. Lietuvos energetikos institute apgintos 83 daktaro disertacijos
- 2021 m. priimti 7 doktorantai
- 2021 m. pabaigoje studijavo 38 doktorantai

## DOKTORANTŲ SKAIČIAUS DINAMIKA



## 2021 m. apgintos daktaro disertacijos

**2021 m. balandžio 16 d.** Energetikos kompleksinių tyrimų laboratorijos disertantas **POVILAS MAČIULIS** apgynė daktaro disertaciją tema „Atsinaujinančių energijos išteklių transporto sektoriuje panaudojimo plėtrą skatinančių priemonių vertinimas“ (socialiniai mokslai, ekonomika – S 004). Mokslinė vadovė – dr. Inga Konstantinavičiūtė.

**2021 m. gruodžio 17 d.** Degimo procesų laboratorijos j. m. d. **ADOLFAS JANČIAUSKAS** apgynė daktaro disertaciją tema „Azoto ir sieros junginių emisijų mažinimas biokuro katiluose taikant kombinuotus metodus“ (technologijos mokslai, energetika ir termoinžinerija – T 006). Mokslinis vadovas – dr. Kęstutis Buinevičius (KTU doktorantas).

## CYSENI KONFERENCIJA

### LEI NUO 2003 METŲ ORGANIZUOJA TARPTAUTINĘ DOKTORANTŲ IR JAUNŲJŲ MOKSLININKŲ KONFERENCIJĄ „JAUNOJI ENERGETIKA“ (CYSENI).

Pagrindinis konferencijos tikslas – aptarti energetikos sektoriaus klausimus ir pasaulines perspektyvas; o taip pat suteikti jauniems mokslininkams platformą tobulinti savo įgūdžius ir plėsti profesinį tinklą.

Į konferenciją kaip pranešėjai ir dalyviai kviečiami doktorantai, postdoktorantai, magistrantai ir visi kiti jaunieji mokslininkai, atliekantys tyrimus energetikos srityje.

2021 m. naujovė – į konferencijos organizatorių komandą LEI įtraukė ir savo RTO partnerius - LAMMC ir FTMC. Bendradarbiaujant su MDPI leidykla, atrinkti konferencijos straipsniai publikuoti Clarivate Analytics WoS duomenų bazėje referuojamamo žurnalo Energies specialiaame leidinyje.



Dalyvavimas konferencijoje nemokamas.



Daugiau informacijos konferencijos svetainėje:

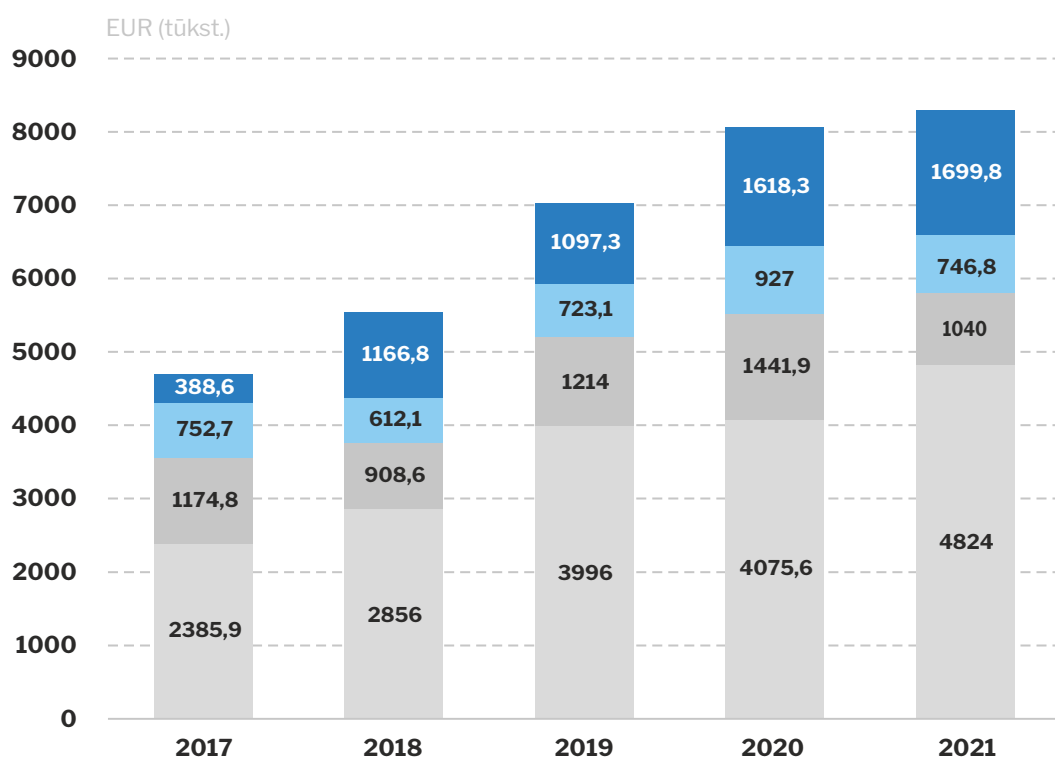
[www.cyseni.com](http://www.cyseni.com)



# FINANSINĖS VEIKLOS RODIKLIAI

## FINANSŲ DINAMIKA 2017-2021 M.

Valstybės biudžeto subsidijos ir finansavimas iš kitų šaltinių per pastaruosius tris metus gerokai padidėjo. Tai buvo pasiekta LEI tyrėjams aktyviai dalyvaujant nacionaliniuose ir tarptautiniuose projektuose bei dėl tarptautinių ekspertų gero instituto rezultatų įvertinimo. Instituto pajamos per pastaruosius penkis metus išaugo 75%.



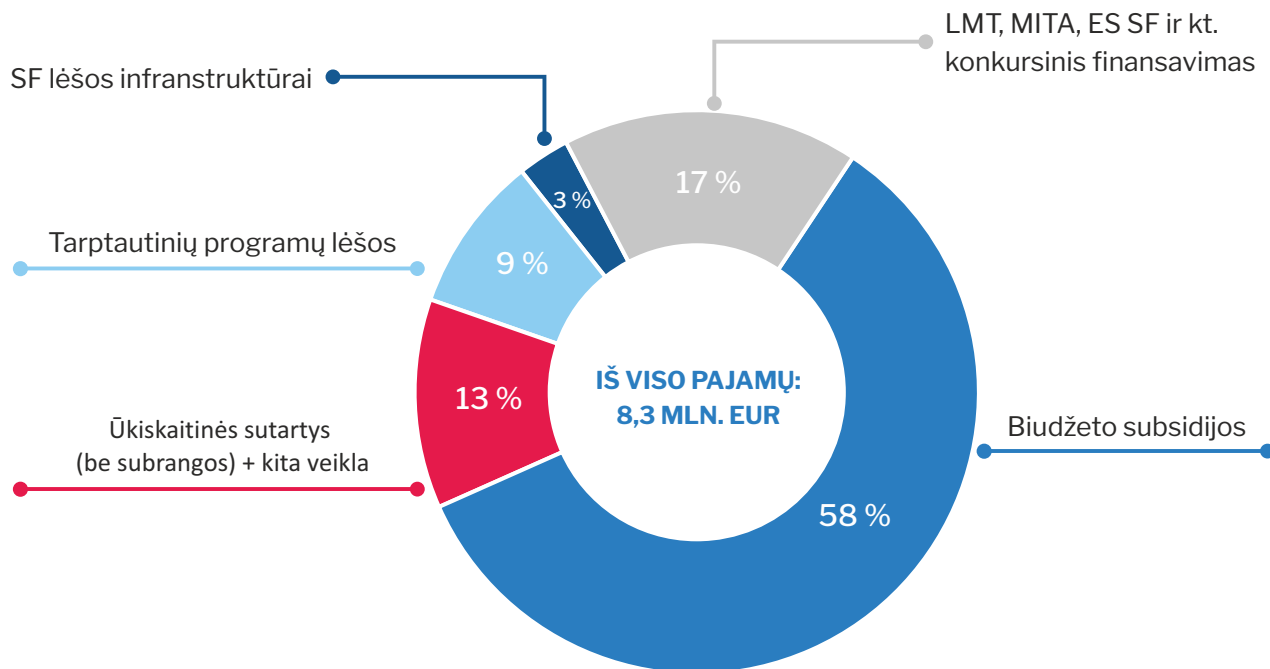
Biudžeto subsidijos – finansavimas iš LR biudžeto pagal pasiektus rezultatus.

Ūkiskaitinės sutartys – už ūkio subjektams atliktas paslaugas ir darbus gautos lėšos.

Tarptautinių programų lėšos – per ataskaitinius metus gautos lėšos už įgyvendinamų tarptautinių programų (H2020, INTERREG, Tarptautinės partnerystės, TATENA, LIFE) projektų rezultatus.

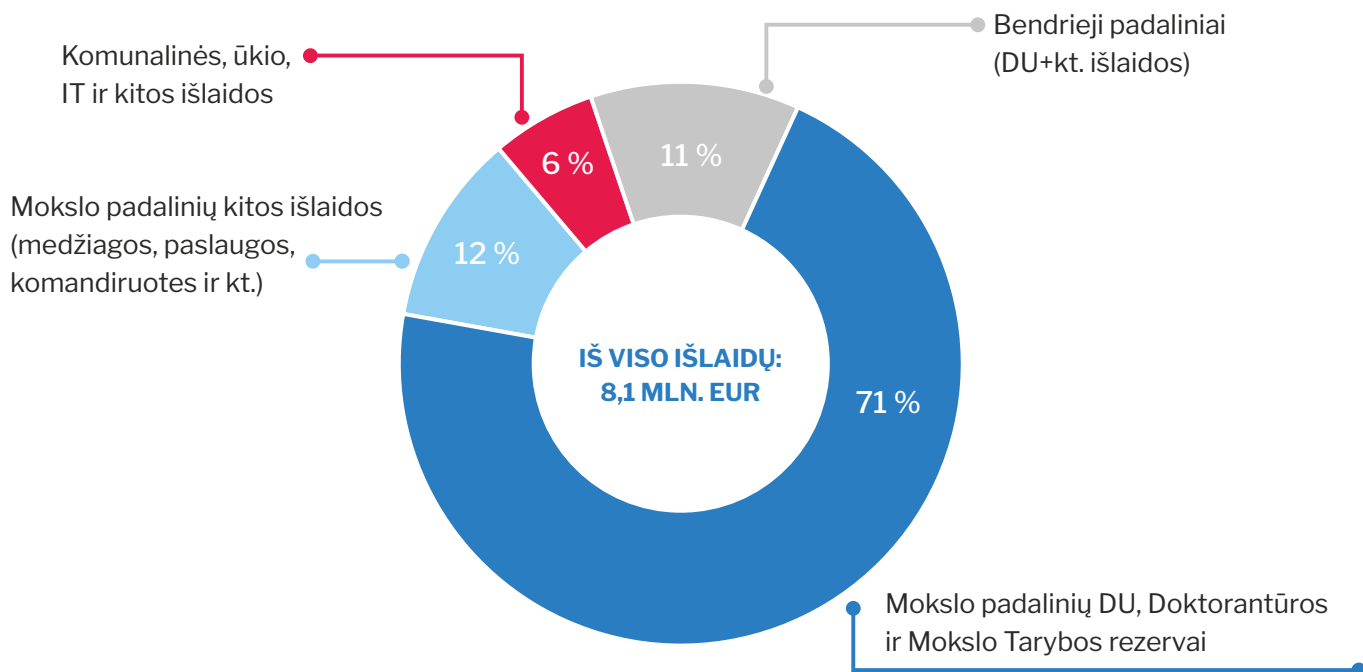
LMT, MITA, ES SF ir kt. konkursinis finansavimas – konkursiniu būdu laimėtų valstybės institucijų finansuojamų projektų gautos lėšos.

## PAJAMŲ STRUKTŪRA 2021 M.



## 2021 M. IŠLAIDŲ PASISKIRSTYMAS

Mokslo padaliniams tenka apie 83 proc. nuo visų išlaidų ir dalis netiesioginių (komunaliniai, ūkio ir kitų išlaidų).



# BENDRADARBIAVIMAS SU VERSLU

## DALYVAVIMAS LIETUVOS PRAMONĖS ORGANIZACIJŲ TINKLUOSE

**Lietuvos energetikos institutas yra narys:**

- Lietuvos pramoninkų konfederacijos (LPK),
- Asociacijos LITBIOMA,
- Biojėginių vystymo klasterio,
- Food Technologies Digitalization LT klasterio,
- Išmaniosios energetikos skaitmeninių inovacijų centro (Smart Energy DIH),
- Išmaniųjų technologijų klasteris (SMARTTA),
- Lietuvos inžinerinės pramonės asociacijos (LINPRA),
- Lietuvos elektros energetikos asociacijos (LEEA),
- Nacionalinės Lietuvos energetikos asociacijos,
- Nacionalinės gynybos pramonės asociacijos,
- Suskystintųjų gamtinių dujų klasterio,
- Tarptautinio energetikos klasterio,
- Vandenilio energetikos asociacijos,
- Vandenilio platformos.



RTO  
LITHUANIA

## 2021 m. įgyvendinti trys iš nuosavų lėšų finansuojami tarpinstituciniai FTMC-LAMMC-LEI projektai:

- Bioskaidžių biokuro elementų kūrimas (BioDegra), kurį koordinavo Arūnas Ramanavičius (FTMC), dr. Žilvinas Kryževičius (LAMMC) ir Nerijus Striūgas (LEI).
- Nauji vertingų medžiagų ekstrakcijos būdai iš dumblių išaugintų integruotose multitrofinėse akvakultūrose (ExtraIMTA), kurį koordinavo Arūnas Stirkė (FTMC), Eugenija Bakšienė (LAMMC) ir Liutauras Marcinauskas (LEI).
- Augalų maistinių medžiagų išgavimas panaudojant antrines žaliavas (NUTREC), kurį koordinavo Karolina Barčauskaitė (LAMMC), Marius Urbonavičius (LEI) ir Ilja Ignatjev (FTMC).



## 2021 m. įgyvendinti du iš nuosavų lėšų finansuojami tarpinstituciniai SANTAKA slėnio projektai:

- LEI-KTU-VDU: Energetinių išteklių atgavimo iš sąvartynų galimybių ir tvarumo modelis (ISLAND), kurį koordinavo Gintaras Denafas (LEI), Jolita Kruopienė (KTU), Algirdas Jasinskas (VDU).
- LEI-KTU: Kvartalo tvaraus modernizavimo ir aprūpinimo energija galimybių vertinimas panaudojant skaitmeninį dvynį (E-modernizacija), kurį koordinavo Darius Milčius (LEI) ir Vytautas Bocullo (KTU).





# LEI VEIKLOS TIKSLAI, UŽDAVINIAI IR REZULTATŲ VERTINIMO KRITERIJAI

Strateginiai LEI veiklos tikslai:

- Vykdyti aukšto tarptautinio lygio fundamentinius ir taikomuosius mokslinius tyrimus bei eksperimentinės plėtros darbus

- Rengti aukščiausios kvalifikacijos specialistus energetikos srities tyrimų vystymui  
Šiems tikslams įgyvendinti numatyti du tęstinės veiklos uždaviniai ir jų priemonės:

1. Kurti aukšto lygio mokslo žinias, didinančias šalies konkurencingumą.

- 1.1 Priemonė – Vykdyti MTEP tyrimus energetikos ir termoinžinerijos, aplinkos inžinerijos bei energetikos ekonomikos mokslų srityse.

2. Didinti doktorantūros efektyvumą.

- 2.1 Priemonė – Užtikrinti daktaro disertacijų rengimą.

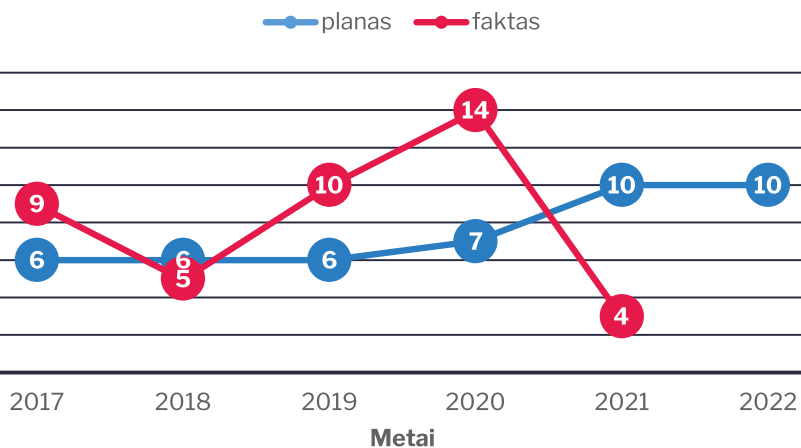
LEI įdiegta Kokybės ir aplinkos apsaugos vadybos sistema, atitinkanti tarptautinių standartų ISO 9001:2015 ir ISO 14001:2015 reikalavimus. LEI veiklos tikslų ir uždavinių įgyvendinimo ir veiklos efektyvumo kontrolei naudojama pagrindinių veiklos rodiklių (KPI) sistema. Sistemoje išskiriami pagrindiniai rodikliai, orientuoti į galutinį rezultatą ir planuojami LEI Strateginiame veiklos plane (SVP) bei papildomi rodikliai, kurių monitoringas padeda geriau planuoti veiklas bei sklandžiau siekti užsibrėžtų tikslų, uždavinių ir pagrindinių rodiklių įgyvendinimo. Vertinimo rodikliai orientuoti į tarptautiškumo plėtrą, naujų mokslo žinių kūrimą, mokslo rezultatų komercinimą ir jaunų talentingų tyrėjų pritraukimą į institutą. Vertinimo rodiklių taikymas apima visus LEI mokslo padalinius, jie planuojami ir kontroliuojami pagal LEI Kokybės vadybos sistemą.

## LEI veiklos uždaviniai, priemonės ir vertinimo rodikliai 2017-2022 m.

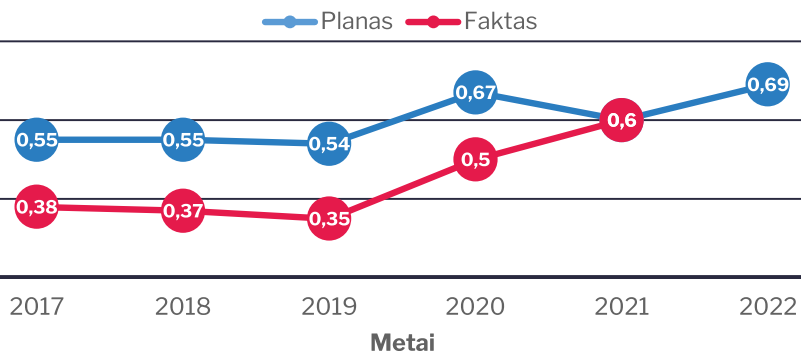
(SVP rodikliai išskirti mėlyname fone)

LEI veiklos uždaviniai ir priemonės	Veiklos vertinimo rodiklių (KPI) pavadinimai	2017	2018	2019	2020	2021 planas	2021	2022 planas
1 uždavinys: Kurti aukšto lygio mokslo žinias, didinančias šalies konkurencingumą.	Einamaisiais metais pradėti įgyvendinti nauji tarptautinių mokslo programų projektai, vnt.	16	8	10	11	10	4	10
	<i>Papildomas rodiklis:</i> Projektų paraiškų, pateiktų tarptautinėms programoms, skaičius	23	38	25	31	17	23	20
1 uždavinio priemonė: Vykdyti MTEP tyrimus energetikos ir termoinžinerijos, aplinkos inžinerijos bei energetikos ekonomikos mokslų srityse.	Straipsnių Clarivate Analytics WoS sąrašo žurnaluose (IF>0,25 AIF), skaičius vienam mokslininkui.	0,38	0,37	0,35	0,5	0,60	0,60	0,69
	Straipsnių žurnaluose, referuojamuose Clarivate Analytics WoS, procentinė dalis Q1 ir Q2 kvartilėse (nuo 2019 m.)			79,7	79	75	77,5	70
	<i>Papildomi rodikliai:</i>							
	Pateiktų straipsnių Clarivate Analytics WoS sąrašo žurnaluose (IF>0,25 AIF) skaičius vienam mokslininkui	0,61	0,52	0,74	0,65	0,73	0,93	1,02
	Straipsnių Clarivate Analytics WoS sąrašo žurnaluose (IF>0,25 AIF) balų skaičius vienam mokslininkui (nuo 2018 m.)		3,5	3,76	4,92	4,4	5,23	4,45
	<i>Bendrų su užsienio autoriais publikacijų skaičius</i>	40	53	106	35	23	35	23
	Lėšos iš sutarčių, tūkst. eurų	2290	2687	2830	3843	2405	2920	2285
	Lėšos tyrimų bazės atnaujinimui, tūkst. eurų	118	102	129	210	113	251	142
	Mokslinių pranešimų skaičius tarpt. konf. užsienyje vienam mokslininkui	0,71	0,63	0,72	0,31	0,5	0,76	0,53
2 uždavinys: Didinti doktorantūros efektyvumą	Sėkmingas doktorantūros įvykdymas, proc.	33	67	44	57	60	33	60
2 uždavinio priemonė: Užtikrinti daktaro disertacijų rengimą	Doktorantų skaičius, vnt.	23	19	24	33	32	38	34
	Per metus apgintų daktaro disertacijų skaičius, vnt.	1	4	4	4	1	1	2
	<i>Papildomas rodiklis:</i> Priimtų doktorantų skaičius, vnt.	4	5	10	12	13	7	11

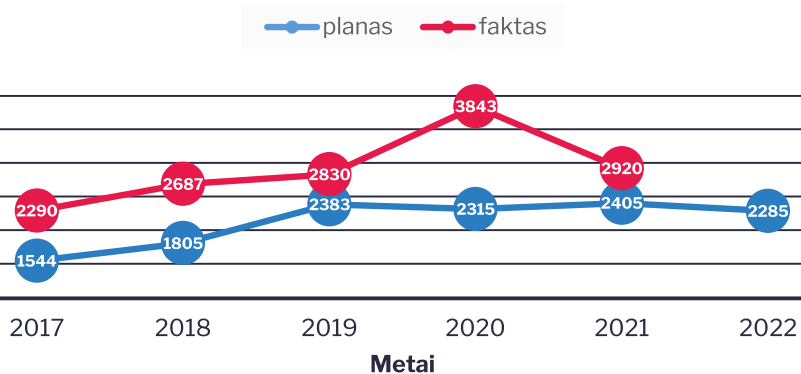
**Pradėti tarptautinių mokslo programų projektai**



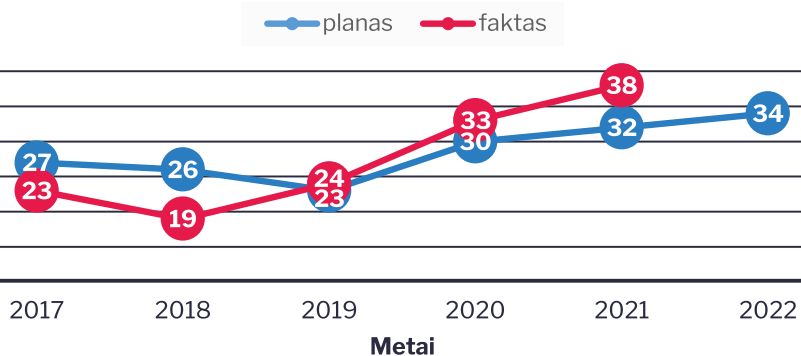
**Straipsnių CA WoS sąrašo leidiniuose (IF>0,25 AIF), skaičius vienam mokslininkui**



**Lėšos iš sutarčių, tūkst. Eur**



**Doktorantų skaičius**



# Svarbiausi LEI mokslo padalinių pasiekimai 2021 m.

## LIETUVOS ENERGETIKOS INSTITUTO MOKSLO PADALINIAI

- Vandenilio energetikos technologijų centras
- Energetikos kompleksinių tyrimų laboratorija
- Išmaniųjų tinklų ir atsinaujinančios energetikos laboratorija
- Degimo procesų laboratorija
- Plazminių technologijų laboratorija
- Medžiagų tyrimų ir bandymų laboratorija
- Šiluminių įrengimų tyrimo ir bandymų laboratorija
- Hidrologijos laboratorija
- Branduolinių įrenginių saugos laboratorija
- Branduolinės inžinerijos problemų laboratorija



# VANDENILIO TYRIMAI IR NANOTECHNOLOGIJOS

VANDENILIO ENERGETIKOS TECHNOLOGIJŲ CENTRAS

## PAGRINDINĖS CENTRO TYRIMŲ KRYPTYS

- Tyrimai vandenilio energetikos srityje;
- Vandenilį atskiriančių membranų sintezė ir analizė;
- Vandenilio gavyba iš reakcijų tarp metalų/nanodalelių ar jų lydinių ir vandens;
- Metalų ir jų lydinių sintezė vandenilio saugojimui: savybių analizė;
- Kuro elementų komponentų sintezė (anodai/elektrodai/katodai) pritaikant fizikinio garinimo technologijas;
- Baterijų elektrodų medžiagų savybių tyrimai;
- Fotokatalitinių medžiagų sintezė ir analizė;
- Fizikinio garinimo technologijų pritaikymas įvairių dangų formavimui ir paviršiaus modifikavimui;
- Įvairių medžiagų paviršiaus modifikavimas pritaikant plazminį poveikį.

## BAIGIAMAS ĮGYVENDINTI PROJEKTAS „REGIMOJOJE ŠVIESOJE FOTOKATALITIŠKAI AKTYVIŲ TiO<sub>2</sub> IR ZnO TAKYMO BIOLOGIŠKAI UŽTERŠTO VANDENS DEZINFEKCIJAI TYRIMAS, 09.3.3-LMT-K-712-01-0175“

- Viena iš projekto „Regimojoje šviesoje fotokatalitiškai aktyvių TiO<sub>2</sub> ir ZnO taikymo biologiškai užteršto vandens dezinfekcijai tyrimas, 09.3.3-LMT-K-712-01-0175“ metu vykdytų veiklų kryptių buvo fotokatalitiškai aktyvių (TiO<sub>2</sub> ir ZnO pagrindo) dangų formavimas ant plaukiojančių padėklų, kurios būtų fotokatalitiškai aktyvios jas apšviečiant dienos šviesa. Magnetroninio nusodinimo metu buvo formuojamos: i) anatazo fazės TiO<sub>2</sub> dangos; ii) TiO<sub>2</sub> dangos su anglies priemaišomis; iii) TiO<sub>2</sub> dangos su anglies priemaišomis panaudojant metalinius pasluoksnius; iv) ZnO pagrindo dangos su ir be metalinių pasluoksnių. Dangos buvo formuojamos ant didelio tankio polietileno grūdelių (HDPE), kurie gali būti sėkmingai panaudoti, kaip pagrindas plaukiojantiems fotokatalizatoriams.
- Gauti rezultatai atskleidė: i) plaukiojančių fotokatalizatorių panaudojimas užteršto vandens dezinfekavimui yra perspektyvi ir tinkama technologija tiek kalbant apie įvairių teršalų naikinimo efektyvumą, tiek ir apie pačių dangų ilgaamžiškumą; ii) anatazo fazės TiO<sub>2</sub> dangos buvo sėkmingai panaudotos metilo mėlio (MB), bei Salmonella Typhimurium bakterijų skaidymui atliekant ciklavimo eksperimentus ir naudojant UV-B apšvitą; iii) į TiO<sub>2</sub> dangas įvedus anglies priemaišas, jos sukuria palankias sąlygas dangoje, kurios tampa dar fotokatalitiškai aktyvesnės ir fotokatalizės proceso metu gali daryti įtaką didesniai bakterijų membranų pralaidumui (tai lemia efektyvesnį bakterijų skaidymą); iii) TiO<sub>2</sub> dangų su anglies priemaišomis panaudojant metalinius pasluoksnius efektyvumas buvo tirtas naudojant UV-B ir dienos šviesos lempas. Abejais atvejais pasiektas didelis bakterijų skaidymo efektyvumas vykdant ciklavimo eksperimentus; iv) išskirtiniai rezultatai buvo pasiekti naudojant ZnO pagrindo dangas su metaliniais pasluoksniais, kur šių dangų efektyvumas buvo tirtas naudojant bakterijų (Salmonella Typhimurium ir Micrococcus luteus) bei bakteriofagų (PRD1 ir T4) mišinius. Rezultatai atskleidė, fotokatalizatorių efektyvumą skaidant mikroorganizmų mišinius naudojant dienos šviesos apšvitą, o tai yra itin išskirtinis rezultatas šioje tematikoje.
- Šie pateikti užteršto vandens valymo rezultatai, panaudojant plaukiojančius fotokatalizatorius (TiO<sub>2</sub> ir ZnO pagrindo), kurie buvo formuojami ant didelio tankio polietileno grūdelių ir aktyvuoti UV-B bei dienos šviesos apšvita, buvo sėkmingai atspausdinti keturiuose mokslinėse publikacijose.  
<https://doi.org/10.3390/catal11070794>  
<https://doi.org/10.3390/ma14195681>  
<https://doi.org/10.3390/catal11121454>  
<https://doi.org/10.3390/ma15041318>

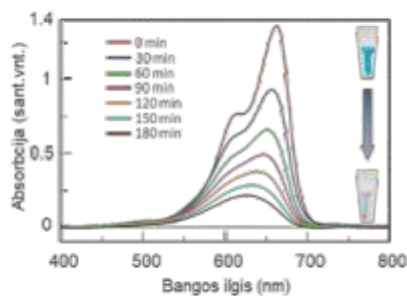
# H<sub>2</sub>

Viena iš projekto metu vykdytų veiklų kryptį buvo fotokatalitiškai aktyvių (TiO<sub>2</sub> ir ZnO pagrindo) dangų formavimas ant plaukiojančių padėklų, kurios būtų fotokatalitiškai aktyvios jas apšviečiant dienos šviesa.

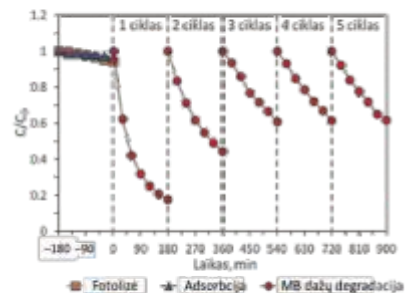
Plaukiojančio TiO<sub>2</sub> fotokatalizatoriaus formavimas



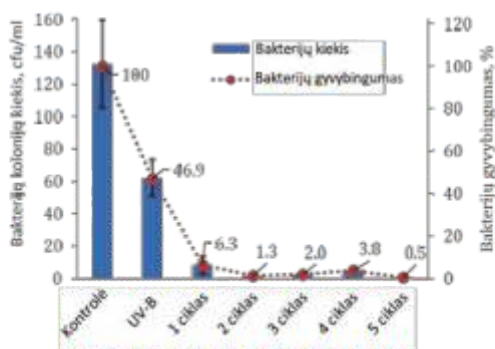
Absorbcijos spektrai, rodantys MB dažų fotokatalitinį skilimą esant UV-B apšvitai



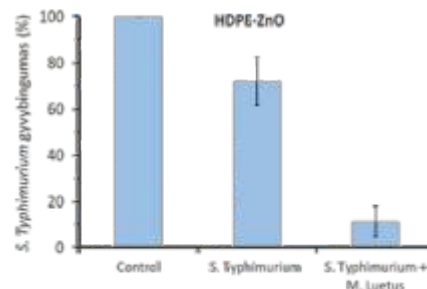
HDPE-TiO<sub>2</sub> poveikis fotokataliziniams MB dažų skaidymui esant UV-B apšvitai



Bakterijų gyvybingumo rezultatai cikluojant su HDPE-TiO<sub>2</sub> fotokatalizatoriumi esant UV-B apšvitai



Bakterijų ir jų mišinių gyvybingumas veikiant HDPE-ZnO fotokatalizatoriumi esant regimajai apšvitai





# ENERGETIKOS SEKTORIAUS PLĖTROS ANALIZĖ

ENERGETIKOS KOMPLEKSINIŲ TYRIMŲ LABORATORIJA

## PAGRINDINĖS LABORATORIJOS TYRIMŲ KRYPTYS

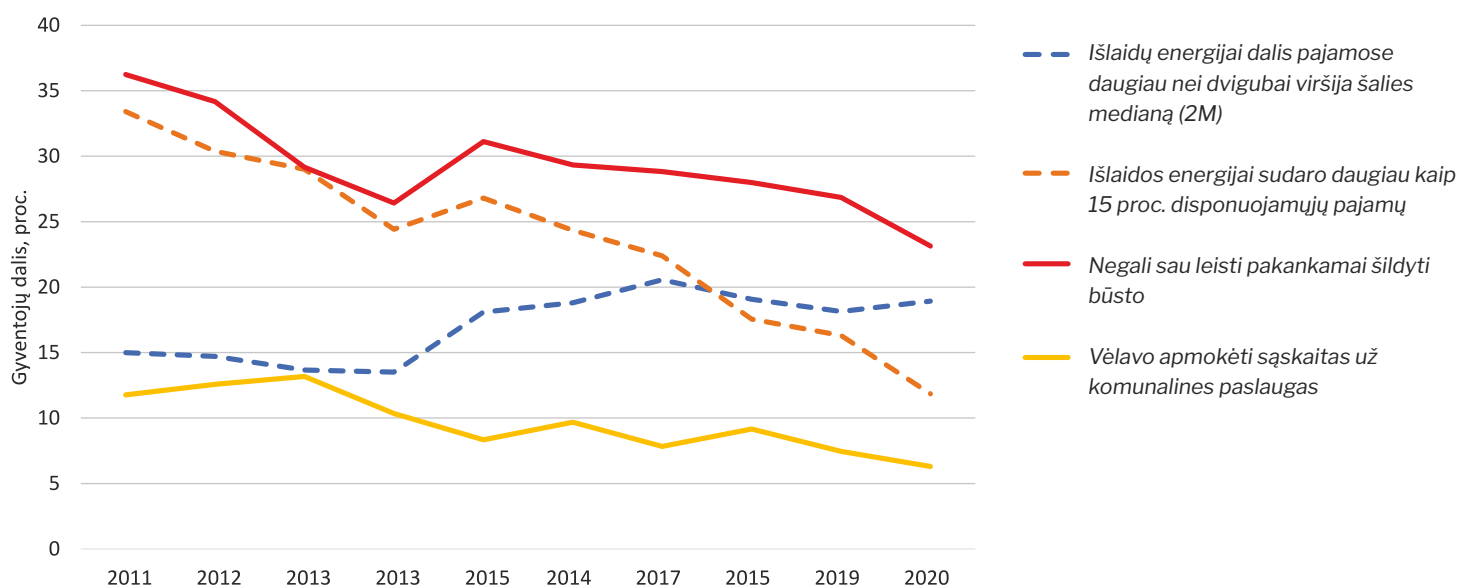
- Ekonominis modeliavimas mikro ir makro lygmeniu, ekonominių ir socialinių problemų analizė ir sprendimas, įvairaus pobūdžio (mikrosimuliacinių, sąnaudų-produkcijos, bendrosios pusiausvyros) ekonominių modelių kūrimas ir taikymas.
- Įvairių sistemų, susijusių su ekonomikos dekarbonizacija ir klimato kaitos švelninimu, raidos ir funkcionavimo analizė ir matematinis modeliavimas, įskaitant įvairių sistemų (techninių, gamtinių ir socialinių) integracijos, atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo ir poveikio supančiai aplinkai kompleksinius tyrimus. Vidutinės ir ilgalaikės trukmės raidos scenarijų formavimas ir analizė, politikos formavimas
- Elektros energetikos sistemų generavimo šaltinių ir ryšio linijų pajėgumų optimalus paskirstymas gamybos, rezervavimo ir balansavimo veikloms, atsinaujinančius energijos išteklius naudojančių energijos generavimo šaltinių nepastovios generacijos balansavimo galimybių tyrimai.

## BAIGTAS REIKMINIŲ TYRIMŲ PROJEKTAS „NAMŲ ŪKIAI ENERGETIKOS TRANSFORMACIJŲ KONTEKSTE“

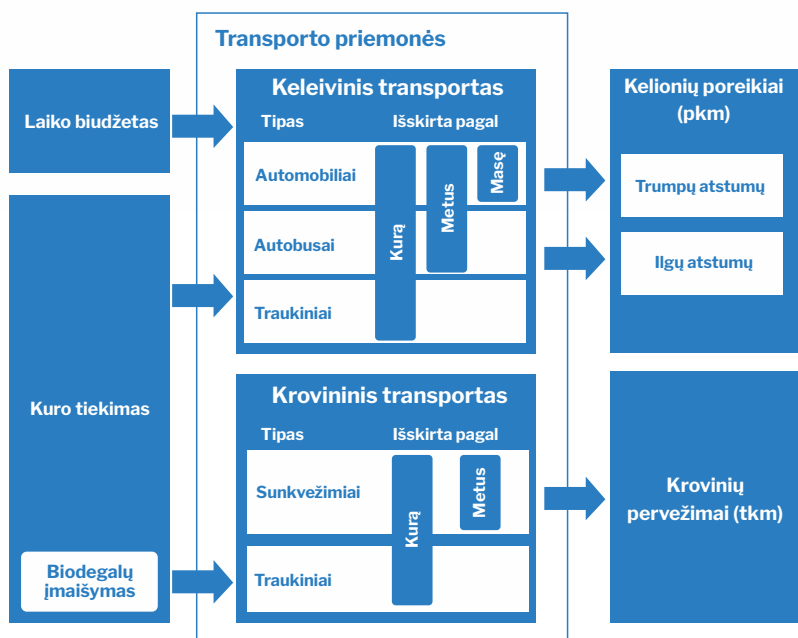


- Parengta Energijos nepritekliaus ir politikos priemonių namų ūkių energetikos srityje vertinimo koncepcija.
- Sukurtas praktinis Energijos nepritekliaus stebėsenos ir politikos analizės įrankis ENSPA.
- Parengtos rekomendacijos dėl energijos nepritekliaus stebėsenos ir socialinių aspektų energetikos politikos priemonėse.

Lietuvos energijos nepritekliaus rodikliai  
2011–2020 m.

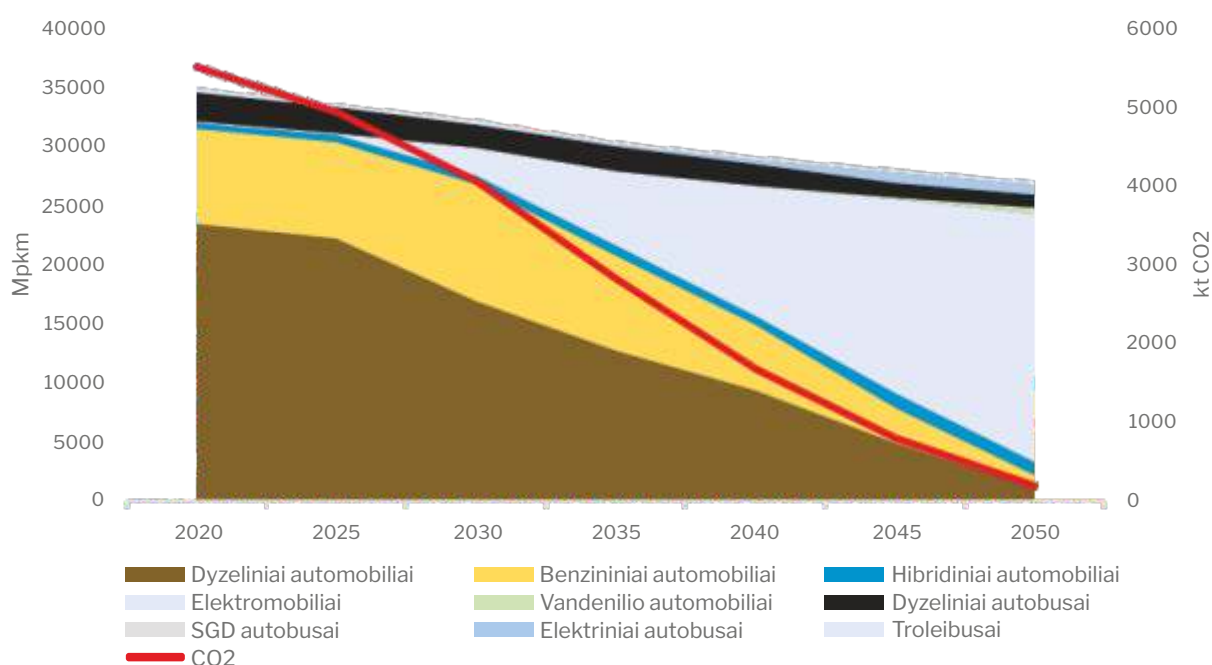


## ATLIKTA LIETUVOS TRANSPORTO DEKARBONIZACIJOS ANALIZĖ, kuria buvo siekiama nustatyti kaip transporto sektorius turėtų vystytis, kad būtų užtikrinti emisijų mažinimo tikslai mažiausiais kaštais.



- Sudarytas transporto sektoriaus raidos matematinis modelis MESSAGE modeliavimo aplinkoje, paremtas diskontuotų suminių kaštų minimizavimu
- Sudaryta unikali automobilių amžiaus skirstinių įvertinimo metodika
- Modelis pritaikytas sujungimui su elektros energetikos sektoriaus modeliu integruotai raidos analizei atlikti

## Lietuvos kelių transporto CO<sub>2</sub> emisijos ir kelionių apimtys pagal kurą 2020-2050 m.





# ENERGETIKOS SISTEMŲ VALDYMAS

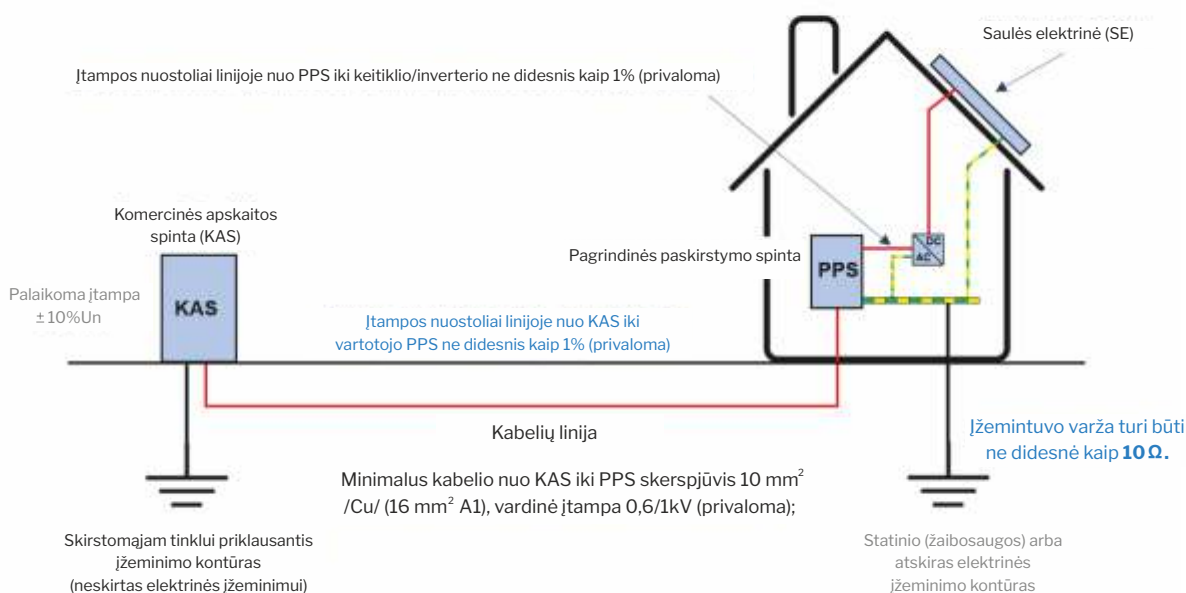
## IŠMANIŲJŲ TINKLŲ IR ATSINAUJINANČIOS ENERGETIKOS LABORATORIJA

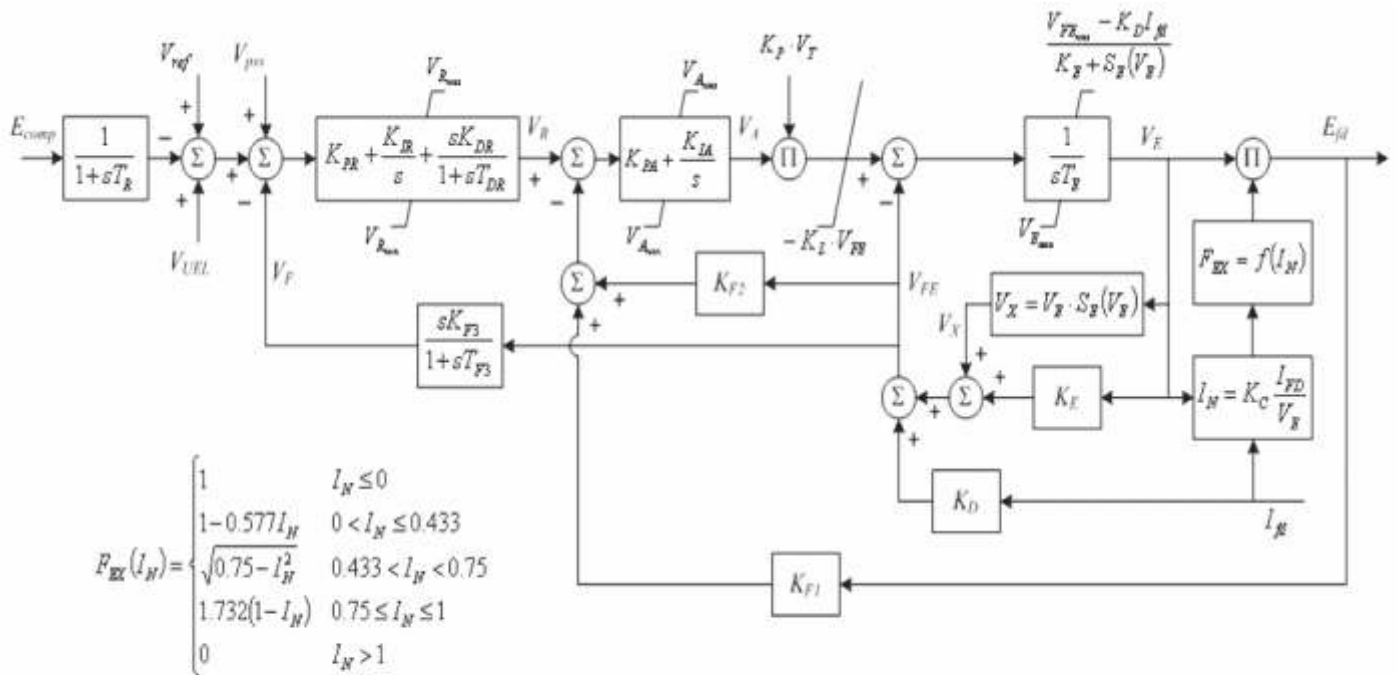
### PAGRINDINĖS LABORATORIJOS TYRIMŲ KRYPTYS

- Energetikos sistemų ir tinklų matematinis modeliavimas ir valdymo problemų tyrimas.
- Energetikos sistemų informacinių ir valdymo sistemų modeliavimas ir optimizavimo tyrimai.
- Atsinaujinančių išteklių energetikos technologijų integravimo į elektros energetikos sistemas tyrimai.

2021 m. UAB „Energijos skirstymo operatorius“ užsakymu buvo parengta studija „Tinklo naudotojo (vartotojo, gaminančio vartotojo) optimalios elektros įrenginių schemos (vidaus instaliacijos) užtikrinimas įrengiant mažos galios el. generacijos, kaupimo, krovimo įrangą“. Iki šiol Lietuvoje nebuvo susistemintų reikalavimų elektros generacijos, kaupimo ir įkrovimo įrenginių prijungimui prie buitinių vartotojų elektros tinklo.

Rekomenduojama, kad įtampos nuostoliai linijoje nuo KAS iki SE keitiklio/inverterio būtų nedidesnis nei 1 %;





If  $K_p$  is zero, the factor  $K_p * V_T$  is ignored.

**2021 m. UAB „Kauno kogeneracinė elektrinė“ užsakymu buvo sudarytas Jėginės matematinis modelis.**

**Siekiant modeliuoti ir vertinti pereinamuosius procesus elektrinėje, buvo sudaryti matematiniai modeliai ir iširtas jų adekvatumas.**





# DEGIMO PROCESŲ TYRIMAI

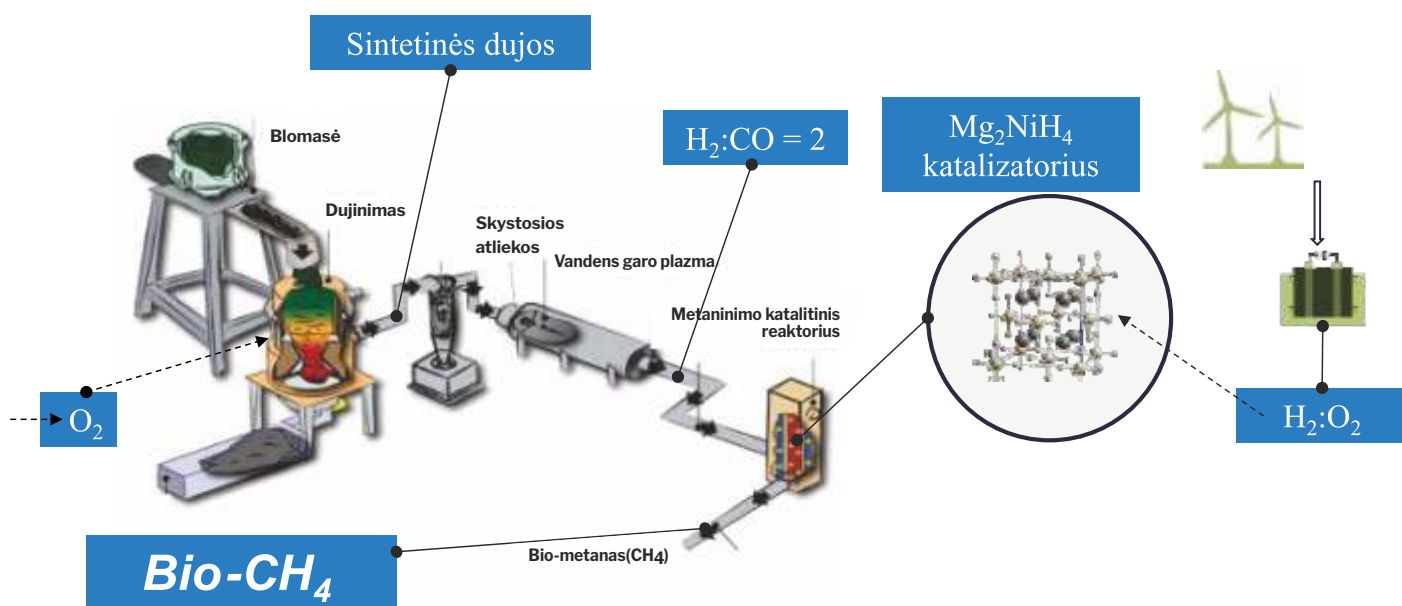
DEGIMO PROCESŲ LABORATORIJA

## PAGRINDINĖS LABORATORIJOS TYRIMŲ KRYPTYS

- Dujinio, skysto ir kieto kuro degimo procesų tyrimai;
- industrinių deginimo įrenginių kūrimas ir jų optimizavimas;
- biomasės ir nepavojingų atliekų termocheminių (dujinimo, pirolizės, karbonizacijos) procesų tyrimas;
- skystųjų ir dujinių biodegalų sintezės procesų tyrimas.

Degimo ir termocheminių procesų tyrimai atliekami kuro taupymo, aplinkos taršos mažinimo, medžiagų terminio nukenksminimo bei alternatyvių biokuro ar biodegalų sintezės srityse.

# INOVATYVIOS BIOMETANO GAMYBOS TECHNOLOGIJOS SUKŪRIMAS TAIKANT KATALITINĖS TERMOCHEMINĖS KONVERSIJOS METODĄ (NR. 01.2.2-LMT-K-718-01-0005)



**Cox konversija - 97%**

**max bio-CH4 grynumas - 86,4%**

Sukurta ir patikrinta inovatyvi biometano gamybos koncepcija, pagrįsta plazmocheminiu dujinimu bei sintetinių dujų konversija į biometaną naudojant metalų hidrido katalizatorius.



Kuriame  
Lietuvos ateitį  
2014–2020 metų  
Europos Sąjungos  
fondų investicijų  
veiksmų programa



Lietuvos  
mokslo  
taryba



**BioMetanas**  
SMART



# PLAZMINĖS TECHNOLOGIJOS

## PLAZMINIŲ TECHNOLOGIJŲ LABORATORIJA

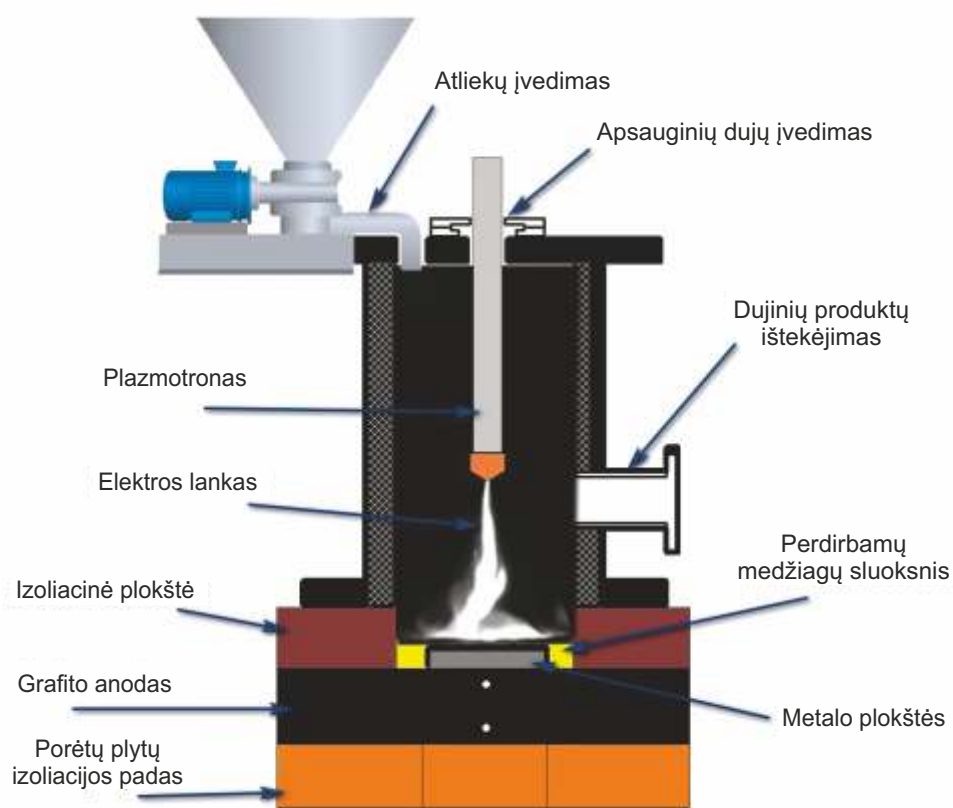
### PAGRINDINĖS LABORATORIJOS TYRIMŲ KRYPTYS

- Įvairios paskirties nuolatinės srovės plazmos šaltinių kūrimas ir tyrimas;
- iškrovos kanaluose, plazmos srautuose ir srovėse vykstančių procesų bei reiškinų tyrimas;
- plazmos ir aukštos temperatūros srautų diagnostika bei diagnostikos priemonių kūrimas;
- plazmos srautų ir medžiagų sąveika įvairiuose plazminiuose-technologiniuose procesuose;
- plazminio pavojingų medžiagų neutralizavimo procesų tyrimas ir realizavimas;
- katalizinių ir tribologinių dangų sintezė plazminėje aplinkoje bei jų savybių tyrimas;
- šiluminių ir heterogeninių procesų tyrimas, reaguojantiems produktams aptekant katalizinį paviršių;
- plazminis konstrukcinių medžiagų paviršinių sluoksnių formavimas ir modifikavimas;
- mikro ir nano dispersinių granulių bei mineralinio plaušo iš sunkiai besilydančių medžiagų sintezė ir savybių tyrimas;
- vandens garo plazmos generavimas ir jos panaudojimas kuro konversijai bei pavojingoms atliekoms neutralizuoti;
- vandenilio ir sintetinių dujų sintezė vandens garo plazmoje.

## 2021 m. Sukurtas plazmocheminio reaktoriaus, skirto atliekų skaidymui oro plazmos aplinkoje, prototipas (TPL7).

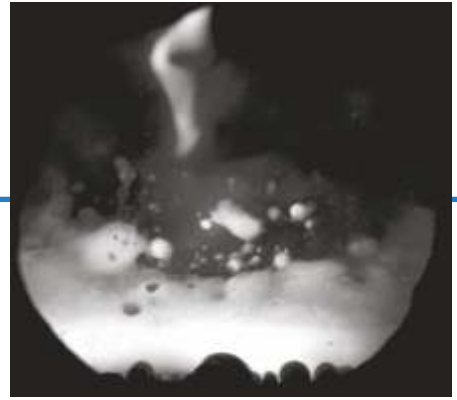
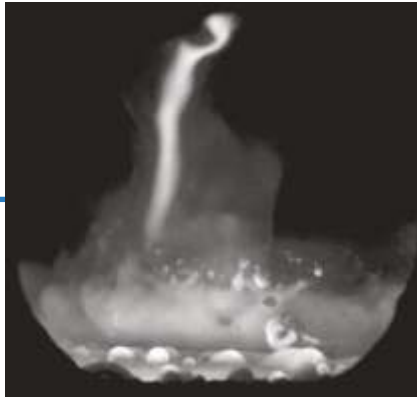
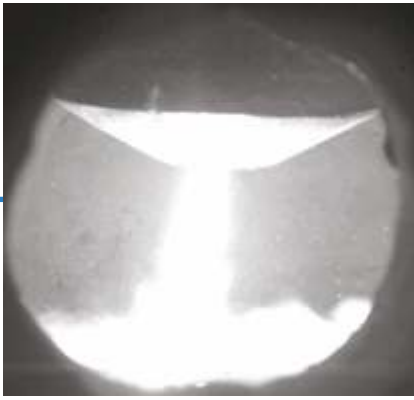
Plazminis atliekų skaidymo metodas pasižymi ypatingai dideliu aplinkai ir žmogui žalingų medžiagų nukenksminimo efektyvumu (99,99 %), aukšta temperatūra (apie 13 000°C elektros lanko zonoje), dideliu energijos tankiu, greitu proceso valdymu bei yra ekologiškai švaresnis nei tradiciniai atliekų apdorojimo metodai.

Perdirbus fosfogipso ir hidrochinono atliekas plazmocheminiame reaktoriuje, gauti vertingi dujiniai produktai (CO, H<sub>2</sub>) ir sustiklėjęs šlakas, kurie gali būti panaudoti energetikoje ir statybų sektoriuje.



Darbas atliktas projekto 01.2.2-LMT-K-718 „Plazmocheminis reaktorius pavojingų atliekų apdorojimui: sukūrimas, gamyba, tyrimas ir pritaikymas“, Nr. 01.2.2-LMT-K-718-01-0069, finansuojamo iš ES lėšų, metu.

Tūrinis plazmocheminis reaktorius įvairių atliekų neutralizavimui



Greitaeige kamera užfiksuoti vaizdai atliekų skaidymo metu plazmocheminio reaktoriaus kameroje



Žaliavos granulės ir sustiklintas šlakas iš perdirbtų atliekų

	O <sub>2</sub> , %	CO <sub>2</sub> , %	CO, %	H <sub>2</sub> , %	NO, %	NO <sub>2</sub> , %	SO <sub>2</sub> , %	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> , %
<b>Molis + fosfogipsas</b>	17,52	3,51	0	0	0	0	0	0
<b>Molis + hidrochinonas</b>	0,53	6,54	21,8	5,8	0	0	0	0

Dujinių produktų sudėtis po atliekų konversijos plazmocheminiame reaktoriuje



## MEDŽIAGŲ PATIKIMUMAS

### MEDŽIAGŲ TYRIMŲ IR BANDYMŲ LABORATORIJA

#### PAGRINDINĖS LABORATORIJOS TYRIMŲ KRYPTYS

- Energetinių objektų įrenginių patikimumas: metalų senėjimo procesų ir savybių degradacijos dėl eksploatacijos veiksnių poveikio tyrimai;
- Daugiafunkcinių medžiagų ir kompozitų kūrimas ir tyrimai;
- Medžiagų bandymai, kokybės rodiklių įvertinimas ir analizė.

#### KATALIZATORIAUS PAGRINDO PHS MILTELIŲ GRANULIAVIMO TECHNOLOGIJA

Įgyvendinant 01.2.2-CPVA-K-703 kvietimo projektą „Kompetencijos centro MTEP veiklų vykdymas, sukuriant ir išbandant inovatyvų dujinių biodegalų gamybos prototipą“, sukurta porėtos heterostruktūros (PHS) nikelio katalizatoriaus pagrindo granuliavimo technologija.

Inovatyvus Ni katalizatorius su didelio savitojo paviršiaus ploto PHS pagrindu skirtas biomasės/atliekų dujinimo metu susidariusių sintetinių dujų ( $H_2$ , CO ir  $CO_2$ ) konversijai (metanacijos arba Sabatier reakcija) į biometaną. Katalizatoriaus pagrindo paviršiaus plotas yra esminis metanacijos reakcijos faktorius, lemiantis Ni dalelių dispersiją ant pagrindo paviršiaus ir katalizatoriaus aktyvumą. Katalizatoriaus pagrindo miltelius būtina granuluoti tam, kad temperatūros pasiskirstymas metanavimo reaktoriuje būtų tolygus.

Granuliavimo technologiją sudaro keli etapai: katalizatoriaus pagrindo miltelių PHS sumaišymas su rišikliu ir kietikliu, išmaišymas 120 aps./min. greičiu iki vientisos klampios masės, granulių formavimas naudojant laboratorijoje sukurtą įrangą, smulkinimas ir iškaitinimas  $550^\circ C$  temperatūroje. Suformuotų granulių savitasis paviršiaus plotas  $S_{BET}$  sudaro  $700 m^2/g$ , porų dydis 2-5 nm, apskaičiuotas vidutinis porų tūris  $0,86 cm^3/g$ . Naudojant siūlomą porėtos heterostruktūros miltelių granuliavimo technologiją, suformuojamos didelio savitojo paviršiaus ploto ir porų tūrio granulės, kurios gali būti naudojamos kaip efektyvus įvairių cheminių reakcijų katalizatorių nešiklis (pagrindas).



Katalizatoriaus pagrindo milteliai PHS



Riškiklis + kietiklis

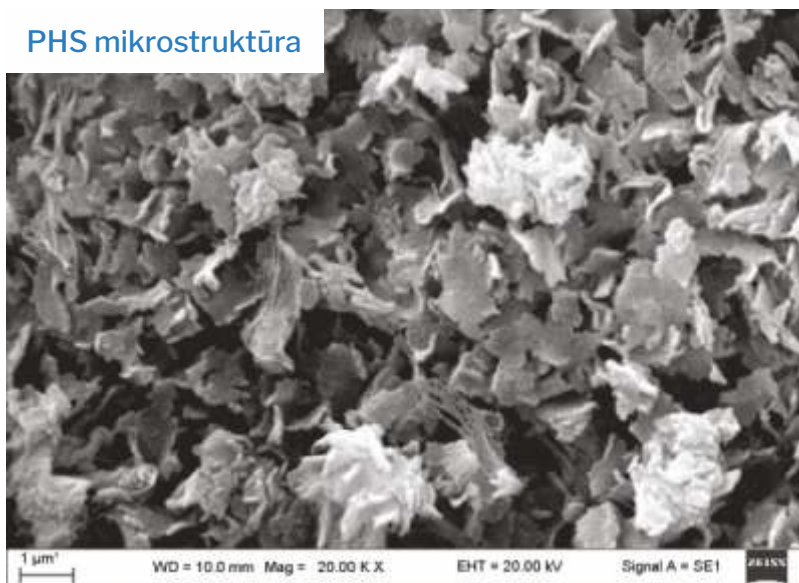


Formavimas



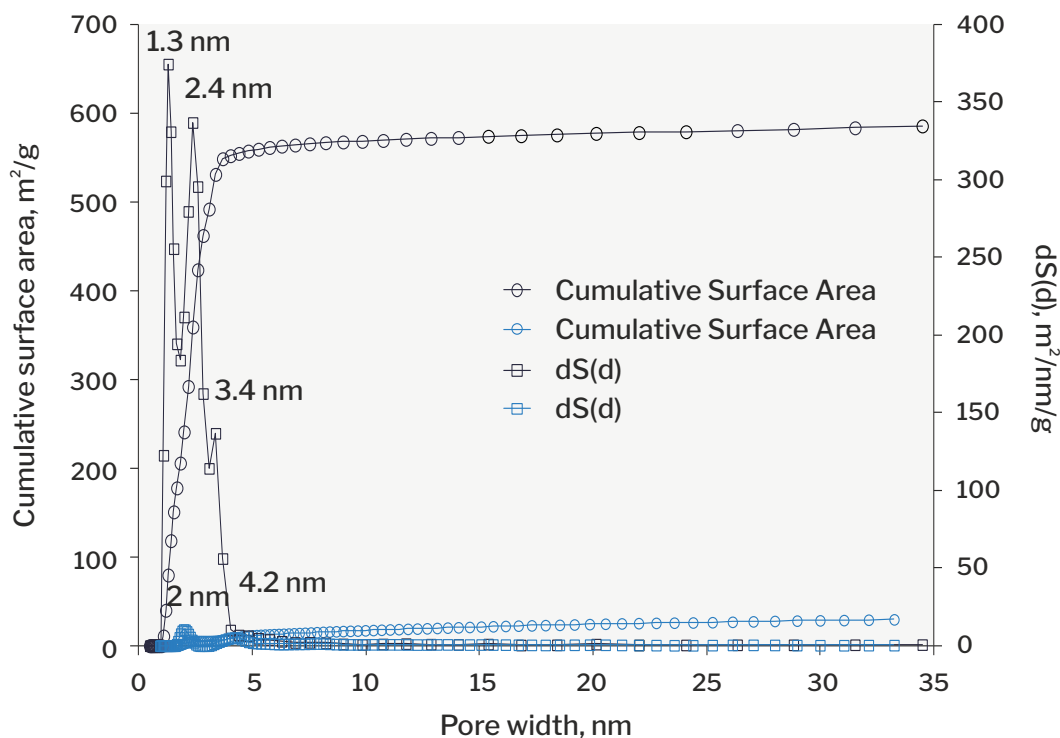
Smulkinimas, iškaitinimas 550°C

### PHS mikrostruktūra



### Granulių savybės

$S_{\text{BET}}$  700 m<sup>2</sup>/g  
Porų dydis 2-5 nm  
Porų tūris 0,86 cm<sup>3</sup>/g



PHS porų pasiskirstymas



# SRAUTŲ DINAMIKOS IR ŠILUMOS PERNAŠOS TYRIMAI

ŠILUMINIŲ ĮRENGIMŲ TYRIMO IR BANDYMŲ LABORATORIJA

## PAGRINDINĖS LABORATORIJOS TYRIMŲ KRYPTYS

### **Efektyvaus atsinaujinančių energijos išteklių (AEI) naudojimo procesai ir technologijos bei aplinkos taršos mažinimas:**

- emisijų formavimosi procesai šiluminiuose įrenginiuose ir jų mažinimas;
- kietojo biokuro ir kietojo atgautojo kuro fizikinės ir šiluminės savybės;
- kietojo biokuro dinamika ir šilumos konversija judančio ardyno ir verdančio sluoksnio įrenginiuose;
- kietojo biokuro džiovinimas;
- kietojo kuro šilumos konversijos procesai (degimas, dujinimas);
- kuro paruošimo metodai ir naudojamos technologijos;
- mažos galios katilų ir šildymo įrenginių, deginančių kietąjį kurą, bandymai ir atitikties vertinimai.

### **Šiluminė fizika, skysčių mechanika ir metrologija:**

- srautų dinamika ribotų matmenų ir įvairios geometrijos kanaluose bei kamerose;
- dujų mišinių pralaidumas pro membranas;
- kietųjų dalelių emisijų mažinimas;
- srautų dinamika elastinguose kanaluose;
- ultragarso sklidimas srautuose;
- šilumos ir masės pernaša molekulių lygmenyje;
- penkių nacionalinių skysčių ir dujų srautų ir slėgio etalonų išlaikymas ir matavimų sieties užtikrinimas.

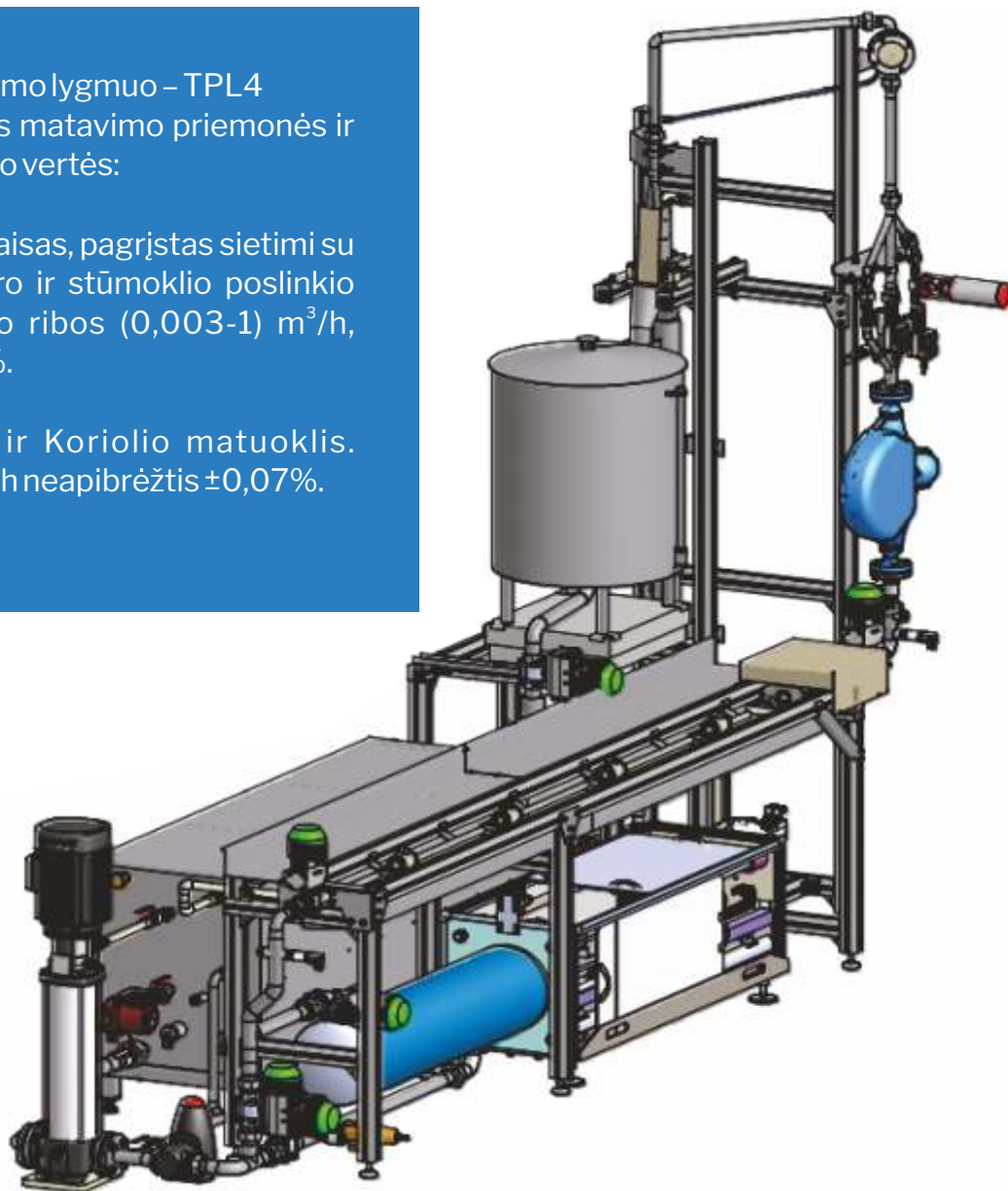


# MAŽŲ SKYSČIO SRAUTŲ SUKŪRIMO IR MATAVIMO ĮRENGINYS

Baigiamas gaminti stūmoklinis įrenginys mažiems fluido srautams tirti ir matuoti remiantis geometrinių cilindro ir stūmoklio poslinkio matmenų ir poslinkio laiko trukmės matavimais. Tai leis išplėsti Lietuvos nacionalinio vandens tūrio ir debito etalono matavimo ribas ir išlaikyti jo pirminį metrologinį lygmenį.

Šiuo metu įgyvendinimo lygmuo – TPL4  
Įrenginio pagrindinės matavimo priemonės ir  
atkuriamos matavimo vertės:

- Stūmoklinis įtaisas, pagrįstas sietimi su geometriniiais cilindro ir stūmoklio poslinkio parametrais. Debito ribos (0,003-1) m<sup>3</sup>/h, neapibrėžtis ±0,04%.
- Svarstyklės ir Koriolio matuoklis. Debito ribos (1-8) m<sup>3</sup>/h neapibrėžtis ±0,07%.





# HIDROLOGINIAI TYRIMAI

## HIDROLOGIJOS LABORATORIJA

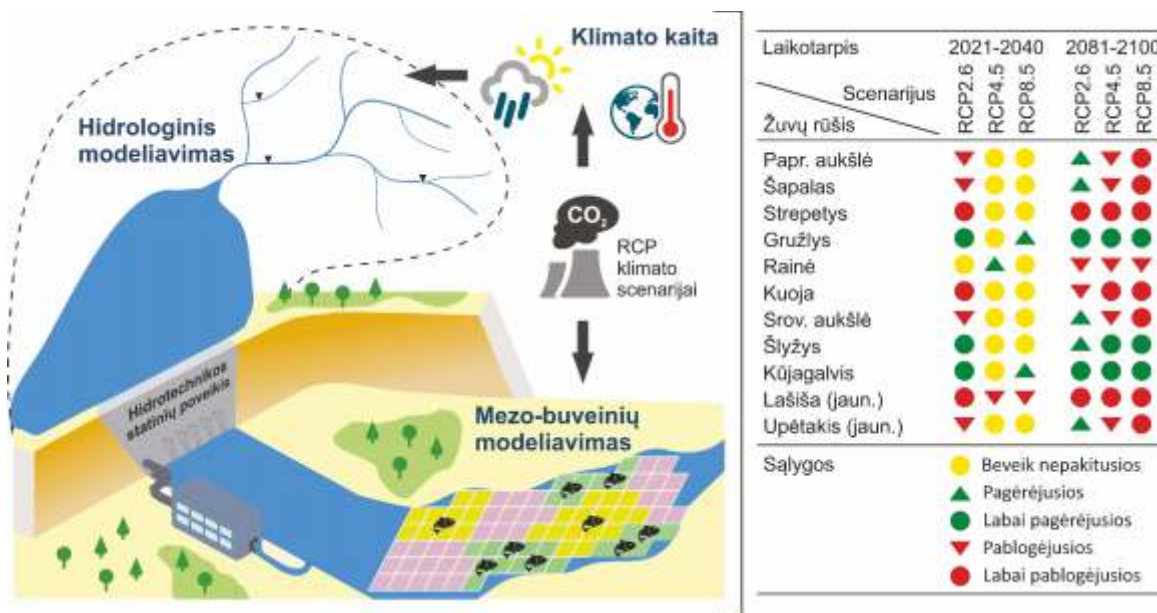
### PAGRINDINĖS LABORATORIJOS TYRIMŲ KRYPTYS

- Klimato ir upių nuotėkio kaitos analizė;
- Ekstremalių hidrologinių reiškinių tyrimai klimato kaitos sąlygomis;
- Bangų, hidrodinaminių ir nešmenų procesų tyrimai vandens telkiniuose;
- Energetikos ir transporto objektų poveikio aplinkai tyrimai;
- Duomenų apie Lietuvos vandens telkinius (upes, tvenkinius, Kuršių marias ir Baltijos jūrą) kaupimas ir analizė.

Sėkmingai įgyvendintas **Lietuvos mokslo tarybos** Nacionalinės mokslo programos „Agro-, miško ir vandens ekosistemų tvarumas“ projektas **Hidrotechninių statinių poveikio upių nuotėkiui vertinimas ir tvarus vandens išteklių valdymas siekiant išsaugoti bei atkurti vandens ekosistemas** (ECODAM). LEI ir Gamtos tyrimų centras.

**Projekto vadovė: J. Kriauciūnienė**  
**Projekto biudžetas: 146 264 EUR**

**Projekto vykdymo laikas: 2020.02.03 – 2021.12.31**  
**Projektas finansuotas: Lietuvos mokslo taryba.**  
<http://www.lmt.lt/>





# ENERGETIKOS IR PRAMONĖS OBJEKTŲ SAUGOS IR PATIKIMUMO TYRIMAI

BRANDUOLINIŲ ĮRENGINIŲ SAUGOS LABORATORIJA

## PAGRINDINĖS LABORATORIJOS TYRIMŲ KRYPTYS

- Pramonės objektų ir energetikos sistemų saugos, patikimumo ir rizikos vertinimas;
- eksploatuojamų ir inovatyvių branduolinių jėgainių saugos ir patikimumo vertinimas;
- branduolių sintezės įrenginių saugos ir patikimumo vertinimas;
- branduolinės energetikos ir radioaktyviųjų atliekų tvarkymo objektų eksploatacijos nutraukimo saugos ir rizikos vertinimas;
- sudėtingų techninių sistemų gedimų analizė ir inžinerinis vertinimas;
- statybinių konstrukcijų, vamzdynų ir kitų elementų stiprumo vertinimas;
- hidraulinių tiekimo tinklų (šilumos, vandens, dujų ir kt.) patikimumo vertinimas;
- energijos tiekimo saugumo vertinimas;
- fundamentiniai ir taikomieji šiluminės fizikos tyrimai.

## TAIKOMIEJI MOKSLINIAI TYRIMAI BENDRADARBUJANT SU VERSLU BEI KURIANT INOVACIJAS

—• **Autocisternos – puspriekabės iš naujų DUPLEX plienų sukūrimas ir pateikimas ES rinkai** (Nr. J05-LVPA-K-04-0017), 2019 - 2021

**Projekto metu buvo sukurtas naujas produktas** – labai gerą šilumos izoliaciją turinti autocisterna-puspriekabė skystiems maisto produktams gabenti.

Naujo tipo LEAN DUPLEX plieno LDX2101 konstrukcija **užtikrina geriausią** rinkoje taip izoliuotos cisternos **tonažo ir savosios masės santykį**.

Projektas sėkmingai įvykdytas, pilnai pagaminus, sertifikavus ir įregistravus prototipą, jis pradėtas demonstruoti potencialiems klientams Lietuvoje ir užsienyje. Numatoma serijinė gamyba (~50 vnt. per metus).

Laboratorijos mokslininkai sumodeliavo ir ištyrė talpyklose vykstančius šilumos ir masės mainų procesus, vykstant natūraliai konvekcijai ar maišymui, bei atliko sudėtingų konstrukcijų stiprumo analizę.





# BRANDUOLINĖ IR ŠILUMOS INŽINERIJA

## BRANDUOLINĖS INŽINERIJOS PROBLEMŲ LABORATORIJA

### PAGRINDINĖS LABORATORIJOS TYRIMŲ KRYPTYS

- Panaudoto branduolinio kuro tvarkymo sauga
  - Tarpinis saugojimas
  - Šalinimas į giluminius atliekynus
- Radioaktyviųjų atliekų tvarkymo sauga
  - Apdorojimas
  - Laikinas ir tarpinis saugojimas
  - Šalinimas į paviršinius atliekynus
- Branduolinių objektų eksploatacijos nutraukimo įvairių veiksnių vertinimas naudojant DECRAD (LEI) kompiuterinę programą
  - Strategijos parinkimas
  - Saugos vertinimas
  - Radiacinių dozių darbuotojams ir gyventojams vertinimas
  - Darbo sąnaudų, išmontavimo trukmės ir kitų faktorių vertinimas, naudojant laboratorijoje sukurtą kompiuterinę programą DECRAD.
- Biokuro deginimo metu su dūmais išmetamos atliekinės šilumos atgavimas bei išeinančių emisijų mažinimas
- Šilumos atidavimo ir hidrodinaminių procesų įvairiose sistemose ir jų komponentuose tyrimai
- Gaisro saugos tyrimai

## IGNALINOS AE ĮGYVENDINANT IŠSKIRTINĖS SVARBOS IR REIKŠMĖS VISAI ŠALIAI, UNIKALŲ TOKIO MASTO LIETUVOJE IGNALINOS AE EKSPLOATAVIMO NUTRAUKIMO MEGAPROJEKTĄ, LABORATORIJOJE VYKDYTI ŠIE SU TUO SUSIJĘ PROJEKTAI:

- Ignalinos AE bitumuotų radioaktyviųjų atliekų saugyklos rekonstravimo ir pertvarkymo jautlią poveikio aplinkai ir saugos vertinimas;
- Valstybinių TSO techninė parama Ignalinos AE atliekynų saugos vertinimo, atnaujintų saugos analizės ataskaitų ir atliekų priimtumo kriterijų parengimo srityje;
- Ignalinos AE kietųjų atliekų tvarkymo ir saugojimo komplekso galutinės saugos ataskaitos parengimas.

Taip pat vykdyti tyrimai dviejuose programos H2020 projektuose SHARE (2019–2021) ir INNO4GRAPH (2020–2023).



## IGNALINOS AE ĮGYVENDINANT ILGALAIKĮ GELMINIO RADIOAKTYVIŲJŲ ATLIEKŲ ATLIEKYNŲ ĮRENGIMO LIETUVOJE PROJEKTĄ, LABORATORIJOJE VYKDYTI SU TUO SUSIJĘ TYRIMAI DVIEJUOSE PROGRAMOS H2020 PROJEKTUOSE:

- Bentonito mechaninių savybių raida (BEACON);
- Jungtinė Europos radioaktyviųjų atliekų tvarkymo programa (EURAD);
- Taip pat dalyvauta Ispanijos kompanijai IDOM vykdant Ignalinos AE projektą „Potencialių giluminio atliekynų įrengimui vietų socialinis - ekonominis vertinimas“.



# LEI ŽALIOJO MIESTELIO VIZIJA

Žaliojo miestelio modelis – tai Lietuvos energetikos instituto teritorijoje planuojamas įrengti pavyzdinis ekologiško miestelio modelis. Jis apima ir integruoja modernizuotų pastatų aprūpinimo atsinaujinančių išteklių energija ir žaliojo kuro transportui sistemas.

Miestelio vizija atliepia ES misijos „Poveikiu klimatui neutralūs ir pažangūs miestai“ tikslus ir uždavinius bei XVIII Lietuvos Respublikos Vyriausybės programoje numatytą tikslą – pirmasis neutralaus poveikio klimatui ir beatliekis Lietuvos miestas iki 2030 m.

Ši infrastruktūra būtų naudojama žaliojo vandenilio gamybos ir jo panaudojimo transportui ir pastatams bei kitų energijos kaupimo ir saugojimo technologijų vystymui, jų integracijai ir bandymams.

## INFRASTRUKTŪRĄ SUDARO TRYS INTEGRUOTOS ENERGETIKOS EKOSISTEMOS:





## 1956 - 2021 M. – LIETUVOS ENERGETIKOS INSTITUTO 65-METIS

Lietuvos energetikos institutas, tarptautiniu mastu pripažintas energetikos ir susijusių sričių mokslo, inovacijų ir technologijų kompetencijos centras, šiandien yra tarp svarbiausių Lietuvoje mokslo tiriamųjų institucijų.

Lietuvos energetikos instituto istorija prasidėjo 1956 m. spalio 1 d., kai LTSR MA Fizikos-technikos institutas buvo reorganizuotas į atskirus Fizikos ir matematikos, Statybos ir architektūros bei Energetikos ir elektrotechnikos institutus.

1967 m. sausio 1 d. institutas reorganizuotas į LTSR MA Fizikinių-technikinių energetikos problemų institutą (FTEPI).



1956 m.



1967 m.



2021 m.

Lietuvai atgavus nepriklausomybę, 1992 m. institutas buvo pavadintas Lietuvos energetikos institutu.



## Iliustracijų autorių sąrašas

- 7 „LEISKAIČIAIS“ skyriaus įvaizdinė nuotrauka, aut.: pixabay - www.pixabay.com
- 8 „NARYSTĖ TARPTAUTINĖSE ORGANIZACIJOSE“ skyriaus įvaizdinė nuotrauka, aut.: jcomp - www.freepik.com
- 9 „LEISVARBIAUSI JYVKIAI“ skyriaus įvaizdinė nuotrauka, aut.: rawpixel.com - www.freepik.com
- 10 „DARBUOTOJŲ PASIEKIMAI“ skyriaus įvaizdinė nuotrauka, aut.: jcomp - www.freepik.com
- 11 „MOKSLINĖS VEIKLOS RODIKLIAI“ skyriaus įvaizdinė nuotrauka, aut.: pressfoto - www.freepik.com
- 13 „LEI PROJEKTAI“ skyriaus įvaizdinė nuotrauka, aut.: tirachardz - www.freepik.com
- 14 „2021 M. PRADĖTI TARPTAUTINIAI PROJEKTAI“ skyriaus įvaizdinė nuotrauka, aut.: creativeart - www.freepik.com
- 15 „DOKTORANTŪROS STUDIJOS“ skyriaus įvaizdinė nuotrauka, aut.: freepik ir jcomp - www.freepik.com
- 17 „FINANSINĖS VEIKLOS RODIKLIAI“ skyriaus įvaizdinė nuotrauka, aut.: jcomp - www.freepik.com
- 19 „BENDRADARBIAVIMAS SU VERSLU“ skyriaus įvaizdinė nuotrauka, aut.: www.pikmix.com
- 21 „Iei veiklos tikslai, uždaviniai ir rezultatų vertinimo kriterijai“ skyriaus įvaizdinė nuotrauka, aut.: rawpixel.com - www.freepik.com
- 24 „Svarbiausi LEI mokslo padalinių pasiekimai 2021 m.“ skyriaus įvaizdinė nuotrauka, aut.: www.pikmix.com
- 25 „VANDENILIO TYRIMAI IR NANOTECHNOLOGIJOS“ skyriaus įvaizdinė nuotrauka, aut.: pixabay - www.pixabay.com
- 27 „VANDENILIO TYRIMAI IR NANOTECHNOLOGIJOS“ skyriaus įvaizdinė nuotrauka, aut.: pixabay - www.pixabay.com
- 28 „ENERGETIKOS SEKTORIAUS PLĖTROS ANALIZĖ“ skyriaus įvaizdinė nuotrauka, aut.: pixabay - www.pixabay.com
- 30 „ENERGETIKOS SEKTORIAUS PLĖTROS ANALIZĖ“ skyriaus įvaizdinė nuotrauka, aut.: pixabay - www.pixabay.com
- 31 „ENERGETIKOS SISTEMŲ VALDYMAS“ skyriaus įvaizdinė nuotrauka, aut.: pixabay - www.pixabay.com
- 32 „ENERGETIKOS SISTEMŲ VALDYMAS“ skyriaus įvaizdinė nuotrauka, aut.: pixabay - www.pixabay.com
- 33 „DEGIMO PROCESŲ TYRIMAI“ skyriaus įvaizdinė nuotrauka, aut.: pixabay - www.pixabay.com
- 32 „PLAZMINĖS TECHNOLOGIJOS“ skyriaus įvaizdinė nuotrauka, aut.: pixabay - www.pixabay.com
- 35 „PLAZMINĖS TECHNOLOGIJOS“ skyriaus įvaizdinė nuotrauka, aut.: pixabay - www.pixabay.com
- 38 „MEDŽIAGŲ PATIKIMUMAS“ skyriaus įvaizdinė nuotrauka, aut.: pixabay - www.pixabay.com
- 40 „SRAUTŲ DINAMIKOS IR ŠILUMOS PERNAŠOS TYRIMAI“ skyriaus įvaizdinė nuotrauka, aut.: pixabay - www.pixabay.com
- 42 „HIDROLOGINIAI TYRIMAI“ skyriaus įvaizdinė nuotrauka, aut.: pixabay - www.pixabay.com
- 43 „ENERGETIKOS IR PRAMONĖS OBJEKTŲ SAUGOS IR PATIKIMUMO TYRIMAI“ skyriaus įvaizdinė nuotrauka, aut.: pixabay - www.pixabay.com
- 45 „BRANDUOLINĖ IR ŠILUMOS INŽINERIJA“ skyriaus įvaizdinė nuotrauka, aut.: pixabay - www.pixabay.com

## LIETUVOS ENERGETIKOS INSTITUTAS

### ADRESAS

Breslaujos g. 3, LT-44403

Kaunas, Lietuva

### KONTAKTAI

 [rastine@lei.lt](mailto:rastine@lei.lt)

 [www.lei.lt](http://www.lei.lt)

