



TEMOS PAVADINIMAS:

MOKSLO KRYPTIS:

Turbulentinių srautų ir sąveikų juose tyrimai

Energetika ir termoinžinerija (T 006)

TRUMPAS APRAŠAS:

Turbulencija, nepaisant paplitimo gamtoje ir technikoje, išlieka viena iš **mažiausiai ištirtų fizikos sričių**. Šia tematika siekiama padėti užpildyti žinių spragas ir sukurti tikslesnius turbulentinio srauto modelius, kurie leistų efektyviau spręsti įvairias inžinerines problemas, tokias kaip efektyvesnių ir saugesnių energetikos sprendimų kūrimas bei aplinkosaugos problemų sprendimas, analizuojant liepsnos ir turbulencijos sąveiką realiose situacijose, tiriant srauto struktūrą sudėtingose geometrijose ir taikant eksperimentus bei moderniausius skaitinius metodus, siekiant gauti naujų žinių apie turbulentinio srauto fiziką, kurti tikslesnius modelius, kurie leistų prognozuoti įvairius inžinerinius procesus, ir taip pagerinti inžinerinių sistemų efektyvumą bei saugumą.

Šioje doktorantūros tematikoje galimos kelios tyrimų temos:

1. Turbulentinio srauto elgsenos sudėtingose geometrijose tyrimas

Kaip sudėtingos geometrijos (pvz., srauto kanalai branduolinėse elektrinėse ar šilumokaičiuose) veikia turbulentinio srauto elgseną? Šioje temoje skaitmeniniais metodais (CFD) bus tiriama, kaip srauto greitis ir sudėtinga trigubo kanalo forma keičia srauto vidinę tvarką. Ypatingas dėmesys skiriamas turbulentiniam maišymuisi, sūkurių atitrūkimui ir koherentinių srauto struktūrų dinamikai. Išsiaiškinus šias fenomenologines subtilybes, bus galima tiksliau projektuoti šilumos ir masės perdavimo įrenginius, padidinant sistemų efektyvumą ir saugumą.

Doktorantūros tema: Skaitinis tekėjimo režimo įtakos turbulentinio srauto konfigūracijai ir koherentinių struktūrų dinamikai tyrimas trigubame kanale, vadovas: dr. M. Povilaitis.

2. Dirbtinis intelektas: liepsnos elgesio prognozavimas

Turbulencija degimo metu lemia, kaip greitai ir pavojingai plinta liepsna. Kadangi tikslus degimo modeliavimas reikalauja daug skaičiavimo resursų, šioje temoje bus naudojama dirbtinio intelekto galia siekiant sukurti greitą ir tikslų mašininiu mokymusi paremtą modelį, galintį pakeisti lėtas turbulentinio degimo reakcijos šaltinio nario (angl. source term) dalis CFD modelyje. Tai įgalintų greitesnį ir tikslesnį modeliavimą, kuris būtų pritaikomas degimo modeliavimui nuo branduolinės ir vandenilio saugos scenarijų iki variklių projektavimo, žymiai pagerinant prognozių patikimumą ir efektyvumą.

Doktorantūros tema: Turbulentinio degimo šaltinio nario mašininio mokymosi modelio kūrimas, vadovas: dr. M. Povilaitis.

3. Tarpfazinės sąveikos sąlygoti tekėjimo režimo pokyčiai.

Fundamentaliais tarpfazinės sąveikos tyrimais siekiama išsiaiškinti, kaip kritinės ribinės sąlygos ir fazių virsmai sukelia staigius tekėjimo režimo pokyčius.

Tyrimo iššūkiai:

- Nagrinėjamos sritys, kuriose įprastiniai modeliai yra nepakankami ir procesų fizikiniai mechanizmai nėra visiškai suprasti.
 - Savaiminė Turbulizacija: Teigiamas grįžtamasis ryšys tarp šilumos ir impulso perdavimo prie paviršių sukuria sąlygas laminarinės tėkmės savaiminei destabilizacijai ir perėjimui į turbulentinį režimą.
 - Kondensacinė Implozija: Reiškiny, kai dėl nepusiausvyros būklės garų-skysčio sistemoje, susižadinus turbulencijai, įvyksta eksponentinis masės ir šilumos perdavimo padidėjimas.
- Jūs atliksite tyrimus, kuriais sieksite įrodyti, ar:
- Egzistuoja vietiniai besikondensuojančio garo slėgio skirtumai virš vandens paviršiaus.
 - Šie slėgio skirtumai sukelia vandens paviršiaus mikrodeformacijas.

Doktorantūros tema: Tarpfazinės sąveikos sąlygoti tekėjimo režimo pokyčiai, vadovas: dr. M. Šeporaitis.

MOKSLINIO TYRIMO VADOVAS:

Dr. Mantas Povilaitis
Branduolinių įrenginių saugos laboratorija

Lietuvos energetikos institutas
Breslaujos 3, 44403 Kaunas
Lietuva

Mantas.Povilaitis@lei.lt

Daugiau informacijos ir pilną disertacijų
tyrimų tematikų sąrašą rasite adresu

<https://www.lei.lt/doktorantura/>