

## Eesti Mereakadeemia (EMERA) T&A aastaaruanne,

### EMERAt tutvustav informatsioon

Direktor: Roomet Leiger, [roomet.leiger@taltech.ee](mailto:roomet.leiger@taltech.ee), +372 620 5500

Eesti Mereakadeemia missioon on olla kõrgelt tunnustatud merendusvaldkonna tippspetsialistide koolitaja, panustada teadus- ja arendustegevusse ning osutada teenuseid merendussektorile. Meie visioon on kasvada rahvusvaheliselt hinnatud merendusvaldkonna kompetentsikeskuseks.

EMERA spetsialistid on merenduse valdkonna tippspetsialistid ning meie peamisteks teadustöö suundadeks on:

- **Laevaehitus ja hüdrodünaamika** – väikelaevanduse sektoris oodatakse uuenduslike tehnoloogiate kasutamist, nõutud on väiksema kütusekulu ning keskkonnasõbralikumad alused. Väikelaevaehituse Kompetentsikeskus Eesti väikelaevaehituse südames, Saaremaal pakub sektorile erinevaid teadmisi ja oskusi: suurte ja väikeste laevade arvutusliku vedelikudünaamika analüüs, laevakere konstrueerimine, laeva mudelkatsed ning lainetes käitumise simuleerimine. Teadustööd viiakse läbi tenuuriprofessori juhitud meretehnoloogia ja hüdrodünaamika uurimisgrupis.
- **Laevanduse digitaliseerimine** – kiire areng IT-valdkonnas on tekitanud vajaduse merendussektori digitaliseerimiseks. E-navigatsioon, e-dokumendid ning e-sadamad vajavad standardite ja regulatsioonide väljatöötamist. Teadustööd viiakse läbi autonoomsete laevade navigatsioonireeglite ning merendusala küberturvalisuse valdkonnas. Eesmärgiga kaasa aidata mehitamata/autonoomsete laevade meresõiduohutuse tõstmisele, nutikate ja keskkonnasäästlike lahenduste leidmisele on EMERA-s loodud meretehnoloogia tenuuriprofessori ametikoht.
- **Mereveendus** – EMERA mereveenduse valdkonnaspetsialistidel on kaasaegsed teadmised ja praktilised kogemused, mis kombineerituna võimaldavad merendussektorile pakkuda teadmusteenuid, et arendada ning tõhustada mereveenduse ning sadamate majandamisega seonduvat. Selle teadusvaldkonna arendamiseks on loodud tenuuriprofessori ametikoht.
- **Meresõiduohutus- ja turvalisus** – tugevalt õppetööga seotud spetsialiseerumine on suunatud teemadele nagu inimfaktor laevanduses, laevade töökorraldus, meresaaste vältimise ja reostustõrje vahendite ja meetmete arendamine, veeteede ohutuse tagamine jne. Seda valdkonda toetab EMERA kaasaegne Simulaatorikeskus laevasilla, mereside, masinaruumi, külmakoolituse ning kriisireguleerimise ning merekeskkonnakaitse alaste simulaatoritega.

## ESTONIAN MARITIME ACADEMY (EMERA)

Our mission is to be renowned educator of maritime specialists, contribute to R&D activities and offer services for the maritime sector. Our vision is to become a maritime competence centre, be a reliable partner in R&D projects and contribute in the work of international organisations.

Our focus areas in Estonian Maritime Academy are connected to our study programs:

- **Naval architecture and hydrodynamics** – the growing market of small crafts anticipates the use of novel technologies to make them more environmentally friendly and consume less fuel. Small Craft Competence Centre, which main competences include CFD analysis of ships and small crafts, hull form design, hull resistance estimations, model testing of small crafts, is contributing into building recognized small craft cluster in Estonia and support research. EMERA conducts research mainly under the naval architecture and hydrodynamics research group.
- **Digitalisation and autonomous shipping** – vast developments in the IT-sector have raised the need for the digitalisation of shipping sector. E-navigation through electronic charts, e-documents in the form of shipping bills and e-ports with real-time information are the development trends in EMERA. Research in the fields of autonomous shipping (Modelling of autonomous vessels' navigation rules with Timed Petri nets and formal verification of collision avoidance situations with compositional model checking) and maritime cyber security is being conducted. To support the developments in the field a tenure of Marine Technology has been created.
- **Maritime Transport** – the specialists in EMERA have up-to-date knowledge and practical experience that combined allow us to provide research based services for the maritime sector in order to make maritime transportation more efficient. To support the developments in the field a tenure of Maritime Transport has been created.
- **Maritime Safety and Security** – to better the nature and socio-economic environment it is important to support the achievement of efficiency and sustainability. These fields include human factor in shipping, ships' workflow, bridgework and resource management, navigational systems, the development of methods for the prevention of marine pollution and response equipment, waterways' safety management. To support this focus area high tech maritime Simulator Centre that features compatible bridge, maritime communication, engine room, refrigeration training, marine pollution control, etc. simulators are used.

## **Meretehnoloogia ja hüdrodünaamika uurimisgrupp**

**Juht:** MIHKEL KÕRGESAAR, [mihkel.korgesaar@taltech.ee](mailto:mihkel.korgesaar@taltech.ee)

**Liikmed:** Kalev Kadak, Kalju Saar, Tarmo Sakh, Henrik Johan Sten Andreasson

**Doktorandid:** Mikloš Lakatoš, Teguh Putranto

**Uurimisrühma tegevust iseloomustavad võtmesõnad:**

hüdrodünaamika, vedeliku ja struktuuri koostoime, laevade ohutus  
hydrodynamics, fluid-structure interaction, ship safety

### **Uurimisteemad ja kompetentsid**

Teadustöö keskendub laevade käitumisele normaal- ja piirtingimustes. Peamine eesmärk on tõhustada laevade disaini selliselt, et laevad oleksid ohutumad ja energiatõhusamad, kuid kasutajasõbralikud. Samuti lähtutakse teadustöö tegemisel tööstuslikest vajadustest. Nende eesmärkide taustal keskendutakse kahele põhiteemale.

Esimene teema käsitleb väikelaevade hüdrodünaamikat ning vedelike ja struktuuride koosmõju uurimust. Eesmärk on suurendada väikelaevade energiatõhusust ja käitumist erinevates töötingimustes. Neid uuringuid toetab teadustaristu, mis koosneb väikelaevade katsebasseinist kombineerituna numbrilise simulatsiooni keskkonnaga. See teadustaristu võimaldab uurida laevade käitumist erinevates tingimustes tulenevalt keskkonnast. Praegu uurib ja loob uurimisrühm erinevaid võimalusi, kuidas katselisi tulemusi esitada simulatsioonides. Peamist teadustööd alustati 2016. aasta alguses uuringuga, mis võimaldab vähendada veetakistust suurematel kiirustel.

Teine teema keskendub laevaehitusmaterjalide ja keevisõmbluste tugevuse ning mehhanismide hindamisele erinevat tüüpi koormuste korral. Põhilisteks uurimismeetoditeks on eksperimentaalsed katsed ja numbrilised simulatsioonid. Simulatsioonid annavad vajaliku eelvaate materjalides ja struktuurides esinevatest mehhanismidest, samas kui eksperimente kasutatakse valideerimiseks ning uute deformatsiooni ja purunemismehhanismide otsinguil. Täpsed simulatsioonid on eelduseks, et hinnata laeva struktuuride käitumist piirkoormuste korral. Piirkoormuse olukorrad hõlmavad endas laevade kokkupõrkeid, karilesõitu ja vigastatud laeva tugevuse hindamist. Samuti uuritakse vedelike ja struktuuride koosmõju antud situatsioonides.

### **Naval architecture and hydrodynamics research group**

**Head:** Professor MIHKEL KÕRGESAAR, [mihkel.korgesaar@taltech.ee](mailto:mihkel.korgesaar@taltech.ee)

**Doctoral students:** Mikloš Lakatoš, Teguh Putranto

**Members:** Kalev Kadak, Kalju Saar, Tarmo Sakh, Henrik Johan Sten Andreasson

**Keywords:** hydrodynamics, fluid structure interaction, ship safety

### **Topics and competences**

The research is focused on the behaviour of small crafts, ships and marine structures in normal and extreme environments. The driving motivation is to enable better, safer, and more energy efficient future ship concepts that serve the societal and industrial needs.

Under the umbrella of this general theme, the focus lies on two core topics:

*The first basic research topic* focuses on hydrodynamics and fluid-structure interaction behaviour of small crafts. The goal is to increase energy efficiency and behaviour of small crafts in different operational conditions. This research is supported by the experimental testing in our towing tank where we deepen our understanding regarding ship behaviour in different conditions. We are also currently investigating and looking for different options how to represent the experimental findings in simulation environment. The main research activities started in the beginning of 2016 with the investigation of sprayrail deflection in small crafts, which enables reduced operational resistance in water at higher speeds. At the end of 2017, a joint grant together with researchers from Department of Civil Engineering and Architecture was secured to investigate fluid structure interaction in ships.

*The second basic research topic* focuses on the load response and failure mechanisms of materials and welded structures under different types of loadings. This basic research is supported by experiments and numerical assessments. Numerical simulations are used to get insight into theoretical modelling and prevailing assumptions, while experiments provide the supporting validation data. The application cases are the accidental limit states of ship structures. This involves internal and external mechanical behaviour assessment of ship collision and grounding accidents, residual strength evaluation of damaged ship and fluid structure interaction during and after accidental event.

---

Firstname	Family name	ResearcherID	ORCID
Henrik	Andreasson		0000-0001-8190-472X
Teguh	Putranto	A-2529-2019	0000-0003-25261963
Kalev	Kadak	B-6744-2019	0000-0001-6915-1171
Miklos	Lakatos	B-5192-2019	0000-0002-7109-429X
Mihkel	Kõrgesaar	J-9946-2013	0000-0003-3920-9031
Tarmo	Sahk	A-9369-2019	0000-0003-4777-353X

---