

Ehituse ja arhitektuuri instituut, 2017. aasta teadus- ja arendustegevuse aruanne

1. Struktuuriüksuse struktuur 2017. a Ehituse ja arhitektuuri instituut

Department of Civil Engineering and Architecture

Jarek Kurnitski, jarek.kurnitski@ttu.ee, +372 620 2406

Teadus- ja arendustegevuse ülevaade uurimisrühmade lõikes.

Struktuuriüksusesse kuuluvad uurimisrühmad:

- Arhitektuuri ja urbanistika akadeemia
- Ehituskonstruksioonide uurimisrühm
- Ehitusprotsessi uurimisrühm
- Lainetuse dünaamika uurimisrühm
- Liginullenergiahoonete uurimisrühm
- Konstruktsiooni- ja vedelikumehaanika uurimisrühm
- Teedehituse ja geodeesia uurimisrühm
- Vee- ja keskkonnatehnika uurimisrühm

The Department conducts research within 7 research groups:

- Architecture and Urban Studies
- Structural Engineering Research Group
- Building Lifecycle Research Group
- Wave Engineering Research Group
- Nearly Zero Energy Buildings Research Group
- Structural and Fluids Mechanics Research Group
- Road Engineering and Geodesy Research Group
- Water and Environmental Engineering Research Group

2. Arhitektuuri ja urbanistika akadeemia nimetus inglise keeles: **Academy of Architecture and Urban Studies**

2.1 uurimisrühma juhi nimi, ametikoht: **Ignar Fjuk, külalisdotsent** uurimisrühma liikmed:

Irina Raud, külalisprofessor,

Dagmar Jäger, külalisprofessor /kuni 31. august 2017/,

Karin Hallas-Murula, professor,

Rein Murula, külalisprofessor,

Anu Juurak, professor,

Emil Urbel, külalisdotsent,

Jaan Kuusemets, programmijuht,

Kristi Grišakov, programmijuht, lektor, doktorant,

Ülle Grišakov, vanemlektor,

Tea Hunt, lektor,

Raoul Kurvits, dotsent,

Sergei Letunovitš, dotsent,

Lisaks eelpool nimetatutele osaleb rühma tegevuses ka Katrin Paadam, professor

2.2 Uurimisgruppide ülevaateid mõlemas keeles (kompetentsid/tegevused kokku ühes keeles max 2700 tähemärki koos tühikutega)

Arhitektuuri akadeemia uurimistöö hõlmab kogu arhitektuurse projekteerimise ja linnaplaneerimise praktilist ja analüüsi tsükli, integreerides erinevaid inseneria ja humanitaaria erialasid, sh sotsiaalseid, ühiskonna toimimisega seotud valdkondi, kinnisvara juhtimist.

Tegeletakse järgmiste teemadega:

- Kaasaegse arhitektuuriõppe arengute ja võimaluste uurimine;
- Puitarhitektuur interdistsiplinaarses õppeprotsessis:

- Mitmeastmeliselt struktureeritud keraamika baasil loodud komposiitmaterjalide kasutamine ekstreemtingimustes;
 - Eesti arhitektuuriajaloo uurimata teemade läbitöötamine, uute kontseptsioonide väljatöötamine ja uue arhiivimaterjali teaduskäibesse toomine;
 - Eesti 20. ja 21. sajandi arhitektuuri ja linnaehituse ajaloo ja teooria käsitluste integreerimine rahvusvahelisse konteksti;
 - Rahvusvahelise arhitektuuri magistriõppe (Euroopa arhitektuur) uue kontseptsiooni väljatöötamine;
 - Saripõhise integreeritud linnamööbli (pingid, prügikastid, ootepaviljonid jne) kujunduspõhimõtted ja kasutamine Tallinna erinevates asumites (koostöös Tallinna linnaga);
 - Stsenaariumilise mõtteviisi ja strateegiliste planeerimise protsesside fookusseerimine jutustuste loomise praktikatele ja mineviku ning tuleviku mõtestamise raamistikele ('SCENSLECO' projekt koostöös Aalto Ülikooli ja Tampere Ülikooliga);
 - Infrastruktuuri projektide vaieldavad elulood: visioonid, rahvusvahelised vood ja kohalikud reaalsused (koostöös Tallinna Ülikooliga);
 - Eksperimentaalse arhitektuuri disainimeetodid, mis põhinevad looduslikel protsessidel (koostöös Newcastle Ülikooli Eksperimentaalse arhitektuuri uurimisrühmaga projekti 'Living Architecture' raames)
 - Energiatõhususe juhendmaterjali väljatöötamine;
 - Projekteerimise alane seadusloome, normatiivmaterjalid, standardid jne;
 - Tallinna kesklinna linnaehituslikust arengust alates 1980-ndate aastate algusest ;Lähteülesande koostamine uudse meetodika väljatöötamiseks kujutava geomeetria õpetamiseks arhitektidele;
 - Popkultuuri mõjutustest ja siiretest kaasaegsesse visuaalkunsti ja ruumikultuurile;
- Uurimisrühma liikmed osalevad aktiivselt ka teiste uurimisrühmade ja loominguliste gruppide tegevuses, seda nii ülikooli- kui teaduskonna põhisel kui ka teistes ülikoolides (näiteks Eesti Kunstiakadeemia, Tallinna Ülikool, Berliini Kunstiakadeemia) ja institutsioonides (sh Tallinna linn, EAL, TAB, Arhitektuurikeskus, Isover jt).

The research work of Academy of Architecture and Urban Studies comprises of practical and analytical cycle of architectural design and urban planning, integrating different subject fields of engineering and humanities, incl social spheres that are related to the functioning of the society, real estate management etc

Following topics are dealt with:

- Research of developments and possibilities of contemporary architectural studies;
- Wood architecture in interdisciplinary study process;
- Multi-Scale structured ceramic-based composites for extreme applications;
- Research of unexplored topics of Estonian architectural history, elaboration of new conceptions and research of new archives material;
- Integration of Estonian 20th and 21st century's architecture and city planning history and theory into the international context;
- Elaboration of a new conception of international master studies programme (European architecture);
- Design principles and usage of integrated city furniture (benches, dustbins, bus shelters etc) in different districts of Tallinn (in cooperation with Tallinn city government);
- Scenario thinking and strategic spatial planning processes, focusing on practices of storytelling and framing understanding of present and future (project 'SCENSLECO' in cooperation with Aalto University and Tampere University)
- Contested biographies of infrastructure projects: visions, transnational flows and local realities (in cooperation with Tallinn University)
- Design methods of experimental architecture drawing from natural processes (in cooperation with Newcastle School of Architecture Experimental Architecture Group project 'Living Architecture')
- Elaboration of a reference book about energy efficiency;
- Legislation, regulatory materials, standards concerning planning;
- Elaboration of a new methodology for teaching descriptive geometry to architects;
- The influences and transitions of pop culture to contemporary visual art and space culture;

Members of the research group are also active research partners in other research and creative groups, both within the university and the department as well as in other universities (for example Estonian Academy of

Arts, Tallinn University, Berlin Art Academy) and institutions (incl city of Tallinn, Estonian Association of Architects, TAB, Estonian Centre of Architecture, Isover etc).

2.3 Info järeldoktorite kohta (nii TTÜ-s kui TTÜ-st välja)

2.4 Info instituudi töötajate olulisemate sise- ja välisriiklike T&A-ga seotud tunnustuste kohta

Irina Raud, külalisprofessor, Muinsuskaitseameti aastapreemia 2017 kategoorias: hästi restaureeritud mälestis.

2.5 Info instituudi töötajate kohta, kes on välisriikide akadeemiate ja/või muude oluliste T&A-ga seotud välisorganisatsioonide liikmed

Irina Raud, külalisprofessor, Berliini Kunstiakadeemia (Akademie der Kunst) liige

Irina Raud, külalisprofessor, Saksa Linnaehitusakadeemia (Die Akademie für Stadtbau und Landesplanung) korrespondent-liige

2.6 Info osalemise kohta erinevates TA võrgustikes

Karin Hallas-Murula, UEDXX (Urbanism of European Dictatorships during the XXth Century) teadusvõrgustiku liige

Karin Hallas-Murula, EAUH (European Association of Urban History) liige

3. **Ehituskonstruksioonide uurimisrühm** nimetus inglise keeles: **Structural Engineering Research Group**

3.1 uurimisrühma juhi nimi, ametikoht: **Ivar Talvik**, dotsentuurimisrühma liikmed:

Alar Just, dotsent,
Ahti Lääne, külalisdotsent,
Aldur Parts, lektor,
Johannes Pello, lektor,
Kristo Paalandi, lektor,
Elmar-Jaan Just, laboratooriumi juhataja
Johanna Liblik, doktorant,
Priit Luhakooder, assistent,
Eero Tuhkanen, lektor, doktorant,
Mattia Tiso, doktorant,
Andrei Kervalishvili, doktorant,
Katrín Nele Mäger, projekti spetsialist

3.2 Uurimisgruppide ülevaateid mõlemas keeles (kompetentsid/tegevused kokku ühes keeles max 2700 tähemärki koos tühikutega) Teadus- ja arendustöö teematikaks on erinevate ehituskonstruksioonide analüüsiga seotud küsimused, käesoleval ajal on keskendutud puit-, teras- ja raudbetoonkonstruksioonide töötamise uurimisele tava- ja kõrgetel temperatuuridel. A. Just oma meeskonnaga tegelevad arvutusmeetodite arendamisega, mis võimaldavad täpsemalt arvestada kõrgel temperatuuril tekkiva söestunud kihi parameetreid konstruksioonelementide kandevõime määramisel, samuti erinevate katte- ja isolatsioonimaterjalide mõju puudust konstruksioonelementide kandevõimele tulekahjuolukorras. Nende uuringute tulemusi rakendatakse Euroopa standardi (Eurokoodeks 5) uue versiooni väljatöötamisel. Alustatud on liimpuidu tugevusomaduste uuringutega kõrgetel temperatuuridel. Teraskonstruksioonide alal uuritakse teraspostide stabiilsust ja liidete kandevõimet kõrgetel temperatuuridel. Uurimisgrupi eestvedamisel teostati 2017 aastal ristkihtpuudust natuurmõõtmistes hoone ruumtulekahjukatse, mille tulemused annavad olulist teavet suuremate ja kõrgemate puithoonete ohutuse tagamiseks tulevikus.

Uurimisgrupi teadurid on ehitusvaldkonnas tunnustatud eksperdid, osalevad koostöös ettevõtete ja inseneriülesannete lahendamisel ning standardite koostamisel.

The studies of the group are related to the analysis of various building structures and foundations. Recent research has focused on timber and steel structures at ambient and elevated temperatures. Design methods are developed regarding the effect of the charring layer on resistance of timber elements in fire. Interaction of timber structures with different insulation materials and claddings is also studied. The research results have direct connection with the revision process of Euro code 5. Other topics of research cover connections and

stiffness properties of cross laminated timber elements and behaviour of steel elements and connections in fire. A large scale natural fire test of a cross laminated building was carried out in 2017, which provides valuable information for development of fire safe timber buildings in the future. Members of the group provide their expertise in industrial research and development projects of construction sector.

3.3 Info järel doktorite kohta (nii TTÜ-s kui TTÜ-st välja) Info instituudi töötajate olulisemate sise- ja välisriiklike T&A-ga seotud tunnustuste kohta Info instituudi töötajate kohta, kes on välisriikide akadeemiatega ja/või muude oluliste T&A-ga seotud välisorganisatsioonide liikmed Info osalemise kohta erinevates TA võrgustikes TC250 SC5 WG4 (Eurocode 5. Osa 1-2. Puitkonstruktsioonide tulepüsivus), juht A. Just

COST FP1404 "Fire safe use of bio-based building materials", Timber structures

Koostööpartnerid erinevates projektides: SP Technical Research Institute Rootsis, ETH Zürich, Eesti Sisekaitseakadeemia ja Päästeamet

4. Ehitusprotsessi uurimisrühm

nimetus inglise keeles: **Building Lifecycle Research Group**

4.1 uurimisrühma juhi nimi, ametikoht: **Irene Lill, professor**

uurimisrühma liikmed:

Roode Liias, professor

Lembi-Merike Raado, emeriitprofessor, teadur

Emlyn David Qivitoq Witt, dotsent

Tiina Nuuter, dotsent

Tiina Hain, teadur

Erki Soekov, lektor

Kuulo Mõisnik, lektor

Tanel Tuisk, lektor

Virgo Sulakatko, nooremteadur/doktorant

Eneli Liisma, lektor/doktorant

Abdulquadri Ade Bilau, doktorant

Viktorija Prilenska, doktorant

Ergo Pikas, doktorant

Margarita Leonova, doktorant

4.2 Uurimisgruppide ülevaateid mõlemas keeles (kompetentsid/tegevused kokku ühes keeles max 2700 tähemärki koos tühikutega)

Ehitusprotsessi uurimisrühma uurimistöö haarab kogu ehitise elutsükli, integreerides ehitusprotsessi ja selle väljundeid erinevate juhtimisstrateegiatega, ehitustehnoloogiate ja kasutatavate ehitusmaterjalidega ning ka kinnisvaraökonomika ja –haldamisega seotud probleemidega.

Tegeletakse järgmiste teemadega:

- Multivariantsed juhtimisstrateegiatega hindamise meetodid ehituses;
- Ehitusinfo modelleerimise (BIM) teemalised uuringud, arendustöö ja know-how;
- Ehitusmajanduse ja –juhtimisega seotud uuringud;
- Ehitiste eluea ja tehnilise seisukorra hindamisega seotud uuringud;
- Ehitatud keskkonna katastroofiresistentsusega seotud uuringud;
- Ehitushariduse teemalised uuringud;
- Ehitusalane seadusloome, normatiivmaterjalid, standardid jne;
- põlevkivi töötlemisel saadavate erinevate tuhaliikide utiliseerimise võimalused ehitusmaterjalide tootmiseks;
- kaeveõõnte täitebetoonide väljatöötamine;
- hoonete renoveerimisel kasutatavate materjalisüsteemide omaduste uurimine ja kooskasutamise võimalused.

Uurimisgrupi liikmed osalevad aktiivselt ka teistes ülikooli- ja teaduskonna uurimisrühmades, näiteks ehitiste energiasäästu ja liginullenergia teemalised uuringud; avaliku ja erasektori nõustamine ehitusjuhtimise, kinnisvarajuhtimise ja –haldamise küsimustes jne.

Ehitusmaterjalide teadus- ja katselaboratooriumi isikuline koosseis, seadmed ja katsetooteid on sertifitseeritud erinevate materjalide (kivid, mürdid, tsemendid jt mineraalsed sideained, betoonid, mitmesugused soojusmaterjalid) katsete läbiviimiseks. Töögrupi uurijad on hinnatud eksperdid ning teevad koostööd teiste uurimisgruppidega (Anorgaaniliste ainete teaduslaboratoorium, Materjaliuuringute teaduskeskus, Mäeinstituut, KBFI) järgmistel teemadel:

- Põlevkivi töötlemisel tekkivate tuhaliikide ja nende kogumissüsteemides eralduvate tuhade omaduste uurimine;
- Tuhaliikide kasutamise teoreetiliste aluste väljatöötamine;
- Madala tugevusega tuhkbetoonide kasutamine kaevandusõõnte täitmiseks;
- Betoonide püsivusomaduste sh külmakindluse uurimine;
- Keemiliselt töödeldud puidu omaduste uurimine;
- Fassaadisüsteemide ehituslike ja ehitusfüüsikaliste parameetrite määramine ja süsteemide püsivuse uurimine.

The Building Lifecycle Research Group approaches the building lifecycle as a whole, integrating the construction process and its outcomes with management strategies, technologies, building materials, economics and facilities management. Recent research has included:

- Multi-attribute decision making methods for the assessment of different management strategies;
- Developing and providing BIM-related know-how;
- Different aspects of construction economics and management in the major fields of civil engineering;
- Surveys on the building life cycle and technical conditions of housing;
- Disaster resilience of built environment;
- Educational aspects of civil engineering, etc.
- Regulation of construction activities and creation of normative materials and standards for the Estonian construction industry;
- Utilization of oil shale ash in the production of building materials;
- Utilization of oil shale mining waste materials in concrete;
- Energy saving and the renovation of buildings.

Members of the group are also active research partners in other faculty and industry projects where their expertise is needed, for instance in nearly-zero energy solutions and their implementation on the renovation of buildings, advising the public and private sector in questions of construction management, building maintenance, etc.

The Research and Testing Laboratory of Building Materials has certified testing personnel, standards, methods and equipment for the evaluation of conformity for various building products: cement, mortar, grout and concrete products and products from natural and artefact stones and insulation materials. Researchers of the group are valued experts in the construction industry and conduct research connected with the properties of Portland cement concrete and the utilization of oil shale mining waste materials in concrete.

Research involves the following studies:

- Main characteristics of binders or binder constituents based on oil shale ashes from electrostatic precipitator systems;
- Basics of new utilization processes for oil shale combustion solid wastes;
- Low strength backfilling concrete based on the residues of oil shale processing;
- Frost resistance of various concretes and comparison of their test methods;
- Building properties of chemically treated timber;
- Durability characteristics (vapour and water migration) of facade systems, thermal insulation and external facade coverings.

4.3 Info järel doktorite kohta (nii TTÜ-s kui TTÜ-st välja)

4.4 Info instituudi töötajate olulisemate sise- ja välisriiklike T&A-ga seotud tunnustuste kohta

Emeriidots. Toomas Laur - Eesti Betooniühingu auliige

4.5 Info instituudi töötajate kohta, kes on välisriikide akadeemiate ja/või muude oluliste T&A-ga seotud välisorganisatsioonide liikmed

Prof Roode Liias - AECEFI juhatuse liige

CIB (International Council for Research and Innovation in Building and Construction) erinevate töögruppide liikmed: Roode Liias, Irene Lill, Lembi-Merike Raado, Tiina Nuuter, Emlyn Witt

4.6 Info osalemise kohta erinevates TA võrgustikes

Kaastöö retsensendina rahvusvahelistes teadusajakirjades:

- Prof Roode Liias: Journal of Civil Engineering and Management (Taylor&Francis), International Journal of Strategic Property Management (Taylor&Francis); Technological and Economic Development of Economy (Taylor&Francis); Construction Economics and Management; (Taylor&Francis), Journal of Facilities Management (Emerald);
- Prof Irene Lill: "Automation in construction" (Elsevier); "Journal of Civil Engineering and Management" (Taylor and Francis), "International Journal of Strategic Property Management" (Taylor and Francis), "International Journal of Disaster Prevention and Management" (Emerald), "Technological and Economic Development of Economy" (Taylor and Francis), Archives of Civil and Mechanical Engineering" (Wroclaw University of Technology); Land Use Policy (Elsevier);
- Prof Lembi-Merike Raado: Journal of Civil Engineering and Management (Taylor and Francis), Baltic Journal of Road and Bridge Engineering, Oil Shale (Estonian Academy of Science);
- Dots Emlyn Witt: "Journal of Civil Engineering and Management" (Taylor and Francis); and "The Journal for the Advancement of Performance Information and Value" (CIB W117 & Performance Based Studies Research Group).

5. Lainetuse dünaamika uurimisrühm

nimetus inglise keeles: **Wave Engineering Research Group**

5.1 uurimisrühma juhi nimi, ametikoht: **Tarmo Soomere, professor**

5.2 Uurimisgruppide ülevaateid mõlemas keeles (kompetentsid/tegevused kokku ühes keeles max 2700 tähemärki koos tühikutega)

Lainetuse dünaamika labor (asukohaga Küberneetika Instituudis, wavelab.ioc.ee; 0,25 koormusega professori ehituse ja arhitektuuri instituudis) loodi 2009. a tagamaks adekvaatne täppisteaduslik tugi rannikutehnika-alasele teadus- ja õppetööle ning rakendustele. Sihiks on sulandada tervikuks merelainete dünaamika, lainetuse klimatoloogia ning teiste rannikupiirkonda mõjutavate protsesside uuringud.

Labori poolt läbi viidav õppetöö toimub põhiosas inseneriteaduskonna õppekavade raames. Laboris on välja arendatud standardkursused Lainetuse dünaamika ja Rannikuprotsessid. Neid õpetatakse vastavalt vajadusele. Suur osa õppetööst on organiseeritud intensiivkursuste või rahvusvaheliste suve- ja talvekoolide vormis ning Euroopa Liidu Tempuse projektide toel suunatud meil loodud kompetentsi siirdele arengumaadesse ja väljaspool Euroopat paiknevatesse maadesse. Nende projektide raames on välja arendatud spetsiifilise interdistsiplinaarsed õppeained nagu Rannikuprotsessid ja rannikute keskkonna haldamine, Lainetuse dünaamika modelleerimine keskkonnakaitse vajadusteks ning Rannikupiirkonna keskkonnakaitse preventiivsed meetodid; samuti nende ainete õpetamiseks vajalikud metoodilised materjalid (vaid inglise keeles). Kraadiõppurite vajadusteks on välja arendatud teaduskommunikatsiooni intensiivkursused Kuidas kirjutada teadusartiklit ja Kuidas koostada teaduslikku ettekannet (nii eesti kui ka inglise keeles).

Labori teadustöö keskendub komplekssetele ja mittelineaarsetele nähtustele pinna- ja siselainete dünaamikas ja rannikutehnikas ning matemaatiliste meetodite rakendamisele neis valdkondades.

Peamised töösuunad:

- pinnalainete modelleerimine, lainekliima ja inimtekkeliste (laeva)lainete uuringud
- ekstreemsete üksiklainete (hiidlainete), lainetuse tingimuste ja veetasemete problemaatika
- lainetusega seotud nähtused rannikutehnikas (laineaju, lainerünnak)
- veemasside ja rannasetete dünaamika Lagrange'i vaatekohast
- rannikute funktsioneerimise teooria, rannikupiirkonna integreeritud haldus

- merelt lähtuvate ohtude kvantifitseerimine ja minimeerimine

Viimastel aastatel on labori kompetents ulatuslikult laienenud mitmesuguste kaugseire meetodite rakendamise suunas; seda nii fundamentaaluuringute tasemel (mitmesugused signaalifiltrid) kui ka praktiliste ülesannete lahendamiseks nagu rannas toimuvate muutuste kvantifitseerimine või avamerelainetuseomaduste analüüs. Põnevaid teadustulemusi on saadud näiteks siselainete peamiste omaduste klimatoloogias erinevates šelfimeredes (Läänemeri, Vahemeri, Ohhooteri meri), veetaseme trendide, ekstreemumite ja klimatoloogia vallas ning Läänemere tuulelainetuse omaduste määratlemisel satelliitaltimeetria vahenditega.

The laboratory (wavelab.ioc.ee) was formed on 01.01.2009 to promote and provide a structure for research in water waves and coastal engineering within the Department of Mechanics and Applied Mathematics, Institute of Cybernetics. The laboratory was a part of the Centre of Excellence in Non-linear Studies at the Institute of Cybernetics in 2009–2016 and now is one of the core labs of the Department of Cybernetics.

The teaching activities of the lab are mostly concentrated in the School of Engineering. The personnel have driven standard courses such as Wave Dynamics and Coastal Processes for students of civil engineering. Much of the teaching activities is organised via intense courses and/or international advanced study schools, with focus on dissemination of our competence to developing countries in the frame of Tempus projects. This involves inter alia preparation of guidelines for teaching specific interdisciplinary subjects such as Coastal processes and environmental management, Environmental mathematic modelling for wave dynamics and Preventive methods for coastal environmental protection for experts from Kazakhstan, Azerbaijan and Israel. These subjects are complemented with intense courses on scientific writing and preparation of scientific conference presentations.

The team focuses on complex and nonlinear phenomena in wave dynamics and coastal engineering, and the applications of mathematical methods in wave studies. The scope of research involves, but is not limited to, long wave theory and applications (with emphasize on fast-ferry waves, shallow-water solitons, set-up and run-up phenomena, tsunami research, and generic aspects of coastal hazards), surface wave modelling, wave climate studies, and wave-driven phenomena in coastal engineering, with application to integrated coastal zone management.

Rapidly emerging new foci are the use of Lagrangian transport of different substances in marine environment for marine and maritime spatial planning, adequate description of hydrodynamic (wave and water level) extremes, and preventive methods for mitigation of marine-induced hazards. Recently, our competence has substantially expanded towards the use of various remote sensing methods for studies of both fundamental questions (e.g. filtering techniques of various signals) and applied problems such as spatio-temporal variations in the properties of waves in small inland seas.

The performed research has established several unexpected properties of internal wave fields in semi-enclosed seas such as the Baltic Sea, Mediterranean Sea and Sea of Okhotsk and made it possible to quantify changes in the main properties of surface waves in the Baltic Sea.

5.3 Info järeldoktorite kohta (nii TTÜ-s kui TTÜ-st välja)

5.4 Info instituudi töötajate olulisemate sise- ja välisriiklike T&A-ga seotud tunnustuste kohta

Tarmo Soomere: valiti Eesti teadusliku seltsi Rootsis auliikmeks (09.02.2017), Klaipėda ülikooli audoktoriks (senati otsus 22.09.2017) ja pressisõbraks (Eesti Ajalehete Liit, ametlik teade 06.12.2017; pidulik üleandmine 28.12.2017); samuti paigutati Eesti kõige silmapaistvamate isikute seas viiendale kohale ajalehe Postimees kolumnistide poolt (Postimees, 29.12.2017)

5.5 Info instituudi töötajate kohta, kes on välisriikide akadeemiate ja/või muude oluliste T&A-ga seotud välisorganisatsioonide liikmed

Tarmo Soomere:

Euroopa Merekomitee (European Marine Board) aseesimees (kuni aprill 2017), liige jätkuvalt.

Euroopa Teaduste Akadeemiate Teadusnõukoja (EASAC) keskkonnapaneeeli liige.

ajakirja Estonian Journal of Earth Sciences toimetajana okeanoloogia ja meteoroloogia valdkonnas,

ajakirja Proceedings of the Estonian Academy of Sciences toimetaja hüdrodünaamika ja rannikutehnika valdkonnas

ajakirja Journal of Coastal Conservation erinumbri "Coast and Society" külalistoiimetaja. Number on planeeritud ilmuma 2018. a suvel.

ajakirja Journal of Marine Systems toimetuskolleegiumi liige (alates 2008),

ajakirja Oceanologia toimetuskolleegiumi liige (alates 2010),

ajakirja Boreal Environment Research toimetuskolleegiumi liige (alates 2011),

ajakirja Journal of Marine Science and Application (Transactions of the Chinese Society of Naval Architects and Marine Engineers; antakse välja koostöös kirjastusega Springer) toimetuskolleegiumi liige,

ajakirja Fundamental and Applied Hydrodynamics (Venemaa, kirjastus Nauka) toimetuskolleegiumi liige

ajakirja Energija un Pasaule toimetuskolleegiumi liige (Energia ja Maailm, Läti, alates 15.12.2015)

5.6 Info osalemise kohta erinevates TA võrgustikes

Tarmo Soomere, Eesti Teaduste Akadeemia liige ja president

- Riigi teaduspreemiate komisjoni esimees
- ajakirja Trames toimetuskolleegiumi esimees
- Ajakirja Akadeemia toimetuskolleegiumi liige
- Läänemere mereteaduste kongressi (Baltic Sea Science Congress "Living along gradients: past, present, future", 12.–16.06.2017, Rostock, Saksamaa) teadusnõukoja liige
- Eesti esindaja Euroopa Liidu riikide valitsuste teadusnõustajate võrgustikus
- Ühtekuuluvuspoliitika 2014–2020 rakenduskava seirekomisjoni liige
- Tõukefondide 2014–2020 prioriteetsete suundade „Teadus- ja arendustegevuse inimressursi arendamine“ ja „Eesti TA konkurentsivõime tugevdamine teadusprogrammide ja kõrgkoolide ning teadusasutuste kaasajastamise kaudu“ juhtkomisjoni liige (prioriteetsed suunad 4 ja 5)
- Teadus- ja Arendusnõukogu liige
- Teaduse populariseerimise programmi „TeaMe+“ nõukoja liige
- Arenguseire Keskuse nõukoja liige
- Eesti eesistumise perioodi konverentsi Nature-Based Solutions (24.–26.10.2017, Tallinna Ülikooli konverentsikeskus) orgkomitee liige
- Riikliku Geoloogiateenistuse moodustamise töörühma liige (kuni sügiseni 2017)
- Riikliku Geoloogiateenistuse nõukoja asendusliige (alates sügisest 2017)´
- Retsensent ajakirjadele Earth System Dynamics, Estuarine, Coastal and Shelf Science, Acta Adriatica, International Journal of Sediment Research, IET Renewable Power Generation, Progress in Oceanography, Continental Shelf Research, Natural Hazards, International Journal of Geophysics (Hindawi), Nonlinear Processes in Geophysics ning Journal of Coastal Research.
- Helsingi Ülikooli geofüüsika professori kohale kandideerivate teadlaste taotluste välisretsensent (Eesti Mereakadeemia laevaehituse ja meretehnika professorite valimiskomisjoni liige (nov. 2017).

6. Liginullenergiahoonete uurimisrühm

nimetus inglise keeles: **Nearly Zero Energy Buildings nZEB research group Research Group**

6.1 uurimisrühma juhi nimi, ametikoht: **Jarek Kurnitski, hoonete energiatõhususe ja sisekliima professor**

uurimisrühma liikmed:

Targo Kalamees, ehitusfüüsika professor

Hendrik Voll, kütte ja ventilatsiooni professor (tööleping peatatud)

Francesco DeLuca, teadur

Endrik Arumägi, vanemteadur

Kalle Kuusk, vanemteadur

Dmitri Loginov, lektor
 Martin Thalfeldt, ekspert
 Marko Ründva, assistent
 Peeter Parre, lektor
 Laura Kadaru, juhiabi (tööleping peatatud)
 Peeter Linnas, laboriinsener
 Raimo Simson, doktorant-nooremteadur
 Jevgeni Fadejev, doktorant / nooremteadur
 Alo Mikola, doktorant / nooremteadur
 Ülar Palmiste, doktorant-nooremteadur / programmijuht (hoonete sisekliima ja veetehnika)
 Anti Hamburg, doktorant
 Kaspar Tennokese, doktorant
 Aleksander Kovšikov, doktorant
 Simo Ilomets, lektor
 Paul Klõseiko, doktorant-nooremteadur / assistent
 Peep Pihelo, doktorant / ekspert
 Tuule Mall Kull, doktorant / nooremteadur
 Andrea Ferrantelli, teadur
 Sigrid-Henriette Kallas, juhiabi
 Villu Kukk, doktorant-nooremteadur
 Johanna Liblik, nooremteadur
 Jaanus Hallik, doktorant

6.2 Uurimisgruppide ülevaateid mõlemas keeles (kompetentsid/tegevused kokku ühes keeles max 2700 tähemärki koos tühikutega)

Liginullenergiahoonete probleempõhise temaatikaga tegelev uurimisrühm esindab järgmiste valdkondade tuumikkompetentsi:

- Ehitusfüüsika
- Küte, ventilatsioon ja jahutus (KVJ)
- Hoonete sisekliima (sh radoon)
- Hoonete energiatõhus

Liginullenergiahoonete uurimisrühm tekkis 2012 a ehitusfüüsika ja energiatõhususe ning kütte ja ventilatsiooni õppetoolide baasil, millel mõlemal on pikk ajalugu TTÜ-s. Uurimisteemade teravik on suunatud liginullenergiahoonete tehniliste lahenduste ning arvutusmetoodikate väljatöötamisele, milleks tehakse aktiivset koostööd ka teiste valdkondadega nagu arhitektuur, ehitusmajandus, ehitusmaterjalid ning elektri ja soojuse tootmine, seda muuhulgas Teadmistepõhise ehituse tippkeskuse ZEBE raames. Teise keske uurimisvaldkonna moodustavad hoonete renoveerimise ja olemasoleva hoonefondi parendamise teemad.

Alates loomisest 2012 a on liginullenergiahoonete uurimisrühm jõudnud osaleda Eesti energiatõhususe metoodika arendamisel, liginullenergiahoonete tehniliste määratluste ettevalmistamisel Euroopa tasemel ning Eesti liginullenergiahoonete väljatöötamisel. Eesti reguleeris liginullenergiahoonete nõuded teadaolevalt Euroopa teise riigina Taani järel. See on andnud ehitussektorile maksimaalselt pika kohanemisaja kuni nõuete rakendumiseni ning samuti võimaluse ekspordikõlblike toodete ja lahenduste väljatöötamiseks. Töö tulemusena on täiendatud Eesti summaarsel energiakasutusel põhinevat energiaarvutuse metoodikat ja energiatõhususe miinimumnõuded liginullenergia jm täiendustega 2012 aastal. Uurimisrühm töötas välja korterelamute rekonstrueerimise uued rangemad nõuded ja tüüplahendused KredEx-i rekonstrueerimistoetustele ning osales ENMAK 2030+ energiamajanduse arengukava koostamisel hoonete osas. Rahvusvahelisel tasemel on osaletud Euroopa liginullenergiahoonete tehniliste määratluste väljatöötamisel REHVA nZEB liginullenergiahoonete Task Force ja CEN standardiseerimise komiteede TC 371, TC156, TC228 ja TC130 töörühmades, mille tulemusi ollakse rakendamas ka USA-s ja Jaapanis. 2017 aastal loodi koostöös ehitussektori ettevõtetega liginullenergia eluhoonete tüüplahendused mitmete näidisprojektide ja juhendmaterjalide kujul. Alates 2015 a on ette valmistatud sisendit Eesti hoonete sisekliima määruse jaoks, 2017-2018 on töö jätkunud hoonete energiatõhususe kolme määruse uuendamiseks.

Näiteid uurimisteemadest: summaarse energiakasutuse metoodika ja kuluoptimaalsed energiatõhususe tasemed, liginullenergiahoonete tehnilised määratlused ja süsteemiipiirid, fassaadide energiamajandus – küte, jahutus, elektervalgustus, päevavalgus ja maksumus, välisvarjestuse rakendused ja juhtimisalgoritmid

büroohonetes, kütte vajadus ja lahendused liginullenergiabürooones, küttekehade soojusväljastuse ja -jaotuse efektiivsus ning soojusolukord ruumis, energiavaiade ja maasoojuse rakendused, renoveerimise tüüplahendused ja majandusmõjud, hoonefondi energiakasutuse stsenaariumid, hoonete jätkusuutlikuse objektiivne hindamine ja rohemärgis, korterelamute suvise ülekuumenemise vältimine, paksu soojustusega piirdetarindite niiskusturvalisus.



TTÜ Liginullenergia tehnoloogiline testhoone – tuumiktaristu energiatõhususe uuringuteks



H2020 More-Connect projektis liginullenergiahooneks renoveeritud TTÜ ühiselamu Akadeemia tee 5a.

Nearly Zero Energy nZEB Research Group, established in 2012 is a multi- and interdisciplinary research group representing a strong networking effort within TTÜ among four different disciplines: Energy Performance of Buildings, Building Service Systems, Building Physics and Construction Economics and Management. The main research topics have been focused on technical solutions and system integration for nZEB most urgently needed in Estonia. nZEB Research Group has two experimental facilities, nZEB technological research facility and climate chambers for controlled laboratory experiments.

In addition to solutions for new buildings, the group has been active in development of feasible renovation solution and development of energy calculation methodology. The group has contributed to European nZEB technical definitions and system boundaries preparation especially through REHVA nZEB Task Force, has participated into EPBD 2nd generation standards development in CEN TC371, TC156 and TC228 standardization committees, to the preparation of Estonian energy action plan ENMAK 2030+ and Estonian nZEB requirements and energy calculation methodology development.

Some examples of research topics and outcomes:

- Low temperature radiator heating systems – detailed dynamic modeling in order to quantify system losses in low energy buildings, continues with floor heating systems and heat performance optimization with radiator system;
- Fenestration design principles in a cold climate for office buildings with the focus on daylight, heating and cooling energy and lighting electricity, including cost optimal solutions and external shading control principles;
- Geothermal energy piles and ground source heat pump modeling in a whole building simulation environment for heating and free cooling purposes;
- Overheating issues and temperature simulation based compliance assessment methodology in apartments;
- Daylight and energy analyses for industrial hall buildings, including heating systems stratification analyses and development of renovation solutions;
- Energy simulations combined with economic and cost optimality analyses in order to define an extra cost for nZEB and to find optimal solutions for office and apartment buildings;
- Development and validation of simplified energy performance compliance assessment method based on specific heat loss correlation and used in Estonian regulation
- Quantification of environmental and economic impacts for main categories of building labeling schemes in Estonian context
- Quantification of economic benefits and job creation of renovation of apartment buildings;
- Scenario analyses for energy savings and investment needs within the framework of the Estonian energy action plan ENMAK 2030+;
- Comparative analyses of Estonian and Nordic building codes regarding energy performance minimum requirements;
- Preparation of European nZEB technical definition for uniformed national implementation of EPBD – REHVA nZEB definition 2013, including the chairing of the REHVA nZEB task force and cooperation with CEN;
- Preparation of the Estonian regulation on minimum energy performance requirements and calculation methodology, including revision of the minimum requirements, governmental act VV No 68:2012 and a new act of calculation methodology MKM No 63:2012 as well as nearly zero energy upgrades and new revision of regulation MTM No 55 and 58 in 2017-2018;
- Development of completely new Estonian regulation for the indoor climate and ventilation requirements since 2015, expected to be published 2018.

nZEB research group has had active international cooperation in Horizon 2020 projects NERO, Net-UBIEP, MoreConnect and QualiCheck, IEA HPT Annex 49 Design and integration of Heat pumps for nearly Zero Energy Buildings, IEA-EBC Annex 61 Deep Renovation, REHVA nZEB Task Force, REHVA Residential Ventilation Task Force, and special cooperation with Aalto University through a joint professorship.

6.3 Info järeldoktorite kohta (nii TTÜ-s kui TTÜ-st välja)

Martin Thalfeldt, Norra, Norwegian Univeristy of Science and Technology, 9/2016-9/2018, NTNU meede
Andrea Ferrantelli, Aalto Ülikool, alates 1/2017, Teadmistepõhise ehituse tippkeskus

6.4 Info instituudi töötajate olulisemate sise- ja välisriiklike T&A-ga seotud tunnustuste kohta

Jarek Kurnitski, CLIMA 2019 Ambassador, awarded by Romanian Association of Building Services Engineers (AIIR) 2017

Targo Kalamees, Jarek Kurnitski, Kalle Kuusk, Simo Ilomets, Endrik Arumägi, Paul Klõšeiko, Üllar Alev, Aasta energiategu 2017, Tallinna Energiaagentuuri auhind Tallinna Tehnikaülikoolile ja Matek AS-le Tallinnas Akadeemia tee 5a renoveerimise eest

6.5 Info instituudi töötajate kohta, kes on välisriikide akadeemiate ja/või muude oluliste T&A-ga seotud välisorganisatsioonide liikmed

Jarek Kurnitski, ehituse ja arhitektuuri instituut, Vice-President of the REHVA (Federation of European Heating and Air-Conditioning Associations)

Jarek Kurnitski, ehituse ja arhitektuuri instituut, Chair of the REHVA Technology and Research Committee (TRC)

Jarek Kurnitski, ehituse ja arhitektuuri instituut, Member of the editorial board of Energy and Buildings

Jarek Kurnitski, ehituse ja arhitektuuri instituut, Member of the editorial board of the Journal of Building Physics

Jarek Kurnitski, ehituse ja arhitektuuri instituut, Expert of the advisory board of DG ENER/JRC Task 13.3 'Relation between high-energy performance and indoor air quality' performed by the European Commission's Joint Research Centre (JRC)

Jarek Kurnitski, ehituse ja arhitektuuri instituut, Committee Member in CEN TC 130 Space heating appliances without integral heat sources WG 13 Determination of parameters for the efficiency of heating and cooling emission products in relation to prEN 15316-2

Jarek Kurnitski, ehituse ja arhitektuuri instituut, Committee Member in CEN TC228 Heating Systems in Buildings WG4 Calculation methods and system performance and evaluation

Jarek Kurnitski, ehituse ja arhitektuuri instituut, Committee Member in CEN TC371 Project Committee – Energy Performance of Buildings project group WG1 EPBD Standards group

Jarek Kurnitski, ehituse ja arhitektuuri instituut, Expert in CEN TC156 Ventilation for Buildings WG21 Revision of calculation standards EN15241, 15242 and 15243, 2013-2015

Targo Kalamees, ehituse ja arhitektuuri instituut, Committee Member in International Council for Research and Innovation in Building and Construction (CIB) W40 "Heat and moisture transfer in buildings"

6.6 Info osalemise kohta erinevates TA võrgustikes

Jarek Kurnitski, professor, ETAG, hindamiskoostöökogu liige

Jarek Kurnitski, professor, ETAG, loodus- ja tehnikateaduste ekspertkomisjoni liige

Hendrik Voll, professor, Eesti Noorte Teaduste akadeemia ENTA liige

7. Konstruktiooni- ja vedelikumehaanika uurimisrühm

nimetus inglise keeles: **Mechanics of Fluids and Structural Research Group**

7.1 uurimisrühma juhi nimi, ametikoht: **Aleksander Klauson, professor**

uurimisrühma liikmed:

Ivar Annus, vanemteadur,

Madis Ratassep, vanemteadur,

Kristjan Tabri, vanemteadur,

Anatoli Vassiljev, vanemteadur,

Janek Laanearu, dotsent,

Hendrik Naar, dotsent,

Andres Braunbrück, lektor,

Andrus Räämet, vanemlektor,

Toomas Liiv, lektor,

Raido Puust, lektor,

Aleksander Kartušinski, spetsialist,

Katrin Kaur, insener/doktorant,

Monika Kollo, insener/doktorant,
 Mikloš Lakatoš, doktorant
 Mikro Mustonen, insener/doktorant,
 Nils Kändler, nooremteadur/doktorant.

7.2 Uurimisgruppide ülevaateid mõlemas keeles (kompetentsid/tegevused kokku ühes keeles max 2700 tähemärki koos tühikutega)

Konstruksiooni- ja vedelikumehaanika uurimisrühm töötab kolmel teadussuunal (T):

T1: Hüdraulilistes süsteemides riski ja energiakulu vähendamine;

T2: Laevakonstruksioonide piirseisundi analüüs;

T3: Struktuuritervikluse ja keskkonna akustilise välja informatsioon.

T1: IUT 1917 teadustöö raames arendati välja linna sademevee ja hoone tarbevee süsteemi integreeritud mudel, mille abil saab määrata süsteemi disainparameetreid (sademevee mahuti suurus, valgala pindala). Jätkati eksperimentaalsete ja numbriliste uuringutega, et analüüsida vedeliku voolamise dünaamikat vanades karedates torudes. CFD rakenduste abil analüüsiti mitmeefaasilise voolamise dünaamikat Tallinna sademeveesüsteemis ning hinnati süsteemielemendi läbilaskevõimet erinevatel algtingimustel. Pakuti välja uudne lähenemine, kuidas läbi tervikliku planeerimisprotseduuri muuta linnad nõo kliimakindlaks ning vähendada äärmuslikest ilmastikutingimustest tingitud üleujutusi. Waterchain projekti raames leiti, et Läänemere suubuvate toitainete ühe olulise allikana tuleks Eestis käsitleda ka kuivendatud turbaalasisid. Hydralab projekti raames uuriti eksperimentaalselt ja teoreetiliselt mitmesuunalise voolamise arengut ümber uputatud läve.

T2: Lõpetati lihtsustatud kokkupõrkemudeli arendamine. Mudeli tulemusena on võimalik hinnata laeva siseseina purunemise tõenäosust erinevates õnnetuslikes olukordades. Kokkupõrkemudel võimaldab arvesse võtta laeva ümbritseva jää mõju kokkupõrke dünaamikale. Arendati välja õlilekke mudel talvistes tingimustesse. Õlilekke mudel on seotud karilesõidu ja kokkupõrke arvutusmudelitega. Samuti jätkati ADSAM rakenduse arendamist, mis võimaldab karilesõidu mudeli veebipõhist kasutamist laiendades sellega mudeli võimalike kasutajate hulka. Arendatud mudeleid rakendati BONUS STORMWINDS projektis analüüsima talvise meretranspordi turvalisust. Arvutusmudelitest avaldati kaks konverentsiartiklit MARSTRUCT konverentsil ja üks artikkel ajakirjas Ocean Engineering.

T3: Merestrategie raamdirektiiv nõuab, et EL liikmesriigid saavutaks hea keskkonnaseisundi Euroopa meredes. Muuseas kriteerium D11C2 nõuab, et inimtekkelise pideva madalsagedusega heli ruumiline ulatus, kestus ning tase ei ületa taset, mis mõjuks mereloomadele populatsioonidele kahjulikult. Liikmesriigid peavad kehtestama sellise taseme läviväärtused liidu tasandil tehtava koostöö kaudu, võttes arvesse piirkondade ja allpiirkondade eripära. Läviväärtused peavad kindlustama seda, et mereloomade elupaigad ei hävi kommunikatsiooni ruumi kadumise tõttu ning kroonilise pikaajalise stressi mõjul mereelustikule. Aastal 2014 toimunud pideva müra monitooring Läänemeres lubas määrata ümbritseva allvee müra muutlikkuse ruumis ja ajas ning määrata inimtekkelise müra panuse. Selleks kasutatakse meetodikat, kus üksiku hüdrofoni salvestatud ajasignaali seostatakse laevaliikumise monitooringu andmetega (AIS), lubades eristada üksikuid laevu ning määrata nende akustilisi karakteristikuid. Uurimistöö toimub rahvusvahelise koostööna Läänemere tegevuskava HELCOM ning TG Noise ekspertgruppi raames.

T1: In IUT 1917 an integrated model for urban stormwater and domestic water heating was developed to determine the design parameters of the system (size of the stormwater tank, catchment area). The experimental and numerical investigations to determine the flow dynamics in old rough pipes were continued. Multiphase flow dynamics were studied in Tallinn stormwater system using CFD (Computational Fluid Dynamics) and the capacity of system element was investigated at different initial conditions. A novel approach for urban planning was proposed to make cities more climate proof and to decrease the flood risk due to extreme weather events. In Waterchain project it was found that drained peat soils should be considered as one important source of nutrient inflow to the Baltic Sea. In Hydralab project the development of exchange flows across a submerged sill obstruction was investigated experimentally and theoretically.

T2: Development of simplified collision model was finalized. Final model allows to assess the probability of inner hull failure in different collision scenarios. Model can also be used for winter navigation, where the ship

is surrounded by level ice. Oil spill model was developed further to account for winter effects (high temperature gradients between oil outflow and surrounding environment). Wintertime oilspill model was integrated to collision and grounding damage assessment model. Web-based platform ADSAM was developed further to include winter conditions and the updated assessment models. Models have been applied in BONUS STORMWINDS project to assess the risks of wintertime transportation in the Baltic Sea and the Gulf of Finland. Two conference publications in Martsrukt conference and on journal publication in Ocean Engineering has been published.

T3. Marine Strategy Framework Directive requires EU member states to achieve good environmental status in the European seas. In particular, criterion D11C2 is requiring that the spatial distribution, temporal extent and levels of anthropogenic continuous low-frequency sound do not exceed levels that adversely affect populations of marine animals. Member States shall establish threshold values for these levels through cooperation at Union level, taking into account regional or sub regional specificities. Threshold levels should assure that the habitats will not be lost because of loss of the communication space and chronic stress effects on the marine animals. The large-scale underwater sound monitoring made in the Baltic Sea in 2014 makes it possible to assess special and temporal variability of the ambient noise as well as a proportion of the anthropogenic noise. Latter can be achieved by the use of shipping traffic information system data (AIS), which make it possible to identify individual ships and their acoustical characteristics. The current research work is a part of international cooperation on the level of HELCOM and TG Noise group.

7.3 Info järel doktorite kohta (nii TTÜ-s kui TTÜ-st välja)

Madis Rattassep, Nanyangi Tehnoloogiaülikool Singapur, 2015-2017.

Madis Rattassepp „Mobilitas Plus tagasipöörduva teadlase toetus" projekt MOBTP46
"Ultrahelitomograafia meetod komposiitmaterjalide pidevaks monitoorimiseks

7.4 Info instituudi töötajate olulisemate sise- ja välisriiklike T&A-ga seotud tunnustuste kohta

Nils Kändler – Nutika spetsialiseerumise doktorandistipendium

7.5 Info instituudi töötajate kohta, kes on välisriikide akadeemiate ja/või muude oluliste T&A-ga seotud välisorganisatsioonide liikmed

Aleksander Klauson, Ameerika Akustikaseltsi ASA liige

Aleksander Klauson, Euroopa liidu TG-Noise ekspertgruppi liige

Aleksander Klauson, HELCOM EN-Noise ekspertgruppi liige

Janek Laanearu, HELCOM EN-Noise ekspertgruppi liige

Kristjan Tabri, ISSC (International Ship and Offshore Structures Congress) Eesti korrespondent

Ivar Annus, Projekti "Pilootvesikonnad kui praktilised tööriistad vähendamaks kahjulike ainete sissevoolu Läänemerre" juhtkomitee liige

7.6 Info osalemise kohta erinevates TA võrgustikes

8. Teedeehituse ja geodeesia uurimisrühm

nimetus inglise keeles: **Road Engineering and Geodesy Research Group**

8.1 uurimisrühma juhi nimi, ametikoht: **Artu Ellmann, professor**

uurimisrühma liikmed:

Juhan Idnurm, professor,

Andrus Aavik, dotsent,

Kristjan Lill, nooremteadur/ doktorant, teede ja liikluse teadus- ja katselaboratooriumi juhataja kt.,

Karli Kontson, doktorant,

Ain Kendra, lektor,

Luule Kaal, lektor,

Inna Romandi, lektor,

Arto Lille, lektor,

Harri Rõuk, lektor,

Nelli Ustinova, lektor

Tiit Metsvahi, projektispetsialist,
 Sander Sein, lektor, doktorant,
 Kalev Julge, nooremteadur/doktorant,
 Silja Märdla, nooremteadur/doktorant,
 Elzbieta Birgiel, nooremteadur/doktorant,
 Sander Varbla, spetsialist.

8.2 Uurimisgruppide ülevaateid mõlemas keeles (kompetentsid/tegevused kokku ühes keeles max 2700 tähemärki koos tühikutega)

o Peamised teadus- ja arendusprojektid: Tallinna tänavate katendite ja tehnovõrkude kaevukonstruksioonide deformatsioonide, kulumise ja muude eksploatatsiooniliste omaduste monitooring kasutades laserskaneerimist lähtudes kohalikest liiklus-, geoloogilistest ja hüdroloogilistest tingimustest;

- Päikeseenergiale elektritootva teekatte prototüübi arendamine;
- Elastsete teekatendite arvutamise meetodika arendamine;
- Teekatendite seisukorra muutuse põhjuste uuringud;
- Tee-ehitusmaterjalide uuringud (sh bituumenite ja asfaltsegude omaduste süvauuringud);
- Liikluse kasvu ja selle mõju analüüs, liiklusohutus (liiklusohutuse auditeerimine, teedevõrgu mõju- ja ohutusanalüüsid jne);
- COST TU1406 raames Euroopa sildade kvaliteedinõuete väljatöötamine;
- Terastorusildade arvutusmeetodika täpsustamine lähtudes teraskaare ja pinnase koostööst;
- Sildade haldussüsteemide ja elukaare prognoosi meetodika arendamine;
- NSVL aegsete tüüpsete betoonsildade kandevõime täpsustamine lähtudes Eurocodel põhinevatest koormustest;
- Läänemere piirkonna geodimudeli uurimistöö (koostöös Põhja- ja Baltimaade geodeetidega);
- Osalemine Eesti teaduse infrastruktuuride teekaardi objektis Eesti Keskkonnaobservatoorium, mis on Eesti teadusasutuste poolt ühiselt arendatav keskkonnauuringute eksperimentaaljaamade võrgustik – integreeritud välilaborite ja automaatjaamade süsteem, mida toetab geomaatika ja geoinformaatika teaduslabor. Keskkonnaobservatoorium keskendub maismaa- ja veeökosüsteemide ning adaptatsiooni küsimustele seoses globaalsete muutuste ja inimõjuga, eeskätt ökosüsteemide elurikkuse ja produktiivsuse muutustele. TTÜ geomaatika ja geoinformaatika teaduslabori tegevus haakub Keskkonnaobservatooriumi eesmärkidega.
- Läänemere veeteede hüdrograafiliste mõõdistuste kvaliteedi tagamise eesmärgil geodeetilise infrastruktuuri parenduste väljatöötamine (sh. raskuskiirenduse anomaaliade andmebaasi loomine ja valideerimine, geoidimudeli arvutused, keskmise meretaseme modelleerimine, GNSS-profiilidega geoidimudeli valideerimine merealadel);
- Liikuvplatvormile paigaldatavate ruumiandmete kogumise seadmete kooskasutuse ning andmetöötluse tehnoloogiline arendustöö;
- Uurimistöö terrestrialse laserskaneerimise rakenduste juurutamiseks ehitusvaldkonnas ja InfraBIM-i sisendiks olev andmehõive.

Main research topics of the Road Engineering and Geodesy research group are as follows:

- Monitoring of deformation, wearing and other exploitational properties of pavement and manhole structures of Tallinn city streets using laser scanning technology for the evaluation of pavement structures properties based on the actual traffic load, geological and hydrological conditions.
- Development of the prototype road pavement that uses solar panels
- Development of methodology for elastic pavement design
- Research on the road pavement materials (bitumen, asphalt mixes etc)
- Analysis of transport growth and its impact, traffic safety (road safety auditing and inspection, road network impact analysis, safety analysis, etc.)
- Participation in the development of COST TU1406 Quality specifications for roadway bridges, standardization at a European level;
- Development of calculation method for steel tube bridges based on the interaction between steel arc and soil;

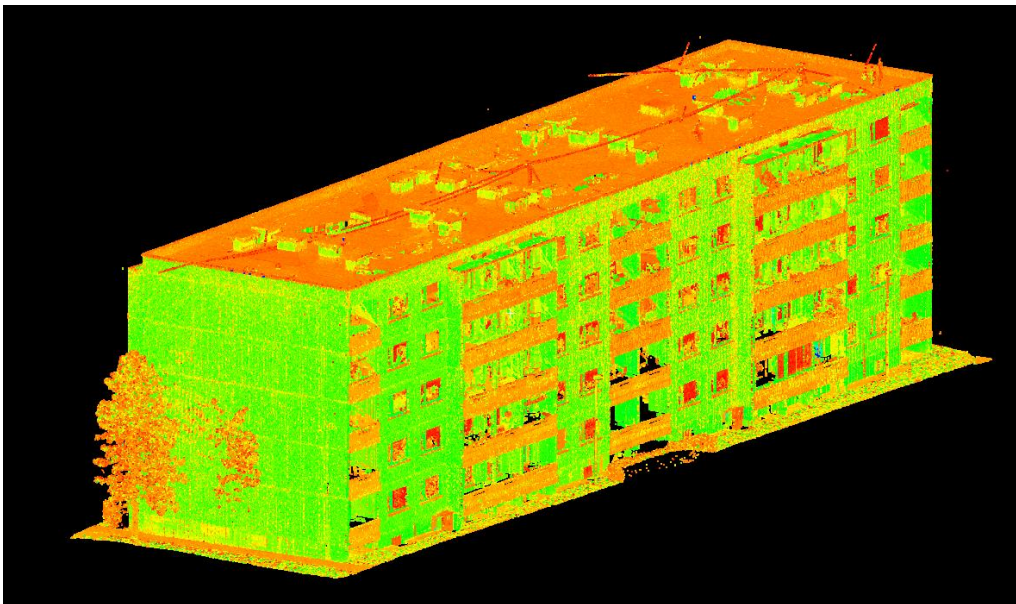
- Development of bridge managing systems and life cycle calculation for bridges;
- Specification of load bearing capacity for Soviet Union time standard reinforced concrete bridges according loadings based from Eurocode;
- Geoid modelling research with emphasis on the Nordic-Baltic region
- Continued participation in an Estonian Research Infrastructures Roadmap project Estonian Environmental Observatory, which is a network of experimental sampling stations for environmental research – a system of uniform geographically and climatically integrated field laboratories and automatic stations that is supported by a geomatics and geoinformatics science laboratory.
- Development of geodetic infrastructure (e.g. establishment/validation of gravity databases, geoid modelling computations; mean sea surface modelling; studies of shipborne GNSS to evaluate geoid models at sea) for finalizing hydrographic surveys in the Baltic Sea
- Development of technological solutions for combining different spatial data acquisition sensors in a mobile platform and corresponding data processing
- Laser scanning research with relevance to concrete road construction experiments, with relevance to optimization of as-built survey results to be entered into InfraBIM



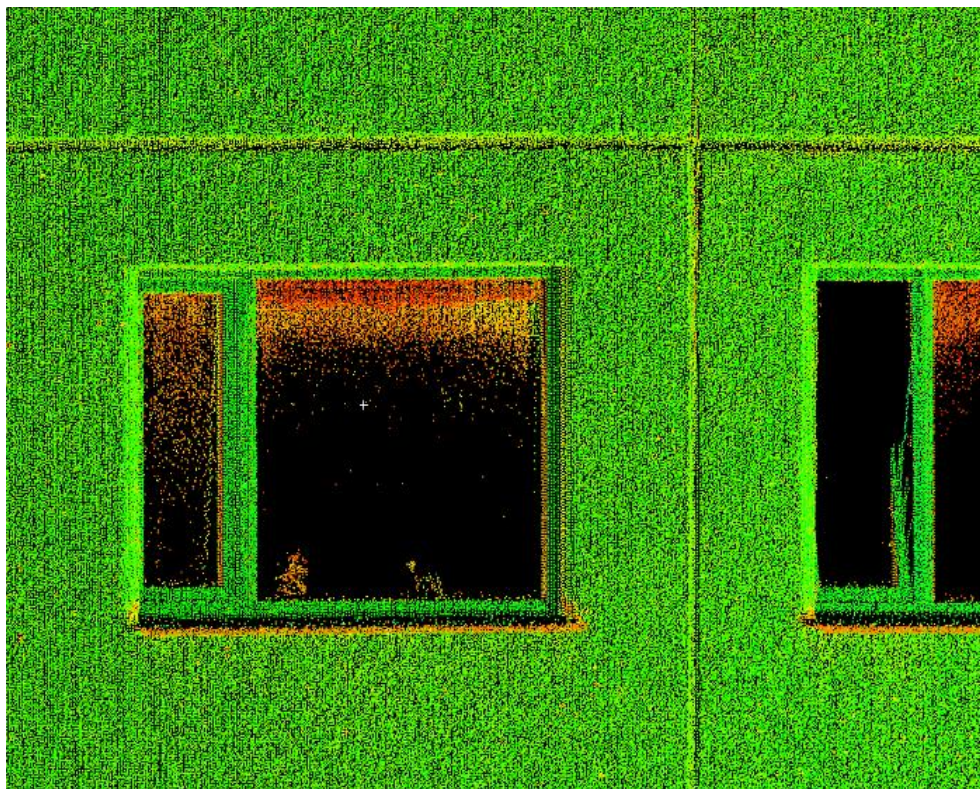
Teeme valgusest valgust. E-katendi katseseade toidab valgusdioode - enne välikatsetust.



Hoone (TTÜ ühiselamu Akadeemia tee 5a) renoveerimiselne mõõdistamine laserskanneriga (esiplaanil)



Hoone (TTÜ ühiselamu Akadeemia tee 5a) laserskaneerimise saadud punktipilv, mis on sobiv BIM sisendinfo



Hoone (TTÜ ühiselamu Akadeemia tee 5a) fassaadi lasermõõdistamise punktipilv

8.3 Info järel doktorite kohta (nii TTÜ-s kui TTÜ-st välja)

8.4 Info instituudi töötajate olulisemate sise- ja välisriiklike T&A-ga seotud tunnustuste kohta

8.5 Info instituudi töötajate kohta, kes on välisriikide akadeemiate ja/või muude oluliste T&A-ga seotud välisorganisatsioonide liikmed

Artu Ellmann, International Association of Geodesy, Eesti korrespondentliige

8.6 Info osalemise kohta erinevates TA võrgustikes

Vilnius Gediminas Technical University, Faculty of Environmental Engineering, Department of Roads, Leedu – doktoritöö kaasjuhendamine;

Minho University (Campus de Azurem, Guimaraes, Portugal), – maanteerajatiste kvaliteedinõuete standardiseerimine;

Tallinna Tehnikakõrgkool, ehitusteaduskond, rajatiste õppetool – koostöö erinevates teekatendite uuringutes ja sillakatsetustes;

AS Teede Tehnokeskus – koostöö erinevates teekatendite uuringutes;

Rootsi Maamõõduamet (Lantmäteriet) – koostöö geoidi modelleerimises;

Taani Tehnikaülikool – meregravimeetrilised mõõdistamised geoidi modelleerimiseks merealadel

AS Reach-U - koostöö liikuvplatvormile paigaldatavate ruumiandmete kogumise seadmete kooskasutuse ning andmetöötluse tehnoloogilise lahenduse väljatöötamiseks

9. Vee- ja keskkonnatehnika uurimisrühm

nimetus inglise keeles: **Water and Environmental Engineering**

9.1 uurimisrühma juhi nimi, ametikoht: **Karin Pachel, professor**

Arvo Iital, professor,

Enn Loigu, professor,

Alvina Reihan, dotsent

Viktoria Voronova, vanemlektor,

Kristjan Piirimäe, teadur,

Kati Roosalu, teadur/doktorant,
 Marija Klõga, assistent/doktorant,
 Argo Kuusik, teadur
 Erki Lember, doktorant, nooremteadur,
 Valdu Suurkask, lektor,
 Olev Sokk, insener,
 Jaak Jaaku, insener,
 Katrin Kuslap, insener (kuni 31.10.2017)
 Eve Pehka, insener (alates 01.11.2017)
 Maret Merisaar, juhiabi
 Hakan Berber, doktorant,
 Monica Vilms doktorant,
 Hanna-Lii Kupri, doktorant,
 Vallo Kõrgmaa, doktorant,
 Rene Reisner, doktorant.

9.2 Uurimisgruppide ülevaateid mõlemas keeles (kompetentsid/tegevused kokku ühes keeles max 2700 tähemärki koos tühikutega)

Teadusuuringuid arendatakse järgmistes suundades:

- Säästev veevarude haldamine ja vee kvaliteet. Jõgede insenerhüdroloogilised uuringud. Kliima muutused ja mõju vee kvantiteedile ja kvaliteedile. Üleujutused ja põuad.
- Vee kvaliteeti mõjutavate survetegurite uuringud. Vee kvaliteedi kujunemise seaduspärasused nii looduslikes kui ka erineva inimõju tingimustes.
- Jõgede reostuskoormuse alased uuringud. Veekaitsemeetmed. Innovatiivsed veeseire tehnoloogiad (veeseire sensorid, automaatsed süsteemid). Hajukoormuse uuringud ja vähendamise meetmed.
- Urbaniseerunud keskkonna, asula veevõrk (tarbevesi) ja kanalisatsioon (heitvesi, reovesi, sademevesi), sh välistorustik, hoonete sisevõrgud, vee- ja kanalisatsiooni puhastusseadmed, puhastusprotsesside optimeerimine, insenertehnilised säästlikud lahendused ja tehnoloogiad, uuringud projekteerimise ja ehitamise täiustamiseks. Ravimijäägid ja raskmetallid asulate reovees ja reoveesettes ning vastavate puhastustehnoloogiate välja töötamine. Reoveesette väärindamine.
- Jäätme korraldus. Jäätme käitlus. Saastunud pinna-, põhja-, reo- ja heitvee, sh sademevee kvaliteedinäitajaid.
<http://www.eak.ee/dokumentid/pdf/kasitusala/L057.pdf>,
<https://www.ttu.ee/instituut/ehituse-ja-arhitektuuri-instituut/laborid-ja-teenused-10/veekvaliteedi-teadus-ja-katselaboratoorium-3/>

Pakume kaasabi ettevõtete keskkonnaprobleemide uurimisel ja lahendamisel, nõustamist, ekspertiise, sh.:

- vee – ja reoveepuhastuse alane nõustamine,
- keskkonna ainebilansid,
- olelusringi analüüs,
- keskkonnamõju hindamine,
- ettevõtte konfidentsiaalne keskkonnaaudit,
- tootearendus.

Viimastel aastatel oleme nõustanud Estonian Cell AS haavapuitmassi tehast, Horizon Tselluloosi ja Paberi AS, Saku Õlletehast, VKG Viru Keemia Grupp, AS Generaator ja vee-ettevõtteid üle Eesti (Tallinna Vesi AS, Kärkla Vesi, Kõue Varahaldus, jt).

Aruandeaastal saadud kõige olulisemad märkimist vääriv teadustulemus:

Digestaadi ringlussevõtt väetusainena (Argo Kuusiku doktoritöö)

This is an interdisciplinary research group, where engineers, hydrologists, water chemists and other specialists from both water and environmental engineering participate. Scientific research is developed in the following directions:

- Sustainable management of water resources and water quality. Hydrological studies of rivers from engineering viewpoint. Climate change and its impact on quantity and quality of water. Floods and draughts.
- Studies on pressures having impact on water quality. Regularities in water quality formation in both natural conditions as well as under various anthropogenic impacts.
- Studies in the field of riverine pollution loads. Water protection measures. Innovative methods of water monitoring (automatic systems for water monitoring). Studies on diffuse pollution and mitigation of the later.
- Urban water supply (domestic water) and sewage systems (sewerage, wastewater, stormwater), including pipelines outside buildings, internal pipelines in buildings, treatment facilities, engineering solutions and technologies, studies for improving design and construction. Pharmaceutical residues and heavy metals in municipal wastewater and sludge, as well as elaboration of relevant treatment technologies.
- Waste management. Waste utilisation. Treatment technologies for landfill leachate water, engineering solutions. Investigation of possibilities of production of biogas from biodegradable waste and by-products of processing manufacture.

For scientific and experimental research the group uses its own internationally accredited water quality laboratory (<http://www.eak.ee/dokumendid/pdf/kasitlusala/L057.pdf>).

9.3 Info järeldoktorite kohta (nii TTÜ-s kui TTÜ-st välja)

9.4 Info instituudi töötajate olulisemate sise- ja välisriiklike T&A-ga seotud tunnustuste kohta

9.5 Info instituudi töötajate kohta, kes on välisriikide akadeemiate ja/või muude oluliste T&A-ga seotud välisorganisatsioonide liikmed

Arvo Iital, European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI), member

Enn Loigu, Nordic Association for Hydrology, European Freshwater Research Organisation (EurAqua), Estonian representative

Enn Loigu, Member of international jury the Baltic Sea Farmer of the Year Award

Enn Loigu, National member of IAHS

9.6 Info osalemise kohta erinevates TA võrgustikes

- Enn Loigu, Keskkonnaministeeriumi Veemajanduse Korraldamise Komisjoni liige; Water Management Commission of Estonian Ministry of the Environment, member
- Enn Loigu, Eesti-Vene piiriveekogude keskkonnaseire ja teadusuuringute töörühma liige, Member of scientific research and environmental monitoring of Estonian-Russian transboundary water bodies
- Enn Loigu, Eesti Geofüüsika Komitee liige; Member of Estonian Geophysics Committee
- Karin Pachel, Eesti Veevarustuse ja Kanalisatsiooni Inseneride Selts EVKIS volikogu liige; Estonian Association of Water Supply and Wastewater Engineers Council member
- Karin Pachel, Eesti Standardikeskuse tehniline komitee EVS/TK48 Vee- ja kanalisatsioonitehnika, liige; Estonian Centre for Standardization Technical Committee on Water and Wastewater Engineering, member
- Karin Pachel, Eesti Vee-ettevõtete Liidu (EVEL) reoveepuhastite kompetentsi töörühm (RVPT), liige; Estonian Waterworks Association Wastewater Treatment Plants Competence Working Group member
- Karin Pachel, Eesti Veeühing, juhatuse liige; Estonian Water Association, board member
- Karin Pachel, Veeuuringut teostavate proovivõtjate atesteerimiskomisjoni liige; professor, Water Sampling Personnel Evaluation Commission member

The team members are involved as Editorial Board members, guest editors and external reviewers of several scientific journals and as members of the scientific committee for several international and national research conferences.

Seadmed



Veekäitluse katseseadet kasutatakse:

- joogivee valmistamiseks erinevate omadustega toorveest
- bioloogiliselt eelpuhastatud reovee järel(täiend)puhastuseks



Ultra-FLO katseseade on projekteeritud eelnevalt mehhaaniliselt ja bioloogiliselt puhastatud nõrgvee järelpuhastuse tööstuslike katsete teostamiseks jäme- ja ultra- ning pöördosmoos filtritega enne nõrgvee juhtimist eesvoolu

Biogaasi potentsiaali määramises katseseade võimaldab erinevate biolagunevate jäätmete kooskäitamist, kõige tõhusama kombinatsiooni väljatöötamist



Vooluhulga mõõtur Flow Tracker Handed ADV 418, SonTek



Akustiline hüdromeeter, 418, Suurte jõgede vooluhulga akustiline määramine mõõtur Dopler (RiverSurveyor), SonTek,

