

**KEEMIA- JA MATERJALITEHNOLOOGIA TEADUSKONNA
POLÜMEERMATERJALIDE INSTITUUDI TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE
AASTAARUANNE 2011**

1. Instituudi struktuur

Instituudi direktor Anti Viikna

- Polümeeride tehnoloogia õppetool, Chair of Polymer Technology, Andres Krumme
- Puidutöötlemise õppetool, Chair of Woodworking, Jaan Kers
- Tekstiilitehnoloogia õppetool, Chair of Textile Technology, Anti Viikna
- Mööbli katselaboratorium, Laboratory for Furniture Testing
- Tekstiili katselaboratorium, Laboratory for Textile Testing
- Põlevkivi ja taastuvkütuste teaduslaboratorium, Laboratory of Oil Shale and Renewables Research, Hans Luik

Instituudi kolm õppetooli asuvad kolmes eri kohas (IV õppekorpus, puidumaja, tekstiilimaja), millega väheneb nende ühiskasutuse efekt. Suhteliselt tagasihoidlike õppe- materiaalsete ressursside tingimustes on lähtunud maksimaalsest teadus-, arendus- ja õppetöö integreerimise printsiibist. Ruume kasutavad ka **mööblikatsetuslabor** ja **tekstiilikatsetuslabor**. Plastide katsetus toimub mehaanika ja metroloogia katselabori raames (akrediteeritud) PMI ruumides. **Põlevkivi ja taastuvkütuste teaduslabor** (KMK) liideti alates 01.03.2009 polümeermaterjalide instituudiga. Laboratooriumi juhib vanemteadur **Hans Luik** (valitud uuesti perioodiks 2011-2014 käskkirjaga 27. jaanuarist 2012 nr 24/P laborijuhatajaks).

2011. aastal on instituudi töös toimunud mõningad muudatused. Puidutöötlemise õppetoolist lahkus augustikuus 2011 dotsent Pille Meier. Puidutöötlemise õppetooli professoriks valiti Jaan Kers (TTÜ Nõukogu 20.12.2011 otsus nr 124/P), kes asus ametisse 01.01.2012. Samaaegselt valiti ta ka puidutöötlemise õppetooli juhatajaks.

Külalisprofessoriks valiti TTÜ Nõukogu otsusega nr 78 26.aug 2010 Matti Elomaa, kes asus tööle 01.01.2011.

Järel doktorant Valgevenest Illia Krasnou nimetati PMI teaduri ametikohale (käskkiri 348/P, 26 okt. 2011) ja asus tööle PMI-s 01.10.2011.

2010. a renoveeriti Polümeermaterjalide instituudi õppe- ja teaduslaborid ning personali tööruumid. Uutesse ruumidesse koliti 2011. a talvel. Selle tulemusena on loodud suurepärased võimalused teadustöö korraldamiseks. Seoses uue laboratooriumi liitmisega suurenes oluliselt instituudi teaduslik potentsiaal. Teaduskohustuslike õppejõudude/teadurite arv on 17 ametikohta (7 õppejõudu ja 10 teadurit).

Järeldusena võib märkida, et PMI omab piisavalt ruumi õppe-, arendus- ja teadustöö läbiviimiseks, ja aparatuur on viimastel aastatel oluliselt täiustunud. See puudutab nii teadus- ja arendustööd kui ka laboratoorset baasi õppetöö läbiviimiseks kõigil tasemetel. On toimunud oluline nihe teadusaparatuuri kaasajastamisel teadus- ja arendusastutuste infrastruktuuri arendamise programmi raames.

Sealjuures tuleb aga märkida, et praktiliselt puudub või on amortiseerunud kaasaegne aparatuur (v.a mööbli katsetamiseks) katsetustööde läbiviimiseks vastavalt rahvusvaheliselt tunnustatud standarditele. See takistab ka katsetuslaborite akrediteerimist.

2. Instituudi teadus- ja arendustegevuse (edaspidi T&A) iseloomustus

(NB! punktid 2.1- 2.6 täidab struktuuriüksus)

2.1 struktuuriüksuse koosseisu kuuluvate uurimisgruppide (POLÜMEERIDE TEHNOLOOGIA ÕPPETOOL)

2.1.1 teadustöö kirjeldus (*inglise keeles*);

Sustainable thermoplastic polymers and composites are developed and investigated for partly or fully replacing non-renewable resources based materials for melt processing technologies. Cellulose appears to be a nearly unlimited renewable resource for polymeric materials. Discovery of new dissolution processes in ionic liquids opens several new routes for functionalization of cellulose. Thermoplastic cellulose derivatives can be prepared without use of plasticizers or adhesion of cellulose in composites with synthetic polymers can be improved. Effect of functionalization agents and conditions in medium of ionic liquids on rheology, crystallisation behaviour, morphology and mechanical properties of the novel thermoplastic materials is investigated. Near-processing conditions (as high undercooling, shear and elongational stresses, electrospinning) are simulated in the analyses to verify suitability of the novel materials for demanding melt and solution processing technologies.

2.1.2 aruandeaastal saadud tähtsamad teadustulemused (*inglise keeles*).

1. A series of cellulose esters with different degrees of substitution has been successfully produced by linking aliphatic acid chlorides (from C2 to C18) onto cellulose backbone. Ionic liquids were used as the functionalization medium, EMIMAc among them as an absolutely novel route. Degrees of substitution of obtained cellulose derivatives were estimated by ¹³C and ¹H nuclear magnetic resonance in collaboration with TUT Institute of Chemistry and by standard saponification method. Molar mass of initial cellulose were calculated by Mark-Houwink-Sakurada equation from intrinsic viscosity.
2. Obtained cellulose esters were characterized by Fourier transformed infrared (FTIR) spectroscopy, differential scanning calorimetry (DSC), and hot-stage optical microscopy. A comparison of the FTIR spectrum of native cellulose with cellulose esters shows the relative efficiency of acylation. DSC measurements showed that when the fatty chain length (attached to the cellulose) exceeds 12 carbon atoms, a fraction of the alkyl chains is able to crystallize (so-named side chain crystallization) and crystallization and melting peaks are observed in DSC thermograms. CEs synthesized in acetate-based IL show narrower and more pronounced DSC peaks than that of CEs obtained in chloride-IL.
3. The crystallization behaviour of polyethylenes. Nature of a unique very low temperature crystallization peak measured by DSC was investigated. Some relations between existence and extent of the peak and molecular structure of PE material were presented. The specific blending procedure was applied to polyolefin blends and their co-crystallization behaviour was studied. On the base of these results doctoral student Triinu Poltimäe has defended her thesis «Thermal Analysis of Crystallization Behaviour of Polyethylene Copolymers and Their Blends» in September, 2011.

4. The study of composites of polyethylene and polylactic acid with unmodified cellulose. It was shown that materials with enhanced stiffness and melt viscosity can be obtained as was observed by rheology and tensile tests. The influence of unmodified cellulose on crystallization and melting behaviour of PLA and LDPE were investigated by DSC and optical microscopy.
5. Xylan based membranes were analysed for their water absorption and thermal properties using atmospheres of different relative humidity. Differential scanning calorimetry (DSC) was applied for determination of the glass transitions of the membrane materials. The results show considerable differences between the samples' hygroscopic properties. Glass transitions of the samples were determined to be around 60 °C and ranging from 52 to 68 °C.

2.2 Uurimisgrupi kuni 5 olulisemat publikatsiooni läinud aastal.

1. Krumme, A.; Basiura, M.; Pijpers, T.; Vanden Poel, G.; Heinz, L.-C.; Brüll, R.; Mathot, V. (2011). A New Route for Evaluating Short Chain Branching Distribution of High Density Polyethylene by Measuring Crystallizability of Molar Mass Fractions. *Materials Science (Medžiagotyra)*, 17(3), 260 - 265.
2. Shumigin, D.; Tarasova, E.; Krumme, A.; Meier, P. (2011). Rheological and Mechanical Properties of Poly(lactic) Acid/Cellulose and LDPE/Cellulose Composites. *Materials Science (Medžiagotyra)*, 17(1), 32 - 37.
3. Poltimäe, T.; Tarasova, E.; Krumme, A.; Roots, J.; Viikna, A. (2011). Thermal Analyses of Blends of Hyperbranched Linear Low-density Polyethylene (LLDPE) with High-density Polyethylene and LLDPE Prepared By Dissolving Method. *Materials Science (Medžiagotyra)*, 17(3), 254 - 259.
4. Tarasova, E.; Poltimäe, T.; Krumme, A.; Lehtinen, A.; Viikna, A. (2011). Triple Crystallization Behavior of Fractionated Ethylene/A-Olefin Copolymers of Different Catalyst Type. *Journal of Polymer Research*, 18(2), 207 - 216.
5. Šumigin, D.; Tarasova, E.; Krumme, A.; Meier, P. In Influence of cellulose content on rheological and mechanical properties of poly(lactic) acid/cellulose and low-density polyethylene/cellulose composites, 11th International conference on Wood & Biofiber Plastic Composites & Nanotechnology in Wood Composites Symposium, Madison, USA, May 16-18; Madison, USA, 2011; p 51.

struktuuriüksuse koosseisu kuuluvate uurimisgruppide (PÕLEVKIVIKEEMIA JA TAASTUV-KÜTUSTE TEADUSLABOR)

teadustöö kirjeldus (*inglise keeles*)

Liquefaction and upgrading of Estonian fossil and renewable fuels and fuel blends with the aim of their more rational and appropriate utilisation will be investigated. Scientific and technological fundamentals to maximum conversion of oil shale, peat, varieties of biomass and plastic wastes into non-conventional petroleum by using novel thermal dissolution, hydrogenation and co-processing methods will be created. Bi- and multilateral interactions occurring between components at sub- and supercritical extraction and at upgrading of the viscous extracts by hydrogenation will be investigated. Probable positive synergistic effects in the yield and composition of the liquid product will be described. Mathematical models will be deduced for approximate description of the joint effect of the main factors on the yield and composition of the products in the complicated processes.

The results obtained represent the science-based fundamentals for upgrading available natural fuel resources.

aruandeaastal saadud tähtsamad teadustulemused (*inglise keeles*).

The effects of solvent type, temperature and duration on the yield and composition of the decomposition products in supercritical extraction and low-temperature pyrolysis (350-420 °C) of oil shale, biomass varieties and plastic wastes, and their blends have been investigated. As a result, the yield of liquid products from organic matter has been increased about 1.5 times in comparison with that in semicoking. A joint mathematical model approximating the process to subsequent-parallel phase transformations has been created for description of the thermobituminization kinetics in both open retorts and autoclaves. The effect of organic matter content on the oil yield from organic matter in various procedures has been explained and collocated. Ageing and dissolution kinetics of thermobitumen have been described. Effect of novel catalysts and operating conditions on the yield and quality of the hydrogenated heavy oil and thermobitumen has been characterized in a batch autoclave.

Uurimisgrupi kuni 5 olulisemat publikatsiooni läinud aastal.

1. Luik, H. (2011). Supercritical Extraction of the Estonian Kukersite Oil Shale. Morena J. Acosta (Toim.). Advances in Energy Research. Volume 2, Chapter 10. New York: Nova Science Publishers, 283 – 298.
2. Johannes, I.; Tiikma, L. (2011). Thermobituminization of Baltic Oil Shale. Morena J. Acosta (Toim.). Advances in Energy Research. Volume 2, Chapter 9. New York: Nova Science Publishers, 267 – 282.

PUIDUTÖÖTLEMISE ÕPPETOOL

teadustöö kirjeldus (*inglise keeles*);

Scientific research of Chair of woodworking is based on wood protection by different impregnation agents and methods. The new focus of research work is valorisation of woodfibers and flour by development of woodplastic composites. Scientific research in the field of woodplastic composites is tightly connected to research institutions and universities in Scandinavian countries. The scientific problem under study is interlaminar phase adhesion problems between resin matrix and wood particles reinforcement. The wood used in WPCs is most often in particulate form (e.g., wood flour) or very short fibres and bundled fibres rather than long individual wood fibres. The tasks include development of filler materials for thermoplastic matrix resin which are based on wood flour or cellulose fibres. The next step is modelling of woodplastic composite material with optimal mechanical and performance properties.

Puidutöötlemise õppetooli teadustöö on fokuseeritud puidu vääristamisele ja puidu parendatud omaduste ärakasutamisele puitpolümeerkomposiitides. Õppetooli teadustöö on tugevalt seotud rahvusvahelise koostööga, mis hõlmab nii magistrantide (4), doktorantide (1) uurimistöid kui ka õppejõudude stažeerimist välismaal, eeskätt Skandinaavia riikides (Soome, Norra). Emeriitprofessor Tiit Kapsi juhendamisel arendatakse projekti „Polümeermaterjalide instituudi ja ettevõtete koostöö magistriõppekava Materjalitehnoloogia õpiväljundite alusel” (AR10077 01.09.2010 - 31.10.2013 kogusummas 236154 EUR).

Puidutöötlemise õppetooli magistrandid L. Liibert, K. Kängsepp osalesid koos juhendaja Pille Meieriga 27-28 oktoober 2011 teaduskonverentsil „7th meeting of the NORDIC-BALTIC NETWORK IN WOOD MATERIAL SCIENCE & ENGINEERING (WSE)” Oslos.

2011. aasta detsembris valiti puidutöötlemise õppetooli uueks professoriks Jaan Kers, kes asub õppetooli juhatajana ametisse 01.01.2012. Jaan Kersi senine teadustöö TTÜ materjalitehnika

instituudis on seotud polümeermaterjalide taaskasutusega uutes pulbriliselt armeeritud komposiitmaterjalides: pulbrilise täiteainega (taaskasutatud PMMA, ATH, mikroballoon) armeeritud komposiitmaterjalide füüsikalise-mehaaniliste omaduste uurimine ja materjali modelleerimine. Teise suunana uuris professor Kers puidu- ja plastijäätmete purustamist ning briketeerimist. Teadustöö koostööpartneriteks olid Slovakkia Tehnikaülikool Bratislavas ning Eesti Maaülikooli tehnoloogia instituut.

Puidutöötlemise õppetooli teadustööd on kavas jätkata termoplastse maatriksiga puitpolümeerkomposiitide alal. Uuritavateks teemadeks puitpolümeerkomposiitide alal on – erifaaside sidestamise probleemide uurimine maatriksivaigu ja sarruse piirpinnal, puitpolümeerkomposiitmaterjalide omaduste modelleerimine, materjalide taaskasutus – puidul ja tselluloosil baseeruvad täiteained plastides.

Teaduspublikatsioonid (ETIS klassifikaatori alusel):

1.1

1. Liibert, L.; Treu, A.; Meier, P. (2011). The fixation of new alternative wood protection systems by means of oil treatment. *Materials Science - Medžiagotyra* 17: 402-406.
2. Aruniit, A.; Kers, J.; Krumme, A.; Poltimäe, T.; Tall, K. (2011). Preliminary study of the influence of post curing parameters to the particle reinforced composite's mechanical and physical properties. *Journal of Materials Science of Kaunas University of Technology*, 17, 1 - 6. [ilmumas]
3. Shumigin, D.; Tarasova, E.; Krumme, A.; Meier, P. (2011). Rheological and Mechanical Properties of Poly(lactic) Acid/Cellulose and LDPE/Cellulose Composites. *Materials Science (Medžiagotyra)*, 17(1), 32 - 37

1.2

Križan, P.; Matuš, M.; Šooš, L.; Kers, J.; Peetsalu, P.; Kask, Ü.; Menind, A. (2011). Briquetting of municipal wastes by different technologies for quality and properties evaluation. *Agronomy Research*, 19, 115 - 123.

3.4

1. Liibert, L.; Treu, A.; Meier, P. (2011). A two-step wood protection process using alternative wood protection agents in combination with an oil treatment. In: *Proceedings of the 7th meeting of the Nordic-Baltic Network in Wood Material Science & Engineering (WSE)*. October 27-28, 2011; Oslo, Norway. *Rapport fra Skog og landskap*, 15/11: 49-54.
2. Kängsepp, K.; Larnøy, E.; Meier, P. (2011). Leaching of commonly used impregnation agents affected by wood properties. *Proceedings of the 7th meeting of the Nordic-Baltic Network in Wood Material Science and Engineering (WSE)*, October 27-28, Oslo, Norra. (Toim.) E.Larnøy ja Gry Alfredsen. Oslo, Norra: *Report from Skog og landskap*, 2011, 238.
3. Kängsepp, K.; Larnøy, E.; Meier, P. (2011). Sample Origin Influencing the Leachability of Wood Preservatives. *Proceedings IRG42 Annual meeting*, Mai 8-12, Queenstown, New Zealand, 2011.

TEKSTIILITEHNOLOOGIA ÕPPETOOL

teadustöö kirjeldus (*inglise keeles*);

Scientific activities of the chair of textile technology are very closely connected with scientific interests of the chair of polymer technology. For example investigation of ionic liquids used as the functionalization medium (professor Anti Viikna).

Tekstiilitehnoloogia õppetooli teadustöö on tihedalt seotud instituudis täidetava baasfinantseeritava teemaga:

- B03, Jätkusuutlikud termoplastsed tselluloosi komposiidid: saamine ning käitumine töötlemislähedastes tingimustes, juht Andres Krumme

Õppetooli teaduskohustuslike õppejõudude hulka kuulub professor Anti Viikna. Teadustööga tegeleb ka tekstiilitehnoloogia õppetooli lektor, kes on ühtlasi ka doktorant – Tiia Plamus. Ülejäänud õppejõud on lektorid ja ei kuulu teadustöötajate hulka.

Olulisemad publikatsioonid:

1.1

1. Poltimäe, T.; Tarasova, E.; Krumme, A.; Roots, J.; Viikna, A. (2011). Thermal Analyses of Blends of Hyperbranched Linear Low-density Polyethylene (LLDPE) with High-density Polyethylene and LLDPE Prepared By Dissolving Method. Materials Science (Medžiagotyra), 17, 1 - 6. [ilmumas]
2. Tarasova, E.; Poltimäe, T.; Krumme, A.; Lehtinen, A.; Viikna, A. (2011). Triple Crystallization Behavior of Fractionated Ethylene/A-Olefin Copolymers of Different Catalyst Type. Journal of Polymer Research, 18(2), 207 - 216.

2.3 Loetelu struktuuriüksuse töötajate rahvusvahelistest tunnustustest.

Puuduvad aruandeaastal

2.4 Loetelu struktuuriüksuse töötajatest, kes on välisakadeemiate või muude oluliste T&A-ga seotud välisorganisatsioonide liikmed.

Puuduvad aruandeaastal

2.5 Aruandeaasta tähtsamad T&A finantseerimise allikad.

T028, „Põlevkivi ja kütuste segude termokeemilise töötlemise uued tehnoloogiad”, Hans Luik
BF03, „Jätkusuutlikud termoplastsed tselluloosi komposiidid: saamine ning käitumine töötlemislähedastes tingimustes“, Andres Krumme

ETF8134, „Uudsed bimodaalse koostisega polüetüleenid: makromolekulaarsete koostisosade ja hargnemiste mõju kristallisatsioonile, reoloogiale ja mehaanilistele omadustele“, Andres Krumme

ETF7292, „Termobituumeni moodustumine ja väärastamine vedelkütuseks”, Ille Johannes

GJE78, „Flow-induced crystallization and rheology of polyester amides and their composites“

ERMOS78, Illia Krasnou

AP028, „Põlevkivi ja kütuste segude termokeemilise töötlemise uued tehnoloogiad”, Hans Luik

ÜLTAP15-1, „Nanostruktuursete komposiitmaterjalide komplekslabor”, Andres Krumme

Lep 11031, “Tõmbelukulintide kemikaalikindluse määramine”, Anti Viikna

Lep 11089, “Rõivaste tootmis- ja tehnoloogiaalane arendus”, Anneli Reinok

AR10127, “Põlevkivi põletamisega kaasnevate tahkjäätmete uute kasutusvaldade alused – TUHK” – osalemine

2.6 Soovi korral lisada aruandeaastal saadud T&A-ga seotud tunnustusi (v.a punktis 2.3 toodud tunnustused), ülevaate teaduskorralduslikust tegevusest, teadlasmobiilsusest ning anda hinnang oma teadustulemustele.

Teaduskorralduslik tegevus

Nimi	Nimetus	Tegevus	Tase
Anti Viikna, professor	Coordination Centre of the FAO European Cooperative Research Network on Flax	rahvusvaheline liige	rahvusvaheline

	Eesti Ettevõtluse Sihtasutus	ekspert	siseriiklik
	Eesti Akrediteerimise Keskus	assessor	siseriiklik
	Laborite akrediteerimine ja järelevalve	12 korda	siseriiklik
	Eesti Rõivatootjate Liit	juhatuse liige	siseriiklik
	TÜ “Materjaliteaduse” õppekava komisjon	liige	siseriiklik
	Keemia- ja materjalitehnoloogia teaduskond	prodekaan	ülikool
	Keemia- ja materjalitehnoloogia teaduskonna nõukogu	aseesimees	ülikool
	TTÜ vastuvõttu korraldav komisjon	liige	ülikool
	Teaduskonna õppekavade komisjon	liige	ülikool
	Polümeerimaterjalide instituudi nõukogu	esimees	ülikool
Tiit Kaps, emeriitprofessor	Rahvusvaheline projekt EUGENE	TTÜ poolne koordinaator	rahvusvaheline
	Artiklite retsensioonid ja ekspertiisid	2 retsensiooni, 4 ekspertiisi (projekt)	siseriiklik
	TTÜ Raamatukogu nõukogu	liige	ülikool
	Archimedese projekt AR10077	projektijuht	ülikool
Peep Christjanson, emeriitprofessor, vanemteadur	Põhja-Texase Ülikooli polümeeride teaduslik komitee	rahvusvaheline liige	rahvusvaheline
Pille Meier, dotsent	TTÜ Kirjastuse nõukogu	liige	ülikool
	Euroopa Liidu raamprogramm FP-7(Marie Curie ja Erasmus programmid)	sõltumatu ekspert	rahvusvaheline
	Nordic-Baltic Network in Wood Science and Engineering (WSE)	Eesti esindaja nõukogus	rahvusvaheline
	Soome Saematerjali Tugevussortimisühing (SLLY ry)	rahvusvaheliselt sertifitseeritud ja litsenseeritud koolitaja ja saematerjali tugevussortija	rahvusvaheline
Hans Luik, vanemteadur	Rahvusvaheliste ajakirjade (J. Anal. Appl. Chem., Oil Shale jt.) artiklite eelretsenseerimine	2 retsensiooni	rahvusvaheline
Ille Johannes, vanemteadur	Rahvusvaheliste ajakirjade (J. Anal. Appl. Chem., Oil Shale jt.) artiklite eelretsenseerimine	8 retsensiooni	rahvusvaheline
Laine Tiikma, teadur	Rahvusvaheliste ajakirjade (J. Anal. Appl. Chem., Oil Shale jt.)	3 retsensiooni	rahvusvaheline

Lea Luik	artiklite eelretsenseerimine Rahvusvaheliste ajakirja Fuel Technology artiklite eelretsenseerimine	1 retsensioon	rahvusvaheline
----------	---	---------------	----------------

Teadlasmobiilsus – esinetud konverentsidel

Tiia-Maaja Süld – The 27th Annual Meeting of The Polymer Processing Society - PPS-27, Marrakech, Morocco, May 10-14, 2011

Dmitri Šumigin – 11th International conference on Wood & Biofiber Plastic Composites & Nanotechnology in Wood Composites Symposium, May 16-18, Madison, USA

Dmitri Šumigin – Baltic Polymer Symposium 2011, 21-24 sept. 2011 Tallinn, Estonia

Triinu Poltimäe – Baltic Polymer Symposium 2011, 21-24 sept. 2011 Tallinn, Estonia

Tiia Plamus – Baltic Polymer Symposium 2011, 21-24 sept. 2011 Tallinn, Estonia

Pille Meier (L. Liibert, K. Kängsepp) – 7th meeting of the Nordic-Baltic Network in Wood Material Science & Engineering (WSE). October 27-28, 2011; Oslo, Norway

Konverentside korraldamine

Keemia- ja materjalitehnoloogia teaduskond ja polümeermaterjalide instituut korraldasid 21.-24. septembrini 2011 traditsiooniliselt läbiviidava Baltic Polymer Symposium 2011 Pärnus. Sümpoosiumil osalesid teadurid Lätist, Leedust, Soomest, Venemaalt, Hollandist, Taiwanilt. Konverentsi publikatsioonide kogumik avaldatakse TA Toimetistes.

KOONDHINNANG INSTITUUDI TEADUS-ARENDUSTE GEVUSELE

- 2011. aastal täideti instituudis ühte baasfinantseeritavat (B03) teemat ja ühte sihtfinantseeritavat teemat (T028). Polümeermaterjalide alast baasfinantseeritavat teemat täideti nelja teaduri poolt. Teema (B03) täitmist finantseeriti 2011. aastal 70000 EUR. Põlevkivialast teemat täidab põlevkivi ja taastuvkütuste teaduslabor. Samuti jätkub teema T028 täitmine, milleks eraldati 2011.aastaks 84450 EUR.
- Uue sihtfinantseeritava teema taotlus 2012. aastaks ebaõnnestus.
- Instituudi teadustöö maht ühe teaduskohustusliku töötaja kohta (10 teadurit) jäi 2011. aastal 154450 EUR.
- Teadustöö sisulist arengut iseloomustab kõrgetasemeliste (*Web of Science*) publikatsioonide arv (7), ühe teaduskohustusliku töötaja kohta 0,7 publikatsiooni, koos teiste teadusartiklitega 1,4 ühe teadustöötaja kohta.
- Doktorant T. Poltimäe kaitses oma doktoritöö 2011.a 26 septembril.
- Alusuuringu T028 ühe *Web of Scienc*'i tasemel artikli avaldamiseks kulutati 42225 EUR s.o 14075 EUR teaduri kohta, seevastu aga B03 kus ühe *Web of Scienc*'i tasemel artikli avaldamiseks kulus 14000 EUR ja ühe teaduri kohta 17500 EUR baasfinantseeritavat raha.
- Parim publikatsioon on:
Tarasova, E.; Poltimäe, T.; Krumme, A.; Lehtinen, A.; Viikna, A. (2011). Triple Crystallization Behavior of Fractionated Ethylene/A-Olefin Copolymers of Different Catalyst Type. *Journal of Polymer Research*, 18(2), 207 - 216.
- TTÜ aasta teadlase ja parima noorteadlase konkursile kandidaate ei esitatud.
- PMI nõukogu, arvestades aruandeaastal kõrgetasemeliste publikatsioonide avaldamise taset, rahvusvaheliste sidemete arendamist, doktoritöö kaitsmist, hindab 2011. aasta teadustulemusi hindega 4 (väga hea/*excellent*) TKN hinnanguga samaselt või hindega 5- (väga hea miinus) TTÜ-s rakendatava skaala järgi.

2.7 Instituudi teadus- ja arendustegevuse teemade ja projektide nimetused (*Eesti Teadusinfosüsteemi, edaspidi ETIS, andmetel*)

- Haridus- ja Teadusministeerium

sihtfinantseeritavad teemad:

- T028, Põlevkivi ja kütuste segude termokeemilise töötlemise uued tehnoloogiad, Hans Luik

baasfinantseerimise toetusfondist rahastatud projektid (sh TTÜ tippkeskused):

- B03, Jätkusuutlikud termoplastsed tselluloosi komposiidid: saamine ning käitumine töötlemislähedastes tingimustes, Andres Krumme

riiklikud programmid:

- Teiste ministeeriumide poolt rahastatavad riiklikud programmid:

- Uuriija-professori rahastamine:

- SA Eesti Teadusfond

grandid:

- ETF7292, Termobituumeni moodustumine ja vääristamine vedelkütuseks, Ille Johannes
- ETF8134, Uuised bimodaalse koostisega polüetüleenid: makromolekulaarsete koostisosade ja hargnemiste mõju kristallisatsioonile, reoloogiale ja mehaanilistele omadustele, Andres Krumme

ühisgrandid välisriigiga:

järeldoktorite grandid (SA ETF ja Mobilitas):

- ERMOS78, FLOW-INDUCED CRYSTALLIZATION AND RHEOLOGY OF POLYESTER AMIDES AND THEIR COMPOSITES, Illia Krasnou

tippeadlase grandid (Mobilitas):

- Ettevõtluse Arendamise SA

eeluuringud:

arendustoetused:

- SA Archimedesega sõlmitud lepingud

infrastruktuur (nn „mini-infra“, „asutuse infra“):

- AP028, Põlevkivi ja kütuste segude termokeemilise töötlemise uued tehnoloogiad, Hans Luik
- ÜLTAP15-1, Nanostruktuursete komposiitmaterjalide komplekslabor, Andres Krumme

Eesti tippkeskused:

riiklikud programmid:

muud T&A lepingud:

- SA Keskkonnainvesteeringute Keskusega sõlmitud lepingud:

- Siseriiklikud lepingud:

1. Lep 11031, Tõmbelukulintide kemikaalikindluse määramine, Anti Viikna

2. Lep 11089, Rõivaste tootmis- ja tehnoloogiaalane arendus, Anneli Reinok

- EL Raamprogrammi projektid:
- Välisriiklikud lepingud:

2.8 Struktuuriüksuse töötajate poolt avaldatud sihtfinantseeritava teadusteema taotlemisel arvestatavad eelretsenseeritavad teaduspublikatsioonid (*ETIS klassifikaatori alusel 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1 ja 5.1*).

1.1

1. Krumme, A.; Basiura, M.; Pijpers, T.; Vanden Poel, G.; Heinz, L.-C.; Brüll, R.; Mathot, V. (2011). A New Route for Evaluating Short Chain Branching Distribution of High Density Polyethylene by Measuring Crystallizability of Molar Mass Fractions. *Materials Science (Medžiagotyra)*, 17(3), 260 - 265.
2. Sokolova, J.; Tiikma, L.; Bityukov, M.; Johannes, I. (2011). Ageing of kukersite thermobitumen. *Oil Shale*, 28(1), 4 - 18.
3. Yanik, J.; Secim, P.; Karakaya, S.; Tiikma, L.; Luik, H.; Krasulina, J.; Raik, P.; Palu, V. (2011). Low-temperature pyrolysis and co-pyrolysis of Göynük oil shale and terebinth berries (Turkey) in an autoclave. *Oil Shale*, 28(4), xx - xx. [ilmumas]
4. Aruniit, A.; Kers, J.; Krumme, A.; Poltimäe, T.; Tall, K. (2011). Preliminary study of the influence of post curing parameters to the particle reinforced composite's mechanical and physical properties. *Journal of Materials Science of Kaunas University of Technology*, 17, 1 - 6. [ilmumas]
5. Shumigin, D.; Tarasova, E.; Krumme, A.; Meier, P. (2011). Rheological and Mechanical Properties of Poly(lactic) Acid/Cellulose and LDPE/Cellulose Composites. *Materials Science (Medžiagotyra)*, 17(1), 32 - 37.
6. Poltimäe, T.; Tarasova, E.; Krumme, A.; Roots, J.; Viikna, A. (2011). Thermal Analyses of Blends of Hyperbranched Linear Low-density Polyethylene (LLDPE) with High-density Polyethylene and LLDPE Prepared By Dissolving Method. *Materials Science (Medžiagotyra)*, 17, 1 - 6. [ilmumas]
7. Tarasova, E.; Poltimäe, T.; Krumme, A.; Lehtinen, A.; Viikna, A. (2011). Triple Crystallization Behavior of Fractionated Ethylene/A-Olefin Copolymers of Different Catalyst Type. *Journal of Polymer Research*, 18(2), 207 - 216.
8. Liibert, L.; Treu, A.; Meier, P. (2011). The fixation of new alternative wood protection systems by means of oil treatment. *Materials Science – Medžiagotyra*, 17, 402-406

1.2

Križan, P.; Matuš, M.; Šooš, L.; Kers, J.; Peetsalu, P.; Kask, Ü.; Menind, A. (2011). Briquetting of municipal wastes by different technologies for quality and properties evaluation. *Agronomy Research*, 19, 115 - 123.

1.3

Poltimäe, T. (2011). Thermal analysis of crystallization behaviour of polyethylene copolymers and their blends. (Dokoritöö, Tallinna Tehnikaülikool) Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus.

2.1

Puuduvad aruandeaastal

2.2

Puuduvad aruandeaastal

3.1

1. Luik, H. (2011). Supercritical Extraction of the Estonian Kukersite Oil Shale. Morena J. Acosta (Toim.). Advances in Energy Research (283 - 298). New York: Nova Science Publishers.
2. Johannes, I.; Tiikma, L. (2011). Thermobituminization of Baltic Oil Shale. Morena J. Acosta (Toim.). Advances in Energy Research (267 - 282). New York: Nova Science Publishers.

3.2

Puuduvad aruandeaastal

3.3

Vanden Poel, G.; Sargsyan, A.; Mathot, V.; Van Assche, G.; Wurm, A.; Schick, C.; Krumme, A.; Zhou, D. (2011). Recommendation for Temperature Calibration of Fast Scanning Calorimeters (FSCs) for Sample Mass and Scan Rate.

3.4

1. Liibert, L.; Treu, A.; Meier, P. (2011). A two-step wood protection process using alternative wood protection agents in combination with an oil treatment. In: Proceedings of the 7th meeting of the Nordic-Baltic Network in Wood Material Science & Engineering (WSE). October 27-28, 2011; Oslo, Norway. Rapport fra Skog og landskap, 15/11: 49-54.
2. Kängsepp, K.; Larnøy, E.; Meier, P. (2011). Leaching of commonly used impregnation agents affected by wood properties. Proceedings of the 7th meeting of the Nordic-Baltic Network in Wood Material Science and Engineering (WSE), October 27-28, Oslo, Norra. (Toim.) E.Larnøy ja Gry Alfredsen. Oslo, Norra: Report from Skog og landskap, 2011, 238.
3. Kängsepp, K.; Larnøy, E.; Meier, P. (2011). Sample Origin Influencing the Leachability of Wood Preservatives. Proceedings IRG42 Annual meeting, Mai 8-12, Queenstown, New Zealand, 2011.

4.1

Puuduvad aruandeaastal

5.1

Puuduvad aruandeaastal

5.2

1. Siimer, K.; Süld, T.-M.; Kaljuvee, T.; Christjanson, P.; Pehk, T. (2011). Changes in Thermal Behaviour of Aminoacids at Storage. In: Program & Abstracts of The 27th Annual Meeting of The Polymer Processing Society - PPS-27: The 27th Annual Meeting of The Polymer Processing Society - PPS-27, Marrakech, Morocco, May10-14, 2011. Marrakech, Morocco: Institute of Nanomaterials and Nanotechnology (INANOTECH), 2011, P-13-1250.
2. Šumigin, D.; Tarasova, E.; Krumme, A.; Meier, P. (2011). Influence of cellulose content on rheological and mechanical properties of poly(lactic) acid/cellulose and low-density polyethylene/cellulose composites. 11th International conference on Wood & Biofiber Plastic Composites & Nanotechnology in Wood Composites Symposium, May 16-18, Madison, USA., 2011, 51.
3. Šumigin, D.; Tarasova, E.; Krumme, A. (2011). Influence of Cellulose Content on Thermal Properties of Poly(lactic) Acid/Cellulose and Low-density Polyethylene/Cellulose Composites. Baltic Polymer Symposium, 21-24 sept, Tallinn, Estonia. Tallinn University of Technology,

2011, 98.

4. Poltimäe, T.; Tarasova, E.; Krumme, A. (2011). Thermal Analysis of Crystallization Behaviour of Polyethylene Copolymers and Their Blends. Baltic Polymer Symposium, 21-24 sept, Tallinn, Estonia. Tallinn University of Technology, 2011, 16.

6.2

Puuduvad aruandeaastal

6.3

Teadustöö populariseerimiseks avaldatud artiklid ajakirjas Keskkonnatehnika

Kers, J. (2011). Puitplastkomposiidid taaskasutatavatest materjalidest. Keskkonnatehnika, 7, 17 - 20.

2.9 Struktuuriüksuses kaitstud doktoriväitekirjade loetelu (*NB! struktuuriüksus lisab struktuuriüksuse töötaja juhendamisel mujal kaitstud doktoriväitekirjade loetelu*)

Triinu Poltimäe, polümeermaterjalide instituut

Teema: *Thermal Analysis of Crystallization Behaviour of Polyethylene Copolymers and Their Blends* (Polüetüleeni kopolümeeride ja nende segude kristallisatsioonikäitumise termiline analüüs)

Juhendaja: prof Andres Krumme

Kaasjuhendaja: vanemteadur Elvira Tarasova

Kaitses: 26.09.2011

Omistatud kraad: filosoofiadoktor (keemia- ja materjalitehnoloogia)

2.10 Struktuuriüksuses järel doktorina T&A-s osalenud isikute loetelu (*ETIS-e kaudu esitatud taotluste alusel*)

ERMOS78, FLOW-INDUCED CRYSTALLIZATION AND RHEOLOGY OF POLYESTER AMIDES AND THEIR COMPOSITES, Illia Krasnou

2.11 Struktuuriüksuses loodud tööstusomandi loetelu

PCT/EE2011000010

Composite of polymeric material with mineral fillers

Autorid: Anti Viikna, Andres Krumme, Anneli Reinok, Rein Kuusik, Tiit Kaljuvee

Taotlus esitatud 22.12.2011

Omanik: TTÜ

Instituudid: KM, KL

3 Struktuuriüksuse infrastruktuuri uuendamise loetelu

- Shimadzu kromatomass-spektromeeter, 14.02.2011, 49 540 €