

AASTARAAMAT

1997

Ep.3.3

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI AASTARAAMAT 1997

Ep.3.303

TALLINNA
TEHNIKAÜLIKOOLI
AASTARAAMAT
1997

Ep.3.30

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI AASTARAAMAT 1997

TALLINN 1998

Koostanud: Vahur Mägi (peatoimetaja), Aime Piht (ülikooli sündmused), Viivi Russ (ülikooli nõukogu, struktuur), Anto Lempu (koondeelarve), Boris Gordon (isikkoosseis), Tiit Nirk (õppetegevus), Kiira Parre (teadus- ja arendustegevus), Kati Kõrbe (üliõpilasomavalitsus), Madli Ganihhina ja Eha Teder (rahvusvaheline koostöö), Jüri Veerits (kirjastustegevus), Gerda Koidla (raamatukogu), Mare Aru (vilistlaskogu, arengufond), Helje Riives ja Ene Kahro (publikatsioonid).

EESTI
AKADEEMILINE
RAAMATUKOGU

ISBN 9985-59-077-5

© *Tallinna Tehnikaülikool, 1998*

Sisukord

Ülikooli sündmused 5
Ülikooli kuratoorium, valitsus ja nõukogu 21
Tallinna Tehnikaülikooli kuratoorium 21
Tallinna Tehnikaülikooli valitsus 23
Tallinna Tehnikaülikooli nõukogu 24
Ülikooli nõukogus 27
Ülikooli arengu strateegilised suunad 33
Ülikooli koondeelarve 35
Ülikooli struktuur ja isikkoosseis 36
Organisatsioonistruktuur 36
Akadeemiline struktuur 37
Tugistruktuur 43
Haldusstruktuur 44
Isikkoosseis 45
Professorid 48
Uusi akadeemikuid 54
Tallinna Tehnikaülikooli audoktorid 56
Juubilarid 57
Õppe-, teadus- ja arendustegevus 60
Õppetegevus 60
Üliõpilased 66
Teadus- ja arendustegevus 72
Eesti Teadusfondi uuringutoetused 76
Osalemine rahvusvahelistes programmides, välistoetused . . 78
Olulisemad teadus- ja arendussuunad, tulemused 80
Arvandmed publikatsioonide kohta 111
Leiutustegevus 112
Teadusürituste korraldamine ülikooli töötajate poolt ja osalemine neis 113
Kaitstud doktoritööd 114
Konstrueerimistehnoloogia osakond 114
Pooljuhtmaterjalid päikeseenergeetikale ja optoelektroonikale. *Kommentaar*. 116
Üliõpilasomavalitsus 120

Rahvusvaheline koostöö 122
Kirjastustegevus 126
Raamatukogu 129
Vilistlaskogu 133
Arengufond 136
Ettekanded, kõned, sõnavõtud 137
Ülo Lille. Loodusainete keemia tulemusi ja väljavaateid Eestis 137
Olev Liik. Eesti energeetika tulevikuteed 145
Vahur Mägi. Raamat toimuvas maailmas 153
Rein-Karl Loide. Meie suurim väärtus on haridus 158
Maido Ajaots. Masinad ja aparaadid meie keeles ja meeles . . 163
Alari Purju. Riik, avatud sektor ja turg 171
Valdek Kulbach. Suure väina silla tehnilised lahendused . . . 183
Jaan Männik. Side areng ja sidepoliitika meil ja mujal 186
Urve Kallavus. Teadmine teadmatusest kasvab teadmiseks . . 190
Jaak Leimann. Inseneriks saamine ja inseneriks olemine . . . 193
Mihkel Kaljurand. Teadus kui väärtus 197
Enno Siirde. Teaduse ja tööstuse intellektuaalse eliidi kujundamine 203
Kunagi öeldud, kunagi kirjutatud 211
Evald Maltenek. Insenerist ja tema kutsest 211
Varia 216
Rektorite pöördumine avalikkuse poole 216
In memoriam 218
Publikatsioonid 222
Ehitusteaduskond 222
Energeetikateaduskond 232
Humanitaarteaduskond 240
Infotehnika teaduskond 243
Keemiateaduskond 251
Majandusteaduskond 271
Matemaatika-füüsikateaduskond 281
Mehaanikateaduskond 284
Süsteemitehnika teaduskond 298
Üleülikoolilised väljaanded. Muud struktuuriüksused 303

ÜLIKOOLI SÜNDMUSED

3. jaanuar

Matemaatikainstituudi seminar matemaatikaõpetajatele. Analüüsiti matemaatika sisseastumiseksami tulemusi ja esinenud vigu.

16. jaanuar

TTÜ vilistlaskogu klubiõhtu Energeetikamuuseumis. Akadeemik Ilmar Öpik rääkis Eesti energeetikaprobleemidest.

20. jaanuar

Keskkonnatehnika instituudi juurde loodud koolituskeskuses alustati reoveepuhastite töötajate väljaõpet. Keskus tegutseb professor Heino Mölderi juhendamisel. Esimesed kümnepäevased kursused korraldati tulevastele lektoritele Eestist, Soomest, Lätist ja Leedust, õppejõududeks saksa ja soome asjatundjad. Euroopa Liidu ja Schleswig-Holsteini rahalisel toel sai koolituskeskus sisustatud ajakohaste laboratooriumi- ja õppevahenditega.

28. jaanuar

Ametiühing korraldas teabetunni palgapoliitikast.

3. veebruar

Aulas foorumi "Kas Eesti teab, kuhu ta läheb?" teine istung, arutluse all energeetikaprobleemid.

3. veebruar

Raamatukogu teabepäev mehaanikateaduskonnale. Tutvustati andmebaase CD-ROMidel, kirjanduse tellimise korda, üleval oli näitus teaduskonna õppejõudude tellitud raamatutest.

3.–17. veebruar

Raamatukogus näitus "Evald Maltenek 110".

6. veebruar

Loenguga "Tehnoloogia- ja innovatsioonipoliitika" esines Helsingi Kõrgema Kaubanduskooli professor Mihkel Tombak.

10. veebruar

Haridusuuringute keskusel täitus 20 tegevusaastat. Tegevust alustati kõrgkooli ökonoomika uurimisrühmana majandusteaduskonnas tootmise ökonoomika ja organiseerimise kateedri juures. 1987 muudeti see kõrgkooli ökonoomika laboratooriumiks, 1992 hariduspoliitika uurimisrühmaks ja 1995 haridusuuringute keskuseks. Praegu on töö keskendunud õppeasutuste lõpetajate ja tööturu suhetele. Peahoone fuajees oli üleval raamatukogu koostatud keskuse tegevust tutvustav näitus.

10. veebruar

Üliõpilasedustus kohtus rektoriga.

11.–13. veebruar

Rahvusvahelisel näitusel *Czech Contract Prague 97* Praha Kongressikeskuses osalesid tehnikaülikoolist elektriajamite ja jõuelektroonika instituut, elektrotehnika aluste ja elektrimasinate instituut ja elektroonikainstituut oma väljapanekutega.

14.–16. veebruar

Järvamaal Säreveres *AIESEC Estonia* rahvuskonverents. Valiti uued presidendid rahvuskomiteele ja Tallinna, Tartu ning kommertskooli lokaalkomiteedele. Loengute keskseks teemaks sedapuhku ettevõtlus maal.

17. veebruar

Ülikooli külastasid professor Hanno Schaumburg Harburgi Tehnikaülikoolist ja professorid Mihhail Feodorov ja Vladimir Korabljev Peterburi Tehnikaülikoolist, eesmärgiga tutvuda ühist huvi pakkuvate teadustöö suundadega.

18. veebruar

Balti Ülikooli uue programmi *Säästev Läänemere piirkond* esimene audiokonverents. Maini kestev kursus sisaldab kümme päevatähtsat tehnoloogia- ja majandusteemat.

21.–23. veebruar

Täienduskoolituskeskuse ja *AAB Eesti* AS ühisel eestvõttel programmi *Baltic Sea Academy MBA* kvaliteedi juhtimise kursus. Osavõt-

jateks firmajuhid Soomest, Lätist, Leedust ja Eestist, lektoriks kvaliteeditehnika professor Andres Kiitam.

26. veebruar

Loenguga "Suurbritannia ja Euroopa Liit" esines Suurbritannia suursaadik Eestis Charles de Chassiron.

27. veebruar

Keemiatehnikainstituudi keskkonnakaitse tehnoloogia õppetooli ja veepuhastusfiltreid tarnivate ning kaubastavate firmade *Schöttli Keskkonnatehnika* AS ja AS *FEB* ühine veepäev. Analüüsiti joogivee proove ning vastati ajakirjanike küsimustele.

5. märts

Hoonete soojustuse firma *Isover* päev ehitusmaterjalide õppetooli algatusel.

6.–8. märts

Eesti Näituste sinises paviljonis infomess *TEEVIIT 96*. TTÜ teabetalitus tutvustas õppimisvõimalusi ja 1997. aasta vastuvõtutingimusi. Kolme päeva jooksul külastas messi 17 000 huvilist. Samal ajal toimus Helsingis Eesti saatkonna eestvõttel Eesti kõrgkoolidele pühendatud teabepäev, kus osalesid rektor Olav Aarna ja prorektor Tiit Kaps.

11. märts

Prantsuse saatkonna esimese sekretäri Jean-Franois Charpentier' avalik loeng "Euroopa Liidu eesistuja osa liikmeksastumise ettevalmistamisel".

11. märts

Aegviidu spordibaasis kohtusid üliõpilasvalitsus ja edustus ülikooli juhtkonnaga. Arutati üliõpilaskonnaga seotud probleeme.

12. märts

Automaatikapäeval pidasid ettekande TTÜ professorid Maido Ajaots, Tõnu Lehtla ja Leo Mõtus ning RAS *Metrosert* esindaja Ülo Vaher.

12. märts

Emeriitprofessor Harald-Adam Velnerile anti üle Rootsi Veeühingu

keskkonnaauhind – *Rust*-auhind märkimaks tema tegevust Läänemere keskkonnakaitse korraldamisel.

13. märts

Rektor Olav Aarna ja Ida-Viru maavanem Rein Aidam kirjutasid alla koostöölepingule Ida-Virumaaga.

17.–21. märts

Üliõpilasvalitsuse ja edustuse algatusel toimusid kahel loenguvaheajal päevas välkseminarid "Teadmine ja enesekehtestamine". Käsitleti üliõpilaselu ja õppetegevusega seonduvaid probleeme.

19. märts

Saaremaal peetud Suure väina silla seminaril tegid ettekande professorid Valdek Kulbach ja Ilmar Pihlak ning dotsendid Siim Idnurm ja Aare Uustalu.

20.–22. märts

Tartus Tähtvere näitushallis toimus V haridus ja teadusmess *Innovaatika 96*. Oma teadus- ja arendustegevust tutvustas enamik teaduskondi. Ettekandega esinesid professorid Rein Küttner ja Boris Tamm. Jagati teavet õppimisvõimaluste ja sisseastumistingimuste kohta.

24. märts

Taidlejate peoga tähistati Glehni lossi 20. aastapäeva. Lossi taastamise algatas TTÜ Akadeemiline Meeskoor 1965 kevadel. See avati pidulikult 24. märtsil 1977.

2.–4. aprill

Majandusteaduskond võttis vastu üliõpilasdelegatsiooni Lahti Polütehnikumist. Soome üliõpilastele pidasid loenguid dekaan Alari Purju ja professor Maksim Saat.

4. aprill

Täienduskoolituskeskuses esitleti Turu Ülikooli, Tartu Ülikooli ja TTÜ ühistööna valminud raamatut "Muutuv keskkond ja tervis". Esitlusel kasutati telesilda Soome partneritega.

6.–13. aprill

TTÜs viibis rühm üliõpilasi ja õppejõude Gelsenkircheni Rakenduskõrgkoolist, et osaleda Eesti-Saksa ühisseminaril "Tehnoloogiasiirde võimalused ja probleemid Euroopas". Külastati *Normat*.

8. aprill

Teabepäev ehituse, energiatehnika, informatsioonitehnika, keemia ja materjalitehnoloogia, mehaanika ning tehnilise füüsika õppimisest huvitatuile. Külastajatele olid avatud laborid, kus tehti näidiskatseid, üleval oli õppevaldkondi tutvustav näitus. Aulakohtumisel tutvustati matemaatika vastuvõtueksami tingimusi ja üliõpilaskonna tegevust.

8.–11. aprill

Raamatukogu infoosakond korraldas teabenädala ehitusteaduskonnale. Avatud oli teatmekirjanduse näitus, toimus teabetund, millele järgnes andmebaaside tutvustamine.

9. aprill

Teabepäev majanduse ja haldusjuhtimise õppimisest huvitatuile.

9. aprill

BEST-Estonia ja *AIESEC*i korraldatud mess *Võti tulevikku 97* Sakala keskuses. Messi mõtteks oli kokku viia tööd pakkuvad ettevõtted ja üliõpilased.

10. aprill

Teabepäev vene õppekeelega koolide lõpetajatele. Huvi oli suur.

10. aprill

Ilmus ajalehe *Pingering* esimene number. Ajalehte annab välja elektriajamite ja jõuelektroonika instituut, peatoimetajaks professor Endel Risthein.

14.–19. aprill

Hannoveri rahvusvahelisel tööstusmessil esindasid TTÜd Jüri Joller elektriajamite ja jõuelektroonika instituudist, Jüri Starkopf katsekojast ja Dmitri Goljandin materjalitehnika instituudist, tutvustades instituutide teadussaavutusi ja katsekoja tegevust. Huvi nii Eesti kui TTÜ vastu

oli märkimisväärne. Sõlmiti rohkesti kontakte ülikoolide ja uurimisinstituutide esindajate ning eraisikutega Saksamaalt ja mujalt üle kogu maailma.

18. aprill

TTÜ teedeinstituudi teede ja liikluse laboris avati Eesti Geodeesia koolitus- ja arenduskeskus koolitamaks asjatundjaid katastrimõõdistamise tarvis. Keskus loodi Euroopa Liidu poolt rahastatava *TEMPUS*-projekti raames ning selle eesmärgiks on koostöös Maa-ameti ja maamõõdu ettevõtetega luua terviklik ajaga sammupidav süsteem maamõõtjate täienduskoolituseks. Projektis osalevad mitmed Põhjamaade kõrgkoolid, eestvedajaks koos TTÜga on Mikkeli Kõrgem Tehnikakool.

20. aprill

TTÜ Akadeemiline Meeskoor andis Keila Mihkli kirikus heategevuskontserdi. Sissetulek läks kiriku oreli korrastamiseks.

24. aprill

Vilistlaskogu kohtus Eesti Energeetikamuuseumis majandusminister Jaak Leimanniga, kes rääkis riigi majanduse seisust.

24. aprill

Tähistati ehitusinseneri ja riigitegelase Nikolai Viitaki 100. sünniaastapäeva. Peahoones avati mälestusnäitus. Avamisel viibisid Nikolai Viitaki sugulased.

28.–29. aprill

Hansapanga päevad TTÜs. Majandusteaduskonna hoones võis kuulata pangandusalaseid loenguid, osalejatel oli võimalus avada konto ja saada maksekaart tasuta.

28.aprill–2. mai

Tallinna kõrgkoolide tudengite kevadpäevad algasid rongkäiguga Komandandi aiast läbi vanalinna. Toimus koolidevaheline korvpalliturniir, uisu- ja hokipäev jäähallis ning volbriöö müsteerium.

29. mai

Biomeditsiinitehnika keskuse dotsent Kalju Meigas kaitses doktoriväitekirja "Koherentne fotodetekteerimine laseriga".

30. aprill

Rektor Olav Aarna ja elektriprojekteerimise firma *Arpen Elekter* direktor Priit Arro kirjutasid alla koostöölepingule. Lepingu järgi asutab firma stipendiumi elektriajamite ja jõuelektroonika õppesuuna üliõpilastele ning leiab võimalusi premeerida paremaid üliõpilastöid. Tegemist on TTÜ ajaloos esimese erafirmaga, kes kõrghariduse sponseerimiseni jõudis.

4. mai

TTÜ Akadeemiline Meeskoor koos Riia naiskooriga *Ausma* andis Kaarli kirikus AIDSi ohvrite ülemaailmse mälestuspäeva puhul heategevusliku kontserdi.

7. mai

Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühing ja TTÜ biomeditsiinitehnika keskus korraldasid foorumi "Meditsiin ja tehnika – teadusest kvaliteedini".

7.–9. mai

Eesti XXIII keemiapäevade puhul kuuendas õppehoones näitus *Keemia 97*, kus firmad tutvustasid oma toodangut keemiatööstuse, keemiateaduse ja koolikeemia tarbeks.

9. mai

Vilistlaskogu kevadpidu Glehni lossis. Esines TTÜ puhkpilliorkester.

9. mai

Seitsmes Olav Karikose mälestusjooks.

13. mai

Rektor Olav Aarna ja AS *Eesti Telefon* peadirektor Jaan Männik kirjutasid alla koostöölepingule ühise tegevuse arendamiseks telekommunikatsiooni, andme- ja arvutiside vallas. AS *Eesti Telefon* asutab

nimelised stipendiumid ning pakub üliõpilastele töö- ja praktikakohti ning lõputööde teemasid.

16. mai

Rahvusvahelisele telekommunikatsioonipäevale pühendatud 4. vabariiklik konverents *Raadiotehnika 97*, korraldajaks raadio- ja sidetehnika instituut. Toimus arutelu andme- ja arvutiside päevaküsimustest. Konverentsil osales IEE esindus Suurbritanniast.

16. mai

Rektor Olav Aarna promoveeriti Tampere Tehnikaülikooli audoktoriks.

19. mai

Ehitusmaterjalide katselaborile anti Eesti Standardiameti poolt kätte akrediteerimistunnistus. See on esimene ehitusala laboratoorium ülikoolis, mis vastab Euroopa Liidu ehitustoodete direktiivide nõuetele.

22. mai

Aulas kohtusid hüdrotehnika, sanitaartehnika, kütte ja ventilatsiooni ning kanalisatsiooni erialade lõpetanud.

23. mai

Ülikoolis avati Mikkeli teabepunkt. Avamisel viibisid Mikkeli linnapea Jyrki Myllyvirta ning delegatsioon Mikkeli Kõrgemast Tehnikakoolist. Tutvustati järgmisel suvel korraldatava rahvusvahelise suvekooli projekti, mis kasutades videokonverentsi süsteemi, toimub üheaegselt nii Mikkelis kui ka Tallinnas.

29. mai

Eesti Elektroenergeetika Selts ja TTÜ elektroenergeetika instituut pidasid aulas elektroenergeetika päeva teemal "Energeetika turumajanduses".

4. juuni

TTÜ Akadeemiline Meeskoor valis juhatuse järgmiseks tegevushooajaks. Presidendina jätkab Enn Vilgo, koorivanem on Viljar Nurme. Kooris laulab 96 laulumeest.

5. juuni

Tehnikaülikoolis käis Espoo-Vantaa Tehnikainstituudi esindus. Kohtuti prorektor Tiit Kapsiga, külastati teaduskondi.

6. juuni

Loenguga esines belgia professor, Rahvusvahelise Pinnasemehaanika ja Vundamendiehituse Ühingu Euroopa asepresident W. F. Van Wupe.

12. juuni

Sarjas *Workshops in Electronics 97* toimus biomeditsiinielektroonika sektsiooni seminar, põhiteemaks bioimpedantsdiagnostika.

19.–21. juuni

Kevadised lõpuaktused. Anti kätte diplomid 305 lõpetajale, neist 32 magistridiplomit. Teenetemedali *Mente et manu* said: Indrek Suigusaar – ehituse õppesuund, Andrus Kaldalu – ärikorralduse õppesuund, Jaan Raik – arvuti- ja süsteemitehnika õppesuuna magister, Liivi Kluge – tehnilise füüsika õppesuuna magister.

20. juuni

Lõppes avalduste esitamine magistri- ja doktoriõppesse astumiseks. Magistriõppesse võeti vastu riigieelarvelisele õppekohale 121 ja riigieelarvevälisele õppekohale 16 uut üliõpilast ja doktoriõppesse 24.

11. juuli

Lõppes avalduste vastuvõtt bakalaureuse- ja diplomiõppesse astumiseks. Kokku esitati 1175 bakalaureuseõppe kohale ja 120 diplomiõppe kohale 2794 avaldust. Üle mitme aja toimus konkurss õppesuuniti. Suurim oli konkurss ärikorralduse õppesuunda – 5,83, järgnesid haldusjuhtimise õppesuund – 5,47 ja rahvamajanduse õppesuund – 5,02. Mitmes õppesuunas ilmnes alakonkurss. Kõige vähem sooviti õppida elektriajameid ja jõuelektroonikat, konkurss ainult 0,46. Ka diplomiõppe erialadele oli konkurss väike.

15. juuli

Järjekordse, arvult üheksanda ausponsori tiitli pälvis Hollandi Kuningliku Inseneride Ühingu automaatikaosakond.

16. august

Selgusid bakalaureuseõppesse riigieelarvevälistele õppekohtadele vastuvõetute nimekirjad. 1997/98. õppeaastal on registreerimistasu bakalaureuseõppesse 2 000 krooni semestris, ja magistriõppesse 4 000 krooni semestris. Ühe ainepunkti tasu on 350 krooni.

28. august

Aulas ülikooli nõukogu lahtine istung – õppeaasta avakoosolek. Ettekande ülikooli tegevusest ajavahemikus 1992–1997 ja sellest tulenevatest ülesannetest tegi rektor Olav Aarna. Tiit Kaps rääkis õppetegevusest ja prorektor Rein Küttner teadus- ja arendustegevusest.

30. august

Glehni lossis esitas Sortlandi meeskoor Langy saarelt Põhja-Norrast dirigent Hallvard Hynesi juhatusel norra kooriloomingut. Külalised kuulasid eesti kooriklassikat enamikus TTÜ Akadeemilise Meeskoori vilistlastest koosneva Eesti Meestelaulu Seltsi Tallinna Meeskoori ettekandes prof. Kuno Arengu ja Jüri Rendi käe all.

1. september

Immatrikulatsiooniaktused sellel aastal ülikooli astunutele. Bakalaureuseõppesse võeti vastu 1175 ja diplomiõppesse 120 uut üliõpilast. Riigieelarvevälistel kohtadel alustab 150 üliõpilast ning avatud ülikooli tasulises vabaõppes 190 kuulajat. Aktusel andis Eesti Ühispanga Tallinna kontori direktor Riho Rasmann üle Ühispanga stipendiumid. 10 000-kroonise stipendiumi said majandusvaldkonna üliõpilased Helen Hinno ja Helen Kullerkupp.

1. september

Keemiateaduskonna koosseisus asutati geenitehnoloogia keskus, juhatajaks professor Erkki Truve.

9. september

Toimus teabetund "Üliõpilaskoht ja riigieelarve".

10. september

Aulas õppeaasta avakoosolek värsketele magistrantidele ja doktorantidele, räägiti magistri- ja doktoriõppe eesmärkidest ja korraldusest.

11. september–1. oktoober

Raamatukogus näitus "Johannes Voldemar Veerus 100".

17. september

Ülikooli 79. aastapäev. Automaatikainstituudis avati sel puhul *Siemensi* ja *Astrodata* tehnikal põhinev automaatikalabor. Selle loomine sai võimalikuks tänu Hollandi Kuningliku Inseneride Ühingu sponsorabile ja Eesti Automaatikute Seltsi toetusele. Aulas oli TTÜ nõukogu pidulik istung, kus aastapäevakõne pidas anorgaanilise ja analüütilise keemia professor Mihkel Kaljurand. Kuulutati välja ülikooli aasta vilistlane, kelleks vilistlaskogu juhatus valis seekord majandusminister Jaak Leimanni. Austati 26 emeriitprofessorit ning vastne ehitusteaduskonna dekaan Karl Õiger sai kaela dekaani ametiketi. Hollandi Kuningliku Inseneride Ühingu automaatikaosakonna esindajatele M. M. Kneepkensile ja R. Schellekensile anti üle ausponsori kuldplaat.

19. september

Kuressaares avati ülikoolide teabekeskus.

19.–20. september

Esimesed tehnikaülikooli vilistlaste päevad ehk vilistlaste kojutulek, korraldajateks vilistlaskogu juhatus ja tudengiorganisatsioon *BEST-Estonia*. Avatud uste päeval oli võimalus tutvuda teaduskondadega, kuulata rektor Olav Aarna ettekannet "TTÜ täna ja homme" ning TTÜ Akadeemilise Meeskoori kontserti. Peeti mälumäng üliõpilaste ja vilistlaste võistkondade vahel ning korvpalliturniir spordihoones. Osavõtt vilistlaspäevadest jäi tagasihoidlikuks, kuid alus kenale kombele siiski pandi.

23. september

Loengu süsinikkomposiitmaterjalidest pidas Tampere Tehnikaülikooli emeriitprofessor Pentti Kettunen.

23.–24. september

Ülikooli külastasid Stockholmi Kuningliku Tehnikaülikooli välissuhete osakonna juhataja Bengt Finnström ja rahvusvaheliste programmide koordinaator Helena Wallin. Visiidi eesmärgiks oli tutvuda ülikoolidevahelise koostööga ning arutada ühistegevuse edasisi suundi.

25. september

Kokku sai TTÜ aastaraamatu koostamise toimkond, et esitleda "TTÜ aastaraamatut 1996" ning kavandada tulevikuplaane.

25.–26. september

Toimus rahvusvaheline konverents *Industrial Engineering – Actual Activities.*

29. september

Materjaliuuringute keskus koos *Zeiss-Schott Balticaga* korraldasid seminari "Kolmemõõtmeline kujutis tavalises valgusmikroskoobis".

30. september

Raamatukogu lugemissaalis avati näitus "Maailm Eestisse II". Väljas oli tuhatkond raamatut – teadus- ja õppekirjandust ning teatmeteoseid – – *Springeri* projektis osalenud kirjastustelt üle maailma. Kohal viibis ka kirjastuse *Springer* direktor Peter Helferich.

30. september

Biomeditsiinitehnika keskust külastasid USA ajakirjanikud.

3. oktoober

Loenguga "Keemia õpetamine Florida Ülikoolis" esines Toomas Tamm Helsingi Ülikoolist.

2.–14. oktoober

Professor Enn Tõugu Stockholmi Kuninglikust Tehnikaülikoolist pidas loengutsükli "Arvutivõrkude programmeerimine JAVAs".

3.–6. oktoober

Ülikoolis peetud rahvusvahelisel konverentsil vaeti eluasemesotsioloogiat. Osavõtjaid tuli mitmelt poolt Lääne- ja Ida-Euroopast, kokku 15 riigist. TTÜ-poolsed korraldajad olid professor Marje Pavelson ja dotsent Katrin Paadam.

10. oktoober

Glehni lossis kohtusid TTÜ Akadeemilise Meeskoori vilistlased. Külaliskõnelejaks oli Riigikogu esimees Toomas Savi.

16. oktoober

Ülikoolis peeti üliõpilasorganisatsiooni *BEST-Estonia* suurkogu.

22. oktoober

Ülikoolis viibisid Espoo-Vantaa Tehnikainstituudi rektor Pertti Törmälä ja õppejõud Kari Laukkanen. Arutati koostöösidemete sõlmimist.

24.–25. oktoober

Mehaanikainstituut korraldas Põhjamaade arvutusmehaanika seminari.

29. oktoober

Eesti Teaduste Akadeemia üldkogu valis neli uut akadeemikut. Tehnikateaduse alal osutus valituks TTÜ prorektor Rein Küttner.

6. november

Materjaliuuringute keskus korraldas röntgeniseminari, kus ettekandega esines firma *Philips Analytical X-Ray B.V.* esindaja Leo Pot Hollandist.

6. november

Masinaehituse instituudi korraldamisel toimus CAD/CAM-tehnoloogia seminar "Ruumiline (3D) projekteerimine ja valmistamine".

7.–8. november

Rahvusvahelisel messil *Study Abroad Days* Göteborgis osales ka TTÜ esindus. Jagati teavet õppimisvõimaluste kohta meil. Tegemist oli kaheosalise messiga, mis jätkus 11.–14. novembrini Stockholmis.

10.–11. november

Arvutitehnika instituut korraldas Pirita purjespordikeskuses rahvusvahelise teaduskonverentsi *Norchip 97*. Ettekannetega uusimatest tulemustest elektroonika, arvutustehnika ja telekommunikatsiooni valdkonnas esinesid kümne riigi teadlased.

11. november

TTÜ vilistlaskogu algatusel olid ülikooli palutud TTÜ vilistlastest Riigikogu liikmed. Kohtuti ülikooli juhtkonna ja vilistlaskogu juha-

tusega. Kohale tuli seitse Riigikogu liiget, kellele tutvustati ülikooli hetkeseisu. Kokku on TTÜ vilistlasi Riigikogus 17.

12. november

Vastavalt teadus- ja arendustegevuse korralduse seadusele ühinevad Tallinna Tehnikaülikooliga teadus- ja arendusasutused – Eesti Majanduse Instituut, Geoloogia Instituut, Keemia Instituut, Küberneetika Instituut ja Arenduskeskus EAK. Ühinemislepingutele kirjutasid nõukogu saalis alla rektor Olav Aarna ja haridusminister Mait Klaassen. Allakirjutamise juures viibisid kõigi teadusasutuste esindajad.

13.–15. november

AS *GeoEstonia* ja TTÜ korraldasid ühiselt Rahvusraamatukogus konverentsi ja näituse "Geograafilised informatsioonisüsteemid".

13.–16. november

Ülikoolis said kokku Balti Ülikooli kursuste kuulajad.

20. november

Tähistati insenerigraafika keskuse 50. tegevusaastat. Raamatukogus oli keskuse endiste ja praeguste õppejõudude trükiste väljapanek, täienduskoolituskeskuses emeriitprofessor Karl Tihase akvarellide näitus, Glehni lossis tekstiilikunstnikust disaini lektoraadi juhataja Ilme Rätsepa tekstiilide näitus ning VI õppehoones disaini lektoraadi õppejõudude juhendamisel valminud üliõpilastööde näitus.

20. november

Humanitaar- ja sotsiaalteaduste instituudi magistriseminaril esines ettekandega õppenõustamisest professor Johannes Mayr Linzi Pedagoogika Akadeemiast.

27. november

Üleriigilise haridustöötajate üldstreigiga ühines TTÜs sadakond inimest nõudmaks valitsuselt tööväärilisemat palka. Tunniajalisel koosolekul kõneles TALO juht Toivo Roosimaa.

2. detsember

Koostöös TTÜ vilistlaskogu ja Eesti Inseneride Liiduga avati Tartu

Inseneride Majas TTÜ teabepunkt, mis hakkab tutvustama õppimisvõimalusi, teadustöö tulemusi, katsekojas pakutavaid teenuseid, samuti vilistlaskogu tegevust. Avamisel osalesid rektor Olav Aarna, Tartu linnapea Roman Mugur ja volikogu esimees Väino Kull.

4.–5. detsember

Mustamäel VI õppehoones peeti professor Vahur Mägi eestvedamisel konverents "Insenerikultuur Eestis". Kahe päeva jooksul kuulati 39 ettekannet.

9. detsember

Majandusministeeriumi teabepäev aulas. Ettekannetega esinesid avalike suhete talituse peaspetsialist Inna Mazing, asekantsler Signe Ratso, eurointegratsiooni talituse juhataja Tiina Luberg ja kaubanduspoliitika talituse juhataja Jaanus Salum.

10. detsember

Balti Laevaremonditehase AS korraldas teabepäeva TTÜ lõpukursuste üliõpilastele, kus tutvustati ettevõtte arengut, vajadust inseneride järele ning stipendiaadina edasiõppimise võimalusi.

12. detsember

Talvine lõpuaktus aulas. Lõpudiplomi said 145 lõpetajat, neist 1 kiitusega ja 15 magistridiplomit.

13. detsember

TTÜ Akadeemilise Meeskoori jõulukontsertide sarja esimesed kontserdid Põltsamaa kirikus ja Tartu Peetri kirikus. Eesti autorite kõrval esitati ka rootsi, soome, prantsuse ning saksa advendi- ja jõulumuusikat. Jõulukontserdid jätkuvad Tallinna kirikutes.

16. detsember

Elektroonikainstituut tähistas 100 aasta möödumist elektroni avastamisest ja ühtlasi 50 aasta möödumist transistori sünnist. Ettekande tegi professor Enn Velmre.

16. detsember

Oulu Ülikooli professor Seppo Leppovuori loeng "21. sajandi tehas", korraldajaks materjalitehnoloogia ja geeni/biotehnoloogia keskus.

17.–18. detsember

AIESEC korraldas esmaabikursuse tudengitele. Teemaks eluohtlikud seisundid ja nende välistamine. Lektor Ants Tutt turvafirmast ESS.

19. detsember

Hansapank avas peahoones oma sularahaautomaadi, arvult sajanda. Samas anti üle jõuluüllatus Hansapangast õppelaenu võtnud üliõpilastele.

20. detsember

Lõppes täiendav avalduste vastuvõtt magistri- ja doktoriõppesse. Riigieelarvelisele õppekohale võeti 7 ja riigieelarvevälisele õppekohale 2 magistranti. Uusi doktorante oli neli. Kokku võeti 1997. aastal vastu magistriõppesse 140 ja doktoriõppesse 28 uut üliõpilast.

ÜLIKOOLI KURATOORIUM, VALITSUS JA NÕUKOGU

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI KURATOORIUM

(Nimetatud Vabariigi Valitsuse poolt 18. veebruaril 1997)

Jüri Engelbrecht	– Eesti Teaduste Akadeemia president;
Arvi Freiberg	– Teaduste Akadeemia Füüsika Instituudi spektrokronograafia sektori juhataja;
Ain Heinaru	– Haridusministeeriumi teaduse ja ülikoolide osakonna juhataja;
Raivo Kallas	– Riigikogu kultuurikomisjoni esindaja;
Ain Kalmaru	– Eesti Migratsioonifondi Nõukogu esimees, TTÜ vilistlaskogu juhatuse liige;
Tõnis Kull	– TTÜ vilistlaskogu juhatuse esimees;
Robert Lepikson	– Tallinna linnapea, TTÜ vilistlaskogu juhatuse liige;
Jürgen Ligi	– Riigikogu rahanduskomisjoni aseesimees;
Leo Mõtus	– Eesti Inseneride Liidu president, TTÜ professor;
Edgar Savisaar	– Tallinna Linnavolikogu esimees;
Toomas Sõmera	– RE Eesti Telekommunikatsioonid peadirektor, TTÜ vilistlaskogu juhatuse liige;
Toomas Tamsar	– Eesti Kaubandus-Tööstuskoja peadirektor;
Viljar Veskiväli	– Eesti Tööstuse ja Tööandjate Keskliidu volikogu aseesimees, peadirektor;
Priit Vilba	– Eesti Tööandjate Ühenduste Keskliidu president, vilistlaskogu juhatuse liige, nõunike kogu liige;
Tiit Vähi	– Eesti Vabariigi peaminister, vilistlaskogu liige.

24. märtsil toimus kuratooriumi esimene koosolek, kus valiti kuratooriumi esimeheks Arvi Freiberg ja aseesimeheks Toomas Tamsar.

Teisel koosolekul 16. juunil arutati ja tehti ettepanek Ülikooliseadusesse muudatuse sisseviimise kohta kehtestamaks avalikele ülikoolidele mittetulunduslik staatus. Ka vaagiti akadeemiliste õppekavade paindlikuma nominaalkestuse sätestamist Kõrgharidusstandardis. Võeti vastu otsus, kus märgiti TTÜ kroonilist alafinantseerimist ning toetati ülikooli taotlusi mehaanikateaduskonna õppehoone juurdeehituse lõpetamise rahastamiseks ning raamatukogu laienduse projekteerimise alustamiseks 1998. aastal. Võeti vastu kuratooriumi kodukord.

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI VALITSUS

(2. septembrist 1997)

Olav Aarna – rektor, valitsuse esimees, Eesti TA akadeemik;
Tiit Kaps – prorektor;
Rein Küttner – prorektor, Eesti TA akadeemik;
Jüri Tanner – kantsler;
Boris Gordon – personaliosakonna juhataja;
Andres Keevallik – infotehnika teaduskonna dekaan;
Kati Kõrbe – üliõpilasvalitsuse esimees;
Jakob Kübarsepp – mehaanikateaduskonna dekaan;
Kairi Kübarsepp – üldosakonna juhataja;
Anto Lempu – ökonoomikaosakonna juhataja;
Rein-Karl Loide – matemaatika-füüsikateaduskonna dekaan;
Udo Meriste – TTÜ Kõrgema Majanduskooli direktor;
Leo Mõtus – süsteemitehnika teaduskonna dekaan, Eesti TA akadeemik;
Alari Purju – majandusteaduskonna dekaan;
Olavi Paulus – tehnika- ja kinnisvara osakonna juhataja;
Väino Rajangu – humanitaarteaduskonna dekaan;
Enno Reinsalu – energeetikateaduskonna dekaan;
Jaan Võrk – õppe- ja teadusosakonna juhataja;
Karl Õiger – ehitusteaduskonna dekaan;
Andres Öpik – keemiateaduskonna dekaan.
Valitsuse sekretär – ülikooli sekretär *Viivi Russ*.

Alates 10. detsembrist 1997 arvati valitsuse koosseisu:
Rein Jürgenson – infotehnika teaduskonna dekaan.

Valitsuse koosseisust arvati välja:
Andres Keevallik – seoses TTÜst lahkumisega.

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI NÕUKOGU

(8. septembrist 1997)

Olav Aarna	– rektor, nõukogu esimees, Eesti TA akadeemik;
Tiit Kaps	– prorektor;
Rein Küttner	– prorektor, Eesti TA akadeemik;
Jüri Tanner	– kantsler;
Maido Ajaots	– peenmehaanika professor, mehaanikateaduskonna esindaja;
Marko-Raul Esop	– magistrant;
Hiie Hinrikus	– raadiofüüsika professor, süsteemitehnika teaduskonna esindaja;
Meelis Ideon	– raamatukogu direktor;
Jüri Joller	– doktorant;
*Rein Jürgenson**	– tarkvaratehnika professor, infotehnika teaduskonna dekaan;
Margus Kruus	– digitaaltehnika õppetooli dotsent, infotehnika teaduskonna esindaja;
Kati Kõrbe	– üliõpilane, üliõpilasvalitsuse esimees;
Jakob Kübarsepp	– metallide tehnoloogia professor, mehaanikateaduskonna dekaan;
Rein-Karl Loide	– teoreetilise füüsika professor, matemaatika-füüsikateaduskonna dekaan;

* Rein Jürgenson kuulub nõukogu koosseisu alates 10. detsembrist 1997.

Margus Metssalu – üliõpilane, Üliõpilasedustuse eestseisja;

Rein Munter – keskkonnakaitse tehnoloogiaprofessor, keemiateaduskonna esindaja;

Leo Mõtus – reaalajasüsteemide professor, süsteemitehnika teaduskonna dekaan, Eesti TA akadeemik;

Arvo Ots – soojusjõuseadmete professor, energeetikateaduskonna esindaja;

Jüri Papstel – tootmistehnika professor, mehaanikateaduskonna esindaja;

Hannes Plinte – üliõpilane;

Alari Purju – avaliku sektori ökonoomika professor, majandusteaduskonna dekaan;

Veiko Põldmaa – magistrant;

Peeter Puusemp – algebra ja geomeetria professor, matemaatika-füüsikateaduskonna esindaja;

Väino Rajangu – hariduspoliitika professor, humanitaarteaduskonna dekaan;

Enno Reinsalu – maavarade kaevandamise professor, energeetikateaduskonna dekaan;

Tõnu Ruus – rakendusfüüsika õppetooli dotsent, matemaatika-füüsikateaduskonna esindaja;

Ennu Rüstern – automaatjuhtimise ja süsteemianalüüsi professor, süsteemitehnika teaduskonna esindaja;

Eduard Schults – telekommunikatsiooni professor, infotehnika teaduskonna esindaja;

Jüri Sutt – ehitusökonoomika ja -juhtimise professor, ehitusteaduskonna esindaja;

Peep Sürje – teetehnika professor, ehitusteaduskonna esindaja;

Jaak Tamberg – tööteaduse õppetooli dotsent, majandusteaduskonna esindaja;

Boris Tamm – rakendusliku tehisintellekti professor, TTÜ eelmine rektor;

Katri Tammsaar – üliõpilane;

Mare Teichmann – psühholoogia aseprofessor, humanitaarteaduskonna esindaja;

Helena Tohver – üliõpilane;

Andres Trikkel – doktorant;

Mari Uibo – inglise keele lektoraadi dotsent, humanitaarteaduskonna esindaja;

Mati Valdma – energiasüsteemide professor, energeetikateaduskonna esindaja;

Vello Vensel – statistika professor, majandusteaduskonna esindaja;

Anti Viikna – tekstiilitehnoloogia professor, keemiateaduskonna esindaja;

Karl Õiger – puit- ja plastkonstruktsioonide professor, ehitusteaduskonna dekaan;

Andres Öpik – füüsikalise keemia professor, keemiateaduskonna dekaan.

Nõukogu sekretär – ülikooli sekretär *Viivi Russ*.

ÜLIKOOLI NÕUKOGUS

21. jaanuaril kinnitati ehitusteaduskonna, majandusteaduskonna, mehaanikateaduskonna, materjaliteaduse ja geeni/biotehnoloogia keskuse ning personaliosakonna põhimäärused.

11. veebruaril kinnitati uus õppesuundade nimistu bakalaureuse-, magistri- ja doktoriõppes (21 õppesuunda);

suleti rakendusmatemaatika ja rakendusmehaanika õppesuunad;

lõpetati alates 1997 vastuvõtt nii magistri- kui ka doktoriõppesse järgmistes õppesuundades: ehitus, energiatehnika, keemiatehnika, majandusarvestus, majanduslik andmetöötlus, masinate ja aparaatide projekteerimine, toiduainete töötlemine ning tootmis- ja transporditehnika;

kehtestati raamnõuded bakalaureuse-, magistri- ning doktoriõppe kavade koostamiseks;

kinnitati teadustegevuse 1996. aasta aruanne, milles teadustegevus tunnistati heaks, parimate tulemuste poolest tõsteti esile süsteemitehnika ja ehitusteaduskondi;

kinnitati alates 1997/98 sisseviidavad muudatused õppetoolide ja professuuride nimistus;

kinnitati vakantsete professuuride nimistu ja otsustati kuulutada konkurss nende täitmiseks alates 1997/98, kokku 88 kohta.

25. veebruaril kinnitati tegevusvaldkonnad, mida rahastatakse ülikooli eelarvest;

kinnitati 1997. aasta koondeelarve üldmahus 173 828 800 krooni, sh akadeemilisele struktuurile 83 318 200 krooni;

otsustati alates 01. aprillist rakendada uus palgaeeskiri;

otsustati lõpetada suunanõukogude tegevus, panna õppekavade haldamine valdkonnanõukogudele;

kinnitati humanitaarteaduskonna, energeetikateaduskonna, süsteemitehnika teaduskonna, infotehnika teaduskonna ja katsekoja põhimäärused ning katsekoja labori tüüppõhimäärus.

25. märtsil kuulati kantsler Jüri Tanneri ettekannet ülikooli 1996.

aasta koondeelarve täitmise kohta; tehnika- ja kinnisvaraosakonda kohustati rakendama täiendavaid meetmeid hoonete ja ruumide majandamiskulude kokkuhoiuks ning lõpetama Mustamäe hoonete soojavarustussüsteemi renoveerimine 1. septembriks;

pearaamatupidajale Svetlana Kostivile tehti ülesandeks töötada välja ja rakendada alates 1. septembrist majandusarvestuse ja aruandluse sisekontrolli süsteem rahaliste vahendite kasutamise kohta struktuuriüksustes;

kehtestati TTÜ õppetegevuse eeskiri;

kinnitati keemiateaduskonna, matemaatika-füüsikateaduskonna, keskkonnatehnoloogia keskuse, informaatikainstituudi, humanitaar- ja sotsiaalteaduste instituudi, elektriajamite ja jõuelektroonika instituudi, elektroenergeetika instituudi, elektrotehnika aluste ja elektrimasinate instituudi, mäeinstituudi ja soojustehnika instituudi põhimäärused.

22. aprillil otsustati moodustada alates 1997/98. õppeaastast kolm TTÜ asutust: TTÜ Kõrgem Tehnikakool Tallinnas, TTÜ Kõrgem Majanduskool Tallinnas ja TTÜ Virumaa Kõrgkool Ida-Virumaal;

valiti professoreid: veetehnika professor – Heino Mölder, ehitusökonoomika- ja juhtimise professor – Jüri Sutt, deformeeruva keha mehaanika professor – Jaan Metsaveer, energiasüsteemide professor – Mati Valdma, elektrisüsteemide siirdeprotsesside professor – Mati Meldorf, allmaarajatiste professor – Alo Adamson, rakendusgeoloogia professor – Enn Pirrus, digitaaltehnika professor – Andres Keevallik, teoreetilise füüsika professor – Rein-Karl Loide, peenmehaanika professor – Maido Ajaots ja reaalajasüsteemide professor – Leo Mõtus;

asutati alates 1. septembrist geenitehnoloogia keskus keemiateaduskonna koosseisus;

kinnitati ehitiste projekteerimise instituudi, ehitustootluse instituudi, keskkonnatehnika instituudi, mehaanikainstituudi, raadio- ja sidetehnika instituudi, territoriaalmajanduse instituudi ja käitismajanduse instituudi põhimäärused.

6. mail jätkus professorite valimine: elektrimasinate professor – Jaan Järvik, biokeemia professor – Raivo Vilu, füüsikalise keemia professor

– Andres Öpik, keskkonnakaitse tehnoloogia professor – Rein Munter, kütuste keemia professor – Leevi Mölder, keemilise füüsika professor – Tõnis Pehk, tekstiilitehnoloogia professor – Anti Viikna, majandusmatemaatika professor – Riho Lepp, majandusõiguse professor – Ants Kukrus, avaliku sektori ökonoomika professor – Alari Purju ja mõõteelektroonika professor – Mart Min;

kehtestati TTÜ emeriitprofessori põhimäärus;

kinnitati geenitehnoloogia keskuse põhimäärus ja arengukava ning haridusuuringute keskuse, spordikeskuse ja infotehnoloogia keskuse põhimäärused;

kinnitati 1997/98. õppeaastaks üliõpilaste esindusnormiks ülikooli nõukogus 9 kohta, kusjuures iga astme üliõpilased peavad olema esindatud vähemalt ühe esindajaga.

20. mail jätkus professorite valimine: elektriajamite ja elektrivarustuse professor – Juhan Laugis, robotitehnika professor – Tõnu Lehtla, tööstusliku soojustehnika professor – Toomas Tiikma, süsteemitarkvara professor – Ahto Kalja, teadmussüsteemide professor – Jaak Tepandi, signaalitöötluse professor – Ilmar Arro, statistika professor – Vello Vensel, majandussotsioloogia professor – Marje Pavelson, mehhatroonika professor – Mart Tamre, kvaliteeditehnika professor – Andres Kiitam, metroloogia ja mõõtetehnika professor – Rein Laaneots, tootearenduse professor – Vello Reedik, tootmistehnika professor – Jüri Papstel, materjaliõpetuse professor – Priit Kulu, metallide tehnoloogia professor – Jaak Kübarsepp, pooljuhtmaterjalide tehnoloogia professor – Enn Mellikov, automaatjuhtimise ja süsteemianalüüsi professor – Ennu Rüstern, sideteooria professor – Vello Kukk, raadiofüüsika professor – Hiie Hinrikus;

kinnitati diplomiõppekavad väikeettevõtluse, majandusarvestuse, rahvusvahelise majanduse ja ärikorralduse erialadel;

moodustati geenitehnoloogia keskuse geenitehnoloogia, molekulaarbioloogia ja molekulaardiagnostika professori kohad.

3. juunil jätkus professorite valimine: rakendusmehaanika professor – Jüri Engelbrecht, teetehnika professor – Peep Sürje, veonduse ja

liikluskorralduse professor – Jüri Laving, arvutitehnika ja -diagnostika professor – Raimund-Johannes Ubar, tarkvaratehnika professor – Rein Jürgenson, maavarade kaevandamise professor – Enno Reinsalu, orgaanilise keemia professor – Margus Lopp, toiduaineõpetuse professor – Raivo Vokk, toiduainete tehnoloogia professor – Toomas Paalme, matemaatilise analüüsi professor – Ivar Tammeraid, algebra ja geomeetria professor – Peeter Puusemp, tööteaduse professor – Eedo Kalle, finantsarvestuse professor – Kaido Kallas ja rakenduselektroonika professor – Vello Männama;

esitati professor Mihkel Kaljuranna kandidatuur Eesti Teaduste Akadeemia vakantseks kuulutatud kohale loodusteaduste alal;

kinnitati arvutitehnika instituudi, majandusarvestuse instituudi ja matemaatika instituudi põhimäärused.

1. juulil jätkus professorite valimine: geenitehnoloogia pofessor – Erkki Truve, molekulaarbioloogia professor – Madis Metsis ja molekulaardiagnostika professor – Mart Saarma;

kehtestati valimiseeskiri;

kinnitati TTÜ Eesti Majanduse Instituudi põhikiri ja arvutuskeskuse põhikiri;

kinnitati järgmiste instituutide põhikirjad: teedeinstituudi, keemiainstituudi, keemiatehnika instituudi, polümeermaterjalide instituudi, toiduainete instituudi, füüsikainstituudi, teoreetilise majandusteaduse ja -metodoloogia instituudi, aparaadiehituse instituudi, masinaehituse instituudi, masinaõpetuse instituudi, materjalitehnika instituudi, elektroonikainstituudi ja automaatikainstituudi põhimäärused;

võeti vastu otsus nõukogu alaliste komisjonide ümberkujundamise kohta alates 1997/98. õppeaastast: senise seitsme komisjoni asemele moodustada neli komisjoni – akadeemiline komisjon, arengukomisjon, teaduskomisjon ja õppekomisjon, mille ülesandeks on oma tegevusvaldkonnas normdokumentide, otsuste, arenduskavade ja muude eelnõude koostamine.

28. augusti lahtisel istungil – õppeaasta avakoosolekul– tegi ettekande ülikooli tegevusest 1992–1997 ja sellest tulenevatest ülesannetest

rektor Olav Aarna, õppetegevusest möödunud õppeaastal andis ülevaate prorektor Tiit Kaps ning teadus- ja arendustegevusest prorektor Rein Küttner.

Nõukogu istungil kiideti heaks Geoloogia Instituudi TTÜga ühinemise leping, kinnitati vastuvõtukvoodid 1998. aasta riiklikuks koolitustellimuseks;

esitati Eesti Teaduste Akadeemia vakantseks kuulutatud akadeemiku kohale tehnikateaduste alal prorektor Rein Küttneri kandidatuur.

30. septembril kinnitati nõukogu alaliste komisjonide põhimäärused ja komisjonide koosseis 1997/98. õppeaastaks;

kiideti heaks Keemia Instituudi, Põlevkivi Instituudi, Arenduskeskuse EAK ja Küberneetika Instituudi ülikooliga ühinemise lepingud;

moodustati teadusasutus TTÜ Geoloogia Instituut;

moodustati tugistruktuuriüksus – kirjastus;

valiti nõukogu juhatajaks prof Mati Valdma ja asejuhatajaks prof. Anti Viikna;

kinnitati nõukogu tööplaan sügissemestriks.

4. novembril kiideti heaks õppetegevuse rahvusvaheliseks muutmise põhisuunad;

kinnitati täienduskoolituse keskuse põhimäärus ja TTÜ Kõrgema Majanduskooli põhikiri;

kiideti heaks Eesti Inseneride Liidu ja tema erialaliitude tegevus Eesti volitatud inseneride kutsenõuete ja kutse omistamise protseduuride väljatöötamisel;

tehti ettepanek haridusministeeriumile lülitada seaduse eelnõusse insenerikutse omistamise õiguse andmine Eesti Inseneride Liidule.

25. novembril kinnitati 1997. aasta täpsustatud koondeelarve;

kiideti heaks haridusministeeriumi haldusalasse kuuluva Saarte Instituudi ühinemine Tallinna Tehnikaülikooliga;

kinnitati TTÜ Eesti Majanduse Instituudi, TTÜ Keemia Instituudi, TTÜ Geoloogia Instituudi, TTÜ Küberneetika Instituudi, Arenduskes-

kuse EAK põhikirjad ning kiideti heaks TTÜ ja haridusministeeriumi vahel sõlmitud ühinemislepingud.

23. detsembril esitati kolme autorikollektiivi tööd kandideerima Eesti Vabariigi aastapreemiale tehnikateadustes; pikaajalise teadustöö eest esitati teauspreemia saamiseks emeriitprofessor Verner Kikase teadustööde kogum;

esitati haridusministrile ettepanekud teadustegevuse sihtfinantseerimise kohta;

arutati ehitusteaduskonna tegevuse hindamiseks moodustatud komisjoni aruannet, teaduskonna tegevus tunnistati potentsiaalile mittevastavaks ning dekaani kohustati esitama teaduskonna EILga kooskõlastatud arenduskava nõukogule kinnitamiseks;

moodustati professori ametikoht arvutuskeskuse üldinformaatika õppetoolis;

otsustati arvata alates 1998. aastast nõukogu koosseisu üks esindaja igast TTÜ asutusest.

ÜLIKOOLI ARENGU STRATEEGILISED SUUNAD

Agressiivne tegutsemine koolitusteenuste turul

* avatud ülikool (täienduskoolituse keskus, kaugõpe),
* diplomiõpe (kolledzid),
* kutsekraadid,
* turu-uuringud ja vajaduse prognoosid,
* õppimisvõimaluste aktiivne propaganda,
* tehnikagümnaasiumid.

Prioriteetsete akadeemilise tegevuse suundade määratlemine ja eelisarendamine

* strateegilised kompetentsuskeskused (materjaliteadus, geeni/biotehnoloogia, keskkonnatehnoloogia, infotehnoloogia),
* ülikoolisisesed kompetentsuskeskused (*centres of excellence*),
* ülikoolidevahelised kraadiõppe keskused,
* rehabilitatsioonitehnoloogia.

Rahvusliku innovatsioonisüsteemi väljaarendamine

* rahvusliku innovatsiooniprogrammi väljatöötamine,
* innovatsioonikeskuse loomine TTÜ juurde,
* TTÜ katsekoja tugevdamine,
* arendustegevusealane regionaalne koostöö,
* *EUREKA*-tüüpi teaduse- ja tehnikamuuseumi väljaarendamine Tallinnas.

Akadeemilise keskkonna tugevdamine

* akadeemilise kvaliteedi kindlustamise süsteemi rakendamine (nõuded ja nõudlikkus akadeemiliste ametikohtade täitmisel, personali moti-

veerimine pühendumiseks ülikooli arengule, akadeemiline tunnustamine),

* raamatukogu, kirjastus, raamatupood,
* akadeemiliste traditsioonide edendamine,
* Mustamäe ülikoolilinnaku väljaarendamine.

Rektor Olav Aarna ettekandest TTÜ nõukogu lahtisel istungil 28. augustil 1997.

ÜLIKOOLI KOONDEELARVE

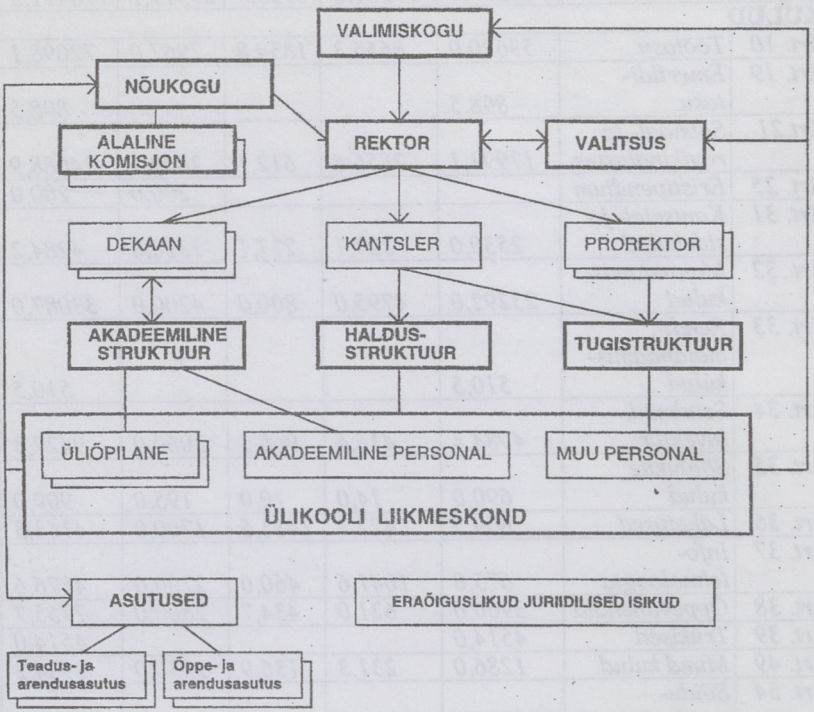
Tehnikaülikooli koondeelarve 1997

(tuhandetes kroonides)

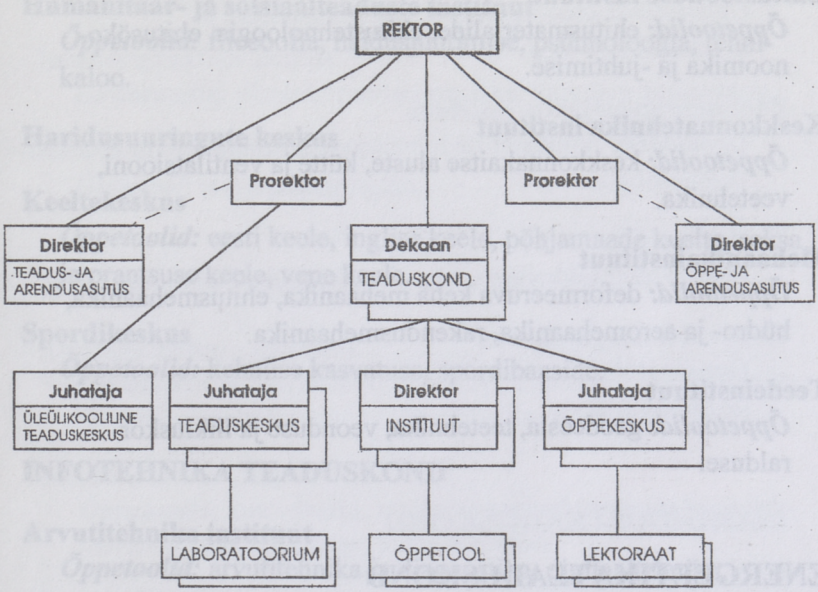
		Riigieel-arveline õppe-tegevus	Riigieel-arveline teadus-tegevus	Teadus-fondi grandid	Riigieel-arve-väline tegevus	Kokku
TULUD		*123255,0*	*19281,8*	*6923,4*	*29011,1*	*178471,3*
KULUD						
Art. 10	*Töötasu*	*53620,0*	*8656,3*	*1854,8*	*7967,0*	*72098,1*
Art. 19	*Emeriiditasu*	*898,5*				*898,5*
Art.21	*Sotsiaal- ja ravikindlustus*	*17991,1*	*2856,6*	*612,1*	*2629,1*	*24088,9*
Art. 25	*Eristipendium*				*200,0*	*200,0*
Art. 31	*Kantselei- ja sidekulud*	*2530,0*	*227,1*	*217,1*	*1310,0*	*4284,2*
Art. 32	*Majandamiskulud*	*23292,0*	*4795,0*	*800,0*	*4200,0*	*33087,0*
Art. 33	*Rendi-, majandamiskulud*	*510,5*				*510,5*
Art. 34	*Seadmed, inventar*	*4984,4*	*416,6*	*966,3*	*3060,0*	*9427,3*
Art. 35	*Sõidukite kulud*	*690,0*	*14,0*	*10,0*	*195,0*	*909,0*
Art. 36	*Lähetused*	*609,5*	*422,3*	*1431,5*	*1700,0*	*4163,3*
Art. 37	*Infotehnoloogia*	*675,0*	*1041,6*	*460,0*	*2700,0*	*4876,6*
Art. 38	*Õppevahendid*	*3900,0*	*621,0*	*434,7*	*2800,0*	*7755,7*
Art. 39	*Trükised*	*4514,0*				*4514,0*
Art. 49	*Muud kulud*	*1286,0*	*231,3*	*136,9*	*2250,0*	*3904,2*
Art. 54	*Sõidusoodustus*	*1372,0*				*1372,0*
Art. 66	*Stipendiumid*	*4482,0*				*4482,0*
Art. 73	*Kapitaalremont*	*1900,0*				*1900,0*
Kokku		**123255,0**	**19281,8**	**6923,4**	**29011,1**	**178471,3**

ÜLIKOOLI STRUKTUUR JA ISIKKOOSSEIS

ORGANISATSIOONISTRUKTUUR



AKADEEMILINE STRUKTUUR



Ülikooli akadeemilisse struktuuri kuulub 9 teaduskonda, 4 üleülikoolilist teaduskeskust ja 5 ülikooli asutust.

EHITUSTEADUSKOND

Ehitiste projekteerimise instituut
Õppetoolid: arhitektuuri, geotehnika, puit- ja plastkonstruktsioonide, raudbetoonkonstruktsioonide, teraskonstruktsioonide.

Ehitustootluse instituut
Õppetoolid: ehitusmaterjalide, ehitustehnoloogia, ehitusökonoomika ja -juhtimise.

Keskkonnatehnika instituut
Õppetoolid: keskkonnakaitse aluste, kütte ja ventilatsiooni, veetehnika.

Mehaanikainstituut
Õppetoolid: deformeeruva keha mehaanika, ehitusmehaanika, hüdro- ja aeromehaanika, rakendusmehaanika.

Teedeinstituut
Õppetoolid: geodeesia, teetehnika, veonduse ja liikluskorralduse.

ENERGEETIKATEADUSKOND

Elektriajamite ja jõuelektroonika instituut
Õppetoolid: elektriajamite ja elektrivarustuse, robotitehnika.

Elektroenergeetika instituut
Õppetoolid: energiasüsteemide, kõrgepingetehnika.

Elektrotehnika aluste ja elektrimasinate instituut
Õppetoolid: elektrimasinate, elektrotehnika aluste.

Mäeinstituut
Õppetoolid: allmaarajatiste, maavarade kaevandamise, rakendusgeoloogia.

Soojustehnika instituut
Õppetoolid: soojusenergeetika, soojusjõuseadmete, tööstusliku soojustehnika.

HUMANITAARTEADUSKOND

Humanitaar- ja sotsiaalteaduste instituut
Õppetoolid: filosoofia, haldusjuhtimise, psühholoogia, tehnikaloo.

Haridusuuringute keskus

Keeltekeskus
Õppetoolid: eesti keele, inglise keele, põhjamaade keelte, saksa ja prantsuse keele, vene keele.

Spordikeskus
Õppetoolid: kehalise kasvatuse, spordibaaside.

INFOTEHNIKA TEADUSKOND

Arvutitehnika instituut
Õppetoolid: arvutitehnika ja diagnostika, digitaaltehnika, süsteemitarkvara.

Informaatikainstituut
Õppetoolid: informaatika aluste, infosüsteemide, tarkvaratehnika, teadmussüsteemide.

Raadio- ja sidetehnika instituut
Õppetoolid: mikrolainetehnika, raadiotehnika, sidetehnika, signaalitöötluse, telekommunikatsiooni.

KEEMIATEADUSKOND

Keemiainstituut
Õppetoolid: anorgaanilise ja analüütilise keemia, biokeemia, füüsikalise keemia, orgaanilise keemia, üldkeemia.

Keemiatehnika instituut
Õppetoolid: keemiatehnika, keskkonnakaitse ja keemiatehnoloogia.

Polümeermaterjalide instituut
Õppetoolid: polümeeride tehnoloogia, puidutöötlemise, tekstiilitehnoloogia.

Toiduainete instituut
Õppetoolid: toiduainete tehnoloogia, toiduaineõpetuse.

Geenitehnoloogia keskus
Õppetoolid: geenitehnoloogia, molekulaarbioloogia, molekulaardiagnostika.

MAJANDUSTEADUSKOND

Käitismajanduse instituut
Õppetoolid: juhtimisökonoomika, käitismajanduse, organisatsiooni ja juhtimise, turunduse, tööteaduse, väikeettevõtluse.

Majandusarvestuse instituut
Õppetoolid: finantsanalüüsi ja maksunduse, finantsarvestuse, kuluarvestuse.

Teoreetilise majandusteaduse ja -metodoloogia instituut
Õppetoolid: majandusmatemaatika, majandusteooria, rahanduse ja panganduse, statistika ja ökonomeetria.

Territoriaalmajanduse instituut
Õppetoolid: avaliku sektori ökonoomika, majanduspoliitika, majandussotsioloogia, majandusõiguse.

MATEMAATIKA-FÜÜSIKATEADUSKOND

Füüsikainstituut
Õppetoolid: rakendusfüüsika, teoreetilise füüsika.

Matemaatikainstituut
Õppetoolid: algebra ja geomeetria, matemaatilise analüüsi, rakendusmatemaatika.

Insenerigraafika keskus
Lektoraadid: disaini, insenerigraafika, kujutava geomeetria.

Materjaliuuringute keskus
Õppetool: materjaliuuringute.

MEHAANIKATEADUSKOND

Aparaadiehituse instituut
Õppetoolid: konstruktsiooniõpetuse ja mehhatroonika, kvaliteeditehnika, metroloogia ja mõõtetehnika, peenmehaanika.

Masinaehituse instituut
Õppetoolid: autotehnika, raalintegreeritud tootmise ja projekteerimise, tootearenduse, tootmistehnika.

Masinaõpetuse instituut
Õppetoolid: masinaelementide, masinamehaanika.

Materjalitehnika instituut
Õppetoolid: materjaliõpetuse, metallide tehnoloogia, pooljuhtmaterjalide tehnoloogia.

SÜSTEEMITEHNIKA TEADUSKOND

Automaatikainstituut
Õppetoolid: automaatjuhtimise ja süsteemianalüüsi, automatiseerimise ja protsessijuhtimise, reaalajasüsteemide, siduteooria ja -disaini, teoreetilise informaatika.

Elektroonikainstituut
Õppetoolid: elektroonikadisaini, mõõteelektroonika, rakenduselektroonika.

Biomeditsiinitehnika keskus
Õppetoolid: raadiofüüsika, biomeditsiinitehnika.

Elektroonika kompetentsuskeskus

ÜLEÜLIKOOLILISED TEADUSKESKUSED

Arvutuskeskus
Õppetoolid: võrgutarkvara, üldinformaatika.

Infotehnoloogia keskus

Keskkonnatehnoloogia keskus

Materjaliteaduse ja geeni/biotehnoloogia keskus

ÜLIKOOLI ASUTUSED

TTÜ Eesti Majanduse Instituut

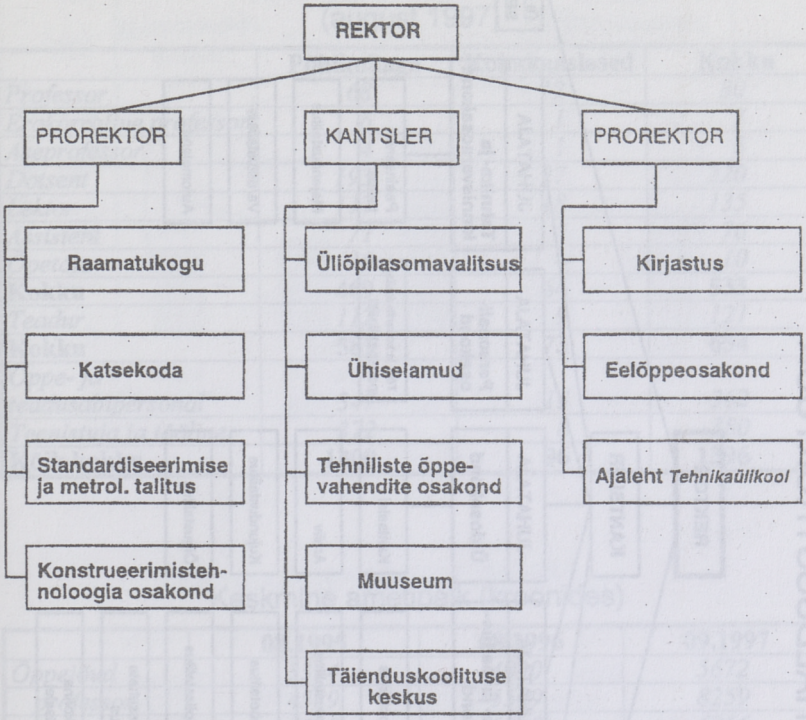
TTÜ Geoloogia Instituut

TTÜ Keemia Instituut

TTÜ Kõrgem Majanduskool

TTÜ Küberneetika Instituut

TUGISTRUKTUUR



ISESEISVAD JURIIDILISED ISIKUD:

TTÜ Arengufond

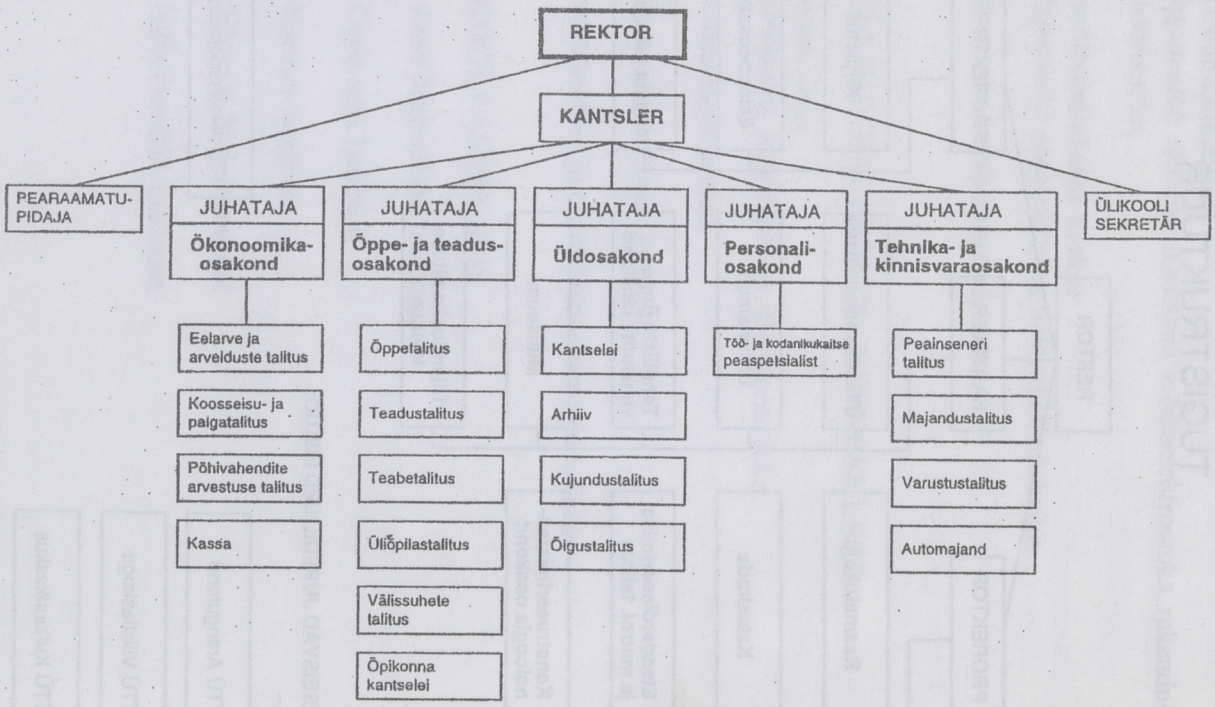
TTÜ Vilistlaskogu

TTÜ Kultuurikeskus

TTÜ Spordiklubi

TTÜ INNOVATSIOONIKESKUS

HALDUSSTRUKTUUR



ISIKKOOSSEIS

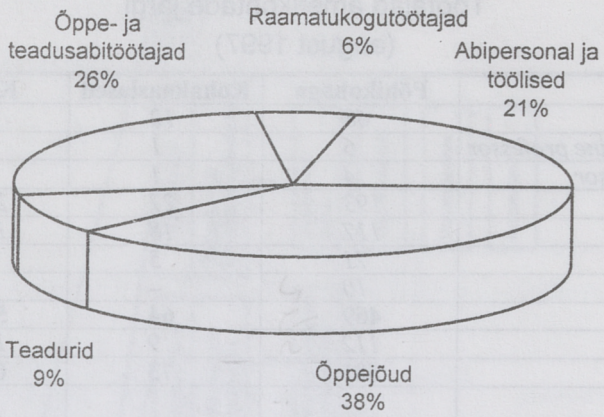
Töötajad ametikohtade järgi (august 1997)

	Põhikohaga	Kohakaaslased	Kokku
Professor	*68*	*12*	*80*
Erakorraline professor	*6*	*1*	*7*
Aseprofessor	*4*	*1*	*5*
Dotsent	*193*	*27*	*220*
Lektor	*117*	*18*	*135*
Assistent	*71*	*5*	*76*
Õpetaja	*10*	*–*	*10*
Kokku	**469**	**64**	**533**
Teadur	*112*	*9*	*121*
Kokku	**581**	**73**	**654**
Õppe- ja teadusabipersonal	*347*	*15*	*362*
Teenistuja ja tööline	*372*	*8*	*380*
Kõik kokku	**1300**	**96**	**1396**

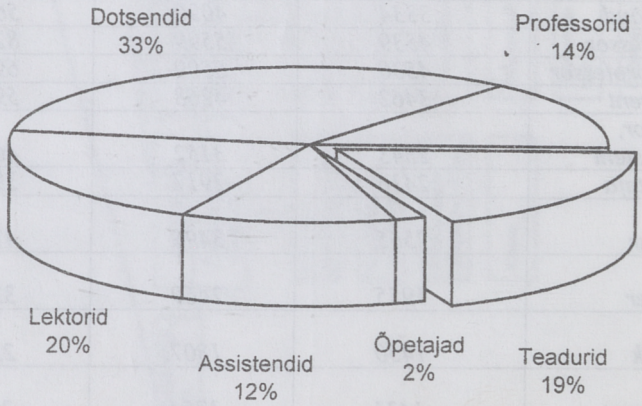
Keskmine ametipalk (kroonides)

	08.1995	08.1996	09.1997
Õppejõud	*3334*	*4090*	*5672*
professor	*4539*	*5599*	*8259*
aseprofessor	*4530*	*5509*	*6966*
dotsent	*3462*	*4268*	*5928*
lektor, assistent	*2543*	*3152*	*4681*
õpetaja	*2416*	*2917*	*3983*
Teadur	*2565*	*3498*	*4729*
Insener	*1955*	*2469*	*3225*
Tehnik	*1450*	*1807*	*2554*
Laborant	*1433*	*1754*	*2460*
TTÜ keskmine	**2409**	**3031**	**4164**

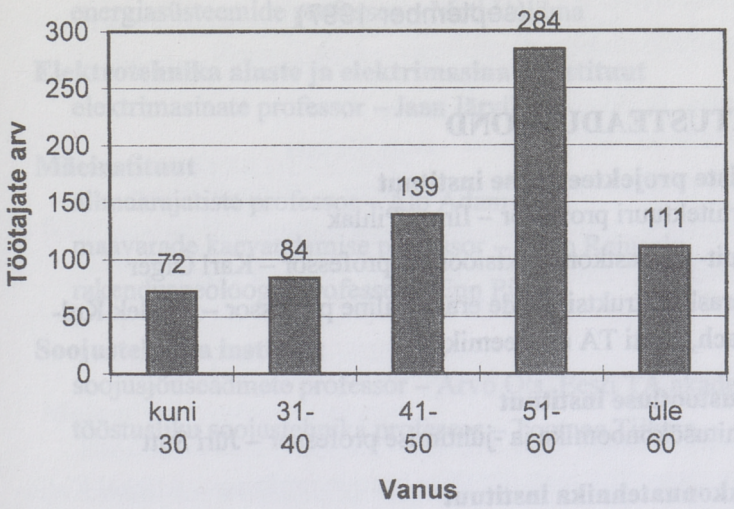
Ametikohtade jagunemine



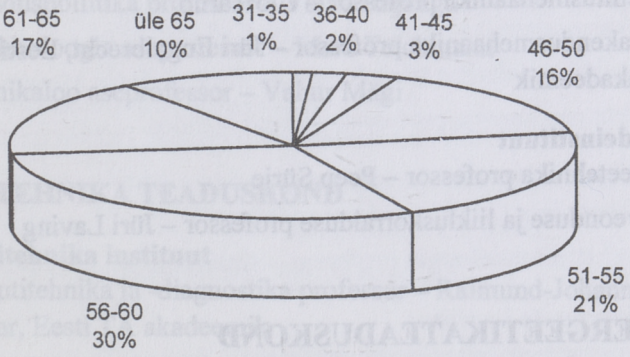
Akadeemiline personal



Akadeemiline personal vanuse järgi



Korralised professorid vanuse järgi



PROFESSORID

(september 1997)

EHITUSTEADUSKOND

Ehitiste projekteerimise instituut

arhitektuuri professor – Ilmar Pihlak

puit- ja plastkonstruktsioonide professor – Karl Õiger

teraskonstruktsioonide erakorraline professor – Valdek Kulbach, Eesti TA akadeemik

Ehitustootluse instituut

ehitusökonoomika ja -juhtimise professor – Jüri Sutt

Keskkonnatehnika instituut

keskkonnakaitse aluste erakorraline professor – Enn Loigu

veetehnika professor – Heino Mölder

Mehaanikainstituut

deformeeruva keha mehaanika professor – Jaan Metsaveer

ehitusmehaanika professor – Ülo Tärno

rakendusmehaanika professor – Jüri Engelbrecht, Eesti TA akadeemik

Teedeinstituut

teetehnika professor – Peep Sürje

veonduse ja liikluskorralduse professor – Jüri Laving

ENERGEETIKATEADUSKOND

Elekriajamite ja jõuelektroonika instituut

elektriajamite ja elektrivarustuse professor – Juhan Laugis

robotitehnika professor – Tõnu Lehtla

Elektroenergeetika instituut
elektrisüsteemi siirdeprotsesside professor – Mati Meldorf
energiasüsteemide professor – Mati Valdma

Elektrotehnika aluste ja elektrimasinate instituut
elektrimasinate professor – Jaan Järvik

Mäeinstituut
allmaarajatiste professor – Alo Adamson
maavarade kaevandamise professor – Enno Reinsalu
rakendusgeoloogia professor – Enn Pirrus

Soojustehnika instituut
soojusjõuseadmete professor – Arvo Ots, Eesti TA akadeemik
tööstusliku soojustehnika professor – Toomas Tiikma

HUMANITAARTEADUSKOND

Humanitaar- ja sotsiaalteaduste instituut
filosoofia aseprofessor – Peeter Laido
haldusjuhtimise erakorraline professor – Ilmo Saulepp
hariduspoliitika professor – Väino Rajangu
psühholoogia aseprofessor – Mare Teichmann
tehnikaloo aseprofessor – Vahur Mägi

INFOTEHNIKA TEADUSKOND

Arvutitehnika instituut
arvutitehnika ja -diagnostika professor – Raimund-Johannes Ubar, Eesti TA akadeemik
digitaaltehnika professor – Andres Keevallik
süsteemitarkvara professor – Ahto Kalja

Informaatikainstituut

rakendusliku tehisintellekti professor – Boris Tamm

tarkvaratehnika professor – Rein Jürgenson

teadmussüsteemide professor – Jaak Tepandi

Raadio- ja sidetehnika instituut

raadiotehnika professor – Ants Meister

sidetehnika erakorraline professor – Vladimir Heinrichsen

signaalitöötluse professor – Ilmar Arro

telekommunikatsiooni professor – Eduard Schults

KEEMIATEADUSKOND

Keemiainstituut

anorgaanilise ja analüütilise keemia professor – Mihkel Kaljurand

biokeemia professor – Raivo Vilu

füüsikalise keemia professor – Andres Öpik

orgaanilise keemia professor – Margus Lopp

Keemiatehnika instituut

keemiatehnika professor – Juha Kallas

keskkonnakaitse tehnoloogia professor – Rein Munter

kütuste keemia professor – Leevi Mölder

Polümeermaterjalide instituut

keemilise füüsika professor – Tõnis Pehk

tekstiilitehnoloogia professor – Anti Viikna

Toiduainete instituut

toiduainete tehnoloogia professor – Toomas Paalme

toiduaineõpetuse professor – Jüri Kann

toiduaineõpetuse professor – Raivo Vokk

Geenitehnoloogia keskus

geenitehnoloogia professor – Erkki Truve

molekulaarbioloogia professor – Madis Metsis

molekulaardiagnostika professor – Mart Saarma

MAJANDUSTEADUSKOND

Käitismajanduse instituut

juhtimisökonoomika professor – Ene Kolbre

juhtimisökonoomika professor – Heino Levald

tööteaduse professor – Eedo Kalle

Majandusarvestuse instituut

finantsarvestuse professor – Kaido Kallas

kulude raamatupidamise aseprofessor – Jaan Taaler

Teoreetilise majandusteaduse ja metodoloogia instituut

majandusmatemaatika professor – Riho Lepp

majandusteooria professor – Kaie Kerem

majandusteooria professor – Kaupo Kumm

statistika ja ökonomeetria õppetool, statistika professor – Vello Vensel

Territoriaalmajanduse instituut

avaliku sektori ökonoomika professor – Alari Purju

majanduspoliitika erakorraline professor – Kaarel Kilvits

majandussotsioloogia professor – Marje Pavelson

majandusõiguse professor – Ants Kukrus

MATEMAATIKA-FÜÜSIKATEADUSKOND

Füüsikainstituut

pooljuhtide füüsika professor – Peeter-Enn Kukk

teoreetilise füüsika professor – Rein-Karl Loide

Matemaatikainstituut

algebra ja geomeetria professor – Peeter Puusemp

matemaatilise analüüsi professor – Ivar Tammeraid

rakendusmatemaatika professor – Otu Vaarmann

Materjaliuuringute keskus

elektronmikroskoopia ja materjaliteaduse professor – Urve Kallavus

MEHAANIKATEADUSKOND

Aparaadiehituse instituut

kvaliteeditehnika professor – Andres Kiitam

mehhatroonika professor – Mart Tamre

metroloogia ja mõõtetehnika professor – Rein Laaneots

peenmehaanika professor – Maido Ajaots

Masinaehituse instituut

tootearenduse professor – Vello Reedik

tootmistehnika professor – Jüri Papstel

Materjalitehnika instituut

materjaliõpetuse professor – Priit Kulu

metallide tehnoloogia professor – Jakob Kübarsepp

pooljuhtmaterjalide tehnoloogia professor – Enn Mellikov

SÜSTEEMITEHNIKA TEADUSKOND

Automaatikainstituut

automaatjuhtimise ja süsteemianalüüsi professor – Ennu Rüstern

automaatjuhtimise ja süsteemianalüüsi erakorraline professor – Hanno Sillamaa

reaalajasüsteemide professor – Leo Mõtus, Eesti TA akadeemik

siduteooria professor – Vello Kukk

teoreetilise informaatika professor – Jaan Penjam

Elektroonikainstituut

elektroonikaseadmete professor – Toomas Rang

mõõteelektroonika professor – Mart Min

rakenduselektroonika professor – Vello Männama

rakenduselektroonika professor – Enn Velmre

Biomeditsiinitehnika keskus

raadiofüüsika professor – Hiie Hinrikus

EMERIITPROFESSORID

Johannes Aare, Leo Ainola, Jevgeni Fominõh, Verner Kikas, Ilmar Kleis, Vladimir Koslov, Peeter Larin, Heino Lepikson, Uno Liiv, Eesti TA akadeemik Ülo Lille, Erik Linnaks, Eesti TA akadeemik Uno Mereste, Valdek Mikkal, Värdi Reiman, Endel Risthein, Enno Siirde, Boris L. Tamm, Karl Tihase, Hugo Tiismus, Leo Valdma, Eesti TA akadeemik Mihkel Veiderma, Harald-Adam Velner, Kuulo Vimmsaare, Leo Võhandu, Eesti TA akadeemik Ilmar Öpik, Raoul Üksvärav.

UUSI AKADEEMIKUID

Eesti Teaduste Akadeemia valis 29. oktoobril 1997 oma liikmeks tehnikateaduste alal Tallinna Tehnikaülikooli prorektori professor Rein Küttneri.

Sündinud 25. novembril 1940 Tallinnas, lukksepa poeg. Kooliteed alustas Nõmmel 28. koolis, kus tekkis ka esmane huvi tehnika, matemaatika ja füüsika vastu. Kooli lõpetamisel astus Tallinna Polütehnikumi tööstusettevõtete elektriseadmete erialale, kust sai 1959. aastal tehnik-elektriku kvalifikatsiooni. Järgnes töö Tallinna Tehnikaülikooli masinaehitustehnoloogia kateedris ja haridustee jätkamine masinaehituse erialal. Kuna toona nõuti esimesel kahel kursusel ülikoolis õppimise kõrval töötamist, tegutses R. Küttner masinaehitustehnoloogia kateedri laboratooriumi juhatajana, vanematel kursustel õppetöö kõrvalt insenerina. Viimased õpiaastad ja lõputöö olid seotud arvutite kasutamisvõimaluste uurimisega ning rakenduste väljatöötamisega masina- ja aparaadiehituse tarvis, juhendajateks professor Enn Tõugu ja dotsent Nikolai Štšeglov.

Ülikooli lõpetas R. Küttner kiitusega 1965 mehaanikainsenerina ning suunati assistendiks masinaehitustehnoloogia kateedrisse. Aastatel 1967–1970 õppis aspirantuuris samas, tehnikakandidaadi teaduskraadi sai 1971 pärast väitekirja kaitsmist Peterburis sealse täppismehaanika ja optika instituudi juures. 1970–1982 töötas R. Küttner masinaehitustehnoloogia kateedris assistendi, vanemõpetaja ja dotsendina. Dotsendi kutse omistati 1973. aastal. 1982–1991 oli ta masinaehitustehnoloogia kateedri juhataja ja raalprojekteerimise teaduslaboratooriumi teaduslik juhendaja. Alates 1991 on Tallinna Tehnikaülikooli prorektor. 1992 valiti R. Küttner raalintegreeritud projekteerimise ja tootmise professoriks.

Aastatel 1965–1971 oli tema teadustöö temaatika seotud masinaehituse tehnoloogiliste protsesside modelleerimise ja optimeerimisega, alates 1971 aga raalprojekteerimise tarkvara loomise ning eri tarkvaravahendite arendamisega. R. Küttneri vahetul osalusel ja juhendamisel on Eestis välja kujunenud tugev rahvusvaheliselt tunnustatud masinaehi-

tusliku raalprojekteerimise koolkond. Nimetatud valdkondades on trükivalgust näinud üks monograafia ja ligemale 80 teaduslikku artiklit.

R. Küttner on juhendanud 6 aspiranti, kellest kaks on kaitsnud tehnikakandidaadi kraadi ja üks magistrikraadi. Kokku on tema juhendamisel kaitsnud 4 magistranti. Praegu juhendab ta 4 doktoranti ja 3 magistranti.

R. Küttner on stažeerinud Dresdeni Tehnikaülikoolis, New Yorgi Queen's Kolledžis, Kieli Majandusakadeemias ja Trondheimi Ülikoolis, olnud mitme rahvusvahelise konverentsi programmikomitee liige, osalenud paljude seltside ja ühingute juhatuse töös. 1986. omistati talle teenelise inseneri nimetus. Teadus- ja Arendusnõukogu liikmena on R. Küttner aktiivselt osalenud teaduskorralduslikus tegevuses, eriti innovatsiooni ja majanduse tehnoloogilise arengu küsimuste lahendamisel. Alates 1990 on ta Eesti Innovatsioonifondi Nõukogu aseesimees. Tema vahetul juhtimisel on koostatud Eesti Riikliku Innovatsiooniprogrammi eelnõu.

R. Küttneril on pikaajalised teadussidemed Dresdeni, Stockholmi, Darmstadti, Budapesti ja Helsingi tehnikaülikooliga.

Tähtsamad publikatsioonid:

1. R. Kyttner, J. Riives, O. Eljas. A Modular Computer-Integrated Manufacturing Planning System. Human Aspects in CIM. G. Olling, F. Kimura (ed.). North-Holland PC, Tokyo, 1992.

2. R. Kyttner, J. Riives, J. Anvelt. Framework for Integrated Computer Aided Process Planning and Scheduling Systems. Software for CIM. D. Kochan, G. Olling (ed.). North-Holland PC, 1989.

3. R. Küttner, N. Kapustin, V. Pavlov. Dialogovoe projektirovanie tehnologitšeskih protsessov. Mašinostroenie, 1983.

4. R. Küttner, I. Kiolein, M. Nafthal. Development of Network-Based Environment for Integrated Product Design, Process and Resource Planning. International Colloquium "CAE techniques". Bielefeld, 1995.

5. R. Küttner, J. Lichfeld. Problems of Development of the National Innovation System in Estonia. Proceedings of the Sixth International Conference MOT97. Göteborg, June 1997.

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI AUDOKTORID

Konstantin Päts (1874–1956) – Eesti Vabariigi president

Johan Laidoner (1884–1953) – Eesti Vabariigi sõjavägede ülemjuhataja

Eero Kajosaari – Helsingi Tehnikaülikooli sanitaar- ja keskkonnatehnika professor

Tibor Vàmos – Budapesti Tehnikaülikooli automaatika ja arvutitehnika professor, Ungari Teaduste Akadeemia liige

Peter-Klaus Budig – Chemnitzi Tehnikaülikooli tugevvoolu instituudi direktor, elektrimasinate teooria professor

Jussi Matti Ilmari Hyyppä – Helsingi Tehnikaülikooli rektor, teetehnika professor

Màtyàs Horvàth – Budapesti Tehnikaülikooli masinaehituse kateedri juhataja, professor

Lauri S. Niinistö – Helsingi Tehnikaülikooli anorgaanilise ja analüütilise keemia laboratooriumi juhataja, professor

Sven Olving – Rootsi Kuningliku Inseneriteaduse Akadeemia president

Thomas Palm – Portlandi Ülikooli (USA) majandusprofessor

Endel Lippmaa – Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituudi direktor, professor, Eesti Teaduste Akadeemia akadeemik

Antero Kaarlo Jahkola – Helsingi Tehnikaülikooli energiaökonoomika ja jõujaamade professor

Tapani Veikko Juhani Jokinen – Helsingi Tehnikaülikooli elektromehaanika laboratooriumi professor

John H. Argyris – Stuttgardi Ülikooli õhu- ja ruumisõidukite staatika ja dünaamika professor

Olev Träss – Toronto ülikooli keemiatehnika ja rakenduskeemia professor

Janne Carlsson – Stockholmi Kuningliku Tehnikaülikooli rektor, tahkisemehaanika professor

Manfred Glesner – Darmstadti Tehnikaülikooli mikroelektroonika professor

Paavo Uronen – Helsingi Tehnikaülikooli rektor, protsessijuhtimise professor

JUUBILARID

6. aprillil sai 70-aastaseks teraskonstruktsioonide õppetooli juhataja erakorraline professor **Valdek Kulbach**. Pärit Virumaalt Auvere-Joala vallast talumehe perest. Tema koolitee algas 1934 Narvas ja jõudis lõpule 1945 Nõmmel, vahepeale mahtusid sundlahkumine isakodust Kreenholmi all, teenimine sakslaste lennuväe abiteenistuses ja eestlaste Soome pataljonis. 1951 sai tööstus- ja tsiviilehitusinseneri diplomi TTÜst. Kandidaaditöö tegi pinnasemehaanikast, mille kaitses 1955 Peterburis. Doktoriväitekirjas (1972) uuris rippkonstruktsioonide arvutamist, mis oli tõusnud päevakorda seoses Tallinna laululava projekteerimise ja ehitamisega. Teinud läbi kõik õppejõu ametipügalad, juhatanud kateedrit, olnud dekaan, õpetanud ehituskonstruktsioonide kursusi. Rippkonstruktsioonide arvutamine püsib jätkuvalt õppetooli vaateväljas, uuringute tulemusi näeme Tartu laululava kõlavarjus. Kirjutanud koos J. Aarega esimesed eestikeelsed metallkonstruktsioonide õpikud. Akadeemilise tegevuse kõrval harrastanud sihikindlalt inseneritööd, ajanud vagusid hariduse ja teaduse ajaloo põllul, esinenud konverentsidel ja külalisloengutega Norras, Saksamaal, Šveitsis ja mujal. Praegu seotud Eesti ehituse projekteerimisnormide koostamisega, osaleb keskkonnaministeeriumi ehitusreeglite nõukogus ja Suure väina silla komisjonis. Kahel korral saanud Eesti teauspreemia. 1986 valiti Eesti TA akadeemikuks, 1992 Tampere Tehnikaülikooli audoktoriks.

9. juunil sai 80-aastaseks omaaegne mehaanikateaduskonna õppejõud dotsent **Konstantin Tippo**. Lõpetanud 1936 Tallinna Poeglaste Reaalgümnaasiumi, astus TTÜ mehaanika ja mehaanilise tehnoloogia osakonda. 1941 võeti punaväkke ning saadeti ehituspataljoni Uuralites. 1943 õnnestus inseneriõpinguid jätkata auru- ja hüdromasinate alal Moskva Kõrgemas Tehnikakoolis. 1944 sügisest kuulus jälle TTÜ perre ja samast ajast algas üheaegselt omaenese õpingutega ka tegevus õppejõuna. Stuudiumi lõpetamisel 1947 sai mehaanikainseneriks. Tema töökohtade loetelu alates tehnoloogia kateedrist kuni peenmehaanika kateedrini on ühtlasi mehaanikateaduskonna kasvamise ja arenemise lugu. Kuni pensioneerumiseni 1979 õpetas kolme ja poole aastakümne vältel metallide tehnoloogiat ja metallilõikepinke. Väga paljudel masi-

nainseneridel seostub K. Tippo nimi ennekõike mõistetega tolerantsid, istud, mõõtehälbed ja mõõtevead. Hakkas esimesena TTÜs lugema tehnilisi mõõtmisi, pärastpoole lisandusid metroloogia ja täpsusõpetuse kursused. Seisnud mitme labori sünni juures, tähtsaim neist kindlasti 1948 asutatud tehnilise mõõtmise labor. Tema arendatud mõõtmiste praktikumid ning mõõtetehnika õpetamise põhimõtted on jäänud eeskujuks tänastele jätkajatele. K. Tippo koostatud ja toimetatud oli esimene eesti keeles kirja pandud ülevaateteos mõõtmistest "Tolerantsid, istud ja tehniline mõõtmine" (1976).

17. juunil sai 80-aastaseks emeriitprofessor **Ilmar Öpik**. Keskhariduse omandas Tallinna Reaalkoolis ja Gustav Adolfi Gümnaasiumis. Järgnesid Tartu Ülikooli tehnikateaduskond ja TTÜ, mille lõpetas 1940 mehaanikainsenerina. Üliõpilaspõlves 1937 asus tööle Fr. Krulli masinatehases, kus ülikoolis õpetatavale teooriale lisaks sai tegeliku insenerikoolituse ettevõtte tehnikadirektorilt prof. P. Šeloumovilt. 1941 alustas TTÜs prof. J. Kopvillemi juhendamisel aspirantuuriõpinguid tehnoloogias, uurides põlevkivituha mõju tulekindlale keraamikale. Mobilisatsioon viis ta tööpataljoni Põhja-Uuralis, tegi metsatööd, ehitas elektrijaamu. 1944–46 Eestis põlevkivitööstuse teenistuses, olles samal ajal soojusmajanduse lektor TTÜs. 1946 tuli tööle soojusenergeetika kateedrisse. 1953 kaitses kandidaadiväitekirja TTÜs, 1963 doktoriväitekirja Moskva Energeetikainstituudis. 1958–68 kateedrijuhataja, seejärel professor ja teadusnõukogu liige. Õpetanud soojusülekannet ja katelseadmeid. Teadustöös põhirõhk põlevkivienergeetikal, tähtsamaks saavutuseks põlevkivikatelde loomine ja evitamine 1956–76. Eesti TA akadeemikuks valiti 1967, 1977–87 TA asepresident, 1984–96 ajakirja *Oil Shale* peatoimetaja, alates 1991 energiamajanduse ekspert. Soome Tehnikateaduste Akadeemia välisliige (1992). Autasustatud Eesti teaduse peapreemiaga (1996) ja Riigivapi III klassi ordeniga.

20. juulil sai 70-aastaseks dotsent **Lembit Üksti**, masinaõpetuse instituudi kauaaegne õppejõud ja vanemteadur. Sündinud Haapsalus gümnaasiumi direktori peres, viis juuniküüditamine ta kodust kaugele Venemaale Vjatka maile, kus freesijana leiba teenides omandas keskhariduse, õppides töö kõrvalt õhtukoolis. 1954 saabus tagasi Eestisse, TTÜ

lõpetas 1959 mehaanikainseneri diplomiga. Edasisele erialasele arengule pakkus tuge töö 1957–66 konstruktorina ja konstrueerimisbüroo juhatajana Tallinna Masinatehases. 1966 kutsuti õppejõuks masinaelementide kateedrisse. On õpetanud masinaelemente ja rakendusmehaanikat, pidanud loenguid masinaõpetuses, õpiku "Rakendusmehaanika" (1984) üks autoreid. 1992 rajas konstruktoriarvutuste kursuse. Teadushuvid kuuluvad triboloogia valdkonda, peamiseks uurimissuunaks metallide korrosioonmehaaniline kulumine ning sellega seotud füüsikalised nähtused, mis teemal 1983 kaitses kandidaadiväitekirja Moskva Naftakeemia ja Gaasitööstuse Instituudis. Kaasa löönud mujalgi – arvutanud Tõravere observatooriumi teleskoobi mehaanilise osa (1968–69), avaldanud töid surveanumate kohta, osa võtnud mehhanotehnika oskussõnaraamatu koostamisest, teinud tõlkeid. 1984–94 oli seotud Küberneetika Instituudi tarkvara sektori ja Oulu ülikooli ühisuuringutega masinprojekteerimise alal. Olnud tegev rahvusvaheliste masinadisaini sümpoosionide korraldamisel.

ÕPPE-, TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUS

ÕPPETEGEVUS

25. märtsil 1997 kehtestas ülikooli nõukogu üldise raamdokumendi ***TTÜ õppetegevuse eeskiri***. See muutis alates 1997/98. õppeaastast oluliselt õppetegevuse reegleid ja piirnorme. Õppetegevuse eeskiri koosneb järgmistest osadest:

* üldsätted,
* õppuriks saamine,
* õppuri õigused ja kohustused õppeprotsessis,
* õpisooritused,
* õpingute peatamine ja katkestamine,
* akadeemiline liikumine.

Eeskirja juurde kuulub rida ülikooli valitsuse poolt kinnitatud **õppetegevuse juhendeid**, mis täpsustavad üksikuid eeskirja osi:

* Üliõpilaskohtade arvestamise juhend.
* Õpingukava koostamine ja õppeaine kuulajaks registreerimine.
* Üliõpilaseks ennistamise ja vabaõppuri üliõpilaseks immatrikuleerimise juhend.
* Riikliku stipendiumi määramise juhend.
* Teadmiste kontrollimine.
* Haridusastme lõpetamine.

Uus õppetegevuse eeskirjades on see, et on sisse toodud Ülikooliseadusega sätestatud **üliõpilaskoha** mõiste. Üliõpilaskoht on õppetegevuse kavandamise ühik – teatava õppekava elluviimiseks ülikooli poolt osutatavate haridusteenuste kogum. Üliõpilaskohad jagunevad vastavalt haridusteenuste osutamiseks vajalike ülikoolipoolsete kulutuste katmise allikale:

* riikliku koolitustellimuse alusel moodustatud kohad – riigieelarvelised ehk RE-kohad;

* füüsiliste ja juriidiliste isikute tellimusel moodustatud kohad – riigieelarvevälised ehk REV-kohad.

RE-kohad on rangelt arvel ja eeldavad õpingute sooritamist õppekavajärgse nominaalaja jooksul, milleks on bakalaureuseõppes 4, magistriõppes 2 ja doktoriõppes 4 aastat. Selle tähtaja möödudes (riigieelarveliste semestrite limiidi REL ammendudes) võib üliõpilane kandideerida uuesti vabale RE-kohale (kui õppesuunas või erialal neid on) või sõlmida lepingu REV-koha moodustamiseks, vastasel juhul ta eksmatrikuleeritakse.

Vabanenud üliõpilaskohtade täitmiseks korraldatakse õppesuunasiseselt võistlus, mis võib olla lahtine või kinnine.

Kinnise võistluse korras täidetakse kevadsemestri alguseks vabanenud kohad. Seal saavad osaleda vastava õppesuuna REV-üliõpilased ja need, kes on varem eksmatrikuleeritud või kaotanud RE-koha vastavas õppesuunas.

Lahtise võistluse korras täidetakse õppeaasta lõpuks vabanenud kohad. Seal võivad osaleda kõik, kellel on kogutud vähemalt 25 AP antud suuna või eriala õppekavasse sobivatest ainetest. Võistlus toimub kogutud ainepunktide üldsumma alusel.

Uutes õppetegevuse eeskirjades on märgatavalt karmistatud nõudeid õpingute tempole:

* vähim deklareeritav semestrikoormus on tõstetud 8 AP-ni (seni 4,5);

* igas õpingutest osavõtu semestris peab koguma vähemalt 8 AP oma õppekava ainetest (seni suvalised 3 AP);

* esimesel õpinguaastal peab koguma vähemalt 20 AP oma õpingukava ainetest;

* lõpetamisel arvestatakse ainult sooritusi, mis ei ole vanemad kui kahekordne nominaalne õppeaeg;

* akadeemilise puhkuse kogukestus on piiratud poole nominaalõppeajaga;

* lõpetamisetapis oleku aega on piiratud kahe aastani.

Aasta algul otsustas ülikooli nõukogu kehtestada uued õppesuundade nimetused, sulgeda mõned õppesuunad ja lõpetada vastuvõtt mõnede suundade magistri- ja doktoriõppesse. Alates 1997/98. õppeaastast on bakalaureuse-, magistri- ja doktoriõppes järgmised suunad:

* ehituse valdkonnas: ehitustehnika, keskkonnatehnika, transpordiehitus;

* energiatehnika valdkonnas: elektroenergeetika, elektriajamid ja jõuelektroonika, soojustehnika, mäetehnika;

* haldusjuhtimise valdkonnas: haldusjuhtimine;

* informatsioonitehnika valdkonnas: informaatika, arvuti- ja süsteemitehnika, telekommunikatsioon, elektroonika ja biomeditsiinitehnika;

* keemia ja materjalitehnoloogia valdkonnas: keemia ja keskkonnakaitse tehnoloogia, bio- ja toiduainetehnoloogia, materjalitehnoloogia;

* majanduse valdkonnas: rahvamajandus, ärikorraldus;

* mehaanika valdkonnas: tootmistehnika, masinad ja aparaadid, transporditehnika;

* tehnilise füüsika valdkonnas: tehniline füüsika.

Suleti rakendusmatemaatika ja rakendusmehaanika õppesuunad.

Veebruaris 1997 tegi ülikooli nõukogu valdkonnanõukogule ettepaneku koostada **uued bakalaureuse-, magistri- ja doktoriõppe kavad** vastavalt eeltoodud uutele õppesuundadele ning korrigeerida ka 1995 ja 1996 vastuvõtule kehtivad õppekavad. Selleks kehtestas nõukogu **uued raamnõuded õppekavadele**.

Raamnõuded bakalaureuseõppe kavadele on:

* Õppekava peab vastama varem kehtinud maketile.

* Kohustuslikud õppeained on õppekava ulatuses ühtsed ja õppekavas ei toimu hargnemist teadus- ja kutsekraadide suunas.

* Nominaalse semestri kohta nähakse ette kuni 5 eksamit ja 5 arvestust, sh 1 hindeline arvestus.

* Ühe ainepunkti kohta nähakse ette kuni 20 õpperuumitundi.

* Nähakse ette õppekavavälised lõpetamistingimused, sh üldvõõrkeele ja riigikeele eksami sooritamine.

* Nähakse ette ühtne valikainete loetelu igale õppekava alaosale.

* Nähakse ette, et õppekava alaosa valikainete üldmaht ainepunktides võib olla 1,5 kuni 2 korda suurem ainepunktide mahust, mida üliõpilane selle alaosa täitmiseks peab valima.

Tähtsamad raamnõuded magistriõppe kavadele olid:

* Magistriõppe üldmaht 80 AP, millest 30–50 AP õpingud ja 50–30 AP magistritöö.

* Magistriõpingute mahulised proportsioonid: üld- ja alusõpe 10–15 AP; põhi- ja eriõpe 20–35 AP; erialane võõrkeel 2 AP.

* Õppekava ei näe ette üldvõõrkeeleõpet.

* Ühe AP kohta nähakse ette kuni 20 õpperuumitundi.

* Teadus- ja kutsemagistri kraadi taotlemiseks kehtestatakse õppesuuniti ühised õppekavad, milles lahknevus realiseeritakse põhi- ja eriõppe ning magistritöö kaudu.

Hiljem täpsustati magistriõpingute mahulisi proportsioone järgmiselt: üld- ja alusõpe 12–17 AP (sh erialane ja teadusvõõrkeel 2 AP) ning põhi- ja eriõpe 20–35 AP.

Tähtsamad raamnõuded doktoriõppe kavadele on:

* Doktoriõppe üldmaht 160 AP, mis koosneb õpingutest mahuga 30–40 AP ja doktoritööst mahuga 120–130 AP.

* Doktoriõpingute mahulised proportsioonid: alus- ja põhiõpe 10–15 AP ning eriõpe 20–25 AP.

* Õppekava ei näe ette üldvõõrkeele õpet.

* Teadus- ja kutsekraadi taotlemiseks kehtestatakse õppesuuniti ühised õppekavad, milles lahknevus realiseeritakse eriõppe ja väitekirja kaudu.

Et paremini reguleerida 1995. ja 1996. aastal vastuvõetud üliõpilaste üleminekut uutele õppekavadele, kehtestati ülikooli käskkirjaga **üleminekukord 1997. aasta bakalaureuseõppe kavadele**. Vastavalt sellele korrale kehtestati:

* alates 1. septembrist 1997 on bakalaureuseõppe üliõpilastel võimalik deklareerida ja sooritada õppeaineid ainult 1997 kavade alusel;

* õppeaine sooritus 1995 kava alusel loetakse aine nimetuse ja sisu vastavuse korral soorituseks ka 1997 kava alusel, sõltumata ainemahtude erinevusest;

* valdkonnanõukogu esimehel on õigus1997 õppekavas puuduvaid, kuid 1995 õppekava alusel sooritatud aineid arvestada 1997 kava sobivate osade täiendavate valikainetena;

* valdkonnanõukogul on õigus 1995 või 1996 õppima asunud üliõpilase taotlusel suurendada tema lõputöö mahtu 20 AP-ni ning praktika mahtu 8 AP-ni õppekava muude osade valikainete üldmahu vähendamise arvel;

* bakalaureuseõppe üliõpilane võib täiendavate valikainetena õppida magistriõppekava aineid kuni 10 AP mahus.

1997 toimus teist aastat vastuvõtt õppesuuniti, mitte valdkonniti. Varem õppevaldkondadesse vastuvõetud üliõpilased pidid kohustuslikult valima õppesuuna.

Kolmandat aastat toimus vastuvõtt **riigieelarvevälistele** (REV) üliõpilaskohtadele. Võeti vastu 124 üliõpilast, neist ärikorralduse õppesuunda 86, rahvamajanduse õppesuunda 28 ja haldusjuhtimise õppesuunda 10. Kinnitati uus tasumäär REV üliõpilaskohal õppijatele – 350 krooni 1 AP kohta. Registreerimistasu Eesti Vabariigi kodanikele jäi endiseks (2000 kr bakalaureuseõppes ja 4000 kr magistriõppes semestri kohta), kuid suurenes välismaalastele:

* kraadieel-, bakalaureuse- ja diplomiõppes – 8000 kr semestris;

* magistriõppes – 17000 kr semestris.

Aasta lõpul vähendas ülikooli valitsus semestri registreerimistasu magistriõppes välismaalastele 9000 kroonini.

Teist aastat jätkus õpe **avatud ülikooli** põhimõttel (mitte üliõpilasena) täienduskoolituse keskuses. Tasumäär on avatud ülikoolis samasugune nagu REV üliõpilastel (350 kr/AP), kuid registreerimistasu on väiksem – 1000 kr semestris nominaalkoormuse 20 AP korral – ja väheneb koormuse vähenemisel.

Esmakordselt toimus vastuvõtt **diplomiõppesse**. Võeti vastu kokku 120 diplomiõppe üliõpilast kolmele erialale: arvutisüsteemid, informaatika ja telekommunikatsioon.

Otsustati luua uued bakalaureuseõppe suunad rakendusgeoloogia ning geenitehnoloogia. Ülikooli nõukogu kinnitas nende suundade õppekavad. Materjalitehnoloogia õppesuuna asemel otsustati moodustada keemia- ja materjaliteaduse õppesuund.

Oluliseks sammuks õppetegevuse arendamisel 1997 oli **õppetegevuse rahvusvahelikustamise** põhisuundade heakskiitmine ülikooli nõukogus. Vastavalt nimetatud dokumendile toimub õppetegevuse rahvusvahelikustamine TTÜs järgmistes põhisuundades:

* kõrgkoolidevaheliste lepingutega reguleeritud üliõpilasvahetus;

* välisüliõpilaste tasuline õpe TTÜs;

* TTÜ üliõpilaste ja õppejõudude grantidega toetatud kõrgkoolidevaheline liikumine;

* välisüliõpilaste ja -õppejõudude grantidega toetatud kõrgkoolidevaheline liikumine.

Alates 1998/99. õppeaastast on lubatud kasutada TTÜs riigikeele kõrval ülikooli õppekeeltena inglise ja vene keelt (viimast kasutati ka varem bakalaureuseõppe üld- ja alusõppe kohustuslike ainete õpetamisel). Alates samast õppeaastast alustatakse õpet osaliselt inglise keeles bakalaureuseõppekava *Keemia ja keskkonnakaitse tehnoloogia* alusel.

ÜLIÕPILASED

Üliõpilased õppevaldkonniti ja õppesuuniti

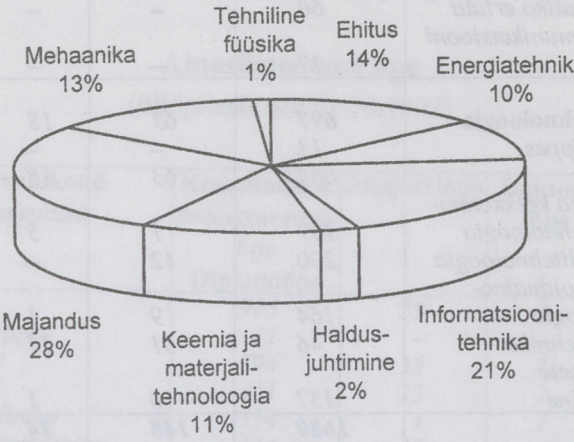
Ainesüsteemne õpe

(üliõpilaste arv 01.10.1997)

Õppevaldkond Õppesuund	Kraadieelõpe Bakalaureuse-õpe Diplomiõpe	Magistriõpe	Doktoriõpe	Kokku
Ehitus	***905***	***35***	***3***	***943***
valdkonnaõppes	*11*	*–*	*–*	*11*
suunaõppes	*894*	*35*	*3*	*932*
ehitus	*361*	*23*	*2*	*386*
ehitustehnika	*314*	*4*	*1*	*319*
keskkonnatehnika	*134*	*7*	*–*	*141*
transpordiehitus	*85*	*1*	*–*	*86*
Energiatehnika	***596***	***66***	***9***	***671***
valdkonnaõppes	*4*	*–*	*–*	*4*
suunaõppes	*592*	*66*	*9*	*667*
elektriajamid ja jõuelektroonika	*100*	*5*	*–*	*105*
mäetehnika	*77*	*3*	*–*	*80*
soojustehnika	*114*	*–*	*2*	*116*
elektroenergeetika	*119*	*5*	*–*	*124*
mäendus	*7*	*1*	*–*	*8*
energiatehnika	*175*	*52*	*7*	*234*
Haldusjuhtimine	***116***	***40***	***2***	***158***
suunaõppes	*116*	*40*	*2*	*158*
haldusjuhtimine	*116*	*40*	*2*	*158*
Informatsioonitehnika	***1250***	***105***	***35***	***1390***
valdkonnaõppes	*4*	*–*	*–*	*4*
suunaõppes	*1126*	*105*	*35*	*1266*
telekommunikatsioon elektroonika ja biomeditsiinitehnika	*117* *91*	*4* *4*	*1* *–*	*122* *95*
informaatika	*185*	*16*	*1*	*202*
arvuti- ja süsteemitehnika	*624*	*69*	*31*	*724*
elektrotehnika	*90*	*5*	*–*	*95*
süsteemitehnika ja informaatika	*19*	*7*	*2*	*28*

diplomiõppes	*120*	–	–	*120*
arvutisüsteemide eriala	*33*	–	–	*33*
informaatika eriala	*60*	–	–	*60*
telekommunikatsiooni eriala	*27*	–	–	*27*
Keemia ja materjalitehnoloogia	***697***	***63***	***18***	***778***
valdkonnaõppes	*13*	–	–	*13*
suunaõppes	*684*	*63*	*18*	*765*
keemia ja keskkonnakaitse tehnoloogia	*137*	*1*	*5*	*143*
materjalitehnoloogia	*200*	*12*	–	*212*
bio- ja toiduainetehnoloogia	*164*	*9*	*1*	*174*
keemiatehnika	*46*	*31*	*11*	*88*
toiduainete töötlemine	*137*	*10*	*1*	*148*
Majandus	***1680***	***148***	***14***	***1842***
valdkonnaõppes	*12*	–	–	*12*
suunaõppes	*1668*	*148*	*14*	*1830*
rahvamajandus	*190*	*6*	*3*	*199*
ärikorraldus	*1123*	*107*	*6*	*1236*
majandusarvestus	*321*	*17*	–	*338*
majanduslik andmetöötlus	*34*	*18*	*5*	*57*
Mehaanika	***825***	***64***	***21***	***910***
valdkonnaõppes	*3*	–	–	*3*
suunaõppes	*822*	*64*	*21*	*907*
transporditehnika	*68*	*5*	–	*73*
masinad ja aparaadid	*177*	*6*	*3*	*186*
tootmistehnika	*286*	*5*	*3*	*294*
masinate ja aparaatide projekteerimine	*88*	*25*	*9*	*122*
tootmis- ja transporditehnika	*184*	*23*	*6*	*213*
transport	*19*	–	–	*19*
Tehniline füüsika	***53***	***14***	***6***	***73***
suunaõppes	*53*	*14*	*6*	*73*
tehniline füüsika	*53*	*14*	*6*	*73*
Tehnikavaldkond	*10*	–	–	*10*
Kokku	**6132**	**535**	**108**	**6775**

Üliõpilased õppevaldkonniti

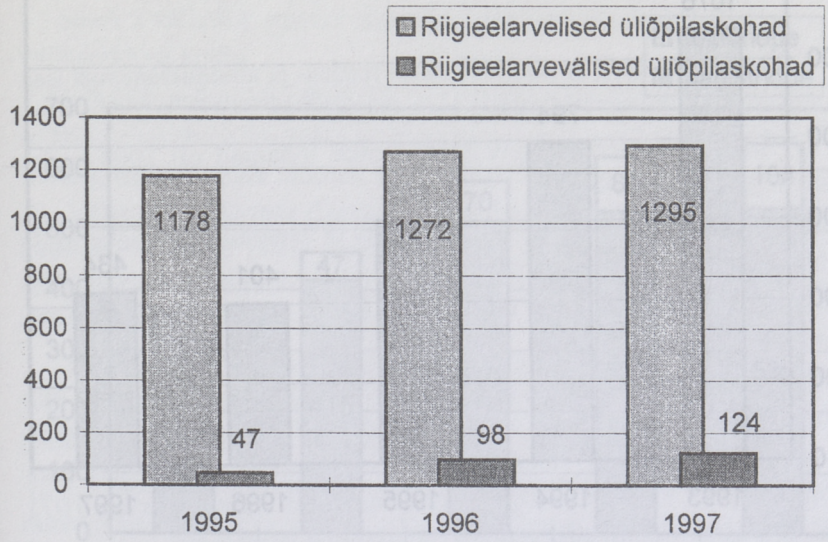


Kursusesüsteemne õpe

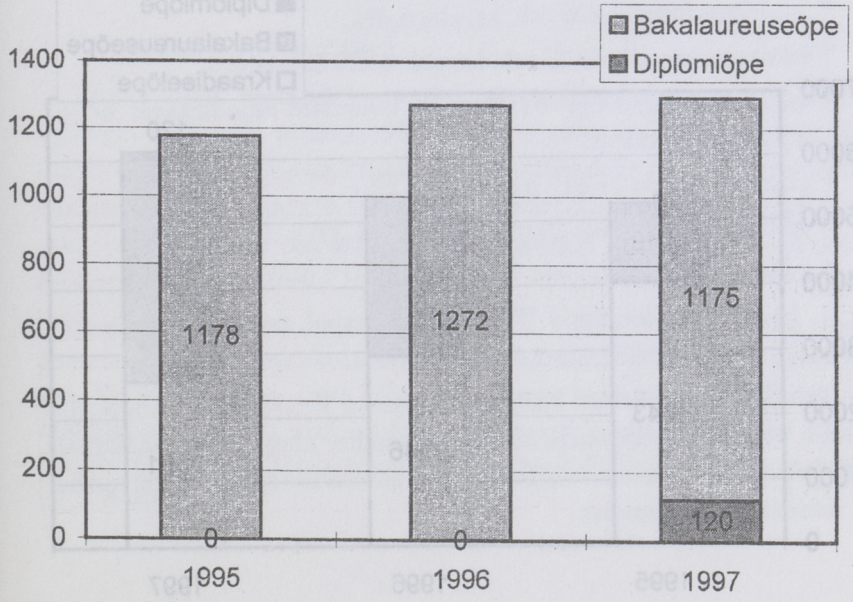
(üliõpilaste arv 01.10.1997)

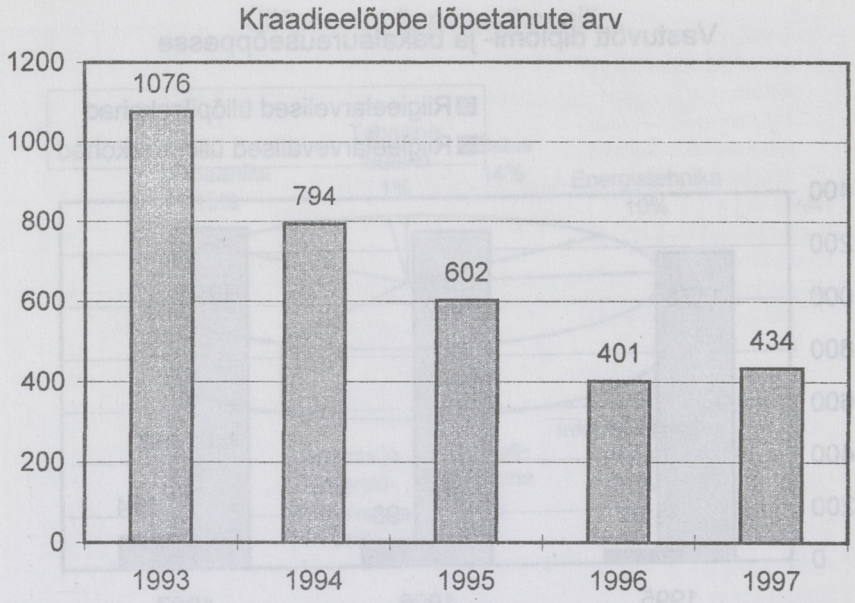
	Päevaõpe	Õhtuõpe	Kaugõpe	Kokku
Energeetikaerialad	*6*	*–*	*26*	*32*
Keemiaerialad	*8*	*6*	*11*	*25*
Automaatikaerialad	*–*	*14*	*–*	*14*
Ehituserialad	*–*	*3*	*13*	*16*
Majanduserialad	*–*	*2*	*41*	*43*
Mehaanikaerialad	*–*	*4*	*–*	*4*
Kokku	**14**	**29**	**91**	**134**

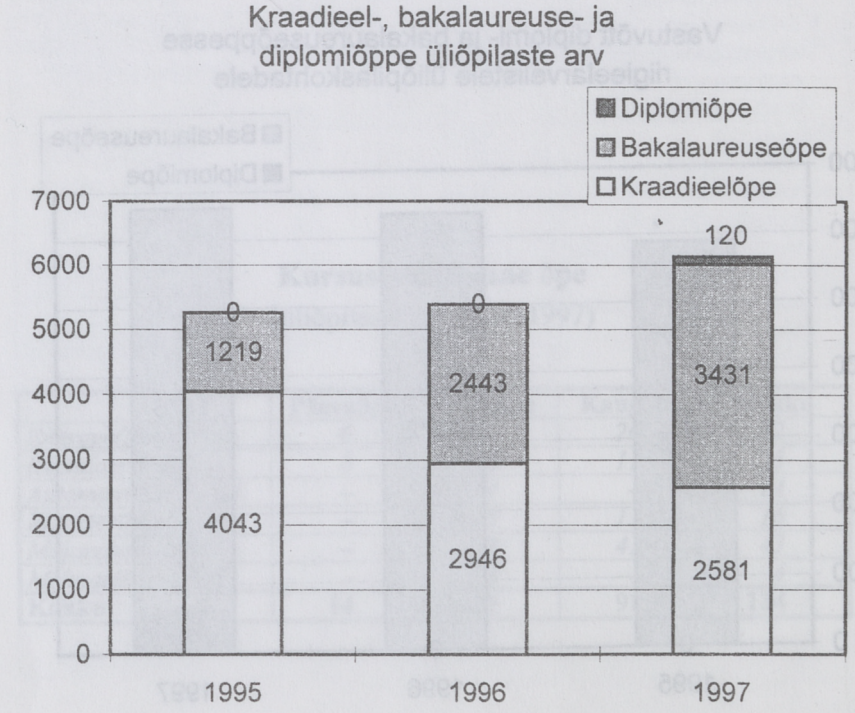
Vastuvõtt diplomi- ja bakalaureuseõppesse



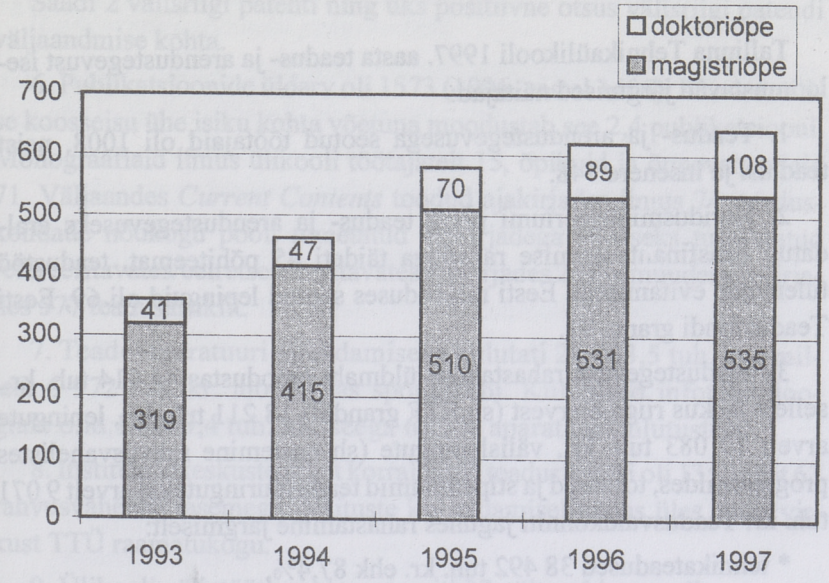
Vastuvõtt diplomi- ja bakalaureuseõppesse riigieelarvelistele üliõpilaskohtadele




Kraadieelõppe lõpetanute arv
1200
1000
800
600
400
200
0
1076
794
602
401
434
1993
1994
1995
1996
1997


Kraadieel-, bakalaureuse- ja
diplomiõppe üliõpilaste arv
Diplomiõpe
Bakalaureuseõpe
Kraadieelõpe
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
0
1219
4043
0
2443
2946
120
3431
2581
1995
1996
1997

Kraadiõppe üliõpilaste arv



TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUS

Tallinna Tehnikaülikooli 1997. aasta teadus- ja arendustegevust iseloomustavad järgmised näitajad:

1. Teadus- ja arendustegevusega seotud töötajaid oli 1008, neist teadlasi ja insenere 748.

2. Haridusministeeriumi poolt teadus- ja arendustegevuseks eraldatud baasfinantseerimise rahadega täideti 45 põhiteemat, teadustöö tulemuste evitamisega Eesti majanduses seotud lepinguid oli 69, Eesti Teadusfondi grante 91.

3. Teadustegevuse rahastamise üldmaht moodustas 44 014 tuh. kr., sellest laekus riigieelarvest (sh ETF grandid) 18 211 tuh. kr., lepingute arvelt 10 083 tuh. kr., välislepingute (sh osalemine rahvusvahelistes programmides, toetused ja stipendiumid teadusuuringuteks) arvelt 9 071 tuh. kr. Teadusvaldkonniti jagunes rahastamine järgmiselt:

* tehnikateadused 38 492 tuh. kr. ehk 87,4%,

* sotsiaalteadused 2 644 tuh. kr. ehk 6,0%,

* loodusteadused 2 805 tuh. kr. ehk 6,4%,

* humanitaarteadused 73 tuh. kr. ehk 0,2% üldmahust.

Teadus- ja arendustegevusele tehtud kulutused moodustasid 39 162 tuh. kr., sellest kulutused

* alusuuringutele 11 612 tuh. kr. (29,7%),

* rakendusuuringutele 20 096 tuh. kr. (51,3%),

* katse- ja arendustöödele 7 454 tuh. kr. (19,0%).

4. 1997. aastal kaitsesid TTÜ teadustöötajad, magistrandid ja doktorandid 54 magistritööd ja 4 doktoritööd.

Tehnikadoktori kraadi kaitses Stockholmi Kuninglikus Tehnikaülikoolis Priit Põdra aparaadiehituse instituudist ning litsentsiaadikraadi rakendusmatemaatika erialal Joensuu Ülikoolis Eerik Lossmann raadio- ja sidetehnika insituudist.

5. Eesti Patendiametile esitati 2 kasuliku mudeli tunnistuse taotlust, mis mõlemad ka rahuldati.

Saadi 2 välisriigi patenti ning üks positiivne otsus välisriigi patendi väljaandmise kohta.

6. Publikatsioonide üldarv oli 1573 (1996. aastal 1406). Akadeemilise koosseisu ühe isiku kohta võetuna moodustab see 2,4 publikatsiooni. Monograafiaid ilmus ülikooli töötajatelt 15, õpikuid ja õppevahendeid 71. Väljaandes *Current Contents* toodud ajakirjades ilmus 74, teaduskondade nõukogu poolt nimetatud ajakirjadega võrdseks tunnistatud refereeritavates/eelretsenseeritavates ajakirjades 262 ja muudes ajakirjades 577 teadusartiklit.

7. Teadusaparatuuri uuendamiseks kulutati 21 163,5 tuh. kr., millest 6 972 tuh. kr. moodustas sponsorabi. Kulutused infotehnoloogiale olid 13 809,4 tuh. kr., seega 65,3% aparatuurikulutustest.

8. Instituudi/keskuste poolt korraldatud teadusüritusi oli 135, neist 63 rahvusvahelise tasemega. Näituste korraldamisel näitas üles suurt virkust TTÜ raamatukogu.

9. Ülikooli väljatöötlusi eksponeeriti 37 näitusel ja messil.

Struktuurilised muutused

Lisaks 1996. aasta lõpul avatud materjaliteaduse ja geeni/biotehnoloogia keskusele astusid 1997. aastal tegevusse infotehnoloogia ja keskkonnatehnoloogia keskused. Nende ülesandeks on Eesti teaduspotentsiaali ja materiaalsete ressursside otstarbeka kasutamise korraldamine ja arendamine eesmärgiga tõsta teadustöö ning magistri- ja doktoriõppe taset.

Keskuste asutamise tulemusena loodi TTÜs ülikooli jaoks uues geenitehnoloogia teadusvaldkonnas professuurid ja käivitati uurimistöö. Koostöö edenes Tartu Ülikooli ja teiste teadusasutustega info- ja materjalitehnoloogia alal, oluliselt tugevdati teadustöö ainelist alust, hoogu võttis ülikoolide ja teadusasutuste poolt läbiviidav ühine magistri- ja doktoriõpe.

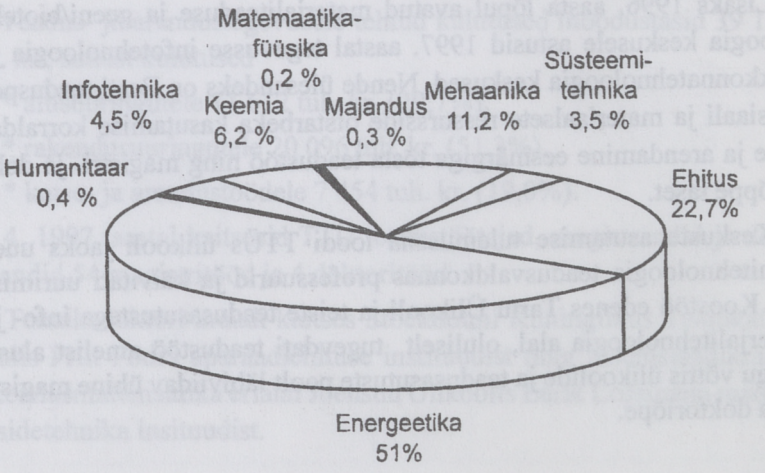
Keskuste väljaarendamine jätkub sihiga luua sel teel tipptasemel teadus- ja arenduskeskused, mis suudaksid konkurentsivõimeliselt osaleda rahvusvahelistes programmides ja evitada Eesti majanduses kõrgtehnoloogiaid.

Aasta lõpus ühinesid ülikooliga seni haridusministeeriumi haldusalas olnud instituudid ning moodustati iseseisvaid ülesandeid täitvad ülikooli teadus- ja arendusasutused:

* TTÜ Eesti Majanduse Instituut;
* TTÜ Keemia Instituut;
* TTÜ Küberneetika Instituut;
* TTÜ Geoloogia Instituut;
* TTÜ Arenduskeskus EAK.

Lõpule jõudsid ettevalmistused haridusministeeriumi haldusalast Saarte Instituudi ja majandusministeeriumi haldusalast Põlevkivi Instituudi ühendamiseks ülikooliga. Selle tulemusena kasvab märgatavalt TTÜ akadeemilise liikmeskonna potentsiaal ja osakaal Eesti teaduses.

Siseriiklike teadus- ja arendustööalaste lepingute ja teenuste rahalise mahu osakaal teaduskonniti



Osalemine ministeeriumide poolt käivitatud ja ETFi poolt rahastatavates sihtprogrammides

Haridusministeeriumi programmid

* *VERA* (mitte-eesti noorte integreerimine Eesti ühiskonda). TTÜst prof M. Pavelson.
* Strateegilised kompetentsuskeskused: materjaliteaduse, infotehnoloogia ja keskkonnatehnoloogia keskused. TTÜ juurde asutatud kompetentsuskeskuste rahastamiseks eraldati 3 000 000 krooni, täiendavalt *PHARE*lt 1 900 000 krooni.
* Eesti majanduse konkurentsivõime tõstmise strateegilised suunad lähemaks viieks aastaks. TTÜst prof A. Purju.

Majandusministeeriumi programmid

* Innovatsiooniprogramm.
* Kvaliteedi motivatsiooni edendusprogramm ja kvaliteedialased konsultatsioonipunktid. TTÜst prof A. Kiitam.
* Energiasäästu programm. TTÜst professorid M. Valdma ja A. Ots.

Oodatakse TTÜ tegusat osalemist Kaitseväe tehnoloogilise arendamise programmi väljatöötamisel ja elluviimisel. Laekunud on esimesed pakkumised.

Tunnustused õppejõududele

* Eesti Vabariigi teaduse aastapreemiaga tehnikateaduste alal autasustati materjalitehnika instituudi teaduskollektiivi koosseisus professor Enn Mellikov (kollektiivi juht), vanemteadurid Mare Altosaar, Malle Krunks, Jüri Krustok ja Vello Valdna töö "Pooljuhtmaterjalid päikeseenergeetikale ja optoelektroonikale" eest.
* Professor Harald-Adam Velner sai Rootsi Veeühingu aastapreemia *Rust*-auhind keskkonnakaitselise töö eest Läänemere kaitsel.

* Professor Leevi Mölder võeti vastu ühingu *International Association for Stability and Handling of Liquid Fuels* liikmeks (esindaja Eestis).

* Professor Hiie Hinrikus valiti IFMBE (*International Federation for Medical and Biological Engineering*) Euroopa koostöökomisjoni liikmeks.

EESTI TEADUSFONDI UURINGUTOETUSED

1997. aastaks esitasid Tallinna Tehnikaülikooli õppejõud ja teadurid Eesti Teadusfondile 108 granditaotlust 12 356 334 krooni ulatuses. Esitatud 108st taotlusest rahuldati 91, seega 84,3% (kusjuures kaks taotlust ühendati üheks grandiks). Rahalises väärtuses rahuldati taotlusi 7 125 200 krooni ulatuses, 57,7% taotletud summast.

1997. aastal tehti ülikoolis teadusuuringuid kokku 93 Eesti Teadusfondi grandi raames 6 919 160 krooni ulatuses. Neist ühes tehti koostööd Eesti Põllumajandusülikooliga ja ühes Profülaktilise Meditsiini Instituudiga. Nelja TTÜ grandi osas tehti koostööd Haridusministeeriumi Ajaloo Instituudi, Füüsika Instituudi ning Keemia Instituudiga (2 granti).

ETFle esitatud ning fondi poolt rahuldatud taotluste arv

Teaduskond	Esitatud taotlusi	Rahuldatud taotlusi	%
Ehitus	*18*	*13*	*72,2*
Energeetika	*12*	*11*	*91,7*
Humanitaar	–	–	–
Infotehnika	*6*	*6*	*100*
Keemia	*16*	*13*	*81,3*
Majandus	*8*	*5*	*62,5*
Matemaatika-füüsika	*7*	*6*	*85,7*
Mehaanika	*28*	*27*	*96,4*
Süsteemitehnika	*12*	*10*	*83,3*
Raamatukogu	*1*	–	–
Kokku	**108**	**91**	**84,3**

1997. aastal Eesti Teadusfondilt taotletud ning teaduskondadele tegelikult laekunud (ühisgrantide puhul on arvestatud juba teistelt asutustelt saadud ning teistele asutustele eraldatud summasid) eraldised ja nende osakaal TTÜle grantidena laekunud kogusummast on esitatud allolevas tabelis.

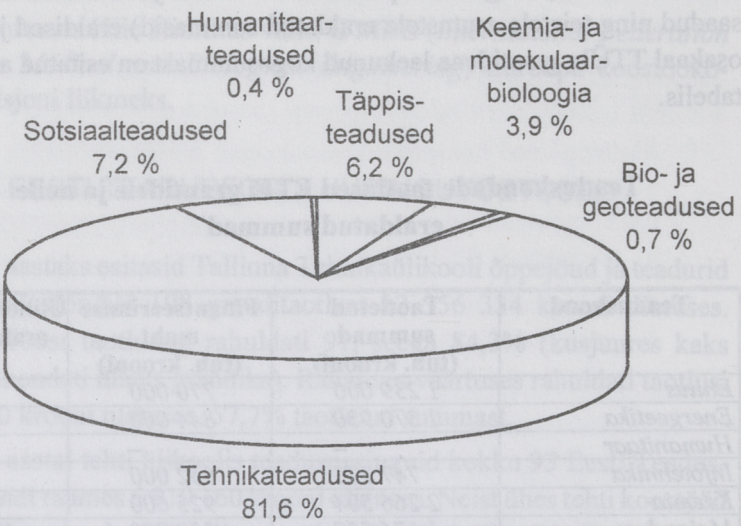
Teaduskondade taotlused ETFi grantidele ja neile eraldatud summad

Teaduskond	Taotletud summad (tuh. krooni)	Finantseerimise maht (tuh. krooni)	Ülikoolisisene osakaal %
Ehitus	*1 239 000*	*770 000*	*11,1*
Energeetika	*1 370 930*	*844 000*	*12,2*
Humanitaar	–	–	–
Infotehnika	*747 275*	*552 000*	*8,0*
Keemia	*2 266 504*	*925 600*	*13,4*
Majandus	*1 176 537*	*337 000*	*4,9*
Matemaatika-füüsika	*666 600*	*237 560*	*3,4*
Mehaanika	*2 573 848*	*1 703 000*	*24,6*
Süsteemitehnika	*2 140 290*	*1 550 000*	*22,4*
Raamatukogu	*175 350*	–	–
Kokku	**12 356 334**	**6 919 160**	**100,0**

Lisaks ülalnäidatud summadele eraldati TTÜle veel kolm U-fondi toetust kogusummas 140 931 krooni ja lisatoetus kogusummas 31 000 krooni süsteemitehnika ja mehaanikateaduskonna võrgutehnoloogia-alaste uuringute edendamiseks.

Eesti Teadusfondi tehnikateaduste ekspertkomisjon eraldas noorte teadlaste konkursi alusel erakorralist toetust teaduskonverentside sõidukulude katteks ja teadustöö materiaalosa toetamiseks 16le TTÜ doktorandile kogusummas 93 900 krooni.

ETFi grandirahade jaotumine ülikoolisiseselt



OSALEMINE RAHVUSVAHELISTES PROGRAMMIDES, VÄLISTOETUSED

1996 lülitus Tallinna Tehnikaülikool *PHARE* programmi "Kõrghariduse ja teaduse reform" (*HESR*). Programmi käivitamiseks on loodud materjaliteaduse ja geeni/biotehnoloogia, infotehnoloogia ning keskkonnatehnoloogia keskused, mille põhiülesandeks on Eesti teaduspotentsiaali ja aineliste varude otstarbeka kasutamise korraldamine ning eelduste loomine oma tegevusvaldkonnas teaduskoostööks ja teadushariduseks Euroopa tasemel.

Ülikooli töötajate osalemist Euroopa Liidu rahastatavates programmides iseloomustab järgnev tabel.

Teaduskond	TEMPUS	PHARE	COPER-NICUS	ESPRIT	PECO	JOULE	KOKKU
Ehitus	*1*	–	*1*	–	–	–	*2*
Energeetika	–	*1*	–	–	–	*2*	*3*
Humanitaar	*2*	–	–	–	–	–	*2*
Infotehnika	*1*	–	*2*	*1*	*1*	–	*5*
Keemia	*3*	*1*	–	–	–	–	*4*
Majandus	–	*6*	–	–	–	–	*6*
Matemaatika füüsika	*3*	–	–	–	–	–	*3*
Mehaanika	*2*	*1*	*1*	–	–	–	*4*
Süsteemi-tehnika	*2*	–	*2*	*2*	–	–	*6*
KOKKU	**14**	**9**	**6**	**3**	**1**	**2**	**35**

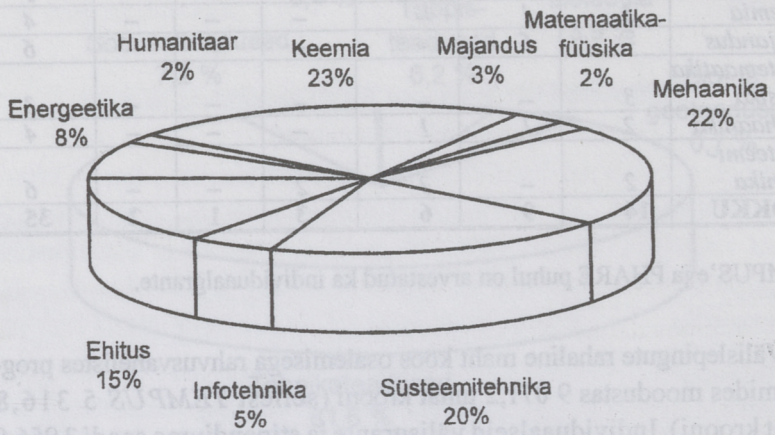
TEMPUS'e ja PHARE puhul on arvestatud ka individuaalgrante.

Välislepingute rahaline maht koos osalemisega rahvusvahelistes programmides moodustas 9 071,2 tuhat krooni (sellest *TEMPUS* 5 316,8 tuhat krooni). Individuaalseid välisgrante ja stipendiume saadi 3 956,0 tuhande krooni ulatuses. Teaduskonniti kujunes olukord järgmiseks:

Teaduskond	Välislepingud, rahvusvahelised programmid	Individuaalsed välisgrandid, stipendiumid	Kokku
Ehitus	*2 016,2*	*16,0*	*2 032,2*
Energeetika	*1 023,2*	*27,2*	*1 050,4*
Humanitaar	*104,2*	*201,2*	*305,4*
Infotehnika	*667,6*	*31,2*	*698,8*
Keemia	*485,6*	*2 343,0*	*2 828,6*
Majandus	*230,7*	*265,0*	*495,7*
Matemaatika-füüsika	*379,3*	*74,0*	*453,3*
Mehaanika	*1 987,1*	*655,0*	*2 642,1*
Süsteemitehnika	*2 177,3*	*343,4*	*2 520,7*
Kokku	**9 071,2**	*3 956,0*	**13 027,2**

Summad tabelis on toodud tuhandetes kroonides, kusjuures ümberarvestus välisvaluutalt on tehtud aastalõpu seisu kurssidega.

Välisprogrammide, välislepingute ja individuaalsete välisgrantide rahalise mahu osakaal teaduskonniti



OLULISEMAD TEADUS- JA ARENDUSSUUNAD, TULEMUSED

EHITUSTEADUSKOND

Dekaan prof Karl Õiger

Ehitiste projekteerimise instituut

Direktor prof Vello Otsmaa

Teadus- ja arendustegevuse eesmärgiks on ehituskonstruktsioonide mehaanika ja ehituskonstruktsioonide teooria arendamine Eestis, uute ehituskonstruktsioonide väljatöötamine ja juurutamine ning rahvuslike ehituse projekteerimisnormide koostamine ja juurutamine.

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* ehitusfüüsika (L. Sasi),
* arhitektuur (A. Pikk),
* linnaplaneerimine (I. Pihlak),
* geotehnika (V. Jaaniso),
* puitkonstruktsioonid (K. Õiger),
* puitsillad (A. Just),
* raudbetoonkonstruktsioonid (V. Otsmaa),
* kivikonstruktsioonid (V. Voltri),
* õhukeseseinalised metallkonstruktsioonid (S. Idnurm),
* rippkonstruktsioonid (V. Kulbach),
* komposiitkonstruktsioonid (K. Loorits).

Instituut osaleb Keskkonnaministeeriumi poolt rahastatavas programmis ehitusalaste normatiivdokumentide koostamiseks.

Tulemuslikum alusuuring oli ETFi toetusel "Rippkonstruktsioonide projekteerimine diskreetsete ja kombineeritud arvutusmeetodite alusel". Siia kuulus ka radiaalsete trossidega rippsüsteemi pingeoleku hindamine ebasümmeetrilisel koormamisel, mis oli A. Lääne magistritöö ülesandeks.

Rakendusuuringute osas saadi häid tulemusi Rootsi firmaga ABJ&W koos tehtud uurimistöödes, millest 1997. aastal valmis "Raudbetoonplaatide katsetamine".

Arendustegevuse osas märkigem professor V. Kulbachi juhitavat teemat "Eesti ehituse projekteerimisnormide eelnõu" koos selle juurde kuuluvate juhendmaterjalide koostamisega, samuti dotsentide E. Soonurme ja K. Looritsa tegevust Eesti ehitusnormide eelnõu koostamisel ning professor K. Õigeri juhitavat teemat "Puitkonstruktsioonide uurimine ja arendamine". Parimaks arendustööks võib lugeda A. Justi magistritööd teemal "Kaasaegsed puitsillad" ning tema osalust Rootsis Växholmi silla projekteerimisel ja Nordic Timber Bridge Komitee väljasõiduistungi korraldamist.

Ehitustootluse instituut
Direktor dots Toomas Laur

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* ehitusökonoomika ja -juhtimise alased tööd (J. Sutt),
* ehitustsementide tehnoloogilised küsimused (V. Kikas, T. Laur),
* kiirkivinevate isevalguvate põrandakuivsegude uurimine (L.-M. Raado),
* energiasääst ehitistes (koostöös Helsingi Tehnikaülikooliga ja Soome ning Eesti keskkonnaministeeriumi rahastamisel oli see 1997. aastal suunatud väikeelamute probleemidele – suuna juhid TTÜ poolt T. Laur, HTÜ poolt J. Kiiras).

Häid võimalusi kontaktide laiendamiseks annab ehitusteaduskonna astumine kollektiivliikmena CIB (*International Council for Building Research Studies and Documentation*) liikmeks.

Oluliseks saavutuseks oli ehitusmaterjalide katselabori akrediteerimine Eesti Standardiameti poolt.

Parim töö alusuuringute osas oli emeriitprofessor V. Kikase poolt juhitav teema "Betooni lineaarpaisumise, destruktiivsete deformatsioonide ja tugevuse vahelised seosed leeliskorrosiooni tingimustes". Töö tulemusena selgitati, et leeliskorrosiooniga kaasnevate pragude teket, arengut ja betooni tugevuse muutumist saab määrata dünaamilise elastsusmooduli mõõtmise kaudu. Samal meetodil uuritakse ka makropragusid. Rakendusuuringute osas osutus parimaks A. Haini juhitav "Kahanemiskindla portland-põlevkivitsemendi uurimine-väljatöötamine". Katsetulemused näitasid, et Kunda Nordic Tsemendi tavalise portlandtsemendiklinkri kasutamisel on tsemendi komponentide hulga ja põletatud põlevkivi koostise muutmisel võimalik saada soovitavate omadustega paisuvaid ja kahanemiskindlaid tsemente. Parim arendustöö oli A. Haini juhitav "Ehitustsementide, betoonide ning kivimaterjalide omaduste määramine".

Keskkonnatehnika instituut
Direktor prof Heino Mölder

Teadus- ja arendustegevuse eesmärgid:

* Eesti pinnavete ja rannikumere veekvaliteedi ja selle kujunemise seaduspärasuste selgitamine, vee kvaliteedi prognoos vastavate matemaatiliste mudelite kasutamisega ning vetekaitse abinõude loomine ja evitamine;
* toodangu keskkonnasõbralikkuse hindamise aluste väljatöötamine lähtudes toote elutsükli analüüsist;
* põllumajanduslike väikevesikondade seiresüsteemide loomine valgla hajureostuskoormuse määramiseks;
* looduslike (nii pinna- kui ka põhjavete) ning heitvete puhastusprotsesside analüüs ja täiustamine, k.a heitvete jääkmudade käitlemisalased uuringud, samuti munitsipaalreoveest toitainete ärastamise tehnoloogiliste meetodite teoreetilis-majanduslik läbitöötamine ja puhastusprotsesside optimeerimine.

Instituudi uurimisvaldkondade teaduslike tulemuste rakendamise eesmärgiks on:

* Läänemere ja Eesti elukeskkonna kvaliteedi parandamine;
* hoonete, eriti elamute soojustarbimise uurimine ning nende energiasäästu võimaluste otsimine ennekõike hoonete tehnovõrkude rekonstrueerimise kaudu.

Lõppes teema "Lämmastiku bioloogiline ärastus munitsipaalheitvetest". Tulemused on aluseks eeskätt Tallinna HPJ, edaspidi ka teiste Eesti suuremate linnade biopuhastuse tehnoloogiliste liinide väljaehitamisel ja nende töö juhtimisel.

Tulemuslik rakendusuuring on professor E. Loigu "Jõgede seire", mis põhineb rahvusvahelisi nõudeid arvestavatel automaatjaamadel. Viimastes registreeritakse pidevalt äravool ja kogutakse vastavalt etteantud programmile veeproove. Uuringute käigus töötatakse välja metodoloogilised lähtekohad väikevesikondade seireks ja vesikonnast lähtuva haju-reostuskoormuse hindamiseks. Senised ettepanekud on leidnud kasutamist riikliku keskkonnaseire programmi arendamisel.

Õppe-arendustegevuse olulisemaks saavutuseks tuleb lugeda Saksamaa algatusel ja rahastamisel käivitatud ja 1997. aastaga lõpule jõudnud heitveepuhastusjaamade hooldus personali koolituskeskuse loomist TTÜ keskkonnatehnika instituudi juurde. Projekti raames on välja ehitatud moodsa sisustusega loengusaalid ja keemialaboratoorium, koostatud koolitusprogrammid ning käivitatud täiendkoolituse praktilised õppused.

Mehaanikainstituut
Direktor prof Jaan Metsaveer

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* vedeliku ja konstruktsiooni koostöö (J. Metsaveer),
* ruumkonstruktsioonid (Ü. Tärno),
* pinnase ja konstruktsiooni koostöö (A. Lahe),
* mittestatsionaarse murdlainete struktuuri uurimine (T. Koppel),
* mittelineaarne dünaamika (J. Engelbrecht).

Tulemuslikumad teemad olid professor J. Metsaveere juhitav alusuuring "Keskkonna koostoime õhukeseseinaliste konstruktsioonidega singulaarsuse olemasolul", mille eesmärgiks on lainete koorikust vedelikku ülekandmise mehhanismi kvantitatiivsete karakteristikute selgitamine, ja professor U. Liivi alusuuring "Murdlainetuse struktuuri teoreetiline ja eksperimentaalne uurimine". Viimase tulemusena õnnestus näidata, et nihkepinged merepõhja ja murdlainete vahel on mittestatsionaarse iseloomuga ega ole lainetusega samas faasis.

Teedeinsituut
Direktor prof Peep Sürje

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* tee- ja veeristete projekteerimine, teekonstruktsioonid, tee-ehitus, teekorrashoid ja tee-ehitusmaterjalid (P. Sürje);
* tee-ehituse ökonoomika, teelogistika, linnaliiklus, liikluskorraldus, transport, transpordivõrk (J. Laving);
* kõrgema ja rakendusgeodeesia, teegeodeesia, raudteegeodeesia,

ehitusgeodeesia, topograafia, aerogeodeesia ning kartograafia alasse kuuluvad probeemid (A. Randlepp).

Olulisemaks saavutuseks võib lugeda rahvusvahelise TEMPUS-projekti JEP-09009 *Geodetic Educational Centre of Estonia* (GECE) koordineerimist ning selle alusel rajatud Eesti geodeesia koolitus- ja arenduskeskuse avamist. Projekti koordinaator on professor P. Sürje, osaleb 12 ülikooli Eestist, Soomest, Saksamaalt ja Suurbritanniast.

ENERGEETIKATEADUSKOND

Dekaan prof Enno Reinsalu

Elektriajamite ja jõuelektroonika instituut

Direktor prof Juhan Laugis

Teadus- ja arendustegevuse põhieesmärgiks on täiustada nüüdisaja nõuete kohaselt elektriajamite arvutus-, modelleerimis- ja juhtimisvõtteid ning leida võimalusi energiasäästlike elektriajamite rakendamiseks Eesti energeetika- ja tööstusettevõtetes.

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* uute energiasäästlike elektriajamite väljatöötamine ja juurutamine (J. Laugis),
* energiasäästu võimaluste uurimine Eesti energeetika- ja tööstusettevõtetes (J. Laugis),
* elektriajamite teooria uute konseptuaalsete seisukohtade üldistamine (J. Laugis),
* elektriajamite mikroprotsessor-arendussüsteemi loomine (T. Lehtla),
* mitmeotstarbelise lineaarajamite energiamuundusprotsesside juhtimismeetodite väljatöötamine (T. Lehtla),
* elektrimasinate katsetusmetoodika täiustamine (T. Lehtla).

Teoreetilistest saavutustest väärib tähelepanu elektrimootorite ja toitemuundurite elektromagnetilise ühildatavuse tundmaõppimine ning

asünkroonmootori modelleerimine ja parameetrite määramine hägusloogikakontrolleri abil.

Rakenduslikest teemadest jõuti huvitavate tulemusteni kõrgepingeliste mikroprotsessorjuhtimisega sagedusmuunduri juhtimissüsteemi ja jõuosa maketi koostamisel ja katsetamisel.

Elektroenergeetika instituut
Direktor prof Mati Valdma

Teadus- ja arendustöö valdkonnad:

* energiasüsteemide küberneetika (M. Valdma),
* kõrgepingetehnika ja elektrimaterjalid (R. Oidram).

Teadus- ja arendustegevuse olulisemad saavutused:

Alusuuringute osas on välja töötatud optimaalsete energiasüsteemide teooria lähtekohad, arvestades energiaturgu, keskkonnakaitset tagava trahvisüsteemi olemasolu ja teabe mittetäielikkust. Tulemused võimaldavad luua senisest tõhusamaid matemaatilisi mudeleid, meetodeid ja tarkvarasüsteeme elektrijaamade, -võrkude ja energiasüsteemide talitluse juhtimiseks ja plaanimiseks. Töö on teostatud professor M. Valdma ETFi grandi "Elektrijaotusvõrkude talitluse ja energiakadude arvutamine mittetäieliku informatsiooni tingimustes" ja riigieelarvelise teema "Energiasüsteemide optimaalne koostöö" raames. Viimase tulemusena töötati välja dünaamilise programmeerimise meetodil põhinev soojuse ja elektri koostootmiselektrijaama energiaüksuste töökorra optimeerimise algoritm.

Prof M. Valdma juhendamisel täidetava lepingu "Elektrienergia ja soojuse genereerimise optimeerimise programmsüsteem *Optgen*" raames töötati välja elektri ja soojuse genereerimise lühiajalise optimeerimise tarkvarasüsteemi esimene etapp, millesse kuuluvad süsteemi kavand, elektriliste koormuste prognoosiprogramm, soojuskoormuste prognoosiprogramm, Iru Elektrijaama talitluse optimeerimise programm. Programmid evitatakse 1998. aasta jooksul.

Mudeli *Markal* abil on määratud kindlaks Eesti energeetika võimalikud arengustsenaariumid ja analüüsitud keskkonnakaitsealaste pii-

rangute mõju energeetika arengule. Tulemused olid aluseks *PHARE* projekti "Eesti energiastrateegia" väljatöötamisel, leides kasutamist kütuse ja energiamajanduse riikliku arengukava koostamisel.

Energiaseaduse vastuvõtmisega jõudis lõpule energiaseaduse eelnõu väljatöötamine.

Elektrotehnika aluste ja elektrimasinate instituut
Direktor prof Veiko Siimar

Teadus- ja arendustegevuse eesmärgid:

* isekohastuvate parameetriliste reaktiivvõimsuse kompensatsiooni ja lühisvoolu piiramisega resonantsmuundurite uurimine ja väljatöötamine;
* Eesti elektrivarustussüsteemi pinge reguleerimise strateegia ning reaktiivenergia tariifisüsteemi loomine;
* elektrimasinate mikroprotsessorjuhtimine, samm-mootorite draiverite väljatöötamine rakendamaks neid robotites ning manipulaatorites;
* osalemine elektrienergia kvaliteedi tunnussuuruste ja kadude vähendamise võimaluste uurimises *Eesti Energia* elektrivõrkudes seoses üleminekuga elektrikvaliteedi Eurostandardile (EN50160).

Olulisemad saavutused on seotud prof J. Järviku poolt juhitava uurimisrühma tööga.

Koormusega isekohastuva resonantsmuunduri kohta ilmus Euroopa jõuelektroonika konverentsi *EPE'97* materjalides muunduri olemust ja arvutusaluseid käsitlev artikkel, kus kirjeldatakse muunduri ja transformaatori ülekandeteguri sujuvat muutust ning reaktiivvõimsuse parameetrilist kompensatsiooni. Artikkel esitab üldise metoodika muunduri projekteerimiseks ja arvutusvalemid reaktiivelementide määramiseks.

Mikroprotsessoril töötav samm-mootorite juhtseade ning selle tarkvara läbisid edukalt katsetused.

Mäeinstituut

Direktor prof Alo Adamson

Teadus- ja arendustegevuse eesmärk:

* luua uusi teadmisi mäenduses;
* luua ja arendada tehnikat ja tehnoloogiat Eesti maavarade ressursi- ja keskkonnasäästlikuks kasutamiseks;
* korraldada mäenduslikku teabevahetust välismaadega;
* toetada teabega rahvusliku mäetööstuse innovatsioonitegevust.

Teadus- ja arendustegevuse põhiteema on "Maavarade ressursisäästliku kaevandamise tehnoloogia".

Osaletakse keskkonnaministeeriumi poolt rahastatavates sihtprogrammides:

* Energiastrateegia,
* Eesti keskkonnastrateegia väljatöötamine,
* Eesti maapõue ressurss ja selle sihipärane kasutamine.

Olulisemad saavutused rakendusuuringute alal:

* Eesti põlevkivivaru hindamise uute kriteeriumite väljatöötamine ja evitamine,
* Eesti põlevkivimaardla tehnoloogiline rajoneerimine ja rajoonidele uutes majandustingimustes optimaalse kaevandamistehnoloogia soovitamine,
* Väo ja Vasalemma lubjakivimaardlate maa ja maavara kasutamise tingimuste optimeerimine.

Arendustöö olulisemad saavutused:

* Põlevkivi keskkonnaohutu kaevandamise tehnoloogia väljatöötamine Kurtna maastikukaitseala kaitsetsooni tarvis,
* Talutava avakaevandamisetehnoloogia loomine väikekarjääride jaoks.

Parim töö oli professor E. Reinsalu juhitav leping Majandusministeeriumiga "Eesti maavarade kütusena kasutamise perspektiivid".

Nimetatud temaatika kuulub Keskkonnaministeeriumi maapõue kasutamise programmi "Eesti keskkonnastrateegia".

Soojustehnika instituut
Direktor prof Arvo Ots

Teadus- ja arendustöö temaatika on tihedalt seotud Eesti energiamajanduse vajadustega.

Tähtsamad uurimisvaldkonnad:

* põlevkivielektrijaamade töökindluse probleemid (H. Tallermo, I. Klevtsov);
* energeetikaalane seadusandlus ja energeetika arengu kavandamine (A. Ots, V. Vares);
* põlevkivi rõhu all põletamine (A. Ots, T. Pihu);
* soojus-massivahetuse probleemid energiatehnikas (H. Käär, T. Tiikma);
* piirkondlikud soojusvarustuse probleemid ja kohalike kütuste kasutamine väikeenergeetikas (A. Poobus, T. Tiikma);
* puiduhakke ja tükkturba kaasaegsed põletusseadmed (A. Ots, A. Veski, J. Laid);
* energiasääst ja keskkonnaheitmed (J. Loosaar, Ü. Kask);
* põlevkivi tsirkuleerivas keevkihis põletamise probleemid (A. Ots, H. Arro, A. Prikk, A. Paist);
* tuuleenergia kasutamine (V. Selg);
* energeetika ja kütuste alane statistika (A. Prikk).

Saavutustest väärib esile toomist instituudi jätkuv osavõtt rahvusvahelistest uuringuprojektidest. Välisfirmade otseseid tellimustöid täideti aasta jooksul viiel korral. Instituudi teadurite tegusal osavõtul on lõpule viidud eeltööd tsirkuleerival keevkihil töötava katsekatla ehitamiseks. Tootmisse on juurutatud ja kogub populaarsust instituudis välja töötatud kuumaveekatel ning katelpõletusseadmed. Sagenenud on osalemine rahvusvahelistes teadusüritustes ja suurenenud rahvusvahelise levikuga publikatsioonide arv. Eraldi tuleb ära märkida ajakirja *Oil Shale* eri-

väljaannet, mis oli tervenisti pühendatud instituudi töötulemuste kajastamisele.

Tunnustuseks tehtavale teadustööle on ka Indrek Külaotsa edukad õpingud Browni Ülikooli (USA) doktorantuuris.

HUMANITAARTEADUSKOND
Dekaan prof Väino Rajangu

Humanitaar- ja sotsiaalteaduste instituut
Direktor erak. prof Ilmo Saulepp

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* haldusteadused (I. Saulepp);
* tööpsühholoogia, organisatsioonipsühholoogia ja juhtimispsühholoogia (M. Teichmann);
* tehnilise mõtte, tehnikakultuuri ja tehnikahariduse arengulugu Eestis (V. Mägi).

Tulemuslikum teema oli aseprofessor M. Teichmanni rakendusuuring "Töömotivatsioon ja seda mõjutavad tegurid".

Keeltekeskus
Juhataja dots Mari Uibo

Keskuse arendustegevuse põhisisuks on keeleõpetuse tõhustamine TTÜs, uute keeleõppemetoodikate juurutamine, uute keelekursuste (sh erialakeelekursuste) väljatöötamine, keeleõppekontseptsiooni, keeleõppeprogrammide ja keeleõppe tulemuste hindamise süsteemi loomine ja pidev täiustamine ning õppejõudude enesetäiendamine metoodika ja keeleteaduse kursustel, seminaridel ja konverentsidel.

Kuna keeltekeskus tegeleb praktilise keeleõpetusega, siis on teadustegevus rakendusliku suunitlusega. Põhiteemad: pedagoogika, psühholoogia, keeleteadus (keeleõppe metoodika) ja multimeedia kasutamine keeleõppes. Teadustegevuse peamine eesmärk on õppetöö tulemuslikkuse ning akadeemilise personali kutsetaseme tõstmine.

Kuna teadustegevus ei kuulu keeltekeskuse põhitegevuse hulka, toi-

mub see põhiliselt riigieelarveväliste vahendite arvelt, rahvusvaheliste programmide ja projektide näol.

Olulisemad saavutused arendustöös: osalemine projektis *COPERNICUS*, mille põhjal töötatakse välja CD-ROM keeltekursused, ning projekti *"Advanced Writing"* raames väljatöötatud uued inglise kirjakeele programmid.

Haridusuuringute keskus
Juhataja prof Väino Rajangu

Keskuse tegevussuunaks on haridusalased uuringud. Loomult küll alusuuringud, jõutakse neis välja ka praktiliste järeldusteni. Tulemusi on kasutatud õppetöös, samuti haridusministeeriumi, tööturuameti ja statistikaameti ning õppeasutuste poolt.

Suurt rõhku on pandud uurimistöö tulemuste ja kogutud info publitseerimisele. Aktiivselt on osaletud haridusalaste probleemide arutelus riiklikul tasandil. Publikatsioonidest pakuvad huvi V. Rajangu ingliskeelne monograafia *"Higher Education in Estonia"* ning V. Rajangu ja H. Saare ühistöö "Tööturg ja haridus Eestis".

INFOTEHNIKA TEADUSKOND
Dekaan prof Rein Jürgenson

Arvutitehnika instituut
Direktor dots Margus Kruus

Teadus- ja arendustegevuse põhisuunad:

* suurtele ja ülisuurtele integraalskeemidele orienteeritud diagnostikameetodite väljatöötamine,
* arvutite testprogrammide sünteesi automatiseerimine,
* keerukate digitaalsüsteemide sünteesi meetodid ja algoritmid,
* riist- ja tarkvara koosdisaini meetodite väljatöötamine.

Olulisemad saavutused:

* arvutitehnika ja -diagnostika õppetooli õppejõudude ja teadurite

publikatsioonide tsükkel digitaalsüsteemide disaini ja diagnostika valdkonnas – kokku 20 nimetust;

* digitaaltehnika õppetooli õppejõudude ja teadurite loodud entroopsetel keerukushinnangutel põhinevad digitaalsüsteemide dekompositsioonilise sünteesi meetodid;
* riist- ja tarkvara koosdisaini uuringud, mis resulteerusid arvutitehnika instituudi esimese Eestis kaitstud tehnikadoktori tööna – Kalle Tammemäe "Kontrollintensiivsete digitaalsüsteemide süntees";
* arendustööd instituudi arvutiklassides – uue 20 töökohaga multimeediaklassi loomine ja olemasoleva 23 töökohaga arvutiklassi põhjalik uuendamine.

Informaatikainstituut
Direktor prof Rein Jürgenson

Teadus- ja arendustegevuse põhisuunad:

* organisatsiooni teadmusbaasi analüüs, projekteerimine, arendamine, katsetamine, kvaliteedijuhtimine ja hooldus (J. Tepandi),
* suurte hajusate süsteemide analüüsi ja modelleerimise metoodikate käsitlemine (T. Mikli),
* objektorienteeritud programmeerimiskeskkonnad ja arendusvahendid ning selle tehnoloogia kasutamine programmeerimissiseste probleemide lahendamiseks (R. Jürgenson),
* monotoonsete süsteemide üldteooria rakendamine NP-keerukate kombinatoorsete optimeerimisprobleemide lahendamisele (L. Võhandu).

Olulisemaid tulemusi andis professor J. Tepandi ETFi grandi "Teabekapital intelligentsete agentide keskkonnas" raames tehtud töö. Selgitati teabekapitali eripära aktiivsetel ja intelligentsetel hajussüsteemidel põhinevas majanduses ja esitati hajusa aktiivse infotehnoloogiakeskkonna võimaluste ja riskide analüüs teabekeskse majanduse – eriti väikeriigi majanduse – jaoks. Töös on pakutud põhimõtteid väikeste ja

keskmiste ettevõtete kulusäästlikuks globaliseerimiseks hajusate aktiivsete infovõrkude alusel.

Raadio- ja sidetehnika instituut
Direktor prof Eduard Schults

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* mikrolainetehnikaseadmete väljatöötamine;
* kõrgemat järku spektraalanalüüsi rakenduste uurimine;
* telekommunikatsiooniseadmete ja sidevahendite standardimine;
* signaalitöötlus infoedastus- ja infohankesüsteemides;
* telekommunikatsioonitehnika, sh telefoni- ja andmeside ning ringhäälingutehnika.

Olulisemad saavutused:

* edu mikrolainetehnika komponentide ja skaneerivate sonarite väljatöötamisel tagas 1,3 miljoni kroonise lisainvesteeringu saamise Innovatsioonifondist uue mõõteaparatuuri soetamiseks;
* laienes standardimistegevus telekommunikatsiooni- ja ringhäälingutehnika valdkonnas, kus standardiametile esitati kaks Eesti standardi kavandit. Sidetehnika õppetooli algatusel ja juhtimisel loodi Eesti telekommunikatsioonialase standardimise tehniline komitee;
* võeti osa Eesti digitaalringhäälingu arengukontseptsiooni teeside väljatöötamisest, mis põhiosas rajati raadio- ja sidetehnika instituudi ettepanekule, millega instituut laiendas oma osalemist vabariigi TV ja raadioringhäälingu tehnilise arendamise poliitika kujundamisel;
* sidetehnika õppetooli juurde loodi TTÜ katsekoja telekommunikatsiooni laboratoorium;
* USA firma *NWFS Inc.* abiga soetati ja evitati klassilitsentsiga tarkvarapakett *Matlab* .

Tulemuslikum teema oli lepinguline uurimistöö "Telekommunikatsioonisüsteemid" (I. Arro), põhitulemuseks uued signaalitöötluse algo-

ritmid. Selle raames töötati välja ja markeeriti 3 GHz ja 9 GHz laevaradarile vastava raadiomajaka makett ning koostati skaneeriva sonari juhtprogrammid. Töö eesmärgiks on uurimistulemuste juurutamine tipptehnoloogia alusel, arenguperspektiiviks töö laienemine radartehnikale.

KEEMIATEADUSKOND

Dekaan prof Andres Öpik

Keemiainstituut

Direktor prof Margus Lopp

Teadus- ja arendustegevuse põhisuunad:

* apatiitide struktuuri, omaduste ja kasutamise uurimine (M. Veiderma),
* analüütiline keemia (M. Kaljurand),
* tööstuslike heitgaaside puhastamiseks kasutatavate sorbentide nimistu laiendamine kütuste põletamisel tekkivate heitmete ja looduslike materjalide baasil (R. Kuusik),
* kvantitatiivse rakufüsioloogia, säästliku arengu indikaatorite ja bioremediatsiooniprotsesside uurimine (R. Vilu),
* elektronmaterjalide füüsikaliste ja keemiliste omaduste uurimine, uute materjalide valmistamine ja materjalidele kasutamisvõimaluste otsimine keemias, keemiatehnikas, materjalitehnoloogias ja elektroonikas (A. Öpik),
* biokatalüüsi ja orgaaniliste reaktsioonide modelleerimine (Ü. Lille),
* betoonide ja mörtide korrosiooni ja korrosioonitõrje uurimine (M. Põldme).

Uudseid tulemusi saadi:

* kroomi/kromaati sisaldavate proovide spetsifitseerimisel,
* looduslike ja sünteetiliste apatiitide raskmetallide sorptsioonivõime tundmaõppimisel,

* kütuste termooksüdatsioonil tekkiva gaasilise vääveldioksiidi emissiooni dünaamika alal,
* kvantitatiivse rakufüsioloogia ja bioremediatsiooniprotsesside vallas,
* estrite enantioselektiivsel lipaaskatalüüsil.

Veel identifitseeriti looduslik peroksüdaas-lipoksügenaasfusioonproteiin, demonstreeriti kapillaarelektroforeesi detekteerimispiiri alandamist mitme suurusjärgu võrra ning uuriti juhtivate polümeeride kasutusvõimalusi korrosioonikaitsel ja keskkonnatundlike sensoritena.

Arendustegevuse tulemusena evitati aastatel 1996–1997 *Eesti Energias* tööstusliku katsetootmise mastaabis koostöös Peterburi Tehnikaülikooliga uurimistöö "Väävliühendite sidumine põlevkivituhkadega" tulemused.

Keemiatehnika instituut
Direktor prof Rein Munter

Teadus- ja arendustegevuse eesmärgiks on kaasaegsete tehnoloogiliste protsesside teoreetiliste aluste loomine ja nimetatud protsesside evitamine keskkonnakaitses ning säästva tehnoloogia kujundamisel.

Teadus- ja arendustöö valdkonnad:

* vee/heitvete tehnoloogia ja mudade käitlus (R. Munter),
* lenduvate süsivesinike leviprobleemid Kohtla-Järvel *Kiviteris* (R. Munter),
* tööstuslike bioreaktorite väljatöötamine pilootreaktorite BKR-6--300 ja BKR-9-7 põhjal (E. Tali),
* säästva arengu ja säästva tehnoloogia küsimused (V. Mikkal).

Olulisim saavutus oli osoonitsehhi käikulaskmine Tallinna Veepuhastusjaamas 15. novembril 1997, mis tõstis Tallinna joogivee kvaliteedi Eurostandardi tasemele. Ülemiste vee osoneerimiskatsetega alustati TTÜs juba 1960, seega sai aastakümneid kestnud töö konkreetse juurutuse.

Jätkus heitvete fotokatalüütiliste protsesside uurimine ning fotokatalüütilise ja bioloogilise oksüdatsiooni kombineeritud süsteemi väljatöötamine v-teadur S. Preisi juhitava ETFi grandi saanud uurimuse "Toksiliste orgaaniliste ainete üheaegse fotokatalüütilise ja bioloogilise oksüdeerimise süsteemi väljatöötamine vete töötlemistehnoloogias" raames.

Alustati joogivee tehnoloogia alaseid uuringuid eesmärgiga viia Eesti põhjaveest toodetud joogivee kvaliteedi näitajad vastavusse Eesti ja Eurostandardiga (R. Munteri ETFi grandi pälvinud uurimus "Joogivee tehnoloogia täiustamine Eesti Joogivee Standardi nõuete alusel"). Määrati kahelaengulise raua oksüdatsiooni kiirus olenevalt õhuhapniku ja/või vesinikperoksiidi kontsentratsioonist, segamise intensiivsusest ja temperatuurist.

Professor R. Munteri poolt juhitava teema "Vee ja tööstuslike heitvete puhastusprotsesside ja skeemide optimeerimine" täitmise käigus õpiti tundma tselluloosi- ja paberitööstuse paberimasina tehnoloogilise vee puhastusprobleeme eesmärgiga viia kogu tehnoloogiline vesi ringlusse – kujundada säästvat tehnoloogiat. Leiti märgoksüdatsiooni, filtrimise, osoonimise ja pöördosmoosi optimaalne kombinatsioon paberimasina tehnoloogilise vee ringlusse viimiseks.

Polümeermaterjalide instituut
Direktor prof Anti Viikna

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* polükondensatsioonvaikude ja adhesiivide süntees (P. Christjanson),
* polümeermaterjalide omadused (P. Christjanson, T. Kaps),
* materjalide keemiline struktuur (T. Pehk, H. Lippmaa),
* tekstiilmaterjalide liimimine ja viimistlemine (A. Viikna),
* tekstiilmaterjalide ja kiudude omadused (A. Viikna),
* rõivadisain ja automaatprojekteerimine (R. Rannala, A. Krumme),

* puitpolümeermaterjalid (R. Reiska);
* paberi ja tselluloosi tehnoloogia (R. Reiska);
* puidu kuivatamine (R. Reiska).

Olulisemad tulemused saadi põhiteema "Polümeersete komposiitmaterjalide saamine ja adhesiivsed omadused" raames, mis kajastuvad järgnevas:

* resortsinoolide ja metüloolühendite ko-kondensatsioonireaktsiooni uued tulemused,
* polüetüleenpulbri morfoloogilise koostise ja aktiveerimise mõju selgitamine tema adhesiivsetele omadustele,
* polüpropüleeni tugevus- ja väsimusomaduste sõltuvuse määramine tema margist ja morfoloogilisest koostisest ning survevalutingimustest ja toote konstruktsioonist.

Arendustegevuse olulisemaks tulemuseks oli (alküül)resortsiinliimide sünteesi- ja tootmistehnoloogia edastamine Jaapani firmale vastavalt 1992–1997 sõlmitud litsentsimüügi lepingule. Elavnenud on koostöö AS *Kiviteri* ja Pärnu Plaaditehasega püsiva kvaliteediga karbamiidvaikude ja plaatide tootmiseks.

Osaleti ettekannetega polümeeride konverentsil *Polychar V* USAs, puiduliimide sümpoosionil Slovakkias ja Põhjamaade polümeeride-päevadel Rootsis (Lundis).

Tõsist tööd tehti tekstiilitehnoloogia õppetooli seadmete renoveerimisel, mis viis tekstiilikatsetuslabori tunnustamiseni.

Toiduainete instituut
Direktor prof Raivo Vokk

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* süva- ja rakendusuuringud ning arendustööd toiduaineõpetuses, toiduainekeemias, toiduainete tehnoloogias ja toitlustamise tehnoloogias, toiduainete töötlemise alustes, toitumisteaduses, toiduainete tehnoloogias, toiduteaduses;

* koostöö teiste kõrgkoolide ja teadusasutustega Eestis ja välismaal;
* koostöö arendus- ja tehnoloogiasiirde firmade ning ettevõtetega teadus- ja arendustöö tulemuste evitamiseks;
* täienduskoolitus toiduainete töötlemise alal;
* osalemine rahvusvahelistes teadus- ja haridusprogrammides;
* erialaste konsultatsioonide andmine ja kaasaaitamine Eesti haridus-, teadus- ja tehnikapoliitika kujundamisele ning elluviimisele toiduainete uurimise ja tehnoloogia valdkonnas;
* osalemine toiduainete käitlemist käsitleva seadusloome ettevalmistamises.

Sotsiaalministeeriumi ja IBFAN (*International Baby Food Action Network*) ettepanekul valmistati koostöös Kliinilise Meditsiini ja Eksperimentaalse Meditsiini Instituudi ning UNICEFiga ette rida trükiseid soovitustega koolilaste ja koolieelikute toitlustamiseks.

Alustati tööd rahvusvahelises *PHARE* programmis.

MAJANDUSTEADUSKOND

Dekaan prof Alari Purju

Käitismajanduse instituut

Direktor prof Ene Kolbre

Teadus- ja arendustegevuse eesmärgiks on alus- ja rakendusuuringud ning arendustegevus ärikorralduse valdkonnas.

Riigieelarvelised uurimisteemad:

* innovatsiooniprotsessid Eesti rahvamajanduses (M. Saat);
* tehnoloogiline innovatsioon ja tootlikkus Eesti tööstuses (M. Saat);
* ärieetika Eesti ettevõtluses (M. Meel);
* tootlikkuse mõõtmine ja kasvu tegurid Eesti Vabariigis (E. Kalle);
* traumatismi ennetamise võimaluste uurimine Eesti Vabariigis (P. Tint);

* ergonoomiliste süsteemide *inimene-masin-keskkond* struktuurianalüüs ja optimeerimine: ohutuse ja juhtimise probleemid (G. Kiivet);
* Eesti tööturg – muutused siirdeperioodil (T. Piliste);
* kognitiivne ergonoomika (Ü. Kristjuhan);
* Eesti Innovatsioonifondi tegevuse hindamine (R. Lumiste);
* kontserni organisatsiooni ja juhtimise praktika, probleemid ja nende lahendamisvõimalused Eestis (K. Gerndorf);
* Ida-Eesti ja Lääne-Eesti maakondade logistika programmid (A. Uustalu),
* korterite privatiseerimise mõju elamumajandusele ja kinnisvaraturu arengule Eestis (E. Kolbre);
* Eesti väliskaubanduspoliitika põhijooned ühinemisel Euroopa Liiduga (Ü. Tartu);
* rahvusvahelise turundusmeetmestiku koostamise iseärasused (A. Vihalem).

Teadus- ja arendustegevuse tulemused on leidnud rakendust mitmes ettevõttes ning Majandusministeeriumis.

Majandusarvestuse instituut
Direktor lektor Paul Tammert

Teadus- ja arendustegevuse eesmärgiks on õiguslike aluste loomine rahvusvaheliselt tunnustatud põhimõtetest lähtuva raamatupidamisarvestuse ja -aruandluse korraldamiseks Eesti Vabariigis, samuti majandusarvestuse üldmetoodiliste probleemide lahendamine arvestus- ja aruandlussüsteemide kooskõlla viimiseks rahvusvaheliste normidega.

Teadus- ja arendustegevuse temaatika:

* majandusarvestuse metoodika ja korraldus (K. Kallas);
* finantsaruannete analüüs (E. Kitvel);
* kontserni eelarve- ja sisearuannete süsteem (J. Taaler).

Instituudi arvestuse ja analüüsi alased uurimistööd on seotud riigi õigusliku baasi jätkuva edasiarendamise ning selle vastavusse viimisega Euroopa Ühenduses kehtiva seadusandlusega. Tehtud uurimistööd iseloomustab süsteemsus ning arvestuse ja aruandluse rahvusvaheliselt tunnustatud põhimõtete ja meetodite kasutamine.

Esile võib tuua E. Kitveli Eesti Statistikaametiga koostöös valminud statistikaalase töö rahvamajanduse rahandussuhtarvudest.

Teoreetilise majandusteaduse ja -metodoloogia instituut
Direktor prof Vello Vensel

Teadus- ja arendustegevuse eesmärk on arendada kvantitatiivse analüüsi meetodeid ja mudeleid rakendamaks majandusteooria ja -praktika aktuaalsete probleemide lahendamiseks.

Teadus- ja arendustegevuse temaatika:

* sotsiaalse turumajanduse ning majanduskasvu teoreetilised probleemid (K. Kerem),
* matemaatiliste meetodite ja mudelite loomine (R. Lepp),
* kvantitatiivsete meetodite uurimine ja kasutamine majandusnähtuste modelleerimisel, eeskätt finantssektoris (V. Vensel).

Tulemuslikumateks teemadeks on prof V. Venseli juhitavad "Siirdemajanduse majandusarengut tagavate mõjurite uurimise teoreetilised ja metodoloogilised alused" ning ETFi poolt rahastatud töö "Finantsinstitutsioonide ja -turgude uurimine Eestis üleminekul turumajandusele", mille tulemused on pälvinud rahvusvahelist tähelepanu. Ankeetvaatluse teel saadud ulatuslik arvmaterjal vajab edaspidist analüüsi, kogutud informatsioon väärtustub eriti vastavate aegridade moodustumise korral.

Häid tulemusi on ka majandusmatemaatiliste meetodite uurimisel ja rakendamisel.

Territoriaalmajanduse instituut
Direktor prof Ants Kukrus

Teadus- ja arendustegevus hõlmab majandusteadust, õigusteadust ja sotsioloogiat.

Temaatika on kujunenud vastavalt õppetoolides õpetatavate ainete suunitlusele:

* tööstusomandi seaduste harmoniseerimine Euroopas (A. Kukrus),
* avaliku sektori ökonoomika probleemid üleminekumajanduses (A. Purju),
* Eesti majanduse konkurentsivõime tõstmise strateegilised suunad (A. Purju),
* Balti majanduse juhtimise treeningprogramm (A. Purju),
* ettevõtete kohanemine ja restruktureerimine majandusliku siirde ajal Kesk- ja Ida-Euroopasse (A. Purju),
* turumajanduslike muutuste mõju linna arengu subjektidele (M. Pavelson),
* kutseharidus kui karjääri lähtekoht Eesti tööturu näitel (M. Pavelson),
* eluasemeomand: sotsiaalsete ja keskkondlike subjektide suhete transformatsioon (K. Paadam),
* detsentraliseerimispoliitika Eesti ettevõtluses (M. Raudjärv),
* Eesti Vabariigi arengut kindlustava eesmärgipärase ja kompleksse majanduspoliitika ning vastava koolituse teoreetilis-praktilised aspektid (M. Raudjärv).

Parim töö oli prof A. Purju juhitav alusuuring "Balti majanduse juhtimise treeningprogramm". Teemat arendatakse koostöös Dalhousi Ülikooliga, seda rahastab Kanada Arenguprogramm. Projekti eesmärgiks on valmistada majandusõppejõude ette osalemiseks riigiteenistujate koolitamisel.

MATEMAATIKA-FÜÜSIKATEADUSKOND

Dekaan prof Rein-Karl Loide

Füüsikainstituut

Direktor prof Tõnu Ruus

Instituudi teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* väljateooria (R.-K. Loide),
* tahke keha füüsika ja üldjuhtivus (M. Klopov),
* pooljuhtide füüsika (P.-E. Kukk),
* mäluelemendid (T. Ruus),
* füüsikaline optika (Ü.O. Uder),
* stohhastilised protsessid (E. Reiter),
* röntgenograafia (E. Rusalep),
* gravimeetria (J. Paesalu).

Tähetorni põhihuvi on seotud astrofüüsikaga (P. Kalv).

Parimad tulemused saadi astronoomias (P. Kalv, J. Paesalu). Lõpule viidi kahetähe-fotomeetri ehitamine, saavutades mõõtmistäpsuse 10-kordse tõusu. Anti välja populaarteaduslik kogumik "Universum", mida Haridusministeerium soovitab alternatiivse astronoomiaõpikuna üldhariduskoolis.

Matemaatikainstituut

Direktor prof Peeter Puusemp

Teadustemaatika on välja kasvanud aastate jooksul tehtud uurimistööst algebraliste struktuuride, matemaatilise analüüsi meetodite, matemaatilise füüsika võrrandite ligikaudse lahendamise meetodite ja numbriliste meetodite alal.

Instituudi teadusvaldkonnad:

* algebra ja geomeetria (P. Puusemp),
* matemaatiline analüüs (I. Tammeraid),
* rakendusmatemaatika (O. Vaarmann).

Teadustöö põhiteema on "Algebra ja matemaatilise analüüsi rakendusmeetodid".

Arendustegevus on olnud valdavalt seotud õppemetoodiliste materjalide koostamisega ja matemaatikaalase arvutipaketi *Mathematica* rakendamisega seotud õppevahendite ettevalmistamisega. 1996/97. õppeaasta algusest käivitus *TEMPUS*-projekt uute matemaatilise modelleerimise alaste kursuste ettevalmistamiseks, milles matemaatikainstituut täidab koordinaatori osa.

Esiletoomist väärib professor I. Tammeraidi koostatud loengutsükkel "Lineaaralgebra rakendusmeetodid".

Insenerigraafika keskus
Juhataja lektor Jaan Riives

Teadus- ja arendustegevuse eesmärgid:

* kujundada ja arendada tulevastes insenerides graafilise modelleerimise oskusi,
* edendada üliõpilaskonnas esteetikaalast haritust,
* koostada ja publitseerida õppetööks vajalikke metoodilisi materjale,
* osaleda keskuse suunitlusele omase erialasõnavara kujundamisel ja korrastamisel,
* kindlustada õppejõud näitlike ja infotehniliste vahenditega,
* kindlustada akadeemiline järelkasv.

Teadus- ja arendustegevuse põhiteemad:

* AutoCAD-i rakendus raudbetoon- ja metallkonstruktsioonide spetsifikatsioonide ja painutustabelite moodustamiseks (H. Möldre),
* arvutigraafika rakendused insenerigraafiliste distsipliinide õpetamisel (R. Mägi).

Õppe-arendustegevusega seotud parimaks tulemuseks oli lektor L. Türni koostatud väljaanne "Arvutijoonestus II".

Materjaliuuringute keskus
Juhataja prof Urve Kallavus

Teadus- ja arendustegevuse põhieesmärgiks on luua TTÜs kaasaja kõrgtehnoloogiale tuginev uurimiskompleks, mida saab kasutada teadus- ja tehnikaprobleemide lahendamisel ja uue põlvkonna teadlaste õpetamisel. Tegevus ise on seotud füüsikaliste uurimismeetodite (mikroskoopia, röntgenanalüüs) rakendamisega mitmesuguste materjalide struktuuri ja omaduste uurimisel ning saadava teabe täiendaval töötlemisel elektronarvutil.

Evitati mitu materjaliuuringule olulist seadmekompleksi. Jätkus koostöö *PHARE* programmi raames.

Arendustöödest tuleb esile tõsta elektroonse arhiveerimise süsteemi ja kujutise analüüsi süsteemi kasutuselevõttu. Peale keskuse oma teadustöö on need süsteemid vajalikud ülikooli teistele materjaliuuringutega seotud projektidele.

MEHAANIKATEADUSKOND
Dekaan prof Jakob Kübarsepp

Aparaadiehituse instituut
Direktor prof Maido Ajaots

Teadus- ja arendustegevuse põhitemaatika:

* standardimisteooria ja toote ning toodangu modelleerimine tooteloomes,
* süsteemitehnika meetodite ja mudelite kasutamine kvaliteeditehnikas,
* metroloogia üldküsimused ja mõõtmiste täpsus,
* aparaatide tribosüsteemide uurimine, biotribosüsteemid ja mikromehaanika rakendamisvõimalused Eestis.

Kaitsti kaks doktoritööd: P. Põdra modelleeris oma töös kulumisprotsessi spinnkontaktis ning A. Kruusing lahendas miniatuursete elektromagnetiliste seadiste teooria ja tehnoloogia probleeme. M. Tamre töötas

NATO stipendiaadina aasta aega Walesi Ülikoolis Cardiffis, maailma ühes tuntumas uurimiskeskuses elastohüdrodünaamilise määrimise ja EHD-laagrite alal.

Uuriti tehisintellekti rakendatavust projekteerimisel ja rakendusprogrammide paketi *Ahel* kasutatavust mõõteahelate arvutamisel, samuti paketti *Drive* ajamite arvutamiseks. Rakenduslikku väljundit lubavad loota tööd, mis on tehtud biotribosüsteemide (liigeste taastusraviseadme täiustamine) ja materjalide tribotehniliste omaduste uurimise alal (mehhatroonikasüsteem materjalide tribotehnilisteks katsetusteks).

Masinaehituse instituut
Direktor prof Jüri Papstel

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* autode mürataseme vähendamine (J. Lavrentjev),
* tehniliste ahelsüsteemide modelleerimine ja simuleerimine (G. Grossschmidt),
* aeraatorite uurimine ja konstrueerimine veepuhastus- ja floteerimissüsteemide tarbeks (L. Roosimölder),
* kvaliteedikeskne projekteerimine (T. Hindreus),
* aerodünaamiliste protsesside matemaatiline modelleerimine (V. Reedik),
* automaatseadmete ja süsteemide projekteerimine (V. Reedik),
* tööstusettevõtte konkurentsistrateegia arendamine (Ü. Kannelmäe),
* raalintegreeritud töökeskkond tootearenduse toetamiseks (R. Küttner),
* tootmise plaanimine ja simulatsioonitehnika (J. Riives),
* prototüüpide kiirvalmistuse tehnoloogia (R. Mesila),
* intelligentne nõustamissüsteem tööstuses (J. Papstel),
* lõikeprotsessi modelleerimine ja haakuvad lõikeriista projekteerimise probleemid (A. Jaanson).

Rakendusuuringutes saadi arvestatavaid tulemusi integreeritud tootearenduse ja tootmise infokeskkonna arendamisel.

Arendustööde alal väärib esile tõstmist dots R. Mesila tegevus kõrgtehnoloogia tugikeskuse loomisel ja ettevõtete kaasamisel praktiliste ülesannete lahendamisele.

Masinaõpetuse instituut
Direktor dots Toivo Pappel

Instituudi teadus- ja arendustegevuse põhiteema on "Tugevus- ja triboloogiaprobleemid masinais". Tööd käivad kolmes valdkonnas:

* abrasiivne erosioon ja jahvatusseadmed (I. Kleis),
* masinate ja seadmete tugevus ja töökindlus (V. Strizak),
* plaatide ja koorikute optimeerimine (K. Kenk).

Avaldamiseks valmistati ette 21 artikli käsikirjad. Kolmest magistritööst sai I. Penkovi töö "Mõnede konstruktsiooniparameetrite mõju keermesliidete tugevusele" Haridusministeeriumi ja Eesti Teadusfondi poolt väljakuulutatud üliõpilastööde konkursil III koha.

Koos materjalitehnika instituudi ja aparaadiehituse instituudiga moodustati teaduskonna triboloogialabor.

Materjalitehnika instituut
Direktor prof Priit Kulu

Instituudi teadus- ja arendustegevuse eesmärgiks on alus- ja rakendusuuringud ning arendustöö metalsete, tehnokeraamiliste ja pooljuhtmaterjalide loomise, töötlemise ja katsetamise alal.

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* materjaliteadus (P. Kulu, J. Kübarsepp),
* füüsika ning analüütiline ja anorgaaniline keemia (E. Mellikov).

Uuringud instituudis toimuvad kahe põhiteema raames:

* insenerimaterjalid – tehnoloogia, katsetamine, korduvkasutus (P. Kulu),
* elekronmaterjalide keemia, füüsika ja tehnoloogia (E. Mellikov).

Olulisemad saavutused alusuuringute osas:

* madaltemperatuurse luminestsentsi kustutusmehhanismi uus seletus,
* titaankarbiidsete ja kroomkarbiidsete kõvasulamite sulami ja struktuuri moodustamisprotsesside väljaselgitamine,
* materjalide desintegraatorjahvatamise protsessi modelleerimine, jahvatusprodukti granulomeetria ja morfoloogia kirjeldamine.

Rakendusuuringulised kordaminekud:

* titaankarbiidsete kõvasulamite oksüdeerumiskindluse oluline tõstmine legeerimisel nioobiumi ja vanaadiumiga,
* titaankarbiidsete terassideainega kõvasulamite elektrokeemilise korrosiooni uuringud, mille tulemusena selgitati korrosioonikindluse suurendamise võimalused vase ja räniga legeerimise teel,
* desintegraatortehnoloogia ja desintegraatorite arendamine mitmesuguste materjalide (kummi, metallilaast, kõvasulam, dolomiit, paber) jahvatamiseks ja etteantud omadustega jahvatusprodukti (pulbrite) saamiseks,
* kasutatud kõvasulamist etteantud granulomeetriaga pulbrite saamine ja nende alusel kõrgkulumiskindlate pulberkomposiitpinnete loomine,
* ioonplasmapindamistehnoloogia ja seadmete täiustamine duplekspinnete saamiseks ning nitreeritud-sadestatud TiN-pinnete elektrokeemilise korrosiooni mehhanismi uurimine tööstusliku aurustus-sadestuspindamisseadme "Bulat" moderniseerimiseks.

Märkimist väärib desintegraatortehnoloogia uurimisrühma tegevus (A. Tümanok). Desintegraatoreid tutvustati Hannoveri ja Kopenhaageni messil, ASMi Barcelona ja Põhjamaade Helsingi konverentsil. AS *Dvigatelis* alustati põllumajandusliku desintegraatori katsetootmist.

Arendustegevus:

* TTÜ Katsekoja metallilabori tunnustamiseks ettevalmistamine,

* uute kõrgtundlike materjalide väljatöötamine koostöös firmaga *Siemens Analytical*,
* titaankarbiidsetest materjalidest suure eritugevusega autokummijäänaelte masstootmistehnoloogia väljatöötamine koostöös Soome firmaga *Gyros Oy* ja Rootsi firmaga *Sandvik*.

SÜSTEEMITEHNIKA TEADUSKOND

Dekaan prof Leo Mõtus

Automaatikainstituut

Direktor prof Ennu Rüstern

Instituut tegutseb nii alus- kui rakendusuuringute alal. Teadustemaatikasse kuuluvad:

* elektroonikadisaini meetodid, tarkvara ja rakendused,
* intellektitehnika ja kõrgjõudlusega arvutivõrgud,
* hübriidsed juhtimissüsteemid,
* süsteemide ja tarkvara projekteerimine ning süsteemide integreerimine,
* ajakitsendustega paralleelprogrammide spetsifitseerimine,
* dünaamiliste süsteemide modelleerimine ja juhtimine.

Instituudi teadus- ja arendustegevus oli koordineeritud põhiteemaga "Süsteemide modelleerimine ja juhtimine" (L. Mõtus ja E. Rüstern).

Olulisemad tulemused:

* eksperimentaalse hajusjuhtimissüsteemi (EHJS) I etapi käivitamine ja evitamine,
* *EHJS*i (Siemensi riist- ja tarkvara) integreerimine elektroonikainstituudi *Mitsubishi/Beijers* andmehõive- ja juhtimissüsteemiga,
* projekti käivitamine automaatikainstituudi ja elektroonikainstituudi ühise elektroonika ja siduteooria labori avamiseks,

* ettevalmistustöö süsteemi- ja tarkvaratehnika labori I etapi käivitamiseks,
* projekti *LIMITS* (L. Mõtus) lõpetamine loomaks tarvilikud eeldused rahvusvaheliseks projektiks *LIMITS-PC*. Projekti raames loodud tarkvaratehnika keskkond läbis katsetused Rootsis, Walesis, Hollandis ja Prantsusmaal.

Elektroonikainstituut
Direktor prof Mart Min

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* elektronmõõtevahendite ja mõõte- ning teabehõivesüsteemide loomine ja kasutamine,
* elektronseadiste projekteerimine ja konstrueerimine,
* elektronlülituste väljatöötamine ning rakendused.

Lõppenud teemadest tuleks märkida elektroonikainstituudi ja Stockholmi Kuningliku Tehnikaülikooli poolt Rootsi projekti *SICEPS* raames tehtud ühise uurimistöö TTÜ-poolset osa (E. Velmre, A. Udal), mis kujutab sügavuti alusuuringutesse ulatuvat rakenduslikku uuringut uudsete, tööstuses alles kasutuselevõetavate pooljuhtmaterjalide vallas. Töö eesmärgiks oli perspektiivse pooljuhtmaterjali ränikarbiidi füüsikalis-matemaatiliste mudelite väljatöötamine ja rakendamine pooljuhtseadiste numbrilistes simulaatorites ning vastavate mõõtemeetodite rakendatavuse analüüs numbriliste simulaatorite abil.

Biomeditsiinitehnika keskus
Juhataja prof Hiie Hinrikus

Keskus on Eesti biomeditsiinitehnika teadusprogrammi ametlik esindaja. Programm haarab väljakujunenud temaatikaga ja selgelt sõnastatud tegevuskavaga tugevaid uurimisrühmi, mis vastavad programmi suunitlusele ja eesmärkidele:

* füsioloogiliste protsesside matemaatiline modelleerimine (J. Engelbrecht),
* elektromagnetilise kiirguse mõju inimorganismile (H. Hinrikus),

* mitteinvasiivse meditsiinidiagnostika meetodid ja seadmed (R. Raamat, TÜ),
* biomotoorika ja -triboloogia (M. Ajaots),
* füsioloogiliste signaalide töötlus (T. Lipping),
* laserteraapia ja -mikrokirurgia (M. Kull, TÜ).

Tulemuslikum teema oli Eesti Teadusfondi grandi saanud "Mikrolaine radiomeetria vähidiagnostikas". Nelja-aastase töö tulemusena valmis radiomeetriline süsteem vähi varaseks avastamiseks. Esmakordselt kindlustab seda tüüpi radiomeetriline süsteem numbrilise modelleerimise kasutamise mõõtetulemuste tõlgendamisel ja nende visualiseerimise kahemõõtmelise kujutisena arvutiekraanil. Esialgsed kliinilised katsetused Eesti Onkoloogiakeskuses tõendasid süsteemi töövõimet: radiomeetriga registreeriti temperatuurianomaalia rinnavähi paiknemise kohas kõigil mõõdetud juhtudel.

Radiomeetriline süsteem on perspektiivne tootmise aspektist. Selle vastu tunneb huvi rahvusvaheline meditsiinitehnoloogia siirde alal tegutsev organisatsioon AATI (*Advanced Applied Technologies Institute*) Lausanne'is.

Elektroonika kompetentsuskeskus
Juhataja Aivar Usk

Keskuse eesmärgiks on elektroonikaalase uurimis- ja teadustegevuse ning elektroonikaga seotud tööstusettevõtete koostöö parandamine, kaasaaitamine innovatsioonile ja elektroonikainseneride kutsetaseme tõusule.

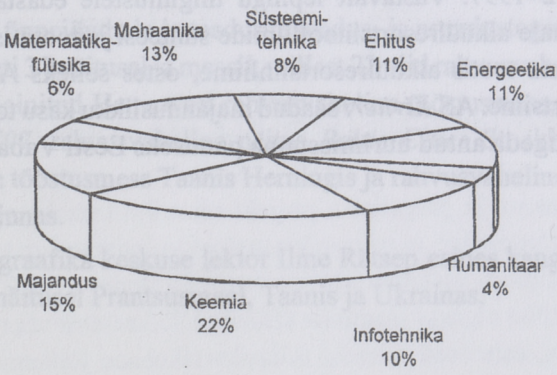
Koostöös elektroonikainstituudi mõõtesüsteemide laboriga loodi automaatmõõtesüsteem välistemperatuuri registreerimiseks ja Internetis avaldamiseks.

ARVANDMED PUBLIKATSIOONIDE KOHTA

Teaduskond	Mono-graafia	Õpik, õppe-vahend	Teadus-lik raamat	Teaduslikud artiklid ajakirjas (kogumikus)			Muud publikat-sioonid*	Kokku
				CC	CC-ga võrds.	Mujal		
Ehitus	–	*12*	*13*	*7*	*41*	*39*	*60*	*172*
Energeetika	–	*6*	*3*	*4*	*41*	*40*	*78*	*172*
Humanitaar	*4*	*6*	*3*	–	*2*	*27*	*22*	*64*
Infotehnika	–	*4*	*3*	*1*	*44*	*56*	*52*	*160*
Keemia	–	*6*	*13*	*37*	*31*	*182*	*54*	*323*
Majandus	*9*	*12*	*1*	*4*	*12*	*92*	*87*	*217*
Matemaatika-füüsika	–	*14*	*1*	*6*	*13*	*25*	*39*	*98*
Mehaanika	*1*	*10*	*8*	*7*	*35*	*86*	*57*	*204*
Süsteemi-tehnika	–	*1*	*2*	*8*	*42*	*19*	*46*	*118*
Raamatu-kogu	*1*	–	*1*	–	*1*	*11*	*31*	*45*
Kokku	**15**	**71**	**48**	**74**	**262**	**577**	**526**	**1573**

* Muud publikatsioonid – tõlgitud/toimetatud raamatud, populaarteaduslikud raamatud/artiklid, teadustööde aruanded
CC – väljaandes *Current Contents* toodud ajakirjades ja kogumikes
CC-ga võrds. – teaduskonna nõukogu otsusega väljaandes *Current Contents* toodud ajakirjade ja kogumike artiklitega võrdsustatud

Publikatsioonid teaduskonniti



LEIUTUSTEGEVUS

Saadud patendid:

* "Pärmi biomassi saamise meetod". Vene Föderatsiooni patent nr. 1639058. Autorid TTÜst E. Piiroja, N. Nikitina (polümeermaterjalide instituut).
* "Fuente regulable de corriente alimentadora para hornos con arco de luz de corriente continua". Mehhiko patent nr. 182072. Autorid J. Järvik, K. Janson (elektrotehnika aluste ja elektrimasinate instituut).

Positiivne otsus leiutise kohta:

* Otsus Vene Föderatsiooni patendi väljaandmise kohta leiutisele "Reguleeritav toiteallikas". Autorid K. Janson, J. Järvik (elektrotehnika aluste ja elektrimasinate instituut).

Saadud kasulikmudeli tunnistused:

* "Põrkeveski". Kasulikmudel nr EE97000127, 15.10.1997. Autorid A. Tümanok, P. Goljandin (materjalitehnika instituut).
* "Mudamarlis". Kasulikmudel nr EE97000128, 15.10.1997. Autorid V. Tuulik, S. Saarik, A. Talvari, A. Tümanok (materjalitehnika instituut).

Litsentsileping "Resins DFK":

Jaapani firmaga *Nagoya Oilchemical Co* sõlmitud litsentsileping kehtis 1992–1997. Vastavalt lepingu tingimustele edastati informatsiooni firmale alküülresortsinoolliimide sünteesi ja tootmistehnoloogia kohta. Firma tootis alküülresortsiinliime, ostes selleks AS *Kiviter*'ilt alküülresortsiine. AS *Kiviteri* saadud majanduslikku kasu tooraine müügist võib lugeda antud uurimissuuna panuseks Eesti Vabariigi tööstusele.

TEADUSÜRITUSTE KORRALDAMINE ÜLIKOOLI TÖÖTAJATE POOLT JA OSALEMINE NEIS

Konverentside, seminaride ja nõupidamiste korraldamist ning osavõttu teadusüritustest iseloomustab alltoodud tabel.

Teaduskond	Teadusürituste korraldamine			Teadusüritustel osalemine		
	vabariiklikud	rahvusvahelised	kokku	vabariiklikud	rahvusvahelised	kokku
Ehitus	*13*	*12*	*25*	*69*	*100*	*169*
Energeetika	*1*	*3*	*4*	*43*	*35*	*78*
Humanitaar	*3*	*1*	*4*	*68*	*35*	*103*
Infotehnika	*1*	*11*	*12*	*15*	*28*	*43*
Keemia	*16*	*10*	*26*	*65*	*81*	*146*
Majandus	–	*5*	*5*	*25*	*69*	*94*
Matemaatika-füüsika	*9*	*1*	*10*	*18*	*30*	*48*
Mehaanika	*6*	*10*	*16*	*19*	*61*	*77*
Süsteemitehnika	*16*	*10*	*26*	*12*	*66*	*78*
Raamatukogu	*7*	–	*7*	*22*	*15*	*37*
Kokku	**72**	**63**	**135**	**353**	**520**	**873**

Arvukalt ülikoolisiseseid näitusi tegi raamatukogu. Suuremat huvi pälvisid neist fotoväljapanek "Tehnikatudeng läbi aegade" ülikooli 79. aastapäeva puhul ning õppejõudude ja teadustöötajate välispublikatsioonide näitus.

Ülikooli õppejõudude ja teadurite teadus- ja arendustegevuse saavutusi tutvustati 37 näitusel ja messil, millest 22 olid rahvusvahelised. Olgu siinkohal mainitud Hannoveri rahvusvaheline tööstusmess, ehitusmess *Rebuilding'97*, rahvusvaheline näitus *Baltic Cities* Stockholmis, rahvusvaheline tööstusmess Taanis Herningis ja rahvusvaheline mess *Enerex-97* Tallinnas.

Insenerigraafika keskuse lektor Ilme Rätsep esines kangaste ja rätikutega isiknäitusel Prantsusmaal, Taanis ja Ukrainas.

KAITSTUD DOKTORITÖÖD

Arvi Kruusing (aparaadiehituse instituut).
Teema: Magnetilised mikroseadised ja nende valmistusviisid.
Teaduslik juhendaja: prof M. Ajaots.
Omistati tehnikadoktori kraad.

Kalju Meigas (biomeditsiinitehnika keskus).
Teema: Coherent Photodetection with Laser.
Teaduslik juhendaja: prof H. Hinrikus.
Omistati tehnikateaduste doktori kraad.

Priit Põdra (aparaadiehituse instituut).
Kaitsmine toimus Stockholmi Kuninglikus Tehnikaülikoolis.
Teema: FE Wear Simulation of Sliding Contacts.
Teaduslikud juhendajad: prof S. Andersson (Rootsi), prof M. Ajaots.
Omistati tehnikadoktori kraad.

Kalle Tammemäe (arvutitehnika instituut).
Teema: Kontrollintensiivsete digitaalsüsteemide süntees.
Teaduslik juhendaja: prof A. Keevallik.
Omistati tehnikadoktori kraad.

KONSTRUEERIMISTEHNOLOOGIA OSAKOND

Aasta mahukam ja pingelisem projekt oli mikrokatsekehade lõikeseadme projekteerimine ja pilooteksemplari valmistamine koos soojustehnika instituudi katlamaterjalide uurimisrühmaga (H. Tallermo, I. Klevtsov). Tööd algasid jaanuaris sfäärilise lõikeelemendi metallosa valmistamisega, esimesed tulemid mikrokatsekehade lõikamisel saadi

oktoobris–novembris Balti Soojuselektrijaama katelde torustikel. Tööd jätkuvad.

Veel tehti soojustehnika instituudi tellimusel seadmekompleks leegist tolmuproovide võtmiseks ning mõned sõlmed soojusjuhtivusteguri määramise seadme tarvis.

Jätkuvatest töödest oli suuremaid rektifikatsioonikolonn koos abiseadmetega keemiatehnika instituudile (E. Uus, E. Tearo). Dots L. Pikkovi tellimusel valmis karboniseerimisahi. Materjalitehnika instituudile valmistati lõike- ja desintegraatorseadmeid (A. Tümanok) ja atriitor (J. Pirso).

Ehitusteaduskonnast olid peamised kliendid ehitiste projekteerimise instituudi ja ehitustootluse instituudi ehitusmaterjalide labor, kellele valmistati laboriseadmeid, katsekomplekse ja proovikehi.

Teedeinstituudi poolt esitatud jooniste põhjal ehitati pinnase tihendamisastme mõõtureid välistellijatele.

Polümeermaterjalide instituut sai keemialaboratooriumi abiseadmeid.

Aasta lõpus alustati majandusministeeriumi toetusel desintegraatori tööpõhimõtet tutvustava demonstratsiooniseadme valmistamist.

Välistellimustest mahukam oli seotud uue piirivalvekaatri juhtpultide ja navigatsioonipaneeli seadmestamisega, mis sooritati koos aktsiaseltsiga *Mere Electronics*.

Plasmalõikuri muretsemisega paranesid märgatavalt konstrueerimistehnoloogia osakonna keevitustehnoloogilised võimalused.

Jüri Sarandi

POOLJUHTMATERJALID PÄIKESEENERGEETIKALE JA OPTOELEKTROONIKALE.

Kommentaar Eesti Vabariigi teaduse aastapreemia pälvinud tööle

Ülemaailmsed keskkonnakaitselised probleemid nagu *kasvuhooneefekt* ja happevihmad on põhjustatud inimkonna üha suureneva energiavajaduse rahuldamisest looduslike energiakandjate põletamisega. Üheks võimalikuks alternatiiviks sellele on päikeseenergia kui ökoloogiliselt puhta energia kasutamine. Päikeseenergeetika globaalne potentsiaal on suur, sest energia hulk, mis langeb maakera pinnale aasta jooksul, ületab ligikaudu 10 000 korda maakera kogu energiavajaduse käesoleval ajal. Huvi pooljuhtpäikeseenergeetika praktilise kasutamise vastu tekkis maailmas 1970ndatel aastatel seoses naftakriisiga. Tõsisemad teadustööd antud teemal algasid kümmekond aastat hiljem. Sellesuunalised uuringud käivitati ka Tallinna Tehnikaülikoolis ning saadud tulemused pälvisid 1985. aastal Eesti riikliku preemia. Eesti iseseisvumisega kaotas uurimisrühm aga sidemed endiste tellijatega. Arvestades rühma teadusliku potentsiaali omapära ja laboratoorset varustatust, ei olnud kardinaalsed muutused teadustemaatikas võimalikud. Pärast mõningast peataolekut alustati töid keeruliste ühendpooljuhtide kasutamiseks päikeseenergeetika materjalidena.

Esimeseks tõukeks nimetatud suunas võib lugedà konverentsidel *MatTech 90* ja *91* tekkinud sidemeid Saksa Liitvabariigi vastava ala eriteadlastega. Kontaktide loogiliseks jätkuks oli 1993. aastal esimene *Volkswagen Fondi* poolt Baltimaades rahastatud teadusprojekt, kus tehnikaülikooli Saksamaa-poolseks partneriks oli Hannoveri Päikeseenergeetika Instituudi uurimisrühm eesotsas dr. Dieter Meissneriga. Tekkinud võimalus teha teadustööd Saksamaal ja kasutada sealsetele laboritele omast kõrgetasemelist aparatuuri avas tee meie teadustegevuse taassünnile. Publikatsioonide ja konverentsiettekannete põhjal kutsuti uurimisrühm osalema Euroopa Liidu *PHARE Joule'i* teadusprojektis *EUROCIS II*, eesmärgiks kõrgtõhusate päikeseenergia muundurite väljatöötamine halkopüriidsete ainete põhjal. Rühma tegevus antud

projekti raames sai hea hinnangu uuringuid koordineerivalt EUREC-keskuselt. Uuringute tulemusi oleme tutvustanud mitmel rahvusvahelisel teaduskonverentsil: *International Conference of SPIE "Advanced Optical Materials and Devices"* (Riga, 1996), *International Luminescence Conference* (Praha 1996) ja *MRS Spring and Fall Meetings* (USA, 1996), *11th International Conference on Ternary and Multinary Compounds* (Salford, 1997), *The Electrochemical Society and The International Society of Electrochemistry 1997 Joint International Meeting* (Paris, 1997), *IEEE Photovoltaic Specialists Conference* (USA 1996, 1997). Mitmel nendest oleme esinenud kutsutud ettekandega. 1997. aastal sõlmiti arendusleping USA firmaga *Siemens Analytical X-ray Systems, Inc.* uute kiirgustundlike materjalide väljatöötamiseks firma röntgendiagnostika-aparatuuri jaoks. Kuigi antud projekt pole otseselt seotud päikeseenergeetikaga, on see siiski veenvaks tõestuseks rühma võimele teha kõrgetasemelist uurimistööd paljudel pooljuhtmaterjalide tehnoloogia aladel. Päikeseenergeetikasse suunatud väljatöötlused on aluseks koostööle Jülichi Teaduskeskusega Saksamaalt ja Salfordi Ülikooliga Inglismaalt.

Võib küsida, milles peitub väikesearvulise uurimisrühma saladus?

* Kõigepealt kindlasti selle liikmete teadusfanatismis. Harva kui Kaevuri 1 asetsevas laboris kustuvad tuled enne hilisõhtut. Samal ajal maksimalism enda suhtes viib maksimalismini ka teiste suhtes, mis sageli põhjustab probleeme.

* Edu üheks põhjuseks on ilmselt ka üsnagi erineva erialaga teadlaste koostöö. Pooljuhtmaterjalide tehnoloogia õppetooli uurimisrühma kuulub tehnolooge, keemikuid, füüsikuid, elektroonikuid ja arvutiinimesi. Edu on olnud teadusgrantide taotlemisel nii täppisteaduste (füüsika ja keemia) kui ka tehnikateaduste (materjaliteadus ja keemiline tehnoloogia) alal.

* Päikeseenergeetika on kõige ahvatlevam alternatiivne energialiik, kuid kahjuks seni veel ka kõige kallim. Mida odavamalt püütakse päikesepatareid toota, seda keerulisem on leida vastavat tehnoloogiat. Iseäranis oluliseks muutub kasutatavate uute materjalide, mis koosnevad kahest või enamast komponendist nagu CdTe, $CuInSe_2$, ZnO, CdS,

$CuGaInSe_2$ ja teised, omaduste tundmaõppimine. Mida keerulisemaks muutuvad ühendid, seda keerukamaks läheb ka nende omaduste kontroll. Siin tulevad appi uurimisrühma keemikute, füüsikute ja tehnoloogide aastate vältel kogutud teadmised, sest seda laadi ainete uurimisega on tehnikaülikoolis tegeldud juba üle 30 aasta.

* Ühendpooljuhtmaterjalide omapäraks on asjaolu, et nende omadused on lisaks võõrlisanditele väga tugevalt mõjutatud kristallvõre omadefektidest. Viimaste tundmaõppimiseks kasutatakse mitmeid mooduseid, kuid ükski neist ei ole universaalne. Uurimisrühma poolt välja töötatud teoreetiline mudel ja eksperimentaalne tehnika, mis põhinevad fotoluminestsents-spektroskoopia meetodil, on tõstnud rühma tunnustatuks liidriks päikeseenergeetika materjalide defektstruktuuri uurimisel. Õnnestus määrata defektid, mis põhjustavad kõrge p-tüüpi juhtivuse CdTe-s. Nende materjalide kasutamine lubab märgatavalt tõsta kaadmiumtelluriidil põhinevate päikeseelementide efektiivsust.

* Päikesepatareides, mis kujutavad endast mitmekihilist struktuuri: ZnO (ergastava kiirguse aken)/ CdS (puhverkiht)/ I-III-VI2 tüüpi ühendi kiht (kiirgusneeldus)/ Mo (baaselektrood)/ klaasalus, on maailmas saavutatud juba energia muundamise efektiivsus 16–17 %, kuid element on kallis. Oleme uurinud võimalust seni õhukeste kilede valmistamiseks kasutatud vaakummeetodite asendamiseks odavate ja suure tootlikkusega keemiliste meetoditega nagu keemiline pihustamine ja elektrokeemiline sadestamine. Esmakordselt keemilise pihustamise tehnoloogias on õhukeste kilede omadustele lähenetud läbi kilede tekkeprotsesside keemia. Sellise uurimistöö vajalikkusele on varemgi viidatud, kuid loobutud äärmise keerukuse tõttu. On välja töötatud tehnoloogia õhukeste heksagonaalse struktuuriga tekstureeritud polükristalsete ZnO-kilede saamiseks, mille tähtsamad parameetrid muudavad keemiliselt pihustatud ZnO-kiled konkurentsivõimeliseks päikesepatareides siiani kasutatud vaakummeetoditel valmistatutega, edestades neid hinna poolest.

* Üheks võimaluseks vähendada pooljuhtmuundurite abil saadava päikeseenergia hinda on luua vastavad muundurid odavate pulbriliste materjalide alusel. Samal ajal on nende kasutamine pooljuhttehnikas

raskendatud, sest seesuguste materjalide pinna omadused "varjutavad" sageli nende tõelised pooljuhtomadused. Pulbriliste materjalide rekristallisatsiooni mehhanismi ja kineetika uurimise tulemusena on loodud uued unikaalsete omadustega materjalid – monoteralised pulbrid, kus pulbri iga osake on täiuslik etteantud suurusega elektriliste ja optiliste omadustega mikromonokristall. Nende alusel on välja töötatud optoelektroonikaseadiste uus monoterakihtidel põhinev konstruktsioon, mis koostöös Jülichi Teaduskeskusega on realiseeritud fotoelektrokeemilise päikesepatareina.

* Teadus oma loomult on rahvusvaheline ning ehkki Eestis oma pooljuhttööstus puudub, on meie tulemustest huvitatud mitmed teaduskeskused. Õppetooli teaduspartneriteks on Salfordi Ülikool Inglismaal, Helsingi Tehnikaülikool Soomes ja Jülichi Teaduskeskus Saksamaal, ning pole imestada, et vaadeldava teauspreemia aluseks olnud artiklite autorite seas leiame teadlasi nimetatud maadest.

Pooljuhtmaterjalidealasest uurimistööst Eestis on osa võtnud arvukalt tehnikaülikooli töötajaid nii minevikus kui ka praegu. Kõigepealt oleme tänu võlgu dotsent Jüri Varvasele, kelle algatusel TTÜs vastav uurimissuund üle kolmekümne aasta tagasi loodi. Füüsikaga seotud uuringute arengus kuulub tähtis osa professor Peeter Kukele. Veel võtsid uuringutetsüklist tegusalt osa vanemteadurid Jaan Hiie, Tiit Varema ja Jaan Mädasson, kes kahjuks aga ei mahtunud valikul lubatud viie hulka. Uurimisrühma tulemused ei oleks olnud nii silmapaistvad ilma välispartnerite abita, kellest esmajoones väärivad märkimist Dieter Meissner Jülichi Teaduskeskusest ning Lauri Niinistö ja Heikki Colan Helsingi Tehnikaülikoolist. Rohkesti oleme oma töös kasutanud TTÜ materjaliuuringute keskuse kõrgetasemelist skaneerivat elektronmikroskoopi ja röntgenfaasianalüüsiaparatuuri, mille eest suur tänu. Abistajaid on teisigi. Kõigi nimetamine viiks kommentaari mahu väga suureks, aga igaühel neist on oma osa saavutatud edus, suur tänu ka neile.

Enn Mellikov

ÜLIÕPILASOMAVALITSUS

Aasta oli töörohke ja kiire, käivitati mitmeid uusi projekte, nagu rahvusvaheline nädal, õppejõudude hindamine, sõidusoodustuse kompenseerimine ja taaselustati vanu – nõustamiskeskus.

Üks peamisi eesmärke oli suhtlemine rahvusvahelisel tasandil. Selle nimel võeti ette esmakordne üritus Eestis – rahvusvaheline nädal. Taolised nädalad on Euroopa ülikoolides tuntud ja traditsioonilised üritused, mida korraldatakse regulaarselt ning mille eesmärk on tutvustada oma maad ja tundengielu. Partnerid teistest Euroopa ja Jaapani ülikoolidest tundsid toimuva vastu elavat huvi ning septembri lõpus saabusidki külalised Jaapanist, Hispaaniast, Hollandist, Leedust, Lätist, Norrast, Saksamaalt ja Soomest. Külalistudengitele tutvustati Tallinna vanalinna, Kadrioru ja Toompea lossi, firmasid Saku Õlletehas, ETV ja Microlink, Tartu Ülikooli, Lahemaa rahvusparki, vabaõhumuuseumi, tehnikaülikooli ning Eesti tudengite igapäevast elu-olu. Nädal andis ülevaate Eesti kultuurilisest, poliitilisest ja majanduslikust elust ning tudengite toimetamistest ülikooli sees ja väljas. Lõpptulemus oli igati meeldiv ning andis impulsi uuteks rahvusvahelisteks nädalateks tulevikus. Üliõpilasvalitsuse ja Edustuse liikmed käisid ennast täiendamas ja kogemusi omandamas Jaapanis, Hollandis, Norras, Saksamaal ja Soomes.

Kevadel toimusid tavakohased tudengite kevadpäevad, millest ka tehnikaülikooli üliõpilased agaralt osa võtsid. Kuna kevadpäevade idee on anda tudengitele puhkust ja lusti enne algavat eksamisessiooni, siis oli tudengite osavõtt kevadpäevadest iseenesestmõistetavalt elav. TTÜ Üliõpilasomavalitsuse koordineerimisel korraldati ülikoolidevaheline korvpalliturniir spordihoones. Huvi oli suur ning pingeid kruvis üles seegi, et osa võtsid kõigi Tallinna suuremate kõrgkoolide võistkonnad. Traditsiooniline kevadpäevade õllefestival kukkus aga läbi, kuna ilm vedas alt. Edaspidi tuleb ürituse korralduslikku ning ka välist külge muuta.

Peale suurte projektürituste on üliõpilasomavalitsus kultuuri- ja välissuhete vallas tegelnud väiksemate kampaaniate ja jooksvate ülesannetega. Lähemateks eesmärkideks on rahvusvahelise nädala muutmine traditsiooniks, tihedam koostöö firmadega tudengiprojektide läbiviimi-

sel ning lootus, et aegamööda tärkab tudengites huvi ka koolivälise üliõpilaselu vastu ning soov midagi ise korda saata.

Taaskäivitati üliõpilaste nõustamiskeskus, mille eesmärgiks on teavitada ja nõustada üliõpilasi õppetegevust täpsustavate eeskirjade osas ning tutvustada teistes Eesti kõrgkoolides õppimise võimalusi. Töö käigus kujunes nõustamiskeskusest aga üldine infopunkt, mis ei piirdunud ainuüksi õppealase nõustamisega. Siia pöördusid abituriendid ja nende vanemad teada saamaks õppimisvõimalusi TTÜs. Nõustamiskeskuse töötajatel tuli teha ka tavapärasest vägagi erinevaid asju, nagu esmaabi andmine või välisüliõpilasega immigratsiooniametis käimine. Novembris ja detsembris käis nõustamiskeskuses oma probleemidega paarsada inimest.

1997 mais tegi ÜOV Üliõpilasvalitsus TTÜ õppekomisjonile ettepaneku käivitada TTÜs õppejõudude hindamise süsteem. Ettepanek teenis õppekomisjoni liikmete heakskiidu ja selle tulemusena kinnitati 12. sept 1997 TTÜ kantsleri, Jüri Tanneri allkirjaga projekt "Õppejõudude töö üliõpilastepoolse hindamise käivitamine." Projekti läbiviimisel saadud kogemuste põhjal tehti ülikooli valitsusele ettepanek, kuidas võiks õppejõudude hindamist TTÜs korraldada edaspidi.

Vastavalt üliõpilastele sõidukompensatsiooni maksmise uuele korrale käivitus meil sõidusoodustuste kompenseerimise projekt. See seisneb tudengitelt andmete ja sõidupiletite kogumises, nende õigsuse kontrollimises, andmete töötlemises ja edastamises TTÜ ökonoomikaosakonnale kompensatsiooni väljamaksmiseks.

Sügisel taasavati remondi läbiteinud üliõpilasklubi Eva.

ÜOV Üliõpilasvalitsus

ÜOV juhtimise täitevkogu on Üliõpilasvalitsus, mis tegutseb edustuse otsuste ja oma kodukorra alusel.

Üliõpilasvalitsusse kuuluvad:

Kati Kõrbe – ÜV esimees, *Katre Eljas-Taal* – kultuuri- ja välissuhete sekretär, *Katri Tammsaar* – õppesekretär, *Helena Tohver* – transpordi- ja haldussekretär, *Tiina Talkop* – nõustaja, *Klea Greim* – ÜOV sekretär.

RAHVUSVAHELINE KOOSTÖÖ

Ülikooli 80. juubeli eel on sobilik meenutada, et esimene koostööleping sõlmiti Budapesti Tehnikaülikooliga 1969. aastal.

Praegu osalevad ülikooli esindajad 110 rahvusvahelise organisatsiooni töös ja 74 mitmepoolse rahvusvahelise teaduslik-tehnilise koostöö projektis või programmis järgmistes valdkondades:

* biomeditsiinitehnika
* ehitustehnoloogia
* energeetika
* infotehnoloogia
* keskkonnatehnika
* mikroelektroonika
* põlevkivikeemia
* toiduainekeemia
* haridus ja kultuur
* kõrghariduse kättesaadavus
* inseneriharidus ja kõrghariduse kvaliteet
* majandusharidus
* täiendus- ja kaugkoolitus
* rahvusvaheline koolitus

Üliõpilasorganisatsioonid *IAESTE*, *BEST*, *AIESEC* on rahvusvaheliselt esindatud TTÜ komiteedena ja tegutsevad edukalt juba mitmendat aastat, korraldades üliõpilaste teaduslikke, kultuuri- ja õppetööalaseid seminare, praktikavahetust ning üliõpilaskonverentse.

Ülikoolil on koostöölepingud 39 partnerülikooliga välismaal:

Soome

Helsingi Tehnikaülikool, Tampere Tehnikaülikool, Lappeenranta Tehnikaülikool, Espoo-Vantaa Tehnikainstituut, Turu Ülikooli Täienduskeskus, Pori Tehnikainstituut, Mikkeli Kõrgem Tehnikakool, Rootsi

Tehnikainstituut (Helsingi), Vaasa Tehnikaülikool, Helsingi Ülikool, Oulu Ülikool, Kuopio Ülikool, Seinajoe Polütehnikum, Lahti Polütehnikum.

Rootsi

Stockholmi Kuninglik Tehnikaülikool, Jönköpingi Ülikool, Mälardaleni Ülikool, Rootsi Kuninglik Inseneriteaduste Akadeemia.

Norra

Norra Teaduse ja Tehnika Ülikool, Trondheim.

Holland

Eindhoveni Tehnikaülikool.

Ungari

Budapesti Tehnikaülikool.

Inglismaa

Sunderlandi Tehnikaülikool.

Ameerika Ühendriigid

Lõuna-Florida Ülikool, Washingtoni Ülikooli Tehnikakolledž, Michigani Ülikool, Bentley Kolledž.

Kanada

Toronto Ülikool.

Saksamaa

Kieli Rakenduskõrgkool, Kempten-Neu-Ulmi Rakenduskõrgkool, Darmstadti Tehnikaülikool, Magdeburgi Otto von Guericke Ülikool, Chemnitzi Tehnikaülikool, Dresdeni Tehnikaülikool, Gelsenkircheni Rakenduskõrgkool, Zittau Tehnika, Majanduse ja Sotsiaalteaduste Kõrgkool, Bielefeldi Rakenduskõrgkool, Stralsundi Rakenduskõrgkool, Bremeni Kõrgkool, Karlsruhe Rakenduskõrgkool.

Arendustegevusena toimub Euroopa Liidu programmide *TEMPUS*, *Socrates/Erasmus* ja *Leonardo da Vinci* rakendamine, analüüsitakse partnerülikoolide kogemusi ning arendatakse sellealast koolitust.

Uued praktilised kogemused Põhjamaade programmide *NORDPLUS* ja *VISBY* ning Hollandi *MATRA* kaudu projektide koostamisel ja elluvii-

misel on andnud projektikirjutamise, koordineerimise ning finantsalaseid teadmisi.

Ettepanekud koostööks Flandria, Iisraeli ja Kreekaga on esitatud Haridusministeeriumile ja ootavad lahendamist riiklikul tasandil.

On osaletud Göteborgi ja Stockholmi rahvusvahelistel õppimisvõimalusi tutvustavatel messidel.

Sidemete kaudu enam kui 40 fondiga paarikümnes välisriigis on levitatud informatsiooni ning nõustatud üliõpilasi, õppejõude ja teadureid Euroopa Liidu programmide, sihtasutuste ja välisriikide saatkondade osas

Rahvusvahelise koostöö sihid kajastuvad ka Baltimaade Tehnikaülikoolide konsortsiumi *Baltec* ja rahvusvahelise konsortsiumi*Hercules* töös.

Põhja-Ameerika ülikoolide teabekeskus

Aastat iseloomustas üliõpilaste, õppejõudude ja teadurite huvi märkimisväärne tõus õppimis- ja enesetäiendamisvõimaluste vastu välismaal. Teabekeskuses käis tuhatkond inimest rohkem kui varasematel aastatel. Üldse anti informatsiooni 4609 inimesele. Kasvas huvi rahvusvaheliste testide tegemise vastu. Erinevatel testidel osales kokku 615 inimest.

Keskuse töötaja E. Teder esines *NAFSA* (*Association of International Educators*) aastakonverentsil Vancouveris ettekandega Baltimaade kõrghariduses aset leidnud muutustest, keskendudes näidetes Eestile. Samas toimus ka näitus-mess, kus tutvustati Eesti kõrgkoole. Tänu nimetatud üritusele on mitmed õppeasutused leidnud koostööpartnereid USAst. Meie õppuritele ja teadlastele omakorda on järjest rohkem pakkuda mitmesuguseid stipendiume ja soodustusi ning huvitavaid ja kasulikke täiendusvõimalusi.

EAIE (*European Association for International Educators*) aastakonverentsil Barcelonas valiti E. Teder EAIE SAFSA-sektsiooni (*Study Abroad and Foreign Student Advisers*) Eesti koordinaatoriks, mis võimaldab uut kvaliteeti koostöös, koolituses ja teabe liikumises.

Tallinnas korraldati mitu rahvusvahelist seminari, kus E. Teder tutvustas teabekeskuse poolt pakutavat ja välismaal õppimise rahastamise võimalusi. Kuulajateks olid soome-ugri rahvaste esindajad Vene Föderatsioonist, kes tundsid huvi ka haridusalaste projektide rahastamisvõimaluste vastu.

Jätkuvalt võttis E. Teder osa USIA (*United States Information Agency*) poolt rahastatavas programmis *East-West Matching Program*, mille sisuks on eri maade konsultantide omavaheline koostöö, kogemuste vahetamine ja algajate kolleegide väljaõpetamine. Augustis külastas ta Odessat, kus nädala jooksul konsulteeris Odessa teabekeskust, esines loengute ja seminaridega Lõuna-Ukraina piirkonna teabekeskuste konsultantidele. Samuti esines ta loengutega piirkonna ülikoolide välissuheteosakondade töötajatele ja prorektoritele. Teemad: haridusprojektide koostamine ja rahastamine; Eesti teabekeskuste kogemus rahvusvahelises suhtlemises ja teabe liikumises kohalike õppeasutuste vahel ning välissuhtlemises töötavate spetsialistide ja juhtide väljaõpe.

KIRJASTUSTEGEVUS

1997. aastal ilmus kirjastusosakonna ja trükikoja ühise töö tulemusena 76 nimetust õppe- ja teaduskirjandust ning 113 nimetust rakendustrükiseid.

Õppekirjandus

Teaduskond	*Nimetusi*	*Maht trükipg.*	*Trükiarv*
Ehitus	*6*	*45,5*	*3 250*
Energeetika	*4*	*59,5*	*2 700*
Humanitaar	*3*	*16,25*	*1 550*
Infotehnika	*5*	*40,25*	*1 330*
Keemia	*7*	*43,75*	*4 400*
Majandus	*13*	*61,5*	*4 050*
Matemaatika-füüsika	*4*	*31,25*	*2 800*
Mehaanika	*5*	*32,25*	*1 550*
Kokku	***47***	***330,75***	***21 630***

Teaduskirjandus (ülevaated, prepindid, monograafiad, väitekirjade referaadid, konverentsimaterjalid)

Kokku	***29***	***210,5***	***15 900***

Ülikoolile valmistati 113 nimetust rakendustrükiseid kogumahuga 56,0 trükipoognat trükiarvuga 354 370 eksemplari.

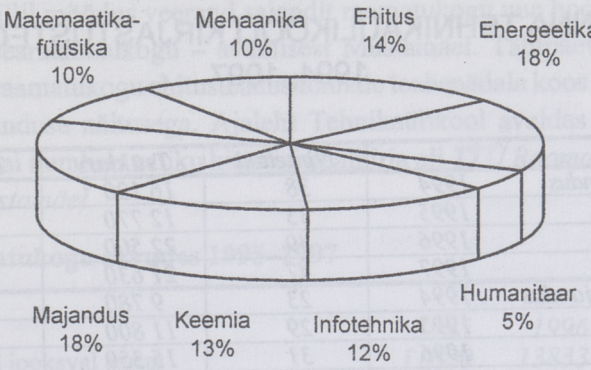
Lisaks neile kirjastati veel 44 teenustööd (kogumaht 150,4 pg), põhiliselt haridusasutustele.

Aasta *bestselleriks* kujunes "Bakalauruse- ja diplomiõppe teatmik 1997/1998". Teatmik ilmub juba neljandat aastat järjest ning trükiarv on selle aja jooksul kahekordistunud. Viimast teatmikku valmistati 1600 eksemplari ja tänu kirjastusosakonna töötajate toimekusele müüdi kogu partii kiiresti läbi.

Populaarsemateks on osutunud majandusteaduskonna väljaanded (H.-E. Kabrali "Tootmiskorraldus", M. Saadi "Rahvusvaheline ärikorraldus", M. Meeli "Loenguid ärieetikast. I vihik") ja insenerigraafika keskuse väljaanded ("Arvutijoonestus II"). Hea vastuvõtu osaliseks said

ka Ü. Uderi "Füüsika I", P. Tindi "Riski hindamine töökeskkonnas", "Katastroofi ja riskiõpetuse aktuaalseid probleeme", Ü. Rooma "Reaalinvesteeringute efektiivsuse arvutamine" ja "Investeeringuõpetus".

Ilmunud õppekirjandus mahu järgi



Organisatsioonilised muudatused kirjastustegevuses

Vastavalt ülikooli nõukogu otsusele moodustatakse alates 1. jaanuarist 1998 kirjastusosakonnast ja trükikojast Tallinna Tehnikaülikooli kirjastus. Kirjastuse direktoriks nimetati Jüri Veerits.

Kirjastuse põhitegevuseks vastavalt põhimäärusele on õppe- ja teaduskirjanduse ning muude trükiste kirjastamine. Viimaste all on mõeldud tehnikaalast kirjandust kõige laiemas mõttes.

Kirjastuse struktuuri kujundamisel lähtutakse põhimääruses toodud ülesannete otstarbekast täitmisest. Kirjastuse tööd juhib ja korraldab direktor ning kirjastus koosneb toimetusest ja trükikojast. Toimetuse tööd juhib peatoimetaja, trükikoja tööd trükikoja juhataja. Toimetuse koosseisu kuulub lisaks peatoimetajale esialgu 8 töötajat, trükikojas tegutseb lisaks juhatajale 7 töötajat.

Aasta lõpus sai kirjastus käsikirjade trükiks ettevalmistamiseks kaks

uut arvutit ja printerit. Vastavalt kirjastuse trükibaasi arenduskavale on sõlmitud firmaga ATBM leping üldsummas 569 300 krooni, mille järgi firma tarnib ja paigaldab komplekti trüki- ja arvutustehnikat. See on trükibaasi arenduskava esimene järk, millele peaks järgnema kokkuvõtmis- ja köitmisseadmete ning värvitrükiseadmete muretsemine.

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI KIRJASTUSTEGEVUS 1994–1997

		Nimetusi	*Trükiarv*	*Trükipg*
Õppekirjandus	*1994*	*38*	*16 120*	*234,5*
	1995	*33*	*12 770*	*188,0*
	1996	*49*	*22 500*	*306,5*
	1997	*47*	*21 630*	*330,75*
Teaduskirjandus	*1994*	*23*	*9 780*	*168,0*
	1995	*29*	*11 800*	*240,5*
	1996	*31*	*15 350*	*228,0*
	1997	*29*	*15 900*	*210,5*
Rakendustrükised	*1994*	*97*	*219 770*	*47,0*
	1995	*82*	*279 355*	*50,0*
	1996	*106*	*298 990*	*56,0*
	1997	*113*	*316 840*	*60,4*
Kokku TTÜ-le	*1994*	*158*	*245 670*	*449,5*
	1995	*144*	*303 925*	*478,0*
	1996	*186*	*336 840*	*590,5*
	1997	*189*	*354 370*	*601,6*
Teenustööd	*1994*	*111*	*191 230*	*151,0*
	1995	*54*	*91 425*	*227,0*
	1996	*50*	*94 995*	*184,5*
	1997	*44*	*84 890*	*150,4*
KOKKU	*1994*	*269*	*436 900*	*600,5*
	1995	*198*	*395 350*	*705,0*
	1996	*236*	*431 835*	*775,5*
	1997	*233*	*439 260*	*752,1*

RAAMATUKOGU

Raamatukogu (asutatud 1919) tegutseb ülikooliraamatukoguna ja üldkasutatava teadusliku keskraamatukoguna tehnikateaduste valdkonnas.

28. aprillil möödus veerand sajandit raamatukogu uue hoone I järgu – tänase pearaamatukogu – avamisest Mustamäel. Tähtpäeva puhuks korraldas raamatukogu ehitusteaduskonnale teabenädala koos ulatusliku ehituskirjanduse näitusega. Ajaleht Tehnikaülikool avaldas sel puhul oma 12. mai numbris valiku kirjutisi pealkirja all *TTÜ Raamatukogu 25 aastat Mustamäel.*

Raamatukogu arvudes 1995–1997

	1995	*1996*	*1997*
Raamatuid jooksval aastal	*11620*	*13833*	*17205*
nendest: ostud	*7252*	*9987*	*10957*
annetused	*2963*	*1816*	*3198*
sundeksemplarid	*994*	*1349*	*2011*
Ajakirju jooksval aastal (nimetusi)	*679*	*715*	*785*
Külastused	*190614*	*214884*	*236261*
Laenutused	*390774*	*421733*	*384746*
sellest kojulaenutused	*128695*	*134128*	*145934*
Kirjanduse ostusummad (milj. kr.)	*3,63*	*4,34*	*4,51*
Personal	*89,50*	*87,25*	*82,25*

Kogude täiendamine

1997 eraldati raamatukogule trükiste muretsemiseks 4,51 miljonit krooni. Sellest kulutati perioodika tellimisele 71%. Saadi 785 nimetust ajakirju, neist 94 eesti- ja 691 võõrkeelset, sealhulgas 106 venekeelset. Raamatutele kulutati 29% trükiseostu rahast. Raamatuid saadi nii eesti kui ka välismaistelt vahendusfirmadelt, raamatukauplustelt ja kirjastajatelt. Nagu eelmiselgi aastal osaleti firma *Lange & Springer* rahvusvahelises raamatuprojektis, mille tulemusena hangiti raamatukogule soodushinnaga 1287 nimetust teadus- ja õpperaamatuid, samuti teatmeteoseid ülikoolis õpetatavates ainetes.

Märtsis hakkas kehtima uus sundeksemplari seadus. Selle alusel saab TTÜR ühe komplekti eesti trükisest, millest mitteprofiilne osa loovutatakse teistele raamatukogudele.

Kogud täienesid aasta jooksul 3198 annetusega. Eesti Panga, Rahvusvahelise Valuutafondi, Maailmapanga ja teiste traditsiooniliste annetajate kõrval olid peamisteks annetajateks *Ontario Hydro*, Dalhousie Ülikool, Tampere Tehnikaülikool, Avatud Eesti Fond, *Environment Protection Agency*.

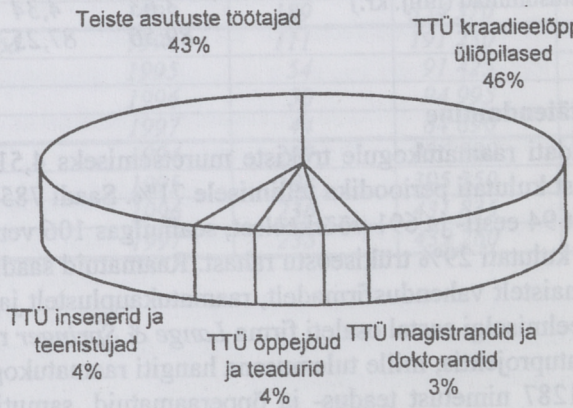
Kogudes oli aastalõpu seisuga 1,25 milj. köidet. Hulgaliselt kustutati vananenud tehnikakirjanduse erilaade (260 760 eks.), põhiliselt tootekatalooge mikrofiššidel ja lehtkatalooge.

Lugejateenindus

Lugejaid oli raamatukogul 16 495, seega pooltuhat rohkem kui eelmisel aastal. Külastatavus on jätkuvalt suurenenud, registreeriti 236 261 külastust. Keskmiselt käis raamatukogus 750 lugejat päevas, tipptundidel ei jätkunud pearaamatukogu lugemissaalis kohti. Kõigi teeninduspunktide kasutamine kasvas. Laenutati 384 746 teavikut (arvestamata avakogu kasutamist), kasvas kojulaenutuste osakaal.

Aasta töötanud turvasüsteem on olnud suureks abiks lugejate korrale harjutamisel ja avakogudesse viidud kirjanduse kaitsmisel.

Lugejate koosseis



Infoteenindus

Vastati üle 3000 infopäringule, kasutades seejuures peamiselt elektroonilise otsingu võimalusi – Internetti ja CD-ROM andmebaase. Raamatukogul on praegu 110 CD-ROM andmebaasi, millest enamkasutatavad on referaatandmebaasid ning multimeedia teatmeteosed. Hinnatud teabeallikad on ka raamatukogule ostetud Eestis koostatavad andmebaasid, samuti raamatukogus endas koostatavad andmebaasid.

Lõpetati rõdu teatmekogu – teatmeteosed, bibliograafianimestikud, infoperioodika – muutmine avakoguks. Ümberpaigutamise tagajärjel asub nüüd kogu kirjandus kaheksas avatud sektsioonis. Trükised varustati turvaribadega.

Esmakordselt oli meie õppejõududel ja üliõpilastel võimalus kasutada *online*-ajakirjade täistekste: piiratud aja jooksul oli neile avatud tasuta juurdepääs. Võis tutvuda *MCB*, kirjastuste *Springer* ja *Academic Press* elektrooniliste ajakirjadega.

Kogude tutvustamine

Aasta jooksul korraldati oma kogude põhjal 57 näitust, kus eksponeeriti üle 1000 trükise. Maikuust alates võis raamatukogu WWW-leheküljelt leida nimestikud näitustel väljas olnud trükistest. Korraldati teema- ja isikunäitusi, näitusi ülikooli struktuuriüksuste juubeliteks ja ülikooli töötajate välispublikatsioonide aastanäitus.

Raamatukogu sai näituste tarvis uued valgustatud ja turvalukkudega varustatud vitriinid ja stendid. Raha selleks tuli ülikoolisiseste taotlusprojektide konkursilt.

Ulatuslikke näitusi korraldati pearaamatukogu lugemissaalis. Mehaanikateaduskonna teabepäevadel tutvustati 280, ehitusteaduskonna teabepäevadel 1907 teavikut. Projekti *Maailm Eestisse* raames tutvustati 940 õppejõudude ja teadurite tellitud raamatut. Näituste korraldamine nõudis info- ja komplekteerimisosakonna töötajatelt suurt tööd, aga külastuste järgi otsustades läks korda.

Infotehnoloogia

Murrangulise tähtsusega sündmuseks oli *Elnet Konsortsiumi* kaudu Eesti seitsmele suuremale teadusraamatukogule ühtse raamatukogutarkvara *Innopac* saamine. Leping USA firmaga kirjutati alla juunis.

Pakett hõlmab kõiki raamatukogu tööprotsesse ja võimaldab luua seitsme raamatukogu üldkasutatava *online*-kataloogi. Süsteemi juurutamiseks moodustati raamatukogus projekti juhtrühm.

Lisandus oluliselt arvutustehnikat. Seoses *Innopaci* ostuga eraldas vabariigi valitsus 1997 riigieelarvest *Konsortsiumi* raamatukogudele sihtotstarbeliselt 3 milj. krooni. TTÜR sai 470 000 krooni, mille eest osteti arvuteid, printereid ja vöötkoodilugereid ning ehitati ümber vanu arvuteid. Raamatukogu piires laiendati personaalarvutite kohtvõrku hõlmamaks Akadeemia tee 5 asuvat õpikute osakonda. Projekti *Raamatukogu infosüsteemi loomine* raames eraldas TTÜ valitsus selleks 10 000 krooni, omavahenditest kulus sama projekti lõpuleviimiseks 3050 krooni.

Aasta lõpuks oli ülikooli arvutivõrku ühendatud 45 tööjaama ja 3 serverit. Märtsis käivitati raamatukogu WWW server, mis tegi võimalikuks hoida raamatukogu lehekülge oma serveril, aadressil http://www.lib.ttu.ee; ühtlasi töötati leheküljed põhjalikult ümber, lisati otsingumootor, kasutamise statistika ja külastuste graafiline loendur.

Hangitud server *LAN-CD* (kettamaht 36 GB) koos tarkvaraga *Logicraft LAN-CD* võimaldab põhimõtteliselt enamikku raamatukogu CD-ROM andmebaasist kasutada ülikooli lokaalvõrgus. Kõigepealt katsetati serveri tööd raamatukogu võrgus, kus aasta lõpuks sai kasutada kõiki raamatukogu referaatandmebaase. Andmebaaside kättesaadavaks tegemine ülikooli võrgus nõuab veel tööd.

Töötajate enesetäiendus ja koolitus

Magistritöö *Eesti spetsialistide infovajadused ja teadusraamatukogude koostis (1967–1996)* kaitses Tallinna Pedagoogikaülikooli juures Konrad Kikas. TPÜ magistrandina jätkas õpinguid Aiki Tibar. Teistes kõrgkoolides õppis neli töötajat.

Oluliseks enesetäienduseks oli töötajate osalemine ligi 40 rahvusvahelisel ja siseriiklikul teaduskonverentsil, seminaril ja nõupidamisel.

Integreeritud raamatukogusüsteemi *Innopac* juurutamiseks vajaliku koolitusega alustati novembris-detsembris. Süsteemi üldtutvustuses osales 73 töötajat. Raamatukogudevaheliselt hakati koolitama süsteemi juurutamise eest vastutajaid, kes saadud teadmised ja oskused peavad hiljem teistele edasi andma. 57 töötajat käis arvutiõppe kursustel.

VILISTLASKOGU

Asutatud 20. mail 1993.

Asutajaliikmeid 82. 1997. aasta lõpuks on liikmeid 270.

Tegevuse eesmärgid

* TTÜ vilistlaste ühendamine ja ühistegevuse korraldamine
* koostöö arendamine TTÜga hariduse, teaduse ja praktika valdkonnas, ülikooli tegevuse nõustamine ja hindamine
* kaasaaitamine TTÜ arenguks vajalike tingimuste loomisel
* koostöö TTÜ Arengufondiga
* koostöö Eesti Inseneride Liidu ja teiste inseneriorganisatsioonidega
* osalemine Eesti tehnika- ja majandushariduse ning -teaduse kujundamisel

Vilistlaskogu liikmeteks võivad olla kõik TTÜ lõpetanud isikud, kes on saanud TTÜ diplomi või akadeemilise kraadi, tunnustavad vilistlaskogu põhikirja ja soovivad tegusalt osaleda vilistlaskogu tegevuses. Vilistlaskogu liikmeks astumine toimub juhatusele esitatava isikliku kirjaliku avalduse alusel.

Vilistlaskogu juhatus

Toomas Sõmera juhatuse esimees	Eesti Telekomi peadirektor
Olav Aarna	Tallinna Tehnikaülikooli rektor
Andres Aruvald	ETK KIT tegevdirektor
Aarne Eipre	PIC Eesti AS tegevdirektor
Arvi Freiberg	Eesti Füüsika Instituudi sektorijuhataja
Kaido Hääl	Tallinna Tehnikaülikooli dotsent
Ain Kalmaru	Eesti Linnade Liidu Büroo direktor
Aare Kitsing	Tallinna Sadam, tehnikadirektor
Tõnis Kull	AS Facio Ehitus, peaspetsialist
Robert Lepikson	siseminister
Peeter Vähi	OÜ Markenti juhatuse esimees

Aasta vilistlaseks valis vilistlaskogu juhatus majandusminister Jaak Leimanni, lõpetanud masinaehituse ökonoomika ja organiseerimise eriala (1964).

Meeldiv oli koostöö Eesti Energeetikamuuseumiga vilistlaskogu klubiõhtute läbiviimisel. Nii akadeemik Ilmar Öpiku kui ka majandusminister Jaak Leimanni ettekanded tõid kokku hulganisti kuulajaid ja küsijaid.

19.–20. septembril toimusid tehnikaülikooli esimesed vilistlaspäevad. Aulaloengul rääkis rektor Olav Aarna ülikooli tänasest ja homsest. Pärast kohvipausi jätkusid vilistlasüritused mälumänguga. Edasi tuli veiniõhtu, kus kontserdiga esines TTÜ Akadeemiline Meeskoor. Teine päev oli sisustatud sportlikult. Spordihoones toimus korvpalliturniir, kus võistlesid kolm üliõpilaste ja kolm vilistlaste meeskonda.

11. novembril toimus ülikooli nõukogu saalis kolmepoolne kohtumine Riigikogu liikmetest TTÜ vilistlaste, vilistlaskogu juhatuse ja rektoraadi vahel. Riigikogu liikmetest olid kohale tulnud Valve Kirsipuu, Viktor Andrejev, Endel Eero, Rein Kask, Endel Lippmaa, Mati Meos ja Raoul Üksvärav. Sisuliselt oli tegemist kohtumisega ühiskonnaelu eri valdkondades töötavate vilistlaste vahel, kellest nii või teisiti oleneb nii tehnikaülikooli kui ka kogu kõrghariduse tulevik. Kohtumise lõppedes nenditi ühiselt, et haridusse suhtumine ja hariduse rahastamine vajab kvalitatiivset hüpet.

11.–17. novembril külastas tehnikaülikooli vilistlaskogu ja Eesti Inseneride Liidu delegatsioon koosseisus rektor Olav Aarna, Toomas Sõmera, Mare Aru ja Leo Mõtus Browni Ülikooli USAs ja Toronto Ülikooli Kanadas. Kohtuti sealsete vilistlaskogude esindustega, hangiti kasulikke teadmisi vilistlaskogu tegevuse korraldamiseks ning astuti samme vastastikuste kontaktide arendamiseks.

2. detsembril avas tehnikaülikool koostöös vilistlaskogu ja Eesti Inseneride Liiduga Tartu Inseneride Majas teabekeskuse, mille eesmärkideks on

* TTÜs õppimis- ja enesetäiendamisvõimaluste tutvustamine,

* TTÜ vilistlaskogu propageerimine ja Lõuna-Eesti vilistlaste kaasamine vilistlaskogu tegevusse,
* Tartus ja Lõuna-Eestis elavate ja töötavate tehnika- ja majandusharidusega inimeste koondamine suhtlemaks omavahel kohaliku elu ja eneseteadvuse edendamiseks,
* Eesti Inseneride Liidu tegevuse tutvustamine.

ARENGUFOND

1997. aastal olid arengufondi sponsoriteks Eesti Telekom, Eesti Telefon, Eesti Mobiiltelefon ja AS Sanball. Üksikisikuna toetas arengufondi vilistlane Andres Luiga, samuti kanti üle arengufondi kaks Eesti Teadusfondi ekspertiisitasu. Kokku annetati arengufondi 336 110 krooni. Arengufondist toetati üliõpilasorganisatsiooni *BEST-Estonia* projekte, TTÜ Üliõpilasvalitsuse kahte projekti, TTÜ elektriajamite ja jõuelektroonika instituudi poolt korraldatud noorteadlaste seminari ja professor Leo Mõtust sõidukulude katteks Browni Ülikooli ja Toronto Ülikooli. Üldsummas jagati toetusteks 84 197 krooni. Raadio- ja sidetehnika instituudile kanti üle Eesti Telekomi poolne sihtannetus – 200 000 krooni telekommunikatsiooni laborile seadmete hankimiseks.

Juriidilistele ja füüsilistele isikutele, kes on annetanud arengufondi või on toetanud otseselt Tehnikaülikooli projekte vähemalt 250 000 krooni ulatuses, antakse ülikooli nõukogu otsusega ausponsori nimetus ja kuldplaat.

1997. aasta ausponsor oli Hollandi Kuningliku Inseneride Ühingu automaatikaosakond.

ETTEKANDED, KÕNED, SÕNAVÕTUD

Ülo Lille

LOODUSAINETE KEEMIA TULEMUSI JA VÄLJAVAATEID EESTIS

Lugupeetud külalised, endised ja tänased töökaaslased. Lubage mul tervitada teid Keemia Instituudi viiekümnenda aastapäeva puhul. Bioorgaanilise keemia osakond, mille põhituumiku moodustab endine prostanoidide keemia laboratoorium, on märksa noorem – eeloleval suvel võime märkida oma koostöö kahekümne teist aastapäeva, mis on teaduses küllalt pikk aeg. Minu ettekande eesmärk on esile tuua seda, mis loodusainete keemia tänapäeval on – kompleksne teadus keemia ja bioloogia piirimail, aitamaks avada elusa olemust ja leevendamaks inimkonna globaalseid hädasid, ning näidata ka mõningaid olulisemaid tulemusi, mida oleme oma osakonnas ja temaga kraadiõppe või teadustöö temaatika kaudu integreeritud Tallinna Tehnikaülikooli orgaanilise keemia õppetoolis ning töörühmades teistes õppe- ja teadusasutustes ühiselt saavutanud. Väga põgusalt puudutan ka kolleegide töid antud temaatikale lähedal seisvailt aladelt.

Teatavasti algselt sünteesitakse orgaaniline aine mineraalaineist, süsihappegaasist ja veest valguse juuresolekul fotosünteesi käigus autotroofseis organismides peamiselt suhkrutena, mis edasise ainevahetuse käigus muunduvad nii auto- kui ka heterotroofides väga mitmekesisteks orgaanilisteks ühenditeks alates metaanist kuni biopolümeerideni.

Meid huvitavad täna eeskätt väiksema molekulmassiga, kuni umbes sada süsinikuaatomit sisaldavad klassikalised orgaanilised looduslikud ained, sõltumata nende bioloogilisest päritolust. Esinduslik seitsmeköiteline käsiraamat *Dictionary of Natural Products* (1994) annab neid mitukümmend tuhat jaotatuna mõnevõrra tinglikult neljateistkümnesse klassi. Siin vaatleme põgusalt neist nelja – alifaatseid loodusaineid, polüketiide, steroide ja polüpürroole. Laias laastus kuuluvad nad eralda-

mismeetodi järgi kõik lipiidainete hulka, kuna lahustuvad hästi orgaanilistes lahustites ja rasvas. Kuigi loodusainete eraldamine ja nende keemilise ehituse määramine on läbi aegade olnud orgaanilise keemia arengu üheks peamiseks *veduriks*, moodustab nimetatud arv väikese osa tegelikult looduses leiduvaist. Näiteks tuntakse senini ligikaudu neljasada tuhandet taimeliiki ja vähemalt samapalju võib oletada ka loodusaineid neis. Veelgi vähem on uuritud mere- ja mikroorganisme.

Hoopis huvitavam ühendite kollektsioneerimisest on vaadelda nende tekkimist elusorganismis toimuvate keemiliste reaktsioonide keerulises võrgustikus, see on – ainevahetuse radadel. Viimased näitavad suhkrute lagundamist lihtsaimaiks võtmeühendeiks ja väga mitmesuguste loodusainete teket neist. Nii tekib glükoosi lagundamise – glükolüüsi – käigus kolme süsiniku aatomit sisaldav molekul fosfoenoolpüruvaat, sellest edasi aga universaalne ehitusplokk, kahte süsiniku aatomit sisaldav atsetüülfragment, mis sünteetilises plaanis on lihtsa gaasilise aine keteeni analoog. Viimasest sünteesitakse väga suur hulk atsetaadist tulenevaid loodusaineid, nende seas polüketiide (rasvhapped ja nende metaboliidid, prostaglandiinid, paljud meta-asendatud fenoolid) ja edasi üle viie süsinikuaatomilise fragmendi, ka isoprenoidid ja steroidid, sealhulgas kolesterool. Polüketiidse päritoluga on ilmselt ka molekulaarsed kivistised, eesti põlevkiviõli alküülresortsinoolid või nende eellased kerogeenis (laskumata siinkohal vanasse diskussiooni viimase struktuuri kohta).

Kõik need reaktsioonid toimuvad ja neid kontrollitakse elusa raku pidevalt uuenevate, geneetilise koodi alusel moodustuvate biopolümeersete komponentide – nukleiinhapete, proteiinide ja süsivesikute, aga ka väiksema molekulmassiga loodusainete osavõtul. Siit jõuame väga olulise järelduseni: tuhandete looduslike ühendite ehituse määramise *teaduslik lõikus* kogutakse neid struktuure kodeerivate geenjärjestuste analüüsi andmeist. Siit tuleneb loodusainete keemia seos molekulaarbioloogiaga, viimane omakorda toetub orgaanilisele keemiale ja mõlemad tehniliselt ka instrumentaalanalüüsi meetodeile. Tänapäeval suudab üks töötaja päevas määrata tuhandete aluspaaride järjestuse DNA-ahelas või mõnede nädalatega loodusaine keerulise keemilise ehituse. Juba määratud geenide järjekorra analüüs on aga eeltingimus bioloogiliste makromolekulide ehituse, talitluse ja interaktsioonide

mõistmiseks. Keemia ja molekulaarbioloogia kompleks ning tarvilikud instrumentaalmeetodid, eeskätt aga tugev tuumamagnetresonantsi koolkond viimati nimetatud valdkonnas, on Tallinnas, siin Mustamäel, olemas.

Öeldes veidi laiemalt – bioorgaaniline keemia, loodusainete keemia sealhulgas, laenab oma meetodid orgaaniliselt keemialt ja molekulaarbioloogialt, selgitamaks elusa olemust. Suur on loodusainete keemia panus tervishoidu, biotehnoloogiasse ja keskkonnakaitsesse. Arenevad uued teadussuunad biokeemiline süstemaatika ja molekulaarne paleontoloogia, kus teabel loodusühendeist on määrav osa.

Toome esile mõned meie olulisemad tulemused lipiidainete keemia ja sealt välja kasvanud praktiliste rakenduste vallast. Nagu teada, oli algselt meie peamine uurimisobjekt lokaalsete hormoonide, prostaglandiinide biokeemilise ja keemilise sünteesi tehnoloogia ning rakendused. Need kuuekümnendate algul identifitseeritud ained tekivad teatud stiimulite (näiteks valu või põletik) mõjul väikeses kontsentratsioonis (üldjuhul ng/ml) pea kõigis meie rakkudes, osaledes elava keha paljude funktsioonide reguleerimisel. Pingelise ülemaailmse uurimistöö tulemusena võib täna loetleda poolsada uut ravimit inim- ja veterinaarse meditsiini tarbeks, mis on loodud eksogeensete prostaglandiinide põhjal ravimaks peamiselt reproduktsiooni, südame-veresoonkonna, seedetrakti ja kopsuhäireid. Endogeensete prostaglandiinide tekke inhibeerimine on oluline ka terapeutiliselt, eriti põletikuvastaste ravimite loomisel.

Prostaglandiinide keemias saadi senine olulisem teadustulemus vanemteadur Nigulas Sameli töörühmas: katseliselt näidati, et Valge mere korallis *Gersemia fruticosa* toimib seni imetajatele omaseks peetud klassikaliste prostaglandiinide biosünteesi endoperoksiidne rada. Prostaglandiinide keemias olulist osa mänginud Kariibi mere korallis *Plexaura homomalla* on klassikalistest prostaglandiinidest erineva stereokeemiaga prostaglandiinide tekkemehhanism senini ebaselge ja ensüümide evolutsiooni ja ilmselt ka biotehnoloogia seisukohalt oluline küsimus. Mõnede oletuste kohaselt toimub see üle alleenoksiidi, mis on taimedes toimuva polüeenhapete metabolismi oluline vaheühend. NIH grandi raames koostöös Alan Brashi töörühmaga Vanderbilti Ülikoolist leiti viimasest uut tüüpi bifunktsionaalne ensüüm, mis katalüüsib

alleenoksiidi teket teisiti, võrreldes taimedes aset leidva katalüüsiga. Ülalnimetatud Valge mere korallist on samuti eraldatud rida uusi steroole, sealhulgas tsütotoksilised 9,11-sekosteroolid.

Prostaglandiinide preparatiivse saamise allikaks on olnud tehnoloogilise arengu järjekorras: biosüntees jäära vesikulaarnäärmeist eraldatava ensüümkompleksi abil, eraldamine Kariibi mere korallidest koos järgneva osalise stereokeemilise inversiooniga, keemiline täissüntees. Tallinnas veidi hilinenult loodud, aga väga olulist osa täitnud biotehnoloogiajääkidest on eraldatud rida uusi prostaglandiine. Neist isoprostaglandiinid on huvitavad nii mitteklassikalise tekkemehhanismi kui ka ainulaadsete bioloogiliste omaduste poolest, näiteks 8-epi-$PGF_{2\alpha}$ on tugevaim neerudes vasokonstriktsiooni esilekutsuv aine.

Loodusainete tekkel, samavõrra ka sünteesil ja rakendusis on oluline koht biokatalüüsil. On ju üldjuhul loodusühendid kiraalsed, see on – käelised. Biokatalüüsil on keskne asend teadmiste kompleksis, mis võimaldab selektiivselt valmistada, piltlikult öeldes, kas vasaku- või paremakäelisi struktuure, eeskätt inim- ja veterinaarse meditsiini tarbeks. Peale selle on biokatalüüs mõjus meetod ka toiduainete- ja energiatööstuses. Ensümoloogia ja tehnogeneetika annab biokatalüüsi tarbeks ensüümi. Vanemteadur Omar Parve töörühm koostöös KBFI teaduritega kasutab prostaglandiinide käeliste vaheühendite sünteesil firma *Novo* tehisensüümi *Lipolaas*. Proteiinitehnika lubab ensüümi aktiivsust optimeerida, solvenditehnika aitab leida sobivat reaktsioonikeskkonda. Meie oleme kasutanud orgaanilisi lahusteid ja superkriitilist süsinikdioksiidi. Sellealane Imre Vallikivi TTÜ diplomitöö pälvis mullu üleriigilisel üliõpilaste teadustöö võistlusel teise koha, tööd juhendas Omar Parve. Arvutimodelleerimine lubab selgitada ensüümide substraatspetsiifilisust ja stereoselektiivsust. Oleme leidnud seoseid substraadi elektronstruktuuri ja ensüümkatalüütilise reaktsioonikiiruse vahel, võimaldamaks viimast prognoosida.

Eriline koht biokatalüüsis ja keemias üldse on reaktsiooni siirdeoleku uurimisel. Selles vallas on Ivar Martini töörühm saavutanud tulemusi alküleerimisreaktsioonide regio- ja stereoselektiivsuse semiempiirilisel kvantkeemilisel prognoosimisel ja uute kiraalsete mõjurite rakendamisel. Sama laadi reaktsioone vajas sama töörühm oligomeersete pro-

staglandiinide sünteesil. Mõned oligomeersed prostaglandiinid parandavad rakusiseste *jõujaamade* – mitokondrite – tööd südamelihase verevarustuse puudulikkuse korral. Äsjanimetatud võistlusel sai esikoha Lauri Varese diplomitöö, kus esitati uudne lahendus asümmeetriliste alküleerimis- ja aldoolreaktsioonide selektiivseks suunamiseks. Siinkohal ei saa märkimata jätta paljulubavat suunda biokatalüüsil, milleks on siirdeoleku arvutimodelleerimine ja vastava analoogi järgnev süntees. Analoogi põhjal saadav antikeha katalüüsib siirdeoleku teket ja reaktsiooni. Biokatalüütiliste reaktsioonide teoreetilisel käsitlemisel on uudsed Andrus Metsala tuletatud üldised võrrandid monomolekulaarsete reaktsioonide kiiruskonstantide arvutamiseks molekuli võnkeenergia mittetasakaalulise jaotuse korral, mille kohta ta lähiajal kaitseb doktoritöö.

Vaatleme nüüd lühidalt loodusainete kohta meditsiinis. Uue ravimi loomine on väga kallis ja paljuastmeline töö, mille kogumaksumust hinnatakse ligikaudu viiekümnele miljonile dollarile. Oluline on leida sobiva biotoimega juhtühend, mille ehituse edasise modifitseerimise kaudu jõutakse mõjusatele ravimitele esitatud nõuetele vastava toimeaine loomisele – sobiv jaotumine ja lagunemine kehas, kõrvalmõjude puudumine. Loodusained on juhtühendi leidmisel esmatähtsad. Salitsülaadid, antibiootikumid, taksoteerid oleksid siin mõned näited paljudest. Puhtstatistilise skriiningu korral kulub sobiva molekuli leidmiseks näiteks viie tuhande eri tüüpi molekuli hulgast kümmekond aastat. Kuigi viimasel ajal on tänu kombinatoorse keemia arengule ühendite sünteesikiirus pöördeliselt tõusnud (selles vallas on suuri teeneid meie rahvuskaaslasel Ivar Ugil Müncheni Tehnikaülikoolist) on kaks kolmandikku aastail 1983–1994 registreeritud uutest antibakteriaalseist ja vähivastaseist ravimeist siiski looduslikku päritolu. Teine arenev alternatiiv – toimeaine ja organismis oleva retseptormolekuli vastastikmõju arvutimodelleerimine – toetub olulisel määral füüsikalisele orgaanilisele keemiale, aga ka teabele loodusainest, antud juhul retseptori struktuurist. Bioorgaanilise keemia ja molekulaarbioloogia meetoditega püütakse määratleda organismis süsteemi, mida antud patoloogia puhul on tarvis mõjutada – hormonaalset regulatsiooni näiteks steroidide või prostaglandiinide kaudu, inhibeerides nende teket või blokeerides vastavad retseptorid. Analoogselt toimitakse ka moodsate

taimekaitsevahendite loomisel – blokeeritakse kahjuri organismis atsetüülkoliini retseptorid ja seega närviimpulsi ülekanne. Siinkohal on sobilik märkida Tartu Ülikooli professori Jaak Järve töid atsetüülkoliini muskariiniretseptorite kohta.

Meie alustasime 70-ndate aastate keskel klassikaliste E-tüüpi prostaglandiinide rakendust meditsiinis piltlikult öeldes innovatsioonikõvera viimaselt kolmandikult rakendusuuringutega toimeaine biokeemilise sünteesi tehnoloogia alal, mis koostöös TÜ farmakoloogidega realiseerusid günekoloogilise preparaadi *Prostenon* tootmisega Tallinna Farmaatsiatehases. Preparaati, mis on firma *Upjohn* vastava preparaadi analoog, kasutati üsna ulatuslikult sünnituse stimuleerimiseks, tolleaegsete andmete järgi vajati seda iga kümnenda lapse sünnil. Praegu valmistab seda preparaati modifitseeritud ravivormis firma *Kevelt*. Farmakotoksikoloogilised uuringud lõpetati ka kardioloogilise preparaadi *Vasotsükliin* tarvis.

Loodud biotehnika põhjal alustati kõigi tähtsamate klassikaliste prostaglandiinide tootmist instituudi katsetehases, mis võimaldas nende uudsete ja kalliste lokaalsete hormoonide biotoime ulatuslikke uuringuid paljudes laboratooriumides. Siinkohal lubatagu mainida, et kuigi tol ajal tehti mõningaid pingutusi ka korallide saamiseks Kariibi merest, kasutamaks neid prostaglandiinide saamiseks, oli Keemia Instituudi katsetehas ainuke klassikaliste enantiomeerselt puhaste looduslike prostaglandiinide tootja tollases N Liidus. Meie tehase absoluutsed tootmismahud ületasid vähemalt suurusjärgu võrra firma *Upjohn* omaaegset vastavat mahtu. Prostaglandiinide biokeemilise sünteesi tehnoloogia ei löönud maailmas läbi eelkõige vastava dioksügenaasi looduse poolt sisseprogrammeeritud enesetapjaliku iseloomu tõttu. Seda ensüümi pole seniajani kellelgi õnnestunud stabiliseerida.

Samaaegselt biokeemilise sünteesiga alustasime tööd ka prostaglandiinide keemilise täissünteesi alal. Vanemteadur Margus Loppi töörühmas loodi prostaglandiin $F_{2\alpha}$ selektiivselt toimiva analoogi kloprostenooli keemilise täissünteesi originaalne tehnoloogia, mille alusel koostöös meie põllumajandusülikooli ning Baškiiria ja Läti teadlastega arendati veiste innatsükli ajastamiseks ja poegimisjärgsete tüsistuste raviks veterinaarne preparaat *Estufalaan*. Tootmist alustas meie oma

katsetehas, hiljem anti üle firmale *Kemasol*. Kloprostenool on väga tugevatoimeline aktiivaine, mis arendati struktuuraktiivsuse uuringute alusel inglise firmas ICI 70-ndate lõpul ja väljastatakse senini peamiselt ratsemaadina, see on vasaku- ja paremakäelise ühendi seguna. Kloprostenooli alusel loodi vastavaid preparaate ka Tšehhis ja Ungaris. USA ja Jaapani järel kolmanda riigina maailmas alustati prostaglandiinide tööstuslikku täissünteesi Ungaris.

Käesoleval ajal on Omar Parve töörühmas biokatalüüsi ja kiraalsete mõjurite rakendamise abil saadud väga kõrge enantiopuhtusega kloprostenool-D (paremale käele vastav antipood), käsil on selle tootmise korraldamine koos Eesti Põllumajandusülikooli teadlastega. Taolise täissünteetilise, suhteliselt keeruka struktuuriga – molekulis sisaldub viis asümmeetrilist tsentrit ja sünteesiskeemis on paarkümmend etappi – enantiomeerselt puhta preparaadi tootmise alustamine, mis saab ilmselt teoks selle aasta lõpul, on kahtlemata silmapaistev tähis Eesti ravimitööstuse ajaloos.

Sihtrakenduslike uuringute raames selgitatud struktuuraktiivsuse sõltuvuse alusel loodi originaalne molekul – prostatsükliini karbaanaloog MM-706, mille toime vereliistakute agregatsiooni inhibeerimisel on märksa selektiivsem loodusliku prostatsükliini toimest.

Meie poolt eraldatud uute E- ja iso-prostaglandiinide ning sünteesitud karbaanaloogide toimet vereliistakute agregatsioonile ja silelihaseile on heal tasemel uurinud vanemteadur Gennadi Kobzeri töörühm ja mitmed teadlased välismaal. Tetrapürroolsete looduslike pigmentide fototoksilisust uurib pikemat aega vanemteadur Igor Ševtsuki töörühm. Koostöös TÜ teadlastega on saadud olulisi tulemusi, mis soodustavad pindmiste vähivormide laser-fotodünaamilise teraapia rakendamist kliinilises praktikas.

Lõpuks mainigem veel töid, mida on pikemat aega tehtud kolleeg Koit Läätse laboratooriumis orgaanilise sünteesi osakonnas putukate käitumist mõjutavate feromoonide ja biosünteesi radasid pidurdavate inhibiitorite sünteesi alal soodustamaks uute taimekaitsevahendite loomist.

Lubage mul tänada kõiki, kes on meie lipiidainete programmis kaasa

löönud. Oleme koos õppinud ja vastastikku vaimselt rikastunud. Mõelgem täna ka neile, keda meie hulgas enam ei ole. Kõik me seisame oma eelkäijate õlgadel. Meenutame, et meie osakond kujunes Oskar Kirreti ja Olaf Eiseni loodud puhaste ainete sektori alusel.

Hoolimata uurimismeetodite võimsast arengust leidub tööd loodusainete keemias otsatult. Meie sood ja rabad on paljude uute looduslike ühendite varamu. Üheks huvipakkuvamaks objektiks seal on sammaltaimed (*Bryophytes*). Neis leiduvad fenoolid, terpenoidid, steroolid ja polüeenhapped ning teised võimalikud ühendid on mitmekesise bioloogilise aktiivsuse kandjaiks. Samblaid saab ka *in vitro* tingimustes kultiveerida. Siiski, kust tulevad vahendid taolise töö jaoks? Tunnistagem, et siin puudutatud uurimistööd olid suurel määral tehtud või neile oli alus pandud endistes suletud tingimustes, kus valitses nõudlus tulemustele ja seega ka tagatud, tõsi küll üsnagi piiratud, ressursid. Kas oleme tõsiseltvõetavad avatud maailma teadusliku ja innovaatilise konkurentsi võidujooksus Eesti Vabariigi tingimustes? Vastus sõltub eelkõige meist endist. Kõneleja mõõdukas optimism põhineb, esiteks, osakonna töötajate suhtelisel noorusel – tänu integratsioonile TTÜ-ga on meie töötajate keskmine vanus kolmkümmend üheksa aastat –, teiseks, seni saadud tulemustel, mida näitas valik mainitud publikatsioone ja osakonnas saadud rahvusvahelised grandid kogusummas peaaegu sada tuhat dollarit, ja kolmandaks, taaskäivitunud innovatsiooniprotsess – osakonna tulemused realiseeruvad mitmes väikefirmas.

Looduslikud ained ja neist otseselt või kaudselt tulenevad bioloogilised ja meditsiinilised agensid ning uus teave nähtuste kohta on loomulik osa iga rahva ja riigi majandusest, tervishoiust ja kultuurist. Lubage mul selle osa suurendamise nimel lõpetada, soovides veelgi tihedamat koostööd bioloogide ja meedikute vahel.

Lugupeetud daamid ja härrad, tänan teid tähelepanu eest.

Ettekanne Keemia Instituudi 50. aastapäevale pühendatud teadusnõukogu laiendatud istungil 31. jaanuaril 1997 Küberneetika Instituudi saalis

Olev Liik

EESTI ENERGEETIKA TULEVIKUTEED

Viimasel ajal on üldsuse ja meedia huvi Eesti energeetika vastu olnud eriti terav. Pole ka imestada, elektri ja kütte kättesaadavus ning nende hinna jätkuv tõus puudutab nii iga makse maksvat kodanikku kui ka riigi majandust tervikuna. Poliitilist ja majanduslikku huvi on tõstnud riigiettevõtte *Eesti Energia* eelseisev restruktureerimine ja erastamine ning võimalik ühisettevõtte loomine Eesti ja Balti elektrijaama alusel USA energeetikafirmaga NRG. Energeetikast ei pääse mööda ka keskkonnakaitsealased uuringud ja projektid. Tuleneb ju õhusaaste põhiliselt kütuste põletamisest. Tegusalt on asunud riigilt soodustusi nõudma taastuvate energiaallikate pooldajad.

Energeetikutelt küsitakse viimasel ajal tihti: milline on Eesti energeetika tulevik? Tavaliselt mõeldakse selle all elektri tootmist, harvem kogu keerukat süsteemi, kuhu kuuluvad lisaks veel kütusemajandus ja soojuse tootmine. Täpset vastust ei tea loomulikult keegi, kuid probleemiga on pikemat aega tõsiselt tegeldud ja alates 1989. aastast on valminud kümneid uurimusi ning arengukavu. Ainuüksi paaril viimasel aastal on Euroopa Liidu *PHARE* programmi rahadega valminud tööd meie energiasektori restruktureerimisest ja institutsionaalsest arengust ning energiastrateegiast ja energiasäästu strateegiast. Riigikogu võttis vastu energiasektori toimimisele üldised reeglid kehtestava energiaseaduse. Viimasele vastav energeetika arengukava on peatselt jõudmas seaduseandjate ette. Loomulikult on oma uuringuid teinud energiasektori suurfirmad. Tähtis osa oli energeetika arengu prognoosil Eesti kasvuhoonegaaside emissiooni määramisel USA valitsuse ülemaailmses kliimamuutuse uurimise programmis. Energiasektori, keskkonna ja majanduse vastastikuse mõju tundmaõppimine jätkub hetkel ÜRO keskkonnaprogrammi rahvusvahelise projekti raames.

Alates 1994. aastast rakendatakse energiasüsteemi arengu kavandamisel mudelit *MARKAL*. Mudeli valdaja on Tallinna Tehnikaülikooli elektroenergeetika instituut. Saadi see tänu Rootsi abile: raha tuli *Nutek*ilt ja esialgne koolitus Chalmersi Tehnikaülikoolilt.

MARKAL loodi 1970ndate aastate lõpul ligi paarikümne riigi ühiste jõupingutustega. Töö käis rööbiti kahes uurimisasutuses: *Brookhaven National Laboratory* USAs ja *Kernforschungsanlage* Jülichis Saksamaal.

*MARKAL*it on siiani kasutatud nelja suurema Eestit puudutava rahvusvahelise projekti juures. Teravdatud huvi meie energeetika vastu on seotud eelkõige kliimamuutuse uurimisega.

Käesoleva ettekande eesmärk on anda ülevaade energiasüsteemi tehnilise arengu kavandamisest, võttes aluseks peamiselt Eesti energiastrateegia projekti raames saadud tulemused. Mudelarvutused selles Hollandi konsultatsioonifirma Tebodin BV juhitud projektis viisid läbi ettekandja koos Hollandi energiauuringute keskuse ECN teadurite Tom Krami, Harry Kruijki ja Mariam Motahariga. Eesti-poolsete ekspertidena, kes aitasid ette valmistada algandmeid ja analüüsida tulemusi, osalesid projektis Ilmar Öpik Eesti Teaduste Akadeemiast; Mati Valdma, Arvo Ots, Alo Adamson ja Alari Purju Tallinna Tehnikaülikoolist; Kaarel Kilvits Eesti Majanduse Instituudist; Aarne Leisalu *Estivost*; Sulev Soosaar *Enprost*; Mati Kuusk Tallinna Soojusest; Tõnis Kaasik Stockholmi Keskkonnainstituudist ja Ülle Pihlak *Mainorist*. Statistiline materjal pärineb põhiliselt Eesti Statistikaametist.

Lühidalt hetkeolukorrast

Eesti energeetika on peaaegu täielikult sõltuv fossiilsetest kütustest. Ainsaks arvestatavaks taastuvaks varuks energiabilansis on praegu puit. Turvast loetakse energeetikat kavandades fossiilseks kütuseks. Veeenergia potentsiaal moodustab alla 1% elektrijaamade praegusest koguvõimsusest. Tuule potentsiaal on küll märkimisväärne, kuid käesoleval ajal puuduvad nii majanduslikud kui ka tehnilised võimalused selle kasutamiseks elektri tootmisel laiemas ulatuses. Primaarenergia-varustusest, mis on võrreldes 1990. aastaga kahanenud peaaegu poole võrra, katavad kodumaised kütused 64%. Meie põhilisest kütusest põlevkivist kulub 72% elektri ja 9% soojuse tootmiseks, 16% õli utmiseks, 2% otseseks lõppkasutuseks ja 1% mitteenergeetilisteks vajadusteks. Põlevkivi abil toodetakse 98% elektrienergiast ja ligikaudu 15% soojusest.

Praegu ja ka lähiaastatel ei ole mingit probleemi Eesti elektri-, sooja-

ja kütusevajaduse katmisel. Tootmisvõimsused ületavad elektrilise koormuse umbes 1,5-kordselt ja soojuskoormuse kuni 3-kordselt. 1980ndate aastate lõpuga võrreldes on soojuse tarbimine vähenenud 2 korda. Elektri kodumaise tarbimise langus on olnud küll palju väiksem (alla 20%), kuid märgatavalt vähenenud ekspordi tõttu on elektrienergia toodang samuti ligi poole väiksem.

Meie energeetika probleemiks on seadmete ja energiavõrkude vanus ning tehniline seisund. Vanade seadmete kasutegur on üldjuhul madal ning elektri ja soojuse võrgukaod kohatult suured. Siinjuures jätame kõrvale korralduslikud, majanduslikud, poliitilised ja sotsiaalsed küsimused.

Kuna Balti ja Eesti Elektrijaama seadmete maksimaalseks elueaks on hinnatud vastavalt 10 ja 15 aastat ning katlamajade kateldest on 40% üle 25 aasta vanused, siis oma kõrge ea tõttu Eesti energeetikat tänasel kujul pärast aastat 2010 sisuliselt ei eksisteeri.

Praegu on seega paras aeg tuleviku peale mõelda. Üleöö energeetikas midagi ei muutu.

Üldised kavandamisel tehtud eeldused

Energeetika kavandamise ülesanne nõuab alati lähteaasta ja planeerimistsükli pikkuse valikut ning üldiste majanduslike eelduste määratlemist. Eesti energiastrateegia projektis võeti mudelarvutuste ülesandeks minimeerida kogu planeerimistsükli summaarsed taandatud kulud, kattes igal ajahetkel energiavajaduse ja täites kõik piirangud. Lähteaastaks valiti 1995 kui viimane suhteliselt täie infoga aasta. Planeerimistsükkel hõlmas ajavahemikku 1995–2035. Kuna energeetiliste seadmete ja energiavõrkude eluiga on keskeltläbi 20–35 aastat, siis on kõik otsused pikaajalise mõjuga ja kavandamistsükkel peab ulatuma kaugele tulevikku. Eeldati, et pikaajaline diskontotegur on 0,06, puuduvad sotsiaalsed ja poliitilised piirangud, samuti piirangud kütuse sisseveole ja investeeringutele. Eesti peab ise ennast elektriga varustama, täites praegu kehtivaid keskkonna-alaseid lepinguid, elektri väljavedu jätkub ainult piiratud mahus ning praegu väga kõrged *kommertskaod* energiavõrkudes (vargused, maksmata arved) vähenevad järk-järgult nullini.

Määrava tähtsusega on energeetika kavandamisel kütuste hinnaprognoos.

Nendele põhilistele tingimustele vastavat arvutuste tulemust nimetatakse aluslahendiks. Uurimaks nii põhieelduste muutumise kui ka mitmesuguste täiendavate tingimuste mõju energeetikale on tehtud mitmeid muid lahendusi.

Energiatarbe prognoos

Energia, nagu iga teisegi kauba või teenuse tootmise mahu määrab tarbimine. Erinevalt muust tööstustoodangust ja kütustest ei saa elektrit ja soojust toota lattu, mistõttu tootmine peab igal ajahetkel vastama tarbimisele.

Tarbimises toimib kaks teineteisele vastupidise mõjuga tegurit. Ühelt poolt – aja jooksul tõhustub tootmine, rakendatakse säästumeetmeid ning kodu- ja tööstusseadmed vajavad järjest vähem energiat. Teiselt poolt aga kasvab tootmismaht, seadmete ja liiklusvahendite arv suureneb, tõusevad inimeste nõudmised, kortereid tuleb juurde, avardub elamispind. Majanduse edenedes energiatarve üldjuhul tõuseb, kuid see kasv jääb majanduse omast alati maha.

Tarbijat sunnib säästule eelkõige energia hind. Tehnilisi säästumeetmeid saab käsitleda nagu kütust: mingi kindla säästumeetmega kokkuhoitud energiaühikul on hind, mis võistleb teiste energiakandjate omaga.

Tootjat sunnib tõhusamalt tegutsema konkurents.

Eesti energiastrateegia väljatöötamisel oli energiatarbe prognooside koostamise aluseks majandusteadlaste pakutud kaks majandusliku arengu stsenaariumit. Aeglase majanduskasvu stsenaariumit iseloomustab majanduse avatus ainult läände ja SKP kasv keskmiselt 2,5% aastas, kiire majanduskasvu stsenaariumit aga avatus nii läände kui ka itta, kusjuures SKP keskmine kasv küünib kuni 5,3% aastas. Hoolimata eeldatavast energiasäästust ja toodangu energiamahukuse vähenemisest on oodata energia kasuliku tarbimise tõusu keskmiselt vastavalt 1,4 ja 2,3%. Eriti on oodata elektri, maagaasi ja mootorikütuste (kaupade transiit!) tarbimise kasvu, soojuse tarve pikaks ajaks.

Uued seadmed

Arengukavade tegemisel tuleb prognoosida, millised uued seadmed ja tehnoloogiad ning millisest aastast alates võiksid olla meil kasutatavad. See käib nii energiavarustuse, ülekande kui ka tarbimise, aga ka kütuste töötlemisprotsesside ning puhastusseadmete kohta. Arvutuste põhjal valitakse võimalike lahendite seast optimaalsed.

Uue tehnoloogia valiku määravad investeeringu maksumus, seadme eluiga, seadme kasutatavuse tegur (näitab, kui suure osa aastast on seade toodanguvõimeline), energiatarve või kulutused kütusele, kasutamiskulud, emissioonitegurid ning saastemaksud ja -piirangud.

Põlevkivijaamade rekonstrueerimine tähendab nende ümberehitamist keevkiht-tehnoloogiale. Suurim saavutatav kasutegur praeguse tehnoloogia puhul küünib 29%ni.

Kuna energeetikaseadmed on väga kallid ja pikaealised, siis arvutustehnikaga võrreldavast tehnoloogia uuendamisest ei saa siin juttugi olla.

Keskkonnapiirangud ja nende mõju

Tänu põhjalikele muutustele majanduses ja elektri ekspordi kahanemisele on Eestil õnnestunud järgida sõlmitud rahvusvahelisi leppeid õhusaaste vähendamise osas. Et sellega toime tulla ka pärast 2005. aastat, mil jõustub nõue vähendada SO_2 emissiooni 1980. aasta tasemega võrreldes 80%, tuleb kas muuta põlevkivi põletamise tehnoloogiat, ehitada vanadele kateldele väävlipuhastusseadmed, siirduda vähem saastavatele kütustele, vähendada tarbimist või hakata elektrit sisse ostma.

Tarbimist vähendada ilmselt ei õnnestu. Samuti pole mõistlik jääda lootma elektri suuremahulisele impordile. Kasu võimalikust *Balti elektriringi* rajamisest tuleneb massiivse ühesuunalise müügi asendamisest mitmesuunalise kasuliku energiavahetusega, süsteemide töö optimeerimisest, vajalike varude vähenemisest ja töökindluse suurenemisest. Seega tuleb arvestada põletustehnoloogia muutmisega ja puhastusseadmete ehitamisega põlevkivielektrijaamades. Eeldada, et mingi muu kütus, näiteks maagaas, jõuaks lähemate aastate jooksul põlevkivi elektrijaama kütusena välja tõrjuda, oleks ebareaalne.

Lisaks emissioonide koguselistele piirangutele mõjutavad energeetikat ka saastemaksud ja -trahvid. Euroopa Liidus kavandatakse väga kõrgete saastemaksude kehtestamist energiasektoris. Aastaks 2000 tahetakse maksu tõsta 49 600 – 72 600 kroonini SO_2- ja 151 300 kroonini NO_x-tonni pealt. Maks ühe CO_2-tonni eest peaks tõusma 280 kroonini aastal 2005. Süsinikumaks puudub Eestis praegu täiesti ja ka teised saastemaksud on eeltooduga võrreldes kaduvväikesed. Kuna aga Eesti pürib Euroopa Liidu liikmeks, tuleb arvestada maksude hüppelise suurenemisega. Eesti jaoks on *MARKAL*iga lahendatud stsenaariume, kus saastemaksud suurenevad järk-järgult ja jõuavad Euroopa Liidu tasemele 10 kuni 30 aasta pärast.

Arvutused näitavad, et energeetika loomuliku arengu puhul peaksid saastepiirangud olema täidetavad. Uued põlevkivikatlad on seejuures eelistatumad kui puhastusseadmed. Väga kõrged maksud tunduvad tänasest vaatevinklist ebareaalsetena, kuid nad lõpetaksid põlevkivienergeetika kiiresti. Saastemaksude lisamine suurendab tunduvalt maagaasi, taastuvate ressursside ja tuumaenergia majanduslikke eeliseid. Süsihappegaasi emissiooni võimaldab otsustavalt vähendada vaid tuumaenergia kasutuselevõtt. Arusaadavalt kajastuvad kõik maksud ja piirangud energia hinnas.

Energiavarustusest tulevikus

Kõigi uuritud stsenaariumide puhul on ette näha maagaasi ja mootorikütuste kasutamise olulist laienemist. Põlevkivi tarbimine väheneb, tema tuleviku määravad kaevandamiskulud ning saastemaksud. Täiesti uute põlevkivielektrijaamade ehitamine ja uute kaevanduste rajamine ei osutu otstarbekaks ühegi stsenaariumi puhul.

Ranged saastemaksud muudavad suurussuhteid energiavarustuses ja tarbimises märgatavalt. Mida kõrgemad nad on (eriti CO_2 puhul), seda eelistatumaks muutub tulevikus tuumajaama rajamine elektri põhikoormuse katmiseks põlevkivi ja söe asemel. Soojavarustuses peaks suurenema soojuse ja elektri koostootmisjaamade osatähtsus, alguses maagaasi-, kaugemas tulevikus ka turbajaamade näol. Piiravaks teguriks jääb siin suurte ja keskendatud soojatarbijate olemasolu.

Taastuvatest energiaallikatest

Taastuvatel energiallikatel, eriti puidul on kindlasti oma osa tuleviku energiabilansis, kuid kogu Eesti energiatarvet nad katta ei suuda. Puidukatlamajade ning väikeste soojuse ja elektri koostootmisjaamade rajamine on tarbes vaid puidu loomuliku koondumise kohtades – mööblitööstuses, saeveskites, tselluloosivabrikutes. Puidu veol kulutatakse kallist mootorikütust, samas veetakse kaasa palju õhku ja vett.

Kõigis riikides on elektri tootmine biomassist üks kallimaid ja üldjuhul ka subsideeritud, kuid kui biomassina põletatakse eeskätt jäätmeid ja rämpsu, siis võib ka kallis põletamine olla prügimägede tekitamise asemel õigustatud.

Kuigi tuuleenergia tundub ahvatlevana, tuleb tema kasutamisel elektrienergia tootmiseks suures mahus – üle 3% Eesti netotoodangust – arvestada tõsiseid probleeme: elektrienergia tootmine on episoodiline ega allu juhtimisele, energiasüsteemis peab leiduma pidevalt sisselülitatud ja kiirelt reguleeritav tuulegeneraatorite võimsusega võrdne reserv, mille hoidmine soojuselektrijaamades läheb kalliks ning suurendab saasteainete emissiooni, tuuleenergeetika kasutamisel peab välja ehitama suure läbilaskevõimega elektrivõrgud Lääne-Eesti mandril ja saartel. Investeeringud tuulegeneraatoritesse ühe võimsusühiku kohta on veidi suuremad kivisöeelektrijaamade omast, võimsuse kasutustegur on aga 4 korda madalam. Eeltoodud põhjustel ületavad tuulega elektri tootmise kulud rohkem kui 4-kordselt tänaseid elektri tootmise kulusid Eestis.

Ma ei tea ühtegi riiki, kus tuuleenergia kasutuselevõtuks ei oleks tehtud majanduslikke soodustusi. Soodustused tuleb aga teatavasti millegi (elektri hinna tõusu) arvel kinni maksta. See on ühiskondliku kokkuleppe küsimus.

Muutliku tuulejõu parimaks kompenseerijaks oleksid kiired hüdrojaamad – Taani tuulikuid kompenseerib näiteks Norra vee-energia –, kuid veevarud on meil pisikesed. Siiski tasub tegelda vanade väikeste hüdrojaamade taastamisega, sest investeeringud võimsusühiku kohta on väiksemad tuulegeneraatorite omast. Hüdrojaam on juhitav ning annab samasuguse võimsuse puhul aastas 3–4 korda rohkem toodangut kui tuulegeneraator. Kindlasti mõjuks soodsalt ka kokkulepe Venemaaga Narva hüdroelektrijaama ühise kasutamise kohta.

Päikeseenergia võimalus suurenergeetika osana ei ole Eestis ilmselt tõsiseltvõetav.

Energeetika on väga kallis majandusharu

Kuna Eesti majanduse tase on tagasihoidlik ning kliima küllaltki külm, siis moodustavad kulutused energiale üle 20% SKPst. Hoolimata majanduse oodatavast tõusust, energeetika osakaal oluliselt ei muutu, kuna eespool käsitletud põhjustel vajab energiasüsteem väga suuri investeeringuid. Ainuüksi elektrijaamad nõuaksid aastani 2015 aeglase majanduskasvu puhul vähemalt 12,5 miljardit, kiire kasvu puhul aga koguni 16 miljardit krooni. Miljardeid neelavad ka katlamajad ja energiavõrgud.

Kokkuvõtteks

Eesti energiastrateegiat kujundavad inimesed, mitte matemaatilised mudelid. Viimaseid läheb tarvis energiapoliitika erinevate eesmärkide, otsuste ja piirangute mõju ning energia hinna kindlakstegemiseks. Energiastrateegia koostamine ei saa olla ühekordne ja lõplik, seda tuleb ikka ja jälle uuendada.

Ettekanne foorumil "Kas Eesti teab, kuhu ta läheb?"
3. veebruaril 1997 TTÜ aulas

Vahur Mägi

RAAMAT TOIMUVAS MAAILMAS

Täna, mil siin vahetame mõtteid raamatu saatuse üle, lubagem endale väike retk tagasi aega, mil raamat ilmale tuli, täpsemalt aega, kui raamat võitis kätte selle koha inimese elus, millisena muutus määravaks tsivilisatsiooni vaimse palge kujundamisel. Tunneme seda ajajärku renessansina, õhtumaa uuestisünnina – virgumisena keskaja pikaleveninud uinakust. Esialgu taganttõugatud kitsalt majanduslikest kaalutlusist, peagi ka majanduslikust edust, kasvas liikumine kiiresti üle millekski enamaks, mis alusmüürideni raputas läbi kogu senise sotsiaalsete suhete süsteemi, silmatorkavamaks jooneks pärilike eesõiguste murenemise algus. Mitte sünnipärane vanematest antud seisund, vaid inimene ise, tema teadmised, oskused, pealehakkamine said tähtsaks.

Keskaeg tõi inimese käsutusse rea tähenduslikke uuendusi tehnikas, milleta otsustavat murrangut, vähemalt niipea, poleks toimuda saanud. Enamik neist ei olnud kohalikku päritolu, vaid jõudnud siia kaugelt, paljud tõenäoliselt Hiinast. Teist hingust oli tunda vaimses õhustikus. Ikka veel jutlustatakse asketismi, kuid käitumine läheb järjest vabamaks. Frangid tõstavad ausse vanarooma tavad, õitsele pääsevad antiikkirjandus – tõsi küll, esialgu üksnes ladina autorid – ja antiikharidus. Hellenismi allikaile lähenemine võtab veel aega. Kuid Karl Suure, keisriks saanud analfabeedi asutatud koolis võetakse taas ette seitse vaba kunsti. Scotus kuulutab, et tõelätted on mõlemad, nii mõistus kui ilmutus, kui need aga vastuollu satuvad, tuleb usaldada esimest. Veelgi kaugemale läheb Canterbury Anselm, teatades – *credo ut intelligam* – usun, et mõistaksin.

Kriitilise mõistuse troonile aitamine jäi renessansi osaks. Üha enam sai inimesele selgeks, et teda ümbritseb ajalik maailm, põrmugi mitte nii ilmetu ja tuim, kui oldi harjunud pidama. Vastupidi, sessinatses maailmas võis elada üsna meeldivat elu, kui ainult oskad sellest osa saada. Samal ajal käis jõuline tegevus teaduse künnimaal.

Renessansi peamine sisu oli maailma ja inimese leidmine. Kui Marco

Polo suundus oma Hiina-reisile, jäi Kolumbuseni paarsada aastat. Hoolimata temast ja Firenze kaupmeestest, kelle ärisidemed ulatusid kaugele Egiptuse ja Samarkandini, sündis tõeline maailma avastamine ometi alles siis, kui suur genualane purjetas Lääne-Indiasse ja portugallane Vasco da Gama käis ära Aafrika lõunatipu taga, ning jõudis lõpule siis, kui teine portugallane Fernão de Magalhães maakerale tiiru peale tegi. See pidi olema vapustav kogemus, sest maailm oli muutunud järsku palju suuremaks, aga ühteaegu ka väiksemaks. Kahtlemata olid nad kõik tublid ja hakkajad mehed, kuid nende retkedest rääkides unustatakse tavaliselt paar asjaolu, mida teadmata on pilt paigast ära. Enne, kui midagi seesugust juhtuda võis, pidi meresõit ise teiseks saama, ohutumaks muutuma. Omaaegsed laevad kuulasid halvasti tüüri ja raskused asukoha määramisega sundisid laevnikke kaldajoonega silmsidet pidama. Lainekindla tüürini jõudmiseks kulus inimkonnal neli ja pool tuhat aastat. Kui palju aega ja vaeva nõudis kompassi idee realiseerimine, pole täpsemalt teada. Mõlemad meresõitu sügavalt puudutanud leiutused tehti hiinlaste poolt ja tulid Euroopasse pärast pikki eksirännakuid. Selge aga on, et pärast Kolumbuse ja Vasco de Gama reise ei saanud maailmanägemine enam endiseks jääda. Ent pildi muutumine ei jätnud puudutamata vaatlejat ennastki. Inimene hakkas paremini ja täpsemalt nägema oma kohta, mis aga tähtsamgi veel – võimalusi selles tema silme ees otsekui pikkamisi lahtirulluvas, aina kirkamaks ja selgemaks minevas maailmas. Silmapiir avardus nii ruumis kui ajas. Hiilgava Rooma taga aimus hoopis sügavam ja vaimsem Kreeka oma mõttemaailma, kirjanduse, kunsti ja teadusega.

Renessansi eeldused olid vaieldamatult majanduslikud, kuid vaimsest vaatevinklist oli renessans mõtleva vähemuse – kunstnike ja teadlaste – teene. Seadnud end vastu keskaegsele elulaadile, ei lepitud ka antiikkultuuri kummastumisega läbi araablaste või skolastikute silmade. Kirjanduses murdis end keskaegsest piiratusest esimesena välja Dante. Temale langeb itaalia kirjakeele looja aupaiste. Võtnud aluseks kodumurde toskaana, vormib ta sellest kogu rahvast ühendava keelesilla. Kirikuladina kõikvõimsus on sunnitud taanduma. Tema järel tulevad Petrarca ja Boccaccio. Petrarca heidab kõrvale kammitsevad loogikakaanonid ning laseb end kirjutamisel juhtida sisetundel. Ta on esimene suur stilist pärast antiiki. Teisest puust on Boccaccio. Lummatult Dante

Jumalikust komöödiast asub ta looma inimlikku komöödiat. *Dekameroni* kümme katkupõgenikku vestavad kümne päeva jooksul sada lugu. Lõbusat, õpetlikku, frivoolset. Antiiki, idamaist ja keskajale iseloomulikke *faceziaid* läbisegi. See oli teadlik hüvastijätt keskajaga ja meistersulega kirjaniku käesirutus uuele lugejale. Nii teost ka mõisteti. Mis Petrarcal koos Lauraga saavutamata jäi, tehti nüüd kuhjaga tasa. Kirjasõnna oli astunud ehe elu, täis peitmatuid kontraste ja kirgi.

Koperniku *De revolutionibus orbium coelestium* andis pildi taevavõlvist ja Vesaliuse *De humani corpis fabrica* pildi inimese kehast. Need renessansi kaks tähtsamat võitu olid esimesed uut vaimset ajastut tähistavad tööd, mis kaugenenud antiigi autoriteetidest, seisid püsti mitte enam kunagi ammu välja öeldud tõdede najal, vaid vaatlustel ja kogemustel põhineval iseseisval mõtlemisel. Tihedalt püsisid kannul tehnika ja tehnoloogia. Biringuccio *Pirotechnia* heidab valgust metalli- ja keemiatööstuse saladustele, Agricola *De re metallica* kirjeldab mäetöid ja kaevandustes kasutatavaid masinaid, Antonio Neri *De arte vitraria* räägib klaasisulatamisest. Uute ressursside ja uue tehnika otsingute taustal hakkab muutuma suhtumine uuendustesse. Uued meetodid tõotavad jõukust, neid enam ei tõrjuta. Ajaloo näitelavale astuvad peagi esimesed nutikad mehed, kes mitte ainult ei räägi uutest masinatest, vaid lubavad need teatud vaevatasu eest ka valmis teha ja mõnikord teevadki. Sünnib leiutustegevus. Sturtevant jätab enesest tulevastele põlvedele maha õpetuse heuristikast – leiutamise kunstist. Ta oskab juba tähendust omistada joonistele ja mudelitele, räägib tootmise käimapanekuks tarvilikust kapitalist ja hulgitootmisest, rõhutab oskuste tähtsust. Renessansi kunsti manifestiks saab Alberti *Trattato della pitura*. Ta on palju õppinud käsitöölistelt, küsitlenud seppi, ehitusmehi, laevameistreid, kingatallutajaid. Peab maalikunsti põhieesmärgiks kolmemõõtmelise maailma kujutamist kahe mõõtme kaudu. Nõuab maalijatelt geomeetria tundmist. Ajastu hinge järgides areneb Leonardo da Vinci looming. Madal päritolu ei lase tal nooruses tutvuneda ladina kirjavaraga, tänu millele võib hiljem Aristotelese ees aukartust tundmata näidata üles hardumust looduse enese ees. Ta läheb paigal püsiva keha kujutamiselt üle liikuva keha, füsioloogia ja dünaamika kujutamisele leidmaks väljendust liikumist ajendavale vaimule. Temast jääb maha tuhandeid lehekülgi märkmeid ja visandeid, mis nüüdki veel oma haardega üllatavad.

Mõni mõte neis kordub ikka ja jälle, ometi pole see looja meele heitlikkus, vaid sihikindla otsija keskendumus, mõtte korrastamine, uute, paremate lahenduste lõpmatu otsimine.

Ja lõpuks, ka meie oma, eestikeelne trükisõna võlgneb tänu oma sünni eest renessansile ja Saksa reformatsioonile, olles nende otsene laps. Eeldused raamatute levikuks ja oma raamatukultuuri tekkimiseks olid Tallinnal juba ammu. Linn oli küllalt varakas, suhtles mitme kuulsa kaubanduskeskusega, nagu Lüübek ja Magdeburg. Renessansi aegu sugenesid tihedad sidemed Bolognaga, kus käidi siit koguni teoloogiat ja juurat õppimas. Reformatsioon tõi kaasa läbikäimise Wittenbergiga.

Inimene on oma mõtteid raiunud kivisse, põletanud savisse, tähendanud üles papüürusele ja pärgamendile. Siis jõudis kätte paberi aeg. Ta ületas omadustelt eelkäijaid, ehkki leidus neidki, kes selles kahtlesid. Igatahes oli paber hõlpsamini käsitsetav, mis aga peamine – teda sai odavamalt valmistada. Sündinud Hiinas, jõudis paber pika teekonna järel Euroopasse. Esimese paberiveski panid käima maurid Hispaanias, araabia ja lääne tsivilisatsiooni tähtsas puutekohas. Edasine toimus kiiresti, keskaja tardumus oli ümber saamas ning ettevõtlik eurooplane otsis tegevust. Üksteise järel avati uusi paberivalmistamise kodasid üle kogu mandri. Õigupoolest algab paberi võidukäik koos trükikunsti kasutuselevõtuga. Sedamööda, kuidas levis kirjaoskus, kasvas järjest tungivamaks nõudmine sobivama kirjutusmaterjali järele, pärgament jäi enamusele kalliduse tõttu kättesaamatuks. Trükipress hakkas ahnelt paberit neelama ja raamatud aina tulid, võttes niiviisi enda peale töö, millega antiigi kirjaorjad ning mungad keskaja kloostrite skriptooriumides palehigis oma igapäevast leiba olid teeninud. Kui idamaades läks trükikunsti kõigepealt tarvis taoistlike ja budistlike palvete paljundamiseks, kuna nende puhul on tähtis hulk, mis tõstab spirituaalset väärtust, ja hiljem hakati rahamärke samamoodi tegema, siis ega eurooplasedki targemini käituda osanud. Siin võeti ette mängukaardid, patuandestuskirjad ja pühapildid. Alles seejärel jõuti raamatuni, milleks tuli eelnevalt leiutada trükiladu. Trükitud raamat oli võrreldes käsitsi paljundatuga odavam, seega kättesaadavam. Inimmõte pääses paremini liikvele.

Odav trükitud raamat soodustas lugemisoskuse levikut ning õhutas omakorda nõudlust raamatu järele. Trükikunst murendas lõplikult va-

hemüüri tegelikku tööd tundva meistri ja raamatutarkusi teadva haritud mehe vahel. Siiamaani kandusid käsitööliste oskused edasi suulise traditsiooni teel, meister õpetas õpilast, kunagi ei tähendatud neid üles. Valitses vahetu kogemus. Trükitud raamat tegi võimalikuks käsitöölise kirjaoskuse, ja varsti juba vajalikuks. Trükitud sõna ehitas esmakordselt otsese silla käsitöö, kunsti ja teaduse vahele. Edasipüüdlik teotseja sai raamatu vahendusel teha tutvust teiste kogemustega, neist õppust võtta ja neid oma tööküsimuste lahendamisel rakendada. Eurooplane oli varemgi hea tsunftimeister, nüüd hakkasid hoogu võtma manufaktuurid. Nii nagu raud demokratiseeris kehalise töö vahendid, tegi trükikunst sedasama vaimse töö omadega. Raamatu trükkimise kunst oli loomulik samm kirja arengus ja ühtlasi loomulik aste ajaloosündmuste üldises kulgemises. Tema tähendus inimkonna edasiliikumises on aga mõõtmatu.

Raamat kannab teadmist, raamat on talletatud sõna, raamat on talletatud mõte. Mil kombel see talletamine toimub, pole lugeja seisukohalt eriti oluline. Ei tihka arvata, et üksnes peapööritusega moodsa tehnoloogia edusammudest saab seletada tänapäeva inimest haaranud kahtlusi raamatu tuleviku suhtes. Kas suudab raamat oma harjumuspärases kuues püsima jääda või tuleb tal taanduda, andes ruumi virtuaalsusele? Hoopis lootusrikkam on arvutitehnika pakutavates võimalustes näha loovat koostöötahet inimese teadmiste ja oskuste avardamisel ja süvendamisel.

Ettekanne kõnekoosolekul "Mida ühiskond ootab raamatukogult"
18. veebruaril 1997 Rahvusraamatukogus

Rein-Karl Loide

MEIE SUURIM VÄÄRTUS ON HARIDUS

Igal iseseisvuspäeval on tavaks vaadata minevikku ja meenutada sealt seda, mis on aktuaalne tänapäevalgi. Vaieldamatult on meil palju, mida vabariigi ajaloost meenutada, mille üle olla uhked ning tänulikud nii neile, kes meie riigi lõid, kui ka neile, kes oma teadmiste ja tööga viisid Eesti riigi omal ajal täiesti heale tasemele. Taasiseseisvumise järel oleme jälle oma riiki ehitamas, soovides uuesti jõuda arvestatavale tasemele võrreldes teiste arenenud riikidega.

Iseseisvuspäeval on kohane küsida, mis on see kõige olulisem, mis on võimaldanud meil läbi aja olla suhteliselt edukad, vaatamata kõigile raskustele ja probleemidele, mida oleme pidanud ületama ja lahendama. Minu arvates on kõige olulisem olnud see, et oleme alati lugu pidanud haridusest, meie suurimast rikkusest. Ilmselt on hea haridus kõige olulisem ka tulevikus ja seetõttu tasuks mõtiskleda, mis seisus on meie haridus praegu ja kas see tagab meile vajaliku tarkuse edaspidigi.

Hariduses ei ole tähtsaim mitte see, mida me õpime, vaid see, kas me ka õpitut rakendada oskame. Raamatutarkusest üksi on vähe, kui ei osata probleeme püstitada ja neid lahendada. Mistahes probleemi lahendamiseks, olgu see siis tehnikast, majandusest või muust eluvaldkonnast, on kõige olulisem õige lähenemine küsimusele ja õigete küsimuste esitamine. Selleks on vaja iseseisva mõtlemise oskust, tervet mõistust ja muidugi ka kogemusi. Ükski neist ei tule iseenesest. Iseseisva mõtlemise oskust tuleb hakata treenima juba lapsepõlvest, õppides nii teistelt kui ka iseenese vigadest. Öeldakse küll, et tark õpib teistelt, rumal aga iseenese vigadest, kuid tegelikult õpime nii üht- kui teistviisi. Kahjuks on ka neid, kes ei õpi ei teiste ega ka enda vigadest.

Tarkust ja iseseisvat mõtlemisvõimet on meil järjest enam tarvis, sest elame kiiresti muutuvas avatud maailmas, mille mõju järjest enam tunneme. On selge, et väikeriigina ei ole Eestil võimalik kehtestada oma mängureegleid ja järjest enam peame arvestama teiste poolt loodud reeglitega. Tähtis on neist reeglitest aru saada: teada, miks ja kuidas nad

on tekkinud ning, mis peamine, osata nende järgi kõige otstarbekamalt tegutseda. Oleme võtnud eesmärgiks ühinemise Euroopa Liidu ja NATOga. Olgugi et nendes küsimustes seisab ees veel palju diskussioone ja nähtavasti küsitakse ka rahva arvamust, on siiski selge, et muud valikut meil oma geograafilise asendi tõttu ei ole. Liitudes aga Euroopa Liiduga, tuleb meil paljuski oma elu ümber korraldada ja kaotada üht-teist ka senisest iseseisvusest. Kui me aga ei soovi saada riigiks, mis paistaks silma ainult odava tööjõu poolest, tuleb tõsiselt pingutada ja mõelda sellele, milliseid väärtusi oleks meil vastu pakkuda. Lisaks tuleb õppida Euroopa Liidus ja ka mujal maailmas kehtivate mängureeglite järgi käituma. Kui eelnevat meenutada, siis NL ajal õppisime mängureeglid ära ja olime üsna osavad neid rakendama, elades siis NL keskmisest paremini. Tulevikuski, ei pea me mitte ainult mängureeglid ära õppima, vaid neid ka oskuslikult kasutama. See ei ole nähtavasti kerge ülesanne, sest nii nagu malemänguski on reeglid üks ja reaalne mänguoskus teine asi. Siin ehk saabki meid kõige paremini aidata kõrge haridustase ja sellel põhinev iseseisev mõtlemine. Kui rääkida riigi prioriteetidest, siis Eesti Vabariigis peaks haridus saama vaieldamatuks prioriteediks number üks.

Kui nüüd hariduse juurde tulla, siis siin on probleeme küllaga. Koolihariduse tase ei ole sugugi nii hea, nagu oleks vaja. Ennekõike puudutab see reaalainete osa, mille tase on kõvasti langenud. Kui meie ülikooli sisseastujatest enamik saab matemaatika sisseastumiseksamil võimalikust 40 punktist alla 20 punkti, siis on olukord masendav, sest meie ülikooli ja eriti selle tehnikavaldkondadesse pürgivad ikkagi need, kes peavad end reaalainetes tugevaks. Põhjusi on siin palju: viimase koolireformi käigus viidi reaalainete osatähtsus minimaalseks ja suurendati humanitaarainete osatähtsust, õpetajaamet ei ole populaarne, õpetajat väärikalt ei tasustata ja seetõttu on palju häid õpetajaid koolist lahkunud. Veidi paremad koolid aga hakkavad tasapisi kehtestama nn varjatud õppemaksu, et saada lisaraha paremate õpetajate koolis hoidmiseks. Olulisem probleem seisneb aga selles, et õppimine koolis on kahjuks jäänud raamatutarkuse päheõppimiseks ja iseseisvat mõtlemist ei õpetata ega õpita. Seepärast ei saa tekkida ka püsivaid teadmisi, eriti reaalainetes, sest kõiki valemeid ei ole võimalik pähe õppida, veel vähem pidevalt

mälus säilitada. Õige õpetamise korral pole aga seda vaja, sest piisab teatud põhimõistete omandamisest ja loogilise mõtlemise võimest.

Ka kõrghariduses on tõsiseid probleeme, mis nõuavad lahendamist. Tänapäeva maailmas konkureerimiseks on kõrgharidus hädavajalik. Nii palju kui vähegi võimalik, peaks Eesti riik võimaldama tasuta kõrghariduse kõigile, kes seda soovivad. Viimaste arv minu arvates eriti suur ei olegi. Kui haridus saaks prioriteediks number üks ja, nagu ma väitsin, on hea haridus kõigile eestimaalastele meie riigi heaks käekäiguks kõige olulisem, siis peaks Eesti riik loobuma tasulise hariduse mõttest. Hea haridus on investeering tulevikku ja tasub end kindlasti ära. Kui aga muudame hariduse tasuliseks ja piirame riigieelarvelisi õppekohti, teadmata seejuures täpselt, milliseid asjatundjaid tegelikult lähiajal vajame, jäämegi riigiks, kus on üksikuid ülirikkaid ja rikkaid, ülejäänud aga vaesed ja ülivaesed. Viimasel ajal on kombeks väita, et tasuta lõunaid ei ole. Samuti ei ole ka tasuta haridust ja keegi peab selle kinni maksma. Olen küll arvamusel, et seda peaks meie tuleviku nimel tegema Eesti riik. Sellele rahale, mis maksumaksja rahakotti jääb, on niigi palju nõudlejaid, ja sinna peale elu seeshoidmiseks vajaliku enamikul küll järele ei jää.

Mis puutub rahasse, siis on õnnetus selles, et peale taasiseseisvumist pandi esimeste riigieelarvetega kõik oma kastidesse, ja oleks naiivne arvata, et kui esialgu eraldati haridusele ja kultuurile vähe raha, siis saadakse veast aru ja asja muudetakse. Kuna kõik valdkonnad elavad parajasti eksistentsi piirimail, siis tuleb kellelegi raha juurdeandmiseks seda teistelt ära võtta, sest meie majandus ei kasva sugugi nii kiiresti kui loodeti ja riigi rahakott praktiliselt ei suurene. Sellest hoolimata tuleks Eesti riigil lähitulevikus oma prioriteete muuta ja leida raha ennekõike hariduse tarbeks.

Kõrghariduse ümberkorraldamine ei lähe samuti hästi. Alustades oma haridussüsteemi reformimist, oli meil algul rida eeliseid. Kas me neid oskasime ära kasutada, jäägu igaühe enda otsustada. Meil oli võimalus tutvuda, kel isiklikult, kel õppekavasid uurides, praktiliselt kogu maailma õppesüsteemidega ja valida neist endile kõige kohasemad.

Minu arvates valisime omal ajal tehnikaülikooli jaoks täiesti sobiva õppesüsteemi. Ülikooliseadusega aga otsustati kehtestada kõigile ühtne

bakalaureuse-, magistri- ja doktoriõpe jäigalt fikseeritud nominaalse õppeajaga. Kui klassikalise ülikooli jaoks võiks selline süsteem sobida, siis tehnikahariduse jaoks pole see esialgu veel hea. Bakalaureuseõpe annab küll tehnikaerialadel edasiseks tegevuseks vajaliku akadeemilise alushariduse ja magistriõppega jätkates saame juba teatud erialalise ettevalmistusega asjatundja, kuid neil, kes magistriõppesse ei lähe, ja neid on enamik, võib minna raskeks, sest puuduvad praktilise töö kogemused ja oskused, mistõttu nad vajavad lisaks konkreetset väljaõpet. Mujal maailmas on selleks firmad, kes annavad vajaliku praktilise lisakoolituse, meil sellised firmad veel puuduvad. Väikeettevõtted aga vajavad praktiliste kutseoskustega inimesi ja on enam huvitatud rakenduskõrgkooli haridusega eriteadlastest. Seega võib tehnikabakalaureuse kraadiga inimene, vaatamata oma soliidsele haridusele sattuda töö hankimisel raskustesse. Kõigele lisaks on bakalaureusekraad veel suuremale üldsusele arusaamatu.

Kõrghariduses on meil reformid veel lõpetamata ja süsteemi pidev muutmine haridusele kasuks ei tule. Kunas see meile kätte maksab, on raske öelda, sest tulemused ilmnevad alles aastate pärast. Üldse on ühiskonnas elu keerulisem kui tehnikas või teaduses, kus enne otsustuse tegemist on võimalik katsetada ja alles siis valida parim või optimaalne lahendus. Ühiskonnaelus ei ole eksperimenteerimine võimalik, sest teist korda samu tingimusi enam ei eksisteeri, parandada saab ainult ilmseid vigu ja sedagi enamasti kalli hinnaga. Ka siin oleks meil vaja piisavalt tarkust, et vähem vigu teha.

Kuna ülikooliharidus puudutab ka teadust, siis mõni sõna veel teadusest. Minu arvates oli NL ajal tõsine teadus Eestis päris heal järjel. Oli ja on ka praegu üksikuid tippe, häid keskmisi, aga üldine tase oli siiski hea. Tänapäevaks oleme osa oma endisest teadusest lõpetanud ning peamiseks põhjuseks on olnud siingi rahanappus. Kuidas aga teha valikut, kes on teaduses hea, kes halb? Seda päris objektiivselt teha ei saagi. Kuna aga teadlase elukutse on nii meil kui ka kogu maailmas muutunud sama tavaliseks kui kõik muud, siis tuli ka siin leida formaalseid kriteeriume, kuidas teadustegevust hinnata. Neid rakendatakse jõudsasti meilgi, aga minu arvates mõjuvad nad tõsisele teadusele pigem kahjulikult kui kasulikult. Ühe näitena mainiksin ainult publitseerimist, mida peetakse teadustegevuse edukuse üheks oluliseks näitajaks. Kuna publit-

seerimine on eriti oluline, siis tuleb publitseerida nii palju kui võimalik, sõltumata sellest, kas tulemusi on või mitte. Olen ka ise seda omal ajal piisavalt teinud NL doktorikraadi kaitsmiseks. Vaadates ka nüüd tunnustatud teadlaste publikatsioone, tuleb tunnistada, et neis on uut väga vähe ja kordamist palju. Oma eksistentsi õigustamiseks ja grantide saamiseks on publitseerimine hädavajalik. Ma ei eita, et tulemusi tuleb publitseerida, aga teadus ei ole rutiinne töö, mõnikord võib ka kuudepikkune töö osutuda tühjaks, sest tulemus ei osutunud eriti uudseks ega huvipakkuvaks. Kui varem ei mindud niisugust asja teistele kuulutama, siis tänapäeval on see päris tavaline ja kõike publitseeritakse kui uudset ja huvipakkuvat. Teadusajakirjade mahud kasvavad, ajakirju tuleb juurde, aga tegelikke teadustulemusi on neis vähe. Eelöelduga ei kutsu ma kedagi vähem publitseerima, sest kogu maailm teeb nii. Tahan vaid kinnitada varemöeldut, et kehtivad mängureeglid tuleb omandada ja nende järgi otstarbekalt tegutseda.

Seni on Eesti oma probleemidega hästi toime tulnud ja olnud ehk isegi edukam võrreldes teiste samast olukorrast alustanud riikidega. Meil on seega jätkunud piisavalt tarkust teha õigeid otsustusi ja mõistlikke valikuid. Kui nii edasi toimida ja eelkõige oma haridust väärtustada, siis võime julgelt tulevikku vaadata. Mõtisklegem siis oma iseseisvuspäeval nii minevikust, olevikust kui ka tulevikust, sest mõne aasta pärast läheme mitte ainult uude sajandisse, vaid ka uude aastatuhandesse. Meil tuleb pidevalt teha olulisi otsustusi ja valikuid, et Eesti riik areneks just selliseks, nagu me soovime, ja et järeltulevad põlved võiksid meie tegevust kõrgelt hinnata. Pidagem siis alati lugu heast haridusest ja osakem oma tarkust ning oskusi maksimaalselt rakendada.

Kõne Eesti Vabariigi iseseisvuspäeva aktusel
21. veebruaril 1997 TTÜ aulas

Maido Ajaots

MASINAD JA APARAADID MEIE KEELES JA MEELES

Lugupeetud automaatikud, daamid ja härrad!

Kõigepealt tänan korraldajaid austava kutse eest esineda teie erialapäeval. Söandan arvata, et selle põhjuseks polnud automaatikutest esinejate nappus. Pigem on tegu sõbraliku käesirutusega teise eriala – seekord peenmehaanika poole, milles peegeldub tänane koostööd sooviv ja soosiv mõtteviis. Aitäh!

Minu ettekande teemas kätkevad küsimused. Mõtlete vast teiegi: milleks need üldtuntud asjad, mis seal arutada? Kuid iseendale on mul küsimusi, mida teiega jagada tahaksin, sootuks enam ja neis sisaldub üksjagu muret. Need on kuhjunud alateadvuses pikema aja vältel, eriti kõikvõimalikes nõukogudes, komisjonides ja koosolekutel istudes ning esinejaid kuulates, aga ka meie keelerahva murelikke kirjutisi lugedes. Kas tõesti läheb täide palju kordi kõlanud hoiatus, et ühest väikerahvast saab kõige kergemini jagu tehnikaharitlaste suu ja käe läbi, kes – olgu siis mõttelaiskusest, anglokadaklusest või majanduslikust kaalutlusest lähtudes – hülgab oma keele ja jätab maha maa? Meenub kolleegidelt soojustehnikutelt kuuldu, et ühes Kaukaasia polütehnilises instituudis loeti mägede poegadele soojustehnikat vene keeles süütu põhjendusega: "Meil pole ju terminoloogiat." Küsigem, kuidas saabki oskussõnavara tekkida, kui seda luua ei söandata, viitsita või veel hullem – ei tahetagi. Alles hiljuti naersime üksmeelselt, kui üks lukksepp teisele lausus: "Sul on siin *zazorid* suured!" Rääkides nüüd, et teeme sõnavõttude *abstracte*, esitame nende *fulltekste* või pakume *conference paper*'eid, on hoiatus tõeks saamas. Kas pole meis endis need *zazorid* ülemäära suureks kulunud, et vohavat anglitsismi ja ka ülemäärast soomepärasust oma igapäevases keelekasutuses enam tähele ei pane. Loodan siiski, et veel mitte pöördumatult. *Okei*? Või kuidas?

Loomulikult peab iga kingsepp oma liistude juurde jääma. Ent kas ei tuleks meil keelerahvale tehnika poole pealt toeks ja abiks olla? See on

ehk kohustuski, sest tunneme ju tehnikamaailma teistest põhjalikumalt, teame ja tajume selle nüansirikkust. Tehnikainimestel, eriti uutes kiiresti arenevates valdkondades rügajatel on raudne põhjendus olemas: kõik muutub nii ruttu, kust neid termineid võtta? Ja teised ei mõista meid viimati! Et vaadake hõimurahvaid soomlasi ja ungarlasi – iga asja kohta on nad oma sõna leidnud, saa sa siis aru, mis on *hissi* või mis on *mozi* – need ei reeda ju kuidagi *lifti* ja *kino*! Sellist eneseõigustust võib mõista, kuid soostuda niisuguse mõtteviisiga ei tohi, kui meile pole ükskõik, millist keelt kõneldakse Eestis järgmisel sajandil. Kuid – kas see on ainuüksi eesti keele ja kultuuri probleem? Hea võõrkeeleoskus on meie kui väikerahva hinnaline trump ja andkem õppimisele takka! Ent me ei tohi unustada emakeelt. Tihkan öelda, et sassis terminite taga peituvad tihtipeale sassis mõisted ja tehnikaalane pinnapealsus, mis on meie hetkehädade tegelik põhjus. Sel juhul ei saa meid aidata ükski keeleteadlane ega semantikateoreetik – peame ise oma loomingu lõpuni selgeks mõtlema, ja kui me seda oma emakeeles teha ei suuda, siis oleme juba teel sinna, kuhu hoiatussilt viitas.

Tehkem enesetestimiseks mõttes lihtne katse ja püüdkem võimalikult täpselt kirjeldada mõnd *endastmõistetavat objekti*, millega päevast päeva kokku puutume ja mida arvame hästi tundvat. Olgu nendeks käesoleva ettekande põhimärksõnad *masin* ja *aparaat*. Nimetatud tehnikavahendid ümbritsevad meid kõikjal. Ent kas oskame vajaduse korral igat väljaöeldud terminit ka selgitada – mis on mis? Kas me ikka mõtleme üht ja sama objekti, kui ütleme masin, aparaat, automaatikavahend, robottehniline süsteem, disain, mehhatroonika?

Enne kui edasi minna, võiks ju veel üks *miks?* olla: milleks kõrt lõhki ajada? Püüan ettekandes sellele *miksile* vastuse kujundada, kuid esialgu ütleksin nõnda – mõnda asja on vahel lihtsalt põnev ja huvitav teha. Kogutakse ja süstematiseeritakse ju kõike, miks ei võiks siis masinate ja aparaatide nimetustega sedasama teha – muigamismõnuks ja enesekontrolliks. Kui iga termini taga terendub selgepiiriline objekt, on meie keelekasutusega kõik korras. Harjutusmaterjali puudust pole karta, veneeesti tehnikasõnaraamatus leiab masinanimetusi kümmekond lehekülge; aparaatide osa on küll ainult napp paar lehekülge pikk, kuid see-eest – milline bukett!

Milliseid masinaid ja aparaate siin ilmas siis olemas on? Loetleme kõigepealt neid, mis soliidsete terminitena üldtuntud: töömasin, aurumasin, teisaldusmasin, elektrimasin, lennumasin. Põnevaid masinaid kasutatakse toiduainete, trüki-, naha- ja tekstiilitööstuses: harjamismasin, venitamismasin, juurimismasin, karvaärastusmasin. Aga on ka põrgumasin, sõjamasin, tapamasin, pügamismasin, riigimasin. Aparaatide nimistust siia kõrvale: elektriaparaat, telefoniaparaat, kuuldeaparaat, kosmoseaparaat, fotoaparaat, mõõteaparaat. Kuid sõnaraamatutes seisab ka: parteiaparaat, puskariaparaat, politseiaparaat, vestibulaaraparaat, riigiaparaat, lüpsiaparaat.

Groteski taotledes võiks hakata nüüd vastavaid õppeaineid välja mõtlema ja õppekavasid koostama. Veel hiljaaegu see nii käiski ja aparaadi- ning masinaehituse insenere koolitati kitsalt riistatüüpide jaoks. Samal põhimõttel olid üles ehitatud õppekavad, moodustatud kateedrid, koostatud erialanimistud. Paraku – kui kätte võtta tehnikaülikooli õppeteatmikud, siis paljudel juhtudel on sealgi just niiviisi toimitud: erinevate ainenimetuste all seisab tegelikult ühesugune sisu ja üks ning sama objekt. Eestis praegu käibivate teadussuundade järgi on olemas tavalised masinad (eriala 2.10) ja samas kõrval põllumajandustehnika 2.11 (*pro* masinad). Selle taustal tekib trotslik soov nendes tehnikavahendites mingisugune ühisosa leida, sellest korralik vundament laduda ja sinna peale mis tahes tüüpi masinate ja aparaatide loomise tarkusi ja kogemusi koguma hakata. Ka selliste, mille tööpõhimõtet praegu võib-olla veel ei tuntagi. Sellest vaatevinklist ehk polegi meie tänane ettevõtmine kõrre lõhkiajamine. Pigem on see inimolevuse loomupärane püüd iseendale – ja tingimata ka mõnele teisele – asi ära seletada, et edaspidi oma tegemistes rohkem teadja olla.

Iga sõna on tegelikult termin, selle taga on mõiste ning mõiste omakorda määratleb objekti. Kui juhtume kohtama sõna pügamismasin, kujutab igaüks meist, olenevalt isiklikust elukogemusest, nähtavasti erinevat objekti. Tekib mõisteväljade nihutus. Üldkeele korral pole häda midagi, huvitavam ongi. Vajaduse korral saab seletava sõnaraamatu appi võtta või annab kontekstist midagi kinnituseks välja õngitseda. Ent meie, tehnikaloojate ja tehnikakasutajate jaoks võib selline interpreteerimisvabadus kätkeda tragöödiat. Kandkem mõni mõisteväljade nihutus näiteks Võhma kohale jõudnud lennukitele edastatud juhtimiskorraldus-

tesse. Aga kas ülikoolis õppekavasid ja -mooduleid kokku seades ning õppeaineid välja pakkudes oht inimsaatusi ebasoodsalt suunata väike on? Üks instituut riputab välja sensorite, teine andurite, kolmas muundurite ainekaardi. Niiduaparaate ja niidumasinaid annaks instituutide vahel samuti mitutpidi jagada. Et sel juhul mitmes paigas üks ja sama jutt kõmiseb, mis isolatsioonihägust läbi ei tungi ja oma leivapalukest teenivaid rääkijaid ei häiri – oma mätta otsast vaadates ei pruugi iga mees oma vastutust isegi mitte aduda.

Seesinane maailm ei ole pelgalt mehaanikute, elektroonikute, automaatikute, süsteemitehnikute ja teiste asjatundjate suletud maailmade ring, vaid pigem sulam, kus igal elemendil on oma kindel osa täita. *Puhta eriala hinge* otsinguteks jääb ruum ikka ahtamaks, me kõik oleme üksteisega nähtamatuid köidikuid pidi märksa enam seotud, kui see esmaspilgul paistab. Püüdkem täna üheskoos mõtiskleda, milline on meie roll masinate ja aparaatide või üldse tehnikavahendite maailmas.

Kui arvuti *kinni jookseb*, tuleb ta välja lülitada ja uuele ringile minna. Teeme seda meiegi. Aineliste hüvede loomist nimetatakse tänapäeval *tootmiseks* ja selle saadusi *toodeteks*. See tuntud tõde ei väärinuks siinkohal kordamist, kui ühiskonnas poleks oluliselt muutunud suhtumine tootesse. Toode ei ole enam ainuüksi ese, mille me poest koju toome. Me maksame mõttes kõigi tema eelisomaduste eest, rehkendame hooldustasu, mõtleme sellelegi, kuidas temast aja kätte jõudes probleemideta lahti saada. Tootja unistab toote müügiedust, keskkonnakaistja valvas pilk omakorda seirab, *ega ta õhus mingit jutti maha jäta*. Maailm on õppinud toodetelt järjest uut nõudma. Oleme hakanud elama, mõtlema ja looma tootekesksemalt. Kas pole mitte tootekeskne mõtteviis vahendiks, mis aitab meil ühtsemaks pereks muutuda.

Osa tootmistegevuse käigus loodavaid esemeid ja materjale – põhitooteid – müüme, ostame ja tarbime me vahetult, osa kasutame aga tootmise edasiarendamiseks. Iga uue vajaduse rahuldamisel sünnib uusi vajadusi, tekib uusi tooteid. Kas ei peaks igaüks, kes selles ringmängus osaleb, endalt küsima, millisel tooteloome või tootearenduse astmel ta parasjagu seisab. Tänane, seda enam homne toode on meeskonnatöö saadus. Tootekeskne mõtlemisharjumus aitaks meil mõnedki koostöö-

sidemed erksamaks ilmutada ja otsuseid langetades mõistlikumaid radu valida.

Kui uurida masinate ja aparaatide mistahes juhuslikku nimistut, võime neist moodustada kaks teineteisest selgelt eristatavat tehniliste vahendite rühma: esiteks need, mis on seotud kehalise tööga ehk energia muundamisega, ja teiseks need, mis on abiks meeleelundile või aitavad teha vaimset tööd. Et esimestena nimetatud tehnikavahendid on masinad, selles ilmselt ei kahtle keegi. Teine rühm oleks eesti kirjakeele seletava sõnaraamatu järgi samuti masinad, ent samas on selge, et televiisorit ja kivipurustajat üht ja sama moodi valmis ei tee ja nii on teisena nimetatud *väiksemad peenema ehitusega seadmed* nagu teatab *Eesti Entsüklopeedia*, tuntud rohkem aparaatidena. Seega oleme saanud kaks põhimõtteliselt erineva struktuuriga süsteemi: ühes on ülekaalus energia-, teises infovoog. Loomulikult leiame suurema vaevata erandeid, kus sellisest seletusest ei piisa. Siis võib appi võtta mõne muu tunnuse, milleks võib olla mõõde, töökiirus, mälumaht, talitluselementide pakketihedus, töösagedus. Tornikiivrit paigaldav helikopter on kahtlemata lennumasin ja vähemalt umbkaudu kujutab iga saalisolija probleemideringi, millest selle loomisel läbi tuleb murda. Mida kostaks aga selle helikopteri tootnud tehas ettepanekule hakata valmistama paarikümne millimeetri suurust kopterit. Vähe usutav, et tehasel mikromehaanikatehnoloogia tipptasemel tagataskust võtta on, ja vastus tuleb eitav. Psühholoogiliselt kohutab masinaehitajat ka seesuguse *putuka* elektrimootori pöörlemissagedus, mis peaks küündima miljoni pöördeni minutis. Ka praegused mõnisada tuhat pööret on aukartust äratav.

Markantseid näiteid, kus tootesse kätketud füüsikalise suuruse kogus annab tootele sedavõrd märgatava eripära, et see tingib oluliselt erinevaid konstruktsioonilahendusi, uut tehnoloogiat ja asjaosaliste koolitust, leiab iseäranis rohkesti anduritehnikas, infotehnoloogilises riistvaras, robotitehnikas. Põhilahenduselt identsed rõhu- ja jõumuundurid, mis kõik sisaldavad paindele töötavat elastset elementi, on paari aastakümne jooksul mahult mitmekümnekordselt *kokku kuivanud* ja allesjäänud mõnes kuupmillimeetris on tihedalt koos elektroonika, mehaanika ja mikroskeemitehnika.

Kui juba üksikus talitluselemendis on integreeritud nii mitu eri vald-

konda, siis keskmises nüüdistootes – masinas või aparaadis – peaks integratsioon olema hoopis ulatuslikum. Oletame, et toode koosneb $\sum_{i=1}^{N} n_i$ elemendist, mis on omavahel teatud kommunikatiivsetes seostes – nad vahetavad laengukandjaid, ainet, energiat, mõjutavad üksteist väljade või keskkonna kaudu. Aparaatides kannavad need kommunikatiivsed seosed teatud sõnumit, masinais tööd ja energiat. Soostudes väitega, et suvaliselt valitud talitluselemendi n_i ettenähtud koordinaadid $\{X_{ij}, Y_{ij}, Z_{ij}\}$ ajahetkel t_j määrab ära toote (üles)ehitus ehk konstruktsioon, võime mõttes kujundada toote loomiseks vajalike valdkondade ja erialade integratsioonigraafi. Kerkib küsimus, kas me mõnikord ei liialda üksikute kommunikatiivsete seoste rõhutatud esiletoomisega? Kindlasti esineks üksteisest möödarääkimist vähem, kui lähtuksime terviktootest – mõtleksime tootekeskselt, nagu jutuks olnud.

Siinkõneleja ametikohast tulenevalt on näidete valik olnud aparaatide kasuks. Ent eks ole aparaatidega tegelejad erinevate valdkondade integreerimise probleemidega rohkem hädas kui masinate loojad ning eks ole töömasinatesse komplekteeritud mõõtmis-, kontrolli-, reguleerimis- ja juhtimisfunktsiooni evivad süsteemid kõigi tunnuste põhjal aparaaditööstuse tooted. Ka on aparaadi mõiste kaudu mugav üle minna tänase mõtiskluse viimase märksõna *mehhatroonika* käsitlemisele. Sellepärast paljudest võimalikest interpretatsioonivariantidest veel üks: käsitame nüüdisaparaati kui liidest inimese ja keskkonna või informatsiooni tarbija ja informatsiooniallika vahel. Informatsiooni vormi muutmine ja ülekanne aparaadis toimub üldjuhul astmeliselt, suhteliselt selgelt piiritletud aparaadiosades – muundurites. Ent paljudes nüüdis-, seda enam aga järgmise sajandi aparaatides, leidub veel üks ülitähtis osaline – sisseehitatud arvuti. Nii saame tõeliselt integreeritud tehnikavahendi – mehhatroonikasüsteemi – milles on koostoimivaks võimekaks tervikuks liidetud mehaanilised, elektrilised, elektroonsed, pneumaatilised, hüdraulilised, optilised, akustilised, ka bioloogilised alasüsteemid, kui selline vajadus tekib.

Oskussõna *mehhatroonika* pärineb seitsmekümnendatest aastatest ja tekkis ühe versiooni järgi sõnadest mehha(nism), (elek)troonik(a) ja (informaatik)a. Käibel on ka teisi sama ilusaid seletusi, kuid nende hulk

ja päritolu polegi oluline. Tähtis on, et *mehhatroonika* kui termin on integreeritud tehnikavahendite või süsteemide sünonüümina läbi löönud ja jätkab võidukäiku edaspidigi. Et 21. sajand on mehhatroonikasajand, selles ei kahtle keegi.

Mehhatroonika nüansirikkaid määratlusi leidub rohkesti: igapäevasesse kõnepruuki on *mehhatroonika* levinud valdkonnana, integreeritud tehnikavahendite sünonüümina ja teatud tüüpi tehnikavahendite loomefilosoofiana. Kuid kõigepealt on *mehhatroonika* arvutite, mehhanismide, elektroonika- ja teiste süsteemide sünergism ehk koostoime – ühesuguse sihiga talitlus. Mehhatroonikasüsteemi põhitunnuseks on seejuures informaatika ja selle riist- ning tarkvara kasutamine. See tunnus peab mehhatroonikasüsteemil olema, sest vaid nii on võimalik erinevate alasüsteemide koostoimes tekitada uut kvaliteeti.

Järgmise sajandi tehnikavahenditele mõeldes tikub keelele küsimus: milline masin ja aparaat pole siis mehhatroonikasüsteem? Mehhatroonikasüsteemid on juba praegu meie igapäevakaaslased: me lihtsalt ei märka seda endale teadvustada, kui juhime moodsat autot; kasutame kodust muusikakeskust või videoaparatuuri; ootame arvet maksimarketis, koopiat koopiamasinast või otsust tomograafi- või operatsioonilaual.

Mehhatroonikasüsteemidest kõneldes tuleb arvestada veel üht asjaolu: mehhatroonika olulisi arendustasandeid on praegu kolm. Klassikaline mehhatroonika süsteem komplekteeritakse eraldiseisvatest komponentidest koostelaual, tootmisruumis, hoones, tehases või kogu planeeti hõlmates: näiteks, navigatsiooni- ja kartograafiasüsteemid. Teisel arendustasandil toimuv jääb suhteliselt väikesemõõtmelisse aparaadikeresse, andurikarpi või trükiplaadile. Eri liiki talitluselementide füüsiline lähedus nõuab konstruktorilt sõsarerialade senisest põhjalikumat tundmist. Mehaanika, elektroonika, optika ja informaatika sümbioos peab olema märksa arenenum kui eraldiseisvatest komponentidest loodud süsteemi korral. Kolmanda – mikrotehnika ja mikromehaanika tasandi – koostoimeprobleemid lahendatakse mõnekümne või mõnesaja mikromeetri suuruse kristalli peal. Ehkki olemas on juba ka nanomehaanika ja mehhatroonika nanotasand, käib aatomite ja molekulide ükshaaval lugemine peenmehaanikule esialgu veel üle jõu.

Jäänud on veel kõige raskem küsimus: kust leida inimest, kes seda kõike valdab ja oskab? Ei tahaks, et tänasest mõtisklusest järelduks, et leidub keegi ülitark mehhatroonik, kes kõike teab ja teeb. Loomulikult on mehi, kes sellist tiitlit väärivad või kõiketeadja tasemele väga lähedale on jõudnud. Näeme neid täna ka siin aulas. Kuid kas siiski poleks õigem pruukida sõna mehhatroonik tähenduses *isik, kes tunnistab mehhatroonikat kui tehnikavahendite loomisfilosoofiat* ja on suuteline oma interdistsiplinaarse teadmistepagasiga kaasa lööma. Mööngem siinjuures, et võimalikke teadmistepagasi koostisi võib olla lõpmatu hulk ja sajaprotsendiline mehhatroonik saab siiski olla vaid asjatundlikult kokku seatud meeskond. Niisuguse meeskonna iga liige peaks hea seisma selle eest, et tema teadmiste ja oskuste haardeulatuses asuks vähemalt paar-kolm valdkonda – kes suudab, siis rohkemgi – kus tema kompetentsustasand tipptehnika loomisel tulemuslikult kaasa lubab rääkida.

Öeldakse, et inimvõimetel pole piire. Küllap mõeldakse nii öeldes, et me ei kasuta oma vaimseid ressursse õieti või kasutame neid väga erinevalt. Tulemuseks on, et inimeste teadmistespekter on äärmiselt erinev nii mahult kui sisult. Kindlasti erineb see sellest, mis ta oli viie või kümne aasta eest, aga ka sellest, mida tulevikus oodata võime. Tahaksin loota, et see eneseanalüüsiks pakutud mõte võimaldab resümeerida enamikku täna siin väljaöeldut.

Head eneseanalüüsi ja jätkuvalt kaunist teadmistespektrit!

Tänan kannatliku kuulamise eest!

Ettekanne XXXV automaatikapäeval
12. märtsil 1997 TTÜ aulas

Alari Purju

RIIK, AVALIK SEKTOR JA TURG

Avaliku sektori olemasolu kõige tuumsem majanduslik põhjendus on seotud avalike kaupade ning teenustega. Puhta avaliku kauba või teenuse puhul on olulised kaks tunnust: välistamatus ja konkurentsitus. Välistamatus tähendab seda, et kui kaup või teenus on olemas või osutatud, siis ei ole võimalik takistada selle tarbimist. Selles mõttes vastandub avalik kaup selgelt erakaubale, sest viimasel korral on võimalik välistada kauba tarbimist neil majandusagentidel, kes ei ole selle eest näiteks maksnud. Tarbimise välistamatuse avaldumine on ilmne näiteks tuletorni signaali või riigikaitse puhul.

Teine avaliku kauba omadus seostub konkurentsitusega. Selle majanduslik interpretatsioon on, et niisuguse kauba või teenuse piirkulu on null. See tähendab, et n tarbijale $n + 1$ tarbija lisandumine ei too sellise kauba puhul kaasa täiendavaid kulutusi.

Nende kahe tunnusega kaupade ja teenuste puhul, mida nimetatakse *puhasteks avalikeks kaupadeks*, ei ole dilemmat avaliku ja erasektori osa vahel. Erasektoril pole nende osutamiseks majanduslikku huvi ega võimalust. Puhaste avalike kaupade loetelu on siiski võrdlemisi lühike, sellesse kuuluvad seadus ja kord, riigikaitse ning keskkonnakaitse.

Lisaks puhastele avalikele kaupadele on avaliku sektori orbiidis kaupu ja teenuseid, mille osutamisel esineb nn turutõrkeid. Turutõrgete hulka kuuluvad nii positiivsed kui ka negatiivsed välismõjud. Tervishoid ja haridus on seda tüüpi teenused, millel on positiivseid välismõjusid, mida turg adekvaatselt ei hõlma. Hariduse puhul väljendub positiivne välismõju selles, et erafirmad saavad kvalifitseeritud haritud tööjõudu ilma selle eest otseselt tasumata. Turul on omadus seda tüüpi kaupu vähem pakkuda. Samuti ignoreerib turg negatiivseid välismõjusid, näiteks keskkonna saastamist. Majandusagendid – firmad, üksikisikud – võivad keskkonda saastava tegevusega vähendada nii ühiskonna heaolu üldisemas mõttes kui ka kahjustada teiste agentide tegevust. Näiteks võib esineda olukordi, kus üks firma laseb oma heitvee veekogusse, milie vett

teine firma kasutab tootmisprotsessis, ning mille puhul teatud keemiliste ühendite piirnormi ületav sisaldus tekitab teise firma jaoks vajaduse seda vett täiendavalt puhastada ning sellega kaasnevad täiendavad kulud. Samuti sobib siia näide autostuvast Tallinnast, kus auto kasutajad halvendavad keskkonda ning sellega kaasnevad tervisehäired ja täiendavad kulud – meditsiiniteenuste kasutamine – ka nendel, kes autoga ei sõida. Maksud ja avaliku sektori toime on üks viis, kuidas neid välismõjusid arvestada. Võib siiski öelda, et kogu majanduse arenguga, sh turu institutsionaalse raamistiku täiustamisega, on võimalik olnud turu osa nende probleemide lahendamisel suurendada ja adekvaatsemaks muuta.

Järgmise turutõrgete rühma moodustavad nn loomulikud monopolid. Viimased tekivad loomulikuna tegevusaladel, kus mastaabi efekti iseärasuste tõttu (põhiliselt avaldub see püsikulude suures tähtsuses) on võimalik tegutseda ühel firmal. Sellised infrastruktuuriga seostuvad objektid või tegevusalad on näiteks gaasijuhtmed, elektriülekandeliinid, raudtee ja maantee. Monopolil on kalduvus hinda tõsta ja toodangut vähendada ning sellega oma majandusprobleeme tarbijate arvel lahendada. Avalik ettevõte või hindade ja kulutuste regulatsioon on meetodid, millega riigil on võimalik loomuliku monopoli puhul turu toimet korrigeerida.

Riigi mõningane sekkumine on vajalik ja otstarbekas ka siis, kui turul on ebaõige või ebasümmeetriline informatsioon. Üks selliseid valdkondi on sotsiaalkindlustus ja tervisekindlustus. Erasektor vajab turul toimimiseks tagatisi või regulatsiooni, kuna tegemist on pikaajaliste investeeringute ja suure määramatusega. Nendes valdkondades on turu ühel poolel teatud informatsiooni, mis turu teisel poolel puudub ning mida on võimalik kuritarvitada. Näiteks tervisekindlustuse puhul on kliendil oma tervise kohta rohkem informatsiooni kui kindlustusfirmal. Seadustega sanktsioneeritud kohustusliku informatsiooni edastamine turu teisele poolele (kindlustuse puhul näiteks meditsiiniasutustele mõningate patsientide tervist puudutavate andmete kättesaadavaks tegemise nõue) aitab seda ebasümmeetriat vähendada.

Esitatud loetelu võib pidada vastavaks *normaalse* või *tegeliku* riigi funktsioonidele. Riigil on sel juhul mõnevõrra suurem osa kui nn minimaalse riigi puhul (kui loetelu piirduks puhaste avalike kaupade ja tee-

nustega). Võrreldes seda arenenud maade majanduses esineva avaliku sektori osaga, võime öelda, et kui riigi funktsioonid piirduksid tõepoolest selle loeteluga, oleks tegemist ikkagi suhteliselt väikese riigipoolse majandusse sekkumisega.

Suure ja väikese riigi dilemma ning seotus turu toimimisega

Mitmele riigi funktsioonile on iseloomulik see, et teatud institutsioonide maksumus suure ja väikese riigi puhul erineb oluliselt vähem kui nende rahvaarv või sisemajanduse kogutoodang. Siia loetelusse võiks kuuluda televisioon, politsei, piirivalveteenistus jms. Nimetatud põhjusel on eelarve kaudu ümberjaotatav osa väikestes arenenud riikides suhteliselt kõrge. Selles mõttes torkavad silma Skandinaavia riigid, mille väiksus on küll ainult üks põhjus vahendite suurele eelarve kaudu toimuvale paigutamisele.

Eesti puhul võiks avaliku sektori ülepaisutamisega seotud ohtudena nimetada neid, mis ühelt poolt seostuvad riigi väiksusega ja teiselt poolt valitud makrostabiliseerimise viisiga ning valuutanõukogu režiimiga kui selle ühe olulise komponendiga. Valuutanõukogu režiim on üsna otseselt ja oluliselt seotud eelarve tasakaalu nõudega. Üheks põhjuseks on siin see, et eelarvedefitsiidi katmine ebapiisava kodumaise säästmise korral võib oluliselt ohustada nimetatud süsteemi tasakaalu. Väike avalik sektor oleks seetõttu vastava režiimi järgimist kergendav asjaolu. Hongkongil, mida on peetud Eesti valuutanõukogu režiimi üheks võimalikuks töötavaks mudeliks, on eelarve osa 15% sisemajanduse kogutoodangust (Eestil viimastel aastatel 36–38%). Selline väike eelarvekulude osatähtsus võib viidata väga väikesele sotsiaal-, tervishoiu- ja haridusteenuste mahule, mida rahastatakse riigieelarve kaudu. Madala elatustasemega riikide puhul tähendab see, et nimetatud teenused pole kättesaadavad suurele rahvastiku osale. Samas ei tee selline kriitika olematuks väikese riigi probleemi, mis seostub vastavate institutsioonide ja teenuste suhtelise kallidusega.

Üks nimetatud probleemi lahendusi on tehingukulude analüüsil põhinev lähenemine ja sellel taustal riigi osa mõtestamine. Tehingukulud on turusüsteemiga seotud kulud, mis seostuvad partnerite leidmisega, hindade kohta informatsiooni hankimisega, lepingute sõlmimise ja täitmisega jms. Tehingukulude mõiste aktualiseeris majandusteoorias

1960ndatel aastatel Ronald Coase. 1991. aastal sai Coase majanduse alal Nobeli auhinna. Tehingukulude kontseptsiooni kvintessents väljendub Coase'i teoreemis. See väidab, et esialgne seaduslike õiguste paigutus pole efektiivsuse seisukohast oluline seni, kuni nende vahetuse tehingukulud puuduvad. Esialgu abstraktsena tunduv mõte muutub väga konkreetseks, kui me hõlmame selle sõnastusega näiteks omandit puudutavaid õigusi. Coase'i teoreemi võib tõlgendada nii, et kui tehingukulusid ei ole, pole majanduse efektiivsuse seisukohast oluline, kellele omand algselt kuulub. Turul on võimalik sõlmida lepinguid, mis jaotavad omandi efektiivsematele kasutajatele ümber. Viimased ostavad selle omandi kasutamise õiguse vähemefektiivsetelt kasutajatelt. Algsel omandijaotusel ei ole tõepoolest tähtsust, kui omandiõiguse muutmisega kaasnevaid tehingukulusid ei ole. Selles sõnastuses ja nimetatud eeldusega vastab Coase'i teoreem tegelikult täiesti standardsele heaoluökonoomika teooriale, mille üks keskne mõiste on Pareto efektiivsuskriteerium.

Reaalses elus on probleem selles, et sellised tehingukulud on olemas. Riigi üks põhiline ülesanne peaks olema selliste tehingukulude minimeerimine, mida on võimalik saavutada toimiva seadustikuga ja seaduste täitmist tagavate struktuuridega. Coase'i vaated kujunesid vaidluses Pigou sotsiaalse kulu kontseptsiooniga, mille kohaselt riik peab sellisel juhul, kui üks majandusagent tekitab teisele kahju (näiteks keskkonna saastamise korral, mis põhjustab teisele majandusagendile kahju), sekkuma maksude kehtestamisega. Coase väitis, et omandiõiguse alusel on üldise heaolu seisukohast kõige efektiivsem, kui majandusagendid otsivad sellistele probleemidele lahendust õiguslikul alusel turu vahendusel.

Coase'i teoreemi teatavate tõlgendamisraskuste kiuste peaks väikese odava riigi taotlejatele olema selge sõnum: investeerida on vaja toimivasse turgu. Selles kontekstis mõjub täieliku ebaõnnestumise konstateerimisena teade, et viis aastat kestnud Eesti maareformi tulemusena on omanike kätte läinud 10 % Eestimaast. Turu loomata jätmine või poliitiline taotlus selle asemel *õigeid* omanikke leida on üks kõige olulisem takistus väikese odava riigi idee elluviimisel. Sellega kaasneb teisigi probleeme, millel peatume allpool.

Seadusandlik võim, täitevvõim ja *lobby*

Riigi funktsioneerimise seisukohast ja majandustegevusele raamistiku kujundamisel on oluline seadusandliku ja täidesaatva võimu ning *lobby*-rühmade vahekord.

Formeerimise printsiipidest lähtudes peaks parlamendil – Riigikogul – olema suuremad eeldused esindada ühiskonna üldisi huvisid ja täita riigis leiduvate erinevate huvide tasakaalustaja osa kui valitsusel. Formaalseks põhjuseks võib siin pidada seda, et parlamendis on esindatud laiem poliitiline spekter kui valitsuses, mille moodustavad valitsevasse koalitsiooni kuuluvad poliitilised jõud. Samas mõjutab institutsioonide osa ka funktsionaalne külg. Valitsuse tegevuse kokkuvõtvaks motiiviks on hoida riik toimivana ning see tähendab ka, et poliitiliste ja ideoloogiliste eelistuste kõrval tuleb rohkem arvestada utilitaarsete asjaoludega.

Teine oluline asjaolu, mis poliitilise spektri hõlmatuse kõrval mängib olulist osa selles, kuivõrd üks või teine institutsioon on aldis üldisemate või mõne kitsama rühma huvide eelistamisele, on utilitaarsed või ideoloogilised eelistused. Paradoksaalselt võib osutuda tõeks, et suhteliselt kitsal poliitilisel põhjal moodustatud valitsus on oma ülesannete tõttu sunnitud ühiskonna huvisid laiemalt arvesse võtma, kui on seda oma koosseisu ja eelistuste tõttu võimeline tegema parlament. Nende väidete kinnituseks esitame mõned Eestiga seostuvad näited. Sellise parlamendi puhul, mis koosneb üksikutest fraktsioonidest, on igal fraktsioonil piisavalt motiive esindada ühe rühma huve. Demokraatlikus riigis sõltub ju sellest fraktsiooni liikmete valimine parlamendi järgmisse koosseisu. Majandusterminites väljendudes on suhteliselt kerge leida seadusandjat või parteid, kelle puhul näiteks protektsionistlike meetmetega kaasnev summaarne tulu, mida saab see piirkond või need valijad, keda ta esindab, ületab selle poliitika elluviimisega kaasneva kulu olukorras, kus on tegemist nullsummalise mänguga, seega kaotajad peavad teise partneri võidu kinni maksma. Parlamendi koosseisust oleneb, kuivõrd on võimalik ellu viia selliseid suhteliselt kitsaid rühmahuve. Nähtavasti on selleks eriti soodne olukord siis, kui puudub selge piir valitsuskoalitsiooni ja opositsiooni vahel.

Jälgides Eesti valitsuste käekäiku taasiseseisvumise ajajärgul, võib

nähtavasti väita, et suutmatus ühe rühma huvide kaitsmiselt ümber orienteeruda ühiskonna kui terviku korraldamisele on surverühmana esilekerkinud parteide läbipõlemise põhjuseks, pärast seda, kui nad olid valitsuskoalitsioonis võimule jõudnud ning nende esindajad valitsuse koosseisu kuulusid, kuigi need parteid oma esilekerkimise hetkel esindasid poliitilist tendentsi, mis aitas tugevasti kaasa vana süsteemi – sotsialismi – lagundamisele. Täitevvõim peab hoidma riigi toimivana ning poliitiliste ja ideoloogiliste eelistuste kõrval rohkem arvestama puhtutilitaarsete asjaoludega – süsteemide töökindluse ja -võimelisusega. Seega võib väita, et teatud tingimuste korral on täitevvõimul rohkem põhjust ühiskonnarühmade tegevuse ja olukorra koordineerimise pärast muret tunda kui seaduseandjal, eriti kui puudub sissetöötatud mehhanism ja traditsioon, kuidas erinevaid huvisid kooskõlastada.

Nimetatud vastuolu aitab mõningal määral avada ka see, kui vaatleme erinevate institutsioonide osa Eesti seadusloomes. Suure osa oluliste seaduste projekte on ette valmistanud täitevvõim ning enne riigikogu vastavale komisjonile esitamist on need kooskõlastatud ministeeriumides ning heaks kiidetud ka valitsuse tasandil. Eesti ja teiste siirdemajandusriikide puhul on see olnud tavaline praktika, mille üheks põhjuseks on see, et täitevvõimul – ministeeriumidel – on olnud suheliselt paremad eeldused – vahendid – rohkete uute seadusprojektide koostamiseks. Piisava enamuse puhul on vastavad seaduseelnõud parlamendis ka suhteliselt kergesti läbi läinud. Eesti poliitika analüüsimisel on seda protsessi nimetatud ka *teerulli taktikaks* – pidades silmas seda, et koalitsioon on mõnel juhul kasutanud oma üleolekut riigikogus diskussiooni vältimiseks ja seaduste jõuga läbisurumiseks. Analüüsimata siin seda tüüpi praktika positiivseid või negatiivseid külgi võib siiski öelda, et see praktika on olnud teatud määral soodne seadustele, mis reguleerivad *tehniliselt keerulisi* valdkondi. Parlamendi diskussiooni üheks negatiivseks küljeks seda tüüpi seaduseelnõude puhul on, et liiga vähese aja ja informatsiooni juures ei ole alati võimalik ette näha ühe või teise ettepaneku mõju käesoleva seadusega reguleeritavale valdkonnale tervikuna. Vaatamata põhjalikule tööle, mida on tehtud seadusprojekti koostamisel ja sõelumisel riigikogu juhtivas komisjonis, võib saalist tulla suhteliselt juhuslikke ettepanekuid, mis sobiva poliitilise konteksti juures seadusesse lähevad, kuid mille mõju kõike aspekte pole antud hetkel

võimalik kaaluda. Eesti jaoks on täitevvõimu oluline roll seaduste loomisel olnud nähtavasti üheks põhjuseks, mis on teinud võimalikuks suhteliselt terviklike strateegiate pikaajalise elluviimise mitmes majandusvaldkonnas, näiteks välismajanduses ja privatiseerimisel.

Üks Eesti omapära on olnud *lobby*-rühmade suhteliselt väike mõju riigi majanduspoliitikale. Selle väite juures rõhutan ma sõna *suhteline* ning pean tõepoolest silmas laiemaid küsimusi kui mõne objekti erastamine. Samuti jätaksin *lobby*-rühmade mõju üle arutledes kõrvale korruptsiooni kui ühe võimaliku eesmärkide saavutamise vahendi. See teema on oluline ja siirdemajandusega riikide jaoks tulevasi arenguid kaaludes väga kriitiline, kuid vajab analüüsiks teist teoreetilist konteksti. Eespool toodud väidet tõestaksin viitega nendesamade majanduspoliitiliste põhimõtete väga vähesele muutumisele üsna pika aja jooksul. Kahtlemata on majandusrühmi, kellele need ei sobi. Samas tuleb loomuliku eeldusena võtta ka seda, et vastuolude esinemine majanduslike huvide vahel on loomulik ning paratamatu ja ka senised majanduspoliitilised põhimõtted ei kujuta endast midagi lõplikult kindlaksmääratut.

Lobby-rühmade jaoks on siirdemajanduses olulised riigiettevõtete erastamine, maareform ja teised suured poliitilised, majanduslikud ja sotsiaalsed ümberkorraldused. Põllumajanduses, mis on paljudes maades erilise kohtlemise objektiks, kaotas kolhooside likvideerimine organisatsioonilise baasi, millel põhines põllumajandusega tegelejate võime oma huvisid ühiskonnas esile tuua. Ka jagunes maapiirkondades poliitiline toetus vähemalt nelja maapartei vahel, mis tähendas poliitilise mõju killustumist. Tööstuses oli oluliseks *lobby* nõrgendajaks endise nomenklatuuri eemaletõrjumine poliitilise võimu juurest ning erastamisprotsessis osalevate rühmade konkurents, mis ei võimaldanud teatud aja jooksul ühe tegevusala raames laiemate, üldiste huvide kaitset. Selles osas on olukord praegu tugevasti muutunud. Suhteliselt suvalise näitena võib ette kujutada olukorda, kus energiamahuka tootmisprotsessiga ettevõtted rakendavad suuri jõupingutusi, et pidurdada elektrienergia hinna tõusu, viidates energeetika strateegilisele tähtsusele ja kodumaise varu kasutamisele, ning nõuavad eelarvelisi toetusi energeetika arendamiseks, et suurendada vastava toodangu ekspordisuutlikkust.

Siirdemajandusega maades ja ka mujal on üheks kõige häälekamaks

protektsionistlike meetmete nõudjaks rahvusvahelised kontsernid. Üks nendepoolsete investeeringute eeltingimus on sageli sihtmaa siseturu kaitse analoogilise teistest maadest tuleva toodangu eest. Esimesi selliseid juhte oli postsotsialistlikes riikides Volkswageni kemplemine tollal veel Tšehhoslovakkia valitsusega 1991–1992 Škodasse tehtud investeeringute puhul. Volkswagen saavutas üsna kõrgete tollide kehtestamise teistele sellesse riiki imporditud autodele, kuid need olid siiski oluliselt madalamad esialgu taotletutest. Hilisemad aastad on toonud ridamisi seda tüüpi juhtumeid, kusjuures mõningase eripäraga mahuvad samasse skeemi ka Eesti Tubakas, Saku Õlletehas jmt. Loomulikult pole sellistel puhkudel otsuse langetamine kerge, sest tuntud rahvusvaheliste firmade tulekuga kaasnevad investeeringud, töökohad, oskusteave jms. Sellega seoses tahaksin aga nimetada üht hoopis teist aspekti, millele minu arvates suhteliselt vähe tähelepanu pööratakse. Nii välisinvesteerijate ja partnerluse pooldajad kui ka nendesse kriitiliselt suhtuvad väitlejad kipuvad argumenteerima, viidates abstraktsele, kas heale või halvale välismaale, väites ühel juhul, et sealt tuleb kogu majanduse kasvuks vajalik innovaatilisus, ning viidates teisel juhul sellele, et vastav välismaa soosib oma majandust, tahab põhja lasta Eesti põllumajandust. Ka mudelid, mida Eesti avatud majanduse kahjulikkuse tõestamiseks on kasutatud, sisaldavad eeldusena välispartneri monopoolsuse tingimust. Tegelikult on nii rahvusvaheliste monopolide kui ka teiste kaubanduspartnerite ring märksa laiem ning tegemist on ikkagi omavahel konkureerivate firmade ja riikidega. Ka Euroopa Liitu võib ju lõpuks vaadelda kui mitmesuguste erinevate taotluste kompromissi, mis on fikseeritud konkreetsete tingimuste alusel. Selles mängus edukas esinemine vajab aga tõesti vahendeid, eelkõige intellektuaalseid, mille üleküllusega me just kiidelda ei saa. Kui summaarselt rääkida, siis seab siin mingid piirid ka väike rahvaarv, konkreetsemalt aga on stabiilne majanduslik keskkond sel juhul ilmselt parem panus kui üksikutele välispartneritele tehtavad soodustused.

Nende näidete eesmärk on kirjeldada *lobby*-rühmade mõju erinevaid külgi ja arengudünaamikat. *Lobby*-rühmade tegevus ja mõju on demokraatlikus riigis normaalne nähtus. Mingis mõttes võib väita, et erinevate huvigruppide seadusandlikule ja täitevvõimule tehtavate rünnakute tagasihoidlik osa näitab üldise institutsionaalse arengu kehva seisu. Samas

ei saa *lobby*-rühmade tegevust üleväärtustada, sest paratamatult on nende rühmade kasu kas või protektsionistlikelt meetmetelt palju konkreetsem võrreldes nende rühmadega, kes selle läbi kaotavad – eelkõige tarbijad. Seetõttu on ka protektsionistlikud *lobby*'d kõigis maades kirglikumad ja paremini organiseeritud kui need, kes võidavad liberaalsest poliitikast. Demokraatliku riigi institutsioonide üks ülesanne ongi seda ebasümmeetriat tasakaalustada.

Renti taotlev (*rent-seeking*) ühiskond

Plaanimajanduselt turumajandusele ülemineku alguses näis lääne majandustegelaste hulgas domineerivat ootus, et postsotsialistlikes riikides on suhteliselt raske käivitada erasektorit. Seda ootust seletati inimeste passiivsuse ja vähese ettevõtlikkusega, mida sotsialistlik kord on kultiveerinud. Samas peeti riigiaparaati suhteliselt hästi toimivaks, sest sellesse pidid olema kontsentreeritud suhteliselt intelligentsemad inimesed just hüvedele parema juurdepääsu kaalutlusel. Sündmuste tegelik käik näitas aga, et riik ja avalik sektor on majanduslikus siirdes osutunud väga kriitiliseks kohaks kohanenud uues olukorras. Erasektori puhul on kohanemist kiirendanud konkreetne motivatsioon kasumi näol, ent avaliku sektori puhul on üheks probleemiks sellise üheselt mõistetava, uute oludega kohanemist kiirendava stiimuli puudumine. Erasektori puhul on oluline ka turu selekteeriv toime, mille tagajärjel ebaadekvaatseid otsuseid teinud majandusagendid langevad välja ning nende vahendid lähevad efektiivsematele kasutajatele. Avaliku sektori puhul on mõnevõrra olulisemad väärtushoiakud, abstraktsed motiivid ja traditsioonid. Need pidurdavad korrumpeerumist ja muudavad töö selles sektoris atraktiivseks võimekamale rahvastiku osale. Ka toetavad seda erasektoriga konkurentsivõimeline palgatase, sotsiaalsed tagatised ning suheliselt kõrge prestiiž. Siirdemajanduses on olukord selles osas üsna erinev. Kuigi toimub riigi järsk tagasitõmbumine paljudest valdkondadest, on samal ajal just turumajanduses alasid, kus riik peab olema toimiv – õigussüsteem ja seaduste täitmise tagamine eelkõige. Riigi funktsioneerimise see aspekt on üliloluline, kuna sellest sõltub institutsionaalne areng tervikuna. See on olnud komplitseeritum ja pikaajalisem protsess kui näiteks makrostabiliseerimine.

Vaatleme spetsiifilist protsessi, mida majandusalases kirjanduses

tähistatakse mõistega *rendi taotlemine* (*rent-seeking*) ning mis on oluliselt seotud institutsioonidega ja mõjutab väga tugevasti kogu majandusreformi.

Rent on selline makse tootmisfaktori eest, mis ületab minimaalse vajaliku tasu selleks, et oleks võimalik faktori kasutamine. Loodusvarade korral on rent nende turuväärtuse ja kaevandamisega seotud kulude vahe.

Haruspetsiifilised tootmistegurid teenivad renti. Neid saab osta alla turuhinna seetõttu, et väljaspool antud haru pole neil rakendust. Niisuguses olukorras on rent planeerimatu, sest ta tekib pakkumise alternatiivse kulu ja turutingimuste võrdlemise tulemusena. Samas võib olla ka kunstlikult tekitatud renti, mille näiteiks on monopoolne rent, mis on tekitatud teiste agentide turule sisenemise takistamise tulemusena, ning siseturu kaitse korral sise- ja välismaise hinna vahelt teenitud rent. Valitsuse osa võib sellise rendi tekitamisel olla nii aktiivne kui ka passiivne: esimesel juhul jätab ta monopoli reguleerimata, teisel juhul loob tollirežiimi kehtestamisega osale majandusagentidele võimaluse sellist renti teenida.

Rendi põhiline majanduslik kahju väljendub selles, et ta stimuleerib kulutama vahendeid selleks, et niisuguse rendi saamise võimalus säiliks. Sellist majanduslikku käitumist nimetataksegi rendi taotlemiseks. Probleem esineb eelkõige kunstlikult loodud rendiga seoses. Majanduslik kahju väljendub siin selles, et osa potentsiaalselt tootmiseks kasutatavaid vahendeid jaotatakse ümber rendi saamise tagamiseks, seega kasutatakse neid ühiskonna seisukohalt ebaefektiivselt.

Siirdemajanduse olukorras on seda laadi rendi taotlemise olulisteks eeldusteks minevikust päritud monopoolne majandusstruktuur ja ebajärjekindel omandiõiguste süsteem. Selline rendi taotlemine võib saada majanduse põhiliseks stimulaatoriks ning määrata tegelikult näiteks omandireformi kulgemist. Omandireformiga seoses märgivad Alan Gelb, Arye L. Hillmann ja Heinrich W. Ursprung *vautšerite* positiivset mõju seda tüüpi probleemi vältimisel. *Vautšerite* kasutamine teeb võimalikuks laialdase juurdepääsu riigi varale, käivitab turumehhanismi, mis omakorda on objektiivseks aluseks ka uute tuuminvestorite tekkele turul toimuvas kapitali kontsentreerimise protsessis, mitte tagakambris

sõlmitavates kokkulepetes. Samas, kui *vautšerid* tulevad mängu olukorras, kus turu toime on pidurdatud, võib neil olla eeldus võimendada majanduslikku käitumist, mis põhjustab eespool viidatud rendi taotlemist.

Üheks siirdemajanduse eripäraks peavad Gleb, Hillman ja Ursprung seda, et siirdemajandus erineb oluliselt küpsest demokraatiast. Kuigi mingil määral esineb korruptsiooni igas riigis, ei saa rendi taotlemist võimaldavaid otsuseid vastu võtnud poliitikud sellest tavaliselt otsest kasu. Poliitiline konkurents välistab selle, ehk selgemalt öeldes, poliitilise tava tõttu peab niisuguse teoga vahele jäänud tegelane lahkuma, sest poliitiline enesealalhoiuinstinkt sunnib tema parteikaaslasi selleks üldsuse survel samme astuma. Siirdemajanduses on selline poliitika ja majanduse läbipõimumine üsna tavaline. Eesti puhul võiks siin meenutada koomilisi situatsioone, mis seonduvad poliitikute aktsiate deklareerimise nõudega. Ka see, et Tallinna vanalinnas muudeti ametipinnad korteriteks, mis siis EVP-de eest turuhinnast mitu korda odavamalt valitud kitsale ringile maha müüdi, on tüüpiline *rent-seeking*. Kasutades eespool kirjeldatud Tullocki näite loogikat, võib väita, et ühiskonna heaolu sellistest tehingutest otseselt ei vähenenud. Majanduslik kahju tekib sellest, et mõjukad tegelased andsid ühiskonnale väga tugeva signaali, mille sisuks on see, et panus tuleb teha seda tüüpi tegevusele, mitte uue väärtuse loomisele.

Rendi taotlemise levikut siirdemajanduses seletatakse ka sotsialismist pärineva vääralt personifitseeritud majandusega, mis väikese riigi puhul võimendub. Personifitseeritud majandus tähendab siin seda, et vahendite jaotamise aluseks ei olnud sageli mitte seadused, vaid inimsuhted. Selle tava jätkumine seletab ka vastuvõtlikkust rendi taotlemisele.

Rendi taotlemist võib vaadelda ka kui oksjonit, kus kõik osalejad teevad panuse ja kulutavad raha sõltumata sellest, kas nad võidavad või mitte. Kuigi võitjad saavad oma panuse koos preemiaga tagasi, on see ühiskonna heaolu seisukohast raiskamine, sest neidsamu väheseid vahendeid olnuks võimalik tootlikult kasutada. Seda enam on raiskamisega tegemist nende puhul, kes *ex post* kaotajaks osutuvad. Otseselt mitte tulu andvad kulutused ja konkurentsis kaotajaks jäämine koos vahendite

kaotamisega on turumajanduse paratamatu teine pool. Siiski võib eristada ühiskondi, mis mängivad majanduslikke mänge, milles tehingute tulemusena ei toimu ainult rikkuse ümberjagamine, vaid luuakse uut tulu. Samas on võimalik ka selline arengutee, kus põhipanus tehakse olemasolevate vahendite ümberjaotamisele. Ekslikult arvatakse, et selline ümberjaotamine oli omane ainult sotsialistlikule plaanimajandusele. Rendi taotlemine võib saada domineerivaks tegevuseks ka turumajanduses. Sinna pannakse suuri vahendeid ja sellesse hääbub majanduskasv. Üks viidatud artikli sõnum on, et plaanimajanduselt turumajandusele ülemineku asemel võidakse üle minna rendile panust tegevasse ühiskonda.

Kokkuvõte

Riik, avalik sektor ja turg hõlmavad mingist aspektist tervet majandust. Samas vastandatakse sageli riiki ja turgu ning majanduspoliitilisi valikuid üritatakse kallutada ja argumenteerida ühe või teise kasuks. Kuigi selline vastandlikkus eksisteerib ning paljudel juhtudel on turg ja avalik sektor konkurendid või teineteist välistavad majanduslikud nähtused, on samal ajal ka probleeme ja valdkondi, mille puhul nende tegevus on tihedalt läbi põimunud ja võimendab üksteist. Nendel seostel võib olla nii positiivne kui ka negatiivne tähendus. Nõrk riik võib soodustada turul sellise olukorra tekkimist, kus on välistatud konkurents ning domineerivad majanduse seisukohast ebaefektiivsed tegevused – rendi taotlemine. Tugev, väheste funktsioonide täitmisele orienteeritud, kuid oma kohustusi edukalt täitev riik on vajalik eeldus ka erasektori arenguks.

Ettekanne Eesti Teadlaste Liidu sümpoosionil "Avalik sektor Eestis" 12. märtsil 1997 Küberneetika Instituudi saalis

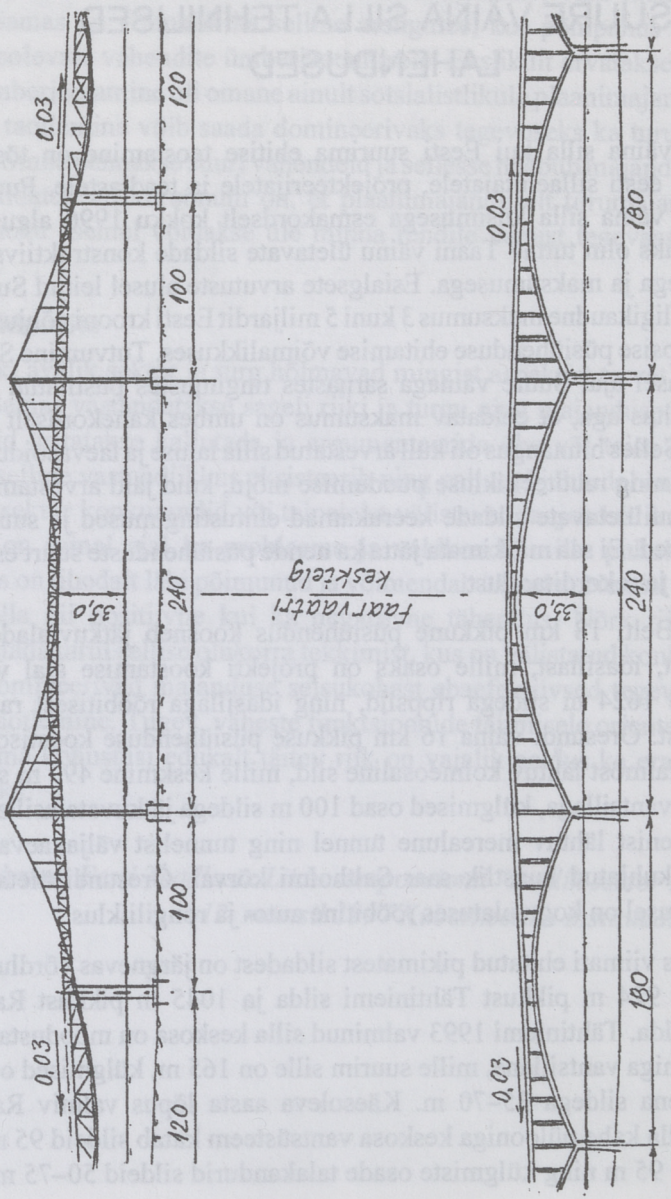
Valdek Kulbach

SUURE VÄINA SILLA TEHNILISED LAHENDUSED

Suure väina silla kui Eesti suurima ehitise teostamine on tõsine väljakutse eesti sillaehitajatele, projekteerijatele ja teadlastele. Puutusin Suure väina silla küsimusega esmakordselt kokku 1996 alguses. Selleks ajaks olin tuttav Taani väinu ületavate sildade konstruktiivsete lahendustega ja maksumusega. Esialgsete arvutuste alusel leitud Suure väina silla ligikaudne maksumus 3 kuni 5 miljardit Eesti krooni põhjustas teatud skepsise püsiühenduse ehitamise võimalikkuses. Tutvumine Soomes viimasel ajal Suure väinaga sarnastes tingimustes püstitatud sildadega näitas aga, et eeldatav maksumus on umbes kahekordselt üle hinnatud. Selles hinnangus oli küll arvestatud silla laiuse ja laevasõidutee mõõtmete ning raudteeliikluse puudumise mõju, kuid jäid arvestamata Taani väinu ületavate sildade keerukamad ehitustingimused ja suured kaldaehitised. Ei saa märkimata jätta ka nende püsiühenduste suurt esinduslikkust ja rekorditaotlust.

Suure Belti 18 km pikkune püsiühendus koosneb jätkuvtaladega läänesillast, idasillast, mille osaks on projekti koostamise ajal veel rekordilise 1624 m sildega rippsild, ning idasillaga rööbitisest raudteetunnelist. Öresundi väina 16 km pikkuse püsiühenduse koostisosadeks on Malmöst lähtuv kolmeosaline sild, mille keskmine 490 m sille on kaetud vantsillaga, külgmised osad 100 m sildega jätkuvatalasillaga, Kopenhagenist lähtuv merealune tunnel ning tunnelist väljakaevatud pinnasest kuhjatud kunstlik saar Saltholmi kõrval. Öresundi ületaval püsiühendusel on kogu ulatuses rööbitine auto- ja rongiliiklus.

Soomes viimati ehitatud pikimatest sildadest on järgnevas võrdluses vaadeldud 924 m pikkust Tähtiniemi silda ja 1045 m pikkust Raippaluodo silda. Tähtiniemi 1993 valminud silla keskosa on moodustatud ühe pülooniga vantsillana, mille suurim sille on 165 m, külgmised osad talasildadena sildega 35–70 m. Käesoleva aasta lõpus valmiv Raippaluodo silla kahe pülooniga keskosa vantsüsteem katab sildeid 95 m + + 250 m + 95 m ning külgmiste osade talakandurid sildeid 50–75 m.



Suure väina silla võimalikke kandekonstruktsioone

Suure väina püsiühenduse kavandamisel tuleks silmas pidada järgmist:

* Trass olgu võimalikult lühike, üleminekud sillalt olemasolevatele maanteedele jäävad maismaal sillast tuntavalt odavamad.
* Avatav sild pole õigustatud, kuna sillaalused mõõtmed on väikesed.
* Laevasõiduvee ristlõikest lähtudes peaks keskne sille olema vähemalt 200 m.
* Kaldapoolsetel sillaosadel on otstarbekas sille piirides 40–80 m.
* Väina madalamas osas võib kaaluda ka uputatud ja kivivajutisega kaetud torudest tunneli rajamist.
* Lähtudes liiklustingimustest peaks silla laius olema 12–13 m, millest 2–3 m laiune riba võiks jääda jalakäijate ja jalgratturite kasutada.

Sildade projekteerimise ja kandevõime hindamise kogemuste alusel ning arvestades viimaste aastate suundumusi sillaehituses võib soovitada keskse silde osas ripp- või vantsilda või kaar- (ka kaarvõrestik-) konstruktsiooni sõiduteega ülal. Kaldapoolsetel avadel on kohaseimad täisseinaliste talade või talasõrestikega jätkuvtalasillad või kaartega (sõidutee all või keskel) sildeehitised. Kandekonstruktsioonid võivad olla moodustatud kas terasest, raudbetoonist või ka puidust. Ka sõidutee kattekonstruktsioon võib olla terasest, raudbetoonist või puidust. Puitkatte puhul on edukalt kasutatud põiksuunas eelpingestatud plaati. Igal juhul on otstarbekas panna kattekonstruktsioon töötama kaasa silla peakanduritega (komposiitkonstruktsioon). Talasillas ning ripp- või vantsilla jäikurtalas tuleb eelistada karbikujulist ristlõiget, silmas pidades selle kasutamisega seotud ohte. Silla konstruktiivsete lahenduste valik tuleb teha koostöös arhitektide ning Saare ja Lääne maavalitsustega. Arusaadavalt peab selleks ajaks olema valitud silla asupaik ning täpsustatud silla rajamise geoloogilised tingimused, samuti ka kaldalähedaste tammikujuliste üleminekuvööndite suurimad lubatavad pikkused.

Silla hinna kalkuleerimisel tuleks aluseks võtta eeskätt Soomes ehitatud sillad. Suurt väina ületav püsiühendus võib teoks saada küll alles paarikümne aasta pärast, kuid parima lahenduse leidmine eeldab, et uurimuslikke eeltöid alustatakse juba nüüd. Tallinna Tehnikaülikool tahab projekti elluviimisel hoida juhtivat kohta.

Ettekanne Suure väina silla konverentsil
19. märtsil 1997 Mändjalal Saaremaal

Jaan Männik

SIDE ARENG JA SIDEPOLIITIKA MEIL JA MUJAL

Infoühiskonnas on telekommunikatsioonil täita äärmiselt vastutusrikas osa. Eesti riik määratles selles valdkonnas oma arengutee ühe olulise sammu 16. detsembril 1992, kui valitsus ja AS Eesti Telefon kirjutasid alla kontsessioonilepingule. Selles anti Eesti Telefonile kaheksaks aastaks eriõigused rahvusvahelise ja riigisisese kaugside alal. Sama lepinguga sai Eesti Telefon kohustuse välja ehitada kogu Eestit kattev sidevõrk ja arendada sidet üle terve Eesti.

Enne, kui rääkida side arengust ja sidepoliitikast Eestis, tahan teile anda väikese pildi sellest, mis on maailmas telekommunikatsiooni valdkonnas toimumas.

Ajas tagasi vaadates näeme, et maailmas on praktiseeritud süsteemi, kus igas riigis on olnud üks suur ja valitsev telekommunikatsiooni ettevõte ja see on pakkunud telefoni-, telegrammi-, telefaksi- ja mõnda muud teenust. Eestis on see ka täna nii, et Eesti Telefon on see suur ja valitsev telekommunikatsiooni ettevõte. Rootsis oli see Telia, Saksamaal Deutsche Telekom, Prantsusmaal France Telecom – igas riigis üks suur. Mis aga hakkas juhtuma? Suured ettevõtted Philips, Westinghouse, Mercedes liikusid üle riigipiiride ja raha hakkas liikuma üle piiride. Sellised ettevõtted toodavad täna kümnetes või isegi sadades riikides ja müüvad oma toodangut sadades riikides. Selleks et toota ja müüa, vajavad nad informatsiooni, mida ei vahetata enam postiga, vaid elektrooniliselt.

Selleks et konkurentsis peale jääda, oli vaja luua üle riigipiiride ulatuvaid aliansse. Seega võime öelda, et globaalne ettevõtlus tekitas vajaduse telekommunikatsiooni ettevõtteid ümber struktureerida.

Võime aga ka öelda, et kõik suured Euroopa riigid on oma telefonisüsteemi monopoolses struktuuris üles ehitanud.

Miks on see niimoodi olnud?

Ettevõtte, ka Eesti Telefoni seisukohalt on ükskõik, kas kehtib monopol või mitte. Eesti Telefoni taolist ettevõtet saab ka vabaturu olukorras edukalt juhtida. Riigi vaatenurgast on tähtis, et teatud arenguastmel võimaldab monopoolne süsteem kogu riiki katva infrastruktuuri väljaehitamist mõjutada. Hoovad peituvad eeskätt hinnapoliitikas, kus ärikliendid doteerivad erakliente ja rahvusvahelised kõned kohalikke kõnesid. Selline ristsubsideerimine ei ole kohane turumajandusele, kuid lubab teatud arenguastmel sideteenuseid kasutada ka väiksema maksejõuga klientidel ja rajada side infrastruktuuri vähetasuvates piirkondades.

Tähtis on teada, et kogu maailmas on äriettevõtted ja asutused suured telekommunikatsiooni teenuste kasutajad. See kehtib ka Eestis ja Eesti Telefoni kohta. Kõikidest Eesti Telefoni tuludest saadi 1995. aastal 57% Tallinnast ja sellest omakorda 73% siinsetelt äriklientidelt. See tähendab, et tuludest 42% tuleb Tallinna ärimeestelt. Eestis on täna nii, et 8000 klienti ehk 40 000 abonenti maksavad peaaegu poole tuludest ja ülejäänud 360 000 abonenti maksavad teise poole. Ligi pool Eesti elanikkonnast elab viies-kuues linnas ja umbes neli viiendikku telekommunikatsiooni tuludest tuleb nendest linnadest.

Vabaturu olukorras telekommunikatsiooniturule pürgijaile annaksin eksperdina sellist nõu – tutvuge Eesti demograafilise olukorraga ja te näete, et telekommunikatsiooni tasub arendada vaid nendes viies või kuues suuremas linnas. Ehitamine ülejäänud paikades tähendab üksnes raha raiskamist.

Vabariigi valitsuse ja Eesti Telefoni vahelise kontsessioonilepingu järgi lõpeb kolme ja poole aasta pärast, seega 1. jaanuaril 2001. aastal, Eesti Telefoni eriõiguste aeg rahvusvaheliste ja riigisiseste kaugekõnede alal. Lõpeb monopoliaeg ja selleks ajaks peaks olema telefonidefitsiit kadunud, klientide vajadused suurel määral rahuldatud ning kogu riiki kattev infrastruktuur välja ehitatud.

Võime arutleda, et mis siis Eesti sidemaastikul juhtub ja kes need meie telekommunikatsiooniturule tulijad on.

Euroopas leidub juba riike, kus telekommunikatsiooniturg on vaba – Inglismaa, Rootsi, Soome. Saksamaal ja Prantsusmaal vabaneb turg 1. jaanuarist 1998. Vabaturumaade senine kogemus näitab, et telekommu-

nikatsiooniturru pärast võistlevad suured rahvusvahelised ettevõtted. Telekommunikatsioon on seotud väga suurte investeeringutega ja selleks, et turul konkureerida, on tarvis palju raha.

Nagu öeldud, on telekommunikatsiooni-ettevõtete huvides globaliseeruda ja pakkuda globaalset teenust. See tähendab, et nad peavad moodustama rahvusvahelisi aliansse. Üks selliseid on Deutsche Telekomi, France Telecomi ja Ameerika ettevõte US Sprint'i loodud Global One. Selle ettevõtte Euroopa-osa käive on rohkem kui tuhat korda suurem Eesti Telefoni käibest. Global One tegutseb juba Rootsis ja Soomes. Olen üsna kindel, et Global One on üks neist, kes tuleb oma miljarditega siia Eestisse, peamiselt Tallinnasse, ja suurte äriettevõtete pärast konkureerima.

Kui veel hetkeks peatuda hinnapoliitikal, siis võib öelda, et vabaturu olukorras riigisisese kaugekõne ja kohaliku kõne hinnavahe väheneb. Monopoolses süsteemis doteeritakse kõrgete rahvusvaheliste ja riigisiseste kaugekõnede hindadega madalaid kohalike kõnede hindasid. Tegelikult ei olene hind enam kaugusest. See kehtib ka rahvusvaheliste kõnede suhtes, kus hinnad vabaturu olukorras kõvasti langevad.

Millise järelduse võime siit teha?

Kui Eestis kolme ja poole aasta pärast lõpeb Eesti Telefoni monopol rahvusvahelistele ja riigisisestele kaugekõnedele, siis vabaturu tingimused tähendavad põhimõtteliselt seda, et kohalike kõnede hinnad Eestis tõusevad, riigisiseste kaugekõnede ja rahvusvaheliste kõnede hinnad aga langevad. Monopoolses süsteemis on ärikliendid doteerinud eraklientide madalaid liitumis- ja abonenttasusid. Vabaturu olukorras äriklientide ja eraklientide tariifid ühtlustuvad. Hinna määrab turg. Era- ja äriklientide hindade ühtlustamise protsessi on meil juba alustatud, et mitte sellel päeval, kui oleme vabaturu olukorras, ei tabaks paljusid kliente hinnašokk.

Eesti Telefoni tuluallikad 1996. aastal olid:

* rahvusvahelised kõned
* riigisisesed kaugkõned
* abonenttasu
* kohalikud kõned

* liitumistasu
* muud teenused

See pingerida muutub lähiaegadel tunduvalt. Kasvab kohalike kõnede ja abonenttasude osakaal, kuna hinnad tõusevad, ja langeb rahvusvaheliste ning riigisiseste kõnede arvelt saadava tulu osakaal, kuna vabaturu tingimustes need hinnad langevad.

Viimasel ajal on küllalt sageli avaldatud arvamust, et mobiiltelefon tõrjub vabaturu olukorras tavalise telefoni välja. Minu arvamus on, et lähiajal seda ei juhtu, võtab veel palju aastaid, kui fikseeritud telefoni ja mobiiltelefoni hinnad jõuavad ühele tasemele.

Täna on fikseeritud telefoni kohaliku kõne ja mobiiltelefoni kõne minutihinna vahe 25-kordne. Kuna mobiiltelefoni puhul on kohalikul ja riigisisesel kõnel sama hind, oleks objektiivsuse huvides õiglasem võrrelda ka riigisiseste kaugekõnede hindasid. Riigisisese kaugekõne minutihinna vahe on täna 4 korda ja, nagu öeldud, langeb see hind ka fikseeritud telefonidel.

Telekommunikatsiooni arengutendentsid näitavad, et vabaturu olukorras löövad läbi need ettevõtted, kellel on kasutada integreeritud võrgud, et pakkuda hääle-, teksti-, pildi- ja andmeteenuseid. Sellepärast usun, et pole õige rääkida ühe või teise valdkonna väljatõrjumisest, vaid õigem on rääkida ja mõelda integreeritud võrkude loomisest. Selleks et konkurentsis läbi lüüa, peaksid Eesti kapitaliosalusega ettevõtted seljad kokku panema. Arvan, et näiteks Eesti Telefon ja Eesti Mobiiltelefon võiksid tulevikus veelgi tihedamalt koostööd teha.

Esimese nelja tegevusaastaga investeeris Eesti Telefon telekommunikatsiooni arengusse 1,7 miljardit krooni. 1997. aastal investeeritakse 665 miljonit ja edasi lähiaegadel vähemalt 700 miljonit krooni aastas. Sellise investeeringute mahu juures ehitaks Eesti Telefon aastas 50 000 uut põhiliini ja moderniseeriks 30 000 analoogliini igal aastal. Nimetatud ehitusmahtu silmas pidades peaks aastaks 2001 olema telefoninõudlus rahuldatud ja kogu Eestit kattev digitaalne võrk välja ehitatud.

Sellega on Eesti Telefon täitnud kontsessioonilepinguga seotud põhikohustused ja Eesti on valmis avama turu kõikidele suurtele või väikestele üritajatele.

Avalik loeng 13. mail 1997 TTÜs

Urve Kallavus

TEADMINE TEADMATUSEST SAAB TEADMISEKS

Austatud rektor, üliõpilased, kolleegid ja külalised!

Punavad pihlapuud ütlevad meile, et suvi on läbi. Pilk siia saali kinnitab, et midagi suurt on toimumas – see on õppetöö algus nii üliõpilastele kui ka kogu meie ülikooli perele.

Esmakordselt siia majja sattudes tundub vist kõik samasugusena kui R. Laingi luuleread

Sa oled seespool,
niisiis väljaspool seda,
mille sees sa oled olnud.

Sa püüad kätte saada
seda seespoolsust,
mille seespoolest sa väljapool oled,
ja saad väljapoolsuse sisse.

Kuid sellega,
et sul õnnestub saada väljapoolsus sissepoole,
ei saa sa väljapoolsuse sisse.

Kui sa oled seestpoolt täis
väljaspoolsuse seespoolsust,
oled sa väljaspool omaenese seespoolsust.

Eks ole lihtne?

Meie ülikooli keeles kõlaks see nii:

Üldaluspõhi, erivalik, välisvabaõpe, teadusõpivald ja -konnad suunad

apemahtmoodul
üliõpilas(e)koht
deklaratsioon
punane joon
roheline tee
akadeemiline kalender
bakalaureus
magisdiplodoktorant
instituuttool, professor, lektor, assistent, dotsent, abipersonal.

Eks ole sama lihtne?

Kunagi pole nii lihtsat asja, et seda keerulisemaks muuta ei saa. Usun, et peale lühikest sisseelamist ei valmista see ristsõnamõistatus teile enam raskusi.

Tavalise ettekujutuse järgi on *õpetaja* see, kes räägib või loeb, *õpilane* see, kes kuulab ja vajaduse korral üles kirjutab. Tänapäeval ei ole selline ettekujutus enam päris õige.

Uus aeg nõuab ka uusi õppevorme.

Dialoog on otsingute õhkkond, see on suhtlemine. See on hädavajalik ka siis, kui üks dialoogist osavõtjaist on õpetaja ja teine õpilane.

Sokratese järgi on dialoogis kaks isikut, kelle jaoks tõde ja teadmised pole mitte valmis kujul ette antud, vaid kujutavad endast probleemi ning eeldavad otsingut. See tähendab, et tõde ja teadmised ei anta lihtsalt üle, või piltlikult öeldes, ei valata ühest peast teise. Me õpime tegevuse käigus. Vaid teadmised, mis on praktikas rakendatud, jäävad mällu püsima. Raske on inimest teadmistest terveks ravida.

Tühjuse tähtsust on raske üle hinnata, sest mida pole olemas, saab mitut moodi kirjeldada. Kirjutatud on, et kodarad teevad ratta ja seda saab kasutada ainult tänu tühjusele kodarate vahel. Savist tehakse nõusid, mille kasu sõltub saviga ümbritsetud tühjast ruumist. Maja ehitatakse seinte abil, tema kasu on tühjuses, mis nende vahele jääb. Aknadki on tühjad augud, nendeta ei ole maja.

Samas on see reegel õige, nagu iga teinegi, ainult osaliselt.

Sõnades *ma ei tea mitte midagi... ja siiski tahan mõelda ja uurida* peitubki kogu tõde. Teadmatus, täpsemalt teadmine oma teadmatusest saab lõppude lõpuks teadmiseks. Teisiti öeldes, teadmatus ja tahe teada saada on teadmise eelduseks, ta stimuleerib otsimist, mõtlemist ja uurimist.

Inimesel, kes oma teadmistes ei kahtle ja kes peab ennast kõige suhtes piisavalt asjatundlikuks, pole erilist vajadust ei otsimiseks, mõtlemiseks ega uurimiseks.

Õppimine on aktiivne protsess. Kui me kujundame kedagi või tahame teda milleski veenda või muuta, siis kujuneme selles toimingus ka ise, veendume mõneski asjas ümber ja muutume. Nõnda on raske mõõta kumb mõjualustest rohkem muutub, kuid selge on see, et muutuvad mõlemad.

Algavaks õppeaastaks tahaksin teile soovida ettevõtlikkust ja teotahet ning võimalusi neid rakendada. Peatse kohtumiseni!

Kõne immatrikulatsiooniaktusel 1. septembril 1997 TTÜ aulas

Jaak Leimann

INSENERIKS SAAMINE JA INSENERIKS OLEMINE

Lugupeetud vilistlaskogu, lugupeetud ülikoolipere!

Tänan mulle osutatud tähelepanu eest. Sooviksin teiega koos arutada ühe küsimuse üle. Nimelt, kuidas saadakse inseneriks, kuidas ja miks valitakse inseneriks saamise tee. See on väga oluline. On oluline olnud minevikus, on seda täna ja võib-olla veelgi olulisem homme. Sel teemal peaks üldse rohkem rääkima. Maailm on avatumaks muutunud, informatsioon tungib armutult peale. Vaja on inimest aidata ennast avastada. Tihtipeale räägib sellel avastamise teel kaasa mõni väike, üsna tähtsusetu näiv sündmus. Minu elus on neid olnud kaks. Esiteks, mu kodulinna Võrru tuli keegi isa hea tuttav, tehnikaülikooli värskelt lõpetanud masinaehitusinsener. Tundes noore mehena loomulikku austust igat laadi masinate vastu, avastasin äkki, et on olemas ka inimesed, kes neid masinaid välja mõtlevad – ja see oli midagi erilist, sest masin ise oli juba keeruline. Inimene, kes suudab masina välja mõelda ja selle mõtte ka teostada, see oli peaaegu et jumalast järgmine minu väikeses hallis Võru linnas tol korral.

Teine sündmus, mis mind puudutas, oli lõpuklassi kevadel aset leidnud kohtumine tehnikaülikooli õppejõududega. Nad rääkisid väga ilusasti ja maalisid uhkeid pilte, mida teeb ehitusinsener ja masinaehitusinsener ja elektriinsener, aga ka majandusinsener. Nimelt sealt alates hakkas minus küpsema otsus, et ma ei lähe Tartu ülikooli, kuigi Tartu asus Võrule lähemal ning seal olnuks odavam õppida, et ma ei lähe ka põllumajandusülikooli, ehkki mu vanemad olid maalt, ma otsustasin tulla tehnikaülikooli.

Nüüd tahaksin tuua ühe nüansi. Ma ei pretendeeri avama inseneri olemust ega inseneri töö sisu, selleks leidub minust hoopis paremaid mehi, aga arvan, et insener on selline põhielukutse, millele saab juurde pookida ja peale sättida igat laadi muid teadmisi ning oskusi, saab elus pidada väga erinevaid ameteid, milles inseneritöö osa on suhteliselt

tagasihoidlik, aga aluseks jääb insener, sest see on andnud inimesele teatud mõtlemisviisi, teatud süsteemsuse, teatud täpsuse, teatud konkreetsuse, ka mõõdetavuse ja reaalsuse. Ja kui sinna juurde panna siis ükskõik mis laadi teadmised hoopis teisest vallast, siis sünnib hea ja meeldiv segu – see inseneriosa aitab heal juhul kaasa, võimendub ülejäänud komponentide seas ja inimene saab elus suhteliselt hästi hakkama. Küllap minuski leidus midagi säärast, et ma siiski väga või päris insener oma olemuselt ei olnud. Minu huvi masina vastu piirdus võib-olla sellega, et masin kõigi muude asjade sees või nendega seoses, mitte, et mis masina enese sees on. Masin ühiskonnas ja tema koht seal. Nii ma siis valisin masinaehituse ökonoomika ja organiseerimise eriala ning minust sai insenerökonomist, mitte insener. Kuid kolmandiku oma stuudiumist, mis kestis viis ja pool aastat, õppisin ikkagi masinaehitust. Käisin praktikal masinatehastes, Voltas olin poolteist aastat tööl, nagu nõudsid tollased kombed. Ja kuigi ma seda inseneriosa ei ole elus teab kui palju kasutanud, on see siiski olnud kõige jäävam, kõige vähem ümberhindamist vajav, kõik need tarkused ja teadmised teoreetilisest mehaanikast, tugevusõpetusest, masinaehituse tehnoloogiast ja masinaelementidest. Need on otsekui mingid murenematud toetuspunktid minus kuskil, mille juurde kaudselt, hoopis teiste küsimuste lahendamisel vahetevahel tulen ja saan sealt mõnesuguse kasuliku signaali. Ühiskonnateadused on täies tükis läinud ajaloo prügikasti, võib-olla ainult ajugümnastika ja kriitika mõttes on neist mingi jälg jäänud. Ka majandusteadus, mis kuuekümnendatel õpetati, seegi on valdavalt tulnud uuendada ja ümber õppida, välja arvatud mõni tehnoloogilise sisuga aine. Väga paljud asjad nõuavad nüüd teistmoodi liginemist.

Kui vaadata, kes on tänases turumajanduslikus Eestis olnud edukad, – iseküsimus muidugi, kuidas edukust mõõta, siin võib vaielda –, ütleme siis, kes on mingil määral tunnustust leidnud, siis ilmneb, et ega eriala inimest riku. Ei ole insenerieriala küll kedagi takistanud olemast edukas mõnel muul alal, eriti olukorras, kus vahepeal aastate vältel insenerikarjääri nii väga harrastada ei saanudki. Suurte struktuuriliste muutuste tõttu läksid paljud tõsiinsenerlikku lähenemist vajavad tootmisharud kriisi ja pole siiamaani sealt välja tulnud. Olen varemgi öelnud, et teatud mõttes on meie toodang muidugi maailmatasemel, mida näitab suur ekspordimaht, ja samas on see täna primitiivsem kui aastat kümme tagasi. Või

teiste sõnadega – masinaehitus, elektroonika, aparaadiehitus ja mitu teist keerukamat inseneerituge vajavat tootmisharu on meie elust tegelikult kadunud.

Tänase Eesti valitsuse 15 liikmest on ainult kaks tehnikaülikooli kasvandikud, ja kui ma nüüd mitte küll väga täpselt meelde tuletan eelmisi valitsusi, mis meil üheksakümnendatel aastatel on tegutsenud, siis on tehnikaülikool alati jäänud olulisse vähemusse Tartu kõrgkoolide ees. Või riigikogu, ega sealgi tehnikaülikooli kasvandike arv nimetamisväärselt suur ole. Kuid riigikogu ja valitsus on ikkagi teatud peegel, nende koosseis näitab midagi. Olen selle küsimuse üle arutlenud kahel viisil. Võib-olla see tegevus seal tipus on täna veel, üleminekuajal, piisavalt hägune, et võluda üht range mõtlemisega inseneri. Ta lihtsalt ei suuda korrektselt haarata seda hägusust ja loobub seal tegutsemisest, sest on pragmaatiline ja rakenduslikum ning ootab selgemaid aegu. Igal juhul julgen ma prognoosida, et tulevikus olukord mõnevõrra muutub tehnikaülikooli vilistlaste kasuks. Vähemalt ma loodan. Ja kui see nii läheb, siis arvan ma ka, et valitsusest ja riigikogust õhkub läbi uute koosseisude sootuks rohkem inseneri ja üldse tehnika ja tehnoloogia ja tootearenduse ja tootlikkuse väärtustamist. See on üks tendents.

Teine asjaolu, millele tahaksin tähelepanu juhtida: kui heita pilk Tallinna südalinnast siia kaugele Mustamäele, siis ega siit nüüdsel väga dünaamilisel ajastul eriti palju konkureerivat teavet kahjuks ei tule. Ühtpidi objektiivselt, sest müüb ja huvi pakub muu. Uue teadmise loomine või uue asja õpetamine või uue mõtlemisviisi edendamine – kõigel sellel pole lootust kõmuga võistelda. Kuid teisest küljest tundub mulle ka, et tehnikaülikool peaks ise neid sõnumeid püüdma tekitada ja valju häälega rohkem välja ütlema. Välja mõtlema sündmusi, mis tõmbavad tähelepanu, kutsudes kohale selliseid inimesi, kelle kannul tulevad ajakirjanikud, andes igast rahvusvahelisest kontaktist aktiivsemat teavet, võtma kokku kirjutamisvõimelised professorid ja panema neid rohkem esinema mitte ainult väga kitsalt loetavates eriala-ajakirjades, vaid ka päevalehtedes, raadios, televisioonis. Midagi pole parata, ennast ja oma potentsiaali on vaja nähtavaks teha, oma tulevikumissiooni, oma kultuuri tutvustada. Usun, et nüüd, kus oleme teatud järgu üleminekust läbinud, on märksa enam võimalusi seda teha kui paar-kolm aastat tagasi. Oleme

peapööritusest üle saamas ja asjad nihkuvad oma õigesse paika, elule võiks jälle laiemalt vaadata. Ehkki, ega üht head vastust siin ei ole.

Maailma teaduse akadeemilisem või, kui lubate öelda, teoreetilisem pool luuakse superülikoolides ja tõelistes rahvusvahelistes firmades, kus laborite eelarve ületab mõnegi hästi toimiva riigi eelarve, Eesti riigi omast ma siinkohal ei räägigi. Ilma tehakse seal. Mis aga ei tähenda, et Eesti tehnikateadlastel poleks mingeid väljavaateid. Kes keelab meil arendada koostööd just nende samade suurte laboritega? Läbi arvutivõrkude võib seda teha ilma, et kohal tarvitseks olla. Teisest küljest – alati jäävad ju mingid nišid. Need tuleb üles leida ja seal oma jõupingutusi rakendada. Ning kolmandaks, ma arvan, et varasemast hoopis olulisemaks muutub meie tehnikateaduse rakenduslik, innovaatiline, konsulteeriv, testiv, hindav ja nõuandev roll.

Vajame teadlasi, kes heal tasemel transleerivad siia maailma teadust, maailma tippudelt meile vastuvõetavat teavet ja pakuvad seda vahest üsna personaalselt välja, hoides niiviisi kohalikku tehnikakultuuri vajalikul tasemel. Ei maksaks nii väga ülehinnata totaalset, kõikehaaravat, kõiki alasid hõlmavat kõrget teoreetilise teadmise tootmist. Olgem realistid, me lihtsalt ei suuda seda, ei piisa vahendeid ega inimesi. Aga üksikud suunad, kus on olemas kohapealne nõudlus, kus vajatakse rohkem inimesi, kus ajalooliselt on kujunenud mingi kõrgem potentsiaal, kus mõne tipu näol on olemas side maailma teadusega, tehkem kõik, mis iganes suudame, et need säiliksid. Teistel, usun, oleks õigem meie arengut silmas pidades võtta pragmaatilisem hoiak – leade insenerlike lahenduste ja insenerliku nõuande rahva sekka viimise suund.

Soovin tänase tähtpäeva puhul oma *alma materile* ja teile, mu austatud õpetajad, endised kolleegid, õpingukaaslased ja tänased õppijad, häid kordaminekuid ja erksat tulevikupilku. Aitäh!

Kõne TTÜ aasta vilistlaseks kuulutamisel
17. sepembril 1997 TTÜ aulas

Mihkel Kaljurand

TEADUS KUI VÄÄRTUS

Austatud rektor, lugupeetud daamid ja härrad.

Tahaksin täna rääkida teemadel, mis on korraga muutunud väga aktuaalseks ja millest näib lähitulevikus kujunevat meie ülikooli eksistentsi võtmeküsimus, see on teaduse kohast ühiskonna elus üldse ja meie ülikoolis eriti.

Steven Weinberg, üks meie ajastu sädelevamaid füüsikateoreetikuid, on kirjutanud, et mida rohkem me universumi tundma õpime, seda vähem annab ta meile pidepunkte meie eksistentsi mõistmiseks. Tegelikult universum mõtet meie eksistentsile ei paku. Mööngem, et see on üsna pessimistlik konstateering. Jättes kõrvale need vähesed pühendatud ja väljavalitud indiviidid, kes usuvad, et nende elu korraldab võim, mis ei ole sellest maailmast, peavad ülejäänud koos Weinbergiga oma eksistentsi mõtte ise leiutama. Tegelikult, see, mis tõstab meie eksistentsi kõrgemale farsist ja annab talle tragöödia kvaliteedi on ülaltsiteeritud füüsiku arvates tõsiasi, et ainukese eksisteeriva bioloogilise liigina on inimene võimeline uurima ja mõistma teda ümbritsevat maailma – harrastama teadust.

Tõepoolest, antud teesile kinnitust leida saab igaüks. Markantseid näiteid pakub eriti poliitiline võitlus. See on kõrgemate liikide koosluste juures, näiteks šimpansikarjades, naeruväärsuseni sarnane sellega, mida oleme võinud viimastel aastatel piisavalt enese ümber jälgida.

Seega on mu esinemise põhiteesiks järeldus, et teaduse harrastamine on üks väheseid, kui mitte ainukesi tegevusi, mis annab meie olemasolule inimliku mõõtme. Teaduse saavutused on imponeerivad. Uudisteagentuurid edastavad pilte Marsi pinnalt. Geenitehnoloogia või infotehnoloogia arengu tulemused sunnivad ümber hindama sajandivanuseid juriidilisi ja eetilisi probleeme. Mind ennast imponeerib kõige rohkem üks vähem tuntud fakt: meie teooriad suudavad juba kirjeldada universumi ehitust alates kaduvväikesest ajast 10^{-47} sekundit, nii et füüsikud on püstitanud küsimuse lõplikust teooriast: universumi koodist.

Selle mõnevõrra pateetilise sissejuhatuse taustal kerkib kaks küsimust, mis on otseselt seotud meie igapäevaeluga siin Eesti riigis üldse ja Tallinna Tehnikaülikoolis eriti: esiteks, miks on teaduse prestiiž Eestis nii madal ja miks on teaduse tase TTÜs selline, nagu seda iseloomustas prorektor oma õppeaasta alguse ülevaates.

Esimesele küsimusele ei olegi nii lihtne vastata. Selle üle diskuteerivad praktiliselt kõik teadusteemalised avalikud ülesastumised. Mitte igas riigis ei ole teaduse prestiiž madal. "Jah, me oleme erilised," konstateeris võltshäbita üks mu tuttav Duke'ist, rääkides USA ülikoolide professuurist. Selle kinnituseks olgu näiteks tõsiasi, et fakulteedi liikme vakantsile tuleb tihi sadu avaldusi. Eesti ühiskonna praegune väärtussüsteem näib aga soosivat tegevusalasi, millega kaasnevad silmanähtavad materiaalse hüve aksessuaarid: autod, beibed, reisid, majad, "prominentlus" jms. Ma ei kavatse käivitada siinkohal nii tavalist arutelu teemal, et nii ei peaks see olema. Ma arvan – on tore, et see nii on. Ma ei kavatse minna Alexela bensiinijaamadesse jutlustama, et müügem Fordid spektromeetrite ostmiseks. Ma olen sügavalt veendunud, et teadus on elitaarne tegevus, et teadlased on erilised ja et teadustemplisse on asja väga vähestel. Ja olgu siis need välised aksessuaarid lohutuseks ülejäänutele selle eest, et neid ei ole kutsutud teadust harrastama. Ka nii saaks küsimust seada. Meie probleem on praegu selles, et need, kes oleksid kutsutud ja võimelised teadust tegema, teaduse juurde tegelikult ei satu selle madala prestiizi tõttu Eesti ühiskonnas.

Seega näib teaduse seisund Eestis olevat osaliselt tingitud postsotsialistliku ühiskonna arengu iseärasustest. Tahaks veel rääkida ühest teisest põhjusest, mille allikas peitub kaugel Brežnevi aegades, kus teadlaste arv kvantitatiivselt kasvas, ületades kaugelt selle numbri, mida ühiskond võis tegelikult teaduse tegijatena välja pakkuda. Mind valdab väike nostalgia neid muretuid aegu meenutades. Naised käisid tururingil ja mehed pöördusid orienteerumisneljapäevakutelt ja meeskoori harjutustelt tagasi oma suvilate ja autode remonti tegema. Aga oli ka neid, kes istusid laborites. Siis polnud vaja muretseda grantide rahastamise pärast. Sai rahulikult eksperimenti teha. Sellest sõbralikust perest on järele jäänud praeguseks need viimased ja peale selle suur rühm inimesi, kes pole endale leidnud kohta uues Eesti ühiskonnas ja kes näivad visalt

uskuvat illusiooni, et teadus oli veidrike turvakodu arenenud sotsialismi ajal ja jääb selleks ka postsotsialistlikus džunglis.

Meie teadlaskonda on karmilt kahandatud. Palju halvem on see, et tingituna mõistliku teaduspoliitika puudumisest Eestis, on koondamine olnud isevooluline ja protsessid on toonud kaasa sellise teadusasutuste ja ülikoolide personali koosseisu, mis on, viisakalt öeldes, ebasoodsa vanuselise ja soolise struktuuriga teatud teadusharude harrastamiseks. Lõppkokkuvõttes on meid ikka liiga palju. Seega näib teaduse madala prestiiži üheks põhjuseks olevat tõsiasi, et teaduri mainega kipub liituma inimese maine, kes on uues Eestis, moodsat slängisõna kasutades, luuser. Oleks tore, kui ma eksiksin. Silmnähtavad faktid meie doktoriõppe käigust ja tulemuslikkusest räägivad küll ühemõtteliselt muud.

Ma ei usu, et meie, akadeemiline sõpruskond, saaksime teaduse maine tõstmisel Eestis ise palju rohkemat teha, kui juba tehtud on. Ei akadeemikute austamine, teauspreemiate jagamine ega teadusleheküljed päevalehtedes suuda tuua noort inimest laborisse, kui sellega ei kaasne muutusi tema eneseteadvuses ja ühiskondlikus positsioonis, kuidas ta paistab oma väljavalitu silmis, või selles, kuidas ta saab ülal pidada oma peret. Mida iganes pole ma siin teadusest öelnud, annan ma enesele aru, et teadus ei saa olla kõige tähtsam noore inimese elus. Nihked ühiskondlikes arusaamades sõltuvad aga omakorda Eesti riigi edasisest arengust. Meist tuleb kas Euroopa tüüpi riik või Ekvatoriaal-Aafrika tüüpi riik ja viimase arengu korral pole mõtet teaduse tulevikust Eestis rääkida. See pole metafoor, ma olen töötanud koos Zaire ja Nigeeria teadlastega ja kuulanud nende muljeid oma kodumaast. Meie teadlaskond on Eesti ühiskonda terve iseseisvuse aja hoiatanud ohtude eest meie rahvuskultuuri saatusele, mis tulenevad teaduse madalast hinnangust ja tasemest. Poliitikute tarkus on tõstnud esile siiski teisi prioriteete meie arengus: riigikaitse, riigijuhtimine, riigivalitsemine, sport ...

Sellegipoolest, nii nagu luuletajaid või vaimuhaigeid on kindel protsent ühiskonnaliikmete arvust, on teadusetegemiseks võimelisi indiviide ka kindel arv. Ja kui teaduse prestiiž on madal, siis läheb osa kaduma oma füüsilist eksistentsi mugavamaks muutvate aksessuaaride jahtimiseks, teine, parim osa, purjetab mere taha, Uppsalasse, Amsterdami või NASAsse. Kurvad kogemused on avanud mu silmad rikaste riikide

noorteadlaste koolitusprogrammide tegeliku mõtte suhtes. Andekaid inimesi ei jätku kusagil. Üle- ja siiajäänute pärast peavad Eesti ülikoolid võistlust alustama. Kui lähtuda eeldusest, et Eestist Zairet ikka ei tule, siis konkurentsis andekate noorte pärast saab TTÜ küll ennast palju aidata.

TTÜsse hiljem tulnuna annan endale aru, et minu seisukoht võib olla sügavalt ekslik ja isiklik. Suheldes TTÜ tudengite-kraadiõppurite ja õppejõududega, on mul tekkinud selline mulje, et meile tulevad valdavalt õppima, pragmaatilise elusuunitlusega noored inimesed. Need, kes näevad teaduses juba kohe seda väärtust, millest oli eespool juttu, lähevad akadeemilisemate erialade juurde. TTÜ sisseastujate mõttes mõlgub unistus oma ärist, mitte omanimelisest võrrandist või efektist. Ja kõik on kõige paremas korras. Need andekad inimesed, maa sool, on meie vabariigi poliitika ja majanduselu võtmekohtadel, peaministrini välja. Aga teaduse tegemine ei saa olla nende inimeste kutsumus. Minu veendumust TTÜ tudengkonna orienteeritusest kinnitab kogemus, kus üks mu noortest kaastöölistest alustas pärast esimeste artiklite ilmumist retsenseeritavates ajakirjades külmkappide maaletoomist, teine läks IBM juurde koodi kirjutama. Ja tänavuaastased kaks keemia eriklassi parimat lõpetanut valisid ikkagi vist lõpuks ühe teise ülikooli keemiateaduskonna. Võiks küsida, et mis mõjutas nende valikut.

Jällegi võib retooriliselt küsida, et mis siis? Lõppeks vajavad sajad tuhanded inimesed külmkappe ja pruugitud autosid. Kui palju on neid, kes vajavad entroopia maksimeerimise teel eraldatud kromatograafilisi piike? See tavamõistuslik argument ei ole siiski asjakohane. Just see viimane harrastus – abstraktse teaduse viljelemine – teeb õppeasutusest ülikooli ja eestlastest haritud rahva, kes saab ehk hakkama millegi väärikamaga kui pruugitud autode maaletoomine ja edasimüümine. Probleemi kõrval, kuidas muuta ülikool atraktiivseks ja tehnikaülikooli teadus konkurentsivõimeliseks, on lausa imelik arutelu selle kohta, kui mitu tingartiklit on tingteadlane aruandeperioodil avaldanud. Ühes õppetoolis on see 0,97 teises 1,03 ja sellest tuletame valemeid ressursside jagamiseks. See on naljakas. Aga mida teha selleks, et parimad koolilõpetajad meile tuleksid, sellistele aruteludele olen harva juhtunud. Ega see viimane ka nii lihtsalt teostatav ei ole. Sellegipoolest pakuksin paar mõtet, et mu esinemises ei jääks domineerima ainult pessimism: ülikoo-

lis õpetatav peaks muutuma ligitõmbavaks sisseastujale nii erialade valiku ka kui sisu poolest, teaduslik atmosfäär laborites peaks rõhutama teaduse väärtust iseenesest, teaduse harrastamise võimalust kui erilist privileegi vähestele väljavalitutele. Praktilise tegevusena tuleks käivitada laialdane vahetusüliõpilaste kasutamine, et tuua värsket verd ja mitte lasta ülikooli muutuda seisva veega tiigiks. Viimane on oluline eriti kraadiõppes, kus tuleks rangelt juurutada USA põhimõte, et kraadiõppesse ei võetaks sama ülikooli lõpetanuid. Usun, et paljud muigavad sisimas, sest mu ettepanekud kõlavad Eesti reaalsusi arvestades naiivsetena ja tegelikult võimatutena. Aga loodusel on omad seadused ja tulemus, ülikooli tase kujuneb vastavalt sellele, kas me tegutseme nii nagu vaja või nii nagu meile on meeldivam, harjunum ja mugavam.

Ma märkan rõõmustavaid nihkeid TTÜ arengus. Keskuste loomine, kui ma nende asutuse mõttest õigesti aru saan, on kindlasti samm ülikooli teadustaseme tõstmiseks. Uueneb professuur. Toimub akadeemiliste uurimisasutuste integratsioon ülikoolidega. Sellegipoolest saaks endiste akadeemia instituutide potentsiaali palju enam kasutada. Mõned eksalteeritud teadlased ja pühendunud inimesed on sinna veel jäänud ja aparatuur on mõnes valdkonnas selline, et pole vaja maailma ees häbi tunda. Aga see integratsioonireform on veninud, kogu integratsioon näib olevat mõne teaduspoliitiku üksiküritus. Kurvastav on see, et tehnikaülikoolil näib puuduvat kontseptsioon, mida kõigi nende instituutidega peale hakata. Minu arvates oleme kaotanud palju väärtuslikke aastaid.

Austatud kuulajad. Puudutasin oma ettekandes ühte teadusetegemise askpekti, millest on harva juttu ja mis läheb meelest igapäevaelu askeldustes. Teaduse taseme tõstmisel muidugi ei piisa ainult teadlaste enesesisendusest, et teadusetegemine on ülim väärtus. On vaja ka ühiskonna mõistvat suhtumist, st on vaja seda madalat raha. Ma ei arva, et akadeemiline sõpruskond peaks elama närust elu. Nad väärivad inimlikku elatustaset sama moodi nagu meditsiiniõed, maatöölised, õpetajad ja teised ühiskonnale vajalike ametite pidajad. Aga palgaraha pole veel teaduses kõik. Ma püüdsin rõhutada, et teadusetegemine ei ole lihtsalt üks amet, mis on küll mugavam kui Kadaka turul vorsti müümine, kuid põhimõtteliselt seesama. Ei, see pole seesama. Teadus on kutsumus, tegevus, millest ei saa tegelikult enam kunagi vabaks, kui seda on alustatud. Ja teadusest lahkumine, olgu siis poliitikasse, riigiametisse, ärisse

või kuhu tahes tähendab minu silmis ainult seda, et ollakse teadlasena läbi kukkunud.

Lõpetuseks tuleksin ma veel tagasi eespool toodud Weinbergi tsitaadi juurde teaduse mõttest inimeksistentsi seisukohalt. Rõhutades seda teesi argumendina, kui kutsume oma noori kolleege teaduse juurde, võime seda teha puhta südametunnistusega, sest pakutu ei ole hale surrogaat seltskonnakroonika klantspiltidele või läbikukkunud isiklikule elule või karjäärile. Teadusetegemises sisalduv rõõm on juba iseenesest küllaldane väärtus, et olla nooblilt ükskõikne meid ümbritseva asise elu pseudoväärtuste suhtes. Teiselt poolt, vaatamata mu kriitikale meie ülikooli suhtes, ei arva ma sugugi, et meie *alma mater* ei pakuks piisavalt võimalusi noorele inimesele alustada uut ja kütkestavat teadusteemat, käivitada kaasaegset kursust või koguni uut õppesuunda, lihtsalt öeldes – teha oma tegu siin maailmas. Tehnikaülikool aastal 1997 on dünaamiline ja kiiresti arenev organisatsioon, süsteem, mis kätkeb eneses palju võimalusi dünaamilisele ja arenemisvõimelisele isiksusele.

Kõne Tallinna Tehnikaülikooli 79. aastapäevale pühendatud pidulikul nõukogu istungil 17. septembril 1997 TTÜ aulas

Enno Siirde

TEADUSE JA TÖÖSTUSE INTELLEKTUAALSE ELIIDI KUJUNDAMINE

Igal riigil, kes tahab püsida iseseisvana teiste riikide seas, peab olema esmajärgulise tähtsusega probleemiks intellektuaalse eliidi kujundamine. See kehtib ka Eesti kohta, eriti arvestades tänapäevast olukorda. Meilgi tuleb iga arukat mõtet ja tulemuslikku tegevust tähelepanelikult järele proovida.

Küsimusele, keda võib arvata intellektuaalse eliidi hulka, pole lihtne vastata. Seda küsimust analüüsinud Le Chatelier' arvates võib üldises intellektuaalses eliidis eristada kolme tasandit. Esimesse kuuluvad inimesed, kelle kuulsus ja mõju on levinud üle maailma sajanditeks, teise suurmehed, kelle kuulsus on ulatuslik, kuid jääb hiljem järeltulijate varju, ja kolmandasse need, kelle kasutoov mõju avaldub ainult piiratud ringkonnas. Le Chatelier' arvates on intellektuaalse eliidi nivood omavahel võrdsed ja seda võiks matemaatiliselt väljendada järgmiselt: igas nivoos olevate liikmete arvu korrutis nende kasulikkusega ühiskonnale on jääv suurus. Geniaalsed inimesed on kõige väärtuslikumad, kuid ka kõige haruldasemad. Geniaalsus nõuab erilisi omadusi. Kõikidel inimestel peaks olema püüe pääseda intellektuaalse eliidi hulka, kuid milliseid omadusi selleks on tarvis ja kuidas neid arendada, väärib lähemat arutlemist.

Töökus

Suurmeeste olulisi omadusi on tööarmastus. Nemad ei määra tööpäeva pikkust, olgu teaduses või tööstuses. Ent tähtis pole mitte ainult tööaja pikkus, vaid ka selle kontsentreeritus. On vaja töötada loovalt, hoidudes ajakadudest ja asjatuist pingutustest, pöörata tähelepanu kindlatele ja vähestele probleemidele. Berthelot töötas 15 aastat orgaanilise sünteesi, 15 aastat termokeemia ja 15 aastat agrokeemia alal, niisiis 45 aasta jooksul ainult kolme üksteisega seotud probleemi kallal. Produktiivse tulemuse saavutamiseks tuleb enne tööle asumist tegevuskava hästi läbi mõelda, et töö käigus ei tekiks kõhklusi või koguni töö kat-

kestamist enne eesmärgile jõudmist. Hea tulemuse saavutamisele aitab kaasa pidev ja ka alateadvuslik mõtlemine probleemile, hoolimata sellest, et praktiliselt veel midagi ei tehta. Ettevalmistav ja pikaajaline mõtlemine on igale loomingulisele tööle hädavajalik eellugu, nagu on ka möödapääsmatu jõupingutus töö lõpul. Probleemiga seotud alateadvuslik mõtlemine võib inimesele jääda täiesti tähelepanematuks. Eks mõnigi tea oma kogemustest, et õhtul lahendamata jäänud probleem leiab hommikul virgumisel raskusteta lahenduse.

Kõige olulisemaks töökuse eelduseks on harjumus teha tööd ja tunda sellest rõõmu. Tihtipeale on tööharjumust raske omandada. See sõltub ka looduslikest eeldusist – tahtejõust, tähelepanuvõimest, püsivusest. Mõju võivad avaldada perekond ning ümbruskond. Pascal ja Lavoisier pärinesid perekondadest, kus oli au sees nii vaimne kui ka füüsiline töö.

Loomingulise, eriti aga teadusliku tegevuse tähtsaks stiimuliks on auahnus, soov saada tunnustatuks, kuivõrd auahnus on loomult energiline. Sageli inimesed võitlevad tohutu energiaga, tehes üliinimlikke jõupingutusi, et jõuda vastavasse seisundisse.

Töökuse tõstmisele mõjub soodsalt, kui uuritav probleem või töö haarab kaasa, pakub rõõmu ja tegevusmõnu. Kaasahaarav töö omakorda suunab inimest teadmisi süvendama või kutseoskusi paremini omandama. Inimesi, kes oma temperamendilt kalduvad lodevusele, ergutab selline olukord agaramalt töötama.

Teadusinimeste hulgas, nii maailmas kui ka Eestis, võib leida rohkesti neid, kellel teadmiste rõõm on nende peamiseks tõukejõuks intensiivsemale tööle. Harvem on märgata sellist mõju töösturite seas.

Töörõõmu on võimalik suurendada kasvatuse teel. Noorte inimeste õpetamisel tuleb vähem tähelepanu pühendada üksikute tõsiasjade lahtiseletamisele, küll aga nende üldistamisele ja sedakaudu intellekti arendamisele. Faktid ja nende omavaheline seos tuleb teha silmnähtavaks. Pascali hüdrostaatika seadused nõuavad noorelt inimeselt tõsist huvi ja tööd, et neid vajaliku arusaamisega mõista. Seostades need aga Archimedese põhilausega ujuvatest kehadest, ühendatud anumate, areomeetrite, hüdrauliliste presside ja muuga, tekib huvipakkuv üldine probleem

ja soov nende nähtuste omavaheliste seoste lähemaks tundmaõppimiseks.

Keskhariduse omandamisel on otstarbekas rakendada osas ainetes laboratoorseid töid, sest arusaamise kujunemine toimub palju hõlpsamini nägemis- ja kompamismeele abil. Võib öelda, et intellekti pingutus tõe leidmiseks on märgatavamalt kergem, kui töö reaalsust tuntakse eksperimendi kaudu. Omaaegses Tallinna Reaalkoolis kasutati keemia ja füüsika õpetamisel tavaliste õppetundide kõrval julgelt laboratoorsete tööde tunde, kus vastavates õppeklassides iga õpilane lahendas talle õpetaja poolt antud individuaalseid praktilisi ülesandeid. Laboratoorsed tööd tõstavad huvi aine vastu, aidates kaasa teema sisulisele omandamisele. Sellist suunda tuleks kooliõppes jätkata ja laiendada ka humanitaarainete omandamisele.

Töö innukuse tagab tervis. Kui inimese tervis on korras, asub ta rõõmsalt tööle, ütleb ju ladina vanasõnagi: "*Mens sana in corpore sano*". Kehakultuur on hädavajalik intellektuaalse eliidi kujundamisel. Füüsiline tegevus peab järgnema vaimsele tööle, mitte aga eelnema sellele. Descartes hommikul filosofeeris, õhtul haris aeda.

Loomisvõime

Et olla kasulik inimkonnale, ei piisa ainult heast tööst ja suurest produktsioonist, kui samal ajal ei suurendata üldist intellektuaalset vara. On tarvis tuua juurde uusi mõtteid, avastada loodusseadusi ja nende omavahelisi suhteid ning leiutada uusi tööstuslikke menetlusi – ühe sõnaga esineda avastaja, leiutaja, loojana.

Loomisvõime areng ei teostu järskude hüpetega, vaid areneb koos teadmiste suurenemisega. Selle aluseks on varemtuntud tõdede üldistamine ja nende omavaheliste uute suhete selgitamine. Siin on tähtis osa inimese vaimuannetel. Loomisvõime lõppsaaduseks on avastused või leiutused. Pasteur, sidudes haiguste nakkumist pisikute eluga, lõi uue teadusharu mikrobioloogia.

Teiselt poolt ei tohi loomisvõime kasutamisel sattuda liialdustesse. Kõik, nii tuntud kui ka vähetuntud leiutajad, omavad tihti ülemäärast vaimset aktiivsust, püüdes leida alati igast probleemist midagi uut, kuigi paljudel juhtudel osutub see edutuks.

Põhiliselt kujutab loomisvõime läbimõeldud, aga aeglaselt kulgevat inimese tahtest sõltuvat tegevust püstitatud eesmärgi saavutamiseks. Loomisvõime üks delikaatsemaid jooni väljendub selles, et juhuslikult, ilma eelneva mõtlemiseta tähelepandud fakti või faktide alusel võib teha kindlaks nende omavahelisi seoseid ja saada olulisi tulemusi.

Eelnevat kokku võttes võime öelda, et loomisvõime on inimesele eriomane võime probleeme uut viisi lahendada ja algupäraseid tulemusi saada. See on tegelikkuses sugenevate ülesannete lahendamise oskus, kusjuures siin on oma koht ka alateadvuslikel protsessidel. Rayleigh, saades lahkuminevaid tulemusi lämmastiku tiheduse mõõtmisel, jõudis sedakaudu argooni avastamisele. Enne teda olid teisedki teadlased kohanud sama nähtust, kuid neis polnud see äratanud väärilist tähelepanu.

Kuigi intellektuaalne tegevus näib olevat ennekõike kaasasündinud anne, on seda võimalik täiustada, kusjuures seda tuleb teha järjepidevalt. Tuleb pöörata suuremat tähelepanu sellele, et areneval mõistusel oleks võimalik kogutud materjali läbi töötada ning otsida uusi omavahelisi suhteid varasemast tuntud tõsiasjade vahel.

Arukus

Tööga ühendatud loomisvõimest, s.o. intellektuaalsest tegevusest, ei piisa, et olla suur teadlane või tööstur. Paljud leidurid ühendavad oma pidevalt pulbitseva vaimu suure tööinnuga. Suurem osa leidureist ei jõua aga niikaugele, et oma ettepanekut praktikas realiseerida, sest lähtekohad on primitiivsed ja tihti vastuolus loodusseadustega. Tööle ja loomisvõimele lisaks tuleb rakendada ka tervet mõistust ehk arukust.

Nii inimese intellektuaalne kui ka füüsiline tegevus on võimas vahend, mida tuleb kasutada targalt, juhindudes tervest mõistusest uurimisprobleemide valikul ja nende rakendamisel oluliste küsimuste lahendamiseks. Edukaid tulemusi on seletatud loovinimeste oskusega oma tähelepanu maksimaalselt loomingu objektile suunata. Helmholz on öelnud, et oma edu võlgneb ta tähelepanu püsivale keskendamisele mingile kindlale mõttele.

Arukuse üheks omaduseks on kriitikameel, mis on vajalik nii teadlasele kui ka töösturile, et vajaduse korral aru saada ettevõtmise ekslikkusest, aga ka faktide ekslikust interpretatsioonist. See omadus puudub

sageli leiutajail, kes kangekaelselt jäävad oma ideede juurde, vaatamata nende probleemide silmnähtavale nurjumisele. Mõnikord ei suudeta lahkuda oma hüpoteesidest, kuigi faktid neile vastu räägivad. Selle asemel, et lõpetada tegelemine niisuguse ummikprobleemiga, püütakse lahkuminekuid seletada aina uute hüpoteesidega. Sõja järel valitses meil põlevkivibuum hüüdlause all: "Põlevkivi on keemiatööstuse tooraine." Uurijad lubasid, et põlevkivist võib toota kõikvõimalikke saadusi, mis aga tegelikkuses ei realiseerunud. Selleaegsed keemikud jätsid tähele panemata põlevkivikeemia looja prof. Paul Kogermani soovituse: otstarbekam oleks põlevkivi uurimise kõrval õppida tundma ka muid keemia seaduspärasusi.

On osutatud tähelepanu teadvustamata elemendile loominguprotsessis ning rõhutatud intuitsiooni osatähtsust. Loov töö on keeruline protsess, sest looja tajub eesmärki, püstitab probleemi, otsib lahendust. Intuitsioon kujutab endast aju veel vähe tundma õpitud informatsioonilise tegevuse vormi. Kuid pole kahtlust, et intuitiivne lahendus tekib ainult intensiivse mõtlemise ja kogemuste najal. Kõik püstitatud hüpoteesid on teadlasele vabalt valitavad ja uurimiseks kasutatavad. Tähtis on siinjuures kontrollida tulemusi eksperimentaalselt, et saada kinnitust, mis lubab väita, et püstitatud hüpotees oli õige. Intuitsiooni tulemust ei saa tõlgendada õnneliku juhusena. Tulemuse tagab terve mõistus ja põhjalik asja tundmine.

Arukus ja võimed on tihedas seoses. Võimed on inimese omadused, mis väljendavad tegevuse edukust. Isiksuse võimete tase ja arengu määr on tema talendi mõõdupuuks. Andekuse ja geniaalsuse määratlemine toimub mitte võimete endi iseloomustuse, vaid tegevuse tulemuste iseloomustuse alusel.

Mõnikord võib teadlase absoluutne usk oma töö tulemustesse ja lõppotsuste väärtusesse olla ekslik, eriti siis, kui üldsus ei hinda ettepandud hüpoteesi väärtust ja tunneb selles vigaseid seisukohti. Sama ohtlik on enese ülehindamine töösturitele, kelle ülearune eneseusaldus võib viia väheste tulude saamisele uue ettevõtte rajamisel või uue tootmismenetluse kasutusele võtmisel.

Teadmiste põhjalikkus

Ei ole võimalik täiendada probleemi, kui ei tunta põhjalikult kavandatavat küsimust. Edasi arendada ja täiendada saab ainult seda, mida tuntakse hästi. Leidurite sagedaste ebaõnnestumiste põhjuseks ongi see, et nad meelsasti tegutsevad alal, mis neile on tundmatu. Bessemer, metallurgi poeg, saavutas isa eeskujul edu küll metallurgia alal, kui ta aga hakkas ehitama merehaigusekindlat laeva, lõppes ettevõtmine haletsemisväärse nurjumusega.

Peaaegu kõik avastused on tehtud tuntud faktide alusel. See on oluline ja peamine põhjus, mispärast peab olema hästi informeeritud lahendamisele kuuluvast olukorrast ja omama suurt teadmistepagasit antud küsimuses. Paljude faktide hulgas tihtipeale ainult viimane neist, mis seob kõiki ülejäänuid, võib teha avastuse lõplikult kasutamiskõlblikuks, aga ka muuta teaduslike ideede orientatsiooni. Aastate jooksul on väikeste progresside akumulatsioon ja kogutud faktid teisendanud maailma palet. Jätkuv edasiliikumine teaduses ja tehnikas on teostunud üksnes nende inimeste kaudu, kes tundsid põhjalikult eelkäijate töid. Eesti keemik Adolf Parts, teinud teadust tuntud õpetlaste juures Saksamaal, Hispaanias ja Ameerika Ühendriikides, nõudis oma õpilastelt, isegi diplomitöö tegijatelt, lahendatava probleemi arengu eelnevat sügavat tundmist vähemalt nelja- kuni viiekümne aasta ulatuses.

Süvateadmiste vajalikkuse tingib asjaolu, et tõepärasuse tõestamiseks tuleb kasutada vastavat tehnikat, ning seda tuleb õppida. Et teha avastus keemias, on tarvis vallata põhjalikult keemilise analüüsi oskust nii anorgaanilises, orgaanilises kui ka füüsikalises keemias. Enne sõda oli Tallinna Tehnikaülikooli keemiateaduskonnas, sealjuures ka inseneerikeemia harus, eriti rõhutatud analüüsi metoodika. Kahju, et paljud teadlased ei tunne enam huvi eksperimentaalsete meetodite vastu, leppides üksnes arvuti, pliiatsi ja paberilehega teaduse tegemisel. Niisugune moodne teaduse tegemine on mõnikord olnud viljakas tegijale-autorile, aga kas need autorid julgevad pretendeerida sellele, et nende poolt püstitatud teooriatest räägitakse veel mõnekümne aasta pärast, on küsitav.

Inimsoo vaimseks progressiks vajalike teadmiste põhjalikkus omandatakse hariduse teel nii õppeasutustes kui ka meid ümbritseva looduse

otsesel uurimisel. Head haridust soodustab kasvatus perekonnas. Inglismaal öeldakse, et džentelmeni kujundamiseks on vaja 36 aastat kasvatust: 12 aastat vanaisale, 12 aastat isale ja 12 aastat pojale. Sama on ka võimete kasvatamisega.

Inimene saab maailma tundma õppida ainult oma isikliku töö läbi. Seda soodustavad loomupärased anded. Mõned suurmehed omavad tähelepanuväärset mälu. Eesti keemikute hulgas paistis hea mäluga silma Paul Kogerman. Terav tähelepanek on vajalik, et täiendada teadmiste tagavara, mis kogutakse mälusse aastate jooksul. Teaduslike küsimuste käsitsemisele peab eelnema tähelepanuvõime arendamine. Maailma tundmine edeneb pidevalt töö kaudu, mida igaüks teeb erineva eduga, vastavalt oma võimetele ja võimete eelneva treenituse astmele.

Kokkuvõtteks

Intellektuaalse eliidi hulka kuuluv inimene peab omama innukust tööks, loomisvõimet, arukust, haridust ja põhjalikke teadmisi oma probleemi valdkonnast. Kõik nimetatud omadused peavad olema omavahel tasakaalus. See on raskesti saavutatav ja sellega võib ka seletada suurmeeste haruldust. Asjata on arvata, et geniaalsed inimesed saavad täita oma ülesandeid ainult erakordsete annete armust. Pole andetuid inimesi, andetud on vaid need, kes pole osanud arendada oma võimeid. Inglise vanasõna ütleb: "Kellel on mõistust palju, sellel on seda veelgi vaja, et mõistust juhtida." Geenius erinebki tavalisest inimesest sellepoolest, et tal on olemas just seda veelgi enam vajaminevat mõistust. Kas mitte sellepärast ei kasutagi ta pealtnäha nii kergesti ja efektiivselt loominguks oma mõtlemise kõiki võimalusi?

Paljudel inimestel puudub tööarmastus. Õigesti töötada on väga tähtis, kõikjal tuleb töötada hästi, vastasel korral ei tunne inimene tööst rõõmu ning teda valdab rahulolematus, millest võib kujuneda apaatsus, eriti rutiinse töö korral. Võib tekkida isegi hirm isikliku vastutuse eest. Sageli jääb puudu tervest mõistusest. See tuleb kujukalt esile ettevõtluses ja äritegevuses. Suures kasuahnuses minnakse pankrotti.

Ka teadmiste põhjalikkus ja haridus jäävad sageli kõikuvaks. Põhiliselt peab õppijatele hariduse ja teadmiste sügavuse andma õpetajate töö, mida hea õpetaja teeb innu ja armastusega, mitte muuseas.

Le Chatelier võttis kõik eelnimetatud inimese omadused aluseks ja prognoosis selle kaudu nii kujuneva eliidi kui ka suurmeeste ligilähedase arvu. Ta lähtus eeldusest, et üks inimene kümnest omab tugevat töötahet, üks inimene kümnest tunneb vaimse töö tegemise vajadust, üks inimene kümnest omab tervet mõistust ja üks inimene kümnest head ning põhjalikku haridust. Tõenäosus, et kõik nimetatud neli omadust ühineksid ühes isikus, oleks üks kümnendik neljandas astmes, seega üks kümnetuhandik, mis tähendab, et üks inimene kümnest tuhandest võiks kuuluda intellektuaalse eliidi hulka.

Tänapäeval on peamine ülesanne veenda võimalikult suurt inimeste hulka intellektuaalse eliidi vajalikkuses, panna võimalikult laia inimeste ringi nende probleemide vastu huvi tundma ning tõmmata kaasa nende küsimuste lahendamisele. Nii suureneb ka intellektuaalne eliit, millega kaasneb edu teaduses, tehnikas, üldse majanduses.

Ettekanne konverentsil "Inseneerikultuur Eestis"
4. detsembril 1997 TTÜs

KUNAGI ÖELDUD, KUNAGI KIRJUTATUD

Evald Maltenek

INSENERIST JA TEMA KUTSEST

Kaugest lapsepõlvest on jäänud mälestus:

Veskipais oli kõdunenud, vesi ähvardas läbi murda. Isa parandas ja paikas, kuid käis murelikult ringi. Seal tõi veskiomanik – mõisnik – mehe, kellelt küsiti nõu. Oli teine pikk ja kõhn, ei rääkinud ega naeratanud – aina mõõtis ja kirjutas taskuraamatusse. Lõpuks seletas, kust toetada ja kuidas kinnitada ning mil kombel ehitada uus pais. Meie, lapsed vaatasime pealt; ei saanud kuidagi aru, kust teadis tema, võõras, mis teha. Isa oli ise meistrimees – ei temagi harilikult hätta jäänud,– kuid nüüd tuleb võõras ja hakkab õpetama? Pärast isa seletas, see olla *insener*, ta oskavat välja arvestada, kui tugev peab olema üks või teine koht selleks, et vesi ei jõuaks läbi murda.

Seekord kuulsin esimest korda insenerist. See vaikne tõsine mees jäi lapseunistustesse. Küll nendest unistustest kasvaski lõpuks välja soov, ka ise kord saada inseneriks.

Hiljem, koolipoisina ja üliõpilasena võttis inseneri ideaal kainema, reaalsema ilme; kuid ikkagi jäi kõige külgetõmbavamaks see võitlus loodusjõududega, mida tuleb pidada igal inseneril. Küll see võitluse romantika ongi see, mis praegugi tõmbab niipalju noori inseneri kutse poole.

Möödub huvirikas üliõpilasaeg. Tuleb kõige järsum pööre inseneri elus: hüpe üliõpilase vabadusest vabriku hallide müüride vahele: 10–12 tundi rasket tööd; pimedas lähed vabrikusse, pimedas tuled tagasi, – ei päikesevalgust näegi enam! Ja nii töötad aastate kaupa, ilma puhkeajata, tihti ilma pühapäevatagi. Õnn veel, kui on võimalust töötada alal, kus töö mitmekesine. Vähemalt esimesel aastal leidub ikka veel midagi

uudist, – sellega nagu unustad harjumata töö raskuse: tulevad *haiged* masinad, mis ei taha töötada, otsid nende viga, teed *diagnoose*; rõõmustad, kui *rohi* aitas jne. Kuid pikapeale hakkab kõik korduma. Iseseisva töö võimalus on äärmiselt piiratud ja kui algajal ei õnnestu pääseda vastutusrikkamale kohale, siis nii mõnigi kord surmab rohke puht-mehaaniline töö kogu selle romantika, mis noormehe meelitas inseneri kutsele. Siit kaldub nii mõnegi elutee *inseneri–ametniku* karjäärile; nii mõnigi valib endale lõpuks sootumalt uue tegevusala.

Kuid seegi raske periood on insenerile tarvilikuks kooliks. Kuigi ta koorib ära üleliigse romantika, ta kasvatab selle asemele vastutustunnet ja visadust, – kaks omadust, ilma milleta ükski insener ei saa töötada. Kui piiratud ka ei ole noore inseneri tööväli sellel kitsal väljal, nõutakse temalt ometi äärmist hoolsust ja püsivust.

Väikesem kui lohakus võib kutsuda esile õnnetuse, hajameelsus ja loidus võivad tuua ettevõttele suure kahju. Vabriku prooviruumist käivad iga päev läbi kümned masinad; enne käimalaskmist peab prooviruumi insener kontrollima, kas masin on õieti üles seatud. Üksainus tähelepanemata jäänud eksitus, ja kogu masin võib esimesel käimalaskmisel rikkeda, võib kujuneda hädaohuks inimestele. Neid masinaid aga tuleb üksteise järele – tuhandeid. See aeg on järgmiseks *kooliks* peale ülikooli, ta on sama tarvilik kui viimanegi. Selle *kooli* absolveerimine on aga kahtlemata raskem kui kõigi eelmiste oma.

Õnnestub inseneril lõpuks vabamale, iseseisvamale tööle asuda, siis alles algab see võitlus, millest ta ehk unistas nooruses. Ehitagu ta hooneid või sildu, asutagu või juhtigu vabrikut, jõujaama, raudteid, ikka on ta võitluses loodusjõududega; järjest kerkib uusi takistusi, tihtipeale sealt, kust neid kõige vähem oodati, sest loodusjõud armastavad üllatada! Nüüd nõutakse insenerilt külma verd, loogilist kaalutlemist, leidlikkust. Nii mõnigi kord võivad olud kujuneda õige täbaraks, kui juhtiv insener ei suuda otsekohe anda tarvilikke korraldusi. Tihtigi pole aega järelemõtlemiseks, veel vähem kelleltki nõuküsimiseks, vaid otsustada ja tegutseda tuleb viibimata. Vääratada ta oma otsuses aga ei tohi, sest harilikult oleneb temast suurte varanduste saatus ja paljude inimeste elu.

Ebamääraselt suur on juhtiva inseneri *vastutus*. Õieti nõuavad meie seadused insenerilt rohkem kui inimeselt üldse võib nõuda. Inimene võib

eksida, – ka kõige suuremate kogemuste ja põhjalikumate teadmistega. *Insener aga ei tohi eksida!* Väiksemal kui eksitusel võivad olla ettenägemata suured tagajärjed, mis viivad inseneri ehk vanglasse, hävitavad ehk kogu tema elu.

Kui arst on eksinud diagnoosis ja haige sureb, siis keegi ei mõtlegi teda vastutusele võtta: öeldakse harilikult, haigus olla võtnud teise pöörde. Kui aga insener mingi ootamata hädaohu puhul eksib selle hädaohu põhjustes ja annab ehk ebakohase korralduse, siis katastroofi puhul mõistetakse ta vangi,– hävitatakse kogu tema edaspidine töövõimalus.

Tööd juhtiv insener on vastutav iga töölise tegevuse eest, olgu neid töölisi sajad või tuhanded. Teadagi ei suuda üks inimene järjest kontrollida iga töölise tööd; ka kümnik ei suuda järele vaadata, kas iga nael on löödud sisse korralikult, kas iga müüritud kivi paigal. Kui aga juhtub, et niisuguse halva naela või nõrgalt müüritud kivi tõttu telling langeb maha ja tööline saab surma, siis insener on vastutav ja langeb karistuse alla.

Nii siis, seadus sunnib inseneri äärmisele ettevaatusele. Tegelik elu ja võistlus aga sunnib teda *riskeerima.* Ei ole kunst ehitada nii kindlalt, et õnnetust üldse ei võiks tekkida. Kui iga kandev osa ehitatakse mitukorda tugevam kui tarvis, siis kahtlemata üllatusi ei tule. Kuid siis mahutaksime ka mitukorda suurema varanduse oma ehitustesse ja seda ei luba tegelik elu.

Insener peab minimaalsete abinõudega saavutama maksimaalse efekti, ainult siis on ta töövõimeline. Niisugusel korral on aga teatav riisiko alati olemas, juba sellepärast, et materjal ja töötingimused pole iialgi täiesti ühesugused. Peaks aga selle riisiko tõttu midagi äparduma, siis süüdistatakse inseneri oskamatuses, olgugi et tõeline põhjus peitub ehk selles äärmises kokkuhoius, milleks sunnib teda võistlus.

Inseneri tegevus on tihedalt seotud *majanduslikkude küsimustega.* Tema peab valmistama odavaid produkte, peab selleks *organiseerima* tööjõudu, peab otsima odavat energiat, peab leidma ökonoomselt töötavaid masinaid. Kuid tal tuleb arvestada mitte ainult produtseerimise, vaid ka ettevõttesse investeeritud kapitali kuludega. Mitte alati ei olene ettevõtte üldkulud uute ökonoomsete masinate soetamisest, vaid tihtigi

nad tõusevad kapitali kulude järsu tõusu tõttu. Nii mõnigi meie ettevõtetest on varisenud kokku liiga kalli, – kuigi ökonoomse sisseseade pärast.

Eesti insener töötab eriti raskes olukorras. Kui palju oleks meil produktiivset, loovat tööd inseneri jaoks! Kuid igal sammul, igal katsel põrkub ta sama takistuse vastu, – kapitali puudus, kapitali kallidus! Kui tutvuneda näiteks meie kesktööstusega, siis peab ainult imestama, kui vananenud seadetega seal *läbi aetakse*. Töötab igivana aurumasin, veel vanem katel, köetakse aga kalli kivisöega! Teed kalkulatsiooni ja leiad, et ajakohase seadega kuluks mitte ainult poolevõrra vähem, et võiks kütta põlevkiviga, et kokkuhoid tasuks uue seade kulud paari aasta jooksul. Kõige selle peale aga on harilikult ikka sama vastus: "praegu pole raha"! Ja raisatakse edasi kallist kütteainet – miljonite eest iga aasta ühes ainsas tööstusettevõttes.

Meie suurtööstus kiratseb või seisab sootumalt. Palgad on meil madalamad kui välismail, ka tooresainet on meil nii mõnelegi tööstusele. Siiski ei suudeta võistelda välismaaga. Suuremalt osalt on põhjuseks vananenud masinad ja seaded. Telliksime aga sajade miljonite eest uue seade, – siis oleks tihtigi pankrot kindel, sest tööstus ei jõua tasuda meie kapitali kõrgeid protsente. Ja kuigi ta mõnel juhul ka jõuaks seda, – ei leidu lihtsalt kapitali. Mõne aasta eest kavatseti osalt ümber ehitada üht meie suuremat vabrikut. Kalkulatsioonid näitasid, et iga-aastane kokkuhoid oleks ulatanud paarteise miljoni sendini, kuna uuendamine oleks maksnud saja miljoni ümber. Kogu sel soodsal juhul aga ei leitud tarvilikku kapitali – vabrik jäi seisma!

Meil on Narva kosk. Praegu ta lööb jällegi laineid. Igale insenerile huvitav ülesanne! Kui aga koorida temalt ära igasugu meeleoluloomine ja fantaasia, siis jääme kaine tõe ette: meie kapital on selle ettevõtte jaoks liiga kallis! Kas ja millal tuleb odav väliskapital, see oleneb nii paljudest teistest teguritest, et selle peale vastata on praegu võimatu. Viimase 10 aasta jooksul ei ole ta kahjuks tulnud.

Eesti insener peab igal sammul arvestama meie kitsaste oludega; ta peab eeskätt leppima väiksemate ülesannetega: parandada ja ehitada, niivõrd kui seda lubab meie majanduslik jõud. Kuid ka siin on tal tänurikas tööväli. Kuigi resultaadid ei ole nii silmatorkavad kui suurte

uute ettevõtete puhul, ainult seesuguse püsiva visa tööga võime tervendada oma tööstust, tõsta meie jõukust.

Näib, et paljudele ei ole see selge. Aegajalt ilmub ajakirjanduses etteheiteid meie inseneridele, leitakse et nad ei oska jalule upitada meie tööstust, et neil pole üldse küllalt oskust ja kogemusi. Kord jõudis keegi koguni otsusele, et kõigi kurja juur peituvat selles, et meie vanematel inseneridel on endiste Vene tehniliste ülikoolide haridus, mis olevat liiga laialdane ja eluvõõras. Nähtavasti on siin tegemist endiste Vene tehniliste õppeasutiste mittetundmisega, sellepärast ei saa seesuguseid etteheiteid võtta tõsiselt; – meie insenerid läksid kõigest sellest mööda palja muigamisega. Kuid sellega ühenduses tõuseb teine küsimus: kas on meie oludes soovitav inseneri spetsialiseerumine ülikoolis äärmiselt kitsale erialale teiste alade kulul, nagu see sünnib mõningates välismaa õppeasutistes, kus valmistatakse eriteadlasi paari aastase kursusega?

Meil on insener sunnitud töötama kohal, kus tal tegemist õige mitme erialaga. Meie tööstused ja ettevõtted pole nii suured, et neis leiduks tööd kümnetele eriteadlastele. Harilikult peab 1–2 inseneri toime saama kõigega. Neile ei ole see küll üleliigne bagaas, kui nende teadmised ulatavad kaugemale omast kitsast erialast! Meie tehnika ei ole niivõrd mehhaniseerunud, et inseneri eriala võiks olla sama kitsas kui välismaadel. Meil nõuab elu insenerilt laiemat silmapiiri, laialisemat haridust. Ei taha sellega öelda, et meil üldse pole tarvis eriteadlasi; neid on meil olemas, kuid nende spetsialiseerumine sündis peale ülikooli, – esimesel aastal. Ekslik on arvamine, et välismail tulevad ülikoolist ainult kitsapiirilised eriteadlased; ka seal on õppeasutisi, mis annavad väga laialdase tehnilise hariduse.

Eesti insener teeb visa tööd, – ilma suurema kärata. Töövili pole ehk silmatorkav, kuid selles ei ole süüdi tema, vaid meie piiratud olud. Vilja aga kannab ka see töö. Kes tahab seda näha, see oskab teda ka hinnata. Eesti insener sarnaneb sellele vaiksele, tõsisele mehele, kes õpetas, kuidas võita vee jõudu ja siis ise kadus – nimegi jätmata. Kuid pais seisab veel tänapäev!

Üliõpilasleht 12/1930

VARIA

REKTORITE PÖÖRDUMINE AVALIKKUSE POOLE

Eesti avalik-õiguslike ülikoolide rektorid väljendavad oma muret kõrghariduse jätkuva alafinantseerimise pärast, mille kestmine viib paratamatult kas kvaliteedi langemisele või süsteemi kokkuvarisemisele.

Suhteline vahe kõrghariduse ja teiste elualade finantseerimise mahus ei väljendu enam protsentides, vaid kordades. Kui enamik hindu on lähenemas meie põhja- ja läänenaabrite tasemele, siis võimaluse eest omandada kõrgharidus tahetakse jätkuvalt maksta 5–6 korda vähem kui mujal. Selle tulemusel õppejõudkond vananeb, võimekamad õppejõud lahkuvad ülikoolidest, noored aga ei soovi saada õppejõuks ega teadustöötajaks Eestis; aineline baas vananeb ja hooned lagunevad.

Ülikoole on viimastel aastatel reformitud tunduvalt radikaalsemalt kui mitmeid teisi institutsioone. Oleme muuhulgas oluliselt vähendanud töötajate arvu ja esitame enamikule neist varasemast palju kõrgemaid nõudmisi. See töö jätkub. Anname praegu vähema hulga inimestega paremaid haridusvõimalusi ja enam teadusproduktsiooni kui enne rohkematega. Ent sisemised ressursid on ammendumas.

Kõrghariduse kvaliteeti ei saa enam hoida ega tõsta, kui riigi finantseerimispoliitika töötab selle vastu. Oleme seisukohal, et Eesti noortele kõlbliku hariduse pakkumiseks vajab meie kõrgharidussüsteem kiiresti investeeringuid ligikaudu poole miljardi krooni ulatuses. Investeerimine ei tähenda siinkohal mitte üksnes tööks sobivate hoonete ehitamist ja remonti, vaid – ennekõike – raha paigutamist nende inimeste kvaliteeti, kelle kanda on Eesti, tema majandus ja vaimuelu, kultuur ja poliitika tulevikus.

Riigikogul tuleb tahes-tahtmata otsustada, kui suurel määral on võimalik riigieelarvet hariduse päästmiseks ümber jaotada; kust leida vahendeid – kas ettevõtete riigiosalust müües, tasulist kõrgharidust keh-

testades... Igatahes ei tohi hariduse prioriteetsusest rääkimine enam rääkimiseks jääda.

Ähvardavad pöördumatud muutused ülikoolides viivad selleni, et järgmise aastatuhande alguse Eesti pole ühineva Euroopa tööjõuturul konkurentsivõimeline. See on meie eksistentsi küsimus. Tegutseda tuleb praegu!

Tallinna Tehnikaülikooli rektor, Rektorite Nõukogu esimees	Olav Aarna
Tartu Ülikooli rektor	Peeter Tulviste
Eesti Põllumajandusülikooli rektor	Hardi Tullus
Tallinna Pedagoogikaülikooli rektor	Mait Arvisto
Eesti Kunstiakadeemia rektor	Ando Keskküla
Eesti Muusikaakadeemia rektor	Peep Lassmann

2. oktoobril 1997

IN MEMORIAM

JUHAN TOOMASPOEG
12.04.1917–9.03.1997

Juhan Toomaspoeg, Tallinna Tehnikaülikooli majandusteaduskonna üks säravamaid isiksusi, sündis 12. aprillil 1917 Tallinnas. Siin möödusid nii tema lapsepõlv ja kooliaastad kui ka kogu järgnev elutee.

Õpihimulise noormehena sidus J. Toomaspoeg end Tallinna Tehnikaülikooliga 1939. aastal, alustades siin tööd ja õpinguid. Tema esimeseks töökohaks oli ajutine abijõud soojustehnika laboratooriumis. 1946 lõpetas J. Toomaspoeg Tallinna Tehnikaülikooli mehaanikainsenerina. Järgmisest aastast edutati ta soojusenergeetika kateedri assistendi ja 1948 vanemõpetaja ametikohale.

Huvi ettevõtte soojamajanduse küsimuste vastu ning uurimistöö tööstusettevõtete soojusbilansside koostamise ning soojamajanduse analüüsi teemal viisid J. Toomaspoja 1951 ettevõtte organiseerimise, planeerimise ning ohutustehnika kateedrisse majandusteaduskonnas. Ettevõtte soojamajanduse temaatikat edasi arendades ja süvendades kaitses J. Toomaspoeg 1962 väitekirja soojamajanduse ratsionaliseerimise võimaluste kohta Eesti tööstuses. Kandidaaditöö oli oluliseks panuseks järgnevale energeetika ökonoomika alaste uurimistööde suuna kujunemisele kateedris, millega hiljem liitusid J. Toomaspoja aspirandid. Temalt ilmus rida Eesti energeetika arenguprobleeme, energia omahinna ja tariifide küsimusi käsitlevaid artikleid. 1962/63. õppeaastast sai J. Toomaspojast tootmise ökonoomika ja organiseerimise kateedri juhataja, millisel ametikohal töötas 11 aastat.

Majanduskandidaadi kraad anti J. Toomaspojale 1963 ja dotsendi kutse 1964.

1963–1985 oli dotsent J. Toomaspoeg majandusteaduskonna dekaan. 60ndaid aastaid iseloomustas majandusteaduskonna kiire kasv – loodi uusi kateedreid ja teadusliku uurimise allüksusi, avati uusi erialasid,

suurenes üliõpilaste arv. Tähtis osa oli selles dekaan J. Toomaspojal, tema organisaatoritalendil ja energial. Tuhanded üliõpilased mäletavad J. Toomaspoega sellest ajast kui ranget õppejõudu, kes aga samal ajal igati toetas ja mõistis üliõpilasi ning oli alati oodatud osavõtja nende üritustel. Dotsent J. Toomaspoja juhendamisel on kaitstud viis kandidaadiväitekirja. 1983 anti J. Toomaspojale teenelise haridustöötaja aunimetus.

Ideid ja energiat jätkus dekaanil ka tegutsemiseks teaduses. Dotsent J. Toomaspoeg kuulus nende hulka, kes algatasid kõrgharidusega eriteadlaste vajaduse tundmaõppimise, millest kujunes hiljem kaalukas uurimissuund. Temalt ilmusid artiklid tehnikaülikooli osast majandusteadlaste ettevalmistamisel ja majandusteaduslikus uurimistöös, majandusinseneride ettevalmistamisest ja mitmed teised eriteadlaste vajaduse prognoosimisega seotud tööd.

J. Toomaspoeg oli korporatsiooni *Leola* liige alates üliõpilasaastatest ja osales selle tegevuses kuni elu lõpuni. Kolleegid mäletavad J. Toomaspoega kui suurt laulu-, looduse- ja spordisõpra ning võluvat seltskonnakaaslast.

Imetlusväärne oli J. Toomaspoja töötahe ja -võime ka kõrges vanuses. Trotsides aastaid ja haigusi, jätkas ta tööd tööstusökonoomika kateedris vanemteadurina. Olles kogu oma elu sidunud Tallinna Tehnikaülikooliga, tundis ta seesmist vajadust ja kohustust jäädvustada ajalugu kirjasõnas. Järjestikku ilmusid tööd "Tööstusettevõtlusest Eesti Vabariigis aastail 1936–1940" (1992, kaasautor prof J. Fominõh), "Tööaeg Eesti Vabariigi tööstuses 1918–1940" (1994), "Professor Arkadi Rannes 1909–1967" (1996) ja paljud artiklid ülikooli ajalehes. Lisaks sellele koostas ta põhjaliku ülevaate tööstusökonoomika kateedri ajaloost. Lõpetamata jäid akadeemik Juhan Vaabeli ja professor Eduard Kulli elulood.

Ene Kolbre

Harri Käär
1.07.1944–20.04.1997

20. aprillil 1997 viis raske haigus meie hulgast hea kolleegi Eesti Teaduste Akadeemia akadeemiku, professor Harri Kääri.

Harri Käär oli sündinud 1. juulil 1944 hiidlaste perekonnas. Tema haridustee algas Westholmi Gümnaasiumis Tallinnas. Unistusel meremehe elust ei olnud tollele ajale iseloomulikel põhjustel määratud täituda ja ta asus õppima soojusenergeetikat Tallinna Tehnikaülikoolis, kust teise kursuse järel siirdus Moskva Energeetikainstituuti, mille lõpetas 1968. Seejärel tuli aspirantuur ning 1971 saabus Eestisse kõrge kvalifikatsiooniga soojusfüüsika asjatundja, kes asus tehnikaülikooli soojusenergeetika kateedris tulevasi soojusenergeetikainsenere koolitama ja soojusfüüsika uuringuid korraldama. Ta õpetas soojus- ja massilevi ning hüdro- ja gaasimehaanikat. Need kursused rajavad soojustehnika teoreetilise aluspõhja. Viimastel aastatel luges ta magistrantidele soojusfüüsika erikursusi. H. Käär oli mitme laboritööde autor ja juurutaja ning aastaid kasutusel olnud "Soojusülekande ülesannete kogu" kaasautoreid.

H. Kääri tulek soojusenergeetika kateedrisse seondub uuringute alustamisega mitmes meil varem tundmatus uurimisvaldkonnas. Tema teaduslik silmaring ja sidemed Moskva soojusfüüsikute koolkonnaga võimaldasid meie soojusenergeetika kateedril lülituda ülekriitiliste parameetritega aurukatelde torudes toimuvate protsesside ning kõrgtemperatuuriliste gaasjahutusega tuumareaktorite utilisatsioonkatelde pindade saastumise ja selle ohjeldamise uuringutesse. Koos sellega avanes Harri Kääril võimalus stažeerimisel Belgradis Tuumauuringute Instituudis asuda selgitama soojuslevi ülekriitiliste parameetritega keskkonnaga täidetud poorses materjalis. Püüe parandada soojustehniliste seadmete tööd viis mõtted võimalusele eemaldada sadestisi põlevkivi- ja masuudikatelde ökonomaiseri pindadelt akustilise puhastusseadme abil. Meetodi variant, kus akustiliste võngete tekitamine ja pindade mõjutamine toimub seadme töökeskkonnaga, on H. Kääri poolt patenteeritud.

Katelde sisemiste raudoksiidsadestiste omaduste, pudedate sadestiste mõju soojusülekandele ning nende eemaldamise võimaluste analüüs said aluseks H. Kääri doktoridissertatsioonile, mille ta 1991 kaitses Leedu TA Energeetika Füüsikalis-Tehniliste Probleemide Instituudis. Järgnes valimine tööstusliku soojustehnika õppetooli juhataja, professori kohale TTÜ soojustehnika instituudis.

H. Kääri aastane teaduslik komandeering Kanadasse Toronto Ülikooli 1992/93. õppeaastal tõi hulgaliselt uusi teaduskontakte ja mitu uut uurimisteemat, millest osa lülitati Euroopa Liidu teadusuuringute programmi *Joule II*.

1994 kevadel valiti H. Käär Eesti Energeetika Instituudi direktoriks ning sama aasta lõpul Eesti TA akadeemikuks. Ühtlasi jätkas ta TTÜ professorina soojustehnika inseneride koolitamist.

Eesti TA akadeemikuna ja EEI direktorina lisandus palju teaduskorralduslikku tegevust, mille seast olgu nimetatud Energeetikanõukogu esimehe ametipost, osalemine mitmes Läänemere piirkonna koordinatsiooninõukogus ning Balti I ja II soojusülekande konverentsi kokkukutsumises, Balti gaasi- ja elektriringi kavandamise algatus.

H. Kääri teaduslikku ja õppejõu-tegevust jäävad meenutama sadakond teaduslikku publikatsiooni ja uurimistöö aruannet, mida iseloomustab käsitletava materjali sügav analüüs ja põhjalik kirjanduse tundmine. H. Käärile kuulus äärmiselt mahukas süstematiseeritud kogu maailma teaduskirjanduses ilmunud soojusfüüsikaalaste artiklite koopiatest, mis kujutab endast omaette väärtust.

H. Käär oli laia silmaringiga, erudeeritud, hiidlase omanäolise huumorimeele ja kindla sõnapidamisega kaaslane, samas hea perekonnaisa, keda jäi leinama abikaasa koos kolme täiskasvanud lapsega.

Toomas Tiikma

PUBLIKATSIOONID

EHITUSTEADUSKOND

Raamatud

Adorf, M., Laving, J. et al. Èstonija otkryta tranzitu : obščij obzor logistiki, raspredelenija i zakonodatel'stva. [Tallinn] : Ministerstvo inostrannyh del, 1997. 74 lk.

Adorf, M., Laving, J. et al. Why not via Estonia? : an overall guide to transport, logistics, distribution and legislation. [Tallinn] : Ministry of Foreign Affairs of Estonia, 1997. 74 p.

Adorf, M., Laving, J. et al. !Via Estonia es más fácil! : una guía de transporte, logistica, dístribución y legislación. [Tallinn] : Ministerio de Relaciones Exteriores de Estonia, 1997. 74 p.

Algteadmisi tsemendist ja tema kasutamisest väiketarbijaile. Tallinn, 1997.

Department of Environmental Engineering : activity report 1996. Tallinn, 1997. 37 p. (Reports of Tallinn Technical University; F4).

Engelbrecht, J. (toim.). Eesti Vabariigi teaduspreemiad 1997. Tallinn, 1997. 82 lk. (Eesti Vabariigi teaduspreemiad).

Engelbrecht, J., Margna, U. (comp.). Estonian Academy of Sciences year book 1996. Tallinn, 1997. 106 p. (Estonian Academy of Sciences year book; 2(29)).

Engelbrecht, J., Margna, U. (koost.). Eesti Teaduste Akadeemia aastaraamat 1996. Tallinn, 1997. 211 lk. (Eesti Teaduste Akadeemia aastaraamat; 2(29)).

Hannus, K., Hääl, M.-L. (tlk.). MEA töövihik : Baltic municipal environmental auditing (MEA) project 1996-1997. [Tallinn], 1997. 104 lk.

Kikas, W. Zusammensetzung und Bindemitteleigenschaften der estnischen Kukersit-Ölschieferasche = Composition and binder properties of Estonian kukersite oil shale ash. Wiesbaden : Bauverlag : Überreicht durch AS Kunda Nordic Tsement, [1997]. 15 S. Sonderdruck aus: ZKG International, 50, 1997, No. 2, S. 112-126.

Kikas, W. Zusammensetzung und Bindemitteleigenschaften der estnischen Kukersit-Ölschieferasche = Composition and binder properties of Estonian kukersite oil shale ash. Wiesbaden : Bauverlag : Überreicht durch Eesti Energia, [1997]. 15 S. Sonderdruck aus: ZKG International, 50, 1997, No. 2, S. 112-126.

Laur, T. (tlk.). Tsemendi katsetamine. Osa 1, Tugevuse määramine : [Euroopa standardi tõlge : toimetuslike muudatustega]. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1997. 30 lk. (Eesti standard; EVS-EN 196–1:1997).

Laur, T. (tlk.). Tsemendi katsetamine. Osa 2, Tsemendi keemiline analüüs : [Euroopa standardi tõlge : toimetuslike muudatustega]. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1997. 43 lk. (Eesti standard; EVS–EN 196-2:1997).

Laur, T. (tlk.). Tsemendi katsetamine. Osa 3, Tardumisaja ja mahupüsivuse määramine : [Euroopa standardi tõlge : toimetuslike muudatustega]. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1997. 14 lk. (Eesti standard; EVS–EN 196-3:1997).

Laur, T. (tlk.). Tsemendi katsetamine. Osa 6, Peenuse määramine : [Euroopa standardi tõlge : toimetuslike muudatustega]. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1997. 18 lk. (Eesti standard; EVS–EN 196-6:1997).

Laur, T. (tlk.). Tsemendi katsetamine. Osa 7, Tsemendiproovide võtmise ja ettevalmistamise meetodid : [Euroopa standardi tõlge : toimetuslike muudatustega]. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1997. 21 lk. (Eesti standard; EVS–EN 196-7:1997).

Laur, T. (tlk.). Tsemendi katsetamine. Osa 21, Tsemendi kloriidi-, süsinikdioksiidi- ja leelisesisalduse määramine : [Euroopa standardi tõlge : toimetuslike muudatustega]. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1997. 22 lk. (Eesti standard; EVS–EN 196-21:1997).

Lindholm, S., Hyartt, J., Kiiras, J., Laur, T., Sasi, L., Tärno, Ü. Korjausrakentamisen uusi toimintamalli – asuntoalueiden korjaaminen toimenpiteittäin. Otaniemi, 1997. 136 s. (Teknillinen korkeakoulu. Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan osasto. Rakentamistalous; 153).

Loorits, K. Kandvad profiilplekid : Rannila 45J-153 : (ajutine juhend). Tallinn, 1997. 40 lk.

Loorits, K. Komposiitkonstruktsioonide arvutus : abimaterjal EPN–ENV 4.1.1 kasutajale. Tallinn : Eesti Ehitusteave, 1997. 24 lk.

Mespak, V., Needrit, E., Pihel, S., Uustalu, R. (koost.). Asfaldinormid : AL ST 1-97 : Eesti Asfaldiliidu standard. Tallinn, 1997. Eraldi pag.

Metsaveer, J. et al. Final report on the capsizing on 28 September 1994 in the Baltic Sea of the Ro-Ro passenger vessel MV Estonia. Helsinki : Edita, 1997. 228 p.

Metsaveer, J., Raukas, U. Varda tugevusarvutus. Tallinn, 1997. 82 lk.

Müürsepp, O., Sutt, J. (koost.). Metoodiline juhend ehituskorralduse projekti koostamiseks. Tallinn, 1997. 53 lk.

Nuuter,T. (tlk.). MaaRYL 2000 : ehitustööde üldised kvaliteedinõuded. Pinnasetööd ja alustarindid. Tallinn: Ortwil, 1997. 268 lk.

Raam, V. (toim.); Pikk, A. (kaasautor). Eesti arhitektuur. 3, Harjumaa, Järvamaa, Raplamaa, Lääne-Virumaa, Ida-Virumaa. Tallinn : Valgus, cop. 1997. 223 lk.

Rooma, Ü. Reaalinvesteeringute efektiivsuse arvutamine : loengukonspekt. Tallinn, 1997. 99 lk.

Räämet, R., Tärno, Ü. Ehitusmehaanika. 1. Tallinn, 1997. 151 lk.

Sutt, J., Lill, I. A testings stand for the economic evaluation of project management strategies. S.l., University of Westminster, 1996. 12 p. (Occasional papers; Vol. 2, No. 1).

Sutt, J. Ehituskorraldus. Tallinn, 1997. 119 lk.

Suurkask, V. (koost.). Hoone veevarustus ja kanalisatsioon : metoodiline juhend projekti koostamiseks. Tallinn, 1997. 35 lk.

Tenth Nordic Seminar on Computational Mechanics, Tallinn Technical University, October 24-25, 1997. Tallinn, 1997. 320 p.

Uustalu, E. Betoonilisandid. Tallinn : [Maaleht], 1997. 79 lk.

Artiklid

Aben, H., Anton, J., Josepson, J. Ambiguity of the fringe order in integrated photoelasticity. // Proceedings of the 3rd International Workshop on Automatic Processing of Fringe Patterns FRINGE'97. Bremen, 1997. p. 309-318.

Dodgson, J., Villemi, M. Alternative approaches to the provision and financing of local transport services in the Baltic states. // ACE quarterly. Phare. 7 (Winter 1996/97) p. 10-11.

Engelbrecht, J., Braun, M. Nonlinear wave phenomena and nonlocality. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Physics. Mathematics. 46 (1997) 1/2, p. 41-47.

Engelbrecht, J., Hertzen, R. v., Kongas, O. Driven nonlinear oscillators for modeling cardiac phenomena. // IUTAM Symp. Chaos '97 : Applications of Nonlinear and Chaotic Dynamics in Mechanics, Ithaca, New York, USA, July 27–Aug 1 1997 : abstracts. p. 24-25.

Engelbrecht, J., Salupere, A., Peterson, P., Maugin, G.A. Solitary waves in dispersive solids. // 3rd EUROMECH Solid Mechanics Conference : book of abstracts. Stockholm, 1997. p. 336.

Engelbrecht, J., Salupere, A., Kalda, J., Maugin, G.A. Discrete spectral analysis for solitary waves. // Wave propagation : flow, sound, structures and their interactions. Singapoure : World Scientific, [1997?]. [40] p.

Engelbrecht, J. Dünaamika ilu. // Akadeemia (1997) 4, lk. 735-753.

Engelbrecht, J. Kaootiline loodus ja looduslik kaos : [ettekanne 12. märtsil 1996]. // Eesti Teaduste Akadeemia aastaraamat 1996. Tallinn, 1997. lk. 89-91.

Engelbrecht, J. Opening address, April 17, 1996. // Estonian Academy of Sciences year book 1996. Tallinn, 1997. p. 26-30.

Engelbrecht, J. Preface. // Constitution as a legal base for a system and functions of organs of the state : the 4th Baltic–Norwegian Conference on Constitutional Issues, Tallinn, March 1996. [Tallinn], [1996]. p. [3].

Engelbrecht, J. Preface. // Trames (1997) 1, p. 3-4.

Engelbrecht, J. Teadus ja ajastu ristlevad huvid. // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1996. Tallinn, 1997. lk. 190-196.

Engelbrecht, J. Teadusest kultuuri ja arengu osana ning ajastu ristlevatest huvidest. // Millist teadust vajab nüüdis-Eesti ... neli aastat hiljem : Eesti teaduspoliitika ja teaduskorralduse probleeme. Tallinn, 1997. lk. 18-27. (Teaduslugu ja nüüdisaeg; 10).

Engelbrecht, J. [A short speech at the ceremonia of inauguration of the Chain of Office, on December 18, 1996]. // Estonian Academy of Sciences year book 1996. Tallinn, 1997. p. 39-40.

Engelbrecht, J. [Ettekanne üldkogu aastakoosolekul 17. aprillil 1996. a.]. // Eesti Teaduste Akadeemia aastaraamat 1996. Tallinn, 1997. lk. 29-33.

Engelbrecht, J. [Tänukõne Eesti Teaduste Akadeemia presidendi ametiketi vastuvõtmisel]. // Eesti Teaduste Akadeemia aastaraamat 1996. Tallinn, 1997. lk. 65-66.

Hertzen, R. v., Kongas, O., Engelbrecht, J. Bifurcation structure of a driven van der Pol-type equation. // Proceedings of the 6th Finnish Mechanics Days, September 5-6, 1997, Oulu, Finland. Oulu, 1997. p. 419-435.

Hääl, M., Hannus, K. (koost.). Abiks keskkonnajuhtimissüsteemide määratlemisel. // MEA töövihik : Baltic municipal environmental auditing (MEA) project 1996-1997. [Tallinn], 1997. lk. 57-104.

Idnurm, S. (koost.). Projekteerimise alused. Koormused. Osa 2.7, Tulekahjukoormus : Eesti projekteerimisnormid, EPN–ENV 1.2.7 : (eelnõu) : välja antud september 1997. // ET–kartoteek : Eesti ehitusteave. ET–1. S.l., 1997. ET–1 0113-0209, 12 lk.

Idnurm, S. Teraskonstruktsioonide kandevõime arvutusprogrammid. // Ehitusinsener ja arvuti : EEL väljaanne. Tallinn, 1997.

Jaaniso, V., Oll, K. Nõrgalt ületihenenud savi sekundaarsest konsolidatsioonist. // Eesti XI geotehnika konverents. Tallinn, 1997. lk. 16-19.

Jaaniso, V., Pello, J. EMV kohtvaiade kandevõimest. // Eesti XI geotehnika konverents. Tallinn, 1997. lk.20-25.

Jaaniso, V. Kas madalvundamendi arvutused EPN-i ja SNiP-i alusel on võrreldavad?. // Eesti XI geotehnika konverents. Tallinn, 1997. lk. 11-15.

Just, A. Ühest puitsillast. // Ehitaja (1996) 12, lk. 20-25.

Kahru, A. Eesti Toksikoloogia Selts taasloodud ja tegutseb. // Eesti Rohuteadlane (1997) 4, lk. 38-39.

Kahru, A., Kurvet, M., Kurvet, I. Study of the toxicological impact of different components of ash-heap water (sulphur rich phenolic leachate) using luminescent bacteria as test organisms. // Oil shale. Vol. 14 (1997) 4, Special, p. 469-475.

Kauppinen, T.T., Hyartt, J., Sasi, L. Thermal performance of prefabricated multistory houses in Tallinn, Estonia, based on IR survey. // An International Conference on Thermal Sensing and Imaging Diagnostic Applications, 22-25 April 1997, Orlando, Florida. Orlando, 1997. p. [3056-10]. (Proceedings of SPIE; 3056)

Kikas, W. Zusammensetzung und Bindemitteleigenschaften der estnischen Kukersit-Ölschieferasche. // ZKG International : Zement, Kalk, Gips (1997) 2, S. 112-126.

Koppel, M., Unt, R. Kattetaastustehnika, materjalid ja kvaliteedikontroll. // Maanteede rehabiliteerimine : Balti maanteelaste XXIII konverents, Pärnu, 25.-27. august 1977 : ettekanded, resümeed. Pärnu, 1997. lk. 19-22.

Koppel, M., Unt, R. Pavement rehabilitation techniques, materials and quality control. // Rehabilitation of Roads and Motorways : papers of the XXIII International Road Conference, Pärnu, 25-27 August, 1977. Pärnu, 1997. p. 48-51.

Koppel, T., Soomere, T. Zonal transport created by Rossby waves. // Annales geophysicae. Vol. 15 (1997) Part 2, Supplement 2, p. C564.

Korrovits, H. Korporatsioon Leola – 75. // Tallinna Ülikoolid (1997) 2, lk. 28-29.

Kulbach, V. Plane and spatial suspension structures. // Challenges to Civil and Mechanical Engineering in 2000 and Beyond : proceedings of the International Conference, Wrocław, June 2-5, 1997. Vol. 3. S.l., [1997]. p. 143-152.

Kulbach, V. Püsiühenduse tehnilised variandid. // Suure väina sild : [konverentsi materjalid] : 19. märts 1997, Saaremaa. S.l., [1997]. l. 8-11.

Kulbach, V., Õiger, K. Tallinna ja Tartu laululava – küll õed, kuid siiski mitte kaksikud. // Ehitaja (1997) 3, lk. 11-15.

Kulbach, V. A system of nondimensional parameters for evaluation of different cable systems. // Proceedings of 5th International Conference Modern Building Materials, Structures and Techniques, held on May 21-24, 1997, Vilnius, Lithuania. Vol. 1. Vilnius : Technika, 1997. p. 194-199.

Kulbach, V. Equations for discrete and continuous analysis of prestresses cable structures. // 3rd EUROMECH Solid Mechanics Conference, Stockholm, Sweden, August 18-22, 1997 : book of abstracts. S.l., 1997. p. 297.

Kulbach, V. Perspektivnye tipy i metody rasčeta visjačih konstrukcij. // Meždunarodnaja konferencija Metallostroitel'stvo -96, Doneck-Makeevka, 3-7 ijunja 1966 goda : sbornik trudov. Tom 2. Doneck-Makeevka, 1996. lk. 102-113.

Kulbach, V. Sillad ehitusteaduskonna vaateväljas. // Inseneerikultuur Eestis. 3. [Tallinn] : TTÜ kirjastus, 1997. lk. 77-81.

Kulbach, V. TTÜ ehitiste projekteerimise instituut ja ehitusprobleemid taasiseseisvunud Eestis. // Inseneerikultuur Eestis. 3. [Tallinn] : TTÜ kirjastus, 1997. lk. 82-86.

Kõiv, T.-A. Some aspects of heat requirements in residential buildings. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering (1997) 1, p. 60-67.

Lahe, A. The EST method for the frame analysis. // Tenth Nordic Seminar on Computational Mechanics, Tallinn Technical University, October 24-25, 1997. Tallinn, 1997. p. 202-205.

Lahe, A. The transfer matrix and the boundary element method. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering (1997) 1, p. 3-12.

Laur, T. Werner Kikas – 80. // Oil shale. 14 (1997) 2, p. 185.

Laur, T. Werner Kikas – 80 Jahre = Werner Kikas is 80 years old. // ZKG International : Zement, Kalk, Gips (1997) 1, S. A12.

Liias, R. Affordable housing in transition : investments and revenues. // Property valuation and investment in Central and Eastern Europe during the transition to free market economy : proceedings of the International Conference, held in Vilnius, Lithuania, 6-7th February 1997. Vilnius : Technika, 1997. p. 43-49.

Liias, R. Current housing scene and emerging problems in Estonia. // Information Support for Housing in Central and Eastern Europe : international conference : 39th UICB Annual Meeting : Czech Republic, September 29-October 1, 1997 : conference materials. [9] l.

Liias, R. Quality in construction – it is simple, quality management – it is essential. // Proceedings of 5th International Conference Modern Building Materials, Structures and Techniques, held on May 21-24, 1997, Vilnius, Lithuania. Vol. 1. Vilnius : Technika, 1997. p. 86-91.

Liiv, T., Cederwall, K. Coastal zone management of Estonian coast. // With rivers to the sea : Interaction of Land Activities, Fresh Water and Enclosed Coastal Seas : joint conference, 10-15 August 1997, Stockholm, Sweden : abstracts. S.l., [1997]. p. 384-386.

Loigu, E., Hannus, M., Leisk, Ü. Jõgede seire ja veekvaliteet = Monitoring of rivers and water quality. // Eesti keskkonnaseire 1996 = Estonian environmental monitoring . Tallinn, 1997. lk. 86-93.

Loigu, E., Vassiljev, A. Evaluation of water quality response to sudden changes in the amounts of fertilizers used in Estonia. // Hydrology and Environment : proceedings of the Baltic States Hydrology Conference, Kaunas, 1997. p. 123-130.

Loigu, E. Rivers. // Estonian environment: past, present and future. Tallinn, 1996. p. 53-60.

Loorits, K. (koost.). Komposiitkonstruktsioonid. Osa 1, Hoonete komposiitkonstruktsioonide projekteerimise üldeeskirjad : Eesti projekteerimisnormid, EPN–ENV 4.1.1 : (eelnõu) : välja antud veebruar 1997. // ET–kartoteek : Eesti ehitusteave. ET–1. S.l., 1997. ET–1 0113-0176, 58 lk.

Loorits, K. (koost.). Komposiitkonstruktsioonid, Osa 1.2, Tulepüsivus : Eesti projekteerimisnormid, EPN–ENV 4.1.2 : (eelnõu) : välja antud detsember 1997. // ET–kartoteek : Eesti ehitusteave. ET–1. S.l., 1997. ET–1 0113-0215, 35 lk.

Loorits, K. (koost.). Teraskonstruktsioonid. Osa 1.1, Hoonete teraskonstruktsioonide projekteerimiseeskirjad. Lisad C ja G : Eesti projekteerimisnormid, EPN–ENV 3.1.1 : (eelnõu): välja antud mai 1997. // ET–kartoteek : Eesti ehitusteave. ET–1. S.l., 1997. ET–1 0113-0196, 8 lk.

Loorits, K. (koost.). Teraskonstruktsioonid. Osa 1.3, Külmpainutatud profiilid ja profiilplekk : Eesti projekteerimisnormid, EPN–ENV 3.1.3 : (eelnõu) : välja antud

aprill 1997. // ET–kartoteek : Eesti ehitusteave. ET–1. S.l., 1997. ET–1 0113-0190, 44 lk.

Loorits, K. (koost.). Teraskonstruktsioonid. Osa 1.4, Roostevabast terasest konstruktsioonide projekteerimine : Eesti projekteerimisnormid, EPN–ENV 3.1.4 : (eelnõu) : välja antud mai 1997. // ET–kartoteek : Eesti ehitusteave. ET–1. S.l., 1997. ET–1 0113-0198, 24 lk.

Loorits, K. Eesti uutest koormusnormidest. // Ehituskaar (1997) 4, lk. 25-27.

Loorits, K. Teraskonstruktsioonide projekteerimisnormid ja ekspertiis Eestis. // Rakennustaito (1997) 3, lk. 8-9. Teräsrakenteiden suunitelunormit ja hyväskynta Virossa, lk. 9.

Lääne, A., Nõmm, A. Lämmastiku bilanss Silmeti jäätmehoidlas. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 78.

Lääne, A., Nõmm, A. Nitrogen balance in the Silmet waste deposit. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 87.

Lääne, A., Säärekõnno, J. Cadmium and mercury in Estonian cement industry. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 86.

Lääne, A., Säärekõnno, J. Kaadmiumi ja elavhõbeda vood Eesti tsementitööstuses. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 77.

Metsaveer, J. Surve; Tugevusõpetus. // Eesti entsüklopeedia. 9. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1996. lk. 15, 595.

Mölder, H. About the development of Estonian water supply. // Estonian building market 1997 : handbook. Tallinn, 1997. p. 260.

Mölder, H. Eesti veemajanduse arengust. // Eesti ehitusturg 1997 : käsiraamat. Tallinn, 1997. lk. 320.

Mölder, H. Keskkonnatehnika suuna õppekavad TTÜs täiustumas. // Keskkonnatehnika (1997) 2, lk. 13.

Mölder, H. Reoveepuhastihooldajate täiendusõpe on alanud. // Keskkonnatehnika (1997) 1, lk. 23.

Nuuter, T. Complex evaluation and life cycle costing in facility management. // Property valuation and investment in Central and Eastern Europe during the transition to free market economy : proceedings of the International Conference, held in Vilnius, Lithuania, 6-7th February 1997. Vilnius : Technika, 1997. p. 229-232.

Nuuter, T. Ehituskorraldus Põhja–Ameerikas aastal 2020. // Ehitus '97. Tallinn : Maaleht, [1997]. [2] lk.

Nuuter, T. Paneelelamu remont nõuab rehnutti. // Ehitus '97. Tallinn : Maaleht, [1997]. [2] lk.

Nõmm, A., Lääne, A. Changes of the pollution load and water quality of the Tallinn Bay. // With Rivers to the Sea : abstracts posters of the 7th Stockholm Water Symposium, 10-15 August 1997. p. 40-41.

Oll, K., Lemberg, U. Eesti geotehnikalaborite areng. // Eesti XI geotehnika konverents. Tallinn, 1997. lk. 35-41.

Oll, K., Lemberg, U. Pinnaseklassifikatsioon terasuuruse ja plastsuse järgi. // Eesti XI geotehnika konverents. Tallinn, 1997. lk. 42-56.

Laur, T. jt. *Quo vadis*, Ehituskaar?. // Ehituskaar (1997) 7, lk. 26.

Peterson, P., Salupere, A. Solitons in a perturbed Korteweg-de Vries system. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Physics. Mathematics. 46 (1997) 1/2, p. 102-110.

Peterson, P. Travelling waves in forced Korteweg-de Vries systems. // Tenth Nordic Seminar on Computational Mechanics, Tallinn Technical University, October 24-25, 1997. Tallinn, 1997. p. 315-317.

Pihlak, I., Metsvahi, T. (koost.). Linnatänavad. Osa 1, Linnaliiklus. Osa 2, Liikluse planeerimine. Osa 3, Lähtealused tänavate projekteerimiseks : Eesti projekteerimisnormid, EPN 17 : (eelnõu) : välja antud detsember 1997. // ET–kartoteek : Eesti ehitusteave. ET–1. S.l., 1997. ET–1 0315-0216, 34 lk.

Pihlak, I., Metsvahi, T. (koost.). Linnatänavad. Osa 4, Linnatänavad ja -teed. Osa 5, Ristmike projekteerimine, Osa 6, Jalgteed. Rahustatud liiklus. Haljastus : Eesti projekteerimisnormid, EPN 17 : (eelnõu) : välja antud detsember 1997. // ET–kartoteek : Eesti ehitusteave. ET–1. S.l., 1997. ET–1 0315-0217, 71 lk.

Pihlak, I., Metsvahi, T. (koost.). Linnatänavad. Osa 7, Väljakud. Parklad. Terminaalid : Eesti projekteerimisnormid, EPN 17 : (eelnõu) : välja antud detsember 1997. // ET–kartoteek : Eesti ehitusteave. ET–1. S.l., 1997. ET–1 0315-0218, 16 lk.

Pihlak, I. Lutheri tööliste söögimaja. // Inseneerikultuur Eestis. 3. [Tallinn] : TTÜ kirjastus, 1997. lk. 127-132.

Pihlak, I. Suure väina sillaehituse probleeme : liiklussageduse prognoos. // Suure väina sild : [konverentsi materjalid] : 19. märts 1997, Saaremaa. S.l., [1997]. l. 4-7.

Pärnapuu, M. Keskkonnakaitsealane täienduskoolitus. // Keskkonnatehnika (1997) 5, lk. 32.

Raukas, U. Teimimine; Tensomeetria; Tugevus; Tugevusteim; Tugevusteooria. // Eesti entsüklopeedia. 9. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1996. lk. 344, 378-379, 594, 595.

Rooma, Ü., Aadna, K. Economic risk of the public investments. // Property valuation and investment in Central and Eastern Europe during the transition to free market economy : proceedings of the International Conference, held in Vilnius, Lithuania, 6-7th February 1997. Vilnius : Technika, 1997. p. 31-37.

Salupere, A., Maugin, G.A., Engelbrecht, J. Solitons in systems with a quartic potential and higher-order dispersion. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Physics. Mathematics. 46 (1997) 1/2, p. 118-127.

Salupere, A. On the application of pseudospectral methods for solving nonlinear evolution equations, and discrete spectral analysis. // Tenth Nordic Seminar on Computational Mechanics, Tallinn Technical University, October 24-25, 1997. Tallinn, 1997. p. 76-83.

Sasi, L. Elatakse ka paneelmajades. // Ehituskaar (1997) 10, lk. 17.

Seepõld, M. Keskkonnakaitse õpetus, huvitav ja ajakohane : [TTÜ Täienduskoolituskeskuse keskkonnakaitse kursustest]. // Kägu : Bioloogia- ja Geograafiaõpetajate Liidu toimetised. 6 (1997) lk. 29-30.

Soonurm, E. Uued projekteerimisnormid. // Eesti XI geotehnika konverents. Tallinn, 1997. lk. 77-79.

Sutt, J. Transition of construction management in Estonia. // Transfer of Construction Management Best Practice between Different Cultures : workshop 6-7 June 1997, Oslo, Norway : proceedings / CIB. W65 Organisation and Management of Construction. (CIB proceedings; 205). p. 99-100.

Suurkask, V. Keskkonnatehnoloogia keskus Tallinna Tehnikaülikoolis. // Keskkonnatehnika (1997) 4, lk. 19.

Sürje, P. Naastrehvid Eestimaa teedel. // Maanteede rehabiliteerimine : Balti maanteelaste XXIII konverents, Pärnu, 25.-27. august 1977 : ettekanded, resümeed. Pärnu, 1997. lk. 107.

Sürje, P. Studded tyres on Estonian roads. // Rehabilitation of Roads and Motorways : papers of the XXIII International Road Conference, Pärnu, 25-27 August, 1997. Pärnu, 1997. p. 183.

Talvik, I. A finite element based model of nonlinear vibrations of cabel systems. // 3rd EUROMECH Solid Mechanics Conference, Stockholm, Sweden, August 18-22, 1997. p. 54.

Talvik, I. Some aspects of numerical analysis of suspended structures. // Tenth Nordic Seminar on Computational Mechanics, Tallinn Technical University, October 24-25, 1997. Tallinn, 1997. p. 307-308.

Talvik, I. Wind loading on a hyperbolic paraboloid roof. // 2nd European Conference on Wind Engineering, Genova, Italy, June 22-26, 1997. p. 1415-1421.

Tärno, Ü. Kõrgkool ja kaitsevägi. // Tallinna Ülikoolid (1997) 3, lk. 31-32.

Tärno, Ü. Mitmekorruselised majad vajavad renoveerimiseks pangalaenu. // Eesti Kinnisvara (1997) 1, lk. 40-41.

Tärno, Ü. Mustamäe linnaosa probleemidest. // Juhtimise detsentraliseerimine suurlinnas : rahvusvaheline konverents Friedrich Naumanni fondi toetusel, Tallinn, 9.-10. veebruar 1996. Tallinn, 1997. lk. 81-82.

Tärno, Ü. Paneelmajade renoveerimisfilosoofia aastal 1997. // Insenerikultuur Eestis. 3. [Tallinn] : TTÜ kirjastus, 1997. lk. 210-217.

Tärno, Ü. Tallinna Ülikool ja Tallinna Tehnikaülikool. // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1996. Tallinn, 1997. lk. 153-159.

Tärno, Ü. Tehnikaülikooli oma loss : Glehni loss 20. // Tallinna Ülikoolid (1997) 1, lk. 27-29.

Tärno, Ü. Väike rahvas peab olema targem kui suur. // Tallinna Ülikoolid (1997) 2, lk. 8-9.

Tärno, Ü. XXI sajandi kodu ka renoveeritud paneelmajas. // Rahvusvaheline mess ja konverents "XXI sajandi kodu" : konverents : 23. mai 1997, Tallinn. Tallinn: Ülo & Tiit Siinmaa, 1997. [2] lk.

Vassiljev, A., Loigu, E. Estimation of emission – and retention coefficients in Estonia rivers. // Hydrology and Environment : proceedings of the Baltic States Hydrology Conference, Kaunas, 1997. p. 117-122.

Velner, H.-A., Vassiljev, A., Loigu, E. Use of GIS for identification of critical areas of nonpoint pollution. // GIS – Baltic Sea States '95 : exhibition and conference, 13-15 December 1995 – Tallinn, Estonia : proceedings. Tallinn, 1997. p. 141-149.

Velner, H.-A. Contribution of Estonian research to protection of environment of the Baltic Sea. // The Baltic Sea and Its Environment : ESTO-96 Twin Symposium, August 6 and 9, 1996, Stockholm–Tallinn. Tallinn, 1997. p. 41-43.

Velner, H.-A. Ehitusinseneride ettevalmistusest Eestis. // Insenerikultuur Eestis. 3. [Tallinn] : TTÜ kirjastus, 1997. lk. 229-232.

Villemi, M. Säästlik areng. // Transport ja Teed (1997) 7/8, lk. 19-22.

Villemi, M. Ühistransport on maksumaksjale kolm korda odavam. // Ärielu (1997) 8, lk. 81-83.

Õiger, K. Experimental investigation and analysis of reinforced glulam beams. // International Council for Building Research Studies and Documentation. Working Commission W–18 – Timber Structures : meeting thirty, Vancouer, August 1997. Karlsruhe : Universität Karlsruhe, 1997. paper 30-12-1, 8 p. (CIB–W18).

Õiger, K. Hoonete jm ehitiste tehniline seisund, renoveerimine ja tehiskeskkonna elukvaliteet. // Keskkonnatehnika (1997) 1, lk. 6-9.

Õiger, K. Kivikatuse kasutamise võimalustest ja eelistest. // Ärielu (1997) 4, lk. 116-117.

Õiger, K. Kivikatuse kasutamise võimalustest ja eelistest. // Ehitaja (1997) 4, lk. 11-14.

Õiger, K. Kivikatuse võimalustest ja eelistest. // Ehitus '97. Tallinn : Maaleht, [1997]. [2] lk.

Õiger, K. On head ja halba. // Ehitaja (1997) 1/2, lk. 14-17.

Õiger, K. POLYALPAN – üks võimalik fassaadikattematerjal. // Ehituskaar (1997) 10, lk. 14-16.

ENERGEETIKATEADUSKOND

Raamatud

Azubalis, V., Deksnys, R., Treufeldt, Ü. (toim.). Musta kirja '97 : elektros gaminiu katalogas. Helsinki : Suomen Sähkötukkuliikkeiden Liitto, 1997. 990 lk.

Kalda, H., Lootus, J., Võrk, R. Elektrimõõtmised. Tallinn, 1997. 23 lk.

Käär, H., Suik, H. Inglise-eesti-vene soojustehnika sõnastik. Tallinn, 1997. 343 lk.

Laugis, J., Risthein, E., Lehtla, T., Oorn, A., Tomson, T., Joller, J., Lehtla, M. (koost.). Elektriku kalender 1998. Tallinn : TTÜ, [1997]. 240 lk.

Lehtla, T. (ed.). Actual Problems of Electrical Drives and Industry Automation : the research symposium of young scientists, Lohusalu, Estonia, June 1-8, 1997. Tallinn : TTU, 1997. 62 p.

Linear induction motors and technology equipment with linear drives. Microprocessor systems for power electronics and drives. S.l., s. a. 2 p. (Eesti teadus = Estonian science). Tootetutvustus.

Lootus, H., Kull, A., Mäeküla, O., Randmann, R. (koost.). Tehniline termodünaamika : laboratoorsete tööde juhend. Tallinn, 1997. 55 lk.

Matsi, M., Teemets, R. (koost.). Eesti Elektritööde Ettevõtjate Liit : teatmik 1997. [Tallinn] : [Eesti Elektritööde Ettevõtjate Liit], 1997. 83 lk.

Pirrus, E., Luuk, M. (toim.). Soome lahe geoloogiast. Tallinn, 1997. 71 lk. (Bülletään / Eesti Geoloogia Selts; 2/96).

Risthein, E. (koost.). Ehitiste madalpinge-elektripaigaldised. 7. osa, Eripaigaldised. 1. Tallinn : Elektrikontrollikeskus, 1997. 168 lk. (Eeskiri / Elektrikontrollikeskus; EEI 3-7:1994).

Risthein, E. (koost.). Ehitiste madalpinge-elektripaigaldised. 8. osa, Eripaigaldised. 2. Tallinn : Elektrikontrollikeskus, 1997. 56 lk. (Eeskiri / Elektrikontrollikeskus; EEI 3-8:1994).

Sauhatas, A., Treufeldt, Ü., Vanzovičs, E. (toim.). Musta kirja '97 : elektroizstradajumu katalogs. Helsinki : Suomen Sähkötukkuliikkeiden Liitto, 1997. 990 lk.

Tiigimägi, E. Elektrivõrgud. Tallinn, 1997. 127 lk.

Tiikma, T., Viilmann, I. Soojusisolatsioon- ja ehitusmaterjalide soojusjuhtivusteguri määramise metoodika. Tallinn, 1997. 15 lk. (Tallinna Tehnikaülikooli preprindid; D1).

Tomson, J., Lehtla, T. Automaatjuhtimine. Tallinn, 1997. 182 lk.

Artiklid

Adamson, A., Reinsalu, E., Juuse, L., Valgma, I. Sustainable phosphate rock mining. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering (1997) 1, p. 13-22.

Adamson, A., Reinsalu, E., Uibopuu, L. Märt Raud – Eesti põlevkivitööstuse rajaja. // Insenerikultuur Eestis. 3. [Tallinn] : TTÜ kirjastus, 1997. lk. 8-15.

Arro, H., Prikk, A., Kasemetsa, J. Circulating fluidized bed technology – test combustion of Estonian oil shale. // Oil shale. 14 (1997) 3, p. 215-217.

Arro, H., Prikk, A., Kasemetsa, J. On the fouling of heat transfer surfaces of CFB oil shale boiler. // Oil shale. 14 (1997) 3, p. 218-224.

Arro, H., Prikk, A., Kasemetsa, J. Grain composition and corrosive activity of ash from CFB shale boiler. // Oil shale. 14 (1997) 3, p. 225-235.

Arro, H., Prikk, A., Kasemetsa, J. Recommendations for design of Estonian oil shale fired CFB boilers. // Oil shale. 14 (1997) 3, p. 246-253.

Crane, R.A., Porteiro, J.L.F., Klevtsov, I. Residential thermal energy storage development. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering (1997) 2, p. 75-84.

Harri Käär : in memoriam. // Oil shale. 14 (1997) 3, p. 335-336.

Hussainov, M., Käär, H., Shcheglov, I., Tiikma, T. Sonic stimulation of natural gas combustion. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. 3 (1997) 3, p. 147-157.

Ingermann, K., Vares, V. Turbaenergeetika Eestis, selle head ja vead. // Eesti Turvas (1997) 3/4, lk. 12-14.

Ingermann, K., Veski, A. Biokütuse kasutamise majanduslikud aspektid. // Eesti Turvas (1997) 1/2, lk. 47-49.

Ingermann, K. Energiasääst Eestis PHARE projekti "Energiasäästu strateegia" peeglis. // Energeetika : infoleht / Majandusministeerium (1997) 1, lk. 9-15.

Ingermann, K. Energiasäästu võimalused. // Avatud parlament : säästlik areng ja Eesti energeetika : 14. novembril 1996. a. toimunud konverentsi ettekanded. Tallinn, 1997. lk. 26-28.

Ingermann, K. Mida arvestada üleminekul kohalikele kütustele ehk miks kohalikust kütusest toodetud soojus maksab samapalju kui masuudist või gaasist toodetud soojus. // Energia Teataja (1997) 3, lk. 10-13, 38-41. Rööptekst vene k.

Jansikene, R. Applications of magnetohydrodynamical (MHD) casters. // Actual Problems of Electrical Drives and Industry Automation : the research symposium of young scientists, Lohusalu, Estonia, June 1-8, 1997. Tallinn : TTU, 1997. p. 34-35.

Janson, K., Järvik, J. AC-DC converter with parametric reactive power compensation. // Special Edition of IEEE Transactions on Industrial Electronics on High Power Factor Rectifiers, [18] p.

Janson, K., Järvik, J. Network friendly converters with self-adjustment to load. // Elektronika'97 : konferencijos pranešimu medžiaga = Electronics'97 : materials of conference report. 1 knyga. Kaunas : Technologija, [1997]. p. 100-107.

Janson, K., Järvik, J. Network friendly converters for steeply and deeply varying load (power supply ESTA). // EPQU'97 : 4th International Conference Electrical Power Quality and Utilisation, September 23-25, 1997, Cracow, Poland : proceedings. S.l., [1997]. p. 443-448.

Janson, K., Järvik, J. Self-adjusting resonant converters and application by high power electrical arc furnaces. // EPE'97 : 7th European Conference on Power Electronics and Applications, 8-10 September 1997, Trondheim, Norway : proceedings. Vol. 4. Brussel : EPE Association, [1997]. p. 4.327-4.332.

Joller, J. High-voltage frequency converter with multiprocessor control system. // Problemy avtomatizirovannogo èlektroprivoda : teorija i praktika : naučno-tehničeskaja konferencija s meždunarodnym učastiem, 15-20 sentjabrja 1997 g., Har'kov. 2 p.

Joller, J. High-voltage frequency converter with multiprocessor control system. // Actual Problems of Electrical Drives and Industry Automation : the research symposium of young scientists, Lohusalu, Estonia, June 1-8, 1997. Tallinn : TTU, 1997. p. 51-53.

Joller, J. Sagedusmuunduri tasuvusajast. // Elektriku kalender 1998. Tallinn : TTÜ, [1997]. lk. 153-156.

Järvik, J. Elektri- ja Elektroonikainseneride Instituut ehk IEEE = The Institute of Electrical and Electronics Engineers. // Energia Teataja (1997) 1/2, lk. 20-21, 56-58. Rööptekst vene k.

Kask, Ü., Muiste, P., Paist, A. Biofuels resources and using in Estonian islands. // Proceedings of the 4th Polish–Danish Workshop on Biofuels, Starbicnino Poland 12.-14. June 1997. Gdansk, 1997. p. 21-25.

Kask, Ü. Power supplies. // Estonia's islands : past and present. Kuressaare (1996) p. 34-37.

Kirs, J., Pirrus, E. Erratic boulders as natural monuments in Estonia. // ProGEO '97 : brochure of abstracts : the Second General Assembly of the European Association for the Conservation of the Geological Heritage : scientific conference : Tallinn – Lahemaa National Park, June 2nd – 4th, 1997. Tallinn, 1997. p. 35.

Klevtsov, I, Tallermo, H. Metodičeskie aspekty rasčetnogo opredelenija rashodovanija resursa metalla paroprovodov. // Teploènergetika (1996) 12, lk. 21-24.

Klevtsov, I. Thermal shocks and fatigue life of helically coiled once-through steam generator tubes in transition boiling zone. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering (1997) 2, p. 85-97.

Krein, A., Porteiro, H.L.F, Klevtsov, I. Nakopiteli tepla v sisteme otoplenija individual'nogo doma. // Teploènergetika (1997) 8, lk. 68-71.

Kruus, R. Elektri- ja soojaenergia koostootmine. // Avatud parlament : säästlik areng ja Eesti energeetika : 14. novembril 1996. a. toimunud konverentsi ettekanded. Tallinn, 1997. lk. 30-31.

Kull, A., Ots, A. Soojustehnikainseneride koolitamine TTÜ-s ja selle tulevik. // Inseneerikultuur Eestis. 3. [Tallinn] : TTÜ kirjastus, 1997. lk. 87-90.

Käär, H., Neshumajev, D., Tiikma, T. The natural convection heat transfer phenomena near the surface covered by riblets. // 10th European Drag Reduction Colloquium, Berlin, March, 1997 : abstracts. Berlin, 1997. [1] p.

Käär, H., Tiikma, T. The flow turbulisation by external acoustic field and heat transfer enhancement in laminar gas flow. // 10th European Drag Reduction Colloquium, Berlin, March, 1997 : abstracts. Berlin, 1997. [1] p.

Käär, H. Riik ja energeetika : pilk tulevikku. // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1996. Tallinn, 1997. lk. 160-169.

Külaots, I., Ots, A., Yrjas, P., Hupa, M., Backman, P. Sulphation of Estonian and Israeli oil shale ashes under atmospheric and pressurized combustion conditions. // Oil shale. 14 (1997) 3, p. 265-283.

Lahtmets, R. Symposium on Actual Problems of Electrical Drives and Industry Automation : summary. // Actual Problems of Electrical Drives and Industry Automation : the research symposium of young scientists, Lohusalu, Estonia, June 1-8, 1997. Tallinn : TTU, 1997. p. 8.

Laugis, J., Lehtla, T. Control of special purpose linear drives. // EPE'97 : 7th European Conference on Power Electronics and Applications, 8-10 September 1997, Trondheim, Norway : proceedings. Vol. 3. Brussel : EPE Association, 1997. p. 3.541-3.546.

Laugis, J. Research and study process in the Department of Electrical Drives and Power Electronic. // Actual Problems of Electrical Drives and Industry Automation : the research symposium of young scientists, Lohusalu, Estonia, June 1-8, 1997. Tallinn : TTU, 1997. p. 19-24.

Lehtla, M., Lehtla, T. Andmevõrkudest automaatikas. // Elektriku kalender 1998. Tallinn : TTÜ, [1997]. lk. 174-188.

Lehtla, T., Joller, J. Laboratory development system for electrical drives and industrial process control. // Automaatio 97, 23.-25.9.1997, Helsinki, Finland : esitelmien lyhennelmät. [Helsinki], 1997. p. 191.

Lehtla, T. An approach to the modelling of electrical machines. // EPE'97 : 7th European Conference on Power Electronics and Applications : 8-10 September 1997, Trondheim, Norway : proceedings. Brussel : EPE Association, 1997. [5] p.

Lehtla, T. Elektertranspordist. // Elektriku kalender 1998. Tallinn : TTÜ, [1997]. lk. 139-152.

Lehtla, T. Parameter identification of an induction motor using fuzzy logic controller. // Problemy avtomatizirovannogo èlektroprivoda : teorija i praktika : naučno-

tehničeskaja konferencija s meždunarodnym učastiem, 15-20 sentjabrja 1997 g., Har'kov. 2 p.

Lehtla, T. Structure and study fields of Tallinn Technical University. // Actual Problems of Electrical Drives and Industry Automation : the research symposium of young scientists, Lohusalu, Estonia, June 1-8, 1997. Tallinn : TTU, 1997. p. 14-18.

Martins, A., Landsberg, M., Liik, O. et al. Mitigation analysis for Estonia. // Global climate change mitigation assessment : results for 14 transitioning and developing countries. Berkeley : Lawrence Berkeley National Laboratory, 1997. p. 59-73.

Meldorf, M., Raesaar, P., Tiigimägi, E. Terminipakett ENTERM. // Energia Teataja (1997) 5, lk.19-22,44-47. Rööptekst vene k.

Mens, K., Pirrus, E. Cambrian. // Geology and mineral resources of Estonia. Tallinn : Estonian Academy Publishers, 1997. p. 39-51.

Mens, K., Pirrus, E. Lõunapooluse jahe hingus. // Eesti Loodus (1997) 6, lk. 255-257.

Mens, K., Pirrus, E. Vendian. // Geology and mineral resources of Estonia. Tallinn : Estonian Academy Publishers, 1997. p. 35-38.

Mens, K., Pirrus, E. Vendian-Tremadoc clastogenic sedimentation basins. // Geology and mineral resources of Estonia. Tallinn : Estonian Academy Publishers, 1997. p. 184-191.

Metusala, T., Oidram, R. Nimi- ja taluvpingetest ning isolatsiooni koordinatsioonist. // Elektriku teatmik. Tallinn : Põhja Elektrivõrgud, [1997]. lk. 136-143.

Metusala, T. Õppimisvõimalustest Tallinna Tehnikaülikoolis. // Elektriku teatmik. Tallinn : Põhja Elektrivõrgud, [1997]. lk. 161-163.

Muiste, P., Kask, Ü. The role of wood fuel in a sustainable energy systems for Estonia. // Proceedings of the Third Biomass Conference of the Americas, Montreal, Canada, November, 1997, 1997. p. 4.

Oorn, A. Kohtkindlate reservtoiteseadmete akumulaatoritest. // Elektriku kalender 1998. Tallinn : TTÜ, [1997]. lk. 162-173.

Ots, A., Paist, A. Laboratory investigations of high temperature corrosion of boiler alloys under the impact of Estonian oil shale ash. // Oil shale. 14 (1997) 3, p. 236-245.

Ots, A., Parve, T., Skrifvars, B.-J., Hupa, M. The sintering tendency of ash from calcium rich oil shale. // Journal of the Institute of Energy. 69 (1996) Dec., p. 192-200.

Ots, A., Pihu, T., Hlebnikov, A. The influence of pressure on the behaviour of oil shale carbonates. // Oil shale. 14 (1997) 3, p. 284-298.

Ots, A., Veski, A., Laid, J., Pihu, T., Ingermann, K. Automatiseeritud katelseade peenbiokütusele. // Eesti Turvas (1997) 1/2, lk. 43-46.

Ots, A. Ilmar Öpik. // Oil shale. 14 (1997) 2, p. 99-102.

Ots, A. Ilmar Öpik 80. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. 3 (1997) 3, p. 223-225.

Ots, A. Jäätmed energiaks. // Energia Teataja (1997) 11, lk. 15-16, 37-38. Rööptekst vene k.

Ots, A. Thermal Engineering Department of Tallinn Technical University. // Oil shale. 14 (1997) 3, p. 195-208.

Ots, A. Where should the oil shale power engineering be directed? : editor's page. // Oil shale. 14 (1997) 3, p. 193-194.

Paist, A., Poobus, A., Tiikma, T., Vares, V. Turba ja puidu süttimistingimustest koldeprotsessis. // Eesti Turvas (1997) 1/2, lk. 38-42.

Pastarus, J.-R.. Analysis of the Toompea hill subsidence // ProGEO '97 : brochure of abstracts : the Second General Assembly of the European Association for the Conservation of the Geological Heritage : scientific conference : Tallinn – Lahemaa National Park, June 2nd – 4th, 1997. Tallinn, 1997. p. 43.

Pastarus, J.-R. Distinct element modelling of the stability of the cavern in the Maardu granite deposit. // 2nd Regional APCOM'97 Symposium on Computer Applications and Operations Research in the Mineral Industries, August 24-28, 1997. Moscow : Moscow State Mining University Publishing Center, 1997. p. 163-168.

Pastarus, J.-R. Pillar strength and failure mechanisms. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering (1997) 1, p. 23-34.

Pirrus, E. Book of primeval nature. // Geology and mineral resources of Estonia. Tallinn : Estonian Academy Publishers, 1997. p. 375-377.

Pirrus, E. Clay. // Geology and mineral resources of Estonia. Tallinn : Estonian Academy Publishers, 1997. p. 360-364.

Pirrus, E. Eestimaa siis, kui teda veel polnudki. // Eesti Loodus (1997) 4, lk. 161-163.

Pirrus, E. Rakendusgeoloogia erialast Tallinna Tehnikaülikoolis. // Tallinna Ülikoolid (1997) 2, lk. 10.

Pirrus, E., Raudsepp, R. Protection of the geosites and the monograph "Estonian ancient natural monuments". // ProGEO '97 : brochure of abstracts : the Second General Assembly of the European Association for the Conservation of the Geological Heritage : scientific conference : Tallinn – Lahemaa National Park, June 2nd – 4th, 1997. Tallinn, 1997. p. 9.

Pirrus, E. Rändrahnud. // Tallinn : Kesklinn, Kadriorg, Kristiine. Tallinn : Teaduste Akadeemia Kirjastus, 1997. lk. 12-14. (Loodusmälestised; 1).

Pirrus, E. Rändrahnud. // Tallinn : Nõmme, Mustamäe. Tallinn : Teaduste Akadeemia Kirjastus, 1997. lk. 9-14. (Loodusmälestised; 2).

Pirrus, E. Suured rahnud – kas kuluvad väiksemaks või kasvavad kõrgemaks?. // Eesti Loodus (1997) 2, lk. 71-72.

Pirrus, E. Suured rändrahnud akvatooriumigeoloogia uurimisel. // Bülletään / Eesti Geoloogia Selts. 2/96 (1997) lk. 42-45.

Poobus, A., Tiikma, T. Some design aspects of recovery boiler for oil shale retorting unit SHC-3000. // Oil shale. 14 (1997) 3, p. 299-306.

Poobus, A. Energia- ja kütuseenergeetika poliitikast Eestis. // Sotsiaalse ja turvalise Eesti poole : konverents 8.mail 1997. [Tallinn], 1997. lk. 27-32.

Prikk, A., Arro, H. Circulating fluidized bed combustion – the technology exact for Estonian oil shale. // Oil shale. 14 (1997) 3, p. 209-214.

Prikk, A., Hiltunen, M., Makkonen, P. Circulating fluidized bed boilers. // Oil shale. 14 (1997) 3, p. 254-264.

Raesaar, P. Elektroenergeetika muutuvas maailmas. // Elektriku teatmik. Tallinn : Põhja Elektrivõrgud, [1997]. lk. 150-156.

Raesaar, P. Hüdroenergeetika Eestis. // Avatud parlament : säästlik areng ja Eesti energeetika : 14. novembril 1996. a. toimunud konverentsi ettekanded. Tallinn, 1997. lk. 21-22.

Raesaar, P. Hüdroenergeetika ja Eesti. // Maaema Mess 1997. [Tallinn : Teeleht], [1997]. lk. 10-11.

Raesaar, P. Nõudluse juhtimine. // Elektriku teatmik. Tallinn : Põhja Elektrivõrgud, [1997]. lk. 144-149.

Reinsalu, E. Kas Soome lahe tunnel on realistlik idee?. // Bülletään / Eesti Geoloogia Selts. 2/96 (1997) lk. 46-51.

Reinsalu, E. Mäeinimesed ehk maa-alused. // Insenerikultuur Eestis. 3. [Tallinn] : TTÜ kirjastus, 1997. lk. 157-163.

Reinsalu, E. To the memory of Estonian mining engineer Karl Feldweber. // Oil shale. 14 (1997) 4, p. 624.

Risthein, E. Über die Geschichte der kulturellen und technischen Entwicklung Estlands. // Actual Problems of Electrical Drives and Industry Automation : the research symposium of young scientists, Lohusalu, Estonia, June 1-8, 1997. Tallinn : TTU, 1997. p. 9-13.

Rosin, A. Programmable logic controllers teaching and using in Estonian industry. // Actual Problems of Electrical Drives and Industry Automation : the research symposium of young scientists, Lohusalu, Estonia, June 1-8, 1997. Tallinn : TTU, 1997. p. 42-43.

Selg, V. Tuul on perspektiivne taastuv energiaallikas. // Maaema Mess 1997. [Tallinn : Teeleht, 1997]. lk. 11-13.

Selg, V. Tuuleenergia kasutamise võimalused. // Avatud parlament : säästlik areng ja Eesti energeetika : 14. novembril 1996. a. toimunud konverentsi ettekanded. Tallinn, 1997. lk. 19-21.

Suik, H. Crack in recovery boiler. // Oil shale. 14 (1997) 3, p. 328-334.

Tallermo, H., Lausmaa, T., Klevtsov, I., Nuutre, M. Terase 12X1MΦ kõrgetemperatuurilise korrosiooni kiirenemine tuhasadestiste kloori mõjul. // Energia Teataja (1997) 4, lk. 12-16, 42-46. Rööptekst vene k.

Tallermo, H., Lausmaa, T., Klevtsov, I., Nuutre, M. The influence of chlorine in ash deposits on 12Cr1MoV alloy high temperature corrosion. // Oil shale. 14 (1997) 3, p. 307-316.

Tallermo, H., Tomann, E., Klevtsov, I., Bojarinova, T., Nuutre, M. Corrosion resistance of ferritic alloys 13 CrMo 44 and 10 CrMo 910 in conditions of super heaters of PF oil shale boiler. // Oil shale. 14 (1997) 3, p. 317-327.

Tallermo, H., Tomann, E., Klevtsov, I., Bojarinova, T., Nuutre, M. Teraste 13 CrMo 44 ja 10 CrMo 910 korrosioonikindlus tolmpõlevkivikatlas metalli temperatuuril kuni 540° C. // Energia Teataja (1997) 10, lk. 12-17, 36-40. Rööptekst vene k.

Teemets, R. Armas lugeja!. // Sähköala (1997) 1/2, lk. 68; 3, [2] lk.; 4, lk. 68; 5, lk. 68; 6/7, lk. 68; 8, lk. 76; 9, [2] lk.; 10, [2] lk.; 11, lk. 68; 12, lk. 76.

Teemets, R. EETELi aastakoosolek 1997. // Sähköala (1997) 6/7, lk. 72-73.

Teemets, R. Elektriala projekteerijate seminar. // Sähköala (1997) 4, lk. 72-73.

Teemets, R. Elektrialal seisavad ees muutused. // Sähköala (1997) 1/2, lk. 69-70.

Teemets, R. Elektriohutus Eestis jätab soovida. // Ehitaja (1997) 3, lk. 48-49.

Teemets, R. Ettevaatust – elekter!. // Ehitaja (1997) 6, lk. 66-67.

Teemets, R. Juhiseid rikkevoolukaitselülitite kasutamiseks. // Ehitaja (1997) 1/2, lk. 64-65.

Teemets, R. Koolipäev laeval. // Ehitaja (1997) 5, lk. 17.

Teemets, R. Põlva energeetikaseminar '97. // Sähköala (1997) 12, lk. 77-78.

Tellinen, J., Järvik, J. Higher harmonic compensation and minimisation in DC controlled reactor for electric power systems. // EPQU'97 : 4th International Conference Electrical Power Quality and Utilisation, September 23-25, 1997, Cracow, Poland : proceedings. S.l., [1997]. p. 233-236.

Tomberg, T., Toomik, A. Blast vibrations in oil shale surface mining. // Pro GEO '97 : brochure of abstracts : the Second General Assembly of the European Association for the Conservation of the Geological Heritage : scientific conference : Tallinn – Lahemaa National Park, June 2nd – 4th, 1997. Tallinn, 1997. p. 45.

Tomberg, T. Piiblist, kalliskividest ja ülempreestri rinnakilbist. // Akadeemia (1997) 10, lk. 2185-2191.

Tomson, T., Käärmann, L., Raesaar, P. Rural renewable energy (prospects) in Estonia. // Renewable Rural Energy Applications in North-East Europe : European Workshop : proceedings. Helsinki, 1997. p. 19-25.

Toomik, A., Tomberg, T. Blast vibrations in oil shale surface mining. // Oil shale. 14 (1997) 2, p. 155-162.

Valma, A. Tuuleenergeetikast Euroopas ja Ameerikas. // Energia Teataja (1997) 5, lk. 23-24; 6, lk. 25-26; 7/8, lk. 25-26; 9, lk. 24-26; 12, lk. 19-21.

Võrk, R. Minu isa professor Hans Roland Wõrk. // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1996. Tallinn, 1997. lk. 235-237.

Õispuu, L. [Sõnavõtt kongressil]. // Kolmas rahvusliku kasvatuse kongress : XXI sajandi rahvuslik Eesti, 12.-13. aprill 1996 : ettekannete ja sõnavõttude kogumik. Tallinn, 1997. lk. 259-267.

Õpik, I. Eesti energiastrateegia põhijooned. // Energia Teataja (1997) 7/8, lk. 6-8, 35-37. Rööptekst vene k.

Õpik, I. Energy strategy for Estonia. // Oil shale. 14 (1997) 3, p. 337-340.

HUMANITAARTEADUSKOND

Raamatud

Hoberg, R., Hoberg, U.; (tlk.) Lepp, M. Der kleine Duden. Deutsche Grammatik : eine Sprachlehre für Beruf, Fortbildung und Alltag = Saksa keele grammatika. Tallinn : TEA, 1997. 314 S.

Hromov, V. Dicta et proverbia latina : ladinakeelseid väljendeid, vanasõnu ja kõnekäände eestikeelsete vastetega. Tallinn : Perioodika, 1997. 78, [2] lk.

Kokkota, V. ESTEL test : tests of the English language : lower-intermediate level = Inglise keele testid : keskaste. Tallinn : TEA, 1997. 48 lk. eraldi pag.

Laane, M.-A. (ed.). Proceedings of International Advanced Writing Conference, Tallinn, 17-19 June 1996. Tallinn, 1997. 101 p.

Laanemäe, A. Kultuurilugu. 1. osa. Tallinn, 1997. 163 lk.

Mägi, V. (koost.). Insenerikultuur Eestis. 3. Tallinn : TTÜ kirjastus, 1997. 237 lk.

Org, H., Veskimeister, R. jt. (koost.). Riiklik saksa keele eksam "Abitur-Deutsch 1995-1998" : eksperiment saksa keele riikliku eksami rakendamiseks Eesti keskkoolides ja gümnaasiumides : käsiraamat = Zentrale Abschlussprüfung "Abitur-Deutsch 1995-1998" : Projekt: Einführung der zentralen Abschlussprüfung in Deutsch an Gymnasien und Oberschulen in Estland : Handbuch. 2., täiendustega kordustr. Tallinn, 1997. 80 lk.

Potisepp, R., Sune, K. (comp.). Environmental English. Tallinn, 1997. 63 p.

Rajangu, V., Arvisto, E. (koost.). Humanitaarteaduskond. Tallinn, 1997. 47 lk.

Rajangu, V., Meriste, M. Kunstide koolid Eestis. Tallinn, 1997. 119 lk.

Rajangu, V., Meriste, M. Käitumishälvikute koolid Eestis. Tallinn, 1997. 100 lk.

Rajangu, V., Saar, H. Tööturg ja haridus Eestis. Tallinn, 1997. 95 lk.

Rajangu, V. Higher education in Estonia. Bucharest, 1997. 210 p. (Monographs on Higher Education / UNESCO Office in Bucharest (CEPES)).

Teichmann, M. (koost.). Juhtimisstiili indikaator : (MSI). [Tallinn : PE Konsult, 1997]. [8] lk.

Teichmann, M. (koost.). Meeskonna loomise indikaator : (TBI). [Tallinn : PE Konsult, 1997]. [4] lk.

Teichmann, M. (koost.). Tööstressi küsimustik. [Tallinn : PE Konsult, 1997]. [12] lk.

Teichmann, M., Anton, R. (koost.). Testid harjutamiseks. Seeria 1. [Tallinn] : PE Konsult, [1997]. [24] lk.

Teichmann, M., Anton, R. (koost.). Koolistressi küsimustik. [Tallinn : PE Konsult, 1997]. 8 lk.

Teichmann, M. Elukvaliteedi küsimustik : WHOQOL – 100. Tallinn : PE Konsult, 1997. 27 lk.

Teichmann, M. Elukvaliteedi lühiküsimustik : WHOQOL BREF. Tallinn : PE Konsult, 1997. 6 lk.

Tõnnismann, E. (koost.). Eesti kirjakeele harjutusi. Tallinn, 1997. 31 lk.

Artiklid

Buström, R., Lass, R., Mägi, V. Mõtteid Tallinna liiklusest. // Ehitaja (1997) 12, lk. 56-57, 60.

Eintalu, J. Relativism ja jumalatõestus. // Looming (1997) 3, lk. 369-384.

Hoberg, R., Lepp, M. Grundlagen und Ziele kontrastiver Gebrauchsgrammatiken – am Beispiel einer estnisch-deutschen Grammatik. // Triangulum : Germanistisches Jahrbuch für Estland, Lettland und Litauen. Tartu, 1996. S. 52-63. (Reihe Germanistic; 3. Folge).

Hromov, V. 110 aastat lootust : [esperantost]. // Tallinna Ülikoolid (1997) 2, lk. 32.

Kamdron, T. Eestlased paneb tööle rahakoti paksus. // Ärielu (1997) 8, lk. 83-84.

Kamdron, T. Töömotivatsioon – probleem nii juhile kui ka alluvale. // EMI Teataja (1997) sügis, lk. 13-18.

Kokkota, V., Org, H. 9. klassi saksa keele tasemetööst. // Tasemetööd 1997. Tallinn : Haridusministeerium, 1997. lk. 93-116.

Kokkota, V. AILA-96. Rakenduslingvistika maailmakongressist. // Keel ja Kirjandus (1997) 1, lk. 61-62.

Kokkota, V. Saksa ja inglise keele õpistrateegiate kasutus. // Saksa keele aineraamat. Tallinn, 1997. lk. 11-15. (Õppekava / Haridusministeerium).

Kokkota, V. Võõrkeele õpistress. // Saksa keele aineraamat. Tallinn, 1997. lk. 15-19. (Õppekava / Haridusministeerium).

Kokkota, V. Writing among other areas of applied linguistics. // Proceedings of International Advanced Writing Conference, Tallinn, 17-19 June 1996. Tallinn, 1997. p. 96-99.

Kosenkranius, E., Mägi, V. Euroopa puiduturg. // Ehitaja (1997) 12, lk. 69-71.

Laane, M.-A. Rhetorical and cultural differences in academic writing : an Estonian experience. // Proceedings of International Advanced Writing Conference, Tallinn, 17-19 June 1996. Tallinn, 1997. p. 57-63.

Meriste, M. Kui hing ihkab enamat. // Haridus (1997) 2, lk. 13-15.

Mägi, V. Baltid ja britid Saksamaal üheskoos Dareiose sõlmi murdmas : [Balti Ülikool, Pinneberg 1946-1949]. // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1996. Tallinn, 1997. lk. 216-220.

Mägi, V. Eestlased Balti Ülikoolis. // Ehitaja (1997) 10, lk. 52-53; 11, lk. 56-57.

Mägi, V. Eugen Ruus 80. // Ehitaja (1997) 11, lk. 64.

Mägi, V. Ferdinand Petersen 110. // Ehitaja (1997) 6, lk. 65.

Mägi, V. Insener ja vaated tehnikale Eesti Vabariigi algusaastail. // Ehitaja (1997) 6, lk. 18-23.

Mägi, V. Meenutame Nikolai Viitakit. // Ehitaja (1997) 12, lk. 67.

Mägi, V. Narva kosk ja Tartu-Pihkva-Narva veetee. // Insenerikultuur Eestis. 3. [Tallinn] : TTÜ kirjastus, 1997. lk. 122-126.

Mägi, V. Nimesid ja seiku Eesti ringhäälingu ja raadiotööstuse algusaastatest. // Raadiotehnika '97 : ettekannete materjalid. Tallinn, 1997. lk. 4-8.

Mägi, V. Rootsi ehitusinsener Kent Arvidsson kaitses Tallinnas doktoriväitekirja. // Ehitaja (1997) 6, lk. 64.

Näpinen, L. Filosoofia ja täppisteaduse vahekord Ilya Prigogine'i programmi tulevikuvaates. // Akadeemia (1997) 6, lk. 1227-1239.

Org, H., Veskimeister, R. jt. 9. klassi tasemetestid eesti koolidele 1997. a. // Saksa keele aineraamat. Tallinn, 1997. lk. 111-120. (Õppekava / Haridusministeerium).

Org, H., Veskimeister, R. jt. 9. klassi tasemetestid vene koolidele 1997. a. // Saksa keele aineraamat. Tallinn, 1997. lk. 120-129. (Õppekava / Haridusministeerium).

Rajangu, V. Tööturg ja haridus Eestis. // Tööturg ja haridus : Eesti Haridusfoorum '97 : 16. oktoobril 1997. a. toimunud eelfoorumi materjalid. Tallinn, 1997. lk. 8-9.

Rummel, K. Developing an advanced writing course syllabus for students of Tallinn Technical University. // Proceedings of International Advanced Writing Conference, Tallinn, 17-19 June 1996. Tallinn, 1997. p. 87-90.

Teichmann, M., Paju, T. Eesti juhi koondportree : täna kõrvakiil, homme ühised õlled. // Luup (1997) 11, lk. 27.

Teichmann, M. Education methods in ergonomics. // Abstracts of International Ergonomics Association 13th Triennial Congress, June 29 – Juli 4, 1997, Tampere, Finland. [1] p.

Uibo, M. Motivating to write through the use of literature. // Proceedings of International Advanced Writing Conference, Tallinn, 17-19 June 1996. Tallinn, 1997. p. 64-68.

Umborg, V. Die Fremdsprachen und speziell das Deutsche in Estland. // Sprachenpolitik Deutsch als Fremdsprache. Studien zum Sprachunterricht und zur interkulturellen Didaktik. Amsterdam-Atlanta, 1997. S. 35-38.

Umborg, V. Kommunikationstraining im Unterricht Wirtschaftsdeutsch. // Deutsch in Europa und in der Welt. Berlin, 1997. S. 112-113.

Vaht, G. Majandushariduse nõudluse nihked. // Ärielu (1997) 1, lk. 81-82.

Veskimeister, R. (koost.). Kuulamisosa põhjalikum analüüs. Kuulamisoskuse test 1997. a. riigieksamil. // Saksa keel : riigieksam 1997. Tallinn, 1997. lk. 10, 32-38.

Veskimeister, R. Abimaterjal kuulamisoskuse arendamiseks. // Saksa keele aineraamat. Tallinn, 1997. lk. 129-132. (Õppekava / Haridusministeerium).

Veskimeister, R. Kuulamisoskuse arendamisest. // Saksa keele aineraamat. Tallinn, 1997. lk. 38-43. (Õppekava / Haridusministeerium).

INFOTEHNIKA TEADUSKOND

Raamatud

Ainsaar, T., Ruut, R., Liin, M., Mikli, T., Oberg, L., Lindemann, E. (koost.). Informaatika aineraamat. Tallinn, 1997. 39 lk. (Õppekava / Haridusministeerium).

Hanson, V., Buldas, A. jt. Infosüsteemide turve. 1, Turvarisk. Tallinn : Küberneetika, 1997. 125 lk.

Jürgenson, R., Petuhhov, I. Abstraktsioon programmeerimisel : õpik. Tallinn, 1997. 104 lk.

Jürgenson, R. Sortimine ja otsimine : õppevahend. Tallinn, 1997. 43 lk.

Leppikson, V. Programmeerimine C-keeles. 2. vlj. Tallinn : Külim, 1997. 192 lk. (Arvutiraamat; 1-76).

Ordlik, T. (koost.). Tekstiredaktor MS Word for Windows 7.0 : metoodiline juhend. Tallinn, 1997. 108 lk.

Raadiotehnika '97 : rahvusvahelisele telekommunikatsioonipäevale pühendatud vabariiklik 4. konverents : ettekannete materjalid. Tallinn, 1997. 67 lk.

Schults, E. (koost.). Laboratoorsete tööde korraldus. Tallinn, 1997. 7 lk.

Schults, E. (sost.). Porjadok provedenija laboratornyh rabot. Tallinn, 1997. 8 lk.

Tammemäe, K. Control intensive digital system synthesis. Tallinn, 1997. XIII, 100, 15 p. (Theses of Tallinn Technical University; C2).

Veiner, G. (koost.). Tabelarvutussüsteemi EXCEL kasutamisest : metoodiline juhend. Tallinn, 1997. 37 lk.

Artiklid

Ader, L. Mereseire telekommunikatsioonisüsteemid. // Raadiotehnika '97 : ettekannete materjalid. Tallinn, 1997. lk. 37-42.

Arro, I., Portsmuth, R. Multichannel sonar system with digital processing. // Conference proceedings UDT. London : NEXUS, 1996. p. 40-43.

Arro, I., Ruuto, U. Sonar with ADSP SHARC. // Scandinavia DSP'97, 3-4 June 1997 : proceedings. Badger Events, 1997. p. 81-83.

Arro, I. Sonar with digital signal processing. // Microsystem Technologies 96. Berlin : VDE-Verlag, 1996. p. 829-831.

Benso, A., Prinetto, P., Rebaudengo, M., Sonza, M., Ubar, R. A new approach to build a low-level malicious fault list starting from high-level description and alternative graphs. // Proceedings IEEE European Design & Test Conference, Paris, March 17-20, 1997. p. 560-565.

Benso, A., Prinetto, P., Rebaudengo, M., Sonza Reorda, M., Raik, J., Ubar, R. Exploiting high-level descriptions for circuits fault tolerance assessments. // 1997 IEEE International Symposium on Defect and Fault Tolerance in VLSI Systems, Paris, October 20-22, 1997. p. 212-216.

Brik, M., Jervan, G., Markus, A., Paomets, P., Raik, J., Ubar, R. Mixed-level test generator for digital systems. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. Vol. 3 (1997) 4, p. 271-282.

Brik, M., Jervan, G., Markus, A., Raik, J., Ubar, R. A hierarchical automatic test pattern generator based on using alternative graphs. // 4th International Workshop on Mixed Design of Integrated Circuits and Systems, Poznań, June 12-14, 1997. p. 415-420.

Buldas, A., Leibak, A. Ühissalastuse skeemid. // Arvutimaailm (1997) 2, lk. 30-31.

Buldas, A., Põldre, J. A VLSI implementation of RSA and IDEA encryption engine. // Proceedings [of the] 15th NORCHIP Conference, Tallinn, 10-11 November, 1997. Copenhagen, 1997. p. 281-288.

Buldas, A. Congruence lattice of a graph. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Physics. Mathematics. 46 (1997) 3, p. 155-170.

Buldas, A. Elektrondokumendid tõendusmaterjalina. // Arvutimaailm (1997) 8, lk. 23-25.

Dushina, J., Borrione, D. Formalization and validation of the Std logic-1164 and numeric-Std VHDL packages using the nqthm theorem prover. // Proceedings of the 2nd Workshop on Libraries, Component Modeling and Quality Assurance, Toledo, Spain, April 1997. p. 169-180.

Heidmets, M., Võhandu, L. jt. Eesti tee : memorandum meediapoliitikast : oktoober 1995. // Eesti tee meediaühiskonda : konverents Tallinnas 09. märtsil 1996. Tallinn, 1996. lk. 46-50.

Henno, J., Jaakkola, H. A new course in interactive multimedia. // MIPRO'97 : proceedings of 20th International Conference, Opatija, Croatia, May 19-23, 1997. p. 92-96.

Jaakkola, H., Kalja, A. Estonian information technology policy in government, industry and research. // Technology managements : strategies & applications. Vol. 3 (1997) no. 3. p. 299-307.

Jaakkola, H., Kalja, A. Improving IT education in Estonian universities. // PICMET 97 : Portland International Conference on Management of Engineering and Technology, July 27-31, 1997. p. 121-128.

Jervan, G., Markus, A., Paomets, P., Raik, J., Ubar, R. A set of tools for estimating quality of built-in self-test in digital circuits. // Proceedings of the International Symposium on Signals, Circuits and Systems, Iasi (Romania), October 2-3, 1997. p. 362-365.

Jervan, G., Markus, A., Raik, J., Ubar, R. Automatic test generation system for VLSI. // 1st Electronic Circuits and Systems Conference, Bratislava, September 4-5, 1997. p. 255-258.

Jervan, G., Markus, A., Raik, J., Ubar, R. Assembling low-level tests to high-level symbolic test frames. // Proceedings [of the] 15th NORCHIP Conference, Tallinn, 10-11 November, 1997. Copenhagen, 1997. p. 275-280.

Kalja, A., Tiidemann, M., Tiidemann, T. A conceptual framework for software developing in mechanical CAD. // OST-97 Symposium on Machine Design, Tallinn, Estonia, May 22-23, 1997 : proceedings. Oulu : Oulun yliopisto, 1997. p. 120-128. (Acta Universitatis Ouluensis. C, Technica; 109).

Kashirova, L., Evartson, T., Tveretina, O. FPGA technological mapping for low power implementation. // Proceedings of MIXDES'97, Poland. p. 259-264.

Kashirova, L., Keevallik, A., Meshkov, M. State assignment of FSM for decrease of power dissipation. // Proceedings of 2nd International Conference CAD DD '97, Minsk, 1997. p. 127-135.

Kashirova, L., Meshkov, M. On the design problem of low power controllers. // Proceedings [of the] 15th NORCHIP Conference, Tallinn, 10-11 November, 1997. Copenhagen, 1997. p. 97-104.

Keevallik, A., Kruus, M., Lensen, H. Decompositional design of testable FSM networks. // Proceedings of MIXDES'97, Poland. p. 431-436.

Keevallik, A., Kruus, M., Udre, J. Informational modelling of FSM networks. // Proceedings of MIXDES'97, Poland. p. 167-172.

Keevallik, A. Eesti volitatud inseneri kutsest ja selle omistamisest. // Tööturg ja haridus : Eesti Haridusfoorum '97 : 16. oktoobril 1997. a. toimunud eelfoorumi materjalid. Tallinn, 1997. lk. 39-40.

Kikkas, K. Vaba mees ratastoolis. // Arvutimaailm (1997) 1, lk. 44-46.

Kikkas, K. WWW ja puuetega kasutajad : kas igasugune HTML on inimsõbralik?. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1997) 1, lk. 54-59.

Krupnova, H., Saucier, G. Circuit partitioning method for FPGAs. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. 3 (1997) 4, p. 283-292.

Krusberg, P., Sagris, V. Estonian base map project and its applications. // Geographical Information '97. Vol. 2, Third Joint European Conference & Exhibition on Geographical Information, Vienna, Austria. Vienna, 1997. p. 937-945.

Krusberg, P. Digital terrain model of Estonia. // GIS – Baltic Sea States '97 : exhibition, conference : abstracts : Tallinn, Estonia, 13-15 November, 1997. Tallinn, 1997. p. 29-30.

Kruus, J., Kruus, M. Tere tulemast šnautserite maailma!. // Koer (1997) 3, lk. 24-25, 28.

Kulmar, L. Õhuseire sidesüsteem. // Raadiotehnika '97 : ettekannete materjalid. Tallinn, 1997. lk. 43-49.

Leis, P. Keerukuspraktikast. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1997) 1, lk. 25-34; 2, lk. 8-21; 5, lk. 14-19; 6, lk. 19-24; 7/8, lk. 13-18; 9, lk. 14-22.

Leis, P. Mõtisklusi laiskusest. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1997) 5, lk. 48-54; 6, lk. 45-48; 7/8, lk. 32-35; 9, lk. 35-45.

Leis, P. Visual Basic for Applications 5.0. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1997) 3, lk. 12-20.

Lemendik, L., Raja, A. Digitaalsel multiteenusvõrgul (ISDN) põhinevad televideokonverentsisüsteemid Eestis. // Raadiotehnika '97 : ettekannete materjalid. Tallinn, 1997. lk. 22-28.

Lossmann, E. Sleep stage scoring on the basis of semi-automated EEG analysis. // 1st Workshop on Industrial Mathematics for Nordic Ph.D.-students, 29.-31. August 1997, Hillerød, Denmark. 1 p.

Lossmann, E. Une faaside liigitus EEG-signaali alusel *wavelet*-teisenduse ja närvivõrgu kasutamisega. // Raadiotehnika '97 : ettekannete materjalid. Tallinn, 1997. lk. 55-64.

Lossmann, E., Meister, A. Classification of signal segments using higher order statistics-based models, wavelet transform and self-organizing mases. // 2nd Lithuanian Conference "Biomed. Engineering", 10.-17. Oct. 1997. Kaunas, 1997. p. 25.

Luczkowski, T. Prantsuse väikelennuk Eestis. // Autopluss (1997) 8, lk. 54-55.

Luczkowski, T. Eliitlennukid. // Autopluss (1997) 4, lk. 60-62.

Luczkowski, T. Hiid Lockheed. // Autopluss (1997) 8, lk. 56.

Luczkowski, T. Järvelt järvele. // Autopluss (1997) jaan., lk. 32-33.

Luczkowski, T. Kiired kaubad. // Autopluss (1997) juuli–aug., lk. 71-74.

Luczkowski, T. McBoeing. // Autopluss (1997) märts, lk. 55-57.

Luczkowski, T. Pilatused. // Autopluss (1997) 2, lk. 53.

Luczkowski, T. Taevakulli taassünd. // Autopluss (1997) mai, lk. 54-55.

Luczkowski, T. Vormelipiloodist pärispilootide juhiks. // Autopluss (1997) 2, lk. 52.

Luczkowski, T. Väikesaare lennundus. // Autopluss (1997) 11, lk. 74-75.

Luczkowski, T. Ühinemised moes. // Autopluss (1997) 9, lk. 48-50.

Luczkowski, T. X-lennukid. // Autopluss (1997) 10, lk. 92-94.

Lumberg, T., Raspel, P. "Kliendi teenindamine" – mõtisklusi arvutikasutajate koostöö arengust. // Arvutimaailm (1996) 9, lk. 46-48.

Mikli, T. Kuidas ja mida saab infosüsteemide valdkonnas õppida Tallinna Tehnikaülikoolis. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1997) 10, lk. 29-37.

Mikli, T. Süsteemitöö süsteemis ja süsteemi arendamisel. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1997) 7/8, lk. 21-24; 9, lk. 26-30.

Petuhhov, I., Jürgenson, R. Andmeabstraktsioon. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1997) 1, lk. 40-46; 2, lk. 27-36; 3, lk. 24-29; 4, lk. 21-26; 5, lk. 31-41.

Ruuto, U. Digitaalse signaalitöötlusega sonar. // Raadiotehnika '97 : ettekannete materjalid. Tallinn, 1997. lk. 50-54.

Schults, E. Ringhäälingusüsteemide näitajate standardimine. // Raadiotehnika '97 : ettekannete materjalid. Tallinn, 1997. lk. 9-15.

Schults, E. Taustprojektsioon; Telefaks; Telekonverents; Televiisor; Televisioon; Televisiooniautomaat; Televisioonikaamera; Televisioonikanal; Televisioonikeskus; Televisiooniretranslaator; Televisiooni-saatetoru; Televisioonisaatja; Televisioonisignaal. // Eesti entsüklopeedia. 9. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1996. lk. 313, 362, 363, 366-371.

Taklaja, A. CATV võimenditest. // SAT-Meedia ja Elektroonika (1997) 4/5, lk. 30-31.

Tamm, B. Teaduse ja tehnoloogia osast suundumisel uude sajandisse – käivitada lisaväärtuse tootmise rahvuslik programm. // Eesti Teaduste Akadeemia aastaraamat 1996. Tallinn, 1997. lk. 50-59.

Tamm, B. Teaduse rakenduslikest aspektidest ja miks me seda vajame. // Millist teadust vajab nüüdis-Eesti ... neli aastat hiljem : Eesti teaduspoliitika ja teaduskorralduse probleeme. Tallinn, 1997. lk. 70-80. (Teaduslugu ja nüüdisaeg; 10).

Tamm, B., Valdma, V., Vares, V. ENEREX'97 / kokkuvõtte teinud U. Pihlak. // Energia Teataja (1997) 3, lk. 8-9, 36-37. Rööptekst vene k.

Tammemäe, K., Udre, J. Software profiling tool PROFF for HW/SW co-design. // Proceedings [of the] 15th NORCHIP Conference, Tallinn, 10-11 November, 1997. Copenhagen, 1997. p. 389-396.

Tammemäe, K. 3,5-tolline diskett sajandivahetusel. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1997) 6, lk. 1-5.

Tammemäe, K. Interneti apokalüpsis. // Arvutimaailm (1997) 2, lk. 40-41; 3, lk. 44-46.

Tammemäe, K. ISS seminar disaini verifitseerimisest ja testimise automatiseerimisest. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1997) 7/8, lk. 47-52.

Tammemäe, K. Lisaks artiklile skriptikeelest Tcl/Tk. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1997) 7/8, lk. 19-20.

Tammemäe, K. Mars Pathfinder projekt - maandur. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1997) 11/12, lk. 51-52.

Tammemäe, K. Rekonfigureeritav loogika. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1997) 11/12, lk. 12-19.

Tammemäe, K. Riist- ja tarkvara koosdisain ja -simuleerimine. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1997) 2, lk. 1-3; 3, lk. 1-6; 4, lk. 1-4; 5, lk. 1-6.

Tammemäe, K. Tcl/Tk. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1997) 5, lk. 23-27; 6, lk. 25-30.

Tammemäe, K. Teeme ise marsikulguri. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1997) 10, lk. 38-40.

Taveter, K. From object-oriented programming towards agent-oriented programming. // Proceedings of the Sixth Scandinavian Conference on Artificial Intelligence, Helsinki, Finland, August 18-20, 1997. S.l. : IOS Press, 1997. [2] p.

Taveter, K. From object-oriented programming towards agent-oriented programming. // Sixth Scandinavian Conference on Artificial Intelligence : research announcements, Helsinki, Finland, August 18-20, 1997. S.l. : IOS Press, 1997. [12] p.

Tepandi, J., Käärmann, L. Ametiasutuse personaliarvestuse tarkvaraühisprojektist. // Infotehnoloogia haldusjuhtimises : aastaraamat 1996. Tallinn, 1996. lk. 92-94.

Tepandi, J. Euromeetod – ühine keel?. // Arvutimaailm (1997) 8, lk. 56-59.

Tepandi, J. Informaatikajuhtide rollist ja koolitusvajadusest. // Infotehnoloogia haldusjuhtimises : aastaraamat 1996. Tallinn, 1996. lk. 114-119.

Tepandi, J. Infotehnoloogiavahendite hangete lepingutest. // Infotehnoloogia haldusjuhtimises : aastaraamat 1996. Tallinn, 1996. lk. 119-124.

Tepandi, J. Knowledge-based test generation from specifications. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering (1997) 2, p. 127-142.

Tepandi, J. Quality assurance of knowledge-based systems. // Engineering applications of artificial intelligence. 10 (1997) 3, p. 231-242.

Tepandi, J. Riigiametnike infotehnoloogiaalastest atesteerimisnõuetest. // Infotehnoloogia haldusjuhtimises : aastaraamat 1996. Tallinn, 1996. lk. 110-114.

Tepandi, J. Teabe kvaliteet ja selle juhtimine. // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1996. Tallinn, 1997. lk. 197-202.

Toomsalu, A. Digitaalsed signaaliprotsessorid. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1997) 1, lk. 4-14.

Toomsalu, A. Käsukonveierite spikker. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1997) 1, lk. 15-20.

Toomsalu, A. Mikrokontrollerite turve. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1997) 5, lk. 12-13; 6, lk. 10-15.

Toomsalu, A. Mikrokontrollerite riistvara turbest. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1997) 7/8, lk. 7-12.

Toomsalu, A. Mikrokontrollerpere PIC 16C5x. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1997) 3, lk. 7-11; 4, lk. 7-13.

Toomsalu, A. Moore'i seadus ja tehnoloogia areng. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1997) 9, lk. 3-10.

Toomsalu, A. Multimeediumiprotsessorid. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1997) 10, lk. 17-21; 11/12, lk. 3-11.

Toomsalu, A. Multimeediumisüsteemide riistvara. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1997) 10, lk. 7-16.

Toomsalu, A. Operatsioon CRUSH. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1997) 9, lk. 11-13; 10, lk. 3-6.

Toomsalu, A. Salapärased akronüümid. // Arvutimaailm (1997) 6, lk. 9-11.

Toomsalu, A. Transpuutrid. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1997) 4, lk. 14-16; 5, lk. 7-11; 6, lk. 6-9; 7/8, lk. 1-6.

Ubar, R., Raik, J. Multi-valued simulation with binary decision diagrams. // Proceedings IEEE European Test Workshop, Cagliari, Italy, May 28-30, 1997. p. 28-29.

Ubar, R. Behavioral level modeling of digital systems for testing purposes. // 42nd International Conference, Ilmenau, Germany, September 22-25, 1997. Part 1. p. 510-515.

Ubar, R. Boolean derivatives and multi-valued simulation on binary decision diagrams. // 4th International Workshop on Mixed Design of Integrated Circuits and Systems, Poznań, June 12-14, 1997. p. 115-120.

Ubar, R. Mikroprotsessor Tehnikaülikoolist transistori 50. sünnipäevaks. // Horisont (1997) 8, lk. 10-11.

Ubar, R. Multi-valued simulation of digital circuits. // Proceedings of the IEEE 21st International Conference on Microelectronics, Nis, Yugoslavia, September 14-17, 1997. p. 721-724.

Ubar, R. Representing transparency conditions in test generation for VLSI by decision diagrams. // 1st Electronic Circuits and Systems Conference, Bratislava, September 4-5, 1997. p. 213-216.

Ubar, R. Teadusfondi Nõukogu teiselt esimehelt (1993-96). // Ülevaade Eesti Teadusfondi tegevusest 1990-96. Tallinn, 1996. lk. 24.

Ubar, R. Tehnikateaduste ekspertkomisjon. // Ülevaade Eesti Teadusfondi tegevusest 1990-96. Tallinn, 1996. lk. 38-44.

Võhandu, L., Kivilo, A., Bakhoff, M. Subjektiivsetelt hinnangutelt objektiivsetele otsustele. // Eesti Arst (1997) 4, lk. 362-365.

Võhandu, L., Kuusik, R., Roosmann, P. Database mining and GIS. // GIS – Baltic Sea States '95 : exhibition and conference, 13-15 December 1995 – Tallinn, Estonia : proceedings. Tallinn, 1997. p. 159-163.

Võhandu, L. Andmekaevandamisest matemaatikas. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1997) 11/12, lk. 45-50.

Võhandu, L. Elulised mängumudelid. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1997) 7/8, lk. 29-31.

Võhandu, L. Indiscernibility regions on geographical maps. // GIS – Baltic Sea States '97 : exhibition, conference : abstracts : Tallinn, Estonia, 13-15 November, 1997. Tallinn, 1997. p. 49-50.

Võhandu, L. Informaatika, meedia ja laps. // Meie lapse mured. Laps ja meedia, 21.-22. november, 1996, Tallinn, Eesti : konverents. [Tallinn], 1997. lk. 15-20.

Võhandu, L. Infoühiskond ja rahvuslus. // Kolmas rahvusliku kasvatuse kongress : XXI sajandi rahvuslik Eesti, 12.-13. aprill 1996 : ettekannete ja sõnavõttude kogumik. Tallinn, 1997. lk. 153-159.

Võhandu, L. Järjekordselt Tiigrihüppest : eel- ja järelmõtteid THSA põhikirja arutelult 18. detsembril 1996. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1997) 1, lk. 1-3.

Võhandu, L. Mängust ja elust. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1997) 6, lk. 34-38.

Võhandu, L. Mängust, elust ja arvutimudelitest. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1997) 4, lk. 40-45; 5, lk. 54.

Võhandu, L. Tulevikutarbija vaade raamatukogule. // Konverents : 50 aastat lugejateenindust Eesti Akadeemilises Raamatukogus, 4. novembril 1997. Tallinn, 1997. [1] lk.

Võhandu, L. Ülikooli ülesanne on püsimajäämine ühiskondlikes ja poliitilistes tõmbetuultes. // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1996. Tallinn, 1997. lk. 212-215.

Võhandu, L. [Arvristsõna]. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1997) 9, lk. 52; 10, lk. 47.

KEEMIATEADUSKOND

Raamatud

Department of Chemistry : activity report 1996. Tallinn, 1997. 50 p. (Reports of Tallinn Technical University; G4).

Food and nutrition = Toit ja toitumine. 4 / TTÜ. Toiduainete instituut. Tallinn, 1997. 138 lk.

Hautaniemi, M., Kallas, J., Munter, R., Trapido, M., Veressinina, Y. Ozonation and advanced oxidation of polycyclic aromatic hydrocarbons – mathematical modelling. Lappeenranta, 1997. 37 l. (Julkaisu / Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu. Kemiantekniikan osasto; 82).

Hein, M., Lepane, V. (comp.). Programmes and courses of chemistry and materials technology. Tallinn, 1997. 30 p.

Kaljurand, M., Kuldvee, R. Instrumentaalanalüüs. 3. Tallinn, 1997. 81 lk.

Kallast, V. Aatomi ehitus. Keemiline side : õppevahend. Tallinn, 1997. 61 lk.

Knuts, L.-R., Rastas, M., Seppänen, R., Haapala, P.; (tlk.) Süvalep, I., Pitsi, T. Micro-Nutrica : versioon 2.0 : [toitumisprogrammi] kasutamisjuhend. Tallinn, 1997. 95 lk. (Food and nutrition = Toit ja toitumine / TTÜ. Toiduainete instituut; 2).

Laboratoorsete tööde protokollivihik. Tallinn, 1997. 35 lk.

Liebert, T. (koost.). Aedvili. Tallinn : Ortwil, 1997. 8 lk.

Liebert, T. (koost.). Paks või kraps?. S.l., [1997]. 15 lk.

Liebert, T. (koost.). Sool. 2. täiend. tr. Tallinn : Ortwil, 1997. 8 lk.

Liebert, T. (koost.). Toidu lisaained. 2. täiend. tr. Tallinn : Ortwil, 1997. 12 lk.

Liebert, T. (koost.). Toidu ohutus. Tallinn : Ortwil, 1997. 8 lk.

Lille, Ü. (ed.). 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. 171 p.

Lille, Ü. (toim.). XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. 162 lk.

Lille, Ü. Orgaaniline keemia. 1 (1). Tallinn, 1997. 142 lk.

Lille, Ü. Orgaaniline keemia. 1 (2). Tallinn, 1997. 79 lk.

Põldme, M. jt. (koost.). Keemia aineraamat. Tallinn, 1997. 68 lk. (Õppekava / Haridusministeerium).

Raukas, M., Öpik, A., Lott, K. (koost.). Kolloidkeemia praktikum. Tallinn, 1997. 75 lk.

Tettinger, P.J., Veiderma, M. (Hrsg.). Probleme und Strategien der Umstrukturierung von Industrieregionen : mit Blick auf Ida-Viru in Estland. Stuttgart : Boorberg, 1997. 211 S. (Bochumer Forschungsberichte zum Berg- und Energierecht; 19).

Toidu keemilise koostise tabelid. Tallinn, 1997. 86 lk. (Food and nutrition = Toit ja toitumine / TTÜ. Toiduainete instituut; 3).

Toidukäitluse hügieeninõuded. Tartu : Elmatar, [1997]. 15 lk.

Vilu, R., Arumaa, H. (eds.). GIS – Baltic Sea States '95 : exhibition and conference, 13-15 December 1995 – Tallinn, Estonia : proceedings. Tallinn : Tallinn Technical University, 1997. 163 p.

Vilu, R., Arumaa, H. (eds.). GIS – Baltic Sea States '97 : exhibition, conference, Tallinn, Estonia, 13-15 November 1997 : abstracts. Tallinn : Tallinn Technical University, 1997. 58 p.

Artiklid

Aav, R., Martin, I., Claesson, A. Kõrge enantiopuhtusega 1-(2,6-dimetüülfenoksü)-2-aminopropaani (mexiletine) stereoisomeeride saamine. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 15.

Aav, R., Martin, I., Claesson, A. Preparation of highly enantiopure stereoisomers of 1-(2,6-dimethylphenoxy)-2-aminopropane (mexiletine). // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 15.

Baranovskaya, I. Enhancement of corrosion resistance in stainless TiC-base hardmetals. // Proceedings of the Second National DAAAM Conference in Estonia : Science'96. Tallinn, 1997. p. 6-12.

Bondar, E., Liiv, M., Koel, M. Composition of polycyclic hydrocarbons in the supercritical carbon dioxide extracts of oil shales. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 19.

Bondar, J., Liiv, M., Koel, M. Polütsükliliste süsivesinike koostis põlevkivide ülikriitilises olekus süsinikdioksiidi ekstraktides. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 18.

Christjanson, P., Kööosel, A. Reactivity of binary mixtures of resorcinols to methylolphenols. // XIII. sympózium Pokroky vo výrobe a použití lepidiel v drevopriemysle, Vinne, 3.-5.9.1997 : zbornik referātov = (Adhesives in woodworking industry). Vinné, 1997. p. 37-43.

Christjanson, P., Kööosel, A., Siimer, K., Suurpere, A. Co-condensates of resorcinols and methylol compounds for adhesive resins. // Polymer engineering and science. 37 (1997) 6, p. 928-939.

Christjanson, P., Kööosel, A., Suurpere, A. ^{1}H NMR study of 2,5-dimethylresorcinol-methylolphenol co-condensation. // Oil shale. 14 (1997) 3, p. 375-383.

Christjanson, P., Siimer, K. ^{1}H NMR study of resorcinol-methylolurea co-condensation. // Nordiska polymerdagarna, 16-18 juni 1997, Lund : program, abstrakt, plenarföredrag, korta föredrag, postrar. S.l., [1997]. [1] p.

Davõdova, O., Porõvkina, L., Babitšenko, S. Polütsükliliste aromaatsete süsivesinike ekspress-diagnostika loodusliku ja tehnogeense vee keskkonnas. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 22.

Davydova, O., Poryvkina, L., Babichenko, S. On-line diagnostics of polycyclic aromatic hydrocarbons in water and waste water. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 27.

Drews, M., Doverskog, M., Öhman, L., Jakobson, U., Kuchel, P., Häggström, L. A study on the nitrogen metabolism in cultured Sf-9 insect cells using 15N-labeled substrates and 1H/15N NMR spectroscopy. // Animal Cell Technology : New Development – New Applications : abstracts of 15th ESACT Meeting, Val-de-Loire, France, Sept. 7-11, 1997. S.l., 1997. p. 8.P9.

Drews, M., Paalme, T. Elucidation of metabolism network of mammalian cell line K562 using 2-^{14} C glucose label and stoichiometric modelling. // Animal cell technology : from vaccines to genetic medicine. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers, 1997. p. 697-702.

Drews, M., Paalme, T., Vilu, R. Chemostat culture of Spodoptera frugiperda Sf9 cells : nutrient requirement and baculovirus expression. // Invertebrate cell cultures : Novel directions and biotechnology applications. Science Publisher, 1997. p. 115-122.

Drews, M., Paalme, T. Baculovirus expression using chemostat culture of insect cells. // 213th American Chemical Society National Meeting. Division of Biochemical Technology, April 13-17, 1997, San Francisco, California : abstracts. Washington, 1997. p. BIOT 154.

Drews, M., Paalme, T. Growth optimization of SF-9 cells for baculovirus expression. // 8th European Congress on Biotechnology, August 17-21, 1997, Budapest : book of abstracts. S. l, 1997. p. 171.

Ebber, A., Kaljurand, M. Reduction of detection limits in capillary zone electrophoresis using the multiplex technique. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 30.

Ebber, A., Kaljurand, M. Tsoonkapillaarelektroforeesi detekteerimispiiri alandamine multipleksmeetodi abil. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 25.

Friedenthal, M., Kannike, A. By-products of dairy processing : chemical-technological and enviromental analyse. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 32.

Friedenthal, M., Kannike, A. Piima töötlemise kõrvalproduktid : keemilis-tehnoloogiline ja keskkonnakaitseline analüüs. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 27.

Friedenthal, M. Trends in whey utilization. // Food and nutrition = Toit ja toitumine. 4 (1997) p. 79-94.

Hautaniemi, M., Kallas, J., Laari, A. Water treatment : ozonation of chlorophenols in aqueous solutions. // 3rd Nordic Symposium on Reactive Separation Systems, Helsinki, June 16-17, 1997. p. 92-102.

Hautaniemi, M., Kallas, J., Munter, R., Trapido, M. Ozone and UV in chlorophenols treatment : mathematical modelling. // International Conference on Ozonation and Related Oxidation Processes in Water and Liquid Waste Treatment. S.l., [1997]. p. II.3.1-II.3.16.

Hautaniemi, M., Kallas, J. Arenenud hapendusprotsesside modelleerimine. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 28.

Hautaniemi, M., Kallas, J. Modelling of advanced oxidation processes. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 33.

Hödrejärv, H., Vaarmann, A., Inno, I. Raskmetallid teeäärses pinnases : keemiline analüüs ja omaduste sõltuvus lokaalsetest tingimustest. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 34.

Hödrejärv, H., Vaarmann, A., Inno, I. Heavy metals in the roadside soil : chemical analysis and dependency of properties on the local conditions. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 39.

Hödrejärv, H., Vaarmann, A., Inno, I. Heavy metals in roadside: chemical analysis of snow and soil and the dependence of the properties of heavy metals on local conditions. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. 46 (1997) 4, p. 153-167.

Hödrejärv, H. Heinrich Vilboki ja Roman Otti teaduslik ja pedagoogiline tegevus. // Insenerikultuur Eestis. 3. [Tallinn] : TTÜ kirjastus, 1997. lk. 43-49.

Hödrejärv, H. History of analytical chemistry in Estonia (1800-1950). // Fresenius journal of analytical chemistry. 357 (1997) p. 191-196.

Hödrejärv, H. Keemikute Heinrich Vilboki ja Roman Otti teaduslik ja pedagoogiline tegevus. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 33.

Hödrejärv, H. The scientific and pedagogical activity of the chemists Heinrich Vilbok and Roman Ott. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 38.

Idla, K., Strandberg, M. Extraordinary toughness and adhesion of polypyrrole films on thin oxidized titanium layers. // WEEPF 97 : 2nd International Workshop on Electrochemistry of Electroactive Polymer Films, Dourdan, 7-10th September 1997. S.l., [1997]. 1 p.

Idla, K., Talo, A., Niemi, H.E.-M., Forsén, O., Yläsaari, S. An XPS and AFM study of polypyrrole coating on mild steel. // Surface and interface analysis. 25 (1997) 9, [18] p.

Ilves Annunziata, A.-R., Pitsi, T., Veldre, G., Süvalep, I., Saluste, L., Viin, L., Vainu, J. Estonian child health and nutrition survey (UNICEF). // The 8th Tartu International Anthropological Conference 12-16 October 1997, Tartu, Estonia : abstracts. Tartu, 1997. p. 10.

Johannes, I., Mölder, L., Tamvelius, H. Hydrolysis of butyl acetate. // Oil shale. 14 (1997) 4, p. 579-590.

Johannes, I., Mölder, L., Tiikma, L. Evaluation of solid phase extraction limits. // Oil shale. 14 (1997) 1, p. 41-49.

Johannes, I., Mölder, L., Tiikma, L. Concentration of oil shale originated phenols by SPE. // Oil shale. 14 (1997) 4, Special, p. 533-543.

Järvekülg, L., Täht, R., Kann, A. Immunoanalyses of alcohol-treated oat flour samples and their using in dietary baked products. // Food and nutrition = Toit ja toitumine. 4 (1997) p. 105-120.

Jäälaid, R., Veressinina, J., Järving, I., Pehk, T., Lille, Ü. Ergosterooli muundamine 9,11-secosteroolide saamiseks. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 37.

Jäälaid, R., Veressinina, J., Järving, I., Pehk, T., Lille, Ü. Transformation of ergosterol towards 9,11-secosterols. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 42.

Kaljurand, M., Koel, M. Analyzing time varying flow composition using multiple input chromatography. // Analytica chimica acta. 348 (1997) p. 203-214.

Kaljurand, M., Viitak, A., Treumann, M., Jakovleva, I., Hödrejärv, H. Ioonkromatograafia kasutamine proovi spetsifitseerimiseks aatomabsorptsioonspektroskoopias. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 41.

Kaljurand, M., Viitak, A., Treumann, M., Jakovleva, I., Hödrejärv, H. Application of the ion chromatography for the speciation of the sample components in atom absorption spectroscopy. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 46.

Kaljuvee, T., Kuusik, R., Trikkel, A. SO_2 binding during CO-combustion of fossil fuels. // Third International Symposium and Exhibition on Environmental Contamination in Central and Eastern Europe, September 10-13, 1996, Warsaw, Poland : proceedings. Tallahassee : Florida State University, 1996. p. 864-866.

Kaljuvee, T., Kuusik, R. The emission of sulphur dioxide during thermooxidation of solid fossil fuels. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 47.

Kaljuvee, T., Kuusik, R. Vääveldioksiidi emissioon tahkkütuste termooksüdatsioonil. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 42.

Kaljuvee, T., Trikkel, A., Kuusik, R. Reactivity of oil shale ashes towards sulfur dioxide. 1, Activation of high-temperature ashes. // Oil shale. 14 (1997) 3, p. 393-407.

Kamenev, S., Preis, S. Oxidative treatment of phenolic wastewater disposed into the Gulf of Finland from oil shale processing industry in Estonia. // The Baltic Sea and Its Environment : ESTO-96 Twin Symposium, August 6 and 9, 1996, Stockholm-Tallinn. Tallinn, 1997. p. 73-74.

Kanger, T., Kriis, K., Paju, A., Pehk, T., Lopp, M. Oxidation of cyclobutanones with the modified Sharpless catalyst. // OMCOS 9 : 9th IUPAC Symposium on Organometallic Chemistry, directed towards organic synthesis : final program. S.l., [1997]. p. 362.

Kann, A., Täht, R. The protein-rich additives in bakery products. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 49.

Kann, A., Täht, R. Valgurikaste lisandite kasutamine pagaritoodetes. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 44.

Kann, A., Veskus, T., Täht, R. Glutenfree bread for persons with celiac disease. // LUA proceedings (1997) 12, p. 23-26.

Kann, J., Tenno, T. XVII Eesti keemiapäevad : [Tartu : apr.]. // Eesti TA Toimetised. Keemia. 45 (1996) 3/4, lk. 87-90. Rööptekst ingl. k.

Kaps, T., Mellikov, E., Öpik, A., Kulu, P. Materials science education in Estonia. // International Conference on Advanced Materials : ICAM'97. European Materials Research Society Spring Meeting : E-MRS'97 : Strasbourg, France, June 16-20, 1997 : book of abstracts. S.l., [1997]. p. F-6.

Kasearu, P., Laur, Ü., Vooremäe, A., Jaama, E., Kann, A. Triticale and its fields of use. // Food and nutrition = Toit ja toitumine. 4 (1997) p. 69-78.

Kasemets, K., Paalme, T. Mixed culture fermentations of lactic acid bacteria and yeast. // 8th European Congress on Biotechnology, Budapest, 17-21 August 1997, : book of abstracts. S.l., 1997. p. 205, TU2413.

Kikas, L., Kalve, R. Gas chromatographic analysis of diet. // Food and nutrition = Toit ja toitumine. 4 (1997) p. 121-130.

Kobzar, G., Mardla, V., Järving, I., Samel, N., Lõhmus, M. Modulatory effect of 8-iso-PGE_2 on platelets. // General pharmacology. 28 (1997) 2, p. 317-321.

Koel, M., Kaljurand, M., Lochmüller, C.H. Evolved gas analysis of inorganic materials using thermochromatography : model inorganic salts and palagonite Martian soil simulants. // Analytical chemistry. 69 (1997) 22, p. 4586-4591.

Koljak, R., Boutaud, O., Shieh, B.-H., Samel, N., Brash, A.R. Identification of a naturally occurring peroxidase-lipoxygenase fusion protein. // Science. 277 (1997) p. 1994-1996.

Koljak, R., Shieh, B.-H., Brash, A.R. Alleenoksiidi süntees korallis lipoksügenaasi ja katalaastüüpi domeenidest koosneva bifunktsionaalse ensüümi abil. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 52.

Koljak, R., Shieh, B.-H., Brash, A.R. Allene oxide synthesis in coral by a novel bifunctional enzyme with lipoxygenase and catalase-like domains. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 58.

Krasnova, O., Babichenko, S., Minko, S. On-line diagnostics of aromatic hydrocarbons in the ambient air. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 60.

Krasnova, O., Babitšenko, S., Minko, S. Aromaatsete süsivesinike on-line diagnostika atmosfääris. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 54.

Kriis, K., Kanger, T., Paju, A., Pehk, T., Lopp, M. Tsüklobutanoonide oksüdatsioon Sharplessi modifitseeritud reagendiga. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 56.

Kriis, K., Kanger, T., Paju, A., Pehk, T., Lopp, M. Oxidation of cyclobutanones with the modified Sharpless catalyst. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 62.

Krumme, A. Effect of polypropylene grade on hinge properties. // Stambiamolekuliu junginiu chemija ir technologija = Polymer chemistry and technology. Kaunas : Technologija, 1997. p. 85-91.

Kukkonen, J.J.V., Talo, A., Idla, K., Forsén, O. In-situ characterization of anodic oxidation layers and conductive polymers on Pt by contact electric resistance technique. // 3. Elektrochemisches Grundlagensymposium in Verbindung mit dem 2. Kurt-Schwabe-Symposium, Dresden, 17 bis 19 April 1997. Dresden, 1997. S. 36.

Kuldvee, R., Kaljurand, M. Correlation and digital signal processing techniques for the reduction of detection limits of bromate in model water samples. // Journal of chromatography. A. Vol. 789 (1997) p. 247-257.

Kuusik, R., Kaljuvee, T., Trikkel, A. Põlevkivituha korduvkasutamine SO_2 sorbendina. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 59.

Kuusik, R., Kaljuvee, T., Trikkel, A. Recurrent use of oil shale ash as sorbent for SO_2 removal. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 65.

Kuusik, R. Kust leida hingejõudu. // Eesti Naine (1997) november, lk. 18.

Köösel, A., Christjanson, P., Suurpere, A. 2,5-dimetüülresortsinooli kooskondensatsioon metüloolfenoolidega. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 60.

Köösel, A., Christjanson, P., Suurpere, A. Co-condensation reaction of 2,5-dimethylresorcinol with some methylolphenols. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 66.

Laari, A., Kallas, J., Palosaari, S. Gas-liquid mass transfer in bubble columns with T-junction nozzle for gas dispersion. // Chemical engineering and technology. 20 (1997) p. 1-7.

Lepane, V. Characterization of aquatic humic substances by size exclusion chromatography. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 72.

Lepane, V. Vee humiinainete eksklusioonkromatograafiline iseloomustamine. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 65.

Liebert, T., Lipre, E. Production and consumption of milk and dairy products in Baltic countries = Produktion och konsumption av mjölk och mejeriprodukter i Baltikum. // Livsmedelsteknik (1997) 8/9, p. 38-39.

Lille, Ü. 23rd Estonian Chemistry Days = XXIII Eesti keemiapäevad. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. 46 (1997) 3, p. 73-76.

Lipre, E. Kas mikrolaineahi sobib lastetoitude soojendamiseks? Kas õli korduvkasutamine on tervisele kahjulik?. // Pere ja Kodu (1997) veebruar, lk. 12-13.

Loog, O., Mäeorg, U., Pehk, T. Asümmeetriline induktsioon Aldool-Tištsenko reaktsioonil optiliselt aktiivsete binaftoolkatalüsaatoritega. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 68.

Loog, O., Mäeorg, U., Pehk, T. Asymmetric induction in aldol-Tishchenko reaction with optically active binaphthol catalysts. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 77.

Loorits, H. Coagulation process in water treatment technology. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 78.

Loorits, H. Koagulatsiooniprotsess vee käitlemise tehnoloogias. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 69.

Loorits, H. Meie ühine tulevik ... ?. // Keskkonnatehnika (1997) 1, lk. 22.

Lopp, M., Paju, A., Kanger, T., Pehk, T. Otsene β-hüdroksüketoonide asümmeetriline α-hüdroksüleerimine. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 70.

Lopp, M., Paju, A., Kanger, T., Pehk, T. Direct asymmetric α-hydroxylation of β-hydroxyketones. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 79.

Lopp, M., Paju, A., Kanger, T., Pehk, T. Direct asymmetric α-hydroxylation of β-hydroxyketones. // OMCOS 9 : 9th IUPAC Symposium Organometallic Chemistry, directed towards organic synthesis : final program. S.l., [1997]. p. 373.

Lopp, M., Paju, A., Kanger, T., Pehk, T. Direct asymmetric α-hydroxylation of β-hydroxyketones. // Tetrahedron letters. Vol. 38 (1997) 28, p. 5051-5054.

Lott, K., Türn, L. Defektide tasakaalu kinnikülmutamise arvutamine tsinksulfiidis. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 71.

Lott, K., Türn, L. The calculation of frozen-in defect equilibrium in ZnS. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 80.

Louwerse, D.J., Smit, H.C., Kaljurand, M. Monitoring time-varying concentrations in sample streams by multiple input chromatography. // Analytica chimica acta. 346 (1997) p. 285-297.

Luik, H., Maripuu, L., Lindaru, E. Põlevkivide gaasifaasiline ekstraktsioon : erinevate faktorite mõjust saadavate produktide saagisele ja koostisele. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 72.

Luik, H., Maripuu, L., Lindaru, E. Gas extraction of oil shales : effect of various factors on the yield and composition of products obtained. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 81.

Luik, H., Maripuu, L., Vink, N. Kukersiidi utteõli termilise modifitseerimisdiapasooni piiritlemine õli restruktureerimisparameetritega keemispiiri muutuse alusel. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 73.

Luik, H., Maripuu, L., Vink, N. Determination of the changes in the fractional composition of kukersite retorting oil occuring at varied conditions of thermal modification. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 82.

Maripuu, L., Kamenev, S., Munter, R. Osooni ja vesinikperoksiidi toimest looduslikule veele. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 79.

Maripuu, L., Kamenev, S., Munter, R. Impact of ozone and hydrogen peroxide on the natural water. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 88.

Maripuu, L., Luik, H. Destruction of fossil fuels with sub- and supercritical water. // ECC-97 : European Coal Conference '97, Izmir, Turkey, 5-10 May 1997 : abstracts. S.l., [1997]. p. 88.

Martin, G., Murumets, K. Rannikumere põhjataimestiku seire. // Infoleht / Eesti Vabariigi Keskkonnaministeerium. Info- ja tehnokeskus. (1997) 1/2, lk. 11-14.

Martin, I., Vares, L., Rein, T. Horner-Wadsworth-Emmons kondensatsiooni intermediaatide kvantkeemiline uurimine. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 80.

Martin, I., Vares, L., Rein, T. Quantum chemical exploration of intermediates in the Horner-Wadsworth-Emmons condensation. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 89.

Menert, A. Correlation between sensory, chemical and microbiological characteristics of a milk dessert during prolonged storage. // 5th Wartburg Aroma Symposium, Eisenach, 17-20 March 1997 : abstracts. p. 55.

Menert, A. Stabiliseerivad polüsahhariidid piimatoodetes. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 81.

Menert, A. Stabilizing polysaccharides in milk products. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 90.

Meriste, T., Liiders, M. Mikrovetikate ekstrakti stimuleeriva/inhibeeriva mõju uurimine tööstuslikult tähtsate mikroorganismide kasvule. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 82.

Meriste, T., Liiders, M. The investigation of growth promoting/inhibiting properties of microalgal extracts on commercially valuable microorganisms. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 91.

Mikkal, V., Kamenev, I., Tali, E. Pinch meetodist säästlikus tehnoloogias. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 84.

Mikkal, V., Kamenev, I., Tali, E. Pinch analysis for sustainable technology. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 93.

Mikkal, V. Chemical engineering education and research in Estonia: past and present. // Kemia-kemi. 24 (1997) 2, p. 132-135.

Mikkal, V. Keskkonnakaitselised paradigmad. // Insenerikultuur Eestis. 3. [Tallinn] : TTÜ kirjastus, 1997. lk. 103-105.

Mikkal, V. Protsessiinsener kui universaalinsener : ekskursse keemiatehnika minevikku ja tulevikku. // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1996. Tallinn, 1997. lk. 170-176.

Mölder, L., Elenurm, A., Rohtla, I. Sernistye soedinenija v sistemah gidrozolo-udalenija predprijatij polukoksovanija slanca-kukersita. // Sbornik tezisov dokladov : VII konferencija po himii i tehnologii tverdogo topliva Rossii i stran SNG, 20-22 nojabrja 1996 g. Moskva, 1996. lk. 57-58.

Munter, R., Kamenev, S., Kallas, J., Maripuu, L. Using of ozone in high quality drinking water production. // US-Baltic Workshop : Environmental Chemistry, June 11-15, 1997, Palanga, Lithuania : proceedings. Vilnius : Chemijos institutas, 1997. p. 35-40.

Munter, R. Environmental studies in chemical engineering curriculum at Tallinn Technical University. // European journal of engineering education. 21 (1996) 4, p. 409-413.

Munter, R. Osoon keskkonnakaitses : hetkeseis ja perspektiivid. // Keskkonnatehnika (1997) 3, lk. 30.

Murumets, K., Martin, G., Kukk, H. Benthic littoral communities in Kunda Bay – indicators of the quality of the coastal environment. // Oil Terminals in the Eastern Baltic – Environmental Problems : International Practical-Scientific Seminar, Latvia,

Jurmala, May 29-June 2, 1997 : contribution abstracts. University of Latvia, 1997. p. 49.

Mölder, L., Tamvelius, H., Tiikma, L. RAS Kiviteri vete defenoolimisüksuse töö parandamise uuring. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 89.

Mölder, L., Tamvelius, H., Tiikma, L. Improvement study for the dephenolization plant at the RAS Kiviter oil shale processing facility. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 98.

Mölder, L. New quality specifications for liquid fuels in Estonia. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 97.

Mölder, L. Uus vedelkütuste kvaliteedinõuete süsteem Eestis. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 88.

Nikitina, N., Piiroja, E. Gas chromatographic analysis of a hydrocarbon mixture. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. 46 (1997) 1/2, p. 11-20.

Paalme, T., Elken, R., Kahru, A., Vanatalu, K., Vilu, R. The growth rate control in Escherichia coli at near to maximum growth rates : the A-stat approach. // Antonie van Leeuwenhoek journal of microbiology. 71 (1997) p. 217-230.

Paalme, T., Elken, R., Vilu, R., Korhola, M. Growth efficiency of *Saccharomyces cerevisiae* on glucose/ethanol media with a smooth change in the dilution rate (A-stat). // Enzyme and microbial technology. 20 (1997) p. 174-181.

Paalme, T., Vilu, R. A-stat in optimization of cultivation processes. // 213th American Chemical Society National Meeting. Division of Biochemical Technology, April 13-17, 1997, San Francisco, California : abstracts. Washington, 1997. p. BIOT 246.

Paalme, T. Modern cultivation methods in the research of culture physiology. // 8th European Congress on Biotechnology, August 17-21, 1997, Budapest : abstracts. Budapest, 1997. p. 170.

Parve, O., Metsala, A., Lille, Ü. Estrite lipaaskatalüütiline enantioselektiivne hüdrolüüs : kineetiliste mõõtmiste tulemuste interpretatsioon. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 99.

Parve, O., Metsala, A., Lille, Ü. Lipase-catalysed enantioselective hydrolysis of esters : interpretation of the kinetic results. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 109.

Parve, O., Vallikivi, I., Lahe, L., Metsala, A., Lille, Ü., Tõugu, V. Lipase-catalysed enantioselective hydrolysis of bicyclo[3.2.0]heptanol esters in supercritical carbon dioxide. // Bioorganic & medicinal chemistry letters. 7 (1997) 7, p. 811-816.

Parve, O., Vallikivi, I., Lahe, L., Sikk, P., Käämbre, T., Lille, Ü. A chemoenzymatic approach to the preparation of optically active α-bromo-ω-hydroxy aldehyde hemiacetals. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. 46 (1997) 4, p. 186-190.

Parve, O., Vallikivi, I., Metsala, A., Lille, Ü., Tõugu, V., Sikk, P., Käämbre, T., Vija, H., Pehk, T. Lipase-catalysed enantioselective hydrolysis : interpretation of the kinetic results in terms of frontier orbital localisation. // Tetrahedron. 53 (1997) 13, p. 4889-4900.

Pehk, T. Kaugmõju efektid karboksüülhapete ja nende derivaatide ^{13}C TMR spektrites. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 101.

Pehk, T. The use of long range effects in ^{13}C NMR spectra of carboxylic acids and their derivatives. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 111.

Pehk, T., Kiirend, E., Lippmaa, E., Ragnarsson, U., Grehn, L. Determination of isotope effects on acid-base equilibria by ^{13}C NMR spectroscopy. // Journal of the Chemical Society. Perkin transactions (1997) 2, p. 445-450.

Peld, M., Tõnsuaadu, K., Veiderma, M., Koel, M., Bender, V. Muutused karbonaatapatiitide struktuuris kuumutamisel. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 102.

Peld, M., Tõnsuaadu, K., Veiderma, M., Koel, M., Bender, V. Changes in the structure of carbonate apatite on calcination. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 112.

Pikkov, L., Kallas, J., Rikmann, E. Aktiivsöe valmistamise võimalused biomudast. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 107.

Pikkov, L., Kallas, J., Rikmann, E. Possibilities of production of active carbon from biological sludge. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 117.

Pikkov, L. Biopuhastite jääkmudale veel üks kasutusvõimalus. // Keskkonnatehnika (1997) 2, lk. 36.

Pitsi, T., Raivo, V., Liebert, T. Toidu keemiline koostis. Koolitoidu analüüs. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 108.

Pitsi, T., Vokk, R., Liebert, T. Chemical composition of food. Analysis of school lunches. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 118.

Preis, S., Hartšenko, A. Naftaproduktide fotokatalüütiline fotooksüdatsioon. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 109.

Preis, S., Kharchenko, A. Photocatalytical oxidation of oil products. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 119.

Preis, S., Krichevskaya, M., Kharchenko, A. Photocatalytical oxidation of aromatic aminocompounds. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 120.

Preis, S., Krichevskaya, M., Kharchenko, A. Photocatalytic oxidation of aromatic aminocompounds in aqueous solutions and groundwater from abandoned military bases. // Water Science and Technology. 35 (1997) 4, p. 265-272.

Preis, S., Kritsevskaja, M., Hartsenko, A. Aromaatsete amiinoühendite fotokatalüütilisest lagundamisest. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 110.

Preis, S., Terentjeva, J. Fenoolsete ainete oksüdeerimine vesilahustes. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 111.

Preis, S., Terentjeva, J. Oxidation of phenolic compounds in aqueous solutions. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 121.

Preis, S., Terentyeva, Y., Rozkov, A. Photocatalytic oxidation of phenolic compounds in wastewater from oil shale treatment. // Water Science and Technology. 35 (1997) 4, p. 165-174.

Preis, S. Environmental problems of the Baltic Sea region. // Scientific, environmental, and political issues in the Circum-Caspian region. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers, cop. 1997. p. 227-244.

Preis, S. Fotokatalüütiline oksüdeerimine veepuhastuses, eelised ja tõkked rakendamisel. // Keskkonnatehnika (1997) 4, lk. 31-32.

Põldme, J. Ehitiste materjalide korrosiooni ja selle tõrje õpetamisest keskkoolis. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 113.

Põldme, J. Teaching unit of mater[i]als corrosion and its prevention in buildings. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 124.

Põldme, M., Põldme, J. Environmental corrosion of silicalcite. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 126.

Põldme, M., Põldme, J. Silikaltsiidi korrosioon. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 115.

Põldme, M. Keemia õpetamise ainekavadest tulenevad probleemid. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 114.

Põldme, M. Problems with curriculum application in teaching of chemistry. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 125.

Rae, K., Kumar, J., Külm, I., Kreen, M. Dekstraani biosüntees ja sidumine FeCl3-ga aneemiavastaste komplekside saamiseks. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 118.

Rae, K., Kumar, J., Külm, I., Kreen, M. Biosynthesis of dextran and complexation with $FeCl_3$ for preparation of antianemic complexes. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 129.

Randmer, A., Kurvet, M. Puhtam tootmine suurendab ettevõtte konkurentsivõimet. // Keskkonnatehnika (1997) 3, lk. 5-7.

Raukas, M. In memoriam Adolf Gustav Parts, 1.04.1904-18.02.1996. // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1996. Tallinn, 1997. lk. 252-254.

Raukas, M. Suspensioon; Sünerees; Tarre; Tiksotroopia. // Eesti entsüklopeedia. 9. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus (1996) lk. 16, 92, 281, 428.

Reiska, R., Vares, T. Effect of wood species and storage time on particleboards properties. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 132.

Reiska, R., Vares, T. Puiduliigi ja ladustamise mõju puitlaastplaatide omadustele. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 121.

Rozkov, A., Yang, S., Enfors, S.-O. Role of ATP in proteolysis of recombinant protein A during downstream processing. // 8th European Congress on Biotechnology, August 17-21, 1997, Budapest : book of abstracts. S.l., 1997. p. 166, TU2109.

Rudenja, S., Kulu, P., Talimets, E., Mikli, V. Corrosion perfomance of duple TiN coatings deposited by arc plating. // International Conference on Advanced Materials : ICAM'97. European Materials Research Society Spring Meeting : E-MRS'97 : Strasbourg, France, June 16-20, 1997 : book of abstracts. S.l., [1997]. p. K-32.

Rudenja, S., Talimets, E., Kulu, P., Mikli, V. PVD coatings for corrosion prevention. // Corrosion: Permanent Danger for Society and Environment : Surface 97 : 2nd Central, Eastern and Northern Europe Regional Conference : proceedings. Vilnius : Chemijos institutas, 1997. p. 98-101.

Rundygin, Yu., Alfimov, G., Rundygin, A., Grigoryev, K., Maarend, J., Arkhipov, Yu., Kuusik, R. Possibilities of deeper desulfurization of blue gases by oil shale ash components in different burning technologies. // Oil shale. 14 (1997) 2, p. 115-131.

Samel, N., Varvas, K., Koljak, R., Valmsen, K., Järving, I. Korallide dioksügenaasid : võrdlus teiste dioksügenaasidega. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 127.

Samel, N., Varvas, K., Koljak, R., Valmsen, K., Järving, I. Coral dioxygenases : comparison and contrast with other dioxygenases. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 138.

Sarand, I., Romatschuk, M. In situ transfer of the TOL plasmid pWWO : Km into the indigenous microbial population of Scots pine myccorrhizosphere. // VI International Congress on Pseudomonas : Molecular Biology and Biotechnology, Madrid, Spain, 4-8 Sept., 1997 : abstracts book. p. 162.

Sarv, E.-S., Vilu, R. Ida-Virumaa kool(-i arendus) – virtuaalsete (kultuuri-)kogukondade loomise ja arendamise tiigel. // Eesti haridusfoorum '97 : hariduse tugisüsteemid paljukultuurilises Eestis, Ida-Virumaal : materjalide kogumik, Jõhvi, 1997. Tallinn : Disantrek, 1997. lk. 35-44, 95-104. Rööptekst vene k.

Siimer, K., Christjanson, P., Siimer, E. Mikrokalorimeetria kasutamine karbamiid-formaldehüüdvaikude uurimisel. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 130.

Siimer, K., Christjanson, P., Siimer, E. Use of microcalorimetry in urea-formaldehyde resin study. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 141.

Siimer, K., Christjanson, P., Siimer, E. Calorimetric study of methylolurea/resorcinol co-condensation. // International Conferences on Polymer Characterization : Polychar-5, January 8-10, 1997 & Short Course, January 7, 1997 : program and book of abstracts. S.l., 1997. p. P-47.

Siimer, K., Christjanson, P., Siimer, E. Use of microcalorimetry in urea-formaldehyde resin study. // Nordiska polymerdagarna, 16-18 juni 1997, Lund : program, abstrakt, plenarföredrag, korta föredrag, postrar. S.l., [1997]. [1] p.

Siirde, E. Professor Adolf Parts õpilase silmade läbi. // Insenerikultuur Eestis. 3. [Tallinn] : TTÜ kirjastus, 1997. lk. 173-177.

Siirde, E. Teaduse ja tööstuse intellektuaalse eliidi kujundamine : Henry Le Chatelier' mõtteid edasi mõeldes. // Insenerikultuur Eestis. 3. [Tallinn] : TTÜ kirjastus, 1997. lk. 178-185.

Silla, R., Viitak, A., Teoste, M. Mikroelementide biomonitooring lastel. // Eesti Arst (1997) 2, lk. 117-120.

Silla, R., Viitak, A., Teoste, M., Ostrat, A. Bioelemendid keskkonnatervise riskiteguritena Eestis. // Üle-eestiline teaduskonverents "Tervise edendamine Eestis" : 17.-18. aprill 1997. a. : konverentsi ettekannete teesid. [Tartu], 1997. lk. 54.

Silla, R., Viitak, A., Teoste, M. Monitoring of trace elements in Estonia. // International Symposium on Environmental Epidemiology in Central and Eastern Europe : Critical Issues for Improving Health : Smolenice, Slovak Republic, Sept. 24-27, 1997 : abstracts. Iowa City : International Institute for Rural and Environmental Health, 1997. p. 38.

Silla, R., Viitak, A. Keemiline defitsiit. // Tervisekaitse 1995. Tallinn, 1996. lk. 86-91.

Sirendi, M. Alkoxyl and methyl radical formation during cleavage of *tert*-butyl hydroperoxide in presence of EDTA. // Food and nutrition = Toit ja toitumine. 4 (1997) p. 131-139.

Starkopf, J.-A., Arro, Z., Lippmaa, H. Karbamiid- ja resortsinoolvaikude kõvenemisprotsesside viskosimeetria. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 133.

Starkopf, J.-A., Arro, Z., Lippmaa, H. Curing processes of urea and resorcinol resins studied by viscometry. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 145.

Starkopf, J.-A., Luga, Ü., Kaps, T., Kurik, L. Pinnaenergia mõõtmine adhesiiv/substraat piirpinnal. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 134.

Starkopf, J.-A., Luga, Ü., Kaps, T., Kurik, L. Measurement of surface energy at the adhesive/substrate interface. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 146.

Süld, T., Christjanson, P. Alkylresorcinolic resin-wood composite material. // Stambiamolekuliu junginiu chemija ir technologija = Polymer chemistry and technology. Kaunas : Technologija, 1997. p. 72-78.

Süld, T., Rohumaa, A., Kaps, T. Naturaal- ja värvitud puidu valguskindluse uurimine kolorimeetrilisel meetodil. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 135.

Süld, T., Rohumaa, A., Kaps, T. Colorimetric study of colour stability of untreated and dyed wood. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 147.

Talimets, E., Rudenja, S., Kulu, P. Titaanibaasil pinnete korrosioonitõrje omaduste uurimine. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 136.

Talimets, E., Rudenja, S., Kulu, P. Studies on corrosion prevention of titanium-based coatings. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 148.

Talo, A., Idla, K., Kukkonen, J.J.V., Forsen, O. Characterization of polyaniline and polypyrrole films by contact electric resistance (CER) technique. // Meeting abstracts / the Electrochemical Society and the International Society of Electrochemistry. 97-2 (1997) p. 1493.

Tedersoo, E., Vokk, R. Food safety – a challenge to implement HACCP system in Estonian food industry. // LUA proceedings (1997) 12, p. 9-12.

Tedersoo, E. Food safety assurance in food industry applying HACCP system. // Food and nutrition = Toit ja toitumine. 4 (1997) p. 17-26.

Tedersoo, E. Kala kui väga väärtuslik toiduaine. // Maakodu (1997) 10, lk. 32.

Tedersoo, E. Kala roiskumine algab peast... // Maakodu (1997) 11, lk. 32.

Tedersoo, E. Kaua säilib kaunikene... // Aiakiri (1997) november, lk. 31-33.

Tedersoo, E. Lisaained toidus ja nende ohtlikkus. // Aiatark'98. Tallinn : Eesti Aiandusliit, 1997. lk. 113-118.

Trapido, M., Hirvonen, A., Veressinina, Y., Hentunen, J., Munter, R. Ozonation, ozone/UV and UV/H_2O_2 degradation of chlorophenols. // Ozone science & engineering. 19 (1997) 1, p. 75-96.

Trapido, M., Veressinina, Y., Munter, R. Ozonation of phenols and chlorophenols in aqueous solutions – efficiency and toxicity. // International Conference on Ozonation

and Related Oxidation Processes in Water and Liquid Waste Treatment. S.l., [1997]. p. IV.6.1-IV.6.15.

Trapido, M., Veressinina, Y., Munter, R. A study the toxicity of the ozonation products of phenols and cholorophenols by *Daphnia magna* test. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. 46 (1997) 3, p. 130-139.

Trapido, M., Veressinina, Y., Munter, R. Ozonation, ozone/UV and UV destruction of some environmental pollutants : a comparative study. // Environmental Applications of Advanced Oxidation Technologies : proceedings of the Second International Symposium. Conference papers and posters. S.l., 1997. p. 4-90 – 4-101.

Trikkel, A., Aasa, P., Kuusik, R. Eesti karbonaatsete kivimite võrdlev termiline analüüs. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 143.

Trikkel, A., Aasa, P., Kuusik, R. Comparative thermal analysis of Estonian carbonaceous rocks. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 155.

Trikkel, A., Aasa, P., Kuusik, R. Calcination of Estonian calcareous rocks. // Kemia 97 : Finnish Chemical Congress and Exhibition, Helsinki, 11.-13.11.1997 : abstracts. Helsinki : Association of Finnish Chemical Societies, 1997. p. 15.

Trikkel, A., Kaljuvee, T., Kuusik, R. SO_2 binding at the combustion of oil shale in the mixture with semicoke. // The Baltic Sea and Its Environment : ESTO-96 Twin Symposium, August 6 and 9, 1996, Stockholm-Tallinn. Tallinn, 1997. p. 76-77.

Truve, E., Naess, V., Bleptad, R., Järvekülg, L., Mäkinen, K., Tamm, T. Detection of cockfoot mottle virus particles and RNA in oat plants immunological, biotechnical and electronmicroscopical techniques. // Arch. phytopath. pflanz. 30 (1997) p. 1-13.

Truve, E. Geenitoit. Kas seinale maalitud koll?. // Horisont (1997) 7, lk. 20-23.

Tõnsuaadu, K., Peld, M., Veiderma, M. Synthesis of Mg and Na containing carbonate-fluorapatites and their use for the removal of Cd^{2+} and Mn^{2+} ions from solutions. // Phosphorus research bulletin. 6 (1996) p. 147-150.

Täht, R. Esimesed kevadekuulutajad. // Maakodu (1997) 5, lk. 31-32.

Täht, R. Imepärane vesi. // Tervisetrend (1997) 2, lk. 52-53.

Täht, R. Klaas külma piima. // Maakodu (1997) 2, lk. 30-31.

Uus, E., Tearo, E., Tali, E., Remmelkoor, K., Rüstern, K. Magusa lõssipulbri tootmine. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 149.

Uus, E., Tearo, E., Tali, E., Remmelkoor, K., Rüstern, K. Production of sweet skim milk powder. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 157.

Vaask, S. Development of nutrition policy in Estonia. // Food and nutrition = Toit ja toitumine. 4 (1997) p. 5-16.

Vaher, M., Truus, K., Sarapuu, M., Pehk, T., Kukk, H., Kollist, A. Läänemere vetikaplasti tööndusliк kasutamine. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 150.

Vaher, M., Truus, K., Sarapuu, M., Pehk, T., Kukk, H., Kollist, A. Industrial exploitation of the algal stratum from Kassari Bay (the Baltic Sea, Estonia). // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 158.

Vanatalu, K. Computer-controlled fed-batch of methylotrophic yeast in deuterated media. // 213th American Chemical Society National Meeting. Division of Biochemical Technology, San Francisco, April 13-17, 1997 : abstracts. paper no. 253.

Vanatalu, K. Fed-batch cultivation of microbial cells in heavy water. // 8th European Congress on Biotechnology, Budapest, 17-21 August 1997 : book of abstracts. S.l., 1997. p. 293, WE4441.

Varvas, K., Järving, I., Koljak, R., Valmsen, K., Müürissepp, A.-M., Liiv, M., Samel, N. Dioksügenaasid korallis *Gersemia fruticosa* : hapniku allikas, selektiivsete inhibiitorite toime. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 152.

Varvas, K., Järving, I., Koljak, R., Valmsen, K., Müürissepp, A.-M., Liiv, M., Samel, N. The dioxygenases in the soft coral *Gersemia fruticosa* : origin of the oxygen, the eff[e]ct of selective inhibitors. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 160.

Veiderma, M. Development of the Baltic Sea region gas market. // International Conference European Energy Markets : the Integration of Central European, Baltic and Balkan Countries in the European Energy Economy, Vienna, 2-4 July 1997 : appendix conference proceedings & reference papers. Vienna : Vienna University. Institut für Energiewirtschaft, [1997]. p. 37-44.

Veiderma, M. Development of the Baltic Sea region gas market. // Energy Strategies in the Baltic States : from Support to Business, September 17-19, 1997, Riga, Latvia : proceedings. Vol. 1 / World Energy Council, Baltic Regional Forum. Riga, 1997. p. 88-93.

Veiderma, M. Future integration of the Baltic Sea states gas supply. // IAEE (International Association for Energy Economics) newsletter. Vol. 6 (1997) p. 22.

Veiderma, M. Natural resources in Estonia and the problems of utilization. // Probleme und Strategien der Umstrukturierung von Industrieregionen : mit Blick auf Ida-Viru in Estland. Stuttgart : Boorberg, 1997. S. 1-29. (Bochumer Forschungsberichte zum Berg- und Energierecht; 19).

Veiderma, M. Teadusseltsid kultuuri järjepidevuse kandjana. // XX Eesti looduseuurijate päev : Eesti looduseuurimine uue sajandi vahetusel : 28.-29. juuni 1997 Tartu – Kääriku. Tartu, 1997. lk. 8-12.

Veskimäe, H., Kuusik, R., Veiderma, M. Phosphorus removal from solutions by carbonaceous wastes. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. 46 (1997) 1/2, p. 21-30.

Veskus, T., Kann, A. Falling number as a suitability factor for determining the baking quality of rye flour. // Food and nutrition = Toit ja toitumine. 4 (1997) p. 95-104.

Veskus, T., Nõges, M. The chemical composition of wheat grown in Estonia. // LUA proceedings (1997) 12, p. 13-16.

Veskus, T. Polüsahhariidide sisaldus Eesti nisus. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 153.

Veskus, T. Polysaccharide composition of Estonian wheat. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 161.

Viikna, A., Nikitina, N. Improvement of adhesive bond of polyethylene with textiles. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 162.

Viikna, A., Nikitina, N. Polüetüleeni ja tekstiilimaterjalide vahelise adhesioonivõime parandamisest. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 154.

Viikna, A. Kadu plekkidele!. // Pere ja Kodu (1997) juuli, lk. 64-66.

Viikna, A. Tekstiiliinsener Eesti kergetööstuses. // Insenerikultuur Eestis. 3. [Tallinn] : TTÜ kirjastus, 1997. lk. 233-237.

Viiroja, A. Aktiivsuskoefitsiendi tuletised. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 156.

Viiroja, A. Derivatives of the activity coefficient. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 164.

Viisimaa, L., Kuusik, R. Faaside lahutamine glaukoniidi happelisel töötlemisel. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 158.

Viisimaa, L., Kuusik, R. Separation of phases by acidic treatment of glaukonite. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 166.

Vilu, R., Randla, T. Sustainable development – problems of measurement and possibilities of realisation : (case study of North-Eastern Estonia). // Environment. Technology. Resources. Rēzekne : Rēzeknes Augstskolas Izdevnieciba, 1997. p. 26-28.

Vilu, R., Randla, T. Eesti põlevkivitööstuse areng – tööstusökoloogilise lähenemise katse. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 159.

Vilu, R., Randla, T. Estonian oil shale industry – an attempt of industrial ecological approach. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 167.

Vilu, R., Sarv, E.-S. Kool ja infoühiskonna haridusfilosoofia. // Eesti Haridusfoorum '96 : Eesti haridusvalikud XXI sajandi lävel, 1.-3. november 1996 : ettekannete ja sõnavõttude kogumik. Tallinn, 1997. lk. 56-68.

Vilu, R. [Sõnavõtt kongressil]. // Kolmas rahvusliku kasvatuse kongress : XXI sajandi rahvuslik Eesti, 12.-13. aprill 1996 : ettekannete ja sõnavõttude kogumik. Tallinn, 1997. lk. 274-275.

Virkus, A. Millist margariini valida?. // Maakodu (1997) 6, lk. 29-30.

Vokk, R., Loomägi, T. Antimicrobial and antioxidative properties of kitchen herbs. // World Congress on Food Hygiene, August 24-29, 1997, The Hague, Netherlands : proceedings. S.l., 1997. p. 246 .

Vokk, R., Menert, A. Essential oils of herbs. Stabilization with β-cyclodextrins. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 169.

Vokk, R., Menert, A. Maitsetaimede eeterlikud õlid. Stabiliseerimine β-tsüklodeks-triiniga. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 160.

Vokk, R., Pitsi, T., Liebert, T. Laste toitumise monitooring. Koolitusprogramm. // Riikliku ravikindlustuse eelarvest finantseeritud tervisedenduslike projektide teesid : aruandekonverents "Tervisedendus 1996", 04.06.1997, Tallinn. Tallinn, 1997. lk. 94.

Vokk, R., Pitsi, T. Nutrition education in Estonia. // The Health Promoting School an Investment in Education, Health and Democracy : 1st Conference of the European Network of Health Promoting Schools : book of abstracts. S.l., [1997]. p. 89.

Vokk, R., Raagmets, E. Nutrition survey of the elderly people in Estonia. // Symposium Mini Nutrition Assessment (MNA) : MNA in the Elderly : Research and Practice : October 7th and 8th, 1997, Lausanne, Switzerland. S.l., [1997]. [1] p.

Vokk, R., Raagmets, E. Observation of nutrient intake by the elderly in Estonia. // The 2nd European Congress on Nutrition and Health in the Elderly, May 9-12, Elsinore, Denmark : finale programme & abstract. S.l., 1996. p. 106.

Vokk, R., Tedersoo, E. Implementation of HACCP system in Estonian food industry. // First International Food Safety & HACCP Conference : Development of a Common Understanding of the HACCP System : 17 and 18 February 1997, Noordwijk aan Zee, The Netherlands : abstracts of lectures and posters. S.l., [1997]. l. 75-76.

Vokk, R. Jutukas pakend. // Toiduproff (1997) 1, lk. 24-25.

Vokk, R. Korrektselt märgistatud toidukaup kutsub ostma. // Hulgiuudised (1997) 3, lk. 16-17.

Vokk, R. [Mida ette võtta rahvatervise parandamiseks Eestis?"]. // Eesti Arst (1997) 1, lk. 20.

Volobujeva, O., Nirk, T. Faasiüleminek tahketes lahustes $CdSe_xTe_{1-x}$. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 161.

Volobujeva, O., Nirk, T. Phase transition in solid solutions $CdSe_xTe_{1-x}$. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 170.

Öpik, A., Golovtsov, I., Idla, K., Syritski, V. Development of conductive polymer materials for anti-corrosion and sensor applications. // Polymer chemistry and technology. Kaunas : Technologija, 1997. p. 133-142.

MAJANDUSTEADUSKOND

Raamatud

Arvestuse ja maksunduse aktuaalsed probleemid : konverents. Tallinn, 1997. 198 lk.

Berg, B., Kilvits, K., Tombak, M. Technology policy for improving competitiveness of Estonian industries. 1. painoksen muuttamaton lisäpainos. Helsinki : Taloustieto Oy, 1997. 236 p. (Elinkeinoelämän tutkimuslaitos. Sarja C / ETLA; C 73).

Bõtškova, J., Teearu, A. Ärirahandus. Tallinn : Coopers & Lybrand, 1997. 158 lk.

Dillon, P., Vensel, V. The Estonian currency board : a case for fiscal discipline and monetary bondage. S.l., 1996. 4 p. (Claremont policy briefs; issue no. 96-02).

Eesti Vabariigi majanduspoliitika ja integreerumine Euroopa Liiduga : teadus- ja koolituskonverentsi ettekanded-artiklid, (Tartu-Värska, 26.-28. juuni 1997) / TTÜ majandusteaduskond, Tartu Ülikooli majandusteaduskond; [eessõna M.Raudjärv]. Tallinn : Mattimar, 1997. 366 lk.

Kabral, H.-E. Tootmiskorraldus. Tallinn, 1997. 163 lk.

Kallas, K. Raamatupidamisarvestuse rahvusvaheline kooskõlastamine. Tallinn : Külim, cop. 1997. 71 lk. (Majandusraamat; 2-39).

Kalle, E. (koost.). Tööturu ökonoomika ja töösuhted (TMT 3031) : kursuse programm ja uurimistöö (TMT 3032) TTÜ majandusteaduskonna üliõpilastele. Tallinn, 1997. 10 lk.

Kalle, E. (toim.). Äritegevuse innovaatika. 1. Tallinn, 1997. 83 lk.

Kalle, E. Tootlikkuse juhtimine ettevõttes. Tallinn : Külim, cop. 1997. 96 lk. (Majandusraamat; 2-46).

Kannike, S. Delovaja igra "Bankrotstvo. Byl li vyhod?" : učebno-metodičeskij material dlja prepodavatelej i studentov èkonomičeskih special'nostej. Tallinn, 1997. 21 lk.

Kannike, S. Delovaja igra "Diagnostika problem dejatel'nosti predprijatija" : učebno-metodičeskij material dlja prepodavatelej i studentov èkonomičeskih special'nostej. Tallinn, 1997. 37 lk.

Kannike, S. Delovaja igra "Organizacionnaja struktura upravlenija" : učebno-metodičeskij material dlja prepodavatelej i studentov èkonomičeskih special'nostej. Tallinn, 1997. 22 lk.

Kannike, S. Konkretnaja situacija dlja analiza: "Soveršenstvovanie organizacii truda pri okazanii uslug" : učebno-metodičeskij material dlja prepodavatelej i studentov èkonomičeskih special'nostej. Tallinn, 1997. 7 lk.

Katastroofi- ja riskiõpetuse aktuaalseid probleeme. Tallinn, 1997. 59 lk.

Kerem, K., Randveer, M. Basic economics : a primer for applications in the Baltics. Halifax : Baltic Economic Management Training Program, cop. 1997. 117 p.

Kilvits, K. Innovation and restructuring in Estonian industry. Halifax : [Dalhousie University], cop. 1997. 68, A6 p. (Dalhousie University. Baltic Economic Management Training Program).

Kitvel, E. jt. (koost.). Rahandussuhtarvud 1995 : aastakogumik. Tallinn : Statistikaamet, cop. 1997. 35 lk. (Rahandussuhtarvud; 1995).

Kollom, T., Kukrus, A. Tööõigus : ülesannete kogu. Tallinn, 1997. 27 lk.

Levald, H. (toim.). Tööturg ja haridus : Eesti Haridusfoorum '97 : 16. oktoobril 1997. a. toimunud eelfoorumi materjalid. Tallinn, 1997. 70 lk.

Meel, M. Loenguid ärieetikast. 1. vihik. Tallinn, 1997. 23 lk.

Pettai, Ü., Eamets, R., Piliste, T., Servinski, M. (koost.). Eesti tööjõu-uuring 1995 : metoodiline ülevaade = Estonian labour force survey 1995 : methodological report. Tallinn, 1997. 110 lk.

Piliste, T., Katkosild, K., Marksoo, Ü., Samsonova, N. (koost.). Eesti tööjõu-uuring 1995 : tööjõud Eestis 1995. aasta algul ja peamised muutused aastatel 1989-1995 = Estonian labour force survey 1995 : Estonian labour force at the beginning of 1995 and general changes in 1989-1995. Tallinn; Viljandi, 1997. 190 lk.

Randveer, M. (koost.). Mikroökonoomika ülesannete ja harjutuste kogu. Tallinn : Külim, cop. 1997. 96 lk. (Majandusraamat; 2-43).

Raudjärv, M. Majanduspoliitika alused. 2. vlj. Tallinn : Mattimar, cop. 1997. 107 lk.

Raudsepp, O. Väike pangandusleksikon. [Tallinn] : Külim, cop. 1997. 156 lk. (Majandusraamat; 2-35).

Saat, M. Rahvusvaheline ärikorraldus. Tallinn, 1997. 99 lk.

Teder, J., Puulinn, V. Turunduse alused : loengukonspekt. [Tallinn] : Mainori Majanduskool, 1997. 70 lk.

Tint, P. (koost.). Riski hindamine töökeskkonnas : õppevahend. Tallinn, 1997. 34 lk.

Venesaar, U., Smallbone, D. Eesti tootvate väike- ja keskettevõtete arenguprobleemid. Tallinn, 1997. 25 lk. (Preprint / Eesti Majanduse Instituut; 49).

Vensel, V. (ed.). Papers of the Conference on Economic Performance and Financial Sector Reform in Central and Eastern Europe : working papers in economics : TTUWPE(BFE) No. 96/1-96/10. [Tallinn], [1996]. 209 p.

Vensel, V. Panga analüüs ja finantsjuhtimine. 1. Tallinn, 1997. 107 lk.

Vihalem, A. (koost.). Marketing : turg, toode ja tarbija. Tallinn : Külim, 1997. 315 lk. (Majandusraamat; 2-38).

Übi, E. Kuldne tervis : mesindussaadused raviks ja toiduks. Tallinn : Maalehe Raamat, 1997. 167 lk.

Artiklid

Aarma, A. Mis on arvjoonis ja millist valida?. // Arvutimaailm (1997) 1, lk. 48-51; 2, lk. 60-62; 3, lk. 56-58.

Ausmees, H. Koostööprotsessi subjektide kirjeldamise võimalusi. // Äritegevuse innovaatika. 1. Tallinn, 1997. lk. 70-75.

Ennik, H. Risk ja tõenäosus. // Katastroofi- ja riskiõpetuse aktuaalseid probleeme. Tallinn, 1997. lk. 42-59.

Fominõh, J. Dejatel'nost' bankov i zanjatost' naselenija Èstonii. // Teaduslik-praktiline konverents "Eesti majandus: olevik ja tulevik" : (Tallinn, 18. aprill 1997. a.) : ettekannete teesid. Tallinn, 1997. lk. 16-19.

Heil, S. Kohaliku omavalitsuse laenu juhtimise poliitika Eestis. // Eesti Vabariigi majanduspoliitika ja integreerumine Euroopa Liiduga : teadus- ja koolituskonverentsi ettekanded-artiklid, (Tartu-Värska, 26.-28. juuni 1997). Tallinn : Mattimar, 1997. lk. 40-51.

Kallas, K. Disclosure of reporting indexes. // Grāmatvedība un audits. Rīga, 1997. p. 63-68.

Kallas, K. Aruandlussüsteemide klassifitseerimine. // Arvestuse ja maksunduse aktuaalsed probleemid : konverents. Tallinn, 1997. lk. 44-49.

Kallas, K. Raamatupidamisarvestuse rahvusvahelisest harmoniseerimisest. // Eesti Vabariigi majanduspoliitika ja integreerumine Euroopa Liiduga : teadus- ja koolituskonverentsi ettekanded-artiklid, (Tartu-Värska, 26.-28. juuni 1997). Tallinn : Mattimar, 1997. lk. 82-90.

Kalle, E., Hõbemägi, A. Tootlikkust pärsib tehnoloogia tase ja rahamure. // Ärielu (1997) 7, lk. 88-89.

Kalle, E. Innovatsiooni kompleksne analüüs ja hindamine. // Äritegevuse innovaatika. 1. Tallinn, 1997. lk. 76-82.

Kalle, E. Tootlikkus. // Eesti Entsüklopeedia. 9. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1996. lk. 477.

Kalle, E. Tootlikkus fookusesse. // Ärielu (1997) 3, lk. 69.

Karp, M. Finantsraskustes ettevõtja krediteerimine. // Arvestuse ja maksunduse aktuaalsed probleemid : konverents. Tallinn, 1997. lk. 54-61.

Kerem, K. Some aspects of co-ordination of macroeconomic policies of the Baltic States. // Notes of the Conference on International Economic Relations and Integration of Baltic States, Riga, 6-7 June 1997. Riga : RTU, 1997. p. 36-37.

Kiivet, G. Tehnokraatiast ja humanismist ohutusõpetuse arenguloo taustal. // Inseneri-kultuur Eestis. 3. [Tallinn] : TTÜ kirjastus, 1997. lk. 62-70.

Kilvits, K. Industrial restructuring in Estonia – general analysis and branch studies. // New neighbours in Eastern Europe – economic and industrial reform in Lithuania, Latvia and Estonia. Paris : Presses de l'Ecola des Mines, 1997. p. 215-227.

Kilvits, K. Põllumajandus- ja regionaalpoliitika ühised valupunktid. // Eesti Vabariigi majanduspoliitika ja integreerumine Euroopa Liiduga : teadus- ja koolituskonverentsi ettekanded-artiklid, (Tartu-Värska, 26.-28. juuni 1997). Tallinn : Mattimar, 1997. lk. 107-115.

Kitvel, E. Industry norms for financial analysis. // Grāmatvedība un audits. Rīga, 1997. p. 103-104.

Kitvel, E., Pirrus, A., Põldsaar, M. Ettevõtete rahandussuhtarvud statistikaametilt. // Arvestuse ja maksunduse aktuaalsed probleemid : konverents. Tallinn, 1997. lk. 76-80.

Kitvel, E. Financial ratios of Estonian enterprises by industrial lines. // Arvestuse ja maksunduse aktuaalsed probleemid : konverents. Tallinn, 1997. lk. 71-75.

Kolbre, E., Scott, C.E. Eesti korterituru arengusuunad. // Äritegevuse innovaatika. 1. Tallinn, 1997. lk. 31-42.

Koslov, V. Eesti (EV) majanduse palgejooni. // Teaduslik-praktiline konverents "Eesti majandus: olevik ja tulevik" : (Tallinn, 18. aprill 1997. a.) : ettekannete teesid. Tallinn, 1997. lk. 37-39.

Koslov, V. Protivorečivosti integracii. // Notes of the Conference on International Economic Relations and Integration of Baltic States, Riga, 6-7 June 1997. Riga : RTU, 1997. p. 73.

Kristjuhan, Ü., Kalle, E. Fatigue optimization as the key to increasing labour productivity. // From Experience to Innovation : IEA'97 : proceedings of the 13th Triennial Congress of the International Ergonomics Association, June 29 – July 4, 1997, Tampere, Finland. Vol. 2. Helsinki : Finnish Institute of Occupational Health, 1997. p. 635-637.

Kristjuhan, Ü. Riski- ja päästeõpetus inseneridele ja tootmisjuhtidele. // Katastroofi- ja riskiõpetuse aktuaalseid probleeme. Tallinn, 1997. lk. 3-15.

Kukrus, A. Euroopa Liidu kaubamärgisüsteemi õiguslikke küsimusi. // Eesti Välis-majanduse Teataja (1997) 11, lk. 7-14.

Kukrus, A. Immateriaalse vara väärtust saab mõõta. // Ärielu (1997) 9, lk. 87-88.

Kumm, K. Ob"ektivnyi harakter èkonomičeskoj integracii stran Baltii. // Notes of the Conference on International Economic Relations and Integration of Baltic States, Riga, 6-7 June 1997. Riga : RTU, 1997. p. 76-77.

Künnapuu, S. Käibemaksust ja käibemaksu erirevisjonist. // Arvestuse ja maksunduse aktuaalsed probleemid : konverents. Tallinn, 1997. lk. 87-93.

Lepp, R. Discretization of regularized integral equations in L_∞. // Journal of inverse & ill-posed problems. 5(4) (1997) p. 353-362.

Lepp, R. Approximation of extremum problems with probability cost functionals. // Stochastic programming : methods and technical applications. Heidelberg : Springer, 1997. p. 170-186. (Lecture notes in economics and mathematical systems).

Lepp, R. Approximation of quantile functionals under integrable decision rules. // Theses of the 18th IFIP Conference, System Modelling and Optimization, Detroit, 21-26 July 1997. p. 86.

Lepp, R. Approximation of stochastic programming problems with probability and quantile functionals. // Theses of the 16th International Symposium on Mathematical Programming, Lausanne, 24-29 August 1997. p. 164.

Lepp, R. Discrete approximation of nonlinear control. // Selected papers of the Symposium on Operations Research (SOR96) , Braunschweig. Heidelberg : Springer, 1997. p. 468-473.

Levald, H. *Estonia* hukkumise tehnilised põhjused. // Katastroofi- ja riskiõpetuse aktuaalseid probleeme. Tallinn, 1997. lk. 16-33.

Levald, H. Aruanne sihtasutuse Eesti Haridusfoorum tööst. // Eesti Haridusfoorum '96 : Eesti haridusvalikud XXI sajandi lävel, 1.-3. november 1996 : ettekannete ja sõnavõttude kogumik. Tallinn, 1997. lk. 151-153.

Levald, H. Hariduse kvaliteet ja selle eksperthindamise võimalus. // Tööturg ja haridus : Eesti Haridusfoorum '97 : 16. oktoobril 1997. a. toimunud eelfoorumi materjalid. Tallinn, 1997. lk. 67-70.

Levald, H. Inseneride ja ökonomistide kutsete omistamise ja tööturu probleemid. // Tööturg ja haridus : Eesti Haridusfoorum '97 : 16. oktoobril 1997. a. toimunud eelfoorumi materjalid. Tallinn, 1997. lk. 40-42.

Levald, H. Nõupidamise avamine : [sõnavõtt]. // Tööturg ja haridus : Eesti Haridusfoorum '97 : 16. oktoobril 1997. a. toimunud eelfoorumi materjalid. Tallinn, 1997. lk. 7.

Levald, H. [Paneeldiskussioon]. // Eesti Haridusfoorum '96 : Eesti haridusvalikud XXI sajandi lävel, 1.-3. november 1996 : ettekannete ja sõnavõttude kogumik. Tallinn, 1997. lk. 134-136.

Listra, E. Majandussüsteemide taksonoomia ettevõtte suhtetüüpide alusel. // Teaduslik-praktiline konverents "Eesti majandus: olevik ja tulevik" : (Tallinn, 18. aprill 1997. a.) : ettekannete teesid. Tallinn, 1997. lk. 43-46.

Listra, E. On the joint influence of the tax policy and accounting standards on the value of firms and investments. // Arvestuse ja maksunduse aktuaalsed probleemid : konverents. Tallinn, 1997. lk. 97-101.

Lumiste, R. Eesti Innovatsioonifond innovatsiooni finantseerijana ja rahvusliku innovatsioonipoliitika elluviijana. // Eesti Vabariigi majanduspoliitika ja integreerumine Euroopa Liiduga : teadus- ja koolituskonverentsi ettekanded-artiklid, (Tartu-Värska, 26.-28. juuni 1997). Tallinn : Mattimar, 1997. lk. 138-142.

Lumiste, R. Statistilise info korrastamine teadus- ja arendustegevuse hindamiseks. // Eesti Vabariigi majanduspoliitika ja integreerumine Euroopa Liiduga : teadus- ja koolituskonverentsi ettekanded-artiklid, (Tartu-Värska, 26.-28. juuni 1997). Tallinn : Mattimar, 1997. lk. 143-147.

Lumiste, Rein, Lumiste, Rünno Eesti tööstuse innovatsioonisüsteemi väljaarendamisest. // Äritegevuse innovaatika. 1. Tallinn, 1997. lk. 5-19.

Lõokene, I. Käibemaksuseaduse rakendamise mõnest probleemist raamatupidamises. // Arvestuse ja maksunduse aktuaalsed probleemid : konverents. Tallinn, 1997. lk. 105-109.

Mallene, Ü. Tollimaaklerluse osa äritegevuses. // Ärielu (1997) 1, lk. 66-67.

Mallene, Ü. Üleminekumajandus vajab selget kaardistamist. // Sotsiaalse ja turvalise Eesti poole : konverents 8. mail 1997. [Tallinn], 1997. lk. 14-16.

Maspanov, I. Sisekontrolli põhimõtted ja INTOSAI standardid. // Arvestuse ja maksunduse aktuaalsed probleemid : konverents. Tallinn, 1997. lk. 117-121.

Meel, M. Innovatsioon ja ettevõtte moraalipoliitika. // Äritegevuse innovaatika. 1. Tallinn, 1997. lk. 64-69.

Mereste, U. Eesti Panga nõukogu esimees Uno Mereste: Ühistupanga asutamine tuginеb entusiasmile. // Ärielu (1997) 7, lk. 11.

Mereste, U. Seaduse keel ja loogika. // Õiguskeel (1997) 4, lk. 23-27.

Mereste, U. Seaduskeele valupunktid ja muud keeleprobleemid : [ülevaade U. Mereste sõnavõtust kolmandal õiguskeelepäeval]. // Õiguskeel (1997) 1, lk. 20-21.

Mereste, U. Varjupoks olematu üheülbalisusega. // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1996. Tallinn, 1997. lk. 231-234.

Paalmann, M. Safety and occupational health in the building industry in Estonia. // From Experience to Innovation : IEA'97 : proceedings of the 13th Triennial Congress of the International Ergonomics Association, June 29 – July 4, 1997, Tampere, Finland. Vol. 6. Helsinki : Finnish Institute of Occupational Health, 1997. p. 154-156.

Paalmann, M. Safety and risk management in Estonia. // Occupational Health and Safety in Progress : Northern-Baltic-Karelian Regional Symposium, 12-14 August 1996, Lappeenranta, Finland. Helsinki : Finnish Institute of Occupational Health, 1996. p. 128-129.

Pavelson, M. Meeste aktiivsuse langus tööjõuturul on pidurdunud. // Ärielu (1997) 7, lk. 60-61.

Pavelson, M. Mitte-eestlased Eesti tööturul. // Vene noored Eestis : sotsioloogiline mosaiik : materjalide kogumik. Tallinn : Avita, cop. 1997. lk. 183-195.

Pavelson, M. Noored mitte-eestlased : seisund ja integreerumise perspektiiv. // Vene noored Eestis : sotsioloogiline mosaiik : materjalide kogumik. Tallinn : Avita, cop. 1997. lk. 219-234.

Pavelson, M. Tööturu uurimine täna ja homme. // Tööturg ja haridus : Eesti Haridusfoorum '97 : 16. oktoobril 1997. a. toimunud eelfoorumi materjalid. Tallinn, 1997. lk. 9-11.

Peep, V. Poliitilised rühmitused VI Riigikogus. // Kleio (1996) 4, lk. 31-40.

Pulk, S. Seitse aastat käibemaksu Eestis. // Arvestuse ja maksunduse aktuaalsed probleemid : konverents. Tallinn, 1997. lk. 139-144.

Purju, A. Economic development. // Estonian economy 1996-1997. Tallinn, 1997. p. 11-17.

Purju, A. Estonia. // Trade growth in transition economies : export impediments for Central and Eastern Europe. Cheltenham : Elgar, cop. 1997. p. 61-86.

Purju, A. Majanduse areng. // Eesti majandusülevaade 1996-1997. Tallinn, 1997. lk. 11-18.

Purju, A. Nobeli majanduspreemia 1991 : [Ronald H. Coase]. // Ärielu (1997) 1, lk. 74.

Purju, A. Nobeli majanduspreemia 1993 : [Robert Fogel, Douglass Cecil North]. // Ärielu (1997) 3, lk. 88.

Purju, A. Riik, avalik sektor ja turg. // Eesti tulevikusuundumused. 4, Avalik sektor Eestis. Tallinn, 1997. lk. 23-36.

Purju, A. Yksityistäminen Virossa : menneisyys, nykyisyys, tulevaisuus. // Suomen lähialueet (1997) 3, s. 31-40.

Põlajeva, T. How to teach the Sustainable Baltic Region. // Materials of the 3rd Annual Teachers Conference : Baltic University Programme, St.Petersburg, June 1997, [10] p.

Põlajeva, T. Students activities in the programme. // Materials of the Teachers Meeting : Baltic University Programme, Krakow, March 1997, [8] p.

Põlajeva, T. Universities of Estonia taking part in the programme. // Materials of the Workshop on Peoples of the Baltics : Baltic University Programme, Kaunas, January 1997, [9] p.

Püss, S., Tammeraid, T. Possibilities of flow of funds accounting arrangement in Estonia. // Papers of the Conference on Economic Performance and Financial Sector Reform in Central and Eastern Europe : working papers in economics : TTUWPE(BFE) No. 96/1-96/10. [Tallinn], [1996]. p. 127-135.

Randveer, M. Government intervention in a transition economy. // Eesti Vabariigi majanduspoliitika ja integreerumine Euroopa Liiduga : teadus- ja koolituskonverentsi ettekanded-artiklid, (Tartu-Värska, 26.-28. juuni 1997). Tallinn : Mattimar, 1997. lk. 207-211.

Randveer, M. The Baltic States and European Union. // Notes of the Conference on International Economic Relations and Integration of Baltic States, Riga, 6-7 June 1997. Riga : RTU, 1997. p. 47-49.

Ranne, T., Peep, V. Äriregister, mittetulundusühingute ja sihtasutuste register, kommertspandiregister, keskäriregister. // Infotehnoloogia haldusjuhtimises : aastaraamat 1996. Tallinn, 1996. lk. 148-153.

Raudjärv, M. Majanduspoliitika mõju Eesti Vabariigi suundumisele käsumajandusest turumajanduse tingimustesse. // Eesti Vabariigi majanduspoliitika ja integreerumine Euroopa Liiduga : teadus- ja koolituskonverentsi ettekanded-artiklid, (Tartu-Värska, 26.-28. juuni 1997). Tallinn : Mattimar, 1997. lk. 212-219.

Rekkaro, V. Èstonskaja èkonomika mala dlja svobodnogo rynka. // Notes of the Conference on International Economic Relations and Integration of Baltic States, Riga, 6-7 June 1997. Riga : RTU, 1997. p. 89.

Saat, M. Aktuaalsetest juhtimisstrateegia ülesannetest Eesti ettevõtluses. // Äritegevuse innovaatika. 1. Tallinn, 1997. lk. 20-30.

Saat, M. Innovatsioon ja insenerikultuur, Eesti 1997. // Insenerikultuur Eestis. 3. [Tallinn] : TTÜ kirjastus, 1997. lk. 164-172.

Saat, M. Sinikõrguste tuultes... : alguspeatükke pooleliolevast romaanist. // Looming (1997) 9, lk. 1158-1178.

Taaler, J. Kuluarvestus üleminekuperioodi majanduses : üldistusi ja soovitusi. // Arvestuse ja maksunduse aktuaalsed probleemid : konverents. Tallinn, 1997. lk. 161-166.

Tamberg, J. Palgapoliitika kujundamine kui käitise innovaatilise juhtimise komponent. // Äritegevuse innovaatika. 1. Tallinn, 1997. lk. 43-63.

Tammeraid, A., Teearu, A., Vensel, V. Results of firms interview study about the development of financial relationships. // Papers of the Conference on Economic Performance and Financial Sector Reform in Central and Eastern Europe : working papers in economics : TTUWPE(BFE) No. 96/1-96/10. [Tallinn], [1996]. p. 151-169.

Tammeraid, A., Teearu, A., Vensel, V. Results of firms interview study of the development of financial contractual relationships. // Materials of the Workshop on Coping Financial Reform in EMEs, Groningen, 3-4 April 1997, [19] p.

Tammeraid, A. Investeeringud Eesti ettevõtetes. // Arvestuse ja maksunduse aktuaalsed probleemid : konverents. Tallinn, 1997. lk. 167-170.

Tammert, P. Kohalikud maksud. // Arvestuse ja maksunduse aktuaalsed probleemid : konverents. Tallinn, 1997. lk. 171-174.

Tammert, P. Majanduskeskkonna maksusüsteemi vastasmõjust. // Arvestuse ja maksunduse aktuaalsed probleemid : konverents. Tallinn, 1997. lk. 175-178.

Teearu, A. Finants-lepinguliste suhete areng Eesti majanduses. // Arvestuse ja maksunduse aktuaalsed probleemid : konverents. Tallinn, 1997. lk. 179-186.

Tint, P., Roots, I., Laubre, R. Töökeskkonnategurid ja kutsehaigused. // Eesti Arst (1997) 5, lk. 425-428.

Tint, P., Roots, I. Töökeskkonna ohutegurite analüüs ja tervis = The analysis of risk factors in the Estonian Work environment. // Eesti Töötervishoid (1997) 2, lk. 5-6, 17, 24-25. Rööptekst ka vene k.

Tint, P. Comparative study of risks at night work of postal workers and security service. // Shiftwork international newsletter. 14 (May 1997) 1, p. 99.

Tint, P. Kui turvaline on Eesti?. // Katastroofi- ja riskiõpetuse aktuaalseid probleeme. Tallinn, 1997. lk. 34-41.

Tint, P. Safety promotion in Estonia. // From Experience to Innovation : IEA'97 : proceedings of the 13th Triennial Congress of the International Ergonomics Association, June 29 – July 4, 1997, Tampere, Finland. Vol. 3, Complex systems, cognitive ergonomics. Occupational safety. Materials handling. Helsinki : Finnish Institute of Occupational Health, 1997. p. 475-477.

Tint, P. Töökeskkonna ohutegurite hindamine. // Keskkonnatehnika (1997) 3, lk. 8.

Toimet, M. Die Organisation von Hochschulausbildung und Wissenschaft in Estland. // Die Baltischen Staaten im 5. Jahr der Unabhängigkeit. Münster, 1997. S. 111-117.

Uustalu, A., Lend, E. Logistika – majandusedu võti. // Ärielu (1997) 3, lk. 80-81.

Uustalu, A. 146 miljoni kroonine uus kaubasadam [Pärnus]. // Ärielu (1997) 7, lk. 80-82.

Uustalu, A. Otsetee Euroopasse huvitab Eestit vähe : [Eesti-Soome raudteetunnelist]. // Ärielu (1997) 6, lk. 64-66.

Uustalu, A. Regionaallogistika elavdab majandust. // Ärielu (1997) 5, lk. 68-70.

Uustalu, A. Suure väina silla ehitamise majanduslik aspekt. // Suure väina sild : [konverentsi materjalid] : 19. märts 1997, Saaremaa. S.l., [1997]. l. 25.

Vainu, J. Eesti maksupoliitika ja selle rakendamise probleemid. // Arvestuse ja maksunduse aktuaalsed probleemid : konverents. Tallinn, 1997. lk. 187-190.

Venesaar, U. et al. Prices and costs. // Estonian economy and European integration. Helsinki, 1997. p. 123-127.

Venesaar, U. Eesti tootvate väike- ja keskettevõtete areng, väliskeskkond ja toetuspoliitika. // Eesti Vabariigi majanduspoliitika ja integreerumine Euroopa Liiduga : teadus- ja koolituskonverentsi ettekanded-artiklid, (Tartu-Värska, 26.-28. juuni 1997). Tallinn : Mattimar, 1997. lk. 334-340.

Venesaar, U. Employment. // Estonian economy and European integration. Helsinki, 1997. p. 123-127.

Venesaar, U. Väike- ja keskettevõtted Eesti majanduses. // Teaduslik-praktiline konverents "Eesti majandus: olevik ja tulevik" : (Tallinn, 18. aprill 1997. a.) : ettekannete teesid. Tallinn, 1997. lk. 79-82.

Vensel, L., Vensel, V. Firms financing and investment policy decisions in Estonia. // Eesti Vabariigi majanduspoliitika ja integreerumine Euroopa Liiduga : teadus- ja koolituskonverentsi ettekanded-artiklid, (Tartu-Värska, 26.-28. juuni 1997). Tallinn : Mattimar, 1997. lk. 349-356.

Vensel, V. Banking system development in Estonia. // Financial reform in emerging market economies : quantitative and institutional issues. Poznań, 1997. p. 141-164.

Vensel, V., Wihlborg, C. Financial constraints on firms' investment and financing decisions. // Papers of the Conference on Economic Performance and Financial Sector Reform in Central and Eastern Europe : working papers in economics : TTUWPE(BFE) No. 96/1-96/10. [Tallinn], [1996]. p. 195-210.

Vensel, V., Wihlborg, C. Financial constraints on entrepreneurship in Estonia. // Financial sector reform and privatisation in transition economies. S.l.: Elsevier, 1997. p. 33-65.

Vensel, V. Business environment influencing foreign firms' entry strategies into Baltic States markets. // Entry and management behavior in Central and Eastern Europe. Vaasa, 1997. p. 10-25. (Proceedings of the University of Vaasa. Reports; 25).

Vensel, V. Development of the business environment : precondition for Baltic States integration. // Notes of the Conference on International Economic Relations and Integration of Baltic States, Riga, 6-7 June 1997. Riga : RTU, 1997. p. 56-57.

Vensel, V. Development of the bank performance analysis methodology. // Arvestuse ja maksunduse aktuaalsed probleemid : konverents. Tallinn, 1997. lk. 191-198.

Vensel, V. Development of the business environment in Estonia. // Materials of the Seminar on the Estonian Economy (American Baltic Capital), Tallinn, 29-31 July 1997, [11] p.

Vensel, V. Empirical results of monitoring Estonian firms' financial environment. // Materials of the Workshop on the Competitiveness of the Estonian Economy, Tallinn, 12 December 1997, [17] p.

Vensel, V. Preliminary results of the year 1997 Estonian firms interview study. // Materials of the ACE Workshop on Financial Restructuring in Transition Economies, Poznań, 29-30 September 1997, [24] p.

Vensel, V. Results of Estonian commercial banks performance analysis. // Papers of the Conference on Economic Performance and Financial Sector Reform in Central and Eastern Europe : working papers in economics : TTUWPE(BFE) No. 96/1-96/10. [Tallinn], [1996]. p. 171-193.

Vensel, V. Some results of Estonian banking system performance analysis : (1994-1996). // Materials of the Workshop on Coping Financial Reform in EMEs, Groningen, 3-4 April 1997, [22] p.

Vensel, V. The usage of the matrix model for Estonian Banks performance analysis. // Materials of the Workshop on Modelling the Economies of the Baltic Republics, Antwerpen, 29-31 January 1997, [24] p.

MATEMAATIKA–FÜÜSIKATEADUSKOND

Raamatud

Kask, M., Loitve, M. (koost.). Tööstushoone : metoodiline juhend joonise vormistamiseks. Tallinn, 1997. 7 lk.

Kivinukk, A., Roomeldi, R., Vichmann, F. (toim.). Aastaraamat 1992/1993 / Eesti Matemaatika Selts. Tartu, 1997. 103 lk.

Kogermann, E., Paluver, N., Vallas, E. (koost.); (toim.) Annuka, H. Kujutav geomeetria : harjutusülesanded. 2. Tallinn, 1997. 24 lk.

Koppel, H. The principle of majorant and a generalized Aitken's method II. Tallinn, 1997. 7 p. (Preprints of Tallinn Technical University; B7).

Käerdi, H. Statistika ja tõenäosusteooria alused. Tallinn : Eesti Riigikaitse Akadeemia, 1997. 142 lk.

Käerdi, H. Statistika ja tõenäosusteooria majanduserialadele. 4., täiend. tr. Tallinn, 1997. 168 lk.

Mankin, R., Reiter, E. Mittetasakaaluliste protsesside statistiline termodünaamika. 1. osa, Füüsikaline kineetika. Tallinn, 1997. 167 lk.

Mere, A. (koost.). Füüsika katseline riigieksam 1998. Tallinn, 1997. 15 lk.

Olevsoo, G., Kalv, P. (koost.). Kalender 1998. Tallinn : Olion, 1997. 287 lk.

Pallas, L. (koost.). Matemaatika ülesandeid sisseastujaile. Tallinn, 1997. 75 lk.

Päeva, H. Matemaatika ülesandeid sisseastujaile. 5., täiend. tr. Tallinn, 1997. 51 lk.

Päeva, H. Matemaatiline analüüs. Tallinn : Eesti Riigikaitse Akadeemia kirjastus, 1997. 180 lk.

Riives, J. 50 aastat insenerigraafikat Tallinna Tehnikaülikoolis. S.l., [1997]. 13 lk.

Tihase, K. Meenutusi elust, ilust ja Eesti Vabaõhumuuseumi rajamisest. Tallinn : TTÜ kirjastus, 1997. 23 lk., [30] lk. ill.

Türn, L. (koost.). Arvutijoonestus. AutoCAD : joonestuspaketid. 2, Kolmemõõtmelised kujundid. 1. Tallinn, 1997. 142 lk.

Uder, Ü. Füüsika : loengukonspekt. 1. [2. tr.]. Tallinn, 1997. 155 lk.

Veskimäe, R., Kalv, P. (toim.). Universum. Tallinn, 1997. 384 lk.

Vichmann, F. On matrix transformations of the double sequence space $l\ (p;s,t)$. Tallinn, 1997. 10 p. (Preprints of Tallinn Technical University; B8).

Artiklid

Harvig, V. Komeedid – pikajuukselised tähed. // Horisont (1997) 4, lk. 59-61.

Harvig, V. Komeedid – pikajuukselised tähed. // Universum. Tallinn, 1997. lk. 265-269.

Kallavus, U., Põldme, M. Corrosion of the plastic-coated sheet metal. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 48.

Kallavus, U., Põldme, M. Plastikkattega tsinkpleki korrosioon. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 43.

Kalv, P. (koost.). Maale lähenenud komeete : [tabel]. // Horisont (1997) 4, Horisondi Ekstra, lk. 3.

Kalv, P. (koost.). Tähtsamaid töid, hüpoteese, teooriaid, avastusi [ja tabelid]. // Universum. Tallinn, 1997. lk. 371-379.

Kalv, P. Grand Tour 1977-1989. // Universum. Tallinn, 1997. lk. 314-317.

Kalv, P. Jää Kuul?. // Horisont (1997) 4, lk. 23.

Kalv, P. Jää Kuul?. // Universum. Tallinn, 1997. lk. 217-218.

Kalv, P. Kaksiktähed. // Universum. Tallinn, 1997. lk. 161-167.

Kalv, P. Kas Maal on oodata kosmilist katastroofi?. // Universum. Tallinn, 1997. lk. 289-296.

Kalv, P. Otto Struve : spektroskoopiakorüfee. // Universum. Tallinn, 1997. lk. 353-354.

Kalv, P. Planeetide omavahelisest mõjust ja mõjust meile. // Horisont (1997) 4, lk. 39-43.

Kalv, P. Planeetide omavahelisest mõjust ja mõjust meile. // Universum. Tallinn, 1997. lk. 279-283.

Kalv, P. Päikesesüsteemi tekkimine pööriste virvarris. // Horisont (1997) 4, lk. 4-7.

Kalv, P. Päikesesüsteemi tekkimine. // Universum. Tallinn, 1997. lk. 189-197.

Kalv, P. Sissejuhatus tähtede füüsikasse. // Universum. Tallinn, 1997. lk. 105-122.

Kalv, P. Stephen Hawking : nüüdisaja suur mõtleja. // Universum. Tallinn, 1997. lk. 344-345.

Kalv, P. Suurtest kääbustest väikeste hiidudeni. // Horisont (1997) [1], veebr., lk. 38-40.

Kivinukk, A. Ühest vähe teatud, aga palju teadnud eesti matemaatikust : [Ants Särev]. // Aastaraamat 1992/1993 / Eesti Matemaatika Selts. Tartu, 1997. lk. 18-24.

Kuusk, P., Örd, J., Paal, E. Geodesic multiplication and geodesic translations as a generalization of Poincare shifts. // 15th International Conference on Gen. Relativity and Gravitation, Pune, India, 16.-21. Dec. 1997 : abstracts, [1] p.

Kuusk, P., Örd, J., Paal, E. Quantum kinematics of a test particle in a curved spacetime. // Class. Quantum Grav. 14 (1997) p. 2917-2926.

Loide, R.-K., Ots, I., Saar, R. Bhabha relativistic wave equations. // Journal of physics. A, Mathematical and general. 30 (1997) p. 4005-4017.

Loide, R.-K., Ots, I., Saar, R. Massless fields and Wigner classification. // TU Wien, WigSym 5, 25-29 Aug. 1997 : program & abstracts. p. 48.

Loide, R.-K., Ots, I., Saar, R. Poincare realizations in the field theory. // TU Wien, WigSym 5, 25-29 Aug. 1997 : program & abstracts. p. 49.

Lõhmus, A. Tõenäosusteooria ja matemaatiline statistika : küsimusi gümnaasiumis. // Matemaatika aineraamat. Tallinn, 1997. lk. 101-107. (Õppekava / Haridusministeerium).

Mikli, V., Kulu, P., Tümanok, A., Käerdi, H., Kohutek, I., Besterci, M. Characterisation of metallic powders produced by disintegrator technology. // International DAAAM : [DAAAM National Estonia] : proceedings of the 1st International Conference, 25-27th September 1997, Tallinn, Estonia. Tallinn : Tallinn Technical University, [1997]. p. 115-118.

Mägi, R. Insenerigraafika arengujooni. // Insenerikultuur Eestis. 3. [Tallinn] : TTÜ kirjastus, 1997. lk. 115-121.

Paat, A., Kangur, M. Asbest on ohtlik tervisele. // Keskkonnatehnika (1997) 1, lk. 9-10.

Puusemp, P. An embedding theorem for finite groups. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Physics. Mathematics. 46 (1997) 4, p. 235-240.

Puusemp, P. On an embedding problem for groups. // International Algebraic Conference Dedicated to the Memory of professor L.M.Gluskin, Slovyansk, Ukraine, 25-29 August 1997. p. 73-74.

Roche, P., Larionov, V., Kalv, P. et al. Observations of the recent disc loss in X Persei : photometry and polarimetry. // Astronomy and astrophysics. 322 (1997) p. 139-146.

Saar, R., Loide, R.-K., Ots, I., Kiiranen, K. Relativistic wave equations with weak discrete symmetrics and new algebras. // TU Wien, WigSym 5, 25-29 Aug. 1997 : program & abstracts. p. 67.

Sinivee, V. Interneti kaudu maailma. // Horisont : Horisondi Ekstra (1997) [1], veebr., lk. 12-13; [2], märts, lk. 14-15; 3, lk. 12-13; 4, lk. 12-13; 5, lk. 12-13; 6, lk. 12-13; 7, lk. 13-14; 8, lk. 12-13.

Soon, A., Jüriorg, U. Computer aided design of plough's mouldboard. // Proceedings of the Second National DAAAM Conference in Estonia : Science'96. Tallinn, 1997. p. 98-101.

Uudelepp, H., Lõhmus, A. Seitsmenda klassi tasemetööst 1996/97. õppeaastal. // Koolimatemaatika. 24 (1997) lk. 50-61.

Vaarmann, O. A class of rapidly convergent iterative methods for problems in mathematical modelling. // Internationales Kolloquium über Anwendungen der Informatik und Mathematik in Architektur und Bauwesen, Bauhaus-Universität Weimar, 26.2-1.3.1997, [7] p.

Vaarmann, O. Insener ja matemaatika. // Inseneerikultuur Eestis. 3. [Tallinn] : TTÜ kirjastus, 1997. lk. 218-223.

Vaarmann, O. On methods for unstable optimization problems. // Symposium of the Operations Research – SOR'97 : Friedrich-Schiller-Universität, Jena, 3.-5. Sept. 1997 : proceedings. Springer, 1997?. [6] p.

MEHAANIKATEADUSKOND

Raamatud

Arjasov, G. Učet sil soprotivlenija pri kolebanijah mehaničeskih sistem : učebnoe posobie. [Tallinn], 1997. 54 lk.

Davila, R.C. Diseno de experimentos metodo taguchi. Universidad Autonoma del Estoda de Mexico, 1997. 135 p.

Faculty of Mechanical Engineering : 1998-1999 : programmes, research areas, services and consultations. [Tallinn], [1997]. 37 p.

Jaanson, A. Necessity and principles of composing a real-time model of the metal cutting process. Tallinn, 1997. 9 p. (Preprints of Tallinn Technical University; E4).

Kenk, K. Sissejuhatus elastsusteooriasse. Tallinn, 1997. 59 lk.

Kiitam, A. (tlk.). Kvaliteedijuhtimine ja kvaliteeditagamine : sõnavara = Quality management and quality assurance : vocabulary. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1996. 42 lk. (Eesti Standard; EVS-EN ISO 8402:1996).

Kiitam, A. (tlk.). Kvaliteedijuhtimise ja kvaliteeditagamise standardid. Osa 1, Valiku ja kasutamise juhised. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1996. 57 lk. (Eesti Standard; EVS-EN ISO 9000-1:1996).

Kiitam, A. (tlk.). Kvaliteedijuhtimise ja kvaliteeditagamise standardid. Osa 2, Üldjuhised standardite ISO 9001, ISO 9002 ja ISO 9003 rakendamiseks. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1997. 49 lk. (Eesti Standard; EVS-ISO 9000-2:1997).

Kiitam, A. (tlk.). Kvaliteedijuhtimine ja kvaliteedisüsteemi elemendid. Osa 1, Juhised. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1996. 74 lk. (Eesti Standard; EVS-EN ISO 8402:1996).

Kiitam, A. (tlk.). Kvaliteedikäsiraamatu koostamise juhised. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1996. 26 lk. (Eesti Standard; EVS-ISO 10013:1996).

Kiitam, A. (tlk.). Kvaliteedisüsteemid. Kvaliteeditagamise mudel kavandamisel, tootearendusel, tootmisel, paigaldamisel ja teenindamisel. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1996. 36 lk. (Eesti Standard; EVS-EN ISO 9001:1996).

Kiitam, A. (tlk.). Kvaliteedisüsteemid. Kvaliteeditagamise mudel tootmisel, paigaldamisel ja teenindamisel. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1996. 32 lk. (Eesti Standard; EVS-EN ISO 9002:1996).

Kiitam, A. (tlk.). Kvaliteedisüsteemid. Kvaliteeditagamise mudel lõppkontrollil ja -testimisel. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1996. 26 lk. (Eesti Standard; EVS-EN ISO 9003:1996).

Kiitam, A. (toim.). Eesti lähituleviku kvaliteedikontseptsioon. Tallinn : [TTÜ], 1996. 112 lk. eraldi pag.

Krutob, V. (koost.). Füüsikaliste suuruste mõõteühikud, nende nimetused ja tähised. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1997. 12 lk. (Eesti Standard; EVS 733:1997).

Kruusing, A. Magnetic microdevices and their fabrication methods. Tallinn, 1997. 35 p. (Theses of Tallinn Technical University; E7).

Kulderknup, E. (tlk.). Kalibreerimis- ja katselaborite akrediteerimissüsteem : toimimise ja tunnustamise üldnõuded. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1997. 15 lk. (Eesti Standard; EVS-EN 45003:1997).

Kulu, P., Kübarsepp, J. (koost.). Metalliõpetus ja metallide tehnoloogia : eesti-inglise-saksa-vene terminid ja määratlused. [1. vihik], I Metallograafia ja termotöötlus, II Metallid ja sulamid. Tallinn, 1997. 93 lk.

Kübarsepp, J., Kommel, F., Laansoo, A. Metallide tehnoloogia : juhendmaterjalid harjutustöödeks. Tallinn, 1997. 67 lk.

Kübarsepp, J., Valdma, L. Metallide tehnoloogia. Valutehnoloogia : õppevahend. Tallinn, 1997. 123 lk.

Küttner, R. (koost.). Eesti riikliku innovatsiooniprogrammi (toodete ja tehnoloogiate konkurentsivõime tõstmise programmi) eelnõu. Tallinn, 1997. 39 lk.

Loo, V. (tlk.). Eri tüüpi inspekteerimisorganite toimimise üldkriteeriumid. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1997. 16 lk. (Eesti Standard; EVS-EN 45004:1997).

Mehaanika õppevaldkond arvudes ja faktides. Tallinn, 1996. 1 murtud l. (6 lk.).

Mehaanikateaduskond : 1998-1999 : õppetöö, teadustöö, teenused ja konsultatsioonid. [Tallinn], [1997]. 35 lk.

Märtson, I., Agur, U. (koost.). Eesti standardimise arengukava. S.l., 1996. 70 lk.

Papstel, J., Katalinic, B. (ed.). International DAAAM [DAAAM National Estonia] : proceedings of the 1st International Conference, 25-27th September 1997, Tallinn, Estonia. Tallinn : Tallinn Technical University, [1997]. 185 p.

Proceedings of the Second National DAAAM Conference in Estonia : Science'96. Tallinn, 1997. 122 p.

Põdra, P. FE wear simulation of sliding contacts : doctoral thesis. Stockholm, 1997. Eraldi pag. (TRITA-MMK; 1997:15).

Reedik, V., Uudelepp, U. (ed.). Integrated product development – a teaching system leading to small business entrepreneurship at Tallinn Technical University : report on activities and results of the TEMPUS project S-JEP-08048-94. Tallinn, 1997. 15 p.

Tadolder, J. (sost.). Mehanika mašin : konspekt lekcij. Tallinn, 1996. 140 lk.

Tiidemann, T. Mõõtmestamine & tolereerimine. 2. Veerelaagrid. Silekaliibrid. Keermed. Tallinn, 1997. 33 lk.

Topnik, E. Niidi mehaanika. Tallinn, 1997. 59 lk.

Üksti, L. (tlk.). Metallmaterjalid. Tõmbeteim. Osa 1, Katsemetoodika (toatemperatuuril). [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1997. 34 lk. (Eesti standard; EVS-EN 10002-1:1997).

Üksti, L. (tlk.). Metalläärikud. Osa 1, Terasäärikud. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1997. 87 lk. (Eesti standard; EVS-ISO 7005-1:1997).

Üksti, L. (tlk.). Torustikuelemendid : DN (nimiläbimõõdu) määratlus ja valik. [Tallinn], 1997. 2 lk. (Eesti standard; EVS-ISO 6708:1997).

Üksti, L. (tlk.). Torustikuelemendid : nimirõhu määratlus. [Tallinn], 1997. 2 lk. (Eesti standard : EVS-ISO 7268:1997).

Üksti, L., Kompus, V. (tlk.). Metallmaterjalid. Löökpaindeteim Charpy meetodil. Osa 1, Katsemetoodika. Tallinn : Eesti Standardiamet, 1997. 13 lk. (Eesti standard; EVS-EN 10045-1).

Üksti, L., Kompus, V. (tlk.). Metallmaterjalid. Löökpendliga katsemasina taatlemine. Tallinn : Eesti Standardiamet, 1997. 33 lk. (Eesti standard; EVS-EN 10045-2).

Üksti, L., Kompus, V. (tlk.). Metallide sulakeevitusvigade liigitus. Tallinn : Eesti Standardiamet, 1997. 17 lk. (Eesti standard; EVS-EN 26320).

Artiklid

Ajaots, M., Tamre, M. Axial profile effects of journal bearings. // Abstracts of papers from World Tribology Congress, 8-12 September 1997, London. London, 1997. p. 388.

Ajaots, M. Erwartungen und Wirklichkeit von dem Gesichtspunkt der Universität und Industrie auf dem Gebiet der Feinwerktechnik und Mechatronik im heutigen Estland. // 16. Internationales Kolloquium Feinwerktechnik, 1.-3. Oktober 1997. Budapest, 1997. S. 39-41.

Altosaar, M., Kois, J. Electrochemical deposition of Cu, In and Se for production of $CuInSe_2$ thin films. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 16.

Altosaar, M., Kois, J. Õhukeste $CuInSe_2$ kilede saamine elektrokeemiliselt sadestatud elementidest. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 16.

Altosaar, M., Krustok, J., Mädasson, J., Mellikov, E. Formation of photosensitivity in CdSexTe1-x monograin powders. // Book of abstracts of the 11th International Conference on Ternary & Multinary Compounds, 8-12 September 1997, Salford, England. Salford, 1997. p. 1.45.

Altosaar, M., Mellikov, E., Kois, J., Guo, Y., Meissner, D. Electrochemical deposition of compound semiconductor thin films. // The 1997 Joint International Meeting of the Electrochemical Society and the International Society of Electrochemistry : proceedings. Paris, 1997. p. 6-11.

Arjasov, G., Strižak, V. Pročnost' rez'bovyh soedinenij flancevyh konstrukcij pri nizkotemperaturnyh vozdejstvijah. // Trudy meždunarodnoj konferencii "Aktual'nye problemy mehaniki, pročnosti i teploprovodnosti materialov i konstrukcij pri kriogennyh temperaturah : tezisy. S.-Peterburg, 1997. p. 59-61.

Aryassov, G. Calculation of plates and shells of revolution by the generalized functions. // OST-97 Symposium on Machine Design, Tallinn, Estonia, May 22-23, 1997 : proceedings. Oulu : Oulun yliopisto, 1997. p. 75-80. (Acta Universitatis Ouluensis. C, Technica; 109).

Aryassov, G. Modern methods of training in the learning of common disciplines. // Innovacionnye tehnologii v processe obučenija v vysšej škole. Kaliningrad, 1997. p. 17-18.

Eljas, O., Kimmel, A. Information management of machinebuilding enterprise. // International DAAAM : [DAAAM National Estonia] : proceedings of the 1st International Conference, 25-27th September 1997, Tallinn, Estonia. Tallinn : Tallinn Technical University, [1997]. p. 52-54.

Grossschmidt, G., Vanaveski, J., Roosimölder, L. Calculation of the characteristics of a hydraulic cylinder controlled by a servo-valve. // International DAAAM : [DAAAM National Estonia] : proceedings of the 1st International Conference, 25-27th September 1997, Tallinn, Estonia. Tallinn : Tallinn Technical University, [1997]. p. 38-41.

Grossschmidt, G. Compiling of the mathematical models of the adaptive damper of a car suspension system. // International DAAAM : [DAAAM National Estonia] : proceedings of the 1st International Conference, 25-27th September 1997, Tallinn, Estonia. Tallinn : Tallinn Technical University, [1997]. p. 34-37.

Grossschmidt, G. Principles of modelling and simulation of technical chain systems. // Proceedings of the 9th European Simulation Symposium and Exhibition : Simulation in Industry, Passau, Germany, October 19-22, 1997. p. 705-712.

Hendre, E. Mis sai *Minoxist*? : Eestis tehtud tippleiutise saatusest 1936-1996. // Insenerikultuur Eestis. 3. [Tallinn] : TTÜ kirjastus, 1997. lk. 28-34.

Hendre, E. Eesti aparaadiehituse osa seismoloogia riistvara arengus. // Insenerikultuur Eestis. 3. [Tallinn] : TTÜ kirjastus, 1997. lk. 19-27.

Hendre, E. Prof. Johan Vilip's contribution to scientific instrument engineering. // Museum of Tartu University History : annual 1996. Tartu, 1997. p. 50-59.

Hiie, J., Altosaar, M., Krunks, M., Mellikov, E. Photoconductive ternary CdSxSe1-x and CdSexTe1-x powders and layers for microwave detectors. // Book of abstracts of the 11th International Conference on Ternary & Multinary Compounds, 8-12 September 1997, Salford, England. Salford, 1997. p. 1.44.

Hiie, J., Altosaar, M., Mellikov, E., Kukk, P., Sapogova, J., Meissner, D. Growth of CdTe monograin powders. // Physica scripta. T69 (1997) p. 155-158.

Hiie, J., Altosaar, M., Mellikov, E., Mikli, V., Mädasson, J., Sapogova, J. Isothermal grain growth of CdTe in liquid Te flux. // 26th IEEE Photovoltaic Specialists Conference, Anaheim, 1997 : abstracts. p. 111.

Hiie, J., Valdna, V., Mellikov, E., Altosaar, M. Photoconductivity formation in CdTe in the annealing process. // Optical organic and semiconductor inorganic materials. S.l., 1997. p. 123-129. (Proceedings of SPIE; 2968)

Hindreus, T., Reedik, V. Quality concept in product development in conditions of transitional economy. // International DAAAM : [DAAAM National Estonia] : proceedings of the 1st International Conference, 25-27th September 1997, Tallinn, Estonia. Tallinn : Tallinn Technical University, [1997]. p. 16-19.

Hindreus, T. Kvaliteedisüsteem lihtsustab äritegevust. // Ärielu (1997) 2, lk. 64.

Hindreus, T. Sertifitseerimisalane tegevus Eestis. // Kvaliteedisuundumused Eestis. Tartu, 1997. lk. 41-48. (Teabevihik / Eesti Statistikaselts; 8).

Hjelt, K., Krustok, J., Yakushev, M., Collan, H., Hill, A.E., Tomlinson, R.D. Photoluminescence and photoluminescence excitation study of CuGaTe2. // Book of abstracts of the 11th International Conference on Ternary & Multinary Compounds, 8-12 September 1997, Salford, England. p. 1.106.

Hjelt, K., Krustok, J., Yakushev, M., Collan, H., Hill, A.E., Tomlinson, R.D. Photoluminescence of AgInSe2. // Book of abstracts of the 11th International Conference on Ternary & Multinary Compounds, 8-12 September 1997, Salford, England. p. 1.107.

Hussainova, I. Investigation of particle-wall collision. // Proceedings of the Second National DAAAM Conference in Estonia : Science'96. Tallinn, 1997. p. 13-19.

Jaanson, A. Necessity and principles of composing a real-time model of the metal cutting process. // Proceedings of the Second National DAAAM Conference in Estonia : Science'96. Tallinn, 1997. p. 20-27.

Jutman, V. Database at designing of shops. // International DAAAM : [DAAAM National Estonia] : proceedings of the 1st International Conference, 25-27th September 1997, Tallinn, Estonia. Tallinn : Tallinn Technical University, [1997]. p. 59-60.

Jutman, V. Optimal sheet shearing. // Proceedings of the Second National DAAAM Conference in Estonia : Science'96. Tallinn, 1997. p. 28-31.

Järvpõld, N. A study of shot peening effects in annealed steels. // Proceedings of the Second National DAAAM Conference in Estonia : Science'96. Tallinn, 1997. p. 32-37.

Kannelmäe, Ü., Ottosson, S. Experience from technology transfer to Estonia 1990-1996. // International DAAAM : [DAAAM National Estonia] : proceedings of the 1st International Conference, 25-27th September 1997, Tallinn, Estonia. Tallinn : Tallinn Technical University, [1997]. p. 24-27.

Karaulova, T., Papstel, J. Information provision of an intelligent advisory system. // International DAAAM : [DAAAM National Estonia] : proceedings of the 1st International Conference, 25-27th September 1997, Tallinn, Estonia. Tallinn : Tallinn Technical University, [1997]. p. 55-58.

Karaulova, T. Database of an intelligent advisory system and its applications. // Proceedings of the Second National DAAAM Conference in Estonia : Science'96. Tallinn, 1997. p. 38-44.

Kenk, K. A distributed-element model of plasticity. // Theses of XV International Conference : Models, Methods of Potential and Finite Elements in Mech. of Solids and Structures. St. Peterburg, 1997. 1 p.

Kiitam, A. Eesti lähituleviku kvaliteedikontseptsioon. // Kvaliteedisuundumused Eestis. Tartu, 1997. lk. 14-20. (Teabevihik / Eesti Statistikaselts; 8).

Kiitam, A. Toimemõõtmine kvaliteedisüsteemides. // Kvaliteedisuundumused Eestis. Tartu, 1997. lk. 92-98. (Teabevihik / Eesti Statistikaselts; 8).

Kiolein, I., Saks, A. Data exchange between product model and engineering applications. // Proceedings of the Second National DAAAM Conference in Estonia : Science'96. Tallinn, 1997. p. 45-50.

Kleis, I., Hussainova, I., Shcheglov, I. Experimental and theoretical determination of restitution coefficient. // International DAAAM : [DAAAM National Estonia] : proceedings of the 1st International Conference, 25-27th September 1997, Tallinn, Estonia. Tallinn : Tallinn Technical University, [1997]. p. 178-181.

Kleis, I., Hussainova, I., Shcheglov, I. Experimental and theoretical investigation of particle-wall collision. // OST-97 Symposium on Machine Design, Tallinn, Estonia, May 22-23, 1997 : proceedings. Oulu : Oulun yliopisto, 1997. p. 208-213. (Acta Universitatis Ouluensis. C, Technica; 109).

Kleis, I. Analytical determination of indentor load in terms of impact energy. // OST-97 Symposium on Machine Design, Tallinn, Estonia, May 22-23, 1997 : proceedings. Oulu : Oulun yliopisto, 1997. p. 25-33. (Acta Universitatis Ouluensis. C, Technica; 109).

Kleis, I. Mehaanikainsener Eestis praegu ja tulevikus. // Insenerikultuur Eestis. 3. [Tallinn] : TTÜ kirjastus, 1997. lk. 71-76.

Kohutek, I., Besterci, M., Kulu, P. Analyza tvarn častic práškov obrazovou analýzou. // Sbornik konferencii s medzinárodnou učastou "Konštrukčene' Materialy'97". Bratislava, 1997. p. 62-65.

Krunks, M., Bijakina, O., Bender, V., Mikli, V. Keemiliselt pihustatud $CuInS_2$ õhukeste kilede struktuursed ja optilised omadused. // XXIII Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1997. lk. 57.

Krunks, M., Bijakina, O., Bender, V., Mikli, V. Structural and optical properties of $CuInS_2$ thin films prepared by spray pyrolysis. // 23rd Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tallinn, 1997. p. 63.

Krunks, M., Bijakina, O., Mellikov, E., Varema, T. Formation of CuInS2 thin films by chemical spray pyrolysis. // Book of abstracts of the 11th International Conference on Ternary & Multinary Compounds, 8-12 September 1997, Salford, England. p. 2.28.

Krunks, M., Bijakina, O., Mikli, V., Mellikov, E. $CuInS_2$ thin films: formation by spray pyrolysis and properties. // The Fourth Baltic Symposium on Atomic Layer Epitaxy, Tartu, Estonia, October 10-11, 1997 : abstracts. Tartu : Institute of Physics, 1997. p. 30.

Krunks, M., Madarasz, J., Hiltunen, L., Mannonen, R., Niinistö, L., Mellikov, E. Structure and thermal behaviour of dichloro-bis(thiourea)cadmium(II). // Acta Chemica Scandinavica. 51 (1997) p. 294-301.

Krunks, M., Mellikov, E., Bijakina, O. Copper sulfides by chemical spray pyrolysis process. // Physica scripta. Vol. T69 (1997) p. 189-192.

Krunks, M., Mellikov, E., Bijakina, O., Varema, T., Meissner, D. Formation and properties of chemically sprayed ZnO films. // Optical organic and semiconductor inorganic materials. S.l., 1997. p. 129-134. (Proceedings of SPIE; 2968)

Krustok, J., Collan, H., Hjelt, K., Mädasson, J., Valdna, V. Photoluminescence from deep acceptor – deep donor complexes in CdTe. // Journal of luminescence. 72-74 (1997) p. 103-105.

Krustok, J., Collan, H., Hjelt, K. Does the low-temperature Arrhenius plot of the photoluminescence intensity in CdTe point towards an erroneous activation energy?. // Journal of applied physics. 81 (1997) 3, p. 1442-1445.

Krustok, J., Mädasson, J., Hjelt, K., Collan, H. 1.4 eV photoluminescence in chlorine-doped polycrystalline CdTe with a high density of defects. // Journal of materials science. 32 (1997) p. 1545-1550.

Krustok, J. Kes siis ikka leiutas raadio?. // Horisont (1997) 5, Horisondi Ekstra, lk. 10-11.

Krustok, J. Kvantfüüsika lahendamata saladused. // Horisont (1997) 7, lk. 16-18.

Krustok, J. Külm tuumasüntees aastaid pärast avastust. // Elav Teadus. 5 (1997) lk. 40-46.

Krustok, J. Nobeli preemia külmutatud aatomite eest. // Luup (1997) 23, lk. 42-44.

Krustok, J. Nõiavitsast teadlase pilguga. // Horisont (1997) 8, lk. 18-19.

Krustok, J. Virmaliste vägi tuleb ilmaruumist. // Loodus (1997) dets., lk. 16-17.

Krutob, V. Estonian national measurement system. // Proceedings of the Second National DAAAM Conference in Estonia : Science'96. Tallinn, 1997. p. 51-56.

Kruusing, A., Podgurski, V. ArF laser ablation deposited NdFeB films on silicon. // International DAAAM : [DAAAM National Estonia] : proceedings of the 1st International Conference, 25-27th September 1997, Tallinn, Estonia. Tallinn : Tallinn Technical University, [1997]. p. 156-159.

Kruusing, A. Fabrication of miniature permanent magnets. // Proceedings of the Second National DAAAM Conference in Estonia : Science'96. Tallinn, 1997. p. 57-62.

Kruusing, A. Mikromehaanika Euroopas ja Eestis. // Tallinna Ülikoolid (1997) 3, lk. 28-30.

Kruusing, A. Miniature printedcoil electromagnetic actuator. // International Conference Micromechanics Eu 10pe '97, Southampton, UK, 1-2 Sept. 1997 : proceedings. p. 112-115.

Kruusing, A. Surface machined permanent magnets for electromagnetic microactuators. // International DAAAM : [DAAAM National Estonia] : proceedings of the 1st International Conference, 25-27th September 1997, Tallinn, Estonia. Tallinn : Tallinn Technical University, [1997]. p. 182-185.

Kulderknup, E., Nanits, M. Test and calibration laboratories accreditation system in Estonia. // Proceedings of the Second National DAAAM Conference in Estonia : Science'96. Tallinn, 1997. p. 63-67.

Kulderknup, E. Kaubakoguste mõõtmine tollis. // Eesti Välismajanduse Teataja (1997) 3, lk. 78-79.

Kulderknup, E. Measurement instrument calibration system for assurance the quality of production. // International DAAAM : [DAAAM National Estonia] : proceedings of the 1st International Conference, 25-27th September 1997, Tallinn, Estonia. Tallinn : Tallinn Technical University, [1997]. p. 20-23.

Kulderknup, E. Riikliku tegevuslitsentsi "Kaupade klassifitseerimine ja kaubakoguste mõõtmine tollivormistusel" saamine. // Eesti Välismajanduse Teataja (1997) 3, lk. 79-83.

Kulu, P., Arensburger, D., Tümanok, A. Secondary metals as raw materials for powder metallurgy. // International Conference "Novel Processes and Materials in Powder Metallurgy : PM-97 : abstracts. Kiev, 1997. p. 82.

Kulu, P., Arensburger, D., Tymanok, A., Pihl, T., Halling, J. Wear-resistant composite hard metal consisting coatings. // International DAAAM : [DAAAM National Estonia] : proceedings of the 1st International Conference, 25-27th September 1997, Tallinn, Estonia. Tallinn : Tallinn Technical University, [1997]. p. 160-164.

Kulu, P., Tümanok, A., Arensburger, D., Pihl, T. Composite powders for coatings on the base of recovered hard metals. // Reports and theses of International Conference of Welding Technologies, Equipment, Materials : MET-97, Riga, 1997. p. 135-143.

Kulu, P., Tümanok, A. Production of metal powders by disintegrator milling. // Proceedings of Joint Nordic Conference in Powder Technology, November 26-27, Helsinki. Helsinki, 1997. p. 36.

Kulu, P. Powder technology in Estonia. // Poroškovaja metallurgija 97 : 7-ja Meždunarodnaja vystavka i simpozium = Powder Metallurgy '97 : 7th International Exhibition & Symposium. Minsk, 1997. lk. 62-63, 63-64. Rööptekst vene k.

Kübarsepp, J., Pirso, J., Annuka, H. Non-tungsten and non-cobalt cermets with designed serviceability characteristics. // Abstracts of 7th International Exhibition and Symposium on Powder Metallurgy, March 18-21, Minsk. Minsk, 1997. p. 91.

Kübarsepp, J., Reshetnyak, H., Annuka, H. Serviceability characteristics of steel-bonded hardmetals and their structure sensitivity. // International Conference "Novel Processes and Materials in Powder Metallurgy : PM-97 : abstracts. Kiev, 1997. p. 330.

Kübarsepp, J., Reshetnyak, H. Structure sensitivity of hard metals and their durability in metal forming operations. // International DAAAM : [DAAAM National Estonia] : proceedings of the 1st International Conference, 25-27th September 1997, Tallinn, Estonia. Tallinn : Tallinn Technical University, [1997]. p. 133-136.

Kübarsepp, J. Tallinna Mehaanikakool (TMK) – kiirelt muutuval koolitusturul = Die Tallinner Mechanikschule (TMK) auf dem sich schnell entwickelnden Bildungsmarkt. // Deutsch-estnische Berufsbildungszusammenarbeit : gemeinsame Projekte zur Unterstützung der Reform = Saksa-Eesti kutsealane koostöö : hariduse reorganiseerimise ühisprojektid. [Berlin] : Bundesinstitut für Berufsbildung, 1997. lk. 118-121, S. 122-126. (TRANSform Mittel- und Osteuropa. Aufsätze).

Küttner, R., Lichfeld, J. Problems of development of the national innovation system in Estonia. // Management of Technology VI : the Sixth International Conference on Management of Technology : MOT 97, 25-28 June 1997, Göteborg, Sweden : proceedings. 1, The creation of prosperity, business and work opportunities through technology management. [Stockholm], cop. 1997. p. 600-610.

Küttner, R. A&A 1998. // Arvutustehnika,ja Andmetöötlus (1997) 9, lk. 1-2; 10, lk. 1-2.

Küttner, R. Development the system of technological innovation in Estonia. // Problems and Perspectives of Innovation-oriented Activity in Central and East European Countries : international conference materials, Kaunas, 5-7 June 1997. Kaunas : Kaunas University of Technology, 1997. 8 p.

Laaneots, R., Põdra, P. Calibration of coating thickness gauges. // METROLOGIE 97 : 8 Congres International de Metrologie, du 20 au 23 octobre 1997, Besangon-France. p. 59-64.

Laaneots, R. Methods and instrument for calibration of coating thickness gauges. // XIV World Congress, 1-6 June 1997, Tampere, Finland. Vol. 8, p. 284-291.

Laaneots, R. Schichtdicke und ihre Messverfahren. // Metodos y Aparatos para Medicion de Capas : CEPROC, Toluca, Estadode Mexico, 28. 01. 1997, [18] p.

Laaneots, R. Verfahren zum Kalibrieren von Schichtdickenmessgeräten. // Proceedings of the Second National DAAAM Conference in Estonia : Science'96. Tallinn, 1997. p. 68-74.

Laansoo, A., Kübarsepp, J. Application of magnetic methods for structure investigation of steel-bonded hardmetals. // International DAAAM : [DAAAM National Estonia] : proceedings of the 1st International Conference, 25-27th September 1997, Tallinn, Estonia. Tallinn : Tallinn Technical University, [1997]. p. 145-148.

Laansoo, A., Stepanov, A. Development of Estonian welding standards and complementary education of welding engineers. // Reports and theses of International Conference of Welding Technologies, Equipment, Materials : MET-97, Riga, 1997. p. 144-145.

Laansoo, A. Tallinna Mehaanikakool – Eesti tippkeevitajate koolituskeskuseks = Die Tallinner Mechanikschule auf dem Weg zum Estnischen Schweisstechnischen Zentrum. // Deutsch-estnische Berufsbildungszusammenarbeit : gemeinsame Projekte zur Unterstützung der Reform = Saksa-Eesti kutsealane koostöö : hariduse reorganiseerimise ühisprojektid. [Berlin] : Bundesinstitut für Berufsbildung, 1997. lk. 112-114, S. 115-117. (TRANSform Mittel- und Osteuropa. Aufsätze).

Laansoo, A. Keevituse vooluallikate valik ja koormatavus. // Kaarleek (1997) 1, lk. 4-5.

Lille, H., Kõo, J., Kulu, P., Pihl, T. Residual stresses, modulus of elasticity and coefficient of thermal expansion of some powder coatings. // International DAAAM : [DAAAM National Estonia] : proceedings of the 1st International Conference, 25-27th September 1997, Tallinn, Estonia. Tallinn : Tallinn Technical University, [1997]. p. 165-168.

Martin, A. On modelling the deformation of elastic body under air pressure. // Proceedings of the Second National DAAAM Conference in Estonia : Science'96. Tallinn, 1997. p. 75-79.

Mellikov, E., Meissner, D., Varema, T., Hiie, J., Altosaar, M. Monograin layers as optoelectronic devices. // Optical inorganic dielectric materials and devices. S.l., 1997. p. 214-219. (Proceedings of SPIE; 2968)

Mellikov, E. EMSS – an historical overview. // Euromaterials. S.l., 1997. p. 10-11.

Mere, M. The Baltic status – a new logistics centre in Europe?. // 12th World Congress of Logistics, Helsinki, 14.-16.05.97. p. 110-113.

Märtson, I., Tamre, M. Engineering design vs customer satisfaction, progress and trends : (the East-European experience). // Management of Technology VI : the Sixth International Conference on Management of Technology : MOT 97, 25-28 June 1997, Göteborg, Sweden : proceedings. 1, The creation of prosperity, business and work opportunities through technology management. [Stockholm], cop. 1997. p. 378-387.

Märtson, I., Tamre, M. The inability of design by drawing for customer satisfaction in engineering design. // World Class Design by World Class Methods ICED 97 : proceedings. Vol. 2. Tampere, 1997. p. 775-780.

Märtson, I. ISO/TK213 ning mõõde ja tolerants. // EVS Teataja (1997) 10, lk. 12-13; 11, lk. 7-9.

Märtson, I. Mis on "specification" eesti keeles. // EVS Teataja (1997) 10, lk. 11.

Märtson, I. Standardimise sotsiaalne olemus. // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1996. Tallinn, 1997. lk. 177-185.

Märtson, I. Vastavus ja sellega seotud terminid. // EVS Teataja (1997) 2, lk. 7-8.

Nafthal, M. Different lot-sizing techniques. // International DAAAM : [DAAAM National Estonia] : proceedings of the 1st International Conference, 25-27th September 1997, Tallinn, Estonia. Tallinn : Tallinn Technical University, [1997]. p. 80-83.

Nirk, T. Naabritelt maksab õppida : Euroopa autotööstuse imest Soomes. // Ärielu (1997) 3, lk. 77.

Nirk, T. Visual and cognitive aspects of driving and driving safety in Estonia. // 30th ISATA : Dedicated Conference on Mobility, Comfort, Occupant Safety : proceedings. p. 97-104.

Pappel, T., Järvpõld, N. Impact deformations and stresses in target surface. // OST-97 Symposium on Machine Design, Tallinn, Estonia, May 22-23, 1997 : proceedings. Oulu : Oulun yliopisto, 1997. p. 9-15: ill. (Acta Universitatis Ouluensis. C, Technica; 109).

Papstel, J., Reedik, V. A new challenge of Estonian industry to engineers in the field of machine engineering. // Proceedings of the Second National DAAAM Conference in Estonia : Science'96. Tallinn, 1997. p. 83-88.

Papstel, J., Riives, J. Technology education – potential for successful existence of small and medium enterprises in Estonia. // Management of Technology VI : the Sixth International Conference on Management of Technology : MOT 97, 25-28 June 1997, Göteborg, Sweden : proceedings. 1, The creation of prosperity, business and work opportunities through technology management. [Stockholm], cop. 1997. p. 295-302.

Papstel, J., Saks, A. Intelligent support of engineering activities with related information. // The Second World Congress on Intelligent Manufacturing Processes & Systems, Budapest, Hungary, June 10-13, 1997 : proceedings. Springer, [1997]. p. 332-339.

Papstel, J., Saks, A. One of the approaches to creation of intelligent advisory system. // The 14th International Conference on Production Research, Osaka Japan, August 4-8, 1997 : proceedings. Vol. 1. S.l., [1997]. p. 798-801.

Papstel, J., Saks, A. Time and cost estimation in the preplanning stage. // Proceedings of 8th International DAAAM Symposium, 23-25th October 1997, ICCU, Dubrovnik, Croatia. S.l., [1997]. p. 253-254.

Papstel, J. Role of artificial intelligence in engineering activities. // International DAAAM : [DAAAM National Estonia] : proceedings of the 1st International Conference, 25-27th September 1997, Tallinn, Estonia. Tallinn : Tallinn Technical University, [1997]. p. 61-64.

Pirso, J., Kübarsepp, J., Liiskman, G. Cermets with designed characteristics fo wear and wear-corrosion working conditions. // Proceedings of Joint Nordic Conference in Powder Technology, November 26-27, Helsinki. Helsinki, 1997. p. 36.

Pirso, J., Liiskmann, G., Suominen, S. Abrasive wear resistance of hardmetals. // International DAAAM : [DAAAM National Estonia] : proceedings of the 1st International Conference, 25-27th September 1997, Tallinn, Estonia. Tallinn : Tallinn Technical University, [1997]. p. 141-144.

Pirso, J., Liiskmann, G., Suominen, S. Abrasive wear resistance of hardmetals. // International Conference "Novel Processes and Materials in Powder Metallurgy : PM-97 : abstracts. Kiev, 1997. p. 323.

Portyanski, L., Nekrassov, G. Design in integrated CAD/CAM system of loghouses. // International DAAAM : [DAAAM National Estonia] : proceedings of the 1st International Conference, 25-27th September 1997, Tallinn, Estonia. Tallinn : Tallinn Technical University, [1997]. p. 69-71.

Portyanski, L., Nekrassov, G. Manufacturing process of loghouses. // International DAAAM : [DAAAM National Estonia] : proceedings of the 1st International Conference, 25-27th September 1997, Tallinn, Estonia. Tallinn : Tallinn Technical University, [1997]. p. 72-75.

Põdra, P., Andersson, S. Wear simulation with the winkler surface model. // Wear. 207 (1997) p. 79-85.

Põdra, P. FEA wear simulation of a conical spinning contact. // OST-97 Symposium on Machine Design, Tallinn, Estonia, May 22-23, 1997 : proceedings. Oulu : Oulun yliopisto, 1997. p. 135-145. (Acta Universitatis Ouluensis. C, Technica; 109).

Reedik, V., Kaljas, F., Tähemaa, T. Evaluation of the trends in mechatronic systems design. // Proceedings of the Second National DAAAM Conference in Estonia : Science'96. Tallinn, 1997. p. 89-93.

Reedik, V. Synergistic approach to engineering design education derived from university–industry relations. // ICED 97 : proceedings of the 11th International Conference on Engineering Design in Tampere. Vol. 3. S.l., cop. 1997. p. 530-534. (Schriftenreihe WDK; 25).

Reedik, V. Universaalinsenerist tootearenduseni – konstruktoriõppe arengust mehaanikateaduskonnas. // Insenerikultuur Eestis. 3. [Tallinn] : TTÜ kirjastus, 1997. lk. 148-156.

Reshetnyak, H., Kübarsepp, J. Structure sensitivity of wear resistance of hardmetals. // International journal of refractory metals & hard materials. 15 (1997) p. 89-95.

Riives, J. Ettevõtte kvaliteedisüsteem. // Ülemaailmse kvaliteedipäeva ja Euroopa kvaliteedinädala rahvusvaheline konverents "Kvaliteet ühiskonna teenistuses" : 13. novembril 1997. a. Tallinnas. [Tallinn], 1997. lk. 70-78.

Roosimölder, L. Optimization of star springs. // Proceedings of the Second National DAAAM Conference in Estonia : Science'96. Tallinn, 1997. p. 94-97.

Roosimölder, L. Problem solving as a tool in machine design. // OST-97 Symposium on Machine Design, Tallinn, Estonia, May 22-23, 1997 : proceedings. Oulu : Oulun yliopisto, 1997. p. 182-188. (Acta Universitatis Ouluensis. C, Technica; 109).

Rudenja, S., Kulu, P., Talimets, E., Mikli, V., Straede, C.A. Improved corrosion resistance of duplex PVD coatings. // International DAAAM : [DAAAM National Estonia] : proceedings of the 1st International Conference, 25-27th September 1997, Tallinn, Estonia. Tallinn : Tallinn Technical University, [1997]. p. 152-155.

Rudenja, S., Kulu, P., Talimets, E., Mikli, V., Straede, C.A., Zwieg, T. Electrochemical evaluation of TiN coatings. // Meeting abstracts / the Electrochemical Society and the International Society of Electrochemistry. Vol. 97-2 (1997) p. 1870.

Rudenja, S., Kulu, P., Talimets, E., Mikli, V., Erikhov, F., Straede, C.A., Zwieg, T. Corrosion performance and structure of the titanium-based coatings deposited onto stainless steel substrate with arc plating. // Proceedings of the 40th Annual Technical Conference / Society of Vacuum Coaters. S.l., 1997. p. 58-63.

Rudenja, S., Kulu, P., Talimets, E., Mikli, V. Duplex titanium nitride coatings for corrosion prevention of stainless steel substrate. // Proceedings of Joint Nordic Conference in Powder Technology, November 26-27, Helsinki. Helsinki, 1997. p. 37.

Saks, A., Kiolein, I. Integrated engineering environment, case study. // International DAAAM : [DAAAM National Estonia] : proceedings of the 1st International Conference, 25-27th September 1997, Tallinn, Estonia. Tallinn : Tallinn Technical University, [1997]. p. 65-68.

Stepanov, A. Education of welding personal as an element of quality management system according ISOL 9000. // Welding : Technologies, Equipment, Materials : MET-97 : International Conference : reports and theses, Riga, 1997. [4] p. (loose-leaf).

Strizhak, V., Penkov, I. The influence of manufacturing accuracy of thread on the strength of threaded joints. // Proceedings of the Second National DAAAM Conference in Estonia : Science'96. Tallinn, 1997. p. 102-111.

Strizhak, V., Penkov, I. The reliability of stud-bolt joints. // OST-97 Symposium on Machine Design, Tallinn, Estonia, May 22-23, 1997 : proceedings. Oulu : Oulun yliopisto, 1997. p. 196-204. (Acta Universitatis Ouluensis. C, Technica; 109).

Strizhak, V., Penkov, I. The strength of studded joints. // International DAAAM : [DAAAM National Estonia] : proceedings of the 1st International Conference, 25-27th September 1997, Tallinn, Estonia. Tallinn : Tallinn Technical University, [1997]. p. 42-45.

Tadolder, J., Tamm, J. Inner friction factor of fine powders. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering (1997) 1, p. 35-49.

Tamm, J., Tadolder, J. Kinetics of fine material particles in a disintegrator. // OST-97 Symposium on Machine Design, Tallinn, Estonia, May 22-23, 1997 : proceedings. Oulu : Oulun yliopisto, 1997. p. 16-24. (Acta Universitatis Ouluensis. C, Technica; 109).

Tammaru, T. Haridus ja kvaliteet. // Kvaliteedisuundumused Eestis. Tartu, 1997. lk. 49-61. (Teabevihik / Eesti Statistikaselts; 8).

Tiidemann, T., Raba, K., Üksti, L. Design of dimension chains and fits by using AI methods. // OST-97 Symposium on Machine Design, Tallinn, Estonia, May 22-23, 1997 : proceedings. Oulu : Oulun yliopisto, 1997. p. 58-63. (Acta Universitatis Ouluensis. C, Technica; 109).

Tiidemann, T. Loovus ja looming inseneritöös. // Inseneerikultuur Eestis. 3. [Tallinn] : TTÜ kirjastus, 1997. lk. 200-209.

Tähemaa, T. On reliability criteria of mechatronic systems. // OST-97 Symposium on Machine Design, Tallinn, Estonia, May 22-23, 1997 : proceedings. Oulu : Oulun yliopisto, 1997. p. 205-207. (Acta Universitatis Ouluensis. C, Technica; 109).

Tümanok, A., Kulu, P., Goljandin, D., Roshtshin, S. Theoretical model for grinding by collision ductile metal chips into metal powder. // International DAAAM : [DAAAM National Estonia] : proceedings of the 1st International Conference, 25-27th September 1997, Tallinn, Estonia. Tallinn : TTÜ, [1997]. p. 130-132.

Tümanok, A., Kulu, P., Goljandin, D., Roshtshin, S. A disintegrator as a machine for utilizing metal chips to metal powder. // Third ASM International Conference & Exhibition on the Recycling of Metals, Barcelona, Spain, 11-13 June 1997 : book of proceedings. S.l., [1997]. p. 511-522.

Valdna, V. Effect of the vacuum annealing on *p*-type CdTe. // Physica scripta. Vol. T69 (1997) p. 315-318.

Valdna, V., Gavrish, T., Hiie, J., Mellikov, E., Mere, A. Group II-VI downconverting phosphors. // Materials Research Society symposia proceedings series. Vol. 450 (1997) p. 463-466.

Valdna, V., Hiie, J., Mellikov, E., Mere, A. (ZnCd)S, (ZnCd)Se and Zn(Se, Te) downconverting phosphors. // Physica scripta. Vol. 69 (1997) p. 319.

Valdna, V., Mellikov, E., Mere, A. Photoluminescence of Zn(SeTe) annealed phosphors. // Physica scripta. Vol. T69 (1997) p. 312-314.

Valdna, V. Complex defects in Cl doped ZnTe and CdTe. // Materials Research Society symposia proceedings series. Vol. 442 (1997) p. 585-591.

Varikmaa, A., Roosimölder, L. Container device for waste water pretreatment. // Proceedings of the Second National DAAAM Conference in Estonia : Science'96. Tallinn, 1997. p. 112-116.

Wang, K., Lei, B., Papstel, J. Applications of artificial neural networks (ANN) to machining process planning. // International DAAAM : [DAAAM National Estonia] : proceedings of the 1st International Conference, 25-27th September 1997, Tallinn, Estonia. Tallinn : Tallinn Technical University, [1997]. p. 95-100.

Üksti, L. Tagasilöögiklapp; Tapp; Telg; Tihend; Tihenduskarp; Tihvt; Tollkeere; Topend; Torukeere; Toruliitmik; Torustikuarmatuur; Trummel; Tuts. // Eesti entsüklopeedia. 9. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1996. lk. 188, 272, 371, 416-418, 461, 479, 490, 491, 535, 636.

SÜSTEEMITEHNIKA TEADUSKOND

Raamatud

Adey, R.A., Renaud, Ph. (ed.). MICROSIM II. Simulation and design of micro-systems and microstructures. Southampton : Computational Mechanics Publications, [1997?]. 282 p. Sisaldab: T.Rang. Modelling of the tunneling current in metal alloy contacts to 6H- and 4H-SiC substrates, p. 23-31.

Bjorklund, L., Meigas, K. et al. Vocabulary of telecommunication services. Helsinki, 1997. 112 p.

Meigas, K. Coherent photodetection with a laser. Tallinn, 1997. 35 p. (Theses of Tallinn Technical University; D11).

Tamme, T., Tammet, T., Prank, R. Loogika : mõtlemisest tõestamiseni. [Tartu] : Tartu Ülikooli Kirjastus, cop. 1997. 412 lk.

Artiklid

Astrov, I., Rüstern, E. The discrete control of two-rate nonlinear multivariable continuous-time systems. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Physics. Mathematics. 46 (1997) 3, p. 197-208.

Astrov, I., Rüstern, E. The state-space description of two-rate nonlinear multivariable discrete systems. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Physics. Mathematics. 46 (1997) 3, p. 187-196.

Eek, A., Meister, E. Simple perception experiments on Estonian word prosody : foot structure vs. segmental quantity. // Estonian prosody : papers from a symposium : : Tallinn, Estonia, October 29-30, 1996. Tallinn, 1997. p. 71-99.

Hinrikus, H., Riipulk, J., Põdra, H. Design of microwave radiometer for early detection of cancer. // Physica medica. 13 (1997) 1, p. 1-2.

Hinrikus, H., Riipulk, J. Method for early detection of cancer by microwave radiometer. // 4th European Conference on Engineering and Medicine "Bridging East and West", Warsaw, Poland, May 25-28, 1997 : book of abstracts. p. 191.

Hinrikus, H., Riipulk, J. Radiometric system for detection of cancer. // EU Symposium on New Technologies in Medicine, Warsaw, Poland, May 25, 1997. p. 119-129.

Hinrikus, H. Kiirgus infokandjana universumist rakuni. // Insenerikultuur Eestis. 3. [Tallinn] : TTÜ kirjastus, 1997. lk. 35-42.

Hinrikus, H. Uued maad biomeditsiinitehnika kaardil. // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1996. Tallinn, 1997. lk. 186-189.

Koort, M., Kukk, V. Interactive synthesiser development. // 1st Electronic Circuits and Systems Conference, September 4-5, 1997, Bratislava, Slovakia. p. 67-70.

Korolkov, O., Rang, T. Diffusion welded contacts for silicon semiconductor devices. // MicroMat'97 : proceedings of the International Conference on Micro Materials, Apr. 16-18, 1997, Berlin, Germany. p. 1035-1037.

Kukk, V. Fast modelling of oscillator transients. // 1st Electronic Circuits and Systems Conference, September 4-5, 1997, Bratislava, Slovakia. p. 27-30.

Kukk, V. Harmonic linearisation for oscillator design. // 5th International Conference on VLSI and CAD, October 13-15, 1997, Seoul, Korea. p. 472-474.

Kukk, V. Modelling transients in oscillator circuits. // NDES'97, Moscow, June 26-27 : posters. p. 520-525.

Kuusik, A. Intelligentne maja : olemus ja eesmärgid. // Raadiotehnika '97 : ettekannete materjalid. Tallinn, 1997. lk. 65-68.

Kääramees, M., Hansen, M. From design formulas to parallel implementations. // Selected Papers from the 8th Nordic Workshop on Programming Theory, University of Oslo, May, 1997. p. 129-136.

Laan, M.D. van der, Halang, W.A., Mõtus, L. Wavelet based measurement and processing of gas-chromatographic data. // XIV IMEKO World Congress : New Measurements – Challenges and Visions, 1-6 June 1997, Tampere, Finland. Vol. 5. S.l., cop. 1997. p. 22-27.

Land, R., Min, M., Männama, V., Parve, T. A lock-in distortion analyser. // 9th International Symposium on Electrical Instruments in Industry, September 8-9, 1997, Glasgow, Scotland : proceedings. Glasgow, cop. 1997. p. 149-152.

Lass, J., Hinrikus, H., Kaik, J., Meigas, K. Measurement of correlation between heart rate and physiological parameters variations. // Proceedings of the 19th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, Oct. 30-Nov. 2, 1997, Chicago, IL USA. p. 308-310.

Lass, J., Hinrikus, H., Meigas, K., Kaik, J. Comparison of different physiological parameters for heart rate modelling in rate adaptive cardiac pacing. // Proceedings of International Conference Biomedical Engineering, Kaunas University of Technology, 16-17 October 1997. p. 122-125.

Lindfors, S., Ööpik, P., Halonen, K. *N*-path dynamic element matching for multibit bandbass ΣΔ modulators. // International journal of circuit theory and applications. Vol. 25 (1997) p. 335-346.

Meigas, K., Hinrikus, H., Kaik, J., Lass, J. Comparison of ECG QT interval and monomorphic action potential duration dynamicity at heart rate variations. // Medical & biological engineering & computing. Vol. 35 (1997) Supplement. Part 1, World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering, September 14-19, 1997, Nice, France. p. 435.

Meigas, K., Hinrikus, H., Lass, J., Kaik, J., Sliwa, W. Modelling of heart rate, based on measured physiological parameters for rate adaptive cardiac pacing. // Medical & biological engineering & computing. Vol. 35 (1997) Supplement. Part 1, World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering, September 14-19, 1997, Nice, France. p. 447.

Meigas, K., Lass, J., Hinrikus, H. System for simultaneous registration of different physiological parameters during exercise. // Measurement '97 : International Conference Measurement, Smolenice, Slovak Republic, May 29-31, 1997 : proceedings. p. 242-245.

Min, M., Männama, V. Deviation extension in PLL frequency demodulators. // Proceedings of the European Conference on Circuit Theory and Design : ECCTD'97 : Aug. 31 – Sept. 3, 1997, Budapest, Hungary. Vol. 1. p. 133-138.

Min, M., Parve, T. Current mode signal processing as a challenge for improvement of lock-in measuring instruments. // XIV IMEKO World Congress : New Measurements – Challenges and Visions, 1-6 June 1997, Tampere, Finland. Vol. 7. S.l., cop. 1997. p. 186-191.

Min, M., Parve, T. Improvement of the vector analyser based on two-phase switching mode synchronous detection. // Measurement. 19 (1996) 2, p. 103-111.

Min, M. Electronics education at Tallinn Technical University. // Proceedings [of the] 15th NORCHIP Conference, Tallinn, 10-11 November, 1997. Copenhagen, 1997. p. 142-149.

Mõtus, L. Aeg arvutisüsteemides ja infotehnoloogia ajas. // Eesti Teaduste Akadeemia aastaraamat 1996. Tallinn, 1997. lk. 97-100.

Mõtus, L. AESC scientific programmes. // Academic English Club 1962-1995. Academic English Skiing Camp 1964-1995. [Tallinn] : Academic English Club, cop. 1996. lk. 67-70.

Mõtus, L., Näks, T. Formal timing analysis of OMT designs. // 3rd IEEE Computer Society International Workshop on Object-Oriented Real-Time Dependable Systems, February, 1997, Newport, California, USA. p. 1-17.

Mõtus, L. Viron Automaatioseura muuttuvassa taloudellisessa ympäristössa. // Automaatioväylä. 13 (1997) 4, s. 13.

Männama, V. A synchronised double oscillator for the modified PLL frequency synthesiser. // ECCTD'97 : proceedings of the European Conference on Circuit Theory and Design, Aug. 31 – Sept. 3, 1997, Budapest, Hungary. Vol. 1. p. 127-132.

Männama, V. Current-mode signal processing circuits. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. 3 (1997) 4, p. 237-249.

Paats, A. Comparison of entrance surface dose in patients undergoing spot film fluorography and conventional radiography. // Baltic States Student Conference : Medical Engineering and Medical Physics, June 11-12, 1997, Riga, Latvia : programme and abstracts. p. 25.

Penjam, J. A conception of informatics education. // Baltic IT review (1997) 3, p. 12-15.

Penjam, J. On conception of informatics education, 1997. // Proceedings of the Conference Baltic IT&T'97, Riga, 1997. p. 119-123.

Praust, V. Infokogumite seaduslikkusest ehk arvutiga "rootsi kardinate" taha. // Arvutimaailm (1997) 10, lk. 12-13, 15-17.

Praust, V. Otsing küberruumis. // Arvutimaailm (1997) 7, lk. 33-35; 8, lk. 45-46; 9, lk. 32-33.

Praust, V. Pealtkuulamise võimalikkusest infoühiskonnas. // Arvutimaailm (1997) 7, lk. 27-29.

Praust, V. Salastus avatud süsteemides. // Arvutimaailm (1997) 8, lk. 47-48.

Praust, V. Veebikirjutamise saladused. // Arvutimaailm (1997) 9, lk. 4-7.

Rang, T., Blum, A. Interfaces to 6H-SiC substrates – technology and simulation. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. 3 (1997) 4, p. 250-259.

Rang, T., Blum, A. Temperature effects in alloy metal and 6H-SiC substrate Schottky contacts caused by the current suppressing effect. // MicroMat'97 : proceedings of the International Conference on Micro Materials, Apr. 16-18, 1997, Berlin, Germany. p. 591-596.

Rang, T., Korolkov, O. Diffusion welding technology for wide bandgap materials. // Proceedings of the European COPEX Seminar, June 17-19, 1997, Vienna, Austria. p. 124-127.

Rang, T. Elektroonika Eestis – tööstus, haridus, teadus. // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1996. Tallinn, 1997. lk. 221-230.

Rang, T. Elektroonika Eestis – tööstus, teadus, haridus – järelmõtteid. // Insenerikultuur Eestis. 3. [Tallinn] : TTÜ kirjastus, 1997. lk. 139-147.

Riipulk, J., Hinrikus, H. Interpretation of radiometric signal for tumor detection. // Proceedings of the 19th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, Oct. 30-Nov. 2, 1997, Chicago, IL USA. p. 2509-2511.

Riipulk, J., Hinrikus, H. Microwave radiometric system for exploration of breast cancer tumors. // Medical & biological engineering & computing. Vol. 35 (1997) Supplement. Part 1, World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering, September 14-19, 1997, Nice, France. p. 358.

Rodd, M.G., Dimyati, K., Mõtus, L. The design and analysis of low cost real-time fieldbus systems. // IFAC Workshop on Distributed Computer Control Systems, August 1997, Seoul, Korea.

Sillamaa, H. Hägusus, hägusad süsteemid ja inimene. // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1996. Tallinn, 1997. lk. 146-152.

Tuulik, V., Raja, A., Meister, A., Lossmann, E. Neural network method as a method for the diagnozing of vigilance levels of central nervous system by occupational chemical stress. // 4th European Conference on Engineering and Medicine "Bridging East and West", Warsaw, Poland, May 25-28, 1997 : book of abstracts. p. 375.

Tuulik, V., Raja, A., Meister, A., Lossmann, E. Neural network method to determine the vigilance levels of the central nervous system, related to occupational chronic chemical stress. // Technology and health care. 5 (1997) 3, p. 243-251.

Tuulik, V., Riisalo, R., Altrov, E., Raja, A., Lossmann, E., Meister, A. Neural network algorithms for the analyzing of QEEG and psychometrical/psychological data by chronic occupational neurotoxic diseases of CNS. // Euro Brain '97, 26-28 November 1997 : proceedings. Aalborg : aalborg University, [1997]. [1] p.

Tuulik, V., Riisalo, R., Altrov, E. Keemiline stress. // Eesti Töötervishoid (1997) 2, lk. 7-9, 26-27. Rööptekst vene k.

Tuulik, V. Asutati Töötervishoiu Arstide Selts = Estonian Occupational Health Physicians' Society was founded. // Eesti Töötervishoid (1996) 1, lk. 11, 24.

Udal, A., Velmre, E. SiC-diodes forward surge current failure mechanisms : experiment and simulation. // Microelectronics and reliability. 37 (1997) 10/11, p. 1671-1674.

Velmre, E., Udal, A. Influence of excitonic scattering on charge carrier ambipolar diffusion in silicon. // ESSDERC'97 : proceedings of the 27th European Solid-State Device Research Conference, Stuttgart, Germany, 22-24 September 1997. S.l., [1997]. p. 212-215.

Velmre, E., Udal, A. SiC-diode forward surge current failure mechanisms : experiment and simulation. // ESREF'97 : proceedings of the 8th European Symposium on Reliability of Electron Devices, Failure Physics and Analysis, Oct. 7-10, 1997, Bordeaux, France. p. 1671-1674.

Vilkis, A., Tuulik, V., Agudin, V., Altrov, E. Heart rate variability in relation of autonomic dysfunctions of nervous system. // Proceedings of the 13th Triennial Congress of the International Ergonomics Association, June 29-July 4, 1997, Tampere : "From Experience to Innovation" : IEA'97. Vol. 7. Helsinki : Finnish Institute of Occupational Health, 1997. p. 583.

Ööpik, P., Koort, M., Kipper, R., Kukk, V. High-Q bandpass filters based on immittance converters. // Proceedings ECCTD'97, Budapest, September 1997. p. 599-604.

Ööpik, P., Koort, M., Kipper, R., Kukk, V. High-Q active bandbass filters. // 1st Electronic Circuits and Systems Conference, September 4-5, 1997, Bratislava, Slovakia. p. 133-136.

MUUD VÄLJAANDED

Üleülikoolilised väljaanded
Muud struktuuriüksused

Raamatud

Aher, S., Kiili, J. jt. (koost.). Bioloogia aineraamat. Tallinn, 1997. 77 lk. (Õppekava / Haridusministeerium).

Aher, S., Kiili, J. jt. (koost.). Loodusõpetuse aineraamat. Tallinn, 1997. 91 lk. (Õppekava / Haridusministeerium).

Kikas, K. Information needs of Estonian specialists and collection composition of research libraries (1967-1996). Tallinn : TTÜ kirjastus, 1997. 59 lk. (Tallinna Tehnikaülikooli Raamatukogu töid; A1).

Kull, R. (toim.). Teaduse ja tehnika seletav sõnaraamat = Dictionary of science and technology : inglise-eesti. 1, A-K / oskussõnade tõlkijad: ... T. Nirk,... P. Raesaar,... H. Hödrejärv, V. Mikkal,... A. Randlepp, A. Jõgi,... L. Uibopuu,... H. Lippmaa, A. Viikna, J. Kübarsepp,... P. Kulu, I. Märtson, T. Nirk, L. Üksti, A. Vällo, V. Kulbach, V. Nõmm, J. Kann jt.; erialatoimetajad: ... E. Tiigimägi jt. Tallinn : TEA, cop. 1997. 845 lk.

Kull, R. (toim.). Teaduse ja tehnika seletav sõnaraamat = Dictionary of science and technology : inglise-eesti. 2, L-Z / oskussõnade tõlkijad: ... T. Nirk,... P. Raesaar,... H. Hödrejärv, V. Mikkal,... A. Randlepp, A. Jõgi,... L. Uibopuu,... H. Lippmaa, A. Viikna, J. Kübarsepp,... P. Kulu, I. Märtson, T. Nirk, L. Üksti, A. Vällo, V. Kulbach, V. Nõmm, J. Kann jt.; erialatoimetajad: ... E. Tiigimägi jt. Tallinn : TEA, cop. 1997. 816 lk.

Martinson, K. (koost.); (toim.) Aarna, O. Millist teadust vajab nüüdis-Eesti... neli aastat hiljem : Eesti teaduspoliitika ja teaduskorralduse probleeme. Tallinn, 1997. 229 lk. (Teaduslugu ja nüüdisaeg; 10).

Mägi, V. (toim.). Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1996. Tallinn, 1997. 323 lk.

Raagmaa, G., Vilu, R., Purju, A., Tamm, B. jt. (koost.). Eesti tulevikustsenaariumid. Tallinn, 1997. 155 lk.

Võrk, R. (toim.). Bakalaureuse- ja diplomiõppe teatmik 1997/1998. Tallinn, 1997. 181 lk.

Võrno, K. (toim.). Teatmik sisseastujale : diplomi- ja bakalaureuseõpe. Tallinn, 1997. 51 lk.

Üliõpilaste vastuvõtueeskiri ja õpingukorraldus 1997 : diplomi- ja bakalaureuseõpe. [Tallinn], 1997. 10 lk.

Artiklid

Aarna, O. Intervjuu iseendaga : küsib ja vastab Olav Aarna : [Tampere Tehnikaülikooli audoktoriks promoveerimise puhul]. // Tallinna Ülikoolid (1997) 2, lk. 3.

Aarna, O. Introductory statement : [to Panel I – Reports from Estonia, Latvia, Lithuania]. // Human rights and minorities in the new European democracies : educational and cultural aspects : report on the workshop held at Lohusalu (Estonia) 20-23 October 1994. [Strasbourg] : Council of Europe Press, cop. 1996. p. 37-38.

Aarna, O. Juhtkiri. // Tallinna Ülikoolid (1997) 1, lk. 3.

Aarna, O. Millist inseneri vajab 21. sajandi Eesti?. // Inseneerikultuur Eestis. 3. [Tallinn] : TTÜ kirjastus, 1997. lk. 5-7.

Aarna, O. New developments in science and technology education in Estonia. // 2020 Vision : Developing Science/Technology Education in Central and Eastern Europe : proceedings of the international seminar. Ljubljana : Slovenian Science Foundation, 1996. p. 132-138.

Aarna, O. jt. Rektorid ennustavad kõrgharidusele kadu. // Tallinna Ülikoolid (1997) 3, lk. 9.

Aarna, O. Ressursid haridusvalikute realiseerimiseks : ettekanne. // Eesti Haridusfoorum '96 : Eesti haridusvalikud XXI sajandi lävel, 1.-3. november 1996 : ettekannete ja sõnavõttude kogumik. Tallinn, 1997. lk. 109-116.

Aarna, O. Teadus- ja Arendusnõukogu – eesmärgid ja tegevus : (Eesti Teadusnõukogust Teadus- ja Arendusnõukoguks). // Millist teadust vajab nüüdis-Eesti... neli aastat hiljem : Eesti teaduspoliitika ja teaduskorralduse probleeme. Tallinn, 1997. lk. 7-17. (Teaduslugu ja nüüdisaeg; 10).

Aarna, O. Tere tulemast Tallinna Tehnikaülikooli!. // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1996. Tallinn, 1997. lk. 203-207.

Arumaa, H. Hannoveri rahvusvaheline tööstusmess : 14.-19. aprill 1997. // Tallinna Ülikoolid (1997) 2, lk. 33.

Eesti Teadusfondi uuringutoetused 1997. aastaks Tallinna Tehnikaülikoolis. // Tallinna Ülikoolid (1997) 1, lk. 23-26.

Heinsaar, Ü. Mootoriga kodu sünonüüm. // Autopluss (1997) 7, lk. 33-35.

Ideon, M. Mis teoksil [TTÜ raamatukogus]?. // Tallinna Ülikoolid (1997) 3, lk. 33.

Järs, J. CD-ROM autonoomses ja võrgukasutuses. // Raamatukogu (1997) 6, lk. 36-37.

Järs, J. Infosüsteemi loomisest maakonna ja linna keskraamatukogudes. // Eesti Raamatukoguhoidjate Ühingu aastaraamat 1996. Tallinn : Teaduste Akadeemia Kirjastus, 1997. lk. 28-38.

Järs, J. Kas infoühiskond vajab raamatukogusid? : infosüsteemi loomisest maakonna ja linna keskraamatukogudes. // Raamatukogu (1997) 3, lk. 36-39.

Kaps, T. [Tallinna Tehnikaülikooli üliõpilaskonnast]. // Tallinna Ülikoolid (1997) 2, lk. 36.

Kiili, J., Kiili, M. Praktilisi töid botaanikas : [3.-6. klass]. // Haridus (1997) 5, lk. 53-56.

Kiili, J. Dominiiklaste klooster kui kõrgkool. // Haridus (1996) 4, lk. 72-73.

Kiili, J. Praktilisi töid loodusteaduses : vesi ja muld. // Haridus (1997) 2, lk. 57-59.

Kiili, J. Praktilisi töid loodusteadustes : inimene ja loomad. // Haridus (1997) 3, lk. 54-56.

Kiili, J. Tasakaalust hierarhiliste laikude dünaamikani : populatsiooni mõistest ökoloogias. // Metapopulatsioonide teooria : (14.-16. mai 1997, Ähijärve). Tartu : Teaduste Akadeemia Kirjastus, 1997. lk. 55-69. (Schola Biotheoretica; 23).

Kiili, J. Täienduskoolitus Eesti haridusturul. // Tallinna Ülikoolid (1997) 3, lk. 13-14.

Kikas, K. Kvaliteet kvantiteedi asemele : kogude hindamise meetodeist ja praktikast. // Raamatukogu (1997) 6, lk. 17-20.

Koidla, G. IATULi 18. aastakonverents. // Raamatukogu (1997) 6, lk. 40-41.

Lipand, E. The Lange & Springer Book Exhibition Project for Baltic Libraries. // Deutsches-Baltisches Verlegersymposium Leipzig, 20. März, 1997, S.71-72.

Pihlamägi, O. Olavi Pihlamägi: Kuidas elab Glehni loss täna? : TTÜ kultuurikeskuse juhataja Olavi Pihlamäe intervjuust ajalehele Tehnikaülikool. // Tallinna Ülikoolid (1997) 1, lk. 29.

Reinde, U. (koost.). Tallinna Tehnikaülikoolis septembris ja oktoobris. // Tallinna Ülikoolid (1997) 3, lk. 26-27.

Reinde, U. Inimene peab elus kuhugi välja jõudma. // Tallinna Ülikoolid (1997) 2, lk. 34-36.

Reinde, U. Järgmise sajandi maailmakaubandus juba Tallinnas. // Eesti Välismajanduse Teataja (1996) 12, lk. 81-82.

Reinde, U. Mõnel veab alati, teisel mitte kunagi : miss Tallinn '97 Natalja Barkova. // Kultuur ja Elu (1997) 2, lk. 19-23.

Reinde, U. Oma asi! : [ajakirja "Tallinna Ülikoolid" kohta]. // Tallinna Ülikoolid (1997) 2, lk. 15.

Reinde, U. Tallinna Maailmakaubanduskeskus pakub soodsaid teenuseid. // Eesti Välismajanduse Teataja (1997) 6, lk. 86-87.

Segercrantz, V. Väliskaubanduseveoste transpordinõudlus Balti piirkonna idaosas. // Maanteede rehabiliteerimine : Balti maanteelaste XXIII konverents, Pärnu, 25.-27. august 1997 : ettekanded, resümeed. Pärnu, 1997. lk. 48-53.

Segercrantz, W. Transport demand of foreign trade cargo in eastern Baltic area. // Rehabilitation of Roads and Motorways : papers of the XXIII International Road Conference, Pärnu, 25-27 August, 1977. Pärnu, 1997. p. 96-103.

MUUD VÄLJAANDED

Tamkivi, R., Erme, E. Examples of the innovation support structures in Estonia : a science park and an innovation centre. // Problems and Perspectives of Innovation-oriented Activity in Central and East European Countries : international conference materials, Kaunas, 5-7 June 1997. Kaunas : Kaunas University of Technology, 1997. 8 p.

Tanner, J. Kuhu läheb ülikool 21. sajandil? / [üles kirjutanud] U. Reinde. // Tallinna Ülikoolid (1997) 3, lk. 5.

Tanner, J. Tallinna Tehnikaülikooli kantsler Jüri Tanner : Mis teoksil?. // Tallinna Ülikoolid (1997) 2, lk. 9.

Tibar, A. Hall kirjandus vajab tutvustamist. // Raamatukogu (1997) 6, lk. 29-30.

Tibar, A. Teadlaste ja inseneride infovajadused ja infootsikäitumine. // Raamatukogu (1997) 6, lk. 20-22.

Vodovozov, V.M., Reinde, U. Kas Eesti vajab filosoofe või insenere?. // Tallinna Ülikoolid (1997) 2, lk. 30-31.

* * *

Publikatsioonide nimestik koosneb autorite esitatud bibliograafiakirjetest. Publikatsiooni kättesaadavuse korral on nimestiku koostajad H. Riives ja E. Kahro *de visu* täpsustanud kirjeandmeid ning lisanud täiendavaid kirjeid.

Nimestik on leitav ka: *http://www.lib.ttu.ee/* rubriigist *TTÜ publikatsioonid.*

EESTI AKADEEMILINE RAAMATUKOGU
1 0200 00057928 8