Ep. 3.302

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

# AASTARAAMAT

# 1994

# TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI AASTARAAMAT 1994

A 15726
Ep. 3.302

# TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI AASTARAAMAT 1994

TALLINN 1995

.UC.579.662 (979.2) (058)

Koostanud: Vahur Mägi (peatoimetaja), Aime Piht (ülikooli sündmused), Viivi Russ (ülikooli nõukogu, struktuur, isikkoosseis), Eevi Zernant (eelarve), Rein Lees (õppetegevus), Kiira Parre (teadustegevus), Renna Reinsoo (üliõpilaskond), Madli Ganihhina (rahvusvaheline koostöö), Aime Hall (kirjastustegevus), Meelis Ideon (raamatukogu), Mare Aru (vilistlaskogu, arengufond), Helje Riives, Marje Võrk ja Aiki Tibar (publikatsioonid).

TALLINNA RAAMATUKOGU PEDAGOOGIKAÜLIKOOL

0015726

*ISBN 9985-59-020-1*

*© Tallinna Tehnikaülikool, 1995*

## SAATEKS

Mõned inimesed peavad päevikut, suurem osa ei tee seda ega kavatsegi tegema hakata. Võiks ju küsida, kas ülikooli jaoks on päevikupidamine kohustuslik, soovitav või ülepea lubamatu?

Kindlasti on päevikupidamine ülikooli jaoks ülimalt soovitav. Päevikupidamine pole raamatupidamine, milleks kohustavad seadused. Ometi on nendel kahel "pidamisel" ka sügav analoogia. Mõlemal juhul on eesmärgiks võimalikult täpselt jäädvustada toimunu: raamatupidamise puhul organisatsiooni majandustegevuses, päevikupidamisel – kõigis tema tegevusvaldkondades.

Oma 77-aastase ajaloo jooksul on Tallinna Tehnikaülikool ühe tegevusaasta (1936/37) kohta päevikut pidanud, mis trükist ilmus 1939. aastal. Rohkemaks pole seni jätkunud püsivust ega ettevõtlikkust. *Tartu Ülikooli aastaraamatu 1993* ilmumine ajendas meidki seda unustuse hõlma vajunud tegemist uuesti käsile võtma.

Nüüd on siis *Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1994* valmis ja tahaks väga loota, et meil jätkub püsivust jätkata tema koostamist ja väljaandmist ka kõigil järgnevatel aastatel. Siinkohal suur tänu kõigile kolleegidele, kes aitasid seda aastaraamatut kokku panna, eriti aga idee kandjatele Viivi Russile ja Vahur Mägile.

*Olav Aarna*

SISUKORD

Ülikooli sündmused . . . . . 6
Ülikooli rektoraat, valitsus ja nõukogu . . . . . 16
Tallinna Tehnikaülikooli rektoraat . . . . . 16
Tallinna Tehnikaülikooli valitsus . . . . . 17
Tallinna Tehnikaülikooli nõukogu . . . . . 18
Ülevaade ülikooli nõukogus aasta vältel toimunust . . . . 21
Ülikooli eelarve . . . . . 23
Ülikooli struktuur ja isikkoosseis . . . . . 24
Organisatsioonistruktuur . . . . . 24
Akadeemiline struktuur . . . . . 25
Haldusstruktuur . . . . . 27
Tugistruktuur . . . . . 28
Isikkoosseis . . . . . 29
Professorid . . . . . 34
Emeriitprofessorid . . . . . 37
Professorid – Eesti Teaduste Akadeemia akadeemikud . . 38
Õppe- ja teadustegevus . . . . . 39
Õppetegevus . . . . . 39
Ülikooliõppe liigid . . . . . 41
Ülikooliõppe korraldamine . . . . . 46
Hinnang õppetegevusele . . . . . 57
Teadustegevus . . . . . 59
Eesti Teadusfondi uuringutoetused 1994. aastal . . . . 62
Osalemine rahvusvahelistes programmides, toetused . 63
Olulisemad teadussuunad, tulemused . . . . . 66
Teadusürituste korraldamine TTÜ töötajate poolt ja osalemine neis . . . . . 91

Rahvusvahelised teadusüritused Tallinna Tehnikaülikoolis ning TTÜ töötajate osalusel . . . . . 92
Väitekirjade kaitsmine . . . . . 98
Üliõpilaskond . . . . . 104
Rahvusvaheline koostöö . . . . . 108
Kirjastustegevus . . . . . 112
Raamatukogu . . . . . 114
Vilistlaskogu . . . . . 117
TTÜ Arengufond . . . . . 119
Ettekanded, kõned, sõnavõtud . . . . . 120
*Valdek Mikkal.* Igikestev ja ühendav . . . . . 120
*Raimund Ubar.* Tehnikateaduste tee Eestis . . . . . 127
*Vahur Mägi.* Enn Nurmiste elutee ja elutöö . . . . . 141
*Arvo Ots.* Mida tähendab tehnikaülikool Eestile? . . . . 160
*Olav Aarna.* Inseneri elukutse, selleks valmistumine ja inseneriühingud . . . . . 167
Publikatsioonid . . . . . 178
Arvuti- ja süsteemitehnika teaduskond . . . . . 178
Ehitusteaduskond . . . . . 187
Energeetikateaduskond . . . . . 194
Humanitaarteaduskond . . . . . 198
Keemiateaduskond . . . . . 199
Majandusteaduskond . . . . . 208
Matemaatika-füüsika teaduskond . . . . . 216
Mehaanikateaduskond . . . . . 219
Muud allasutused. Üleülikoolilised väljaanded . . . . . 227

# ÜLIKOOLI SÜNDMUSED

*9. jaanuar*

75-aastaseks sai emeriitprofessor Enno Siirde, kes on üle 30 aasta juhtinud TTÜ keemiatööstuse protsesside ja aparaatide kateedrit ning teinud ülikoolis õpetajatööd tervelt 50 aastat.

*1. veebruar*

Avati Üliõpilaskonna lasteaed Akadeemia tee 7A pereelamus. Lasteaias on 12 kohta. Vajadusel võetakse lapsi lasteaeda ka lühikeseks ajaks.

*9. – 10. veebruar*

Peamaja VI korpuses peeti *Siemensi* päevad, mille korraldas koostöös TTÜga Soomes Espoos asuv *Siemens Osakeyhtiö*. Ülikoolile anti üle tehnilise kirjanduse ja õppematerjali kogu, mis koosneb 200 Siemensi poolt välja antud inglis- ja saksakeelsest elektri- ja elektroonikaalasest teosest ja näidismaterjalist. Materjal on TTÜ professorite poolt valitud ja esindab oma ala kõige uuemaid rahvusvahelisi teadmisi.

*23. veebruar*

Aulas peeti Eesti Vabariigi 76. aastapäeva aktus. Aastapäevakõne pidas prof. Valdek Mikkal.

*28. veebruar*

Glehni lossis tähistati professor Heino Lepiksoni 80. sünnipäeva. Tehnikaülikooliga on juubilar olnud seotud 1946. aasta kevadsemestrist alates, 18 aastat tegutsenud ülikooli teadustöö tippjuhina.

*15. märts*

TTÜ nõukogu otsusega moodustati biomeditsiinitehnika keskus professor Hiie Hinrikuse juhtimisel. Keskuse põhiülesandeks jääb biomeditsiinitehnikaalane teadus-, õppe- ja arendustöö.

*28. – 30. märts*

Toimusid lahtiste uste päevad. TTÜd käis uudistamas üle 1000 tulevase üliõpilaskandidaadi. Sissejuhatava sõnavõtuga esines rektor Olav Aarna. Teisel päeval juhtisid üritust õppe- ja teadusosakonna juhataja Rein Lees ning prorektor Tiit Kaps. Eksamitel ettetulevatest probleemidest kõnelesid ainekomisjonide esimehed.

*4. aprill*

Tehnikaülikool tähistas konverentsi ja näitusega oma endise õppejõu, praegu Austraalias elava professor August Gustav Partsi 90. sünnipäeva. A.G. Parts oli üks neist, kes Tallinna Tehnikaülikoolile 1936. aastal aluse pani, töötades füüsikalise keemia professorina ja füüsikalise keemia laboratooriumi juhatajana kuni Rootsi siirdumiseni 1943. aastal. Näituse koostas bibliograaf Imbi Kaasik.

Raamatukogus avati näitus Saksamaalt Darmstadti Tehnikaülikoolist kingitusena saadud raamatutest. Saadetis sisaldas 208 õpikut, monograafiat ja käsiraamatut, lisaks paarkümmend köidet normdokumente – kokku umbes 23 000 marga väärtuses. Idee sai alguse 1992. aastal, kui sõlmiti leping TTÜ ja DTÜ vahel. Samas konteineris jõudis TTÜsse ka 80 000 marga ulatuses tehnikat meie arvutivõrgu väljaehitamiseks.

*19. aprill*

TTÜ nõukogu istung algas ausponsori kuldplaadi piduliku üleandmisega firmadele *Pl Consulting Ldt.* ja *RAS Eesti Metallieksport*. Ausponsori nimetus antakse füüsilisele või juriidilisele isikule, kes on annetanud TTÜ arengufondi vähemalt 100 000 krooni. Tänu-

täheks antakse ausponsorile kuldplaat. See valmistatakse kahes eksemplaris. Üks jääb ausponsorile, teine eksponeeritakse ülikoolis. Ausponsor kutsutakse edaspidi külalisena tehnikaülikooli pidulikele sündmustele.

*20. aprill*

TTÜ sai kingituseks USA firmalt *Progress Software*, mis toodab andmebaasisüsteemi *Progress*, arenduskeskkonna, mille abil on võimalik hakata koolitama *Progressi* tundvaid spetsialiste. Kingitus anti üle informaatikainstituudi dotsendile Teodor Luczkowskile, kes on TTÜs magistrantidele *Progressi* loenguid pidanud.

*25. – 29. aprill*

Toimusid Tallinna tudengite kevadpäevad, mille üks organiseerijaid oli üliõpilasorganisatsioon ESTIEM Estonia TTÜst.

*29. aprill*

Firma *Hewlett-Packard* andis TTÜle kingitusena üle arvutite kohtvõrkude analüsaatori. Seade, mille tüübitähis on HP 4995A, leiab kasutamist tehnikaülikooli arvutivõrgu haldamisel ja võrgus kulgeva sõnumiliikumise analüüsil, samuti ka tudengite õpetamisel.

Aulas sai teoks kontsert, millega ühiselt tähistati rahvatantsuansambli *Kuljus* ja TTÜ ajalehe 45. sünnipäeva. Õhtut juhtis Olavi Pihlamägi.

*30. aprill – 5. mai*

Toimus ülikooli 13-liikmelise delegatsiooni visiit Rootsi Jönköpingi Ülikooli. Jönköpingi delegatsioon käis Tallinnas 1992. aastal, seekord oli meie vastukülaskäik. Kuna Jönköpingi Ülikooliga on sõlmitud sidemed haldusosakondade vahel, koosnes meie delegatsioon peamiselt nende osakondade esindajatest. Grupijuht oli prorektor Rein Küttner.

*15. – 18. juuni*

Pidulikul lõpuaktusel sai Tallinna Tehnikaülikooli diplomi 679 üliõpilast, neist 528 lõpetas päevase, 97 õhtuse ja 54 kaugõppe. *Cum laude* diplomeid anti välja 31. Magistridiplom anti 16-le.

*20. juuni*

Toimus mälestuskonverents ühe Eesti tehnikahariduse alusepanija Enn Nurmiste 100. sünniaastapäeva tähistamiseks. Aastail 1932–1936 oli ta TTÜ eelkäija – inseneride Tallinna Tehnikumi direktor. E. Nurmiste elutööst kõneles pikemalt aseprofessor Vahur Mägi, samuti sai V. Mägi eestvedamisel mälestuskonverentsi ajaks kokku pandud kogumik "Enn Nurmiste sõnas ja pildis". Tehnikaülikooli raamatukogus oli 20. juunist 30. juulini avatud näitus.

*1. juuli*

Seoses teaduskondade reformiga moodustati TTÜ nõukogu otsusega alates 1. juulist järgmised teaduskonnad: arvuti- ja süsteemitehnika teaduskond, ehitusteaduskond, energeetikateaduskond, humanitaarteaduskond, keemiateaduskond, majandusteaduskond, matemaatika-füüsika teaduskond, mehaanikateaduskond.

Üliõpilaskond jaotati õppekava ja õppevormi tunnuste alusel 9 õpikonnaks.

*15. juuli*

Lõppes dokumentide vastuvõtt üliõpilaskandidaatidelt. 1225 kohale esitati 1993 avaldust. Ülikooli konkurss 1,63 ühele kohale. Suurim konkurss oli majandusvaldkonna päevaõppes – 5,22.

*25. august*

Aulas toimus traditsiooniline õppeaasta avakoosolek. Ettekandega esines rektor professor Olav Aarna. Samuti kuulati vas-

tuvõtukomisjoni esimehe professor Rein Küttneri aruannet selle aasta vastuvõtust.

*29. august*

Traditsioonilise immatrikuleerimisaktusega avati uus õppeaasta. Tehnikaülikoolis alustas õpinguid 1225 uut üliõpilast. Iga õppevaldkonna kaks paremat sisseastujat said oma õpimärkmiku kätte rektorilt. Esimest korda astus Tallinna Tehnikaülikooli üliõpilane, kes hakkab õppima õppemaksu eest. Selleks on Soome kodanik Henri Petteri Reponen majandusvaldkonnast. Selle aasta õppemaks on 10 000 krooni semestris.

*1. september*

Ilmus "Õppeteatmik 1994/1995".

*2. september*

TTÜd külastas kultuuri- ja haridusminister Peeter Olesk, kes tutvus ehitus- ja keemiateaduskonnaga.

Tehnikaülikoolis oli külas delegatsioon Saksamaalt. Sidemed Bielefeldi Rakenduskõrgkooliga algasid 1990. aastal, kui kirjutati alla kooperatsioonileping. Käesoleva aasta juunis käis Tallinnas Bielefeldi Rakenduskõrgkooli tehnilise akustika professor Michael Karger, kelle loenguid meie magistrandid ja õppejõud huviga jälgisid. Tänu sealse rektori H. Ostholti aktiivsele tegutsemisele eraldas Põhja-Reini–Westfaali liidumaa minister-president hr. J. Rau tagastamata tehnilise abina TTÜle 180 000 marka maksva arvutiklassi ja ühe tööjaama koos tarkvaraga, et võimaldada üliõpilastele ja teaduritele võrreldavaid töötingimusi.

*6. – 7. september*

Tehnikaülikooli raamatukogu korraldusel peeti konverentsi "Euroopa tehnikaraamatukogude integratsioon".

*9. september*

Ilmus ajalehe *Tehnikaülikool* 1400. number.

*17. september*

TTÜ nõukogu piduliku istungiga tähistati Tallinna Tehnikaülikooli 76. sünnipäeva. Rektori algussõnadele järgnes dekaanide inauguratsioon. Dekaani ametirahad said Valdek Kulbach – ehitusteaduskond, Jakob Kübarsepp – mehaanikateaduskond, Leo Mõtus – arvuti- ja süsteemitehnika teaduskond, Enno Reinsalu – energeetikateaduskond, Ene Kolbre – majandusteaduskond, Peeter Laido – humanitaarteaduskond, Rein-Karl Loide – matemaatika-füüsika teaduskond, Andres Öpik – keemiateaduskond.

Aktusekõne pidas energeetikateaduskonna professor Arvo Ots.

TTÜ kolmanda ausponsori kuldplaadi sai USA firma *Miteq Inc*, kus juhtpositsioonil töötab Eesti päritolu teadlane Aksel Kiiss.

Aastapäeva tähistamine jätkus rektori vastuvõtuga Glehni lossis.

*6. oktoober*

Peahoones Mustamäel, energeetika ja majanduse majas oli mälestushetk reisilaeval *Estonia* hukkunute meenutamiseks.

*10. – 13. oktoober*

Elektroonikainstituudi ja elektroonika kompetentsuskeskuse korraldusel peeti rahvusvahelist elektroonikakonverentsi *Baltic Electronics Conference*. Niisugune konverents toimus juba neljandat korda. Eestis osalesid veel TA instituudid, Tõravere Observatoorium, Elektrotehnika Instituut.

*18. oktoober*

TTÜ nõukogu istungil otsustati 1. jaanuarist 1995 luua hari-

dusuuringute keskus iseseisva struktuuriüksusena humanitaarteaduskonna koosseisus territoriaalmajanduse instituudi erakorralise professori Väino Rajangu uurimisrühma alusel.

*24. – 25. oktoober*

Riias toimus Balti riikide kõrgkoolide rektorite esimene konverents. TTÜst osalesid rektor Olav Aarna ja prorektor Rein Küttner. Eesmärgiks oli koostöö edendamine kõrghariduspoliitika väljatöötamisel ja rakendamisel.

*26. oktoober – 9. november*

Kolm loengut pidas dr. Brett Wilson Manchesteri Ülikoolist. Korraldajaks oli elektroonikainstituut.

*1. november*

Kuuendas õppehoones avati Üliõpilaskonna nõustamiskeskus, mis annab üldteavet õppimisega seotud küsimustes ning abistab töö- ja praktikakoha ning korteri leidmisel.

*2. – 3. november*

Kolme loenguga esines Lõuna-Aafrika psühholoogiaprofessor Petruce de la Rey Pretoria Ülikoolist.

*3. – 4. november*

TTÜ ehitusteaduskonna korraldusel koostöös Soome Ehitusinseneride Liidu ja Eesti Ehitusinseneride Liiduga peeti seminar teemal "Ehituskonstruktsioonide projekteerimise alused". Seminar jätkus 30. novembrist 2. detsembrini teemal "Soome Ehitusinseneride Liit ehitusnormidest".

*8. – 9. november*

Eesti Elektroenergeetikute Selts ja TTÜ elektrotehnika instituut korraldasid aulas elektroeneregeetika päevad. Sisuliselt oli tege-

mist elektroenergeetika eriala kokkutulekuga. Samal ajal viidi läbi ka regulaarne seltsi aastakoosolek.

*10. november*

TTÜ raamatukogu õpikute osakond avas oma uksed uutes ruumides Akadeemia tee 5 asuva ühiselamu 1. korrusel. Lugejad saavad laenutada õppekirjandust, kohapeal töötamiseks on avatud lugemissaal.

*17. – 19. november*

Eesti Näituste sinises paviljonis toimus noorte infomess *Teeviit '94*, millest võttis oma ekspositsiooniga osa ka TTÜ. Tutvustati õppimisvõimalusi.

*18. – 19. november*

TTÜ spordihoones korraldati spordikeskuse eestvõtmisel Soome Üliõpilasspordi Liidu praktiline seminar üliõpilastele "Soome üliõpilaste hulgas populaarsetest spordialadest".

*21. november*

Aulas pidas loengu teemal "Emakeelte ja isamaade Euroopa" Hamburgi Ülikooli professor ja Tartu Ülikooli audoktor Els Oksaar.

Meie rektoraadile tutvustasid Koonderakonna esindajad Tiit Vähi, Endel Lippmaa ja Märt Kubo oma programmilisi vaateid ja seisukohti Eesti olulisemates päevaprobleemides, samuti ka Tallinna Linnavolikogu juhtivate persoonidena Tallinna linna probleeme.

*24. november*

Peeter Vähi Põhja-Eesti Panga poolt ja rektor Olav Aarna TTÜ arengufondi poolt kirjutasid alla sponsorlepingule Eesti tehnika- ja majandushariduse toetamiseks. Pank toetab TTÜ arengufondi 100 000 krooniga, samuti kahel järgneval aastal. Vastavalt TTÜ ausponsori statuudile on Põhja-Eesti Pank nüüdsest Tehnikaüli-

kooli neljas ausponsor ning tal on õigus kasutada seda nimetust oma turundustegevuses ja reklaamis.

*25. november*

TTÜ nõukogu väljasõiduistung Aegviidus. Kavas: TTÜ arengukontseptsioonist, tehnikaülikool ja Tallinna vaim, akadeemiline vabadus.

*1. detsember*

Akadeemik Paul Kogermani nimelises auditooriumis pidas mälestusloengu teemal "Multikomponentsetest reaktsioonidest" professor Ivar Ugi Müncheni Tehnikaülikoolist.

*3. detsember*

Aulas peeti peenmehaanika ning toiduainetööstuse masinate ja aparaatide eriala vilistlaste kokkutulek.

*5. detsember*

Uppsala Ülikooli korraldusel toimus satelliitsild Tallinna Tehnikaülikooli ja Lüneburgi Ülikooli (Saksamaa, Bleckede) vahel teemal "Balti mere kaitse aktuaalseid probleeme". Ajakirjanikele anti pressikonverents, kus esinesid Uppsala Ülikooli juures tegutseva Balti Ülikooli direktor Lars Ryden, satelliitsilla tehnikadirektor Uffe Wikström, TTÜ kantsler Jüri Tanner.

*6. detsember*

TTÜd külastas ja kohtus rektoraadi esindajatega Suurbritannia suursaadik hr. Charles Richard Lucine de Chassiron. Vestlusele järgnes ringkäik majas, mille tulemusena pakkus suursaadik abi Inglismaa teadusajakirjade tellimisel.

*7. – 9. detsember*

TTÜ täienduskoolituskeskus ja Turu Ülikooli täienduskoolituskeskus korraldasid arvutitehnika ja tehnoloogia alase kontakt-

konverentsi *Balticip'94*. Samal ajal oli avatud tuntud firmade (*Siemens* jt.) näitus.

*8. – 9. detsember*

Aseprofessor Vahur Mägi ja tehnikaloo õppetooli korraldusel toimus konverents "Insenerikultuur Eestis".

*16. detsember*

TTÜ raamatukogu tähistas oma 75. aastapäeva koosolekuga õpikute osakonna lugemissaalis, Akadeemia tee 5 asuvas ühiselamus.

Aulas oli diplomite pidulik kätteandmine. Vastavalt õppetöö eeskirjale on kaks lõputööde kaitsmissessiooni (mai–juuni ja november–detsember). Seekord sai diplomi 131 lõpetajat, neist 113 lõpetas päevaõppe, 14 õhtuõppe ja 4 kaugõppe. Kiitusega lõpetas 1. Kokku sai 1994. aastal Tallinna Tehnikaülikooli diplomi 810 lõpetajat.

*16. ja 20. detsember*

TTÜ Akadeemilise Meeskoori aastapäeva- ja jõulukontserdid Rapla kirikus ja Tallinna Toomkirikus. Juhatasid Jüri Rent ja Siim Selis. Kaastegevad Mati Palm, Piret Aidulo ja Olev Ainomäe.

# ÜLIKOOLI REKTORAAT, VALITSUS JA NÕUKOGU

## TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI REKTORAAT

(kuni 1. juulini 1994)

*Olav Aarna* – rektor

*Tiit Kaps* – prorektor

*Rein Küttner* – prorektor

*Jüri Tanner* – kantsler

*Jaan Võrk* – automaatikateaduskonna dekaan

*Tiit Metusala* – energeetikateaduskonna dekaan

*Mihkel Pikner* – mehaanikateaduskonna dekaan

*Kaido Hääl* – ehitusteaduskonna dekaan

*Andres Öpik* – keemiateaduskonna dekaan

*Jaak Tamberg* – majandusteaduskonna dekaan

*Ahto Lõhmus* – üldteoreetilise teaduskonna dekaan

*Ants Virkus* – kaugõpikonna dekaan

*Heino Ross* – õhtuõpikonna dekaani kt

# TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI VALITSUS

(alates 18. augustist 1994)

*Olav Aarna* – rektor

*Tiit Kaps* – prorektor

*Rein Küttner* – prorektor

*Jüri Tanner* – kantsler

*Ene Kolbre* – majandusteaduskonna dekaan

*Valdek Kulbach* – ehitusteaduskonna dekaan

*Jakob Kübarsepp* – mehaanikateaduskonna dekaan

*Peeter Laido* – humanitaarteaduskonna dekaan

*Rein-Karl Loide* – matemaatika-füüsika teaduskonna dekaan

*Leo Mõtus* – arvuti- ja süsteemitehnika teaduskonna dekaan

*Enno Reinsalu* – energeetikateaduskonna dekaan

*Andres Öpik* – keemiateaduskonna dekaan

*Erki Soekov* – Üliõpilasvalitsuse esimees

TALLINNA RAAMATUKOGU PEDAGOOGIKAÜLIKOOL

# TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI NÕUKOGU

(jaanuar 1994)

*Olav Aarna* – rektor, protsessijuhtimise professor, tehnikadoktor, nõukogu esimees

*Tiit Kaps* – prorektor, polümeeride tehnoloogia aseprofessor, keemiakandidaat, nõukogu esimehe asetäitja

*Rein Küttner* – prorektor, raalintegreeritud projekteerimise professor, tehnikakandidaat, nõukogu esimehe asetäitja

*Jüri Tanner* – kantsler, tehnikakandidaat

*Viivi Russ* – ülikooli sekretär, nõukogu sekretär

*Boris Tamm* – professor, tehnikadoktor, *rector emeritus*, ETA asepresident

*Konrad Kikas* – raamatukogu direktor

*Heino Türkson* – Virumaa Kõrgkooli rektor

*Kaido Hääl* – ehitusteaduskonna dekaan, dotsent, tehnikakandidaat

*Ahto Lõhmus* – üldteoreetiliste õppeainete teaduskonna dekaan, dotsent, tehnikakandidaat

*Tiit Metusala* – energeetikateaduskonna dekaan, dotsent, tehnikakandidaat

*Mihkel Pikner* – mehaanikateaduskonna dekaan, dotsent, tehnikakandidaat

*Tatjana Põlajeva* – kaugõpikonna dekaani kt, majandusõpetuse dotsent, majanduskandidaat

*Heino Ross* – õhtuõpikonna dekaani kt, dotsent, tehnikakandidaat, nõukogu juhataja

*Jaak Tamberg* – majandusteaduskonna dekaan, dotsent, majanduskandidaat

*Jaan Võrk* – automaatikateaduskonna dekaan, dotsent, tehnikakandidaat

*Andres Öpik* – keemiateaduskonna dekaan, professor, keemiakandidaat

*Leo Ainola* – matemaatilise füüsika võrrandite erakorraline professor, füüsika-matemaatikadoktor

*Peeter Laido* – humanitaar- ja sotsiaalteaduste instituudi direktor, filosoofia aseprofessor, filosoofiakandidaat

*Rein-Karl Loide* – füüsikainstituudi direktor, teoreetilise füüsika professor, füüsika-matemaatikadoktor

*Juhan Laugis* – elektriajamite ja jõuelektroonika instituudi direktor, elektriajamite professor, tehnikadoktor

*Rein Oidram* – kõrgepingetehnika aseprofessor, tehnikakandidaat

*Arvo Ots* – soojustehnika instituudi direktor, soojusenergeetika professor, tehnikadoktor

*Andres Keevallik* – arvutitehnika instituudi direktor, digitaaltehnika professor, tehnikakandidaat

*Hanno Sillamaa* – struktuurse süsteemianalüüsi erakorraline professor, tehnikakandidaat

*Raimund Ubar* – arvutitehnika ja -diagnostika professor, tehnikadoktor

*Maido Ajaots* – aparaadiehituse instituudi direktor, peenmehaanika professor, tehnikakandidaat

*Rein Lees* – masinaelementide dotsent, tehnikakandidaat

*Toivo Pappel* – masinaõpetuse instituudi direktor, masinaelementide dotsent, tehnikakandidaat

*Ülo Lille* – orgaanilise keemia professor, keemiadoktor

*Valdek Mikkal* – keemiatehnika instituudi direktor, keemiatehnika professor, tehnikakandidaat

*Raivo Vokk* – toiduainete instituudi direktor, toiduaineõpetuse aseprofessor, bioloogiakandidaat

*Jüri Engelbrecht* – rakendusmehaanika professor, füüsika- matemaatikadoktor

*Vello Otsmaa* – ehitiste projekteerimise instituudi direktor, raudbetoonkonstruktsioonide aseprofessor, tehnikakandidaat

*Toomas Laur* – ehitustootluse instituudi direktor, ehitustehnoloogia aseprofessor, tehnikakandidaat

*Ene Kolbre* – käitismajanduse instituudi direktor, juhtimisökonoomika aseprofessor, majanduskandidaat

*Ants Kukrus* – territoriaalmajanduse instituudi direktor, majandusõiguse aseprofessor, õiguskandidaat

*Vello Vensel* – teoreetilise majandusteaduse ja -metodoloogia instituudi direktor, statistika teooria ja ökonomeetria professor, majandusdoktor

*Kullar Laiapea* – Üliõpilasvalitsuse esimees

*Janek Pintman* – üliõpilane

*Jarek Rahuoja* – üliõpilane

*Renna Reinsoo* – Üliõpilasvalitsuse liige

*Erko Tamuri* – Üliõpilasedustuse eesistuja

# ÜLEVAADE ÜLIKOOLI NÕUKOGUS AASTA VÄLTEL TOIMUNUST

*25. jaanuaril* kinnitati palgakorralduse põhimõtted.

*15. veebruaril* kinnitati seniste teaduskondade ümberkorraldamise kava, mille kohaselt 01.07.1994 seisuga likvideeruvad senised teaduskonnad ning lõpevad dekaanide volitused;

kinnitati eelarvestamise põhimõtted;

kinnitati uus palgaeeskiri.

*15. märtsil* loodi biomeditsiinitehnika keskus sellealase õppe-, teadus- ja arendustöö tegemiseks.

*19. aprillil* kehtestati TTÜ ausponsori nimetus, mis antakse füüsilisele või juriidilisele isikule, kes on annetanud vähemalt 100 000 krooni, mille tänutäheks antakse ausponsorile *kuldplaat*;

anti kätte 2 esimest *kuldplaati* ausponsoritele – firmale *PL Consulting Ltd* (Soome) ja *Eesti Metallieksportdile;*

valiti TTÜ akadeemilise kohtu II koosseis järgmiseks kolmeks aastaks: *Gunnar Kiivet*, *Lui Pikkov*, *Eerik Reiter*, *Eduard Schults* ja *Rein Võrk.*

*17. mail* andsid akadeemilise kohtu liikmed ametivande;

puidu, polümeeride ja tekstiili instituut sai uue nime – polümeermaterjalide instituut;

majandusteaduskonna nõukogu ettepanekul likvideeriti juhtimise ja turunduse instituut ning selle koosseisu kuulunud organisatsiooni ja juhtimise ning turunduse õppetoolid viidi alates 1.07.1994 käitismajanduse instituudi koosseisu;

kinnitati uued teaduskonnad ja nende struktuur.

*31. mail* kinnitati reformi tulemusena loodud 8 teaduskonna põhimäärused;

otsustati lõpetada 31. detsembrist 1994 TTÜ Toimetiste väljaandmine ja leppida kokku Eesti TA presiidiumiga ühise teadusajakirja väljaandmiseks tehnikateaduste seeriana alates 1995. aastast.

*21. juunil* kinnitati üliõpilase staatus uues redaktsioonis, mis hakkas kehtima 29.08.1994.

*17. septembril* oli ülikooli 76. aastapäeva tähistamise pidulik lahtine nõukogu istung: toimus uute dekaanide inauguratsioon; ausponsorile, firmale *Miteq*, anti üle ausponsori *kuldplaat*.

*27. septembril* kinnitati ülikoolis loodud operatiivse juhtimiskogu – valitsuse – ajutine põhimäärus.

*18. oktoobril* muudeti ühiskonnakorralduse õppetool haldusjuhtimise õppetooliks;

loodi haridusuuringute keskus humanitaarteaduskonna koosseisus (alates 1. jaanuarist 1995).

*15. novembril* kinnitati õppetegevuse eeskirja makett.

*20. detsembril* kinnitati ressursside jaotamise põhimõtted ülikoolis;

moodustati komisjon rektori valimiste ettevalmistamiseks.

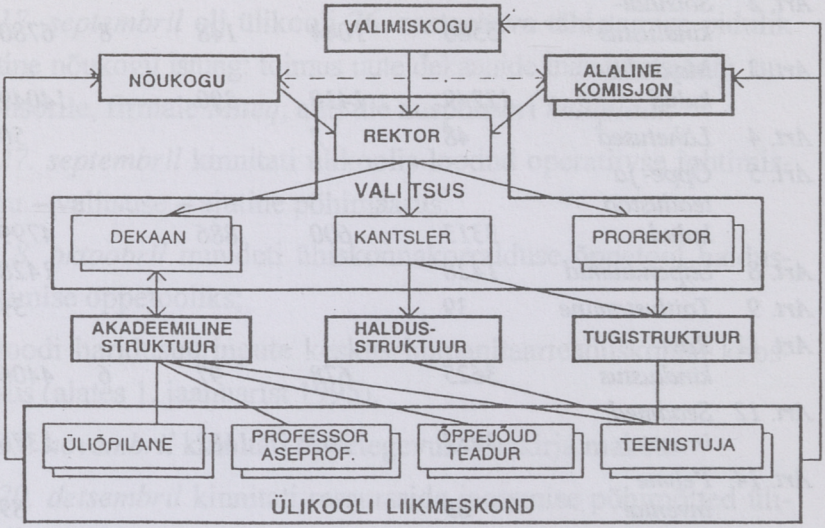
# ÜLIKOOLI EELARVE

**Ülikooli eelarve 1994**
(tuhandetes kroonides)

| | | *Õppe-tegevus* | *Teadus-tegevus* | *Grandid* | *Reserv-fond* | *Kokku* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Art. 1* | *Töötasu* | *27898* | *5220* | *738* | *41* | *33897* |
| *Art. 2* | *Sotsiaal-kindlustus* | *5580* | *1044* | *148* | *8* | *6780* |
| *Art. 3* | *Majandus-kulud* | *12249* | *1410* | *390* | | *14049* |
| *Art. 4* | *Lähetused* | *48* | *2* | | | *50* |
| *Art. 5* | *Õppe- ja teadustöö kulud* | *3313* | *600* | *886* | | *4799* |
| *Art. 8* | *Stipendiumid* | *1428* | | | | *1428* |
| *Art. 9* | *Toitlustamine* | *39* | | | | *39* |
| *Art. 11* | *Ravi-kindlustus* | *3625* | *678* | *97* | *6* | *4406* |
| *Art. 12* | *Seadmed, inventar* | *3932* | *262* | *1182* | | *5376* |
| *Art. 14* | *Pehme inventar* | *89* | | | | *89* |
| *Art. 15* | *Kapitaal-mahutused* | *511* | | | | *511* |
| *Art. 16* | *Kapitaal-remont* | *1255* | | | | *1255* |
| *Art. 18* | *Muud kulud* | *1693* | *346* | | | *2039* |
| **Kokku** | | *61660* | *9562* | *3441* | *55* | ***74718*** |

# ÜLIKOOLI STRUKTUUR JA ISIKKOOSSEIS

## ORGANISATSIOONISTRUKTUUR



# AKADEEMILINE STRUKTUUR

Alates 1. juulist kuuluvad ülikooli akadeemilisse struktuuri **8 teaduskonda**:

– arvuti- ja süsteemitehnika teaduskond
– ehitusteaduskond
– energeetikateaduskond
– humanitaarteaduskond
– keemiateaduskond
– majandusteaduskond
– matemaatika-füüsika teaduskond
– mehaanikateaduskond

## Teaduskondade struktuur

**1. Arvuti- ja süsteemitehnika teaduskond:**
– arvutitehnika instituut
– automaatika ja süsteemitehnika instituut
– elektroonika instituut
– informaatika instituut
– raadio- ja sidetehnika instituut
– biomeditsiinitehnika keskus
– elektroonika kompetentsuskeskus.

**2. Ehitusteaduskond:**
– ehitiste projekteerimise instituut
– ehitustootluse instituut
– keskkonnatehnika instituut
– mehaanikainstituut
– teedeinstituut.

**3. Energeetikateaduskond:**
– elektriajamite ja jõuelektroonika instituut

– elektroenergeetika instituut
– elektrotehnika aluste ja elektrimasinate instituut
– mäeinstituut
– soojustehnika instituut.

**4. Humanitaarteaduskond:**
– humanitaar- ja sotsiaalteaduste instituut
– keeltekeskus
– spordikeskus.

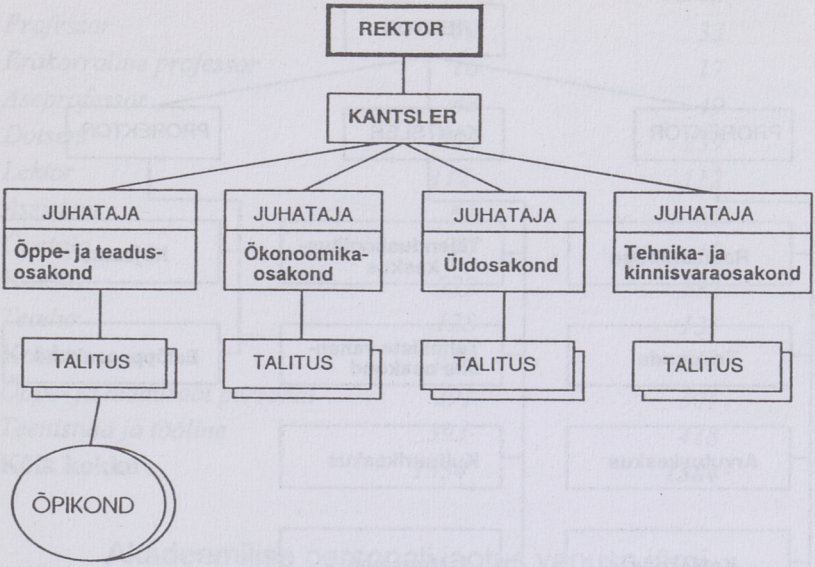
**5. Keemiateaduskond:**
– keemiainstituut
– keemiatehnika instituut
– polümeermaterjalide instituut
– toiduainete instituut.

**6. Majandusteaduskond:**
– käitismajanduse instituut
– majandusarvestuse instituut
– teoreetilise majandusteaduse ja metodoloogia instituut
– territoriaalmajanduse instituut.

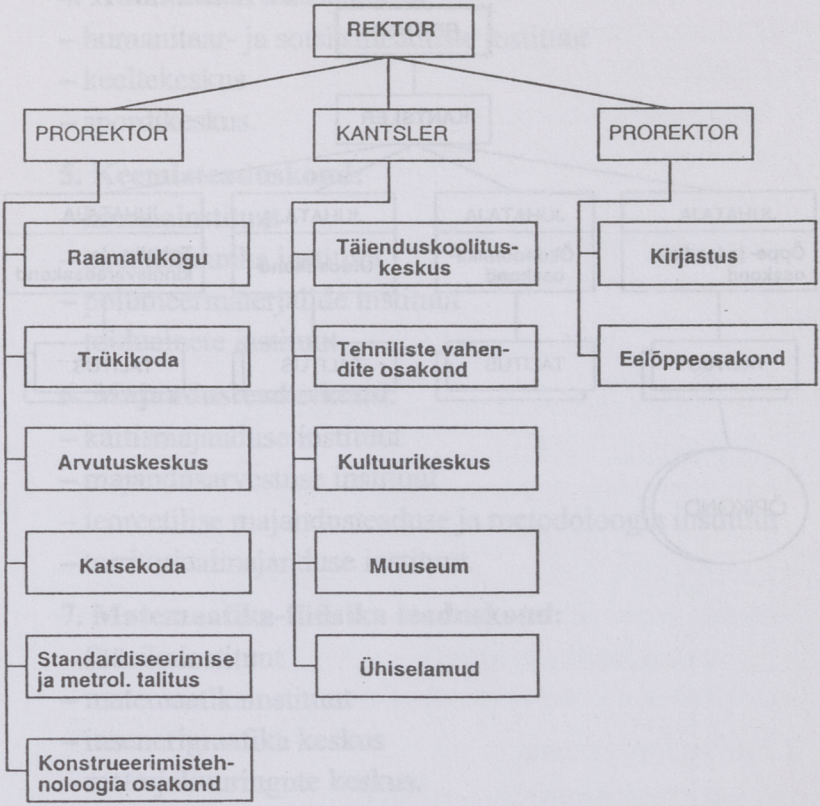
**7. Matemaatika-füüsika teaduskond:**
– füüsikainstituut
– matemaatikainstituut
– insenerigraafika keskus
– materjaliuuringute keskus.

**8. Mehaanikateaduskond:**
– aparaadiehituse instituut
– masinaehituse instituut
– masinaõpetuse instituut
– materjalitehnika instituut.

# HALDUSSTRUKTUUR



# TUGISTRUKTUUR

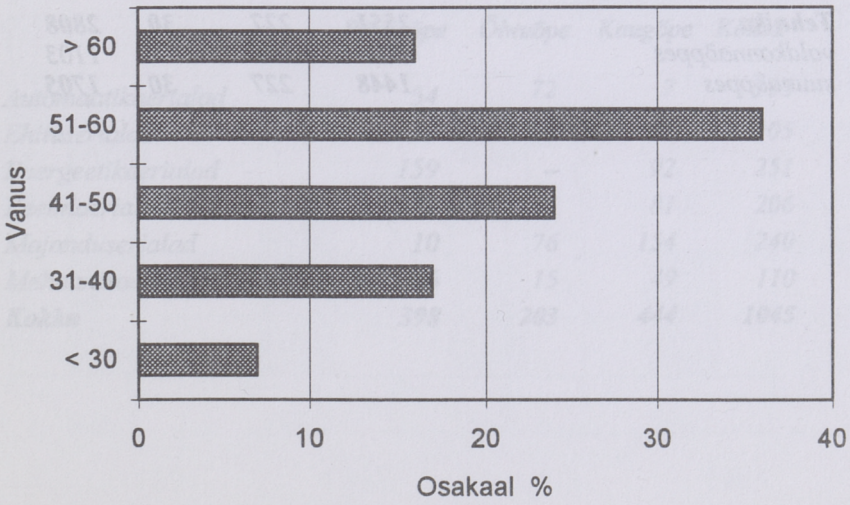


# ISIKKOOSSEIS

## Töötajad ametikohtade järgi
(august 1994)

| | *Põhikohaga* | *Kokku* |
|---|---|---|
| *Professor* | *32* | *33* |
| *Erakorraline professor* | *16* | *17* |
| *Aseprofessor* | *48* | *49* |
| *Dotsent* | *236* | *239* |
| *Lektor* | *112* | *112* |
| *Assistent* | *61* | *65* |
| *Õpetaja* | *17* | *17* |
| **Kokku** | *522* | *532* |
| *Teadur* | *128* | *133* |
| **Kokku** | *650* | *665* |
| *Õppe- ja teadusabi personal* | *291* | *301* |
| *Teenistuja ja tööline* | *393* | *418* |
| **Kõik kokku** | *1334* | *1384* |

## Akadeemilise personali jaotus vanuse järgi



# Üliõpilased õppevaldkonniti ja õppesuuniti

## Ainesüsteemne õpe
(üliõpilaste arv seisuga 01.10.1994)

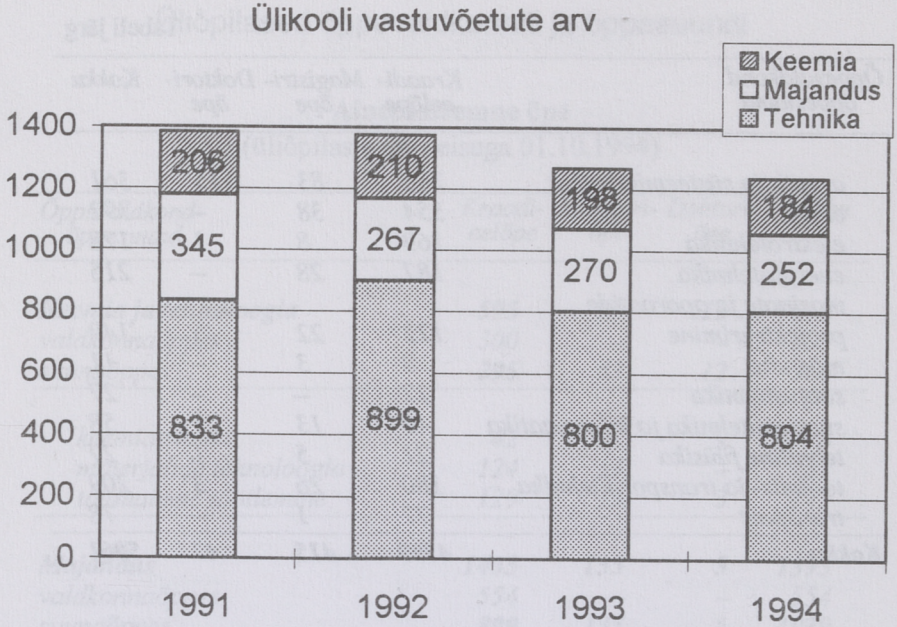
| *Õppevaldkond õppesuund* | *Kraadi-eelõpe* | *Magistri-õpe* | *Doktori-õpe* | *Kokku* |
|---|---|---|---|---|
| ***Keemia ja tehnoloogia*** | ***595*** | ***53*** | ***12*** | ***660*** |
| *valdkonnaõppes* | *300* | *–* | *–* | *300* |
| *suunaõppes* | ***295*** | ***53*** | ***12*** | ***360*** |
| *keemiatehnika* | *42* | *27* | *9* | *78* |
| *materjalide tehnoloogia* | *124* | *13* | *–* | *137* |
| *toiduainete töötlemine* | *129* | *13* | *3* | *145* |
| ***Majandus*** | ***1453*** | ***135*** | ***5*** | ***1593*** |
| *valdkonnaõppes* | *554* | *–* | *–* | *554* |
| *suunaõppes* | ***899*** | ***135*** | ***5*** | ***1039*** |
| *haldusjuhtimine* | *68* | *23* | *1* | *93* |
| *majandusarvestus* | *250* | *23* | *–* | *273* |
| *majanduslik andmetöötlus* | *50* | *28* | *3* | *81* |
| *ärikorraldus* | *531* | *61* | *1* | *593* |
| ***Tehnika*** | ***2551*** | ***227*** | ***30*** | ***2808*** |
| *valdkonnaõppes* | *1103* | *–* | *–* | *1103* |
| *suunaõppes* | ***1448*** | ***227*** | ***30*** | ***1705*** |

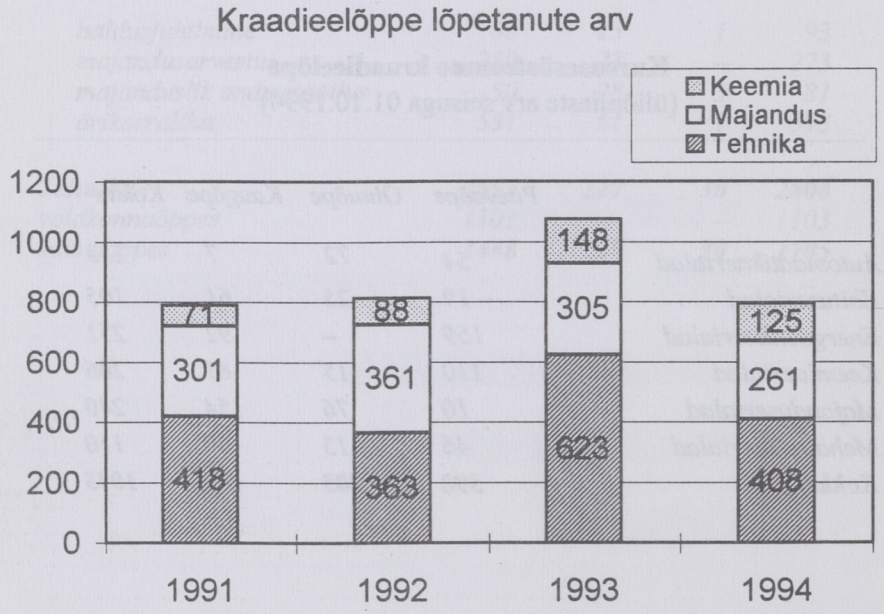
Tabeli järg

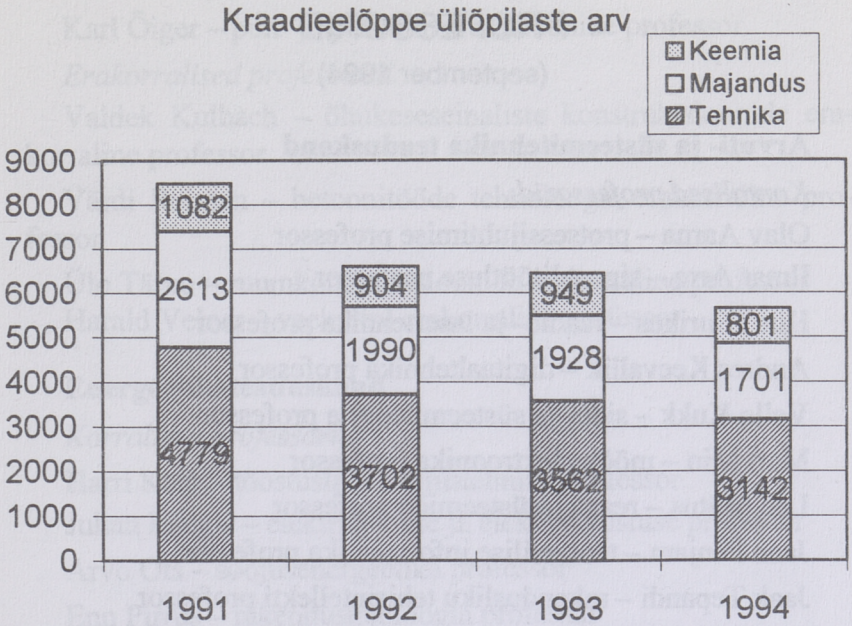
| *Õppevaldkond õppesuund* | *Kraadi-eelõpe* | *Magistri-õpe* | *Doktori-õpe* | *Kokku* |
|---|---|---|---|---|
| *arvuti- ja süsteemitehnika* | *263* | *83* | *15* | *361* |
| *ehitus* | *354* | *38* | *–* | *392* |
| *elektrotehnika* | *169* | *8* | *1* | *178* |
| *energiatehnika* | *187* | *28* | *–* | *215* |
| *masinate ja aparaatide projekteerimine* | *122* | *22* | *5* | *149* |
| *mäendus* | *8* | *3* | *–* | *11* |
| *soojustehnika* | *27* | *–* | *–* | *27* |
| *süsteemitehnika ja informaatika* | *40* | *13* | *5* | *58* |
| *tehniline füüsika* | *21* | *5* | *1* | *27* |
| *tootmis- ja transporditehnika* | *180* | *26* | *3* | *209* |
| *transport* | *77* | *1* | *–* | *78* |
| ***Kokku*** | ***4599*** | ***415*** | ***47*** | ***5061*** |

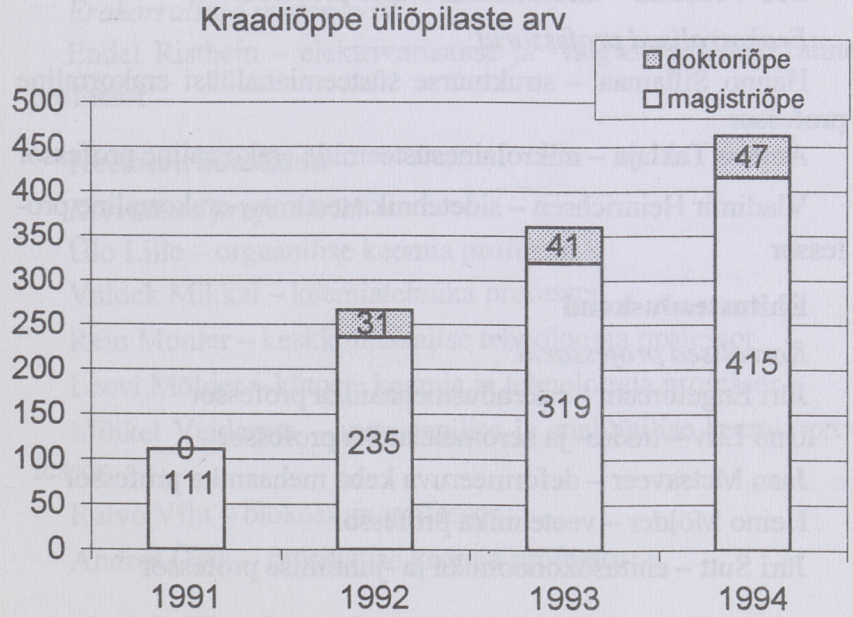
**Kursusesüsteemne kraadieelõpe**
(üliõpilaste arv seisuga 01.10.1994)

| | *Päevaõpe* | *Õhtuõpe* | *Kaugõpe* | *Kokku* |
|---|---|---|---|---|
| *Automaatikaerialad* | *54* | *72* | *7* | *133* |
| *Ehituserialad* | *19* | *25* | *61* | *105* |
| *Energeetikaerialad* | *159* | *–* | *92* | *251* |
| *Keemiaerialad* | *110* | *15* | *81* | *206* |
| *Majanduserialad* | *10* | *76* | *154* | *240* |
| *Mehaanikaerialad* | *46* | *15* | *49* | *110* |
| ***Kokku*** | ***398*** | ***203*** | ***444*** | ***1045*** |


Ülikooli vastuvõetute arv
Keemia
Majandus
Tehnika
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
206
345
833
210
267
899
198
270
800
184
252
804
1991
1992
1993
1994


Kraadieelõppe lõpetanute arv
Keemia
Majandus
Tehnika
1200
1000
800
600
400
200
0
71
301
418
88
361
363
148
305
623
125
261
408
1991
1992
1993
1994


Kraadieelõppe üliõpilaste arv
Keemia
Majandus
Tehnika
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
1082
2613
4779
904
1990
3702
949
1928
3562
801
1701
3142
1991
1992
1993
1994


Kraadiõppe üliõpilaste arv
doktoriõpe
magistriõpe
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
0
111
31
235
41
319
47
415
1991
1992
1993
1994

# PROFESSORID

(september 1994)

**Arvuti- ja süsteemitehnika teaduskond**

*Korralised professorid:*

Olav Aarna – protsessijuhtimise professor

Ilmar Arro – signaalitöötluse professor

Hiie Hinrikus – raadio- ja lasertehnika professor

Andres Keevallik – digitaaltehnika professor

Vello Kukk – sidu- ja süsteemiteooria professor

Mart Min – mõõteelektroonika professor

Leo Mõtus – reaalajasüsteemide professor

Jaan Penjam – teoreetilise informaatika professor

Jaak Tepandi – rakendusliku tehisintellekti professor

Raimund Ubar – arvutitehnika ja -diagnostika professor

Leo Võhandu – informaatika aluste professor

*Erakorralised professorid:*

Hanno Sillamaa – struktuurse süsteemianalüüsi erakorraline professor

Andres Taklaja – mikrolainesüsteemide erakorraline professor

Vladimir Heinrichsen – sidetehnika testimise erakorraline professor

**Ehitusteaduskond**

*Korralised professorid:*

Jüri Engelbrecht – rakendusmehaanika professor

Uno Liiv – hüdro- ja aeromehaanika professor

Jaan Metsaveer – deformeeruva keha mehaanika professor

Heino Mölder – veetehnika professor

Jüri Sutt – ehitusökonoomika ja -juhtimise professor

Karl Õiger – puit- ja plastkonstruktsioonide professor

*Erakorralised professorid:*

Valdek Kulbach – õhukeseseinaliste konstruktsioonide erakorraline professor

Värdi Reiman – betoonitööde tehnoloogia erakorraline professor

Ülo Tärno – ruumkonstruktsioonide erakorraline professor

Harald Velner – veekaitse erakorraline professor

**Energeetikateaduskond**

*Korralised professorid:*

Harri Käär – tööstusliku soojustehnika professor

Juhan Laugis – elektriajamite ja elektrivarustuse professor

Arvo Ots – soojusenergeetika professor

Enn Pirrus – rakendusgeoloogia professor

Mati Valdma – energiasüsteemide professor

*Erakorralised professorid:*

Endel Risthein – elektrivarustuse ja -valgustuse erakorraline professor

**Keemiateaduskond**

*Korralised professorid:*

Ülo Lille – orgaanilise keemia professor

Valdek Mikkal – keemiatehnika professor

Rein Munter – keskkonnakaitse tehnoloogia professor

Leevi Mölder – kütuste keemia ja tehnoloogia professor

Mihkel Veiderma – anorgaanilise ja analüütilise keemia professor

Raivo Vilu – biokeemia professor

Andres Öpik – füüsikalise keemia professor

*Erakorralised professorid:*

Juha Kallas – ülekandeprotsesside erakorraline professor

Jüri Kann – toiduainekeemia erakorraline professor

**Majandusteaduskond**

*Korralised professorid:*

Kaido Kallas – finantsraamatupidamise professor

Maksim Saat – käitismajanduse professor

Vello Vensel – statistika teooria ja ökonomeetria professor

*Erakorralised professorid:*

Vladimir Koslov – majandusloogika erakorraline professor

Uno Mereste – sotsiaalstatistika erakorraline professor

Väino Rajangu – hariduspoliitika erakorraline professor

**Matemaatika-füüsika teaduskond**

*Korraline professor:*

Rein-Karl Loide – teoreetilise füüsika professor

*Erakorralised professorid:*

Leo Ainola – matemaatilise füüsika võrrandite erakorraline professor

Peeter-Enn Kukk – pooljuhtide füüsika erakorraline professor

**Mehaanikateaduskond**

*Korralised professorid:*

Maido Ajaots – peenmehaanika professor

Ilmar Kleis – masinaelementide professor

Priit Kulu – materjaliõpetuse professor

Rein Küttner – raalintegreeritud projekteerimise ja tootmise professor

Rein Laaneots – metroloogia ja mõõtetehnika professor

# EMERIITPROFESSORID

(detsember 1994)

1. Erik Linnaks – majandusteaduskond (valitud 07.01.92)
2. Hugo Tiismus – energeetikateaduskond (valitud 07.01.92)
3. Enno Siirde – keemiateaduskond (valitud 17.03.92)
4. Johannes Aare – ehitusteaduskond (valitud 26.06.92)
5. Karl Tihase – matemaatika-füüsika teaduskond (valitud 19.04.94)
6. Peeter Larin – humanitaarteaduskond (valitud 19.04.94)
7. Heino Lepikson – mehaanikateaduskond (valitud 17.05.94)
8. Leo Valdma – mehaanikateaduskond (valitud 17.05.94)
9. Jevgeni Fominõh – majandusteaduskond (valitud 21.06.94)
10. Kuulo Vimmsaare – humanitaarteaduskond (valitud 27.09.94)
11. Boris L. Tamm – humanitaarteaduskond (valitud 15.11.94)

# PROFESSORID – EESTI TEADUSTE AKADEEMIA AKADEEMIKUD

(detsember 1994)

1. Olav Aarna – protsessijuhtimise professor
2. Jüri Engelbrecht – rakendusmehaanika professor
3. Valdek Kulbach – õhukeseseinaliste konstruktsioonide erakorraline professor
4. Harri Käär – tööstusliku soojustehnika professor
5. Ülo Lille – orgaanilise keemia professor
6. Rein-Karl Loide – teoreetilise füüsika professor
7. Uno Mereste – sotsiaalstatistika erakorraline professor
8. Leo Mõtus – reaalajasüsteemide professor
9. Arvo Ots – soojusenergeetika professor
10. Raimund Ubar – arvutitehnika ja -diagnostika professor
11. Mihkel Veiderma – anorgaanilise ja analüütilise keemia professor

# ÕPPE- JA TEADUSTEGEVUS

## ÕPPETEGEVUS

Tallinna Tehnikaülikooli õppetegevuse eesmärgiks on anda üliõpilastele ja teistele õppuritele võimalus omandada teadustegevusele tuginevat akadeemilist kõrgharidust, mida tõendab vastav tunnistus (diplom, õiend jm). Ülikoolis omandatav teadusharidus on isiksuse arenemist ja arendamist võimaldav akadeemilistel teadmistel põhinev loogiline süsteem. Õppetegevuse aluseks on õppesuuniti ja kõrgharidusastmeti koostatud ja kehtestatud õppekavad, õppetegevuse eeskiri ja teised normdokumendid. Õppekavad on koostatud sihiga võimaldada kutse-, eri- ja ametialast ettevalmistust.

Esmaspäeval, lõikuskuu 29. päeval alustas tehnikaülikool oma 77. tegevusaastat. Sellest 30 aastat on õppetegevus toimunud Mustamäe õppehooneis, algushetkel – 19. veebruaril 1964 – ükskes mehaanikateaduskonna hoones, mis oli praeguse ülikoolilinnaku ja kogu Uus-Mustamäe linnaosa esimesi ehitisi.

Ülikooliõppe korraldamist 1994. aastal mõjutas oluliselt ülikooli jätkuv juhtimissüsteemi reformimine. Ülikoolinõukogu (ÜN) 15. veebruari 1994 otsus sätestas teaduskondade reorganiseerimise, mis kavandas senise 7 teaduskonna likvideerimise ja üliõpilaste lahutamise teaduskonnast. ÜN 17. mai 1994 otsusega moodustatigi seniste teaduskondade ning õppe- ja teaduskeskuste kombinatsioonina 8 teaduskonda, mis hõlmasid 30 instituuti ja 6 keskust. Uute dekaanide volitused jõustusid teisest poolaastast, kusjuures teaduskonna liikmeskonda ei kuulu enam üliõpilased.

1. juuli seisuga alustasid tegevust 02. juuni 1994 käskkirjaga asutatud 9 õpikonda. Õpikond on õppekava või õppevormi tunnuse alusel (7 õpikonda päevaõppe ning 2 õpikonda kaug- ja õhtuõppe üliõpilastele) moodustatud üliõpilaskonna (õppurite) alamhulk, kelle õpitegevust koordineerib ja õpitulemusi registreerib õpikonnakantselei. Õpikonnakantseleid kuuluvad allüksustena ühe haldusosakonna – õppe- ja teadusosakonna – koosseisu. Õpikonnasekretäride – asjaajajate – tegevust juhib õpikonnajuhataja, kelleks reeglina on keegi kogenud õppejõududest.

Ülikoolinõukogus kinnitatavad õppetegevuse normdokumendid arutatakse läbi ÜN õppekomisjonis. ÜN oktoobriotsusega kinnitatud õppekomisjoni uus põhimäärus sätestab tegevusvaldkondadeks: õppetegevuse analüüs ja arengu kavandamine, õpieeskirja ja õppekavamaketi koostamine, õppesuuna (-valdkonna) nõukogude tegevuse koordineerimine ja kontrollimine. Õppekomisjonis läbisid esimesed lugemised õppejõu töömahu normatiivi kontseptsioon, haridusstandardi võimaliku sisu eelnõu, tasemeõppesüsteemi *bakalaureus–magister–doktor* õppekava makett, samuti magistri- ja doktoriõppe eeskirja muudatuseelnõu. Nende vastuvõtmist on loota järgmisel aastal.

Märtsis kinnitatud põhimääruse kohaselt on õppesuunanõukogu kollegiaalne otsustuskogu uue õppekava loomiseks ja vajadusel kehtiva õppekava muutmiseks ning selle akrediteerimise ettevalmistamiseks.

Tallinna Tehnikaülikooli tegevusareaali tavamahtu avardav sündmus oli kõrgkooli ökonoomika uurimisrühmast väljakasvanud haridusuuringute keskuse loomine. ÜN oktoobriistungil kinnitatud põhimääruse kohaselt on keskus pädev tegelema hariduskorralduse, -ökonoomika, -statistika, ja õiguse ning tööturu

hariduslike probleemidega, seda eriti tehnika- ja majandushariduse osas.

## ÜLIKOOLIÕPPE LIIGID

**Kraadid**

Vastavalt tehnikaülikoolis kehtivale akadeemiliste nimetuste ja kraadide süsteemile on TTÜ esimese akadeemilise astme lõpetamisel antav nimetus *insener/ökonomist*. Inseneri-/ökonomistidiplomi saab kursusesüsteemis õppinu ja vastava eriala õppekava nõuded täitnu ning ainesüsteemis õppinu ja vastava õppesuuna 4- või 5-aastase õppekava diplomiõppe nõuded täitnu.

Esimene akadeemiline kraad on *magister*. Magistridiplomi saab vastava õppesuuna 2-aastase magistriõppekava nõuded täitnu. Ülikool annab järgmisi magistrikraade:

loodusteaduse magister * *Master of Science*

majandusteaduse magister * *Master of Economics*

tehnikamagister * *Master of Engineering*

Esimesed üliõpilased võeti tehnikaülikooli magistriõppesse 1991. aastal.

Teine akadeemiline kraad on *doktor*. Doktoridiplomi saab vastava õppesuuna 4-aastase doktoriõppekava nõuded täitnu. Ülikool annab järgmisi doktorikraade:

loodusteaduse doktor * *Doctor of Science*

majandusteaduse doktor * *Doctor of Economics*

tehnikadoktor * *Doctor of Engineering*

Esimesed üliõpilased võeti tehnikaülikooli doktoriõppesse 1992. aastal.

1994. aastal võeti tehnikaülikoolis kasutusele riiklikud ühtsed diplomi ja akadeemilise õiendi turvameetmetega blanketid, mis on erinevad eri kõrgharidusastmete puhul.

**Kõrgharidusastmed**

Õppe alustamine tehnikaülikooli vastaval kõrgharidusastmel eeldab teatud vastuvõtunõuete täitmist. Diplomiõppesse võetakse vastu konkursieksamite tulemuste alusel, magistri- ja doktoriõppesse komisjonivestluse tulemuste alusel.

*Diplomiõpe*

Ainesüsteemne diplomiõpe – kraadieelõpe – toimub kahes harus, mis erinevad teineteisest hariduslike eesmärkide, sisulise struktuuri ja mahunõuete poolest. Nominaalõppeaeg on päevaõppes nn rakendusharu õppekava puhul 4 aastat, nn akadeemilise haru puhul 5 aastat. Kõigil juhtudel, olles õppinud õppesuuna 5-aastase või 4-aastase õppekava alusel või kursusesüsteemse eriala õppekava alusel, antakse ülikooli lõpetanule vastavalt inseneri- või ökonomistidiplom.

*Magistriõpe*

Magistriõpe on akadeemilise õppe vastav aste, mille kestel magistriõppe üliõpilane ehk magistrant süvendab oma kutsealaseid teadmisi ja omandab oskused iseseisvaks tööks valitud erialal. magistrikraadi saamiseks, mida tõendab magistridiplom, peab magistrant nominaalselt 2 õppeaasta jooksul sooritama magistriõppekava alusel magistriõpingud ja kaitsma magistritöö.

*Doktoriõpe*

Doktoriõpe on akadeemilise õppe kõrgeim aste, mille kestel doktoriõppe üliõpilane ehk doktorant süvendab oma teadmisi ja oskusi valitud erialal iseseisva professionaali tasemel. Doktori-

kraadi saamiseks, mida tõendab doktoridiplom, peab doktorant nominaalselt 4 õppeaasta jooksul sooritama doktoriõppekava alusel doktoriõpingud ja kaitsma doktoritöö.

**Eelõpe**

Ülikoolis tegutseb eelõppeosakond, kes korraldab õppetsükleid, valmistamaks ette õppureid diplomiõppesse sisseastumiseks. Eelõpe hõlmab sisseastumiseksamite õppeaineid. Pikaajalised kogemused lubavad väita, et sisseastumiskonkursi eduka läbimise tõenäosus on suurem neil, kes on eelnevalt sooritanud vastava eelõppetsükli.

**Täiendõpe**

Alates 1992. aastast tegutseb ülikoolis täienduskoolituse keskus, mille peamiseks tegevusvaldkonnaks on majandus- ja tehnikaspetsialistide täienduskoolituse korraldamine koostöös ülikooli akadeemiliste struktuuriüksustega ning teiste asutuste ja organisatsioonidega. Õppetegevuse põhivormideks on eri kestusega õppetsüklid ja seminarid. Täiendõppetsükli õppekava nõuded täitnule antakse vastav haridustunnistus.

**Õppevormid**

*Statsionaarne* õppevorm eeldab, et õppur saab igapäevaselt osaleda õppetegevuses ülikooli õpiruumides, millele lisandub iseseisev õpe. Statsionaarse õppevormi jaotus kaheks – päeva- ja õhtuõppeks – on tinglik ning ähmastub järjest enam. Praegu loeme õhtuõppeks neid tsükleid, mida saab valida tunniplaanist reeglina k. 17 ja 22 vahel. Õhtuõppe nõudlus on sisseastujate hulgas aasta-aastalt vähenenud. Õhtuõppes õpitakse õppesuuna 4-aastase õppekava alusel.

*Mittestatsionaarne õppevorm* – kaugõpe eeldab eelkõige iseseisvat õppimist, millele lisanduvad lühiajalised ülevaatetsüklid ja sessioonid ülikoolis. Mittestatsionaarsesse diplomiõppesse tehnikaülikoolis enam vastu ei võeta.

Magistri- ja doktoriõpet saab sooritada nii statsionaarses kui ka mittestatsionaarses õppes.

Õhtu- ja kaugõppe üliõpilasi oli 01. oktoobri 1994 seisuga diplomiõppes 30,2 %. Lähtudes nõudest, et õppekava ja ülikoolidiplom peavad olema õppevormi suhtes invariantsed, on õppesuundade ja õppeainete arv õhtuõppes paratamatult piiratud. Kuna ülikoolil, arvestades tänapäevanõudeid, ei olnud võimalik tagada nimetatud invariantsust mittestatsionaarses diplomiõppes, lõpetatigi sinna vastuvõtt (viimati võeti 1993). Sellise õppe vajadust, mis ei eelda immatrikuleerimist, peab edaspidi leevendama lepinguline õpe, sealhulgas eksterniõpe.

**Lepinguline õpe**

Lepinguline õpe on ülikoolis võimalik kõigi eelnimetatud õpete liikide puhul. Lepingulise õppe põhierinevus tavaõppest seisneb õppurile nende õppeteenuste osutamises, mis on eelnevalt vastavas lepingus sätestatud.

Lepinguline õpe jaguneb omaalgatuslikuks õppeks, riikidevahelise lepingu alusel õppeks ning TTÜ ja teise juriidilise isiku vahelise lepingu alusel õppeks.

Omaalgatusliku õppe lepingu jõustumise tingimuseks on reeglina teatava õppeteenuse eest ettemaks. Vastav teenustasu on sätestatud 07. juuli 1994 käskkirjaga:

– välismaalaste õppemaks diplomiõppe päevaõppes on 20 000

krooni õppeaastas (magistriõppes 2 ja doktoriõppes 4 korda rohkem; õhtuõppes vastavalt 1,5 ja kaugõppes 5 korda vähem);

– mittevälismaalaste teenustasu samal haridusastmel teise kõrghariduse omandamise eest on 2 korda väiksem välismaalaste vastavast õppemaksust.

Esimene õppemaksu tasumisega omaalgatuslik leping sõlmiti 1994. aastal ja selle alusel asus majandusvaldkonna välisüliõpilasena eesti keeles õppima Soome Vabariigi kodanik Henri Petteri Reponen. Omaalgatusliku lepingu teise kõrghariduse omandamiseks on sõlminud 4 mittevälismaalast.

Riikidevahelise lepingu alusel on tehnikaülikool võtnud õppima alates 1993. aastast kolm Mari El Vabariigi kodanikku. Jätkub külalisüliõpilaste piiratud kestusega õppimine teiste kõrgkoolidega sõlmitud lepingute kohaselt.

**Keeleõpe**

Õppekeeleks ülikoolis on eesti keel. Piiratud mahus (kuni 25 %) võetakse diplomiõppesse vastu õppureid, kelle õppekeeleks valdkonnaõppe etapil on vene keel. Käesoleva ajani on real erialadel olnud võimalik vene keeles sooritada õppekava ka täies mahus. Paari aasta eest võeti suund, et reeglina 2 aasta möödudes õpingute algusest peavad vene keeles alustanud olema võimelised jätkama suunaõpet riigikeeles.

Lähtudes Eesti Vabariigi valitsuse määrusest kehtestati ülikooli juunikäskkirjaga õppekavaväline lõpetamistingimus neile õppureile, kes olid alustanud oma õpinguid vene keeles ja on ülikooli lõpetamas 1995. aastal või hiljem: diplomi saamiseks tuleb sooritada riigikeele vastava kategooria eksam. Magistri- ja doktoriõppeaineid vene keeles ei õpetata.

Keeleõpet ülikoolis viib läbi keeltekeskus. Keeleõppe korralduslikuks aluseks on õppekavad ja 1993. aastal ÜN kinnitatud keeleõppe kontseptsioon, mis määravad keeleõppe mahu- ja tasemenõuded ülikoolis. Kontseptsioon käsitleb keeleõpet kõigi kõrgharidusastmete õppekavade üldõppe õppeainena ega sätesta keeleõpet õppekava teistes osades. Kontseptsiooni kohaselt on õppuril õigus ise otsustada oma tasuta keeleõppe limiidi kasutamise üle kas ühe või mitme võõrkeele õppimiseks. Põhivõõrkeelteks on ülikoolis kinnitatud inglise, saksa ja prantsuse keel ning ühes neist tuleb enne sooritada eksam, kui saab asuda teise võõrkeele (põhi- või lisa-) õppimisele.

Huvi keeleõppe vastu ületab keeltekeskuse õpetamisressurssi, mistõttu keeleõppele registreerimisel tuleb lähtuda kontseptsiooni rakendusjuhendiga kehtestatud piiranguist.

## ÜLIKOOLIÕPPE KORRALDAMINE

### Õpisüsteem

Õpisüsteemi määrab õppeasutuse õpieeskiri. Teades ühes või teises kõrgkoolis kasutatavat õpisüsteemi, saab otsustada, kuivõrd on võimaldatud õppuril endal kaasa rääkida tema hariduse kujundamise protsessis. Ülikooliharidusel põhineva tipphariduse sisu otsustab reeglina selle omandaja ise.

*Kursusesüsteem*

Kursusesüsteemses õppes järgib õppur rangelt õppekavaga määratletud õppeainete sooritamise järjestust. Õppeained on õppekavas rühmitatud kursuste (õppeaastate) kaupa moodulitesse. Järgmise mooduli aineid saab õppida pärast eelmise mooduli kõigi õppeainete sooritamist. Õppekava ei võimalda vabu valikuid, küll aga leidub mõnes kavas alternatiivseid valikuid.

*Ainesüsteem*

Ainesüsteemses õppes on õppekava ained moodulitesse rühmitatud teadmiste valdkonna ja haridusmenetluse põhimõtetest lähtudes. Õppureile antakse küll soovitus, millises järjestuses on ratsionaalne õppeaineid sooritada, kuid õppuri enda otsustada jääb, mida ta endale algavaks õppetsükliks kohustuseks valib. Õppeaineturul on pakkujateks õppetoolid/lektoraadid, tarbimise otsustavad õppurid. Õpieeskiri seab valikuvabadusele vähesed piirangud, näiteks tingimuse, et teatud õppeainele saab registreeruda pärast vastava eeldusaine sooritamist. Oma haridustrajektoori kavandamisel tehnikaülikoolis võib õppur kasutada nõustajate soovitusi, kaasa arvatud ülikooli üliõpilasvalitsuse nõustamiskeskuse teenuseid, kus nõustajateks on kogenumad üliõpilased.

Selline õpisüsteem, mis ühildub arenenud riikide õpisüsteemidega, on tehnikaülikoolis tänaseks praktiliselt evitatud. Kursusesüsteemses õppes on veel 15 % üliõpilastest (põhiliselt kaug- ja õhtuõppes).

**Õpieeskiri**

Ainesüsteemse õppe tarvis on tehnikaülikoolis viimastel aastatel jõustatud rida normdokumente, mille loetelu kinnitati ÜN novembriotsusega õppetegevuse eeskirja maketi näol. Makett on jaotatud 5 osaks: üldsätted, õppur, õppetegevuse korraldus, õppekava, õppetegevuse kodukord.

Sama otsusega kinnitati üldsätete põhiosa "Tasemeõppe alused", mis sätestab TTÜ akadeemiliste kraadidena bakalaureuse, magistri ja doktori, õppuritena üliõpilased ja eksternid (külalisüliõpilased, vabakuulajad jt); samuti õppekava invariantsuse

õppevormide (statsionaarne, mitte-) suhtes ning teised õppe korraldamise põhimõtted.

*Õppekava*

Ülikooli õppekava on haridusprotsessi suhteid kehtestav akadeemiliste teadmiste loogilise süsteemi alamhulk, mis rajaneb ühiskonna ja ülikooli ühishuvidel ja millega sätestatakse:

– hariduslikud, sh üldhariduslikud ning kutse-, eri- ja ametialased eesmärgid;

– õppe alustamise ja lõpetamise ning õppeetappide vahetamise tingimused;

– nominaalne õppeaeg ja õppe korraldamine (õppevormid jm);

– õppe struktuur ja võimalikud eritingimused (välisõppe arvestamine jt);

– õppeainete põhiteave;

– lõpetamisel antav kraad (nimetus).

Õppekava lähteelemendiks on õppeaine kui teadmiste süsteemi loogiline algüksus. Tehnikaülikoolis kehtestatud õppekavad ja õppeained on sisestatud vastavasse registrisse, mis ametliku andmestikuna on aluseks kõrgharidustunnistuste väljaandmisel. Ülikoolis ei ole lubatud läbi viia õppetsüklit, mille õppekava ei ole registris, ega õpetada õppeainet, mille ainekaart ei sisaldu registris.

Õppekava koostatakse õppesuunale kõrgharidusastmeti ning kinnitatakse ülikooli nõukogus. Vastavast õppekavast lähtudes koostab õppur semestriti oma õpingukava, arvestades õpieeskirja vastavaid sätteid.

Õppekava makett

Raamseaduseks õppekava koostamisel on makett, milles on

sätestatud ülikooli ühtsusnormid vastava haridusastme õppekavale. 1992. aasta märtsis kehtestatud makett sätestab nõuded õppekavadele, mille alusel üliõpilased õpivad alates 1991. aasta vastuvõtust. Maketis on fikseeritud õpe astmeti ja haruti, etapi- ja sisustruktuur, mahunõuded jm.

Õppeharud ja haridusastmed

*Nelja-aastase õppekava* alusel diplomiõppe lõpetamiseks peab õppur oma õpisooritustega koguma vähemalt 135 ainepunkti[1], sealhulgas 12 AP lõputöö eest, seega keskmiselt 17 AP semestris.

*Viieaastase õppekava* alusel ülikooli lõpetamiseks peab õppur oma õpisooritustega koguma vähemalt 180 AP, sealhulgas 20 AP lõputöö eest, seega keskmiselt 18 AP semestris.

*Magistriõppekava* alusel õppija – magistrant – peab oma õpisooritustega koguma vähemalt 80 AP, sealhulgas 30–40 AP magistritöö eest, seega keskmiselt 20 AP semestris. Reeglina on magistriõppesse astumiseks vajalik ülikoolidiplom. Kuna aga magistrisõpe on Eestis uus õppevorm, magistriks õppida soovijaid on napilt ning riigil ei ole võimalik magistrante õppestipendiumiga piisavalt kindlustada, on tehnikaülikooli diplomiõppe üliõpilastele antud erandvõimalus magistriõppesse ka üle minna (erinevalt sisseastumisest), kui õppur on vastava õppesuuna 5-aastase õppekava alusel kogunud vähemalt 140 AP.

*Doktoriõppekava* alusel õppija – doktorant – peab oma õpisooritustega koguma vähemalt 160 AP, sealhulgas 90–110 AP

---

1 Ainepunkt (AP) on õppuri 40-tunnise õpimahu ekvivalent nii õpiruumi-, raamatukogu-, ise- kui ka muul õppel.

doktoritöö eest, seega keskmiselt 20 AP semestris. Reeglina on doktoriõppesse astumiseks vajalik magistrikraad või sellega ekvivalentne akadeemiline kraad. Erandina võib vastava doktorinõukogu otsuse alusel doktoriõppesse vastu võtta nimetatud kraadi mitteomavaid kõrgharidusega isikuid, aga samuti magistriõppes silmapaistnuid, kuid magistritööd mitte kaitsnud magistrante.

Õppekava sisuline struktuur

Ülikooli kõigi haridusastmete õppekavadel on teadmiste olemusest ja haridusmenetluse loogikast lähtuvalt kaks komponenti: õpingud ja lõputöö. Õpingud alanevad moodulitesse.

Kõigi kõrgharidusastmete õppekavade ühetaolised õpingumoodulid on: üldõpe, alusõpe, põhiõpe, eriõpe. Diplomiõppekavas on moodulitena eristatud veel praktika, mis erinevalt magistri- ja doktoriõppest ei samastu lõputöö tegemisega, ja vabaõpe.

*Üldõpe* on teadmiste alamhulk, mille omandamisega täieneb õppuri üldharidus.

*Alusõpe* on vastava kutseala tuumteadmiste alamhulk, mille omandamisel rajaneb õppuri kutseharidus.

*Põhiõpe* on vastava eriala tuumteadmiste alamhulk, mille omandamisel põhineb õppuri eriharidus.

*Eriõpe* on erialateadmiste täiendav alamhulk, mille omandamisega süveneb ja/või avardub õppuri eriharidus. Eriharidusе avardamine on võimalik, kui 5-aastase õppekava alusel õppija valib oma õpingukavva sama kutseala neid õppeaineid, mida tema erialane süvaõpe ei eelda.

*Praktika* on õppuri valitud eesmärgistatud kutsetegevus (uuendamine, arendamine, organiseerimine, loomine, juhtimine, töötamine jm), millega kinnistuvad tema senised teadmised ning oman-

datakse vajalikke oskusi ja kogemusi. Eristatakse tegevuskeskkonna- ja erialapraktikat.

*Vabaõpe* on õppekavaväliste akadeemiliste teadmiste alamhulk, mille vajaliku sisu ja võimaliku mahu otsustab õppur.

Õppekava etapiline struktuur

Tehnikaülikooli õppekava makett sätestab kaks põhilist õppeetappi: valdkonnaõpe ja suunaõpe.

*Valdkonnaõpe – koosõpe* – on ülikooliõppe algetapp, mille kestel õppur peab tegema suunavaliku. Ühe ja sama õppevaldkonna eri õppesuundade õppekavades on põhiliselt üld- ja alusõppeaineid sisaldav valdkondlik ühisosa. Valdkonnaõppe nominaalkestus on üks õppeaasta. Suunavalikuks on õppurile kehtestatud valdkonnaõppe sisu- ja mahunormid. Neid nõudeid ajalimiidi piires mittetäitnud üliõpilane eksmatrikuleeritakse ennistamisõiguseta.

*Suunaõpe* järgneb valdkonnaõppele ning jaguneb astmeteks: diplomiõpe, magistriõpe ja doktoriõpe. Kõigis neis kolmes astmes on võimalik saada vastav ülikoolidiplom (kraad), kui õppekavanõuded on täidetud.

Diplomiõppe alametapid – *suuna ühisõpe, liiniõpe, praktika ja lõputöö* – on õppekavas suhtestatud teatava järjestuseekirjaga. Õppeliini valik on õppurile soovitatav, kuid mitte kohustuslik. Diplomiõppes ülikooli lõpetamiseks tuleb viia õppur üle lõpetamisetappi, eeldusel, et ta senised õpisooritused on nõutaval tasemel.

Magisri- ja doktoriõppekava ei järjesta ajaliselt õpingute sooritamist ja lõputöö tegemist, küll aga sätestab sisu- ja tasemenõuded vastavasse õppesse kandideerija eelnevale haridusele.

*Õppevaldkonnad ja õppesuunad*

1994. aastal võeti uued üliõpilased 3 õppevaldkonda, kust edasi minnakse järgmistesse õppesuundadesse:

***keemia ja tehnoloogia õppevaldkond:***

keemiatehnika

materjalide tehnoloogia

toiduainete töötlemine

***majanduse õppevaldkond:***

haldusjuhtimine

majandusarvestus

majanduslik andmetöötlus

ärikorraldus

***tehnika õppevaldkond:***

arvuti- ja süsteemitehnika

ehitus

energiatehnika

masinate ja aparaatide projekteerimine

tehniline füüsika

tootmis- ja transporditehnika

Peale nimetatud õppesuundade on tehnikaülikoolis rida teisi, mis kehtivad varasemate vastuvõttude üliõpilastele (alates 1991), ning mitmed erialad kursusesüsteemses õppes, kus enamik üliõpilasi on õppekava lõpetamisjärgus.

*Õppetegevuse liigid*

Õppetegevuse *põhiliikideks* on loeng, seminar, harjutus, prak-

tikum, ainetöö (-projekt), praktika ja lõputöö. Õppejõu õpetamismaht võib neis tegevustes varieeruda, kuid õppuri iseõpe sisaldub neis kõigis, nagu ka ülejäänud õppetegevustes, näiteks raamatukoguõppes jm. Õppetegevuse *kontrollvormid* on kontrolltöö, kollokvium, arvestus, eksam ja (projekti, lõputöö jm) kaitsmine. Kasutusel on suhteliselt liberaalne määrustik eksamite ja arvestuste sooritamiseks ning 2-palline (arvestatud, mittearvestatud) ja 6-palline (negatiivne hinne "0" ning positiivsed "1" kuni "5") hindeskaala.

*Õppetegevuse ajakava*

Õppetegevus jaotub ajaliselt õppetsüklitesse, mille põhiliigid on õppeaasta ja (pool)semester. Õppeaasta algab 1. septembrile lähimal esmaspäeval ning jaguneb kaheks võrdkestusega põhisemestriks – sügis- ja kevadsemestriks, millele lisanduvad kaks eksamisessiooni ja võimalik intensiivõppega lühike suveõppetsükkel. Põhisemestri võib tunniplaaniga jaotada kaheks poolsemestriks. Põhisemester kestab 16, poolsemester 8, eksamisessioon 3 ja suvetsükkel kuni 4 nädalat. Õpiruumiõpet ei toimu 1,5-nädalase talve- (jõulu-) ja 12-nädalase suvevaheaja kestel.

Suveõppes on seni vabaõppena prevaleerunud keeleõpe, arvutigraafika ja sotsiaalõpe. Kuupäevalise ajajaotuse määrab ära igaks õppeaasaks kehtestatav akadeemiline kalender, mis on ülikooli akadeemilise tegevuse ajakavaks.

Akadeemilisest kalendrist lähtudes koostatakse (pool)semestri *tunniplaan*, milles seostatakse sellised õppetegevuse ressursid kui õpiaeg, õpiruum ja õppejõud. Tunniplaan on kohustuslik õppejõule, kuid soovituslik õppurile. Tunniplaaniteabest lähtuvalt koostab õppur semestriks oma õpingukava.

*Õppeteatmik*

Esimene õppeteatmik ilmus 1928/1929. õppeaastal, kui tehnikaülikool kandis Tallinna Tehnikumi nime. Teadaolevalt järgmine oli tänavune "Õppeteatmik 1994/1995".

Teatmikus on toodud õppeaasta akadeemiline kalender, *üldteave* ülikooli ajaloo, struktuuri, õppehoonete ja üliõpilaskonna kohta, õppe korraldamine (õppeetapid, juhised õpingukava koostamiseks, õpitulemuste arvestamine, üliõpilase olekueeskiri jm), *õppekavad* õppevaldkonniti ja -suuniti ning õppeainekaardid teaduskonniti instituutide, keskuste, õppetoolide ja lektoraatide järgi. Teatmiku trükiarv oli 1000.

*Õppetegevuse arvestus*

Õppetegevuse sisuline korraldamine on õppetoolide ja lektoraatide põhifunktsioon. Õpitulemuste arvestamist korraldab õpikonnakantselei. Üliõpilaskond (kokku 100%) on jaotatud järgmistesse õpikondadesse:

A-õpikond (põhiõppesuund energiatehnika; 6%);

E-õpikond (ehitus; 6%);

K-õpikond (keemiatehnika, materjalide tehnoloogia, toiduainete töötlemine; 10%);

L-õpikond (arvuti- ja süsteemitehnika; 10%);

M-õpikond (masinate ja aparaatide projekteerimine, tootmis- ja transporditehnika; 7%);

T-õpikond (haldusjuhtimine, majandusarvestus, majanduslik andmetöötlus, ärikorraldus; 18%);

Y-õpikond (tehniline füüsika, tehnika õppevaldkond; 15%);

kaugõpikond (12%);

õhtuõpikond (16%).

Õpikonna tegevuseeskiri sätestab järgmised põhiülesanded: üliõpilaste õpitulemuste registri pidamine, üliõpilaste oleku (staatuse) ja akadeemilise liikumise dokumentide haldamine, haridustunnistuste koostamine, üliõpilaste nõustamine.

Õpikonnakantselei tegevus õpitulemuste arvestamisel põhineb tehnikaülikoolis loodud ainesüsteemse õppetegevuse infosüsteemil, mis suures osas rajaneb omakorda vastaval arvutitark- ja infovaral. Infosüsteem võimaldab hallata kõiki vastava õpikonna õppurite õppekavu olukorras, kus ainesüsteemsest õppest tingituna kujuneb pea igal õppuril oma unikaalne õpingukava, võttes arvesse veel õppurite erinevat õpitempot. Kümmekonnal programmipaketil realiseeritud infosüsteem aitab kaasa õpikonnasekretäri tegevusele.

**Üliõpilased**

TTÜ Üliõpilaskond (ÜK) kui üliõpilasorganisatsioon alustas oma tegevust 1990. aastal, järgides põhimõtteid, millele pandi alus juba enne 1940. aastat. Tegevuse eesmärgiks on oma liikmeskonna majanduslike, sotsiaalsete ja intellektuaalsete õiguste ning huvide kaitsmine.

*Üliõpilase staatus*

ÜN juuniistungil kinnitati õpieeskirja osa "Üliõpilase staatus" uus redaktsioon. Staatus suhtestab üliõpilase ülikooliõppes. Staatuse kui mitmekomponendilise karakteristiku määravad ülikooliõppes osalemise viis ja määr, õppe etapilisus ja õpisoorituste edukus. Üliõpilase staatus fikseeritakse akadeemilise kalendri järgsel semestri punase joone päeval, kui seda võib määratleda põhimõtteliselt igal üliõpilasaja hetkel. "Üliõpilase staatus" seab piirangud akadeemilisele puhkusele üksnes valdkonnaõppes, samuti üsna

liberaalsed nõuded üliõpilase õpitempole aktiivses (akadeemilise puhkuse alternatiivses) olekus. Sätestatud on õppuri eksmatrikuleerimise kriteeriumid ning üliõpilaseks ennistamise nõuded.

*Sotsiaalküsimused*

Stipendium on riiklik toetus edukalt õppivatele üliõpilastele. Stipendiumiõiguslikud on põhimõtteliselt kõik täiskoormusega (min 12,5 AP semestris) õppivad diplomi- ja magistriõppe üliõpilased (alates teisest semestrist), kes on eelnenud semestri õpingukava kõigis õppeaineis sooritanud eksamid ja arvestused. Stipendium määratakse üheks semestriks vahetult pärast eksamisessiooni lõppu õpiedukuse alusel piiratud arvule üliõpilastest. Mõnevõrra erinevad on doktorandistipendiumi saamise tingimused.

Õppelaenu võivad võtta kõik päevaõppeüliõpilased 5 miinimumpalga ulatuses semestris. Vastava pangalaenu saamise eeltingimuseks on kahe käendaja olemasolu ning TTÜ üliõpilasoleku tõend.

Toetust saab õppur ÜK liikmena taotleda abiellumise, lapse sünni ja lähedase inimese surma korral Üliõpilasvalitsusele esitatud avalduse alusel.

Ühiselamukohta saab üliõpilane taotleda kas üksnes endale või oma üliõpilasperele Üliõpilasvalitsuse kaudu, samuti kohta üliõpilaslapsele perelasteaias.

## HINNANG ÕPPETEGEVUSELE

Õppetegevuse tasemele hinnangu andmisel on kasutada ka Euroopa Inseneriharidus Ühingu (SEFI) projekti *Curriculum Development and Quality Assessment at Technical Universities in Estonia, Latvia and Lithuania* lõpparuanne, mis publitseeriti 1993 novembris.

Kui eelnevalt oli põhiliselt juttu saavutustest, siis järgnevalt olgu nimetatud mõningad vajakajäämised.

- Õppekava struktuur, eriti tingituna õppeharudest, on keeruline. On problemaatiline, kas suudame tagada ühes ülikoolis parimat õpet nii loovisikutele kui ka rakendusspetsialistidele.
- Enamik õppeaineid on kitsast teadmiste valdkonnast, liiga erialased ja väikese mahuga. Ühe õppejõu kohta tuleb ülikoolis keskmiselt kolm kaheainepunktilist õppeainet. On vaja evitada suurema mahu ja üldistusastmega interdistsiplinaarseid õppeaineid, kasutades selleks teiste ülikoolide ja asutuste kogemusi ja abi.
- Paljudes õppeainetes on veel vähe õppuritele kättesaadavaks tehtud materjale, mis täiendaksid õpiruumides õpetatavat.
- Toimub küll õppejõudude erialane täiendõpe, kuid regulaarne pedagoogika- ja andragoogikaalane täiendõppesüsteem puudub.
- Puudub õppetegevuses osalejatele kasutamiseks mõeldud õppetegevuse normdokumentide infosüsteem. See dokumendipakett on juba nii mahukas, et ilma vastava arvutisüsteemita on seda väga raske hoomata. Osaliselt sellegi tõttu jätab paremat soovida akadeemiliste persoonide täitmisdistsipliin.

- Õppetaseme tõstmist raskendab riigieelarve vahenditest finantseerimise suhteliselt väike maht. Sellega on otseselt seotud *ajapommi efekt*, mis hukutavalt ähvardab, kui me oma kõrge keskmise vanusega õppejõudkonda ei suuda otsustavalt noorendada. Enamikku võimekatest perspektiivsetest noortest missioonitunde rõhutamisega enam praegusel palgatasemel ülikooli ei köida.
- Rohkem on vaja kaasata oma eriala tipptundjaid väljastpoolt ülikooli, kus heaks nõuandjaks võivad olla TTÜ vilistlaskogu ja erialaorganisatsioonid, samuti kui uurimis- ja arendustegevuse sihtfinantseerimisvahendite otsimisel.
- Ebarahuldav on nii õpetamis- kui ka teenindavate üksuste varustatus riist- ja arvutitarkvaraga. Valdavalt litsentseerimata tarkvaraga saadud tulemustega ülikool akrediteerimisele vastu minna ei saa.
- Tuleb leida võimalusi märksa enam kasutada tänapäevaseid meediavahendeid innustamaks õppureid iseõppimisele.
- Ees ootab õppetegevuse ratsionaliseerimine, mis eeldab akadeemiliste üksuste eelarvestamist õppekavade normtöömahukuse alusel ning väheefektiivsete ja/või ressursimahukate õpete (kakskeelne ning õhtu- ja kaugõpe jt) kontseptsioonide läbivaatamist.

# TEADUSTEGEVUS

Tallinna Tehnikaülikooli 1994. aasta teadustegevust iseloomustab mõningane teaduselu aktiviseerumine võrreldes möödunud aruandeperioodiga. Mitmed instituudid on üle saanud seisakust ning hoogsamalt lülitunud nii Eesti kui ka rahvusvahelistesse teadusuuringutesse. Tunduvalt on laienenud rahvusvahelistes koostööprojektides osalemine, sagenenud on konverentside ning muude teadusürituste korraldamine.

TTÜ 1994. aasta teadustegevust iseloomustavad järgmised näitajad.

1. Teadus- ja arendustegevusega seotud töötajate arv oli 966, neist teadlasi ja insenere 781.

2. Teadustegevus hõlmas kokku 368 teadustöö teemat, nendest lepinguid 58, Eesti Teadusfondi grante 66, ülikoolisiseseid grante 46.

3. Teadustegevuse finantseerimise üldmaht moodustas 17198,6 tuh kr, sellest laekus riigieelarvest (sh ETF grandid) 12769,5 tuh kr, lepingute arvelt 4429,1 tuh kr. Teadusvaldkonniti jagunes finantseerimine järgmiselt:

– tehnikateadused 14899,6 tuh kr ehk 86,6% üldmahust

– sotsiaalteadused 1151,5 tuh kr ehk 6,7% üldmahust

– loodusteadused 1035,9 tuh kr ehk 6,0% üldmahust

– humanitaarteadused 111,6 tuh kr ehk 0,7% üldmahust

4. Teadus- ja arendustegevusele tehtud kulutused moodustasid 17129,6 tuh kr, sellest kulutused

– alusuuringutele 5017,8 tuh kr ehk 29,3%

– rakendusuuringutele 11987,0 tuh kr ehk 69,9%

– katse- ja arendustöödele 124,8 tuh kr ehk 0,8%

5. 1994. aastal kaitsesid TTÜ töötajad 23 magistriväitekirja (neist 5 välisriikides), 3 doktoriväitekirja, 1 tehnikalitsentsiaadi ning 1 teaduste kandidaadi väitekirja.

6. Leiutustegevus on 1994. aastal võrreldes eelmisega uut hoogu saanud. Esitati 2 kasuliku mudeli avaldust, saadi 1 positiivne otsus patendi väljaandmise kohta, 6 endise NSVL autoritunnistust, 6 patenti välismaalt, 2 kasuliku mudeli tunnistust ning 7 ümberregistreeritud Eesti kaubamärgi tunnistust.

7. Teaduspublikatsioonide avaldamine paranes võrreldes möödunud aruandeperioodiga tunduvalt. Publikatsioonide üldarv oli 1994. aastal 897 (1993. aastal 716). Akadeemilise koosseisu ühe isiku kohta võetuna moodustab see 1,4 publikatsiooni. Teaduslikke monograafiaid ja raamatuid ilmus ülikooli töötajatelt kokku 37. Samuti suurenes publikatsioonide üldarvu hulgas välismaa teadusajakirjades ja -kogumikes avaldatud artiklite osakaal – 29% publikatsioonide üldarvust.

1994. aasta **teaduspreemiatest** omistati TTÜ teaduritele:

– Eesti Vabariigi teaduspreemia tehnikateaduste valdkonnas ehitusteaduskonna ehitiste projekteerimise instituudi professoritele V. Kulbachile ja K. Õigerile töö "Rippkonstruktsioonide arvutusmeetodid ja Tartu laululava kõlaekraan" eest.

– Eesti Vabariigi teaduspreemia täppisteaduste valdkonnas autorite kollektiivile, kelle hulka kuulus ka matemaatikainstituudi dotsent E. Paal, monograafia "Nonassociative algebras in physics" eest.

Tallinna Tehnikaülikooli **tulemuslikumad teadusteemad:**

– Ajakitsendustega paralleelprogrammide spetsifitseerimine, teema juht prof. Leo Mõtus.

Teema raames publitseeriti monograafia "Timing Analysis of Real-time Software", L. Mõtus, M. G. Rodd. Oxford.

– Moufangi sümmeetria, teema juht E. Paal.

Teema raames publitseeriti monograafia "Nonassociative algebras in physics", J. Lõhmus, E. Paal, L. Sorgsepp.

Mitmetele TTÜ teaduritele on omistatud **aunimetused**:

– Prof. Uno Mereste valiti TA akadeemikuks humanitaar- ja sotsiaalteaduste alal.

– Prof. Mihkel Veiderma valiti Soome Keemia Seltsi kirjavahetajaliikmeks ja Eesti Keemia Seltsi auliikmeks.

– Prof. Rein Munter valiti New Yorgi Teaduste Akadeemia tegevliikmeks.

– Prof. Valdek Mikkal valiti Eesti Keemia Seltsi auliikmeks.

– Eugen Paalile omistati kolmeks aastaks aunimetus *Full Professor of the Division of Mathematics of the Instituto Per La Ricerca Di Base (IRB)*, Italy.

Mõnede instituutide hinnangus oma teadustegevusele on märgitud teadusinformatsiooni nappust ning võimaluste puudumist rahvusvaheliste infobaaside kasutamiseks. 1994. aastal sõlmis TTÜ lepingu rahvusvahelise informatsioonisüsteemi CORDIS ECHO andmebaaside kasutamiseks.

Informatsioonisüsteem CORDIS (*Community Research and Development Information Service*) kujutab endast mahukat andmebaaside kogumikku põhiliselt Euroopa Ühenduse, aga ka teiste

maailma juhtivamate riikide (Jaapan jt) teadus/arendustööde (TAT) kohta. Selle infosüsteemi andmebaasides sisalduv info peaks tehniliste küsimuste lahendamisel jõudma iga asjast huvitatuni.

Üldhinnangu andmiseks teadustegevusele peab märkima, et mitmed instituudid on tunduvalt suurendanud teadusaparatuuri uuendamiseks tehtavaid kulutusi, ka välisabi korras saadud seadmete hulk on märkimisväärne.

Rahulolematust väljendatakse teatmekirjanduse ja teadusajakirjade kesise nomenklatuuri pärast Eesti raamatukogudes.

## EESTI TEADUSFONDI UURINGUTOETUSED 1994. AASTAL

Olulise osa teadustegevuse finantseerimisel moodustasid Eesti Teadusfondi (ETF) uuringutoetused e grandid. ETFi grantide arvel kaeti 1994. aasta TTÜ teadustegevuse finantseerimise üldmahust 16,5% ehk 2837,5 tuh krooni.

1994. aastal esitas TTÜ Eesti Teadusfondile 111 uuringutoetuse taotlust, nendest rahuldati 66 (59,5%). Teaduskonniti vaadelduna on vastavad arvud toodud allolevas tabelis.

| *Teaduskond* | *Esitatud taotlusi* | *Rahuldatud taotlusi* | *%* |
|---|---|---|---|
| *Arvuti- ja süsteemitehnika* | *17* | *13* | *76* |
| *Ehitus* | *13* | *9* | *69* |
| *Energeetika* | *12* | *8* | *67* |
| *Humanitaar* | *2* | *0* | *0* |
| *Keemia* | *19* | *11* | *58* |
| *Majandus* | *8* | *4* | *50* |
| *Matemaatika-füüsika* | *10* | *6* | *60* |
| *Mehaanika* | *30* | *15* | *50* |

Rahuldatud taotlustest finantseeriti, võrreldes taotletud summadega, ülikoolis tervikuna 45%, rahalises väljenduses oli see 2837,5 tuh kr.

1994. aastal Eesti Teadusfondi grantidena teaduskondadele laekunud summad ja nende osakaal TTÜs on toodud järgnevas tabelis.

**ETFi grantidena teaduskondadele laekunud summad**

| *Teaduskond* | *Finantseerimise maht tuh kr* | *TTÜ-sisene osakaal %* |
|---|---|---|
| *Arvuti- ja süsteemitehnika* | *919,0* | *32,4* |
| *Ehitus* | *339,5* | *12,0* |
| *Energeetika* | *390,0* | *13,7* |
| *Humanitaar* | *0* | *0* |
| *Keemia* | *332,0* | *11,7* |
| *Majandus* | *160,0* | *5,6* |
| *Matemaatika-füüsika* | *202,0* | *7,1* |
| *Mehaanika* | *495,0* | *17,5* |
| ***Kokku*** | ***2837,5*** | ***100*** |

## OSALEMINE RAHVUSVAHELISTES PROGRAMMIDES, TOETUSED

Lisaks Eesti Teadusfondi grantidele on Tallinna Tehnikaülikooli teadlased saanud toetusi nii Eesti Vabariigi valitsuselt kui ka teistelt vabariigi teadust toetavatelt fondidelt (Innovatsioonifond, Informaatikafond). Edukalt osalevad paljud teadurid ka Euroopa Liidu mitmetes programmides (TEMPUS, COPERNICUS, PHARE, PECO). Täpset ülevaadet selles osas anda ei saa, kuna instituutide/keskuste aruannetes on vajalikud andmed toodud lünk-

likult (osaliselt puuduvad koostööprogrammide täpsed nimetused, uurimistööks eraldatud summad ning programmide kestus). Olemasolevate andmete põhjal on koostatud alljärgnev tabel rahvusvahelistes programmides osalemise kohta teaduskondade järgi. Tabelis on toodud andmed ka TEMPUS-projektide kohta, kuigi need on otseselt seotud õppetööga.

| | *Programm* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Teaduskond* | TEMPUS | PHARE | COPER-NICUS | ESPRIT | PECO | *Kokku* |
| *Arvuti- ja süsteemitehnika* | *7* | – | *1* | *2* | *1* | *11* |
| *Ehitus* | *2* | *1* | – | – | – | *3* |
| *Energeetika* | – | *1* | – | – | *1* | *2* |
| *Humanitaar* | *2* | – | – | – | – | *2* |
| *Keemia* | *1* | *1* | – | – | – | *2* |
| *Majandus* | *1* | – | – | – | – | *1* |
| *Mehaanika* | – | *2* | – | – | – | *2* |
| ***Kokku*** | ***13*** | ***5*** | ***1*** | ***2*** | ***2*** | ***23*** |

TEMPUSe puhul on arvestatud ka individuaalgrante.

Matemaatika-füüsika teaduskonnale on eraldatud Rahvusvahelise Teadusfondi grant (*ISF Long-Term Research Grant Program*).

Mehaanikateaduskonna materjalitehnika instituudi aseprof E. Mellikovile on esimesena Balti riikides eraldatud SLV Volkswageni Fondi uurimistoetus, mille raames on saadud ka märkimisväärseid tulemusi.

Arvuti- ja süsteemitehnika teaduskonna arvutitehnika instituudi teadurid said grandi Euroopa Liidu väga prestiižika programmi ESPRIT raames (ESPRIT III BRA-6575 *Advanced Test Generation and Testable Design Methodology for Sequential Circuits* aastateks 1994–1995).

## Teaduskondade teaduspublikatsioonid

| *Teaduskond* | *Teaduslikud monograafiad, raamatud* | *Õpikud* | *Artiklid* | | *Muud* | *Kokku* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | *Välismaal* | *Eestis* | | |
| *Arvuti- ja süsteemitehnika* | *2* | *2* | *62* | *47* | *73* | *186* |
| *Ehitus* | *4* | *5* | *35* | *34* | *32* | *110* |
| *Energeetika* | *8* | *0* | *24* | *61* | *34* | *127* |
| *Humanitaar* | *1* | *4* | *3* | *2* | *5* | *15* |
| *Keemia* | *0* | *5* | *33* | *46* | *53* | *137* |
| *Majandus* | *21* | *8* | *30* | *45* | *73* | *177* |
| *Matemaatika-füüsika* | *0* | *5* | *17* | *13* | *14* | *50* |
| *Mehaanika* | *0* | *5* | *59* | *5* | *26* | *95* |
| **Kokku** | **37** | **34** | **263** | **253** | **310** | **897** |

# OLULISEMAD TEADUSSUUNAD, TULEMUSED

## ARVUTI- JA SÜSTEEMITEHNIKA TEADUSKOND

*Dekaan prof Leo Mõtus*

**Arvutitehnika instituut**

*Direktor prof Andres Keevallik*

Domineerivad kaks põhilist teadustöö suunda:

- Digitaalsüsteemide diagnostika (R. Ubar).
- Digitaalsüsteemide sünteesi meetodid (A. Keevallik).

Nimetatud uurimissuundades on temaatika modifitseerunud sõltuvalt integraalskeemide tehnoloogia ja nende projekteerimisvahendite arengust. Praegu on tähelepanu keskmes ülisuurte integraalskeemide ja programmeeritava loogika alane uurimistöö.

Olulisemateks saavutusteks on kolme uue grandi saamine europrogrammide COPERNICUS, PECO ja ESPRIT raames, kus projektid käivitusid 1994. aastal. Eriti väärtuslikuks tuleb lugeda erandkorras saadud granti EÜ väga prestiižika programmi ESPRIT raames, kuna ametlikult Eestis sellist programmi ei esine.

Olulise tähtsusega on ka arendustööd diagnostikatarkvara *Turbo-Tester* juures, kus lisati mõned uued funktsioonid, kaasa arvatud liidesed rahvusvaheliste standardformaatidega tööks. Kõik funktsionaalsed tööriistad integreeriti täiesti uude kaasaegsesse tarbijasõbralikku keskkonda. Tarkvara uudsuseks on universaalne diagnostikamudel, mis võimaldab kergesti täiendada süsteemi uute tööriistadega. Nimetatud asjaolu saigi määravaks tarkvara soovitamisel Manchesteri ülikooli poolt Inglismaa ülikoolidele õppevahendina.

**Automaatika ja süsteemitehnika instituut**
*Direktor aseprof Ennu Rüstern*

Instituudi põhiline uurimistemaatika:

- Ajakitsendusega paralleelprogrammide spetsifitseerimine (L. Mõtus).
- Tehisintellekti teoreetilised ja rakenduslikud probleemid (J. Penjam).
- Analoog- ja analoog-digitaalsüsteemide disain ning disaini tarkvara (V. Kukk).
- Dünaamiliste süsteemide modelleerimine ja juhtimine (E. Rüstern).
- Protsessijuhtimine ja automatiseerimine (O. Aarna).
- Dünaamiliste mudelite sarnasuse ja ekvivalentsi uurimine (H. Sillamaa).

Kõige olulisem tulemus on ajakitsenduste uurimise vajaduse üldine tunnustamine maailmas 1994. aastal. Instituut on propageerinud seda suunda viimased kümme aastat ja alles nüüd on maailma juhtivad teadusasutused ja tööstusfirmad avalikult võtnud ajakitsendustega tarkvara ja süsteemide projekteerimise plaanid oma arengukavadesse.

Oluliseks teadustegevuse saavutuseks on ka Q-mudeli olemust käsitleva monograafia ilmumine *Elsevier Science* väljaandena. Üheks autoriks oli instituudi professor L. Mõtus.

**Elektroonikainstituut**
*Direktor prof Mart Min*

Instituudi teadustegevuse põhisuunad:

- Elektronmõõtevahendite ja mõõte- ning infohõivesüsteemide loomine ja kasutamine.
- Elektronaparatuuri projekteerimine ja konstrueerimine.
- Elektronlülituste väljatöötamine ning rakendamine.

Instituudisiseselt on välja kujunenud kaks uurimisgruppi:

– Intelligentsed mõõteriistad (-süsteemid) (M. Min).

– Pooljuhtstruktuuride uurimine (E. Velmre).

Väljakujunemisjärgus on veel üks uurimisgrupp:

– Pooljuhtseadiste ja mikroskeemide projekteerimine ning valmistamine (T. Rang).

Instituudi teadustegevuse väljapaistvaks saavutuseks võib lugeda Balti Elektroonikakonverentsi BEC'94 korraldamist, mis kujunes tõeliseks elektroonikaalaseks teadusfoorumiks (osavõtjaid 12 riigist). Edukalt lõppesid prof M. Mini juhitud teemad "Valvesignalisatsioonisüsteemi *Neva* moderniseerimine" ning "Automatiseeritud valvesignalisatsioonisüsteemi andmehõivevahendite väljatöötamine", mille käigus tõestati valvesignalisatsioonisüsteemi *Neva* sobitamise võimalikkus kaasaegsetesse infosüsteemidesse ning leiti põhimõttelised tehnilised lahendused selle teostamiseks ja töötati välja tarkvaravahendid modemside korraldamiseks valvekeskuste vahel, mis on omakorda ühendatud valvatavate objektidega telefonikaablite kaudu.

**Informaatikainstituut**
*Direktor aseprof Rein Jürgenson*

Traditsioonilised uurimissuunad:

- Infosüsteemide arendus.
- Kiired andmeanalüüsi ja masinõppe meetodid.
- Ekspertsüsteemid ja tarkvara testimine.
- Tarkvaratehnika.
- Intelligentsed andmebaasid ja hüpertekstisüsteemid.
- Arvutite kasutamine hariduses.

Väljapaistvaks tulemuseks on mitmeaastase grandi saamine Euroopa Liidu programmi COPERNICUS kaudu (J. Tepandi). Instituudi töötajad osalesid aktiivselt kasumit mittetaotleva fondi *Ventuur* asutamises. Fondi eesmärk on infotöötluskeskkonna väljaarendamine instituudi õppe- ja teadustöö toetamisega ning tihedamate sidemete loomine Eesti infofirmadega.

**Raadio- ja sidetehnika instituut**
*Direktor prof Ilmar Arro*

Teadustegevus toimub põhiliselt kahes suunas:

- Elektrotehnika:

– telekommunikatsioonisüsteemide ja seadmete analüüs ja modelleerimine (E. Schults);

– signaalide töötlemise süsteemid (I. Arro).

- Biomeditsiinitehnika:

– elektromagnetiliste nähtuste kasutamine meditsiinidiagnostikas (H. Hinrikus).

**Biomeditsiinitehnika keskus**
*Juhataja prof Hiie Hinrikus*

Teadusuuringutes on välja kujunenud (või kujunemas) kindlad suunad:

- Füsioloogiliste protsesside matemaatiline modelleerimine.
- Elektromagnetilise kiirguse kasutamine meditsiinidiagnostikas.
- EEG-signaali töötlus.
- Hõõrdumine, kulumine ja määrimine liigestes.

Olulisemaks saavutuseks peab keskus COPERNICUS-projekti käivitumist, mille eesmärgiks on uut tüüpi südamestimulaatori häälestusploki modelleerimine ja katsetamine.

**Elektroonika kompetentsuskeskus**
*Juhataja prof Raimund Ubar*

Teadustegevus toimub järgmistes suundades:

Suurtele ja ülisuurtele integraalskeemidele orienteeritud diagnostikameetodite väljatöötamine.

Arvutite testprogrammide sünteesi automatiseerimine.

Kuna elektroonika kompetentsuskeskuse teadustegevus on tihedalt seotud arvutitehnika instituudi omaga, siis on piisavalt raske eraldada, millised saavutused kuuluvad ühele, millised teisele. Seetõttu ei dubleerita siin juba eespool nimetatud instituudi juures märgitud saavutusi.

## EHITUSTEADUSKOND

*Dekaan prof Valdek Kulbach*

### Ehitiste projekteerimise instituut

*Direktor aseprof Vello Otsmaa*

Instituudi põhilised uurimissuunad:

- Raudbetoonelementide põikjõukindlusalased uurimused (V. Otsmaa).
- Projekteerimisnormide koostamiseks tehtavad uurimis- ja rakendustööd (V. Kulbach).
- Hoonete ja ehitiste renoveerimine ja energiatsäästvate konstruktsioonide väljatöötamine (K. Õiger, L. Sasi).

Instituudi olulisemaid teadussaavutusi on erakorralise professori V. Kulbachi juhitav Eesti ehitusnormide eelnõu koostamine ("Raudbetoonkonstruktsioonid, osa 1", "Geotehniline projekteerimine", "Teraskonstruktsioonide valmistamine", "Teraskonstruktsioonide tulepüsivus", "Puitkonstruktsioonid") ning prof K. Õigeri juhitud teema "Hoonete ja ehitiste ning nende materjalide seisundi uurimine energiat säästvate konstruktsioonilahenduste väljatöötamisega ning materjalide (betoon, puit) mikrostruktuuri muutuste ja kahjustuste kindlakstegemisega", mille käigus on välja töötatud mitmed (näit. suurpaneelelamute) energiat säästvad renoveerimise meetodid ning realiseeritud näidisobjektid, mis annavad omakorda andmeid vabariigi juhtivatele ja kohalikele organitele vajalike otsuste langetamiseks.

### Ehitustootluse instituut

*Direktor aseprof Toomas Laur*

Instituudi teadusuuringud hõlmavad kahte suunda:

- Ehitustehnika suund, kus tehakse ehitusmaterjalide alaseid

uuringuid: ehitustsementide tehnoloogilised küsimused (V. Kikas, E. Uustalu) ning lubi- ja liivtoodete uurimine (V. Reiman).

- Majandusteaduste suund, milles tehtavad tööd on seotud vabariigi ehituses eksisteerivate konkreetsete probleemidega: ehitusettevõtluse alaste normdokumentide väljatöötamine (J. Sutt, R. Liias). Mõlemat valdkonda hõlmavaks uurimisteemaks on energiasääst hoonetes (T. Laur).

Instituudi olulisemad saavutused olid:

– prof J. Suti juhitav "Ehitusturgu reguleerivate normdokumentide väljatöötamine";

– v-teadur V. Kikase juhitav EV Standardi "Põletatud põlevkivi portlandtsementide tootmiseks" väljatöötamine.

**Keskkonnatehnika instituut**
*Direktor prof Heino Mölder*

Instituudi põhilised teadustöö suunad:

- Looduslike ja reovete puhastamise tehnoloogia.
- Veekogude seisundi kontroll ja kaitseabinõud.
- Hoonete mikrokliima ja soojusvarustus. Energeetika probleemid Eestis.

Keskkonnakaitse aluste õppetooli olulisemates uurimisteemades käsitleti Eesti pinnavete veekvaliteeti, veeobjektide seisundit ning abinõude väljatöötamist vetekaitseks (A. Lääne juhendamisel). Veetehnika õppetooli olulisemateks uurimisteemadeks olid prof H. Möldri poolt juhitavad heitveepuhastusjaamade jääkmudade käsitlemist ja kahjutustamise tehnoloogiat hõlmavad uuringud. Kütte ja ventilatsiooni õppetooli teadustegevuse olulisemaid tulemusi on 10 Eesti riikliku aktsiaseltsi energiasäästu projekti käivitamine, millest majanduslikku tulu on oodata lähiaastatel.

**Mehaanikainstituut**
*Direktor prof Jaan Metsaveer*

Instituudi teadustegevuse põhitemaatika:

- Vedelike ja konstruktsioonide koostöö (J. Metsaveer).
- Vedeliku liikumise eksperimentaalne ja teoreetiline uurimine survetorudes ja rannajoonel (U. Liiv).
- Mittelineaarsuse ja dissipatsiooni mõju lainelevile (J. Engelbrecht).
- Ruumkonstruktsioonide staatika (Ü. Tärno).

Olulisemateks teadustegevuse saavutusteks võib lugeda järgmisi:

– prof J. Metsaveeru juhendatud teema "Õhukeseseinaliste koorikkonstruktsioonide sundvõnkumine", mille raames selgitati välja üksikute kooriku- ja ribivaheliste kontaktjõudude panused lainevälja koorikut ümbritsevas vedelikus;

– dots A. Käesi uurimistöö "Lõplike elementide ja rajaelementide meetodi ühendamine keskkonna ja konstruktsiooni vastastikuse mõju probleemides", mille raames koostati programmid ning uuriti teoreetiliste ja eksperimentaalsete tulemuste võrdlemise teel kihilise plaadi võnkumist madalas sagedusalas.

**Teedeinstituut**
*Direktor aseprof Peep Sürje*

Teedeinstituudi teadusliku tegevuse sfääriks on kujunenud Eesti teedeehituse ja liikluse aktuaalsed probleemid. Instituudis tehtavad uuringud liigituvad nelja gruppi:

- Teedeuuringud.
- Transpordiuuringud.
- Geodeesiauuringud.

- Teedemajandusuuringud.

Olulisemaks teadussaavutuseks tuleb lugeda osalemist rahvusvahelises koostööprogrammis *Long-Term Pavement Performance* (LTPP), mille peakorter asub Washingtonis ja milles osaleb 30 riigi teedeuuringutega tegelevaid teadlasi. Programmis osalevad instituudi teadurid P. Sürje ning M. Aron teemaga *"Via Baltica* osa kontroll-lõikudel teostatavad mõõtmised ja tulemuste analüüs".

## ENERGEETIKATEADUSKOND

*Dekaan aseprof Enno Reinsalu*

### Elektriajamite ja jõuelektroonika instituut

*Direktor prof Juhan Laugis*

Instituudi teadustemaatika hõlmab töid elektriajamite, jõuelektroonika, robotitehnika ning madalpingelise tugevvoolutehnika alal.

Põhitemaatika:

- Energiasäästlike elektriajamite väljatöötamine ja uurimine (J. Laugis).
- Elektriajamite ja nende elementide masinprojekteerimine (J. Laugis).
- Eesti uued elektrotehnika normdokumendid (E. Risthein).

Olulisemate tulemustena nimetagem prof J. Laugise juhendamisel energiasäästlike elektriajamite väljatöötamist ja evitamist. Sagedusjuhtimisega asünkroonajameid katsetatakse praegu Karjamaa katlamajas Tallinnas, kusjuures esialgsed tulemused on paljutõotavad.

Aseprof T. Lehtla juhtimisel tegeldakse edukalt elektriajamite raalprojekteerimise ning mikroprotsessorjuhtimisega ja sagedus-

reguleerimisega vahelduvvooluelektriajamite väljatöötamisega.

**Elektroenergeetika instituut**
*Direktor prof Mati Valdma*

Teadustegevus instituudis toimub kahes suunas:

- Energiasüsteemide küberneetikaalased uuringud. Temaatika hõlmab elektrijaamade, -võrkude ja energiasüsteemide talitluse modelleerimise, analüüsi ja optimaalse juhtimise probleeme.
- Kõrgepingetehnika alased uuringud. Uuritakse elektriisolatsiooni ja läbilöögi nähtusi eri keskkondades.

Aktiivselt osaletakse riikliku energeetika arendustegevuse programmi *Energia 2000* väljatöötamisel ja mitmete teiste Eestile tähtsate energeetikaprobleemide lahendamisel.

**Elektrotehnika aluste ja elektrimasinate instituut**
*Direktor aseprof Veiko Siimar*

Teadustegevuse põhisuunad:

- Erituubiliste elektrimasinate uurimine ja projekteerimine (V. Siimar).
- Elektrienergia säästlik kasutamine ja reaktiivvõimsuse kompenseerimine (J. Järvik).

Uurimisteemade ring on laienenud, on suudetud leida koostööpartnereid Eesti tööstusest, et rakendada teadusuuringute tulemusi konkreetsetes tööstusseadmetes.

**Mäeinstituut**
*Direktor prof Alo Adamson*

Põhiliseks teadussuunaks on mäendus.

Teadustegevuse põhiteemad:

- Maavarade ressursisäästliku kaevandamise tehnoloogia (A. Adamson).
- Fosforiidi talutav kaevandamine (A. Adamson).
- Eesti põlevkivi kaevandamise tõhustamine (E. Reinsalu).

Olulisem saavutus oli juhtiva mäendusalase uurimisasutuse mitteametliku tunnustuseni jõudmine. Olulisim teema oli põlevkivi kaevandava tööstuse tehnoloogilise ja majandusliku tegevuse uurimine ja vastavate korrektiivide tegemine.

**Soojustehnika instituut**
*Direktor prof Arvo Ots*

Teadustegevuse tähtsamad uurimisvaldkonnad:

- Põlevkivielektrijaamade töökindluse probleemid (H. Tallermo, I. Klevtsov).
- Eesti energeetika arengu prognoosimine ja kavandamine (A. Ots).
- Põlevkivi põletamise uued meetodid ja keskkonnakaitse (A. Ots).
- Soojus- ja massivahetuse probleemid energiatehnikas (H. Käär).
- Piirkondlikud soojusvarustuse probleemid ja kohalike kütuste kasutamine väikeenergeetikas (V. Vares, A. Paist, A. Poobus).
- Puiduhakke ja tükkturba kaasaegsed põletusseadmed (A. Ots, A. Veski).
- Energiasääst ja keskkonnaheitmed (J. Loosaar, Ü. Kask).
- Soojuse jaotusvõrgud (R. Kruus).
- Tuuleenergia kasutamine (V. Selg).

Saavutuseks võib lugeda mitmete uudsete fundamentaalkallakuga uurimisteemade kallale asumist, näiteks põlevkivienergeetika

geetika seadmed; soojusülekanne kunstliku karedusega pindadel – kompaktsed efektiivsed soojusvahetid; põlemisprotsessi akustiline aktiveerimine – heitmete vähendamine prügi põletamisel jne. Kindlasti tuleb esile tõsta doktoritöö edukat kaitsmist Ivan Klevtsovi poolt ja Harri Kääri teadusliku tegevuse tunnustamist akadeemikuks valimisega.

**HUMANITAARTEADUSKOND**

*Dekaan aseprof Peeter Laido*

**Humanitaar- ja sotsiaalteaduste instituut**

*Direktor aseprof Peeter Laido*

Instituudi teadustegevuse suunad:

- Sotsioloogia.
- Psühholoogia.
- Politoloogia.
- Tehnikaajalugu.
- Filosoofia.

Teadustemaatika on kujunenud õppetoolides töötavate õppejõudude uurimistemaatika ja teaduskontaktide alusel. Üldhinnang humanitaar- ja sotsiaalteaduste instituudi teadustegevusele on hea ja oluliselt positiivse prognoosiga. Kuna ühtegi teadustöö teemat ei lõpetatud, siis ei saa eriti esile tõsta olulisi saavutusi, küll aga võib öelda, et loodi vajalikud teaduskontaktid alanud uuringutele, töötati välja metodoloogilised alused empiiriliste teadusuuringute korraldamiseks ja kaasati üliõpilasi psühholoogiaalastesse uuringutesse.

**Keeltekeskus**
*Juhataja Mari Uibo*

Teadustegevuses on käsitletud kolme põhiteemat:

- Pedagoogika.
- Psühholoogia.
- Keeleteadus (keeleõppe metoodika).

Teadustegevuse põhieesmärgiks on õppetöö efektiivsuse ning akadeemilise personali professionaalse taseme tõstmine. Eriti tulemuslik oli ühtse õppeprogrammi ning õppeedukuse testimise ja hindamise ühtsete kriteeriumide käsitlemisega seotud teema "Keeletestide, hindamissüsteemi ja keeleõppeprogrammide väljatöötamine" M. Uibo juhendamisel.

Keeltekeskuse õppejõud on tõstnud oma kvalifikatsiooni, tutvunud uute teaduslike saavutustega oma erialal ning saanud rohkesti kogemusi rahvusvahelise koostöö osas.

**KEEMIATEADUSKOND**

*Dekaan prof Andres Öpik*

**Keemiainstituut**
*Direktor v-teadur Rein Kuusik*

Instituudi teadustegevuse põhitemaatika:

- Fosfaatide keemia ja tehnoloogia (M. Veiderma).
- Keskkonnakeemia ja -tehnoloogia (R. Kuusik).
- Keskkonna analüütiline keemia (H. Hödrejärv).
- Ksenoboolikute biodegradatsioon vetes ja pinnases (R. Vilu).
- Kompleksimoodustavate oligo- ja polüsahhariidide süntees, isoleerimine ja kasutamine (R. Vilu).

- Füüsikaliste ja keemiliste protsesside uurimine tahketes kehades materjalide uute kasutamisvõimaluste leidmiseks (A. Öpik).
- Lipiidsete bioaktiivsete ainete keemia (Ü. Lille).
- Bioreaktorite arendamine (A. Käärd).
- Ehitusmaterjalide korrosioon ja korrosioonitõrje (M. Põldme).
- Mikroelementide määramine tehnilistes objektides (L. Pets).

Üks tulemuslikumaid teemasid on prof R. Vilu juhitav teema "Looduslike biodegradatiivsete mikroorganismide geneetiliste ja metaboolsete iseärasuste uurimine nende kasutamiseks tööstuslikes puhastusseadmetes ja bioremediatsiooniprotsessides". Kirde-Eesti saastunud tööstuspiirkonna mikrobioloogilise monitooringu käigus on õnnestunud eraldada ning iseloomustada unikaalsete omadustega bakteriliiki *Rhodococcus*, mis võib osutuda kõrgefektiivseks fenoole sisaldavate heitvete bioloogilisel puhastamisel.

Valmis ka K. Tõnsuaadu doktoritöö "Termofosfaatide süntees ja omadused", mille raames selgitati looduslike apatiitide ja silikaatide ning lisandfosforhappe segude kuumutamisel toimuvate reaktsioonide kemism, mis võimaldab hinnata looduslike silikaatsete lisandite sobivust väetisfosfaatide tootmiseks apatiidist. Leiti parameetrid, mille juhtimisel saab sünteesida vees lahustuvaid või omastatavaid produkte.

Soome Akadeemia finantseerimisel koostöös Helsinki Tehnikaülikooli ja *Neste OY*-ga viidi läbi uurimus "Juhtivate polümeerkilede kasutamine korrosioonikaitsel" prof A. Öpiku juhendamisel. Töö tulemusena iseloomustati polümeerkilede kasvu kineetikat laserellipsomeetriliste mõõtmiste abil. Võrreldi eri alusmaterjalidele kantud polümeerkiledega kaetud elektroodide omadusi.

**Keemiatehnika instituut**
*Direktor prof Valdek Mikkal*

Instituudi teadustöö põhisuunad:

- Keemiatehnika probleemide matemaatiline modelleerimine.
- Reaktsiooni kineetika reaktorites.
- Reaktorite ja seadmete konstrueerimine.

Uurimused toimuvad põhiliselt kahe riigieelarvelise uurimisteema raamides:

– orgaanilisi aineid sisaldava tööstusliku heitvee puhastamisvõimaluste uurimine (J. Kallas, R. Munter);

– lõssipulbri vääristamise võimaluste uurimine fermentatiivsel töötlemisel (E. Tearo).

Olulisemaks saavutuseks on prof J. Kallase juhitava teema "Orgaanilisi aineid sisaldava tööstusliku heitvee puhastusvõimaluste uurimine" raames osooni ja orgaaniliste ainete reaktsioonimehhanismide ja massiülekande nähtuste sügavam tundmaõppimine ja nende matemaatiline modelleerimine. On kujunenud ühtne uurimiskollektiiv Eesti TA Keemia Instituudi keskkonnakeemia osakonna ja TTÜ keemiatehnika instituudi teaduritest.

**Polümeermaterjalide instituut**
*Direktor dots Eduard Piiroja*

Instituudi teadustegevuse põhitemaatika:

- Kõrgreaktiivsete fenoolsete ainete ja amiidsete kopolükondensaatide sünteesi/struktuuri uurimine ja valmistamise /kasutamise tehnoloogia väljatöötamine (P. Christianson).
- Polüolefiinide jäätmete utiliseerimine (E. Piiroja).

- Eesti puidukompleksi tehnoloogiad ja materiaalsete ressursside rakendamine (A. Sillajõe).
- Kõrgreaktiivsete liimide kõvenemise omadused ja kasutamine polümeersete materjalide valmistamiseks (T. Kaps, J. Starkopf).
- Polüetüleeni ja tema destruktsiooniproduktide kasutamine termoplastsetes komposiitides (A. Viikna).

Kuna instituudi kõik teemad algasid aruandeaastal, siis olulisemaid tulemusi on oodata edaspidi. Plaanitud töömahud on täidetud.

**Toiduainete instituut**
*Direktor aseprof Raivo Vokk*

Instituudi teadustöö teemad:

- Dokumenteeritud kvaliteedisüsteemide ettevalmistus toiduainetööstusele ja toitlustusettevõtetele (R. Vokk).
- Inklusiivsed kompleksid. Antimikroobsed ja antioksüdatiivsed omadused toiduainetes (R. Vokk).
- Tehnoloogia väljatöötamine gluteenivabade toiduainete valmistamiseks (A. Kann).
- Rapsiõli ja margariinitoodete analüüs ning kvaliteedi parendamine (T. Rand).

Olulisemad saavutused on seotud instituudi põhitemaatikaga – toiduainete kvaliteedi küsimuses on instituut Eestis juhtival kohal. Instituudi tublit tööd on ära märkinud ka eksperdid FAOst, kolleegid Humberside'i ülikoolist, Roehamptoni Instituudist, Haaga Instituudist ja Kanada kvaliteediühingust.

## MAJANDUSTEADUSKOND

*Dekaan aseprof Ene Kolbre*

**Käitismajanduse instituut**
*Direktor prof Maksim Saat*

Instituudi teadustegevuse põhitemaatika on järgmine:

- Ettevõtlusalase kõrghariduse arenguprobleemid Eestis (E. Kolbre).
- Ärieetika Eesti ettevõtluses (M. Meel).
- Innovatsiooniprotsessid Eesti Vabariigi majanduses (M. Saat).
- Eesti majanduse integreerumine rahvusvaheliste turgudega ja tööjaotusega EÜ, EFTA jt (Ü. Tartu).
- Ergonoomiliste süsteemide uurimine ja optimeerimine (G. Kiivet).
- Ohutusanalüüsi rakendamine tootmisprotsessides (P. Tint).

Teadustegevuse olulisemad saavutused on tulemuste publitseerimine ja tutvustamine rahvusvahelisel tasandil. Välja on antud 3 ühismonograafiat.

Tulemuslikumad teemad olid dots G. Kiiveti juhtimisel teostatud "Ergonoomiliste süsteemide uurimine ja optimeerimine", mille käigus töötati välja teoreetilised alused suurte ergonoomiliste *inimene–masin–keskkond* süsteemide optimeerimiseks, ning aseprof Ü. Tartu juhitud teema "Eesti majanduse integreerumise lähtealused ja põhialused Euroopa Liiduga". Teema tulemusena selgitati ühinemise erinevaid aspekte ning visandati ka võimalikud alternatiivid, aprobeeriti väljatöötatud põhimõtteid elanikkonna hulgas sotsioloogilise küsitluse abil.

**Majandusarvestuse instituut**
*Direktor dots Aita Tammeraid*

Instituudi teadustegevuse põhitemaatika:

- Finantsraamatupidamine ja -aruanne turumajanduses (K. Kallas).
- Kuluarvestuse kaasaegne metodoloogia ja tehnika, selle evitamine (J. Taaler).
- Finantsseisukorra analüüs (E. Kitvel).
- Finantslepingute suhete täiustamise metoodika väljatöötamine (A. Tammeraid).

Häid tulemusi on saavutatud nii raamatupidamise (raamatupidamise seadus ja selle rakendused) kui ka rahanduse alases uurimistöös (lepinguliste suhete ja regulatsioonimehhanismi uurimine Eesti ettevõtetes).

Olulisemad saavutused on seotud publitseerimisega:

E. Linnaks, Inglise–eesti raamatupidamise sõnastik;

E. Linnaks, E. Isand, Eesti Vabariigi raamatupidamise seadus;

E. Linnaks, E. Isand, Eesti Vabariigi raamatupidamise aastaaruanne;

J. Taaler, Ettevõtete finantsnäitajate statistika 1995. aastal (vastavad vormid ja nende kasutamise juhend).

**Teoreetilise majandusteaduse ja -metodoloogia instituut**
*Direktor prof Vello Vensel*

Instituudi teadustegevuse põhisuunad:

- Eesti finantsturgude ja -institutsioonide arengu uurimine (V. Vensel).
- Sotsiaalselt tasakaalustatud turumajandussüsteemile üleminekuteed Eestis (K. Kerem).

- Üleminekumajanduse loogika (V. Koslov).
- Aktuaalsed makroökonoomika teoreetilised probleemid (K. Kumm).

Olulisemad tulemused on saavutatud koostöös teiste uurimiskeskustega ühisprojekti raames: intervjuuvaatluse programmi koostamine ja analüüsimetoodika täiustamine. Tulemuslikum teema oli prof V. Venseli juhitud "Eesti finantsturgude ja -institutsioonide arengu uurimise metodoloogilised alused". Teadustegevuse üheks oluliseks väljundiks võib lugeda ka kahe rahvusvahelise teaduskonverentsi organiseerimist:

"Finantsinstitutsioonide restruktueerimine uutes turumajandusmaades";

"Üleminekumajanduse teoreetilisi aspekte".

**Territoriaalmajanduse instituut**
*Direktor aseprof Ants Kukrus*

Põhilised teadustöö uurimissuunad:

- Õigusteadus (A. Kukrus).
- Sotsioloogia (M. Pavelson).
- Majandusteadus (M. Raudjärv).

Aruandeaastal lõppes üks riigieelarveline uurimistöö "Intellektuaalse omandi õiguskaitse probleemid Eesti Vabariigi integreerimisel maailma majanduses" aseprof A. Kukruse juhendamisel. Uurimistöö käigus töötati välja Eesti Vabariigi tööstusomandi õiguskaitse kontseptsioon.

## MATEMAATIKA-FÜÜSIKA TEADUSKOND

*Dekaan prof Rein-Karl Loide*

**Füüsikainstituut**

*Direktor aseprof Tõnu Ruus*

Arvestatavamaid teadustulemusi on saavutatud väljateooria ja vastastikmõjude alastes uurimustes (R.-K. Loide). Traditsioonilisekс uurimissuunaks on aastakümneid olnud mitmesugused materjaliuuringud, samuti pooljuhtmaterjalid ja neist valmistatud andurite uurimine (P.-E. Kukk, A. Gavrilov), potentsiaalsete mäluelementide elektriliste ja optiliste omaduste uurimine (T. Ruus) ning materjalide röntgenograafilised uuringud (E. Rusalep).

Väga viljakaks osutus prof P.-E. Kuke juhendamisel töötava grupi koostöö saksa teadlastega. Selle tulemusena omandati uusi võtteid pooljuhtmaterjalide valmistamisel ja uurimisel, publitseeriti 3 artiklit. Töö toimus uurimisteema "Pooljuhtdefektide struktuur ja nende osa pooljuhi omaduste formeerimisel" raames.

Olulist edu saavutati ka väljateooria alal prof R.-K. Loide juhendamisel. Leitud on tingimused, millal saab massiga propagaatoritest leida massita propagaatoreid. Selle alusel analüüsiti kõiki põhilisi superspinni 2/3 mudeleid. Teadustöö teema, mille raames uuringud toimusid, oli "Kõrgema spinniga väljad ja superväljad".

**Matemaatikainstituut**

*Direktor aseprof Heikki Päeva*

Põhilised teadustegevuse uurimissuunad:

- Algebraliste süsteemide esitused ja nende rakendused (H. Päeva, E. Paal).
- Ridade summeerimismeetodid ja nende rakendused funktsioonide lahendamisel (I. Tammeraid).

- Numbrilised meetodid ja nende rakendused (L. Sarv).

Olulisemad saavutused on seotud v-teadur E. Paali juhitud teemaga "Moufangi sümmeetria", milles saadud tulemusi kasutati monograafia "Nonassociative Algebras in Physics" publitseerimisel, autoriteks J. Lõhmus, E. Paal, L. Sorgsepp.

**Insenerigraafika keskus**
*Juhataja dots Harri Annuka*

Keskus oma põhikirja järgi teadustööga ei tegele, kuid mõningad õppejõud osalevad teiste instituutide teadustegevuses:

dots E. Kogermann ehitustootluse instituudis lepingulise uurimistöö "Kukersiitpõlevkivi lendtuha kui mineraalse lisandi baasil saadavate ehitusmaterjalide koostise optimeerimine" raames;

dots H. Annuka materjalitehnika instituudis teemas "Kulumiskindlad pulbermaterjalid rasksulavate ühendite baasil";

dots H. Möldre keskkonnatehnika instituudis teema "Maakaartide digitaliseerimine AutoCADi baasil" raames.

Arendustöö tulemusena töötati koostöös *Eesti Projektiga* välja algoritmid ja tarkvara (AutoCADi pealisehitus) ehitusinseneridele ning osaleti ISO alusel Eesti Vabariigi joonestusalaste standardite väljatöötamisel ja juurutamisel.

**Materjaliuuringute keskus**
*Juhataja v-teadur Aadu Paat*

Teadustegevus on seotud füüsikaliste uurimismeetodite (mikroskoopia, röntgenanalüüs) rakendamisega mitmesuguste materjalide struktuuri ja omaduste uurimisel ning saadava info töötlemisel.

Keskuse teadusuuringute põhiteemaks on "Mikroskoopia ja röntgenmeetodite rakendamine materjalide uurimisel" (A. Paat).

Tulemuslikumad teemad olid v-teadur A. Paadi juhitud "Materjalide uurimine mikroskoopia- ja röntgenmeetoditega", mille tulemusena selgitati NiMo ja terassideainega TiC kermiste rekristalliseerumisprotsessi; v-teadur U. Kallavuse juhitud teema "Eesti Rahvusraamatukogu fondides olevate nahk- ja pabermaterjalide mikrostruktuuri uurimine", mille raames töötati välja teaduslikult põhjendatud naha ja paberi säilitamismeetodid, anti konkreetsed soovitused naha restauraatoritele.

**MEHAANIKATEADUSKOND**

*Dekaan aseprof Jakob Kübarsepp*

**Aparaadiehituse instituut**

*Direktor prof Maido Ajaots*

Teadustöö põhitemaatika:

- Standardimisteooria ja toote ning toodangu modelleerimine tooteloomes (I. Märtson).
- Süsteemitehnika meetodite ja mudelite kasutamine kvaliteeditehnikas (A. Kiitam).
- Metroloogia üldküsimused ja mõõtmiste täpsus (R. Laaneots).
- Aparaatide tribosüsteemide uurimine (M. Ajaots).

Olulisema saavutusena võib esile tuua aseprof Ivar Märtsoni juhitava teema "Põhjamaade standardimissüsteemide võrdlev analüüs". Teema raames on loodud teoreetilised alused Eestile sobiva ökonoomse ja efektiivse standardimissüsteemi kujundamiseks.

Prof Maido Ajaotsa juhendamisel on valminud seni instituudi esimene doktoritöö (doktorant Mart Tamre "Mittekohtkindla teljega täppisradiaaltugilaagerduste tribokarakteristikud").

**Masinaehituse instituut**
*Direktor aseprof Jüri Papstel*

Põhilised uurimissuunad:

- Toodete ja nende valmistamistehnoloogiate projekteerimissüsteemide integreerimismetoodika ja programmvahendid (R. Küttner).
- Integreeritud projekteerimissüsteemide kontseptuaalne mudel (J. Riives).
- Töövahendite valiku ja projekteerimise metoodika tehisintellekti keskkonnas (J. Papstel).
- Lõikeprotsessi kontseptuaalselt uudne reaalaja matemaatiline mudel (A. Jaanson).
- Hüdroajamite dünaamika (G. Grossschmidt).
- Masinate automatiseerimine, pneumoautomaatika ja jugatehnika (V. Reedik).
- Alternatiivkütuste kasutamine sisepõlemismootorites (T. Nirk).

Tähelepanu väärivad aseprofessorite V. Reediku ja G. Grossschmidti juhitavad teadussuunad.

Aseprof G. Grossschmidti juhitavate teemade raames on koostatud elektrohüdraulilise järgivajami alamsüsteemide hulkklemm-mudelitest plokkskeemid staatika, statsionaarse liikumise ja siirdeprotsesside arvutamiseks. On koostatud alamsüsteemide matemaatilised mudelid ning C-keeles programmid järgivajami alamsüsteemide kohta, kus võetakse arvesse väga palju mittelineaarseid sõltuvusi.

Aseprof V. Reediku juhitud teema eesmärgiks oli aluste loomine jugamassaažiaparaatide projekteerimiseks. Viidi lõpule aerodünaamilised uuringud. Uut tüüpi jugamassaažiaparaat on ka peaaegu valmis ehitatud.

**Masinaõpetuse instituut**
*Direktor aseprof Toivo Pappel*

Instituudi teadustegevus on koondunud kahe eriala ümber:

- Masina- ja aparaadiehitus, kus põhilisteks uurimissuundadeks on abrasiivne erosioon, dispergeerimine ja dispergeerimisseadmed (I. Kleis) ning masinaelementide tugevus (V. Strižak).
- Mehaanika, kus põhilised uurimissuunad on plaatide ja koorikute optimeerimine (K. Kenk) ning arvutuskompleksid väljatöötamine lõplike elementide meetodil (G. Arjassov).

Olulisemaks saavutuseks võib lugeda rahvusvahelise sümpoosioni OST-94 organiseerimist TTÜs.

Tulemuslikum oli prof I. Kleisi juhitav kulumis- ja dispergeerimisprotsesse ning separatsiooni hõlmav teema "Inseneri-keraamika erosioonkulumine", mille raames selgitati välja rida edaspidiseks uurimiseks perspektiivseid keraamilisi materjale. Erosiooniprotsesside põhjalikumaks kirjeldamiseks on tehtud uuringuid põrkel toimuvate protsesside kohta. Uurimistulemuste evitamine peenestusseadmete tööstuses nii jahvatus- kui ka separatsiooniseadmetes annab kindlasti märgatavat efekti.

**Materjalitehnika instituut**
*Direktor prof Priit Kulu*

Teadustegevuse temaatika on järgmine:

- Pinded ja pindamise tehnoloogia (P. Kulu).
- Pulbermaterjalide ja pulbermetallurgia tehnoloogia (J. Kübarsepp).
- Dispergeerimistehnoloogia ja seadmed (A. Tümanok).

- Pooljuhtmaterjalid, nende keemia ja tehnoloogia (E. Mellikov).
- Optoelektroonsed seadmed ja süsteemid (V. Valdna).

Tulemuslikumad on aseprof E. Mellikovi ja v-teadur J. Krustoki juhitavad teemad "Kristallivõre defektstruktuur II–VI ja I–III–VI2 tüüpi pooljuhtmaterjalides", mida finantseerib ka Euroopa Liit. Olulisemad saavutused selles valdkonnas on seotud nimetatud pooljuhtmaterjalide tehnoloogiliste protsesside füüsikalis-keemilise kirjeldamise, optiliste ja elektriliste omaduste (luminestsents, fototundlikkus) seostamisega lähtematerjalide omaduste ja tehnoloogiliste parameetritega ning nende mõju väljaselgitamisega pooljuhtmaterjalide optoelektrilistele omadustele.

Teisena võiks märkida pulbertehnoloogiaga seotud aseprof J. Kübarsepa ja prof P. Kulu juhitavaid teemasid "Pulber- ja pindematerjalid kohaliku ja sekundaarse toorme baasil" ning "Kulumiskindlad pulbermaterjalid rasksulavate ühendite baasil".

Selles valdkonnas olid olulisemad järgmised saavutused:

– korrosiooni- ja kulumiskindlate titaankarbiidsete kõvasulamite koostise ja tehnoloogia väljatöötamine ning sulamite kulumiskindluse prognoosimine, lähtudes mehaanilistest omadustest;

– metalsete jäätmete utiliseerimine desintegraatortehnoloogiat ja aerodünaamilist klassifitseerimist kasutades ning saadud pulbriliste materjalide korduvkasutuse võimaluste uurimine.

# TEADUSÜRITUSTE KORRALDAMINE TTÜ TÖÖTAJATE POOLT JA OSALEMINE NEIS

Teadusürituste (konverentside, nõupidamiste, sümpoosionide, näituste, nn *workshop*'ide jt) korraldamine on eelmiste aastatega võrreldes hoogu juurde saanud. Valdav osa korraldatud üritustest on rahvusvahelise tasemega. Sama tendents valitseb ka teiste poolt korraldatud teadusüritustest osalemisel. Selgelt märgatav on akadeemiliste struktuuriüksuste osas valitsev suur ebaühtlus nii ürituste korraldamisel kui ka neist osalemisel.

Teaduskondade järgi on struktuuriüksuste aruannetes esitatud andmete põhjal koostatud järgmine üldistav tabel:

| *Teaduskond* | *Teadusürituste korraldamine* | | | *Teadusüritustel osalemine* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *vabar* | *rahvusv* | *kokku* | *vabar* | *rahvusv* | *kokku* |
| *Arvuti- ja süsteemitehnika* | *3* | *34* | *37* | *32* | *69* | *101* |
| *Ehitus* | *2* | *3* | *5* | *26* | *106* | *132* |
| *Energeetika* | *2* | *8* | *10* | *25* | *64* | *89* |
| *Humanitaar* | *5* | *0* | *5* | *17* | *15* | *32* |
| *Keemia* | *3* | *7* | *10* | *17* | *40* | *57* |
| *Majandus* | *4* | *6* | *10* | *30* | *57* | *87* |
| *Matemaatika-füüsika* | *1* | *0* | *1* | *3* | *8* | *11* |
| *Mehaanika* | *1* | *9* | *10* | *6* | *24* | *30* |
| **Kokku** | **21** | **67** | **88** | **156** | **383** | **539** |

Kurb on pilt näitustel oma teadusproduktsiooni eksponeerimisel. 1994. aasta ainukeseks näituseeksponaadiks oli elektroonikainstituudi poolt Hannoveri industriaalmessil Saksamaal välja

pandud raamat *Modeling in Electronics*, Budapest. Autoriteks elektroonikainstituudi teadurid T. Rang ja E. Velmre koos kolme ungari autoriga.

## RAHVUSVAHELISED TEADUSÜRITUSED TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLIS NING TTÜ TÖÖTAJATE OSALUSEL

**Arvuti- ja süsteemitehnika teaduskond**

*7.–18. märts*

Kieli Rakenduskõrgkooli poolt korraldatud saksa tehnikakeele õpetamise seminar. Tallinn, TTÜ. Korraldamises osalesid R. Ubar ja T. Rang.

*18.–19. aprill*

Rahvusvaheline seminar "Writing scientific research proposals for competitive review". Lohusalu.

*10.–13. mai*

Rahvusvaheline konverents CAD-94. Jalta. Korraldamises osales korralduskomitee liikmena prof R. Ubar.

*16.–20. mai*

The Intensive Course on Bioelectromagnetism. Tartu. Korraldamine koos EBMÜ, Tartu Ülikooli ja Tampere Tehnikaülikooliga.

*1.–2. juuni*

Täiendõppe seminar "Mikroelektroonika komponendid konstrueerimisel ja tootmisel".

*28.–30. juuni*

Rahvusvaheline konverents ja näitus "Diagnostika, informaa-

tika, metroloogia '94". Sankt-Peterburg. Prof R. Ubar osales korraldamises programmikomitee liikmena.

*25.–28. juuli*

2nd Baltic Summer School in Systems Engineering and Information Technology. Nelijärve.

*6.–9. september*

Rahvusvaheline konverents "Field Programmable Logic 1994". Praha. Prof A. Keevallik osales korraldamises programmikomitee liikmena.

*15. september*

Seminar "Transmission Line and SAW Resonators in Mobile Telephone" (S. Yriola, LK-Products, Finland).

*4.–6. oktoober*

Üle-euroopaline konverents "European Dependable Computing Conference EDCC-1". Berliin. Prof R. Ubar osales korraldamises programmikomitee liikmena.

*9.–13. oktoober*

Balti Elektroonikakonverents BEK'94. Tallinn.

*13.–14. oktoober*

Balti ülikoolide raadioelektroonika instituutide (teaduskondade) esindajate III ühisseminar õppe- ja teadustöö küsimustes. Tallinn.

*13.–14. oktoober*

Rahvusvaheline seminar "II Workshop EEMCN'94". Bratislava. Osalemine korraldamises.

*14.–16. oktoober*

Rahvusvaheline seminar "II Workshop FUTEG'94". Bratislava. Osalemine korraldamises.

*17.–19. oktoober*

Üle-euroopaline konverents "V EUROCHIP Workshop". Dresden. Prof R. Ubar osales korraldamises programmikomitee liikmena.

**Ehitusteaduskond**

*20.–21. oktoober*

TTÜ–Lappeenranta Tehnikaülikooli seminar "Atmosfäärikaitse". Tallinn.

*3.–4. november*

Rahvusvaheline seminar "Suomalaiset rakennesuunniteluohjeet". Tallinn.

*30. november–2. detsember*

Rahvusvaheline seminar "Rakennustekniikka ja rakentaiskäytäntö". Tallinn.

**Energeetikateaduskond**

*2.–4. veebruar*

Eesti mäetööstust tutvustav seminar Soome mäetööstusfirmadele. Tallinn, Kohtla-Järve, Kunda.

*2. aprill*

Keskkonnasõbralikud soojusmajanduse projektid Baltimaades. Tallinn, TTÜ. Korraldatud koos Rootsi Tööstuse ja Tehnika Arengu Ametiga (NUTEK).

*14.–15. aprill*

Seminar "Üleminek kohalikele kütustele ja energiasääst". Tallinn, TTÜ. Korraldatud koos NUTEKi ja Riigi Energiaametiga.

*13. mai*

Rahvusvaheline seminar "Rikastatud peenpõlevkivi (herneskivi) kasutamine keevkihtkolletes (*thermo-flow* kolletes)". Tal-

linn. Korraldatud koos *Svedala Industri AB* firmadega *Denver Sala* ja *Rolac*.

*6.–8. juuni*

Põhja- ja Baltimaade elektrotehnikaprofessorite nõupidamine. Tallinn, TTÜ.

**Keemiateaduskond**

*2.–4. veebruar*

Rahvusvaheline seminar koos Haaga Instituudi spetsialistidega Soomest "*IMD International Management Diploma* koolituskursuse I etapp". Tallinn, TTÜ.

*6.–7. mai*

Seminar "Kvaliteedisüsteem lihatööstuses". Keavas, AS Rey Lihatööstuses. Koostöös Humberside'i Ülikooli spetsialistidega.

*26. august*

Joint Workshop of Estonian and Finnish Chemical Societies on the Catalytic Processes. Tallinn, TTÜ.

*30. august*

Praktiline seminar firma *India* poolt pakutavatest maitselisanditest, sh maitseainete kasutamisest. Tallinn.

*1.–2. september*

Toiduainete instituudi ja *AS Rey Ltd* ühisseminar "Lihatööstuse tarbeks mõeldud firma *India* maitselisandite tutvustamine". Keavas, AS Rey Lihatööstuses.

*23.–25. november*

Seminar koos Haaga Instituudi spetsialistidega Soomest "*IMD International Management Diploma* koolituskursuse IV etapp". Pärnu.

*5. detsember*

Rahvusvaheline telesild "Baltic University Joint Workshop

Satellite Space Bridge. Tallinn–Blerkede (Germany). Save the Seas". Tallinn, TTÜ.

*5. detsember*

Satellite TV-course Baltic Seas Environment. 10 videos. Tallinn, TTÜ.

**Majandusteaduskond**

*19.–20. mai*

Konverents "Üleminekumajanduse teoreetilisi aspekte". Tallinn, TTÜ.

*26.–27. mai*

Rahvusvaheline Energiaharta seminar. Tallinn.

*28. mai –3. juuni*

Rahvusvaheline konverents "Kaevandusmaade rekultiveerimine". Tallinn.

*7.–9. september*

Rahvusvaheline seminar "Tööteaduste alased uurimused Eestis ja Soomes". Tallinn, TTÜ.

*7.–9. september*

Eesti–Soome ühisseminar "Üleminekuühiskonna sotsiaalmajanduslikud probleemid". Tallinn.

*17.–18. oktoober*

Konverents "Finantssituatsioonide rekonstrueerimine uutes turumajandusmaades". Lohusalu.

**Mehaanikateaduskond**

*8. veebruar*

Rahvusvaheline seminar CAD/CAM-süsteemi *Master CAM* tutvustamiseks.

*3.–4. märts*

Eesti–Soome ühisseminar Advanced Materials and Technologies. Tallinn.

*14. märts*

Rahvusvaheline seminar teemal "Teaduslik uurimistöö Berliini Tehnikaülikooli masinate konstrueerimise instituudis masinate konstrueerimise alal". Tallinn.

*14.–15. aprill*

Rahvusvaheline sümpoosion "OST-94 Symposium of Machine Design" korraldatud koos Oulu Ülikooli ja Stockholmi Kuningliku Tehnikaülikooliga. Tallinn, TTÜ.

*15.–17. juuni*

Rahvusvaheline suveseminar logistika alustest. Tallinn, TTÜ.

*20.–22. juuni*

Rahvusvaheline suveseminar teemal "Tootlikkuse ja kvaliteedi juhtimine. Ettevõtte tegevuse hinnang". Tallinn, TTÜ.

*20.–22. juuni*

Rahvusvaheline suveseminar teemal "Toote usaldatavus, ettevõtlus ning rahvusvaheliste majandus- ja ekspordilepingute õiguslikud alused". Tallinn, TTÜ.

*29. juuni*

Rahvusvaheline suveseminar teemadel "Survevalu ja pressimise seadmed", "Termoplastide töötlemine". Tallinn, TTÜ.

*13.–14. detsember*

Rahvusvaheline seminar teemal "CAD/CAN-süsteemi *Cimatron 90* tutvustamine". Tallinn, TTÜ.

## VÄITEKIRJADE KAITSMINE

**Magistriväitekirjad**

1. *Arvu Mägi* (aparaadiehituse instituut, teedeinstituut).

Teerajatiste konstruktiiv-tehnoloogilised lahendused nõrkadel pinnastel. TTÜ, Tallinn.

Juhendajad: prof Rein Laaneots, aseprof Peep Sürje.

Omistati tehnikamagistri kraad.

2. *Vahur Oja* (keemiatehnika instituut)

Raskõlide aururõhkude määramine. Brown University, Providence, R.I. USA.

Juhendaja: prof Eric Suuberg.

Omistati magistrikraad *Master of Engineering*.

3. *Tauno Mölder (*keemiatehnika instituut)
Paberheitmete jahvatus *szego*-veskis. University of Toronto, Canada.

Juhendaja: prof Olev Träss.

Omistati magistrikraad *Master of Engineering*.

4. *Siret Kristjuhan* (keemiainstituut)

E-prostaglandiinide teke. TTÜ, Tallinn.

Juhendajad: prof Ülo Lille, dots I. Järving.

Omistati loodusteaduste magistri kraad.

5. *Marina Brik* (elektroonika kompetentsuskeskus)

Hierarical Test Generator for Finite State Machines. TTÜ, Tallinn.

Juhendaja: prof Raimund Ubar.

Omistati magistrikraad.

6. *Tiiu Kamdron* (humanitaar- ja sotsiaalteaduste instituut)

Kunstilise teksti vastuvõttu mõjutavatest sotsiaalpsühholoogilistest teguritest. TPÜ, Tallinn.

Juhendaja: –

Omistati magistrikraad.

7. *Mari Uibo* (keeltekeskus)

Igor Schechteri võõrkeelte intensiivõppe metoodika analüüs tänapäeva keeleõppeteooriate valguses. Birminghami Ülikool.

Juhendaja: Corony Edwards.

Omistati keeleõppe metoodika magistrikraad.

8. *Indrek Kiolein* (masinaehituse instituut)

Masinaehituslike raalprojekteerimissüsteemide integreerimine. TTÜ, Tallinn.

Juhendaja: prof Rein Küttner.

Omistati tehnikamagistri kraad.

9. *Kai Regi* (informaatikainstituut)

Teatmikud infosüsteemides. TTÜ, Tallinn.

Juhendaja: Priit Võhandu.

Omistati magistrikraad.

10. *Kaido Kikkas* (informaatikainstituut)

Puuetega inimene ja infotehnoloogia. TTÜ, Tallinn.

Juhendaja: Jüri Vilipõld.

Omistati magistrikraad.

11. *Triinu Iva* (informaatikainstituut)

Arvuti abil juhitava telefoniküsitluse tehnoloogia. TTÜ, Tallinn.

Juhendaja: Jüri Vilipõld.

Omistati magistrikraad.

12. *Tiina Krevald* (informaatikainstituut)

Menüü kasutajaliidesena. TTÜ, Tallinn.

Juhendaja: Teodor Luczkowski.

Omistati magistrikraad.

13. *Tõnu Treu* (informaatikainstituut)

Tarkvarameetrikad. TTÜ, Tallinn.

Juhendaja: prof Jaak Tepandi.

Omistati magistrikraad.

14. *Katrin Niit* (informaatikainstituut)

Eesti rahvastikuregistri andmete kvaliteet ja selle parandamine. TTÜ, Tallinn.

Juhendaja: prof Jaak Tepandi.

Omistati magistrikraad.

15. *Margus Schults* (raadio- ja sidetehnika instituut)

Kodeeritud telefonisüsteem. TTÜ, Tallinn.

Juhendaja: Ilmar Arro.

Omistati magistrikraad.

16. *Priit Roosipuu* (raadio- ja sidetehnika instituut)

Telecommunication and Information Systems. Essex'i Ülikool, Inglismaa.

Juhendaja: Ilmar Arro.

Omistati magistrikraad.

17. *Ago Kuusik* (automaatika ja süsteemitehnika instituut)

Klassidiagrammide automaatpaigutus. TTÜ, Tallinn.

Juhendaja: A. Raabe.

Omistati tehnikamagistri kraad.

18. *Rein Vool* (automaatika ja süsteemitehnika instituut)

Lineaarsete mitmemõõtmeliste hilistumistega süsteemide identifitseerimine Laguerre'i jadade meetodil. TTÜ, Tallinn.

Juhendaja: Ennu Rüstern.

Omistati tehnikamagistri kraad.

19. *Jaanus Tekko* (automaatika ja süsteemitehnika instituut)

Petri võrkude ja Q-mudeli võrdlus. TTÜ, Tallinn.

Juhendaja: Leo Mõtus.

Omistati tehnikamagistri kraad.

20. *Harri Lensen* (arvutitehnika instituut)

Programmeeritavate loogikamaatriksite diagnostika. TTÜ, Tallinn.

Juhendaja: Margus Kruus

Omistati tehnikamagistri kraad.

21. *Ago Lauri* (elektroonikainstituut)

Elektroonikatööstuse majandamise ja juhtimise probleemid. Kesk-Euroopa Ülikool, Praha.

Juhendaja: Mart Min.

Omistati magistrikraad.

22. *Katrin Paadam* (territoriaalmajanduse instituut)

Home-Creation Strategies of Urban Women. TÜ, Tartu.

Juhendaja: Elina Haavio-Mannila (Soome)

Omistati sotsioloogiamagistri kraad.

23. *Arkadi Varusk* (territoriaalmajanduse instituut)

Intellektuaalse omandi küsimused vabakaubanduses. TTÜ, Tallinn.

Juhendaja: Ants Kukrus.

Omistati majandusmagistri kraad.

**Doktoriväitekirjad**

1. *Stellian Grabko* (ehitustootluse instituut)

Põlevkivituhk-portlandtsementbetoonide struktuur ja omadused. TTÜ, Tallinn.

Juhendaja: prof Verner Kikas.

Omistati tehnikadoktori kraad.

2. *Ants Meister* (biomeditsiinitehnika keskus)

Mõned faasitundlikud ja spektraalmeetodid biomeditsiinitehnikas. TTÜ, Tallinn.

Juhendaja: –

Omistati tehnikadoktori kraad.

3. *Ivan Klevtsov* (soojustehnika instituut)

Strained Condition and Fatigue Life Prediction for Metals under Cyclic Temperature Oscillations. TTÜ, Tallinn.

Juhendaja (mitteametlik): Harri Käär.

Omistati doktorikraad.

**Muude kraadide kaitsmised**

1. *Jüri Lavrentjev* (masinaehituse instituut)

Väljalasketraktide sumbutisüsteemide akustilised uurimised. Rootsi Kuninglik Tehnikaülikool.

Juhendaja: prof Nils Andersson (Rootsi Kuninglik Tehnikaülikool)

Omistati tehnikalitsentsiaadi kraad.

2. *Irina Blinova* (keskkonnatehnika instituut)

Makrofüüdid pinnavete biomonitooringus. Moskva Riiklik Ülikool.

Omistati geograafiakandidaadi kraad.

# ÜLIÕPILASKOND

**Üliõpilaskonna aasta**

1994 oli TTÜ Üliõpilaskonnale mitmete kavatsuste täitumise aasta.

Veebruari algul avati üliõpilasperede lastele lasteaed TTÜ pere-ühiselamu ruumides rõõmuks neile üliõpilasperedele, kelle lapsel polnud varem võimalust lasteaiakohale. Selle ettevõtmisega loodi lastele meeldiv ja arendav keskkond. Novembri algul läks TTÜ ÜK ja TTÜ ühisprojektina käima üliõpilaste nõustamiskeskus. Oli ka viimane aeg – ülikooli reformid on täies hoos ja segadust kui palju ning hüva nõu on ikka abiks olnud. Nõustamise põhivaldkonnad on praegu õppetööga seonduvad, samuti praktikakohad, üliõpilaste tööhõive.

Algas pikemat aega suletud olnud üliõpilasklubi (EVA-klubi) remont ja avamiseks ettevalmistamine.

**Ajalugu**

Tallinna Tehnikainstituudi avamisega 1936. aastal algas ka üliõpilaskonna ajalugu – sel aastal loodi esimene üliõpilasedustus. Aasta hiljem tuli juba kokku üliõpilasorganisatsioonide esindajatest moodustatud ajutine juhtkond. 1938. a. valiti juhatus ning moodustati 4 toimkonda (välis-, majandus-, spordi- ja kultuuritoimkond). Üliõpilaskond tegutses aktiivselt kuni võõrvägede sissetungini 1940. aastal.

Üliõpilaskonna tavade taastamine algas 1990. a. suvel – TTÜ akadeemiliste organisatsioonide esindajate koosolekul kirjutatigi korporatsioonide poolt alla deklaratsioonile, millega taastati Üliõpilaskond TTÜs.

**Struktuur**

Praegune TTÜ Üliõpilaskond moodustab TTÜs autonoomse osa ja tema tegutsemise aluseks on põhikiri. ÜK tegevuse eesmärgiks on oma liikmeskonna majanduslike, sotsiaalsete ja intellektuaalsete õiguste ning huvide kaitse.

ÜK juhtimise seadusandlik kogu on 21-liikmeline Edustus, mis valitakse ÜK liikmete poolt üheks aastaks (1994. a. lõpus sai uus Edustus valitud juba rotatsiooni korras – igast "vana" Edustuse koosseisust jääb 7 liiget "uude" Edustusse).

ÜK juhtimise täitevkogu on Üliõpilasvalitsus, mis tegutseb Edustuse otsuste ja oma kodukorra alusel. Hetkel on ÜV-l 4 liiget:

*Erki Soekov* – ÜV esimees ja sotsiaalsekretär

(koordineerib ÜV tööd, esindab Üliõpilaskonda, osaleb TTÜ juhtimisorganites, püüab lahendada tudengite sotsiaalprobleeme)

*Renna Reinsoo* – haldussekretär ja infosekretär

(tegeleb ÜK majandus- ja halduskusimustega, ka ühiselamute haldamisega, kontrollib raamatupidamist, vahendab infot tudengkonna ja välismaailma vahel)

*Toomas Häng* – õppesekretär

(nõustab tudengeid õppeküsimustes, juhib nõustamiskeskuse tööd, osaleb TTÜ õppekomisjoni töös)

*Klea Greim* – ÜK sekretär

(hoiab korras ÜK paberimajandust ja raamatupidamist)

TTÜ ÜK esindusruumid asuvad TTÜ peahoones, Ehitajate tee 5, 2. õppehoone, ruum 128. Avatud on ka TTÜ ÜK Kopli sekretariaat Kopli 101 asuvas TTÜ majandusteaduskonna hoones ruumis 220.

**Olulisemad töösuunad**

- Üliõpilaste huvide esindamine

Üliõpilaste huvide teadvustamine, väljendamine ja nende kaitse on demokraatlikult valitud Edustuse ja Üliõpilasvalitsuse pädevuses. Tudengite huvid leiavad sel teel kajastamist nii ülikooli juhtorganites kui ka väljaspool ülikooli. (Vajadusel on ÜK tudengeid esindanud ka EV valitsuses – ministeeriumides.)

Sellest lähtudes kuulub Edustuse töösuundade hulka kontaktide ja sidemete loomine ning arendamine kõikvõimalike organisatsioonide ja struktuuridega , sh ka teiste üliõpilasühendustega.

- ÜK poolt pakutavate soodustuste ja teenuste arendamine

ÜK osalusel saadud sotsiaalsed teenused ja pakutavad soodustused – toetused ÜK liikmetele, sotsiaaltöö, üliõpilasperede probleemide lahendamine, dotatsioonid teenustele (koopia), õppelaenud, sõidusoodustused, üliõpilaste sotsiaalsete tagatiste programm.

- Tudengite nõustamine õppetööd puudutavates küsimustes

Üliõpilaste akadeemiliste huvide kaitse. Osalemine nii ülikoolisisestes kui ka väljaspool ülikooli loodud vastavates komisjonides. Praktika- ja tööprobleemidega tegelemine. (Nõustamiskeskuse juurde on loodud tööbörs koostöös BESTi, AIESECi ning "Noorte ja andekatega".)

**Põhitegijad**

*Erki Soekov* on sündinud 19. veebruaril 1972 Tallinnas. 1990 lõpetas Kuusalu Keskkooli ja alustas õpinguid TTÜ ehitusteaduskonnas. 1992. aasta sügisel asus tööle ÜV asjurina ning aasta hiljem sotsiaalsekretärina. Alates 1994. a. sügisest ÜV esimees.

*Renna Reinsoo* on sündinud 13. veebruaril 1973 Valgjärvel.

1991 lõpetas Otepää Keskkooli ja sama aasta sügisel astus TTÜ ehitusteaduskonda. 1992 oktoobris alustas tööd Üliõpilasvalitsuse info- ja kultuurisekretärina, 1993. aasta sügisest tegutses ühiselamute haldussekretärina ja 1994. aastast haldussekretärina.

**Tallinna Tehnikaülikooli ÜK Edustus 1994**

Eesistuja: Arles Taal

Eesistuja asetäitja: Katri Tammsaar

Vallo Arumäe

Ervin Hülp

Jaanus-Juhan Illend

Kalev Kala

Jüri Kaljundi

Andres Kast

Priit Koit

Heikki Källu

Lauri Kööp

Kullar Laiapea

Andres Laur

Toomas Lepik

Randel Min

Henn Otsmaa

Paavo Põld

Olav Randma

Taivo Rist

Ivar Soone

Mart Tammiste

# RAHVUSVAHELINE KOOSTÖÖ

Tallinna Tehnikaülikooli kõikidel teaduskondadel, instituutidel ja keskustel on oma õppe- ja teadustöö vallas rahvusvahelisi koostöösidemeid välismaa kõrgkoolide, teadusasutuste ja firmadega.

Välissidemeid koordineerib välissuhete talitus.

Koostöövormid on

- mitmepoolsed rahvusvahelised programmid;
- kahepoolsed koostöölepingud;
- õppejõudude, teadurite, lektorite ja üliõpilaste vahetus, stipendiumid;
- teabevahetus, osalemine rahvusvahelistes liitudes, ühingutes, organisatsioonides eesmärgiga lülituda rahvusvahelisse õppe- ja koolitustegevusse.

**Olulisemad mitmepoolsed koostööprogrammid**

*Euroopa Nõukogu* projekti "Demokraatia, inimõigused, rahvusvähemus: haridus ja kultuur" töögrupp. Töögrupi aseesimees rektor Olav Aarna.

*Euroopa Nõukogu* kõrghariduse ja teaduse komitee projekti "Kõrghariduse kättesaadavus" töögrupp. Töögrupi liige rektor Olav Aarna.

*TEMPUS* (Trans-European Cooperation Scheme for Higher Education between Central and Eastern Europe and European Community). TTÜ osaleb 7 projektis, on saanud 27 individuaaltoetust.

*SEFI* (Euroopa Tehnikahariduse Ühing). Osalemine liikmena konverentsidel, seminaridel, töögruppide töös. Rektor Olav Aarna on täitevkomitee liige.

*IACEE* (Rahvusvaheline Inseneride Täienduskoolituse Liit). Osalemine liikmena konverentsidel ja seminaridel.

*IAESTE* (Rahvusvaheline Tehnikaüliõpilaste Vahetuse Liit). Eestit esindab TTÜ komitee.

*BEST* (Euroopa Tehnikaüliõpilaste Nõukogu). BEST– ESTONIAt esindab BEST–TTÜ.

*AIESEC* (Rahvusvaheline Majandusüliõpilaste Liit). Eesti Komiteed esindab TTÜ.

*UNESCO* (Ühinenud Rahvaste Hariduse, Teaduse ja Kultuuri Organisatsioon). Eesti Komitee aseesimees on rektor Olav Aarna.

The Baltic University – Balti mere äärsete riikide Ülikoolide rahvusvahelised satelliit-TV programmid. Võeti osa kahest programmist.

*ACC* (American Collegiate Consortium for East-West Cultural and Academic Exchange – Ameerika Kolledžite Konsortsium). Võimaldab üliõpilasi vahetada umbes 50 Ameerika kolledži ja ülikooliga. Esitati 6 TTÜ tudengit, kes läbisid testid edukalt.

*Bentley College* (Massachusetts) ulatuslik programm "Unisversity Development Program in Business Management for Estonia", mis on suunatud Eesti kõrgkoolide majandusteaduskondade arendamisele. Selle raames töötas kaks välisõppejõudu TTÜs ja 12 meie õppejõudu viibis suvel Ameerika Ühendriikides tutvumis-täiendõppereisil. 11 Bentley Kolledži tudengit oli tutvumisõppereisil TTÜs.

*COPERNICUS* (Cooperation in Science and Technology with Central and Eastern European Countries). TTÜ esitas rea ettepanekuid; koostöö on käivitatud.

Kahepoolsed koostöölepingud sõlmiti 40 väliskõrgkooliga:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Soome | 11 | Saksamaa | 9 | Läti | 1 |
| Rootsi | 2 | Norra | 1 | Leedu | 1 |
| Holland | 1 | Taani | 2 | Ukraina | 2 |
| Ungari | 1 | USA | 3 | Venemaa | 3 |
| Hiina | 2 | Inglismaa | 1 | | |

Nende lepingute raames on vahetatud teadureid, õppejõude, lektoreid, üliõpilasi, on tehtud ühist õppe-, täienduskoolitus- ja teadustööd, vahetatud mitmesuguseid andmeid, peetud ühiseid seminare ja konverentse, antud välja õppematerjale ja muid ühispublikatsioone, vahetatud uurimistulemusi, koordineeritud ja täidetud ühiseid arendus- ja rahvusvahelisi programme.

**Stipendiumide taotlemine**

Välissuhete talituse kaudu toimub õppe- ja uurimisstipendiumide taotlemine välismaale.

Stipendiume saadi järgmiste organisatsioonide kaudu:

| | |
|---|---|
| Saksa Akadeemiline Vahetusteenistus (DAAD) | 6 |
| Eesti Akadeemiline Välisvahetuse Fond | 4 |
| Johnsoni Sihtasutus, Rootsi | 17 |
| Rootsi Kuninglik Inseneriteadustes Akadeemia (IVA) | 8 |
| Briti Nõukogu (BC) | 3 |
| Soome valitsuse stipendium (CIMO) | 10 |
| Põhjamaade Ministrite Nõukogu | 5 |
| Šveitsi Teaduste Akadeemia | 2 |
| Taani valitsus | 1 |
| Norra Teadusnõukogu | 2 |
| Avatud Eesti Fond | 10 |
| Rootsi Kuninglik Teaduste Akadeemia | 1 |

| | |
|---|---|
| Rootsi Rahvusvaheliste Suhete Instituut (SIIA) | 1 |
| Rootsi Instituut (SI) | 2 |
| Ameerika Ühendriikide Informatsiooniteenistus (USIS) | 26 |

Lisaks ülalmainitud stipendiumidele on vormistatud taotlusi USAsse, Hollandisse, Austriasse, Itaaliasse, Prantsusmaale, ja seda vastavalt nende riikide valitsuste stipendiumipakkumistele.

Üliõpilastele on pakkunud aastast õppestipendiumi Helsingi Tehnikaülikool, Bentley Kolledž (Massachusetts), Stockholmi Kuninglik Tehnikaülikool, Mikkeli Rakenduskõrgkool, Joensuu Ülikool, Toronto Ülikool, Kieli Rakenduskõrgkool, Darmstadti Rakenduskõrgkool, Kempteni Rakenduskõrgkool.

1994. a. alustati regulaarset elektronposti sidet andmete saamiseks ja vahetamiseks kahe rahvusvahelise organisatsiooniga:

EAIE (European Association for International Education). Õppe- ja teadustöö rahvusvahelisse koostöösüsteemi lülitumiseks.

Erialasektsioonid 1995. aastaks:

- *SAFSA* (Study Abroad and Foreign Student Advisers)
- *ACE* (Asmission Officers and Credential Evaluators)
- *IRM* (International Relations Managers)
- *RLO* (Research and Industrial Liaison Officers)
- *EPC* (European Educational Programme Coordinators)
- NAFSA (Association of International Educators OSEAS – Europe Advisers).

TTÜ eesmärk on arendada koostööd USA piirkondlike üksustega koolitussüsteemide ettevalmistamiseks ja rakendamiseks, millega osaletakse globaalses rahvusvahelises koostööprojektis.

# KIRJASTUSTEGEVUS

Kaalukam osa kirjastuse ja trükikoja ühistöös 1994. aastal kuulus õppekirjandusele, mille arvuliseks näitajaks kõigist Tehnikaülikooli allüksuste tellimusel ilmunud töödest oli 58% (maht trükipoognates 56%). Teaduskirjanduse osakaal oli 25% (trükipoognates 20%). Kolmas tähendusrikkam valdkond hõlmas teatmelist ja tähtpäevalist materjali. Peamiselt trükikoda, põgusalt ka kirjastust puudutasid põhiliselt haridus- ja teadusasutustele tehtud tellimustööd.

**Õppekirjandus**

1994. aastal ilmus 36 õpperaamatut trükiarvuga 15 120. Teaduskonniti jagunesid need järgmiselt:

| | *Nimetusi* | *Maht trpg* | *Trükiarv* |
|---|---|---|---|
| Arvuti- ja süsteemitehnika | 3 | 12,0 | 800 |
| Ehitus | 4 | 19,5 | 950 |
| Energeetika | 3 | 30,0 | 2200 |
| Humanitaar | 2 | 6,25 | 470 |
| Keemia | 1 | 9,5 | 300 |
| Majandus | 4 | 23,25 | 1600 |
| Matemaatika-füüsika | 5 | 32,0 | 2300 |
| Mehaanika | 12 | 67,5 | 5500 |
| Eelõppeosakond | 2 | 21,75 | 1000 |

**Teaduskirjandus**

TTÜ teadustrükiste uue põhimääruse kohaselt katkeb 1937. aastast ilmuv TTÜ Toimetiste sari, mille viimaseks numbriks jäi 744. Uut *Tehnikateaduste* sarja plaanitakse koostöös Eesti Teaduste Akadeemiaga. TTÜ kirjastuse ja trükikoja vahendusel jätkub väitekirjade, referaatide ja ülevaadete (aruannete) sarjade ilmumine.

1994. aasta numbrit kandev teaduskirjandus:

| | *Nimetusi* | *Maht trpg* | *Trükiarv* |
|---|---|---|---|
| TTÜ Toimetised | 9 | 56,75 | 2415 |
| Preprindid | 4 | 8,75 | 960 |
| Konverentsimaterjalid | 3 | 29,5 | 770 |
| Väitekirjade referaadid | 2 | 7,0 | 260 |

**Seadmestik**

Mainimist väärib lõplik loobumine kirjutusmasinast käsikirja trükiks vormistamisel. Seda võimaldas kirjastusosakonna arvutipargi täienemine minimaalselt vajaliku piires. Trükikoja käsutuses on 1994. aastast kuumliimköite-aparatuur ja seni kasutada olnuist ajakohasem trükimasin RYOB. Viimase häälestamine ja rakendamine lükkus 1995. aastasse.

# RAAMATUKOGU

Raamatukogule, mille ajalugu on tihedalt seotud tehnilise kõrghariduse arenguga Eestis, oli 1994. aasta juubeliaastaks – detsembris tähistas ta oma tegevuse 75. aastapäeva.

TTÜ raamatukogu on tänapäeval Eesti suurimaid tehnikakirjanduse varamuid. Tema ülesandeks on teenindada nii ülikooli teadus- ja õppetegevust kui ka tehnikaspetsialiste üle kogu Eesti, sest 1992. aastast alates täidab TTÜR ka üldkasutatava tehnikakeskraamatukogu rolli. TTÜR süsteemi kuuluvad pearaamatukogu, filiaal, teaduskonnaraamatukogud ning ülikooli allasutuste käsikogud. 1994. aasta lõpul oli kogudes *ca* 603 tuhat raamatut, 45 tuhat jätkväljaannet, 54 tuhat köidet ajakirju, 21 tuhat käsikirja, 724 tuhat tehnikakirjanduse erilaadi – kokku *ca* 1,5 miljonit trükist.

Juubeliaasta osutus TTÜRle raskeks ja probleemiderohkeks.

Rahanappuse tõttu on viimastel aastatel kogude täiendamisel tulnud mõelda prioriteetidele. 1994. aastal hangiti esmajärjekorras vahendusallikaid, nii referaatajakirjadena kui ka CD-ROM-andmebaasidena. Algallikatest telliti peamiselt ajakirju. Aasta jooksul kirjanduse muretsemiseks saadud 1,66 miljonist kroonist kulutati perioodika ostuks 1,5 miljonit, teatmeteoste, monograafiate ja õpikute ostuks jäi 160 tuhat krooni.

Raamatukogu sai 1994. aastal ajakirju 471 nimetust, neist 52 eesti, 89 vene ja 330 teistes keeltes. Referaatajakirju telliti 18, neist 8 CD-ROMil. Kasutusfondidesse lisandus 16 264 raamatut ja jätkväljaannet, kusjuures 7873 eksemplari neist saadi kingituste ja annetustena SABRE fondilt, Helsingi Kaubanduskõrgkoolilt, Bent-

ley kolledžilt, Darmstadti tehnikaülikoolilt, firmalt *Siemens*, *Imatra Voima OY*-lt jt.

Kuna eelmise aasta lõpus oli raamatukogu Rootsi abiga ostnud kolm CD-ROMi lugeritega varustatud arvutit 386 SX, saadi kasutusele võtta raamatukokku hangitud masinloetavad infoallikad, mis võimaldab lugejaile infootsinguid CD-ROM-andmebaasidest. 1994. aasta lõpuks oli TTÜR-l 26 CD-ROM-andmebaasi ja kaks maailmas enimtsiteeritud teadusajakirju peegeldava väljaande *Current Contents* seeriat diskettidel. Rootsi abi eest hangiti aasta jooksul juurde kümme arvutit protsessoriga 486. Aasta viimastel päevadel kasutati ära Eesti teadusfondist infotehnoloogia arendamiseks eraldatud 370 tuhat krooni – maksti arved veel 10 arvuti ning kohtvõrgu ehitamiseks vajalike seadmete eest.

1994. aasta jaanuaris ühendati ülikooli andmevõrguga esimene arvutitöökoht, mis andis pääsu Internetti; saime hakata kasutama elektronposti suhtlemiseks kolleegidega üle maailma ja võimaluse teostada infootsinguid rahvusvahelistest andmebaasidest ja kataloogidest.

1994. aastal lahendati üks seniseid rängemaid probleeme – Lai t. 5 asuva hoone vabastamine ja tagastamine endisele omanikule, mida oli raamatukogu kohustatud tegema Tallinna Linnavalitsuse korralduse nr. 780-k 24.08.93 alusel. Pikkade otsingute tulemusena leiti lõpuks ruumid üliõpilaste ühiselamutes, kuhu pärast mõningaid ümberehitusi ja remonti saadi aasta teisel poolel järkjärgult sisse kolida. Laia tänava hoone tagastati omanikule 8. detsembril. Nüüd paiknevad TTÜR kogud ja osakonnad seitsmes kohas üle kogu linna: uuem teadus-, perioodika- ja teatmekirjandus raamatukogu peahoones Mustamäel, vanem teadusraamat, perioodika ja osa õppekirjandust Hoiuraamatukogus Lasnamäel,

õpikute osakond paikneb Mustamäel 1. ühiselamus, sisetööosakonnad ja direktsioon 2. ühiselamus, filiaal vanalinnas Olevimäel, majandus- ja energeetikateaduskonna raamatukogud Koplis (Kopli 82 ja 101). Selline lahendus saab olla vaid ajutine ning raamatukoguhoonete teise järgu väljaehitamine jääb endiselt päevakorda.

Eespool mainitud raskustele vaatamata korraldas raamatukogu juubeliüritusi. Neist olulisim – rahvusvaheline teaduskonverents "Integration of European Technological Libraries" ("Euroopa tehnikaraamatukogude integratsioon") – toimus 6.–7. septembrini. Osales 72 kolleegi 8 riigist: peale Eesti Lätist, Leedust, Soomest, Saksamaalt, Tšehhist, Hollandist ja USAst. Esitati 24 ettekannet (pooled välismaalt), mille peamisteks teemadeks olid teadusraamatukogude juhtimine, infovõrgud, -tehnoloogia ja -teenindus. Ümarlauadiskussioonil käsitleti koostöövõimalusi.

16. detsembril tähistati juubelit piduliku koosolekuga õpikute osakonna uues lugemissaalis Akadeemia tee 5, kuigi üsna tagasihoidlikult, sest ümberkolimine oli vaevalt lõpetatud. TTÜR kauaaegne direktor Konrad Kikas andis oma kõnes ülevaate raamatukogu arengust kolmveerand sajandi vältel, Imbi Kaasik bibliograafiasektorist kõneles tehnikaülikooli bibliograafia koostamisest, asedirektor Meelis Ideon – raamatukogu ümberkolimisloost ja tulevikukavadest.

22. detsembril korraldatud meenutuste õhtul, milles osalesid nii praegused kui ka endised töötajad, jagasid oma mälestusi Aino Elland (töötab TTÜRs 1949. aastast), Elvi Vall (1956. aastast), Daisy Eek, kauaaegne TPI raamatuklubi esinaine, paljude ettevõtmiste hing, ja Anne Valmas, endine TTÜR bibliograafiaosakonna juhataja, praegune Eesti Raamatukoguhoidjate Ühingu esinaine.

# VILISTLASKOGU

Asutatud 20. mail 1993

Liikmeskond: 184 liiget

Sümboolika: logo tekstiga *Tallinna Tehnikaülikooli Vilistlaskogu* visualiseerib vilistlaste tegevust – nad on lahkunud ülikoolist kõigi nelja tuule poole ja enamikul juhtudel ikka ülesmäge. T-tähed figureerivad ka Tallinna Tehnikaülikooli nimetuses. Värvid: hõbehall, terashall, kirsipunane.

Väljaanded: infoleht *Vilistlasleht Tehnikaülikool.*

Vilistlaskogu tegevust juhib 11-liikmeline eestseisus – Olav Aarna, Andres Aruvald, Arvi Freiberg, Alvar Ild, Aare Kitsing, Tõnis Kull, Aleksander Moltsar, Indrek Toome, Väino Viilup, Priit Vilba, Peeter Vähi (esimees).

**TTÜ vilistlaskogu eestseisuse töökava**

- TTÜ arengule kaasaaitamine, osalemine riigi tehnika- ja majandushariduse arengusuundade kujundamisel:

Vilistlaskogu esindajate osalemine haridust või Tallinna Tehnikaülikooli arengut puudutavate normatiivdokumentide väljatöötamisel või nende ekspertiisil.

Kohtumised Riigikogu kultuuri- ja hariduskomisjoni liikmetega.

Osavõtt TTÜ Arengufondi hoolekogu tööst (arengufondi tegevuse suunamine).

Vahendite hankimine TTÜ Arengufondile.

- TTÜ ja vilistlaskonna vaheliste sidemete arendamine, vilistlaskonna ühtekuuluvuse arendamine:

Vilistlaskogu kui vabatahtliku organisatsiooni tegevuse arendamine, liikmete arvu suurendamine.

Kontaktisikute leidmine ministeeriumides.

TTÜ instituutide kaudu vilistlaste kohta arvestuse pidamine.

Osavõtt vilistlaste erialapäevade korraldamisest.

Organiseerida inseneriliitude (seltside) ühisnõupidamine TTÜ arenguväljavaadete arutamiseks.

Koostöös erialaste inseneriliitudega (seltsidega) uurida regionaalsete vilistlaskeskuste (-klubide) töölerakendamise võimalusi.

Ümarlaudade organiseerimine (Akadeemiline Meeskoor, üliõpilaste edustus).

- TTÜ tehnika- ja majandushariduse propaganda:

Artiklite tellimine-kirjutamine TTÜ tegevusvaldkondade kohta ja nende materjalide avaldamine massimeedia vahendusel.

Vilistlaskogu infolehe väljaandmine.

Nõmme jalakäijate silla kujundus ja remont.

# TTÜ ARENGUFOND

Asutatud 1991. aastal.

Arengufondi põhitegevuseks on ülikooli arengu toetamine rahaliste vahendite kogumise ja sihipärase jagamise kaudu. Esimene rahaline kanne laekus 30. märtsil 1993. aastal Eesti Energia sihtannetusena TTÜ 75. aastapäevaks. Võibki öelda, et arengufondi esimese projekti koodnimetus oli *TTÜ 75. aastapäev*.

Juriidilistele või füüsilistele isikutele, *kes on annetanud arengufondi vähemalt 100 000 krooni, antakse ülikooli nõukogu otsusega ausponsori nimetus ja kuldplaat.* Ausponsoreid on praeguseks neli.

Arengufondi hoolekoguks on vilistlaskogu eestseisus, suunates fondi tööd. Hoolekogu vaatab läbi toetusavaldused ja kinnitab töösseminevad projektid. 1994. aastal toetati üliõpilasorganisatsiooni *BEST–Estonia* ja TTÜ üliõpilaste nõustamiskeskust ning TTÜ täienduskoolituskeskust.

# ETTEKANDED, KÕNED, SÕNAVÕTUD

*Valdek Mikkal*

## IGIKESTEV JA ÜHENDAV

Väga lugupeetud rektor Olav Aarna, kallid kolleegid, Eesti Vabariigi austajad!

Pühitseme Eesti Vabariigi 76. aastapäeva. Selle riigi aastapäeva, mille kehtivusajast kahe kolmandiku jooksul pole siin pinnal olnud Eesti riiki, vabadust ega ka aastapäevaaktusi. Ja siiski on meis **midagi kestnud**, on kestnud meis kõik need 50 okupatsiooniaastat, need 76 aastat ja kauemgi.

Ma ei ole ajaloolane ega humanitaar – ja seepärast tundsin tõsist muret mulle keemiateaduskonna poolt usaldatud austusväärse ülesande – tänase aktusekõne üle. Et mitte minna mõttetusse trafaretti tuntud teemade esitustega, lubage mul veidi mõtiskleda selle edasikanduva üle meis endis. Mis on see, mis on meid toitnud – see on mind ideena alati kiusanud.

Ma ei tahaks siiski, vaatamata tänasele tähtpäevale, minna tüütavalt ja härdalt pateetiliseks. Ilus oleks ju fraseerida stiilis, et see **kestev oli eesti rahva vabadusiha**. Seesama, mis 700 aastat Eesti pikal orjuseajal hõõgus meie rahva hinges niikaua, kui "pirrud lõid kahel otsal lõkendama ja Kalev koju jõudis". (Muuseas, 700 + 50 olnuks ka juubel orjusele!). Ma ütleksin siiski, et tõeliselt on kestnud eesti rahva vaim, vaimulaad, mida pole murda suutnud ei okupatsioonid, võõrisandate teenimised, ei kohutavad ähvardused ja karistused ega kutsed kollaborismile. Seega siis üsna nii,

nagu soovis seda Jakob Hurt – väikerahvas peab olema suur oma vaimult. **Vabadusiha** üksinda oleks vaid revolutsiooniloosung ja sellele lisatakse tavaliselt teisi mõjutusvahendeid, nagu on paatoslik suurest Prantsuse revolutsioonist pärinev *Liberté, Égalité, Fraternité*. Seega on peale vabadusiha vaja veel midagi muud rahvast ühendavat, meile endile omast, meie vaimu- ja mõttelaadi sisaldavat. Arvan, et rahva vaimgi pole täpselt selle mõiste termin, mida arvan edasi kestvat ja kandvat eesti rahvast.

See nii kergelt mittetabatav termin peaks sisaldama nii vaimulaadi, vaimsust, ühisolemise ja ka individuaalsuse vajaduse tunnetamist, nii vabadusiha kui ka rahvusliku organiseerituse tunnustavat tunnetust. Ja seda kõike edasikanduvalt, põlvest põlve, nagu see on olnud meie rahva muistendeis ja lauludes, usundeis, eriti aga sisemistes tõekspidamistes. On ju püütud selleks kasutada natuke teisemõttelist terminit *identiteet*, aga seegi mõiste on vaid sinnapoole, sest tähistab rohkem meie määratlust ja juuri kui vaimu.

Eesti rahva pärimuslike mõttemaailmade ja usundite probleemiga, millest on arenenud soome-ugrile iseloomulik jonn ja vaim, on vast ainsana arvestatavalt tegelnud Oskar Loorits. Mitte küll püstitades probleemi nii kõlava fraasina kui see nüüd on kombeks, et "kust tuleme, kes oleme ja kuhu läheme", on tema oma artiklites ometi nendele küsimustele püüdnud vastust otsida. Oskar Loorits ei tee kahjuks üldistusi, kuid tegeldes üksikprobleemidega on tema laiem eesmärk ometi selgelt tunnetatav.

Tohutult raske on aastatuhandete tagant leida seda tõelist ürgeestilikku. Ja kas see ongi oluline, sest küllap kujundusime meie paljudegi välismõjude kaasnemisega. Välismõjutustest on kahtlemata valdavaim olnud saksa kultuuri ja ka mütoloogia 700-aastane mõju. Nii kitsamas mõttes kultuur kui ka paljud pruugid,

ended ja ebausud, ka ristiusk ise tuli siia germaanlastega. Meie jäädvustunud rahvatantsud ja -viisid on ju suures enamuses natuke ikka härrasrahva sakslaste matkimised olnud. Kas germaanlaste Thor kohandus siin Taaraks enne sakslaste vallutusi või eksisteeris tõesti eestlaste mõttemaailmas selline jumal, sedagi pole suudetud selgitada. Küll aga oleme oma kujutlustesse igikestvalt toonud l o o d u s e tervikuna, metsavanad, soome-ugri metsahõimudele nii hästi kohanduvad gooti head vaimud, haldjad ning ka viikingite pealiku Kalevi tähenduse. Hulgaliselt on sisse valgunud igasugu pseudomütoloogiat, küll germaani, küll soome eeskujudest. Terve Eesti jumalate ja vanemate panteon variseb ju Oskar Looritsa uurimustes kokku pseudo-Olümposeks. Kõik Vanemuised, Ilmarised, Pikkerid, Ukud jt. personifitseeritud jumalad on kirjanduslik import. Hoopis tõenäolisem on loodushaldjate (ehk ka nõidade) ja vaimude usk, kusjuures domineerisid head kaitsevaimud, keda tuli austada ja arvestada. (Kas siit ka meie kohatine naiivsus kurjade haldjate, st vallutajate suhtes? Kas või hilisajal!)

Kas siis ongi edasi kandunud üldse midagi ürgeestilikku?

Püüdsin vaid näidata, et välismõjud on muidugi kohutavalt olulised ühele väikerahvale – aga ikka sulatab rahvas nendest kokku midagi sellist, mis sobib temale ja haakub tema hingega. (Allitereeruv riim ja lausendus on omased nii viikingitele kui ka eestlastele!) Rahvas nagu tunnetab, mis on talle sobiv, kasulik ja edasiviiv. Vene mõju, mis sisenes Pihkva kandist, pidurdus õnneks setude maa-alal, kuid Eestigi enda mõju väljus praeguse Narva kandist soome-ugri rahvastele ja teistelegi. Soome-ugri rahulik metsade rahvas ei olnudki nii väike, kuid oma rahulikkuses oli ta kergelt alistatav, nagu ütleb vene ajaloolane Karamzin. Oli alistatav nii füüsiliselt kui ka vaimselt – kuni Eesti ja Soome piirideni.

Siin oli midagi ees – ees oli teistsugune ja juba arenenum euroopalik vaimulaad!

Hüppamegi üle pika orjaaja ärkamisaega.

Meie vaimulaadi on edasi kultiveeritud just ärkamisaegsete eesti kultuuritegelaste poolt, Euroopa tolleaegset kõrgtaset arvestades küll naiivromantiliselt ja paljuski jäljendavalt (Koidula näidendidki on jäljendused), kuid tolleaegset eestlaste keskmist arengutaset arvestavalt.

Kippus tol ajalgi tõestuma see vana paradokslik aksioom, et **osa rahva eliidist reedab oma rahva kõige kergemini**. On palju oma rahva ajaloole kadunud silmapaistvaid *ülekaranud* väikerahvaste liikmeid, ka meie kadaklikke-pajuvenelaslikke või anglofitseerunud isikuid – on arvatud, et nad on üle kasvanud ümbruskonnast, tunnetanud ümbritseva üleolekut – **kuid nad on kaotanud oma rahva**. Vastandina sellele võime auga oma eesti vaimulaadi hulka lugeda paljude väliseestlaste **eestluse** säilitamist, kuid lahkunud eliit olid nemadki ja rahvast pidi edasi kandma siiski Eestimaa.

Kui *maarahvast* oli kasvanud *eesti rahvas* (muuseas on huvitav, et sõna *eesti*gi on sobitunud laensõna!), säilitatud eestilik vaim ja ära tabatud suurriikide eksisteerimise paus (Vene ja Saksa revolutsioonid 1917–1918), **suudeti kehtestada iseseisvus**. Olid ju tolleaegsedki Eesti poliitikamehed veel 20. sajandi algul uskmatud iseseisvumise võimalikkuses, isegi J. Tõnissoni esimesed mõtteavaldused oma Eesti Eduerakonna loomisel ei taotlenud iseseisvust. Esimesed hilisemad poliitilised deklaratsioonid iseseisvusest kuuluvad siiski J. Tõnissonile. Kuid rahva vaim ja hääl avaldus ka siin märksa varem: Kristjan Jaagu "Kas siis selle maa keel" ja eriti rida J. Liivi küll igatsuslikke, kuid siiski esimesi otseseid oma Eesti riigi taotlusi sisaldavaid luuletusi ilmus juba 1880.–1890. a.

Üks Eesti sümboleid on mulle alati olnud Juhan Liiv. Oma luuletustes on ta sügavalt tunnetanud Eesti olukorda. 1905. a., kui puudusid veel kindlameelsed juhid, ütles ta:

*Te austage mehi*
*kes kasvanud valguses*
*kes teaduses krooni saanud*
*kes tööl on selguses.*
*Ja kui neid mehi ei ole*
*siis endil' nad mõelge*
*kõik voorused mõelge kokku*
*ei mind mitte tõesti.*

See kokkumõtlemine oli ju paleuse loomine õigetest idealistlikest, aatelistest juhtidest. Järgnesid pessimistlik "Must lagi on meie toal", "Ma lillesideme võtaks", "Kes meeldida tahab, peab roomama".

*Sa oled kui salanaine*
*mu kallis isamaa*
*ja seda küll avalikult*
*ei tohi nimeta!*

*(1909)*

Me poleks eestlased, kui need salmid ei oleks me praeguses hingelaadis. Nad on meile kõigile tuttavad – ja seepärast olemegi ühised eestlased.

Jah, Juhan Liiv oli see väikene mees, kel helin helises rinna sees, helises vabaduse janu! Kui meil ei oleks neid luuletusi, ei oleks meil ka seda eesti vaimu, mis temas helises ja millele me nüüd tugineme! On ju öeldud, et ei saa olla eestlane, kui ei tunta oma peas ja südames kümmet J. Liivi luuletust. Nende teadmine kuulub ühe olulise osana meie vaimulaadi, on selle kujundaja. (Olen

seepärast veidi ettevaatlik noorte ida ja lääne väliseestlastegagi.) Kas pole ennustuslikult öeldud:

*Küsime kunas tuleb, kunas tuleb aeg*
*mil me lipud käes, kõrvu seisame*
*kui enda vabadusele laulame*
*kui me vabadusele tänu anname!*

*(1901)*

Nii pandi alus eesti vaimulaadile. Siia lisandusid M. Under, H. Visnapuu, H. Runnel.

Kui luuleilmast tulla reaalsusse – suur demokraat Tomas Masaryk ütleb: "Ühiskonna poliitilist ja sotsiaalset normaalolukorda pole võimalik saavutada ilma tugeva individualismita, ilma üksikisiku vaba initsiatiivita. Seega on vaja režiimi, mis võimaldab areneda indiviididel, keda loodus on nii füüsiliselt kui ka vaimsete võimetega ebavõrdselt varustanud."

Masaryk ei poolda toorest kapitalismi, vaid poliitilist, majanduslikku ja sotsiaalset demokraatiat. Venemaa vabanes tsaarist, kuid mitte tsarismist. Venelased on liig ebakultuursed ja tsarismist rikutud, neil on seljas tsaarimunder, kuigi kannavad seda pahupidi pööratult.

Midagi sarnast Masaryki taotlustega on ka meie taotlus – unistus inimnäolisest Eestist. Sest,

*Ei taha mina tagasi*
*ei tea mis kuldseid aegu*
*ma tahan olla õnnelik*
*siinsamas ja just praegu.*

*(H. Runnel)*

Ja kui kõik ei lähe nagu igatseme-unistame, siis võime vaid J. Liiviga end lohutada:

*Isamaa!*
*Sinuga olen õnnetu ma,*
*õnnetum ilma sinuta!*

Ilusat Eesti iseseisvuspäeva pühitsemist Teile kõigile. Olgem täna siiski õnnelikud.

*Kõne Eesti Vabariigi 76. aastapäeva aktusel*
*23. veebruaril 1994 TTÜ aulas*

*Raimund Ubar*

# TEHNIKATEADUSTE TEE EESTIS

Kas Euroopa Liidu liikmena või mitte, nii või teisiti oleme teel Euroopasse ehk õigemini avatud konkureerivasse ja võitlevasse maailma. Seetõttu, määramaks oma teed mis tahes elualal, tuleb meil arvestada maastikku, mida see tee läbib – aktuaalseid tendentse kogu maailmas. Samal ajal, analüüsides tänaseid maailmatendentse, tundub, et sobivamat hetke ja võimalust "uustulnuka" ühinemiseks vaba maailmaga ei oskakski valida: tehnoloogiline revolutsioon ühenduses maailma haaranud kriisiga, traditsioonilisuse taandumine uue ja progressiivse ees, eelnevalt saavutatud eeliste ja edumaa kadumine areenile ilmujate ees, suurte ja võimsate asendumine väikeste ja efektiivsetega, individuaalsuse valdamine massilisuse üle, jõu taandumine tarkuse ja teadmiste ees. Valides õiged tegevusprioriteedid praeguses olukorras oleks Eestil ideaalne võimalus arukate juhtide käe all astuda arenenud rahvaste kõrvale võrdsena ja täisväärtuslikuna.

## Teaduspoliitika ülesannetest

Otsides tehnikateaduste teed Eestis, tuleks käsitleda nii üldisi teaduspoliitilisi eesmärke, määrates seejuures tehnikateaduste vahekorra teiste teadusvaldkondade suhtes, kui ka määratleda prioriteedid, eesmärgid ja nende saavutamise teed tehnikateaduste valdkonna sees.

Teaduspoliitika hõlmab finantseerimist, uurimisasutuste võrgu kujundamist, teaduse koordineerimist, uurimissuundade prioriteetide kindlaksmääramist, alus- ja rakendusuuringute vahekorra

määramist, uurimisvaldkondade vahekorra määramist, vahekorra kindlakstegemist tööstuse ja uuringute vahel, rahvusvaheliste teaduskontaktide kujundamist ja noorteadlaste kaasahaaramist uurimistööle.

Nende ülesannete lahendamine langeb nii riigi (poliitikute) kui ka teadlaste endi õlgadele. Nii nagu kultuur üldse, on ka teadus ühe kultuuri valdkonnana autonoomne ja oma arengut ise määrav. Siin rakendub teadlaste eneste osa teaduse arengu juhtimisel, see toimub tagasiside kaudu teadustulemuste ja teadlaste kompetentsuse hindamise teel. Teaduse omapära seisneb aga veel selles, et erinevalt paljudest teistest kultuurialadest omab ta rakenduslikku väljundit, mida on võimalik konkreetselt tellida. Tellimuste esitamine riigi seisukohalt strateegilistele uurimustele on poliitikute ülesanne. Nii puhta, iseorganiseeruva teaduse kui ka riigitellimuste näol tehtava teadustöö finantseerimine on riigi ülesanne. Teadusel on aga ka kommertsiaalne väljund, mis seisneb äritegevusega haaratud uurimistulemuste produtseerimises. Need võivad olla nii stiihilise, turu poolt määratud iseloomuga kui ka riigi algatatud ja toetatud ning strateegiliste eesmärkide täitmisele suunatud. Viimasel juhul seisneks riigi ülesanne seda laadi äritegevuse stimuleerimises, näiteks maksupoliitika kaudu.

On arvamusi, et konkreetse suunitlusega rakendusteadusi ei tuleks toetada riigieelarvest, et seda peaks korraldama ja kandma tööstus ise. Kui tegu on otsest ja kohest kasu lubavate uuringutega, siis kahtlemata on öeldu õige. Ent on ka juhtumeid, kus rakendusliku eesmärgiga uuringud peaksid olema maksumaksja poolt finantseeritavad riigitellimused: riigi ressursside, eriti loodusvara otstarbekas kasutamine, keskkonnakaitse või kaugema tuleviku tehnoloogiad. Need on alad, mille vastu tööstus kas ei tunne huvi,

või kui tunneb, siis mitte alati ühiskonna poolt tunnustatavast vaatenurgast lähtudes. Ilmekaks näiteks on mäetööstus, kus ei finantseerita ilma surveta uuringuid, mille eesmärgiks on loodusvara säästlik kasutamine, kaevandatud alade rekultiveerimine, ressursisäästliku tehnoloogia otsing. Aga surve avaldamiselgi võib mäetööstus küll vastava uuringu tellida, kuid tulemit seejuures mitte vastu võtta. Monopoolses seisundis olev tööstus ei allu aga ka survele.

### Tehnikateaduste rollist ja finantseerimisest

Tehnikateaduste finantseerimisel praeguses Eestis ei tohiks kasutada läänes levinud malle ja vahekordi teiste teadusaladega. Põhjuseks on see, et raha jaotub teadusele harilikult kahest allikast: riigieelarvest ja tööstuselt. Aga kus on see tööstus praegu Eestis, mis vajaks teadust ja oleks seejuures suuteline teadusuuringuid finantseerima! Sellist tööstust tuleks alles looma hakata. Oleks vaja nii välisinvesteeringuid kui ka juba rakendusvalmis teadustulemusi. Just siia, tehnikateadustesse, tuleks tööstuse elavdamise eesmärgil suunata ressursse teatava eelistusega teiste teadusvaldkondade ees. See olekski praegune Eesti eripära teaduse finantseerimisel. See oleks investeering eesmärgiga luua tugevneva tööstuspotentsiaali najal baas kõigi ülejäänud teadusvaldkondade finantseerimiseks järgnevatel aastatel.

Eesti poliitikud on soovitanud suurendada teadusrahasid järk-järgult vastavalt sellele, kuidas paraneb riigi majandusolukord. Tegelikult sunniks terve mõistus tänases olukorras tegutsema hoopis vastupidiselt: alustama järsu finantssüstiga eeskätt just tööstust toetavatele tehnikateaduste erialadele, seejuures järk-järgult riigi eelarvelist finantseerimist vähendades vastavalt teadusmahukuse suurenemisele tööstuse produktsioonis.

Selline peaks olema nii valitsuse kui ka Eesti Teadusfondi tegevuskava lähiaastatel, et meie tehnikateaduste potentsiaali eesmärgipäraselt realiseerida ja Eesti majanduspotentsiaali teadusmahuka tööstuse arvel järsult tõsta. Kui seda ei tehta, on meie tehnikateadus võimeline täitma üksnes sama funktsiooni, mis on humanitaarteadustelgi – hoidma teatavas järjekestvuses eesti kultuuri ühte valdkonda – ja mitte põrmugi rohkem. See aga ei ole tehnikateaduste põhimissioon.

**Teadus ja prioriteedid**

Milline peaks olema Eesti tehnikateaduste tee, silmas pidades riiklikke strateegilisi eesmärke? Ehk teiste sõnadega, millised peaksid olema erialade prioriteedid tehnikateaduste valdkonnas lahendamaks strateegilisi eesmärke? Tänavu jagati Eesti Teadusfondi toetusrahasid järgmistel erialadel: geodeesia, materjaliteadus, mehaanika, mäendus, energeetika, keemiatehnika, bio- ja toiduainetehnoloogia, ehitus- ja keskkonnatehnika, süsteemitehnika, masina- ja aparaadiehitus, põllumajandustehnika, elektrotehnika ja biomeditsiinitehnika. Milliseid nendest erialadest tuleks eelistada? Või kas tulekski üldse? Ja kas nimetatud loetelu on täielik, ehk vajaksime uuringuid veel teistelgi erialadel? Need on küsimused, millele tuleks vastata, otsides Eesti tehnikateaduste teed.

Kahtlemata ei saa iial ühegi teadusala kohta öelda – see ei ole vajalik. Kõrgel rahvusvahelisel tasemel tehtav teadus kui kultuuriilming on iga riigi uhkuseks, sõltumata valdkonnast või erialast. Prioriteetide määramine tõuseb päevakorda, silmas pidades vaid riiklikke strateegilisi eesmärke, mis on seotud riigiturvega, keskkonnakaitsega, meditsiiniga ja elatustaseme tõstmisega. Prioriteedid peaksid olema aluseks riiklike sihtprogrammide loomisele

ja avalike konkursside väljakuulutamisele projektide täitmiseks nimetatud programmide raames.

**Euroopa kogemusi uurides**

18. sajandi lõpul aurumasina leiutamisega käivitunud I tööstusrevolutsioon viis Inglismaa ja koos temaga Euroopa maailma tippu, taandades vanad kõrgkultuuri esindajad India ja Hiina koloniaalmaadeks. Sajandi pärast alanud II tööstusrevolutsioon (elekter, keemia ja sisepõlemismootor) tõid areenile Saksamaa ja USA, mis Inglismaa suhtes tähendas tänaseni jätkuvat allakäiku.

Veel 30 aastat tagasi määratles üks saksa füüsikaprofessor võimu kui kolmainsust: rahvaarv, energiavarud ja terasetoodang. Niiviisi nähti Euroopas tulevikku ja orienteeriti vastavalt sellele ka oma teadus- ja tööstuspoliitika. Täpselt samal ajal võttis aga jaapanlane Youichi Ito tarvitusele mõiste *johoka shakai* – infoühiskond, nähes maailma liikumapanevaid jõude hoopis uutes ebatraditsioonilistes suundades.

Euroopa tugevus seisnes traditsioonilises tööstuses. Euroopa on endiselt veel juhtpositsioonil aladel, mis käivitasid I ja II tööstusrevolutsiooni. Praegu määrab edu aga see, kuidas sooritatakse üleminek mehaanikast biotehnoloogiasse, täppismasinatelt elektroonikale, naftakeemialt biofarmaatsiale.

Samal ajal, kui saksa majandusteaduses venitatakse uute kõrgtehnoloogia alade ja nende iseärasuste arvessevõtmisega, arendavad USA majandusteadlased juba uusi infoajastule sobivaid majandusteooriaid. Ei ole ju ükskõik, kas majanduse koguprodukt kasvab tolmuimejate tootmise või uut tüüpi teadusmahuka toodangu arvel, mis omab suuri väljavaateid tuleviku suhtes. Pole ju

samaväärsed investeeringud vanadele aeguvatele tehnoloogiatele ja tulevikuinvesteeringud uutele tööstusharudele.

Tänaseks on Euroopa oma juhtpositsioonid maailmas ära andnud. Põhjusteks – konservatiivsus, liiga kaua jätkunud traditsiooniliste tööstusalade eelistoetamine, uute ja ebakonventsionaalsete tegevusalade perspektiivide alahindamine.

Mida oleks Eestil õppida Euroopa vigadest? Seda, et nii majandus- kui ka teaduspoliitika valikul tuleb unustada uinutav enesekindlus ja tähelepanelikult jälgida maailmas toimuvaid tendentse. Eesti enesekindlus avaldub sagedas väitmises, et oleme haritud, tark ja rikka traditsioonipärandiga kultuurrahvas. Aga haridus ja tarkus maksavad vaid siis, kui nad on kontekstis keskkonnaga, kui nad pole ajast maha jäänud.

**Tänastest maailmatendentsidest**

Terase, söe ja nafta asemel määravad täna progressi viis uut võtmetehnoloogiat: informatsioonitehnika, biotehnoloogia, uued materjalid, uued energialiigid ja kosmosetehnika.

Informatsioonitehnika võtmetehnoloogiateks on pooljuhid, arvutid, kommunikatsioon, olmeelektroonika, automaatika. Elektroonika on inimest kandmas uude – informatsiooni ajastusse. Tõmmates paralleele üleminekuga agraarühiskonnast industriaalühiskonda, mida iseloomustas nii agraar- kui ka käsitöötoodete "industrialiseerimine" (masstootmise sünd), tähendab astumine industriaalühiskonnast infoühiskonda toodete "informatiseerimist" (individuaalsuse, intellektuaalsuse jms uute omaduste lisandumist). Kõikvõimalikest elektroonika rakendusvõimalustest on tänaseks vaid 15% ellu viidud. Infotööstuse kasvuaastad on alles ees. Aastaks 2000 ennustatakse Jaapanis infotööstuse osa-

kaalu majanduse koguproduktist 21%, uutest töökohtadest tervelt 44% katab infotööstus.

Nagu informatsioonitehnika, nii kuulub ka biotehnika tehnoloogiate hulka, mida on võimalik rakendada väga laiades valdkondades ja mille eelised realiseeruvad nii üksikus ettevõttes kui ka kogu riigi majanduses. Biotehnoloogia tähtsamatest rakendusaladest võiks mainida meditsiini, põllumajandust, toiduaine-, keemia- ja elektroonikatööstust, keskkonnakaitset. On üsna tõenäoline, et praegu toimuv infotööstusrevolutsioon järgmise sajandi algul biotööstusrevolutsiooniks ümber kasvab.

Uute tehismaterjalide kasutuselevõtt looduslike asemel, kliimakatastroofiga ähvardava söele ja naftale orienteeruva energiamajanduse ümberkujundamine päikese- ja muude energiaallikate kasutuselevõtuga on samuti need uued inimtegevuse valdkonnad, mis juba praegu määravad riikide majandustegevuse efektiivsuse ning saavad ka "vaherahu sõlmijateks" ökonoomika ja ökoloogia kahevõitluses.

Uued tehnoloogiad on meid kandmas uude tsivilisatsiooni, kus muutub täielikult mitte üksnes majandus, vaid ka kogu ühiskond ja elustiil. Selle kõrgtehnoloogilise revolutsiooni tööriistaks ja sümboliks on arvuti. Kui kogu industriaalühiskonna kestel olid tooni andvaks tööstustöölised, siis üleminekul infoühiskonda, juba aastaks 2010, ennustatakse nende osakaaluks ühiskonnas veel vaid 3–5%. Tööstustööliste koha infoühiskonnas hõivavad infotöötajad. Arvuti ja uued kommunikatsioonivõimalused teevad reaalsuseks inimese tagasipöördumise linnast maale. Ennustatakse, et aastaks 2000 on tervelt 40% kõigist töötajatest nn tele-kodutöötajad.

Kui industriaalühiskonda iseloomustasid suurettevõtted, standardiseeritud masstootmine, massimeediumid, siis infoühiskond tähendab individuaalsust, detsentraliseerimist, väikeettevõtluse renessanssi ja standardiseeritud masstootmise lõppu. Suur kaotab oma jõu ning autoriteedi, väike saab ilusaks ja atraktiivseks. Aga Eesti ongi väike. Ja Eesti ongi juba orienteerunud väikeettevõtlusele.

**Tehnokeskkonnast**

Tehnikateadusi toidab tehnokeskkond. Viimane ei tähenda üksnes tehnikaväärtuste kogumit – personaalarvuteid kontorites, mobiiltelefone kohvitasside kõrval, mersut edukuse sümbolina. Tehnokeskkond tähendab kompetentsust: tarku ja oskajaid inimesi, ka tehiskompetentsust.

*Tehiskompetentsus?* See on midagi raamatuvaramutesarnast. Aga kirjasõna on passiivne ja surnud teave. Tänase infoühiskonna iseloomulikke tunnuseid on aktiivsete teadmiste kirjastamine. Need on arvutiprogrammid, mis asendavad mõtlevat inimest ja mida me seetõttu inimkompetentsuse täienduseks võime pidada. Kui teiseks kirjaoskuseks oleme pidanud võimet arvutiga suhelda, siis *kolmas kirjaoskus* tähendaks võimet tehiskompetentsust valitseda, juhtida ja ära kasutada. Tehiskompetentsuse sissetoomine võõrsilt tähendaks uut ajakohast *migratsioonivormi*, niisugust, mis tõstab riigi potentsiaali ja konkurentsivõimet, ohustamata rahvuse terviklikkust.

Vaadeldes tehno- ja infokeskkonna loomist majanduslikust küljest, oleks see investeering inimkapitali ja organisatsiooni. Investeering inimkapitali on kõige tasuvam investeering maailmas. (*On küsitud, miks arengumaad ei kasuta seda võimalust*

*ära? Vastus kõlab: üheks eelduseks sellisele investeeringule on kultuuritaust.*)

Eestil on olemas *kultuuritaust* (traditsioonid, õpihimu, tööarmastus). On olemas kõige raskemini loodav eeldus efektiivseks investeeringuks – inimkapital. Et see kapital end loovalt ilmutama hakkaks, on aga vaja keskkonda. Mujal on selline keskkond tekkinud aja jooksul, meil aga pole aega. Tegutseda tuleb kohe, kuni pole hilja ja sündiv kapitalism oma esmaste reeglitega ei lõpeta seni veel säilinud tehnokultuuri pinda. Maailmakonkurentsi (aga muud konkurentsi pole) astunud Eesti tehnokeskkond vajab riigi tähelepanu ning toetust teatud perioodil, et olemasolev kultuuripind tehnoloogia vallas ei kaoks, milleks on praegu tõsine oht.

Keskkonna kujunemisest oleneb, kas noored valivad tehnoloogia ja tehnikateadused või oleme lähitulevikus ilma professionaalse kaadrita. Ka koolitamine välismaal, mis pealegi on kallis, on kohaliku tagapõhjata viljatu, kui väljaõppinud inimesed ei leia koolitusele vastavat tegevuskeskkonda. *Just siin peitub ajude äravoolu tõeline põhjus.*

**Eesti võimalused**

Millised oleksid Eesti võimalused astuda võrdväärsena teiste maailma rahvaste hulka? Kas oleme Euroopa väärilised ning kas eesti rahvas on selle küsimuse püstitamist üleüldse oluliseks pidanud? Küsimus pole selles, kas oleme valmis Euroopasse astuma, ka mitte selles, kas oleme paremad või halvemad. *Küsimus on eesti rahva eneseväärikuses ja sõltumatuse tagamises.*

Eestis on levinud mõttemall, et meil pole võimalik viljelda teadust maailmatasemel. Selle asemel et rakendada eesti insenerimõtet ja -oskusi, orienteerutakse atraktiivsele lääne tehno-

loogiale. Oma teaduspotentsiaali alahindamine, aukartus lääne ees tähendab sisuliselt meile trooja hobust ning sõltumatuse ja vabaduse järjekordset kaotust.

Inimloomus seisab vastu muutustele, reageerib neile hirmuga. Aga üleminek infoühiskonda tähendabki just muutusi. Oleme astumas tööstuslikust masside ajastust informatsioonil põhinevasse individuaalsuse ajastusse. Nii poliitikat, ühiskonda, teadust kui ka kultuuri ootavad ees murrangulised muutused. Üleminek infoajastusse tähendab nende muutustega hakkama saamist. Probleemid ei ole mitte tehnoloogilised, vaid sotsiaalsed. Mitte rahalises vääringus rahvuslik koguprodukt ei iseloomusta riigi edusamme, vaid informatsiooni hulk, mida majandus toodab, vahendab ja vastu võtab. See ongi üks võimalus end maksma panna tänases maailmas – väikesel haritud rahval, kes elab karmil paesel pinnasel.

Rääkides paesest pinnasest, meenub tahtmatult küsimus: *kas tuleks subsideerida eesti põllumajandust või mitte*? Arvan, et tuleks, aga eelkõige tehnoloogia, automaatika ja elektroonika toomist eesti talusse. See on kallis, kui seda osta välismaalt. See tuleks palju kordi odavam, kui seda teeksid meie omad insenerid, kui neile luua vajalik tehnokeskkond. Taust on olemas, traditsioonid ka, puudub õige pisut, mis *pole isegi kõneväärt*. Aga kahjuks oleme olukorras, kus *kõnelejaid on liiga palju* ja keset lärmi ei saa selgust, kes kõneleb õigesti, kes valesti.

Miks ei realiseeru Eestis kalleim ressurss – inimkapital? Miks ei ole haridus ja teadus populaarsed? Kuidas saakski olla, sest nii haridusel kui ka teadusel puudub dimensioon, mida mõõta rahaga. Eestis kulutatakse teadusele 0,4% siseriiklikust koguproduktist. Kui seda rahasse arvutada, siis saame, et *iga eestlase panus eesti*

*teadusse on 6 krooni kuus ehk 5 bussipiletit*. Iga rootslase panus rootsi teadusse on 100 korda suurem. Siin ongi vastus esitatud küsimusele: 5 krooni eest kuus ei ole võimalik eestlasel rootslasega võrdväärsena kõrgtehnoloogilisse Euroopasse astuda.

Euroopa kaotas juhtpositsiooni Jaapanile, sest eksis oma teaduspoliitikas. Kes haarab aga juhtpositsiooni Baltimaadel? Kuhu tulevad esimesena investeeringud kõrgtehnoloogia alal, kas Eestisse või Leedusse? Kakskümmend aastat tagasi tegid just leedulased eestlaste kõrval õige otsuse, andes prioriteedid arvutustehnikale. Nüüd oleme saanud veel ühe võimaluse. Kas kordame minevikus tehtud viga?

**Tõsine ohusignaal**

Teadus ei ole Eestis populaarne. Tehnikaülikooli veavad vananevad põlvkonnad. Ei mõtle ju ükski noor diplomand ülikoolikarjäärile, kui ta juba õppimise kõrvalt kas mõnes pangas või erastamisametis töötades (teinekord abitöölise rolliski) teenib rohkem kui ülikooliprofessor. Vana sotsialismiaegne ülikooli maksiim "parem elus dotsent kui surnud professor" on ümber sõnastatud: "Miks peaksin olema iseenda vaenlane, et loobuda ärist ülikooli nimel?" Nii jätavad ka õppejõud uurimistöö, sest see ei too raha sisse, ja pühenduvad ärile. Asjaolu, et möödunud aastal konkureeris Tehnikaülikoolis igale professori ja dotsendi kohale *ainult üks kandidaat*, peaks olema tõsiseks ohusignaaliks nendele, kelle süda valutab eesti intelligentsi tuleviku pärast.

Teaduse ebapiisav finantseerimine, tööstuse toetuse puudumine, ida turu kadumine, lääne turu suletus ja tulevikuperspektiivide hägusus on viinud üldisele teaduskriisile, mida iseloomustavad teaduse ebapopulaarsus, uurimisgruppide lagunemine,

seadmete ja arvutustehnika moraalne vananemine, inimestes maadvõttev tardumus ja kartus uue ees.

Tehnikateaduste struktuuri, taset ja arengutendentse pole keegi kompleksselt uurinud, seda oleks aga hädasti vaja just praegu, leidmaks oma rahvuslikku tehnikateaduste teed.

**Tehnokultuuri investeerimisest ja innovatsioonimaksust**

Ametnikud väidavad, et raha, mida praegu riigieelarvest teadusele jagatakse, ei olevatki protsentuaalselt väike võrrelduna teiste riikidega. Süüdistatakse tööstust, kes pole võimeline teadustellimusi esitama ja neid rahastama, nii nagu see toimub läänemaades. Aga sellist tööstust ei tekigi, kui ei teki tehnokeskkonda, kui meil pole oma tehnokultuuri, mille kandvamaks osaks on haridus- ja teadustegevus.

Väljapääs oleks *tõsta kohe praegu investeeringuid tehnokultuuri* ja vähendada neid sedamööda, kuidas areneb tehnokeskkond ja tööstuslik ettevõtlus. Kuni meil pole tööstust, mis oleks võimeline investeerima teadusse ka homset päeva silmas pidades, tuleb koorem ära kanda maksumaksjal. Nõuda 10 bussipiletit 5 asemel igalt eestlaselt ühes kuus polegi ju teab mis koorem. Investeerida tuleks konkreetsete sihtprogrammide finantseerimise teel (riigitellimuste näol), mis oleksid suunatud kindlate rahvuseesmärkide saavutamiseks.

Riik ei peakski rakendama investeerimisse iga eestlase, vaid just need, kelle käes raha liigub. Eesti pole vaene, rikkused on vaid pisut ümber jaotunud. Just äriringkondi tuleks motiveerida tehnokeskkonna loomisele. Selle asemel et vähendada tulumaksu arendustegevusse investeeritud summade pealt, tuleks sisse viia palju tegusam meetod – *innovatsioonimaks*. Mittetootmisega, näiteks

ainult vahendusega seotud ettevõtete jaoks oleks innovatsioonimaks nende panuseks eesti tehnokultuuri. Motiveerimaks aga uurimistöid ja arendustegevust tootmisega seotud firmades endis, võiks anda neile võimalusi seda maksu osaliselt või tervenisti sihipäraselt *ise ära kasutada*.

**Ülikoolid ja akadeemia**

Rasketel aegadel tuleks kokku hoida, kontsentreeruda ja ühineda – otsimaks koostöös sünergismi ja optimaalsust. See, et akadeemia ja ülikoolid konkurentideks on muutunud, pole küll Eestile kasulik.

Konkursi puudumine ülikoolide ametipostide täitmisel näitab, et midagi tuleks kiiresti teha õppejõu koha väärtustamiseks. Eesti tehnokultuuri saatus on noorte kätes, eriti tänases pöördelises ajas, sest just noored on altimad uuele. Seetõttu suunakem põhijõud ja tähelepanu haridusele.

Et akadeemia teadlased ei osale ülikooli õppetöös (samal ajal kui konkursi puudumise tõttu on oht ülikooli taseme languseks), on mõtlemapanev. Spordis on küll nii, et olümpiavõitja üksnes oma medali säraga nakatab terve plejaadi järeltulijaid, pidamata seejuures ise treeneriks hakkama. Teaduses aga sõltub uute doktorite pealetulek oluliselt sellest, millised on võimalused töötada vahetult kogemustega teadlaste käe all.

Akadeemia ja ülikoolide sünergismist võidaksid mõlemad pooled. Ülikooliõppe tase tugevneks akadeemiast saadava panuse arvel. Akadeemia aga võidaks nii oma finantsolukorda parandades kui ka uusi andekaid kaastöötajaid võimalikult vara magistriõppes rakendades.

## Lõpetuseks

Käesoleva hetke ülesandeks on suunata eesti majandust uutele infoajastu tehnoloogiatele ja kiirendada innovatsiooni, rakendades selleks kogu meie tehnikateaduste potentsiaali. See üritus ei õnnestu ilma rahva poolt kinni maksmata. Poliitikute teha on otsused. Viivitamine ja otsusekindluse puudumine võib põhjustada pöördumatu mahajäämuse käesoleva tehnoloogiarevolutsiooni laineharjal. Eesti tõukamine varakapitalistlikku turumajandusse ja sellel teel püsimine on juba näidanud meie poliitikute otsusekindlust. Nüüd tuleks seda veel kord näidata, mis peaks olema seda lihtsam, et Eesti arengus on juba välja kujunenud teatav stabiilsus.

Et õigesti otsustada, peaksid poliitikud selleski küsimuses lahtiste silmadega maailmas ringi vaatama või ennast konsulteerida laskma.

Enne valimisi küsitleti Soome presidendikandidaate, millised on nende arvates Soome võimalused kõrgtehnoloogia tootmisel. Vaid üheainsa kandidaadi vastus oli negatiivne. Nimetatud vastaja oli ainus kandidaatide hulgas, kes polnud kunagi arvutit kasutanud.

*Ettekanne Eesti Teadlaste Liidu sümpoosionil "Eesti tulevikusuundumused" 14. aprillil 1994 TTÜs*

*Vahur Mägi*

# ENN NURMISTE ELUTEE JA ELUTÖÖ

Enn Nurmiste, eestindamiseni Nikolai Neuhaus, sündis 13. juulil 1894 Tallinnas kultuuritahtelises kodus, kus tema enda sõnul oli "palju huve, muusikahuvidega alates, aga polnud mingisugust meelt rahategemise jaoks". Mõni aasta hiljem siirdus pere Pihkvasse, kus pereisa Hans Neuhaus peagi kubermangu aktsiisivalitsuse pearaamatupidajaks tõusis, olles ühtaegu tegev näitejuhina kohalikus eestlaste "Koidu" seltsis. Haridusteed alustas E. Nurmiste Pihkvas, kus lõpetas gümnaasiumi. Aastail 1912–1917 õppis Tartu ülikoolis.

*De facto* jõudis E. Nurmiste õpingutega Tartus ühele poole kevadel 1917, lootes sügisest kandidaaditöö kallale asuda, milleks kõrged riigieksamite hinded talle õiguse andsid. Ärev aeg lõi elu aga segamini. Ülikooli füüsika-matemaatikateaduskonna puhta matemaatika haru lõpetanuna leidis ta õpetajakoha Tallinnas Voldemar Pätsu ja Theodor Ussisoo asutatud tehnilise joonestamise ja kunsti kursustest välja kasvanud linna kunsttööstuskoolis, lisaks millele pakuti talle tunde ka Elfriede Lenderi tütarlaste eragümnaasiumis.

Jaanuaris 1919 kutsuti E. Nurmiste rahvaväkke ja saadeti Tallinna kaitsepataljoni kooliõpetajate roodu koosseisus rindele, kus aga mürsuplahvatusest peagi põrutada sai. 1. aprillil 1919 tuli E. Nurmiste matemaatika tunniandjaks Tallinna poeglaste kommertskooli. Vaevalt oskas ta sel hetkel aimata, kuivõrd tihedalt jääb tema edasine elukäik seotuks selle järjest nime vahetava ja

mööda linna ringieksleva õppeasutusega, mis hiljem sai tuntuks Tallinna Tehnikumina. 1. juulist 1919 nimetati E. Nurmiste selle juhatajaks, esialgu kohusetäitjana, aasta pärast täisõigustes koolijuhina. Ka kool sai uue nime – nüüd kutsuti seda Tallinna Linna II Reaalkooliks. Noorel juhatajal vedas. Enne teda kooli eesotsas seisnud Nikolai Kann, Jüri Annusson ja Voldemar Raam olid õppeasutusele rajanud hea kasvatusliku aluse. E. Nurmiste enese haridustee jõudis ametlikult lõpule alles 1924. aastal, kusjuures osa eksameid tuli uuesti sooritada, sest omaaegsed õppejõud olid vahepeal Tartust lahkunud. 26. novembril 1923 kirjutas matemaatika-loodusteaduskonna dekaan prof Michael Wittlich välja tunnistuse: "Vastava palve põhjal tõendan, et Nikolai Neuhaus on Tartu eesti ülikoolis sooritanud eksamid: termodünaamika ja variatsioonarvutus, kuna teised ülikooli lõpetamiseks tarvilikud eksamid arvesse võeti ülikoolis olevate endise Tartu vene ülikooli eksamiprotokollide ja tunnistuste põhjal." EV Tartu Ülikooli diplom nr. 3572 kirjutati E. Nurmistele välja 29. aprillil 1924. Tegelikus koolielus oli ta selleks ajaks välja teeninud keskkooli esimese liigi matemaatikaõpetaja kutse.

1922. aastast maksma hakanud avalike keskkoolide seadus lubas üldhariduslike gümnaasiumide kõrval avada ka tehnilise kallakuga gümnaasiume. Tallinnas moodustati kaks seesugust. Linna II reaalkoolist sai Tallinna Linna Tehnika Ühisgümnaasium, 1920. a põhikirja alusel insenere koolitanud Tallinna Tehnikumi juures tegutsenud eeltehnikum kujundati ümber Riigi Ühistehnikagümnaasiumiks. 1926 liideti mõlemad koolid ühtseks haridusministeeriumile alluvaks õppeasutuseks – Riigi Tehnika Gümnaasiumiks. Kokkusulatamine läks üsna valutult, kuna eesmärgid ja huvid olid mõlemal lähedased. Ühendatud õppeasutuse ju-

hatajaks jäi E. Nurmiste. Õppejõudki olid enamuses linna tehnikagümnaasiumist.

Kooli lõpetamiseks pidi õpilane vähemalt kaks kuud praktikal viibima. Töötati raudtee ja sadamate ehitusel, elektrijaamades, autotöökodades, parandati vedureid, põllutööriistu, isegi lennukeid. Laekusid esimesed kohapakkumised ettevõtjailt ja ametiasutustelt. Kauaks see siiski ei rahuldanud. Kõlava nimega tehnikagümnaasiumi tunnikavad sisaldasid liiga vähe erialaaineid, kõigest 6 tundi nädala kohta. Kool hakkaski tasapisi tunde juurde lükkima. Riigiasutused toetasid tehnikagümnaasiumi ülekasvamist tehnikakooliks. Eestis polnud toona ühtki otseselt seda eesmärki teenivat õppeasutust. Esmakordselt esitas E. Nurmiste oma arusaamad õppetöö vormi võimalikust muutumisest 1927 koos ehitusharu töökavaga. Seejärel võttis ta ette elektrotehnika ja masinatehnika haru õppekava eelnõu. See polnud lihtsalt lahtiütlemine senisest tööviisist, vaid põhimõtteliselt uutmoodi vaade küsimusele. Muutusid nii õppetöö siht kui ka maht.

Ometi väärib tehnikagümnaasiumi ajajärk hindamist kui piisavalt nõtke üleminek üldhariduslikult koolilt kutseõpetuslikule. Ootamatult tulusaks osutus tehnikagümnaasiumi nimi ise, selle kaudu satuti samalaadsetele koolidele Rootsis, avastades sammsammult Põhjamaade tehnikaõpetuse korralduse, mis Eestile oli õpetlik pikaajaliste kogemuste ja väikeriigi olude sarnasuse tõttu. Oli ju Rootsi tehnikakoolidel selleks ajaks seljataga juba poolteise sajandi pikkune arengutee.

E. Nurmiste külastab Stockholmi tehnikaülikooli, käib Eskilstuna, Norrköpingi ja Västeråsi tehnikakeskkoolides ja Örebro tehnikagümnaasiumis. "Tutvunemine vana kultuuri ja kuulsate inseneride riigikoolidega oli väga õpetlik nii sisukuse kui ka suure

vastutulelikkuse tõttu rootslaste poolt," meenutab ta. Silmatorkavalt mõistev vahekord sugeneb Örebro gümnaasiumiga.

E. Nurmiste esitab oma ettekujutuse meie oludele sobivate erialade, õppe- ja tunnikavade suhtes haridusministeeriumile, kes need ka kinnitab. 1928 võtab Riigikogu vastu Tallinna Tehnikumi seaduse, mille põhjal Riigi Tehnika Gümnaasium kujundatakse ümber tehnikuid koolitavaks õppeasutuseks. Eeskujuks valitakse arenenud kultuuriga riikides rakendatud kolmeastmeline kutseharidussüsteem, kus inseneriabide – tehnikute koolitamine toimub keskastme tehnikakoolides ehk tehnikumides. Oskustöölisi valmistavad ette alamastme koolid, tehnikaülikool õpetab oma kuulajaile tehniliste küsimuste uurimist teaduslikul pinnal. Seega jääb tehnikumi kohuseks õpilastes tehnilise mõttelaadi arendamine ja tarvilike suhtumiste vormistamine.

Ühelgi teisel õppeasutusel Eestis pole siiani olnud võimalust nii suures ulatuses ise oma saatust määrata. Kõik õppekavade ja õppetöö korraldamise projektid, ka eelnimetatud seaduse eelnõu, koostatakse kooli enese poolt. Ajutrustiks küll õppenõukogu, asja hingeks aga E. Nurmiste. Ministeeriumi osa piirdub pisiparandustega. Läbi lipsab ainult üks iludusviga – kooli nimetus *tehnikum*. E. Nurmiste pooldab Tampere *teknilinen opistu* eeskujul *tehnistut* või tehnika kolledžit. Ta kardab arusaamatusi inseneride kooliga, mille ametlik nimetus on samuti Tallinna Tehnikum, ja ega need tulemata jäägi. Olukorra muudab iseäranis õrnaks asjaolu, et vana tehnikum on tegelikult oma nimest üle kasvanud, *de facto* ülikooliks tõusmas. Seaduse järgi on uue tehnikumi ülesandeks "valmistada ette tehnilise haridusega jõude, kes on abilisteks inseneridele või juhatavad ja toimetavad töid, milliste ulatuse ning laadi määravad vastavad kutseõiguse seadused". Esimesed

kaks õppeaastat koolis moodustavad klassisüsteemi järgi korraldatud üldastme. Viimased kolm aastat moodustavad ainesüsteemi järgi korraldatud eriastme, mis jaguneb masinaehituse, elektrotehnika, ehitustehnika ja maamõõdu–kultuurtehnika osakonnaks. Tehnikumi lõputunnistuse omanikele antakse seaduses ettenähtud korras tehniku või maamõõtja kutse, kui nad üksikute alade jaoks vastavates seadustes määratud aja jooksul on rahuldavalt praktikas oma alal tegutsenud ning esitanud sellekohased tõendid.

Gümnaasiumiõpetajate I kongressil (1929) astub E. Nurmiste üles ettepanekuga muuta eesti kooli *status quo*'d. Ta viitab asjaolule, et seadus paneb keskkoolile küll haritud kodanike kasvatamise kohustuse, jätab aga lahtiseks hariduse taseme. Oskustest ei tee seadus üldse juttu. Ellu astuv gümnaasiumilõpetaja kõlbab üksnes õpipoisiks. Rohkemat ei saagi loota, sest mingit ametit õpitud pole. Reserveerituks jääb E. Nurmiste ka koolist kaasavõetavate teadmiste suhtes, need sõltuvad üleliia õpetajate maitsest ja eelistustest. Tartu ülikool ei ole sisseastujatega üldse rahul, ometi lähevad sinna ju mitte nõrgimad. Ka noorte üldist arengutaset peavad professorid kehvapoolseks – puudu jääb iseseisvast mõtlemisest, töötahtest ja oskusest töötada. Õppekavad on ainetega üle koormatud, mistõttu tunnimaht jääb liiga väikeseks. Peamine kurjajuur aga – petlik eesmärk ette valmistada korraga nii tegelikule elukutsele kui ka kõrgharidusele. Koolide kaupa kõigub õpilaste tase lubamatult palju. Jättes kõrvale ülikooli arvamuse selektsiooni puudumise kohta, võtab E. Nurmiste olukorra kokku järgmiselt: keskkool Eestis alles hakkab kuju saama, võimalused tööks on ahtad ja töö ise pole piisavalt sügav. Asja parandamiseks tuleb kool pöörata oskuste andmise poole. Nähtavasti on see küllalt keerukas, meil ollakse oskusõppeasutustest harjutud mööda vaa-

tama. Isegi kutseõpetuslikes gümnaasiumides kohtab harva haritlasperedest võrsunud lapsi. Ometi peab iga inimene saama oma võimetele vastava hariduse ja teda tuleb õigele rajale suunata võimalikult vara. E. Nurmiste seisukoht on – ettevalmistus otse ellu ei erine ettevalmistusest ülikooli mitte lihtsalt aja pikkuse poolest, juba algusest peale tuleb teistmoodi töötada, õppematerjal peab teine olema. Ühel juhul rohkem rakenduslikke teadmisi, praktikat, teisel – tüsedam õpetuslik põhi, ettevalmistumine iseseisvaks teoreetiliseks mõtlemiseks. E. Nurmiste on Tallinna keskkoolijuhatajate hulgas noorim ja kahtlemata edumeelsemaid. Õppetöö kõrval oma koolis tegutseb ta lektorina Tallinna Kolledžis, võtab juhatuse liikmena osa Tallinna Õpetajate Seltsi ja Eesti Õpetajate Liidu tegevusest. Suvel 1929 leiab aset järjekordne kes teab mitmes nimemuutus – Riigi Tehnika Gümnaasiumist saab uus Tallinna Tehnikum. Üleminek tehnikagümnaasiumilt tehnikumile toob kaasa vähem muudatusi kui varasem üleminek reaalkoolilt tehnikagümnaasiumile. Enamik õppeaineid säilib, küll teisenevad mahud – kärbitakse üldaineid, eriainetes tuleb tunde aga juurde. Silmaringi harimiseks hakatakse õpetama kultuuriajalugu. Elektrikutele on kohustuslik ehitusentsüklopeedia, ehitajaile masinatundmine. Algul töötab tehnikum oma koostatud kavade järgi, haridusministeerium kinnitab need aastaid hiljem.

Samaaegselt otsusega Tallinna Tehnikumi kui tehnikuid koolitava õppeasutuse loomise kohta määratakse 1920. a. põhikirja alusel insenere koolitanud Tallinna Tehnikum järkjärgulisele sulgemisele. Tekib ainulaadne olukord. Tallinnas tegutseb korraga kaks erinevate eesmärkide ja erineva haridusliku tasemega, kuid täpselt ühe ja sama nimega Tallinna Tehnikumi. Tagantjärele teame, kuivõrd halvavalt see väliselt tühine, sisult aga läbimõt-

lemata samm eesti tehnikaharidusele mõjus. E. Nurmiste kirjutab: "Selle ettevõtte saatus on kujukaks näiteks üksilduses rabeleva asutuse hävitamisest peremeheliku hoole puudumise tõttu riigi valitsuste alatise vahetuse taustal."

Korraldus, millega tehnikute kool ristiti Tallinna Tehnikumiks, on ülearune torge lahkuvale inseneride koolile, tuues uuele õppeasutusele üksnes kahju. Suhtelisest samaväärsusest areneb alahindav suhtumine noorema kooli lõpetajatesse. Veelgi kahetsusväärsem on, et nimede ühtlustamisega seatakse vastamisi kaks õppeasutust, mis tervetes oludes võiksid teineteist toetada ja täiendada. Igatahes maitstakse sündmuse vilju kaua. Retsidiivid ulatuvad aastakümnete taha.

Kevadel 1929 teeb direktor E. Nurmiste, kaasas 33 abiturienti, reisi Tamperesse. Soome tööstuse keskus jätab neile sügava mulje. Külastatakse veduritehast, paberivabrikut ja mitmeid vähemaid ettevõtteid, uudistatakse hotelli ehitust ja Nokia jõujaama. Kõikjal hakkab silma asjalikkus ja hea töökorraldus. Kohalik *Aamulehti* peab tarvilikuks rõhutada, et *Soome silda* ehitati sedakorda tõepoolest mitte ainult pidukõnedes. Eestlastele korraldavad vastuvõtu Eesti konsul ja Tampere töösturid. Sidemed Tampere *tehnikeridega* säilivad edaspidigi. Kui sealne Teknillinen Opisto tähistab 25. aastapäeva, on üks kutsutud külalisi E. Nurmiste. Suvel käib ta Hollandis, valides ülemerereisiks kaubaauriku. Sõiduraha seal ei küsita. Et säästa välispassikulusid, võtab koolidirektor meremehe kutsetunnistuse, mis aga tähendab tööd trimmeri ja kütjana. Tagasisõidul saab E. Nurmiste aukõrgendust, on nüüd laevamasinisti praktikant.

Jõuluvaheajal läheb ta uuesti tööle, sedakorda raudteele, vedurijuhi palgata abiliseks. Haagib manööverveduriga Kopli kauba-

jaamas ronge kokku. Järgmisel suvel sõidab Tallinna ja Tapa vahet, vedades kaupa, viimaks inimesigi. Läbisõidetud 6000 km annavad õiguse kiirrongi vedurijuhi abi kutsele.

Säärane hakkaja direktor on koolipoiste silmis otse jumal maa peal. Alustanud matemaatikaõpetajana, valib ta pärastpoole oma põhiaineks füüsika, millele kolmekümnendatel aastatel lisanduvad tehniline mehaanika ja tugevusõpetus. Oma rohketelt reisidelt oskab E. Nurmiste alati üles noppida midagi köitvat, mis tunnis poisid kõrvu kikitama paneb. Kuid ta hoolitseb ka selle eest, et nad ise võimalikult rohkem näeksid. Nii käiakse vaatamas Kohtla õlivabrikuid, Ülgase fosforiidikaevandust, Eidapere klaasikoda, Vilsandi linnuriiki, Lasnamäe ilmastikujaama, Vasalemma paemurdu, Haapsalu mudaravilat, Kopli raadiojaama, Narva-Jõesuu tuletorni, Jägala puupapivabrikut, Ellamaa turbaelektrijaama, Pillapalu uudisasundust, Mustamäe kuivendustöid. Uudistatakse näitustel *Pallase* rahva töid, Ants Laikmaa loomingut.

1931 antakse toonase haridusministri Jaan Hünersoni algatusel koolile endise laevatehase imposantne, ent käest lastud haldushoone Kopli tagatipus. Läheb aga nõnda, et selleks ajaks, kui tehnikute kool maja korda saab, on platsis ka inseneride tehnikum, kes oma Pika tänava majast välja on tõstetud, sest südalinnas asuvat esinduslikku saali tahab endale kaubandus-tööstuskoda. 20. juunil 1932 kirjutab minister J. Hünerson alla korraldusele nr. 213: "Vabariigi Valitsuse poolt 17. juunil 1932. a vastu võetud Tallinna tehnikumi elluviimise määruse muutmise ja täiendamise määruse § 6 põhjal panen Tallinna Tehnikumi põhikirja alusel töötava (vana) tehnikumi juhatamise tehnikumi seaduse põhjal töötava tehnikumi (uue) direktori Nikolai (Enn) Nurmiste peale arvates

1. augustist 1932. a , vabastades samast päevast inspektor V. Pässi direktori kohuste täitmisest."

Nüüd on siis kahel erineval, kuid ühesugust nime kandval õppeasutusel direktoriks üks ja sama mees. Ja otsekui olnuks sellest veel vähe – koolid peavad töötama ka ühe ja sama katuse all. E. Nurmistel ei jää üle muud, kui oma kaks ametit võimalikult lahus hoida. Nähtavasti läheb see tal korda, vähemalt ei ole juhtunud kohtama seda laadi etteheiteid. Asjade loomulikule käigule kummastunud olukord arusaadavalt kasuks ei tule. Nii meenutab E. Nurmiste: "Järgmisel neljal aastal kahjustas tehnikumi arengut direktori ameti ühendamine insenere ettevalmistava vana Tallinna Tehnikumi direktori ametiga. Viimase likvideerimine nõudis juhatajalt niipalju tööd, et tal jäi vähe aega uue asutuse tuleviku kindlustamiseks." Ministeeriumile oli see, arvata võib, mugav lahendus. Tulnuks ju vastasel korral hakata otsima mõnd teist haridustegelast, kes kooli sulgemisega seotud sekeldused ja pahandused enda peale oleks võtnud.

Üks paljukorratud etteheide vanale tehnikumile on selle madal kasutegur. Enne E. Nurmiste tulekut kooli juhiks on selle täiskursuse lõpetanud 129 inseneri ja arhitekti, mida rohkem kui tosina aasta kohta tõepoolest pole ju palju. Ent kuuldub muidki süüdistusi: tehnikum ei hoolivat 1920. a põhikirjaga seatud piiridest. Käib avalik dispuut – kas riigi rahakotti arvestades on mõistlik insenerikoolitust üldse viljelda. Kel tahtmist, mingu välismaale, Eesti kaht ülikooli ülal pidada ei jaksa. Vana tehnikumiga seotud ringkonnad aga väidavad selle *de facto* ülikooli juba olevat. Inseneriavalikkus hoidub vaidlustest kõrvale.

Nimekirjas seisab veerand tuhande jagu üliõpilast, kel südamel õpingute lõpetamine. Tehnikumi juhatus jätkab E. Nurmiste

ettepanekul vanas koosseisus, peamiseks tegevuseks eksamite ja diplomitööde juhendamise ning avalike kaitsmiste korraldamine. Endist inspektorit Viktor Pässi tunneb E. Nurmiste juba Tartus õppimise ajast. Koostöö selle tasakaaluka isikuga laabub tõrgeteta. Mõistvad suhted tekivad elektriala juhtiva õppejõu O. Reinvaldi ning sadamate ja veeteede eriteadlase *dr ins* E. Leppikuga. Esimese puhul hindab E. Nurmiste tema erapooletust ja heatahtlikkust, teise puhul vaimsust. Keerukas on lugu prof O. Maddisoniga, kelle käitumist on vahel raske õigustada. Professor töötab tohutu pingega – on ehitusosakonna dekaan, loeb sildade kursust, vastutab Riikliku Katsekoja tegevuse eest, üle Eesti on teada tema eksperdivõimed. Tähtsam kõigest on aga see osa, mida O. Maddison täidab tehnilise mehaanika kui inseneriteaduste ühe alustala õpetamisel. Ilma tema range sõelata poleks tehnikum ülikooli tasemele kindlasti suutnud tõusta. Nõnda siis professor end kulutab, omandanud "tööka ja otsustusvõimelise isiku nimbuse ja tujuka, pahura inimese kuulsuse". Ajapikku A. Nurmiste esialgne distants vana tehnikumi meeskonnast väheneb, ühine töö saab päris meeldiva jume. Mõne aastaga jõuab diplomini peaaegu paarsada inseneri.

1936. aasta sügisest jätkab E. Nurmiste taas ühe kooli – tehnikute tehnikumi direktorina. Ehk küll tehnikaosakond Tartu ülikooli juures sügisest 1935 teaduskonna õigustesse tõstetakse, ei vaibu ometi kired inseneriõpetuse ümber. Aastavahetusel annab haridusminister N. Kann mõista, et küsimus vajab veel kord läbivaatamist ja tekkinud olukord ei pruugi sugugi lõplik olla.

Mõttevahetusse sekkub E. Nurmiste. Viibides aastaid tehnilise haridustöö juures ja olles kistud vaidlustesse selle korraldamise üle, on temas järjest süvenenud veendumus, et tehnilise hariduse

ülemat astet, meie tehnilist teadust, tuleb arendada Tartus, ülikooli teiste teaduskondade kõrval. Kaks ülikooli Eesti kohta on palju, selletagi jääb Tartus mõnel alal teaduslikust pingest puudu. Inseneride koolitamine eraldi õppeasutuses võib viimase muuta lihtsalt mingiks rakenduskooliks, kus teadustöö jääb tahes-tahtmata tagaplaanile. See pole siis aga enam kõrgkool, vaid tehnikumi järjekordne teisend ning insenerikutse eemaldumine ülejäänud akadeemilistest kutsetest süveneks veelgi. Sama nähtuse pärast tuntakse rahutust ka mujal. Eestis tuleb sellega tõsiselt arvestada, iseäranis olukorras, kus esikohale on tõstetud üksmeelse kultuuritahtelise ühiskonna rajamine. Pealegi ajakohastaks ning värskendaks tehnikateaduskond kogu ülikooli, andes tõuke ja viljakaid ideid kindlasti ka naaberteaduskondadele.

Vastu vaidlema tõttab Tehnilise Hariduse Edendamise Seltsi esimees Karl Ipsberg. Meie kõrgem tehniline õppeasutus peab olema iseseisev õppeasutus, mis valmistaks eluks ette küllaldaste teadmistega isikuid ja võimaldaks ühtlasi oma laboratooriumides väljaõpet neile vähestele, kes end puhtalt teadusele tahavad pühendada, nagu see välismaal kombeks. Äärmisel juhul võiks niisugune asutus töötada ju ka ülikooli teaduskonnana, ent siis tuleb anda talle palju suurem tegutsemisvabadus ja teaduskonna eesotsas seisku ilmtingimata tehnilise haridusega isikud. Tõsiselt ei võta K. Ipsberg ka juttu ruumikitsikusest. Mahtus vana inseneride tehnikum Kopli majja, saab ka tehnikaülikool seal hakkama. Vana tehnikumi laborid annavad Tartu omadele silmad ette, ka on siinne raamatukogu tehnika osas sisukam. Tartu linna poolt ülikoolile pakutavad lisaruumid kuluvad vaid seniste loenguruumide ja laboratooriumide väljavahetamiseks ning täiendamiseks, mitte enamaks.

See on E. Nurmistele hell küsimus. Pidi tema ju kõigepealt hea seisma oma kooli, tehnikute tehnikumi käekäigu ja tuleviku eest, milleks tuli aga eeskätt säilitada ruumid. Ta jätkab poleemikat – lugupeetud K. Ipsberg olla tema mõtteid ülearu vabalt tõlgitsenud. Tehnikateaduste võõrandumise üle murtakse pead kõikjal, ka Kesk-Euroopas. Tehnilised ülikoolid on paraku arenenud ühekülgseks. Sattunud erialaste rakendusteaduste rägastikku, jätavad nad vähe aega põhiainetesse süvenemiseks, millega teaduslik alus, see peamine kestva edu eeldus, tõrjutakse varju. Asi on tõsine, egas muidu avatud Berliini tehnikaülikoolis üldhariduslikud humanitaarteaduskonnad, Kielis ja Paduas aga vastupidi – pandi ülikoolis käima tehnikateaduskond.

Kirjutaja osutab samadele ilmingutele Eestis. Siingi võivat täheldada inseneride kasvavat eraldatust. Liites tehnikaülikooli tavalise ülikooliga, kergitame inseneriharidust kõrgemale ja taastame teaduse tervikluse. On väga oluline luua inseneride teadmistele ja tegevusele laiem kõlapind, sama tähtis on ka teistel akadeemilistel kodanikel tabada varakult tehnika vaimu, millega elus tuleb kokkupuuteid igal sammul, töötatagu juristi, õpetaja või arstina, insenerikutse seltskondlik osakaal ei vasta meil selle kutseala esindajate arvukusele ja võimetele. Juba üliõpilaspõlves kipub *tehnikusele* ümbruskonna tegelik elurütm kaugeks jääma, mistõttu hilisemas kutsetöös võib kergesti juhtuda, et insener masina kõrval muutub ka ise justkui mingiks masinaosaks, mehaaniliseks tööriistaks. E. Nurmiste küsib retooriliselt: kui palju on meil insenere juhtimas vaimset elu, majandust, haridust või kündmas poliitikapõldu? Ometi võiksid tehnikamehe kogemused ja erialasest küljest hea elutundmine nimetatud tegevusaladel suurt tulu tuua.

Kogenud koolijuhina näeb E. Nurmiste peamist häda selles, et kool jääb maha, ei suuda eluga sammu pidada. Pühapäevainimeste koolitamisega ei jõua kuhugi, elu nõuab lahtist pead. Tehnika osa inimese elus, kas see meeldib meile või mitte, muutub järjest tuntavamaks, ja kuna järjekindel kooliharidus algab inimest ümbritseva tundmaõppimisest, peab põhiharidus arvestama tehnika sissetungi. Arenenud tööstusega Rootsis on tehnilise üldhariduse andmiseks erikavadega gümnaasiumid. Kõrvuti nendega tegutsevad tehnikakoolid, mille kohuseks on anda puhtakujulist tehnikaharidust. Vana Euroopa, kui see oma tugevust ja vaimusära edaspidi säilitada tahab, peab läbi kaaluma kõigepealt kooliküsimused. Mõndagi väärtuslikku pakub Ameerika hariduskord, eriti seal levinud õppeainete valitavuse põhimõte. Ka vana Sparta karm kasvatus, ühtlane kõigile seisusest ja jõukusest hoolimata, väärib tähelepanu. Esmanõudeks olgu, et koolimüürid ei varjaks loovat ümbrust, mõned tõed tuleb seetõttu üle vaadata.

Sügisel 1936 Insenerikojas peetud ettekande tehnikahariduse olukorrast Eestis lõpetab E. Nurmiste mõttekäiguga: laiaulatuslikud tulevikukavad tööstuse arendamise ja elektri kasutuselevõtu kohta ning alatine, sagenev nõudmine tehnikumi lõpetajate järele tõendavad selgesti, et hästikorraldatud tehnikum on väga tarvilik tegur Eesti ülesehitamisel. Kui kõige selle juures on ometi teoks saanud tehnikumi järjekordne vapustamine, siis arvatavasti mängib selles suurt osa laiemate ringkondade puudulik arusaamine kutsehariduse omapärast: kutseharidus, pakkudes õppijale rohkem kui üldharidus, nõuab ka algusest peale suuremaid väljaminekuid ja kainemat mõistmist.

1937. aasta toob kõrgema astme tehnilisse haridusse mitu tähtsat uuendust. Kui varem piisas tehnikumi astumiseks kuueklas-

silisest algharidusest, siis uus kutsehariduslike õppeasutuste seadus paneb tehnikumi astujate ette kesk- või tööstuskeskhariduse nõude. See-eest kahaneb õpiaeg tehnikumis viielt aastalt kolmele. Kehtestatakse eelpraktika tingimus. Inseneride, arhitektide, tehnikute ja maamõõtjate kutsetegevuse seaduse järgi omandavad tehnikumi lõpetanud tehniku kutse ja õigused pärast kolmeaastast töötamist täieõigusliku inseneri või arhitekti juhatusel, maamõõtjailt nõutakse kutse saamiseks viit aastat tööd riigiasutuses või vannutatud maamõõtja käe all. Kes soovib edasi õppida, võib seda teha. Tehnikaülikooli pääseb otse, gümnaasiumi lõpetanutega ühistel alustel, Tartu ülikooli astumiseks peab sooritama mõned täiendavad eksamid. Lahti on ka sõjakooli ja pedagoogiumi uksed. Tartu saab oma tehnikumi.

E. Nurmiste teine võitlus on võitlus koolile oma hoone saamise eest. Enne tema tulekut on kool juba mitmel korral kolinud ning asub parasjagu Harju tänavas. Õppetöö tarvis on see üsna kohatu paik, ruumid on hämaravõitu, alumisel korrusel tegutseb restoran. 1927. aastal läheb hoone uue omaniku kätte, kes tõstab kooli üsna kähku tänavale. Ajutine ase leitakse Hans Kubu eragümnaasiumi vanas hoones. Erakool ehitab endale suve jooksul uue maja. Valgust on Imanta tänava koolimajas rohkem, ent ruumikitsikus kummitab vanaviisi. Maja jäi kitsaks humanitaarõppeasutusele, saati siis tehnikakoolile. Osa ruume üüritakse mujalt. Poistel tuleb koolitunde tehes tiirutada viie paiga vahet: õppeklassid Imantas, puutöö Mungas, metallitöö Narva maanteel, elektrotehnika Pikas ja masinapraktika sadamatehastes.

Riigieelarvesse koolile oma maja ehitamine ei taha mitte kuidagi mahtuda. Nii peab E. Nurmiste veel 1936 tõdema, et kuigi tehnikumil on nooruspäine otsingute aeg seljataga ja arengusihid

selged, pole asutuse tulevik ajakohase peavarju puudumise tõttu ikka veel kuigi kindel. Ruumimure on kooli saatnud algusest peale, mis õieti kõlab võõrastavalt ühe kutsekooli puhul, mille põhiväärtus peaks seisma kindlalt kohale pandud kabinettides, laboratooriumides ja töökodades. Kui algul segasid heitlikud ajad hoone muretsemist, siis hiljem ei võimaldanud kutsehariduse muredesse süveneda erakondade pidevalt vaheldunud pealiskaudne valitsemine. Jääb mulje, nagu polekski koolil õiget eestkostjat, kõik toimub kuidagi umbmääraselt ja hoolimatult riigi nimel.

Olgu kuidas on, koolil tuleb Koplist lahkuda. Valitsus lubab asja korda ajada ning kinnitab kooli uueks asupaigaks Pärnu maantee ja Liivalaia tänava nurga. Lisaks linna poolt eraldatud maale ostetakse maad juurde veel eraomanikelt. Tehnikum paneb kokku lähteandmed koolihoone kavandamiseks. 1937 suvel toimuval nõupidamisel teedeministeeriumis kinnitatakse need projekteerimistööde aluseks ning E. Nurmiste koos arhitekt Alar Kotliga ja tehnikakoolide peainspektori Hendrik Normaniga saadetakse Soome, sealsete uute koolimajadega tutvuma. Varsti algab aga kavade kärpimine. Tehnikumile määratud raha pudeneb mitmesse ilmakaarde. Seda jätkub koguni toetuseks eragümnaasiumidele. E. Nurmiste küsib, mis on põhjustanud tehnikumi ruumikriisi jätkuva süvenemise, miks ikka veel viivitatakse ehitusega. Ja arvab samas, et kõigepealt kindlasti mõtteloiduse tõttu, kuid ülikoolist vähemat kutseharidust alahindavad hingepõhjas vahel needki, kes avalikes esinemistes on varmad kutseharidust kiitma: "Takistusi tehnikumi uudisteel on mitmesuguseid. Järgmised pidurid on seni küsimustena üles kerkinud: kas üldse on vaja tehnikuid, kas on vaja tehnikute ettevalmistamiseks erikoole, kas tehnikule on vaja nii suurt haridust, kas tehnikule on lubatav eda-

siõppimine ülikoolis?" Nendele küsimustele on jaatavalt vastatud lähemates naabermaades, Skandinaavias, Poolas, Saksamaal ja mujal. Neil on aga mitmed kõrvalised tegurid muutnud vastasseisu kestvaks, ometi "kriisitamine ei kahjusta üksi õppeasutust, halvates hulga head tahet ja tervist, vaid kahju ulatub palju kaugemale".

Nõudmine haritud tehikute järele kasvab pidevalt. Türi ringhäälingusaatja avamise puhul sinna soovitud kuuele kohale leidub vaid üks mineja, Kehra tselluloositehase meeskonna moodustamisel pakutud kümnele kohale pole esialgu üldse kedagi saata. Rahvusliku Jõukomitee andmeil peaks elektrikute arvu aastane juurdekasv ulatuma poolesajani, teedeministeerium vajab aastas 15 uut ehitustehnikut, sama palju maamõõtjaid ja kultuurmaade asjatundjaid kuluks põllutööministeeriumile. Uue ehitusseaduse elluviimiseks arvatakse tarvis minevat vähemalt 70 ehitusinspektori abi. Rohkesti on kohapakkumisi masinaehitajaile.

E. Nurmistel tuleb kaua kulutada kõikvõimalike komisjonide uksi, enne kui asjad Toompeal teise kursi võtavad. 1939 talvel kuulutab valitsusjuht Kaarel Eenpalu Riigivolikogu kõnetoolist lõpuks, et küsimus on selge ja valitsus peab hoone ehitamist kõikepidi *tarviliseks*. Kevadisel istungjärgul määrab rahvaesindus ehitustööde maksumuse uue ülempiiri. Sügisel lööb ehitusplats elama. Tööde algus langeb ajale, mil II maailmasõja esimene vaatus on Poolamaal juba maha mängitud ning ehitusraua saabumine sõltub sellest, kas aurulaev "Pearu" üldse pääseb naasma kodusadamasse. Siiski pääseb, ja külmade tulekuks jõuavad müürimehed keldrikorruse ladumisel maaga triiki.

18. novembril leiab aset nurgakivi panek tehnikumi uuele kodule. E. Nurmiste jaoks jõuab sellega lõpule tähtis lõik elutööst.

Lühikeses kõnes meenutab ta kooli sünnilugu ja kooli saatuse keerdkäike. Sõna saab haridusminister Paul Kogerman, kes paneb paigale nurgakivi. Loetakse ette tervitused Lätist ja Soomest. Sealsamas õhtuhämaruses lageda taeva all tähistatakse ka lühikese aktusega tehnikumi 24. aastapäeva.

Tehnikum on selleks ajaks Koplist lõplikult lahkunud. Koolitöö toimub ehitusplatsi naabruses Veerenni tänava algkooli ruumes õhtuses vahetuses. Õppekabinetid seatakse sisse endises linna öömajas, joonestamas käiakse Tõnismäel kodumajanduskoolis, soojustehnikatööd toimuvad Koplis tehnikaülikooli laboratooriumis. Ometi kogu selle kitsikuse juures asutatakse uus nõrkvoolulaboratoorium ja antakse ulualust tehnikamuuseumi kogudele.

Uus koolimaja, mis on kavandatud moodsa kooliarhitektuuri viimaseid suundumusi silmas pidades, jõuab katuse alla 1941 sõjasuvel. Õppurid sinna sisse ei saa, hoone läheb sõjaväe kätte. Koolitöö toimub endiselt Veerenni algkoolis, kuni venelaste märtsipommitamine sellegi tuhaks teeb. Järelejäänud varad veetakse E. Nurmiste algatusel sõja jalust ära Läänemaale. Oma majja pääseb tehnikum sisse alles 1945. aastal. Siiski suure vaevaga.

1930ndate aastate lõpul on Tallinna Tehnikum oma ligemale poolesaja õppejõu ja 300 õpilasega Baltimaade suurim kõrgema astme tehnikakool. Huvi õppimise vastu on suur, eksamitesõel sisseastumisel tihe ning koolipinki jõuavad tõepoolest parimad. Tehnikum on suurel määral Põhja-Eesti kool. Liiklusolusid arvestades peetakse Valga või Võru kandist tülikaks siia õppima tulla. Pikka aega ette valmistatud koolireform ja sellega seotud üleminek kolmeaastasele õpiajale, mis tõmbaks õpilasi kohale ka kaugemalt, jõuab valitsuses kinnitamiseni alles 1940. algul. Siingi peab E. Nurmiste kogu oma mõjujõu mängu panema, seismaks vastu

haridusametnike soovile maksku mis maksab õppekavu kokku suruda. Põhjusi võib üksnes aimata. "Õppekavade kärpimise püüetest ja muudest viivitustest ilmnes mõningate salapäraste ja võimsate ringkondade püüe takistada kooli lõpetajate edasipääsu tehnikaülikooli," kirjutab ta neist kabinetilahingutest kokkuvõtet tehes. Tema valitud suuna õigsust kutsehariduse arendamisel kinnitab Berliinis toimunud rahvusvaheline kutsehariduse kongress, millest ta osa võtab. E. Nurmiste viimaseks esindusreisiks jääb Põhjamaade kutsehariduse kongress Helsingis.

Olgu siinkohal lisatud mõned jooned iseloomustamaks E. Nurmistet, tema suhet avalikkusega. Teda tunti julge sõnaga hea kõnemehena. Ta ei pidanud paljuks pingelise koolijuhiameti kõrval esineda avalike loengutega väga mitmesugustes eluküsimustes. Oodatud esineja oli ta Eesti Inseneride Ühingus, *Rotary*-klubis, hõimuüritustel. Rahvuskogu valimistel 1936 sai E. Nurmiste abilinnapea Anton Uessoni kõrval Tallinnas kõige rohkem soovitusallkirju. Rahvuskogu liikmena kuulus ta Eesti uut põhiseadust ette valmistanud meeskonda. Eesti riigile ja rahvale osutatud teenete eest saab ta 24. veebruaril 1938 Valgetähe teenetemärgi. 1939. aastast on ta Tallinna linnavolikogu liige.

Koolijuhi ametit peab E. Nurmiste 1946. aastani, kui mitte arvestada pausi Saksa võimu ajal, mil ta nimetatakse haridusdirektooriumi haridusosakonna juhataja abiks kutsekoolide alal. 1944 tuleb ta tagasi oma kooli juhtima, millisest ametist hariduse rahvakomissar Jüri Nuut ta 5. veebruaril 1946 vabastab. Koolijuhtimisest eemale tõrjutud, jätkab E. Nurmiste tööd füüsikaõpetajana, kuni ta 20. jaanuaril 1950 vahistatakse otse koolis, füüsikalaboratooriumi lävel. Koju tagasi jõuab ta viie aasta pärast. Oma koolis tal asu enam pole. Viimased tööaastad mööduvad

matemaatikaõpetajana toonases Tallinna 1. Keskkoolis. 4. märtsil 1968 läheb vana koolimees manalateele.

Tallinna Tehnikum seisab rahva mälus töösse lugupidavat suhtumist kasvatanud õppeasutusena. Siit sirgus insenere, ametimehi, majandusjuhte. Paljud siirdusid akadeemilisele tööle, olgu ülikoolides või mujal teadusasutustes. Kuid ka vabade kunstide jüngreid – kirjamehi, muusikuid, näitlejaid saatis kool ellu. Kõiges selles võime kahtlemata näha ka kooli juhi, vaimse kujundaja veendumuste, oskuste ja jõupingutuste vilja. Siiski on E. Nurmiste tegu eesti kultuuris laiema tähendusega. Olles ise täppisteadusliku ettevalmistusega, jäi ta alati ja kõikjal truuks humanitaarsetele põhimõtetele. Ometi on meie oskuskeskhariduse hoone suurel määral üles ehitatud nimelt E. Nurmiste seisukohtadele, tema tõekspidamistele tuginedes. Ja nähtavasti ka eesti inseneerihariduse käekäigule nii olulistel 30ndatel aastatel oli õnn, et asju sattus seadma temasugune tasakaalukas, oma tõdedes kõigutamatu isik. Seda kaudu on E. Nurmiste ulatunud mõjustama tänastki päeva.

*Ettekanne mälestuskonverentsil "Enn Nurmiste 100"*
*20. juunil 1994 TTÜ aulas*

*Arvo Ots*

# MIDA TÄHENDAB TEHNIKAÜLIKOOL EESTILE?

Tähistame Tehnikaülikooli 76. aastapäeva. Sellega seondub paratamatult küsimus, mida on tähendanud Tallinna Tehnikaülikool Eestile.

Arvan, et siin on päris mitu tahku. Kõigepealt, TTÜ loomine pani aluse süstemaatilisele tehnilisele haridusele Eestis. Nagu teame, käidi tehnilist haridust enne hankimas Peterburis ja Riias.

Teiseks on TTÜ olemasolu tähendanud tehnika- ja tehnoloogiateaduste süstemaatilist teostust ja selle seotust inseneride koolitusega.

Kolmandaks näen TTÜ osatähtsust selles, et siin on antud haridust peamiselt eesti keeles, vaatamata sellele, et TTÜ on olnud mõnda aega kakskeelne, suunaga vene keele kasuks. Ei olnud kaugel aeg, kus nõuti ka eestikeelsete rühmade vähemalt kahe erialase kursuse õpetamist vene keeles. Tegelikult aga puuduvad mul andmed, et niisugust nõuet oleks rangelt täidetud. Milleks ma seda räägin? Sest tehnilise hariduse andmisel on väga oluline koht terminoloogial – antud juhul eestikeelsel terminoloogial. Kui puudub terminoloogia, ei ole ju võimalik ükskeelset loengut pidada. Siin on suuri teeneid muidugi TTÜ omaaegsetel õppejõududel, aga eriti just professor Evald Maltenekil. Kui heita pilk tagasi möödunule, siis oli mul endal võimalus veenduda, et sellises tugeva rahvustundega osariigis nagu Armeenia peeti vähemalt soojustehnikaalaseid loenguid emakeelses Jerevani Polütehnilises Instituudis vene keeles omakeelse terminoloogia puudumise tõttu.

Käesolev sajand on olnud tsivilisatsiooni plahvatusliku arengu ajajärk. Selles protsessis on põhilist tähtsust omanud uued teadussaavutused, uued avastused, kuid mitte vähemtähtis pole nende saavutuste ja avastuste rakendatavus. Kui ei oleks inseneirakenduste vahelüli sellele omaste võtete ja tehnoloogiatega, ei oleks ka võimalik tase, kus inimkond praegu on. See revolutsioon on tehnika ja sellega seotud teadusharude revolutsioon, mis loomulikult ei ole jätnud puudutamata ka humanitaarseid valdkondi.

Eesti kui väikese osa kaasarääkimine N Liidu suures isoleeritud süsteemis oli nii suurtes protsessides üsna tagasihoidlik. Kuid on siiski üksikuid valdkondi, mille kohta seda öelda ei saa. Kui ei oleks olnud kohalikku teaduspotentsiaali ja tugevaid asjatundjaid, ei oleks tekkinud kõrgetasemelist põlevkivienergeetikat, nagu see mõnda aega tagasi oli. Investeeringute puudumise tõttu ei ole põlevkivienergeetika see, mis ta oli ja mis ta võinuks olla. Ma toon selle näite just enda erialalt, kuna mul on raske anda hinnangut mõne teise konkreetse valdkonna suhtes.

Olen veendunud, et õpetamise osas on TTÜ oma ülesande põhiliselt täitnud: me anname tugeva erialase alushariduse koos tänapäeva taseme teadvustamise ja tutvustamisega konkreetse eriala piires.

Õpetamisel on alati kaks poolt. Need on õpetaja oma teadmistega ning õpilane oma võimete ja tahtmisega. Mis puudutab TTÜd õpetajate poole pealt, siis, tuginedes tähelepanekutele, olen arvamusel, et TTÜ õpetajaskond kannatab igati välja rahvusvahelise ekspertiisi, vaatamata sellele, et ühele professori ja dotsendi kohale reeglina kandideerib ainult üks kandidaat. Kui asjad praeguses suunas edasi nihkuvad, pole kaugel aeg, kus paljud õppejõukohad täidetakse kohakaaslastega. Nii juhtub vähemalt energeetika valdkonnas. Märkigem ka, et Lääne tehnikaülikoolid

on enamuses just suunatud tehnilise alushariduse andmisele, kuna aga konkreetsed tehnoloogilised võtted omandatakse juba kohapeal, sest need on tihti ainult ühe firma omand ja saladus.

Õpilaskonna poolelt on probleem õpetatava omandamises. Mis on siin määravaks? Esiteks muidugi see, mida õpetaja pakub ja kuidas ta pakub. Teiseks märgiksin õpilase andekust ehk teadmiste omandamise võimet ning kolmandana neid tegureid, mis määravad tahtmise teadmisi omandada ehk tahtmise õppida. Õpetaja ja õpilase vahel on meile kõigile hästi tuntud *lati kõrguse* probleem. Kui õpilasel on tahtmine ja stiimul õppida ning õpetajal soov õpetada, võiks latt olla üsna kõrgel. Kui aga seatakse eesmärgiks ainult diplomi saamine, püüavad õppijad latti suruda nii madalale kui võimalik. Okupatsiooni ajal oli lõpetamise efektiivsuse mõõdupuuks meile kõigile tuntud lõpetajate kasutegur ehk teiste sõnadega diplomi omandanute ja sisseastujate suhe. See suhe oli muidugi nii teaduskondade kui ka üksikute erialade lõikes väga erinev. On selge, et niisuguse näitaja kaudu hinnangu andmine on suhteliselt lihtne semestersüsteemse õppe korral, tunduvalt raskem aga aineõppe süsteemi puhul. Pealiskaudsel vaatlusel võib tunduda, et praegu käivitamisel oleva õppesüsteemi korral *kasuteguri* ehk ka *lati kõrguse* probleem ei tohiks olla nii terav, nagu ta oli. Kuid olemasolev lühiajaline kogemus siiski näib kinnitavat, et see küsimus täie teravusega eksisteerib.

Üheks ülitähtsaks küsimuseks praeguses olukorras on aegade jooksul väljakujunenud koolkondade püsivus ja järjepidevus. Mulle meenub rektor Aarna poolt käesoleva õppeaasta avaaktusel näidatud tabel, mille järgi 52% akadeemilisest personalist on vanemad kui 50 aastat. Ma tahaksin just siin alla kriipsutada järjepidevuse vajadust. Kui tekivad vahepealsed katkestused, siis

neid tekkinud *auke* täita on hoopis raskem kui järjepidevust tagada. Eestis on pärast taasiseseisvumist toimunud tugev kihistumine. On tekkinud ülirikaste klass ja on ka küllaga ülivaeseid. Kihistumise võimalikkus ei ole jätnud puudutamata ka haridust ja teadust. Praegune Eesti ühiskonna vektor on suunatud äriga seonduvale, kus liiguvad suured rahad. Täppis- ja tehnikateadused ei ole noorte seas soositud. Suhteliselt vähe on neid, kes mõtlevad oma karjääri üles ehitada insenerina või tehnikateadlasena. Mitmed küsitlused on kinnitanud, et enamik üliõpilasi töötab, kuid sageli töötatakse kohtadel, mis ei seondu erialaga ja kus saab palka, mis ei ole võrreldav ülikooli töötajate palkadega, rääkimata magistrandi stipendiumist.

Heaks näiteks siia juurde on tehnilist haridust omandama pürgivate üliõpilaskandidaatide osatähtsus sisseastumisel TTÜsse. Oli ju tehnikavaldkonda kandideerijaid 1,21, tehnoloogia valdkonda 1,015 ja majandusharudesse 5,22 vabade kohtade arvust ühele kohale. Eks selline proportsioon näita ka noorte suurt kihku olla seotud äriliste tehingutega. Siit üks mõte: kas Tallinna Tehnikaülikoolil ei ole mitte suundumus saada majandusülikooliks, mille juures on avatud ka tehnikaosakond?

Olen arvamusel, et tehnikaharidus ja tehnikateadused on kriisiseisundis, olgugi et seda on väga raske tunnistada. Seda raskem, mida kõrgemal ollakse. Turumajandus võib majandusena olla küll hea, kuid tema seadused Eesti Vabariigi praeguses olukorras ei mõjuta haridust ja teadust soosivalt. Asi on üsna koomiline, kui tulevikus hakkame orienteeruma kõrgelt makstavale inseneride impordile Läänest.

On selge, et probleem vajab riiklikku reguleerimist. Kas ka siin ei olda mitte liialt tugevalt kinni *protsentide maagias*, väites, et 0,4%

riigieelarvest teadusele ja 1% sisemisest koguproduktist kõrgharidusele vastavad samadele protsentidele arenenud riikides. Tõenäoliselt aga unustatakse, et meil ja mujal on nende suhteliste arvude taga hoopis erinevad rahamassid.

Kus on väljapääs? Selleks et viia inseneride koolitamiseks vajalik aineline alus ajajärgust tulenevatele minimaalsetele nõuetele ja tagamaks sellised palgad, et ei teki suurt tungi ülikoolist lahkumiseks, tuleb paratamatult suurendada riigieelarve osa kõrghariduse rahastamisel. Mis puutub tehnikateadustesse, siis ka siin on ilma riigi abita edasijõudmine võimatu, sest Eesti tööstusel puuduvad praegu vahendid vastavateks finantseeringuteks.

On selge, et riik ei suuda tagada rahalist katet kõikvõimalikele suundadele. Oluline on määrata vajalikud prioriteedid, koostada neile programmid ja tagada rahakate.

Tallinna Tehnikaülikooli on hellitavalt nimetatud inseneride sepikojaks. Järgnevalt tahaks aru pidada selle üle, milline on olnud inseneri osa ühiskonnas. TTÜ kui inseneride sepikoja 76. aastapäeval on ehk seda just sobilik teha.

Insener on olnud ja on ka praegu tehnikamaailma keskne kuju. Kuid on toimunud ka suured nihked inseneri ja ühiskonna suhetes, millele on tublisti kaasa aidanud hariduse polariseerumine.

Ennesõjaaegne insener oli tehnikainimene, paljuski entsüklopedist, ühiskonna poolt igati austatav ja lugupeetav isik. Mulle meenub juhtum lapsepõlvest. Meie perekond elas tol ajal maal, isa oli maakooli õpetaja. Tõenäoliselt oli koolimajas vaja läbi viia mingisuguseid töid, milleks läks vaja inseneri abi. Kuulsin siis esimest korda sõna *insener*. Mäletan selgesti, milliseid ettevalmistusi tehti inseneri vastuvõtuks. Sellest ajahetkest on sõna *insener* minus alati esile kutsunud suure austuse inseneri kui sügavate

tehniliste teadmistega isiksuse vastu. On muidugi kahetsusväärne, et sõna *insener* on läbi teinud suure metamorfoosi.

Tolle aja insener oli küllaltki universaalne, mida muidugi võimaldas tolleaegsete teaduste väiksem kihistatus võrreldes tänapäevaga. Ei ole kahtlust, et üks väljapaistvamaid insenere ennesõjaaegses Eestis oli professor Evald Maltenek. Ta oli TTÜs soojustehnika professor ja esimene prorektor. Ta luges esimesena TTÜs süsteemset soojusülekande kursust, oli Tallinna Soojuselektrijaamas tehniline juhataja, tunnustatud raadiotehnika spetsialist, kirjutas füüsikaõpiku keskkoolile ja, mis eriti oluline, pani aluse füüsika ja tehnika terminoloogiale, millele me ka praegu tugineme.

Inseneritöös oli palju loomingulist, alati tuli olemasolevate teadmiste alusel teha midagi uut, astuda sammuke teadmatusse. Tehnika arengutase määras ka insenerivea keskmise väärtuse, mis polnud kuigi suur. Inseneritöö oli paljuski iseseisev ja individuaalne.

Hüppeline tehnika ja tehnoloogia areng toimus pärast sõda. Uus aeg suurendas järsult inseneride nõudlust, aga vähendas samaaegselt nende individuaalsust. Inseneritööd hakati tükeldama üksikuteks lõikudeks.

Tekivad kollektiivid, *inseneride bürood*, kus on sageli esikohal meeskonnatöö. Kuid iga meeskond vajab juhti, eliitinseneri ehk peakonstruktorit. See muidugi vähendab ja mugandab tehniliste uuenduste loomist üksikisiku silmade läbi vaadelduna.

Paralleelselt tekivad nn rakendusteadused, kus insenerile antakse kasutamiseks juba valmisretsepte. Nende kasutamine muidugi vähendab uute ideede sündi ja rakendamist.

Kasvab kohutavalt inseneri vea hind. Sobivaks näiteks ehk on Tšernobõli tuumajaama katastroof. Vea hinnaga on seotud ka erikindlustusfirmade teke.

Järsult on muutunud inseneri ja ühiskonna vahekord. On lõppenud inseneri kui isiksuse ja ka tema poolt loodu ülistamine. Elame tõenäosusseadustele alluvas maailmas, kus miski peale loodusseaduste, mille alusel on püsti pandud tehismaailm, ei ole absoluutne. On selge, et inseneri poolt loodu võib põhjustada inimohvreid nõudvaid õnnetusi. Kuigi nende osatähtsus on väike, reageerib ühiskond neile valuliselt ja sageli vaenulikult. Siit tulenevalt nähakse inseneris asjasse mitteküllaldaselt puutuvate inimeste poolt ühiskonda mittetundvat tehnokraati, looduse saastajat jne. Ega asjata tunta anekdoodiski kaasa perekonnale, kus pereisa on insener. Aga eks tule ka inseneri poolt vastav suhtumine neisse, kes on kindlalt veendunud, et elekter tuleb seina seest. Sellele kõigele vaatamata vaevalt et ühiskond kui tervik soovib tagasikäiku minevikku.

Kas insenerkond on küllalt aktiivne, et mõjutada oma tegutsemisvaldkonnas ühiskonda? Kahjuks peab vastama eitavalt. Insenerkond on veel enesekeskselt heterogeenne, puudub sotsiaalne aktiivsus. Inseneridel on sotsiaalküsimustes küllaltki kõrge valulävi.

Senisest rohkem tuleb tähelepanu pöörata insenerkonna sotsiaalsete probleemide lahendamisele. Kuidas seda teha, sellele ei ole ma suuteline vastama. Mõned aastad tagasi loodi Eesti Inseneride Liit – algul aktiivsust oli, praegu ollakse varjusurmas. On tekkimas ja tekkinud inseneride erialaliidud. Loodame, et nende kaudu on võimalik insenerkonna sotsiaalset aktiivsust tõsta.

Need olid probleemid, mida tahtsin aastapäevakõnes meenutada.

*Kõne Tallinna Tehnikaülikooli 76. aastapäeva aktusel*
*17. septembril 1994 TTÜ aulas*

*Olav Aarna*

# INSENERI ELUKUTSE, SELLEKS VALMISTUMINE JA INSENERIÜHINGUD

Inseneri elukutsest on viimasel paaril aastal rõõmustavalt palju juttu olnud, eelkõige seoses selle kutseala väärtustamisega ning insenerkonna püüdega oma kutseõiguste ja -huvide kaitseks organiseeruda. Ometi valitseb inseneri elukutse olemuse, selleks kutseks valmistumise teede ja inseneriühingute osas üllatavalt suur mõisteline ning sellest johtuv korralduslik segadus. Insenerikutse kohta öeldu ei ole aga sugugi erandlik, vaid pigem kõiki kutsealasid, eelkõige vaimsel loovusel põhinevaid, ühendav. Seetõttu on ülim aeg püüda luua nii olulises valdkonnas kontseptuaalset selgust.

Oluline on ka see, et paljudel juhtudel on kutseõiguste kaitsmisest hoopis tähtsam ühiskonna kaitsmine mõnede elukutsete *viljelejate* eest. Poliitiku elukutse puhul peaks see kaitse demokraatliku valimiste mehhanismiga tagatud olema, aga teiste puhul?

## Kutseala, eriala ja ametiala

Alustagem mõnede põhimõistete määratlemisest, nagu kutseala, eriala ja ametiala. Nimetatutega on vahetult seotud ka elukutse või lihtsalt kutse ning ameti mõiste. Nagu edaspidisest selgub, tähistavad nii kutseala, eriala kui ka ametiala teatavaid tööülesannete kogumeid tegelikus või abstraktses ühiskondliku tööjaotuse süsteemis.

Elukutse all mõistame mingil alal töötamiseks vajalike teadmiste, oskuste, vilumuste, väärtushinnangute ja käitumisnormide

kooslust (haridusprofiili), mis omandatakse tavaliselt süstemaatiliselt õppides ja vastaval alal töötades. Sellise määratluse kohaselt tähendab elukutse teatava erihariduse (mitte segamini ajada erialase haridusega!) olemasolu, kusjuures mitte ainult koolituse teel saaduna. Siinjuures on põhimõtteliselt oluline eristada, et kutse annab õiguse antud alal töötada, kuid ei kohusta selleks. Kutseala aga ongi antud elukutsega seotud abstraktne tööülesannete kogum. Abstraktne seetõttu, et tegelikus töösituatsioonis ei pruugi tööülesannete kogumit täpselt sellisena üldse esineda.

Eesti keele semantika tõttu on sõnal *kutse* elukutse tähenduses märgatav seos kutsumuse või salapärase külgetõmbega. Samal ajal kasutame me mõisteid *kutse* ja *elukutse* enamasti sünonüümidena. Selguse huvides on otstarbekas kasutada mõistet *kutse* vaid kitsamas tähenduses kui formaaljuriidilist õigust antud kutseala viljelemiseks, kui selline nõue eksisteerib. Ilmselt võib ühel inimesel olla mitu elukutset. Ometi on suurepärane, kui inimene oma elukutse või -kutsete poole ka vastupandamatut külgetõmmet tunneb.

Ühiskondliku tööjaotuse kujunemise ja süvenemise käigus on tekkinud sadu uusi elukutseid ja paljud elukutsed ka kadunud. Ei ole kahtlust, et see protsess tulevikus jätkub. Seetõttu ei ole olemas ühte, ainuõiget ja ajatut elukutsete liigitust, küll on aga otstarbekas sellise liigituse suhtes kokku leppida vähemasti ühe maa piires ja teatavaks perioodiks, näiteks ühtse tööhõive statistika tarbeks. Eesti Vabariigis seda kahjuks veel tehtud ei ole, kuigi rahvusvahelises ulatuses on võimalik eeskujusid leida. Siit ei maksa aga järeldada, et võtame üle esimese ettejuhtuva liigituse, järele mõtlemata ja Eesti Vabariigi tingimustes mõtestamata. Küll aga peame hoolitsema selle eest, et osata arusaadaval ja tõepärasel viisil ühe liigituse mõisteid teise tõlkida.

Kõik elukutsed on nii või teisiti inimesele vajalikud. Seepärast oleks ülekohtune rääkida tähtsatest ja vähemtähtsatest elukutsetest. Ometi on olemas üks tähtis tunnus – ohtlikkus, mille põhjal elukutsed jagunevad kaaskodanikele potentsiaalselt ohtlikeks ja ohututeks või väheohtlikeks. Vaimse loovusega seotud elukutsetest kuuluvad esimeste hulka kahtlemata poliitiku, arsti, õpetaja, juristi, inseneri ja arhitekti elukutse. Just seetõttu on nende alade iseseisva viljelemise õiguse (kutseõiguse või lihtsalt kutse) saamine tsiviliseeritud maailmas seotud keerukate toimingutega, mille täitmist väga tähelepanelikult jälgitakse. Sellise õiguse olemasolu tõendab enamasti vastav kutsetunnistus või tegevusluba (litsents).

Eriala on kutseala kitsam valdkond, kus antud kutset omava inimese ettevalmistuse tase, st vastavad teadmised, oskused ja vilumused, on kõrgem. See tähendab, et iga kutseala jaguneb teatavaks arvuks erialadeks. Insenerikutse puhul näiteks on erialadeks mehaanikainsener, elektriinsener, ehitusinsener, keemiainsener, mäeinsener jt; teadlaskutse puhul – ajaloolane, matemaatik, bioloog, füüsik jt. Erialade, nagu kutsealadegi, liigitus on ajas ja ruumis muutuv. Vajalik oleks aga riigi tasandil kokkuleppelisena mingi mõistliku ajavahemiku, vähemasti kümmekonna aasta piires üldkehtivus.

Ametiala on, erinevalt kutsealast, tööandja poolt piiritletud tööülesannete kogum, mida töötaja teataval ametikohal on kohustatud ja õigustatud täitma ning mille tulemuste ja tagajärgede eest ta vastutab. Järelikult ametialast saab rääkida vaid seoses kindlas töösuhtes olemisega. Rektor, näiteks, ei saa olla elukutse, küll aga on kindlasti amet, mis eeldab spesiifilisi teadmisi, oskusi ning

vilumusi ja kahtlemata ka käitumisnorme ja väärtushinnanguid, st vastavat ametiharidust.

### Inseneri elukutse ja amet

Sõna *insener* ladinakeelne algupärand viitab leidlikkusele ja vaimuandele. Inseneri kutsealaks on mitmesuguste tehisobjektide loomine. Sellest tulenevalt on insener inimene, kes rakendab oma leidlikkust ja teisi vaimuandeid tehisobjektide: teede ja masinate, majade ja aparaatide, seadmete ja süsteemide loomiseks. Siinjuures mõistame loomist võimalikult laialt, st mitte ainult mingi asja väljamõtlemist ja paberile panemist, vaid ka tema tegelikku valmisehitamist, käivitamist ja käigushoidmist.

Aegade jooksul on insenerikutsega inimesed töötanud nii vabakutselistena kui ka töövõtjatena, kusjuures vabakutseliste arv on alati olnud suhteliselt väike. Inseneri kutsealal on selliseid tööülesandeid, mis on eriti keerukad ja vastutusrikkad, nende täitmise tulemused võivad aga olla kaaskodanikele väga ohtlikud. Seetõttu eeldab taoliste tööde tegemine oma ala meistri kätt, st iseseisva professionaali kvalifikatsiooni. Inseneritegevuse potentsiaalne ohtlikkus inimesele on näiteks maja, laeva, silla või lennuki projekteerimise ja ehitamise puhul täiesti ilmne, tarkvarainseneri töö puhul aga hoopis peidetum, kuigi oht on tihti isegi suurem.

Kahetsusväärselt tähendab *insener* eesti keeles üheaegselt nii elukutset (elektriinsener, ehitusinsener, mäeinsener jne) kui ka ametit (peainsener, majavalitsuse insener, insenerkonstruktor, insenertehnoloog jne). Teadlase kutseala on selles mõttes õnnelikumas olukorras, sest sõna *teadlane* tähistab ühemõtteliselt vaid vastavat elukutset. Teadlaskutse omanik (teadusdoktor) võib aga olla teaduri, vanemteaduri, juhtteaduri, dotsendi, professori, mi-

nistri ja paljudes muudes ametites (ametikohal), tegutseda poliitiku, ettevõtja või hoopiski vabakutselisena.

**Kuidas saadakse inseneriks?**

Formaalhariduslikult seondub insenerikutse meie jaoks tavaliselt kõrgharidusega ja seetõttu mõistetakse inseneriharidust kui tehnikaalast kõrgharidust. Selle põhjal, et paljud silmapaistvad insenerid on olnud üpris tagasihoidliku formaalharidusega, ei maksa teha liialt kaugeleulatuvaid järeldusi seda liiki koolituse mittevajalikkusest.

Oleme korduvalt uhkusega rääkinud ja kirjutanud, et Tallinna Tehnikaülikooli on kolmveerand sajandi jooksul lõpetanud enam kui 30 000 inseneri ja inseneröökonomisti. Samaaegselt on aastakümneid kõlanud kurtmisi ja süüdistusi lõpetajate mittepiisava taseme ja ülemäära suure arvu kohta. Saadi ju vanas heas Eesti Vabariigis hakkama kolmesaja inseneriga! Loomulikult tekib siin kohe rida küsimusi: Kuidas haakub öeldu insenerikutse ja -ameti eeltoodud kontseptsiooniga? Milline on kõrgkooli roll insenerikutseks valmistumisel?

Mitte püüdes õigustada tehnikaülikooli akadeemilisi vajakajäämisi, tahaks siinkohal rõhutada, et üheski kõrgkoolis põhikoolituse (esimese astme diplomi) saanu ei ole ega saagi olla oma kutseala küps professionaal. Pigem on sellise diplomi omanikul vajalikud eeldused valitud kutse- ja erialal tegutsemise alustamiseks, kuid selles vajab ta esialgu tõelise professionaali nõu ja tuge.

Kui me räägime inseneride liiga suurest arvust, siis mõtleme tõenäoliselt alateadlikult sellele, et ei nüüd ega ka nähtavas tulevikus vaja ühiskond sellisel arvul insenere iseseisva profes-

sionaali ehk oma ala meistri tasemel. Küll on aga 20. sajandi teisel poolel kiiresti kasvanud vajadus selliste tehnikaalast kõrgharidust omavate inimeste järele, kes oleksid ühiskondliku tööjaotuse süsteemis võimelised täitma inseneri kutsealale iseloomulikke tööülesandeid. See on ka esmaseks põhjuseks insenerikoolitusele suunatud rakenduskõrgkoolide tekkel.

Maailmas üldlevinud arusaama kohaselt koosneb inseneriks kujunemine kolmest põhikomponendist: valdavalt akadeemilisel õppel põhinev inseneriteadmiste ja esmaste oskuste omandamine, kutse- ja erialane praktika oma ala meistri juhendamisel ning iseseisev inseneritegevus, mille käigus viimistletakse vastavaid oskusi ja vilumusi ning kinnistub kutse-eetika. Ainult kõigi kolme komponendi olemasolul sobivas mahus ja ajalises järgnevuses saab rääkida kutselisest (professionaalsest) insenerist. Tehnikakõrgkoolid pakuvad võimalusi eelkõige inseneriharidusе esimese komponendi omandamiseks. Ülejäänu aga omandatakse enamasti väljaspool kõrgkooli, mis loomulikult ei välista ka edasise (täiendus)koolituse vajadust.

### Insenerkond ja inseneriühingud

Kontseptuaalselt väga oluline on selgelt vastata küsimusele: Mida mõista insenerkonna all ning mida kujutavad endast inseneride kutse-, eriala- ja ametiühingud? Teiseltpoolt, insenerkonda on võimalik käsitleda vähemasti kolmel erineval laiuse skaalal, sõltuvalt sellest, kas mõista insenerkonna all kõiki, kes asuvad insenerikutse külgetõmbe väljas, kõiki teatavatüübilise kõrgkoolidiplomi omanikke või ainult mingit (elitaarset) osa neist.

Sama kutseala viljelejad moodustavad oma kutsehuvide ja -õiguste kaitseks kutseühinguid ja kutseliitusid, insenerikutsega inimesed – inseneriühinguid ja -liitusid. Ühe eriala asjatundjad aga

tavatsevad koonduda erialaliitudesse ja -seltsidesse. Eespool kutse- ja eriala kohta öeldut arvestades on mõistetav, et üks inimene võib samaaegselt kuuluda mitmesse inseneriühingusse või ka -seltsi.

Inseneride kutseühingud, nii rahvuslikud kui ka rahvusvahelised, hoolitsevad oma liikmete ja järelkasvu, nende huvide ning kvalifikatsiooni eest. See algab eelkõige koolitusest, millega tagatakse inseneri erihariduse vastavus rahvuslikele (seni olematutele) ja rahvusvahelistele standarditele. Kutseühingute üks tegevusvaldkond ongi osalemine kõrgkoolide ja nendes viljeldavate õppekavade hindamisel ning tunnustamisel (akrediteerimisel). Sel teel rakendub üks loomulikest sotsiaalse tagasiside mehhanismidest, mille järele me tänasel päeval endistviisi suurt puudust tunneme. Kutseühingute ülesandeks on sageli ka inseneride täienduskoolituse korraldamine, selle taseme hindamine ja kutsealase informatsiooni vahendamine.

Käesoleva aasta juunis reformeerunud Eesti Inseneride Liit kui Eesti inseneriühingute ja erialaliitude ning -seltside katusorganisatsioon valis oma potentsiaalse liikmeskonna määratlemisel kõige laiema ja avatusele suunatud insenerkonna mõiste. See tähendab, et insenerkonna all mõistetakse kõiki, kes asuvad insenerikutse külgetõmbe väljas, mitte ainult inseneridiplomi omanikke. Viimane lubab erialaseltside liikmeks saada ka vastaval alal insenerikutsele pürgijail, näiteks Tallinna Tehnikaülikooli tehnikavaldkonna üliõpilastel.

Sama või samatüübilise ametiala töötajate ühendust nimetatakse juba ammust ajast ametiühinguks. Kuigi ajalooliselt tekkisid esimestena töölisametiühingud, ei tähenda see kaugeltki, et ka 20. sajandi lõpul seondub ametiühing vaid töölisametitega. Seetõttu on inseneride ametiühing vähemasti samavõrra vajalik kui auto-

juhtide või treialite oma. On aga põhimõtteliselt väär samastada ametiühingut ja kutseühingut ja kas või sel põhjusel, et kutseühingus ei eristata töötajaid ja tööandjaid.

Olukorras, kus praktiliselt kõik inseneridiplomi või mõne teise kõrgharidusdiplomi omanikud olid töövõtjad, ei tekitanud inseneri-kutse ja -ameti segiajamine lootusetut segadust. Tänase päeva kontekstis on aga kutse-, ameti- ja eriala segiajamine kurjast, eriti kui see ulatub õigusaktidesse ja leiab võimendamist massimeediumide kaudu.

Insenerikutse omamine tähendab eelkõige valmidust selle tegevusala viljelemiseks, kuid ei eelda sugugi teatava tööandjaga, näiteks riigiga, töölepingulises suhtes olemist. Sellest tulenevalt on hiljuti ajakirjanduslikku ja halduskorralduslikku käibesse lastud Eesti Inseneride Kutseliidu kui inseneride-töövõtjate ametiühingu nimetus kahetsusväärselt eksitav. Seda organisatsiooni tulnuks sündimisest saadik Eesti Inseneride Ametiliiduks (-ühinguks) nimetada ja sel juhul olnuks tema põhikirjalised ülesanded, kaasa arvatud palgatingimuste üle läbirääkimiste pidamine valitsuse ja tööandjatega, igati omal kohal. Praegu on aga tulemuseks organisatsiooniline puder.

Enne Eesti Inseneride Liidu kongressi oli insenerkonna organiseerumiseks kaks alternatiivi: kas Eesti Inseneride Kutseliit ja sellele lisaks Eesti Inseneride Liit kui kõiki liitusid (sealhulgas ka nimetatud kutseliitu *pro* ametiühingut) ühendav assotsiatsioon või üksteisest eraldi seisvad Insenerikoda, Eesti Inseneride Liit ja Inseneride Ametiühing. Pateetiliseks muutudes võime öelda, et Eesti insenerkond valis teise alternatiivi kui funktsionaalselt selgepiirilise ja otstarbeka.

Kahjuks on paljud tänase Eesti Vabariigi kutseühingud (-liidud) nagu kahenäolised Janused: üheltpoolt vaadates "päris" kutseühing(-liit), teiseltpoolt – ametiühing. Selline dualism ei lase allakirjutanu veendumust mööda neil kumbagi funktsiooni korralikult täita ja võib isegi takistada ühiskonna arengut.

**Kes annab insenerile kutseõigused?**

Kutseõiguste andmine tegutsemiseks iseseisva professionaalina kaaskondsetele potentsiaalselt ohtlikel kutsealadel, sealhulgas tegutsemiseks vabakutselisena, on riigi eesõigus, millega kaasneb ka suur vastutus. Teatud tingimustel võib riik selle õiguse delegeerida, näiteks, kutseühingutele, mitte kunagi aga ametiühingutele.

Pikka aega on meid harjutatud mõttega, et kõrgkoolist saadud inseneridiplom (riigi nimel riigieksami komisjoni otsusega välja antud) on üheaegselt ka inseneri kutsetunnistus iseseisva professionaalina tegutsemise õiguse mõttes. Eeltoodust peaks olema selge, et kõrgkoolidiplomit (täpsemalt esimese astme diplomit) võib küll käsitleda kutsetunnistusena, kuid hoopis piiratumas – antud kutsealal käealusena (sellina) tegevuse alustamise õiguse tähenduses.

Analoogselt käsitöölistega on oma alal tõelise professionaali tasemele jõudnud insenerid sageli koondunud inseneritsunftidesse, mida eestipäraselt ka inseneride kojaks on nimetatud. Tsunftil on ajalooliselt tugeva korporatiivsuse pitser, mis ei sobi hästi kokku avatud ühiskonna filosoofiaga. Seetõttu otsigem lõpuks vastust küsimusele: Kui suur on inseneride koja või mis tahes muu kutsekoja korporatiivsusest tulenev oht ja kas sellele on mõistlikku alternatiivi?

Sisuliselt on kutsekoja puhul tegemist teatavat liiki omavalitsusega. Erinevalt 1938. aasta põhiseadusest näeb Eesti Vabariigi 1992. aasta põhiseadus ette vaid kohalike omavalitsuste olemasolu. Kutsekodade kui teatud kutseala meistrite omavalitsusi põhiseaduses ette nähtud ei ole. Tänaseks on just õiguskorra tagamisega seotud kutsealade esindajad enda tarbeks sellised kojad (advokatuuri ja notariaadi) juba loonud. Tekib loomulik küsimus: Kas ka teiste elukutsete esindajad peaksid samas suunas liikuma?

Mõnes mõttes on ka teaduste akadeemia teadlaste kutsekoda, mille oluliseks tunnuseks on see, et ainult koja liikmetel on õigus otsustada, keda ja millal uueks liikmeks võtta. See on ju tõeline keskaegne tsunft 20. sajandi lõpu Eesti Vabariigis! Kas aga avatud ühiskonnas peaksid valimised akadeemia liikmeks seetõttu olema üldrahvalikud? Vaevalt küll.

Erinevalt teaduste akadeemiast on inseneride kojal täiendav spetsiifiline funktsioon – kanda ainelist vastutust koja liikmete tegevuse võimalike kahjude eest, mis loomulikult ei välista kutselise inseneri isiklikku juriidilist vastutust. Igal juhul peaks aga selge olema, et kaugeltki kõik Tallinna Tehnikaülikoolist või mõnest teisest kõrgkoolist saadud inseneridiplomi omanikud ei ole õigustatud automaatselt saama inseneride koja liikmeks ja tõenäoliselt ei taotlegi seda.

Reguleerimaks riigivõimu, insenerkonna ja inseneride koja suhteid, vajame me Inseneride koja seadust. Sellise seaduse eelnõu, täpsemalt Arhitektide ja inseneride koja seaduse eelnõu on kahe kutseühingu – Arhitektide Liidu ja Inseneride Liidu poolt ette valmistatud. Kuna aga küsimus ei piirdu vaid nende kahe kutseala huvidega, siis peaks kutsekodade võimalikkust ja tegutsemise

aluseid puudutav lahendus olema universaalne ja igal juhul kooskõlas põhiseadusega.

Kõrgkooliseaduse eelnõu üks paljudest versioonidest ütleb, et kõrgkooli lõpudiplom on ühtlasi kutsetunnistus, kui (mõni teine) seadus ei sätesta teisiti. Paljudel elutähtsatel juhtudel selline seadus puudub, kuid kõike eelöeldut arvestades ei saa leppida olukorraga, kus kõrgkooli lõpudiplom on ilma igasuguste mööndusteta ka kutsetunnistus meistriõiguste tähenduses. Õigupoolest vajame me kutsetegevuse seadust, mis seoks teatavatel kutsealadel iseseisva professionaalina tegutsemise õiguse saamise korra ja esitatavad nõuded ühelt poolt ning nendele kutsealadele iseloomulikku tegevust viljelevatele juriidilistele isikutele tegevuslubade väljaandmise korra ja esitatavad nõuded teiselt poolt. Kes aga ja millal sellise seaduse eelnõu koostab?

**Kokkuvõtteks**

Tunduvalt rohkem sai insenerkonda ja inseneriühinguid, inseneri elukutset, erialasid ja ameteid puudutavaid küsimusi kui vähegi mõistlikke vastuseid. Neid vastuseid on aga väga vaja, vähendamaks kutseõiguste ebakompetentsest kasutamisest johtuvaid potentsiaalseid ohtusid ja luues motivatsiooni kõrgetasemelise inseneri korpuse tekkimiseks ning taasloomiseks. Täpselt samade või väga lähedaste probleemide lahendamist ootavad arstid, arhitektid, õpetajad, ajakirjanikud ja... Kokkuleppelise liigituse puudumisel jätame siinkohal loetelu pooleli.

*Ettekanne konverentsil "Insenerikultuur Eestis"*
*9. detsembril 1994 TTÜs*

# PUBLIKATSIOONID

## ARVUTI- JA SÜSTEEMITEHNIKA TEADUSKOND

### *Raamatud*

Bubenko, J.A., Caplinskas, A., Grundspenkis, J., Haav, H.-M., Solvberg, A. (eds). Proc. of the Baltic Workshop on National Infrastructure Databases : problems, methods, experiences. Vol.1-2. Vilnius : Mokslo Aidai, 1994.

Kotkas, V., Tyugu, E. Knowledge-based techniques for network management. Research Report TRITA-IT R 94:09. Dept. of Teleinformatics, The Royal Institute of Technology, Stockholm, Research Report CS/94, Institute of Cybernetics, Estonian Academy of Sciences, Tallinn, 1994. 20 p.

Meister, A. Some phase-sensitive and spectral methods in biomedical engineering. Tallinn, 1994. 30 p.: ill. (Theses of Tallinn Technical University; D7).

Motus, L., Rodd, M.G. Timing analysis of real-time software. Oxford : Pergamon, 1994. 212 p.: ill.

Nurste, I. Digitaalelektroonika : laboratoorsete tööde kogumik. Tallinn, 1994. 48,[16] lk.: ill.

Penjam, J. Attributed automata : a formal model for protocol specification. Research Report TRITA-IT-94:30, IOC-CS-71/94. Royal Institute of Technology and Institute of Cybernetics, 1994. 49 p.

Tamm, U. (koost.). Digitaalelektroonika alused : skeemid. Tallinn, 1994. 95 lk.

### *Artiklid*

Arro, I. Algorithms of discrete Fourier transform decomposition. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 736 (1994) lk.5-14.

Brik, M., Ubar, R. Hierarchical test generation for finite state machines. // BEC : Baltic Electronics Conference : proceedings of the 4th Biennial Conference, October 9-14, 1994, Tallinn (Estonia). 1. Tallinn, cop.1994. p.319-324: ill.

Buldas, A., Lakspere, E., Priisalu, J. Mikroarvuti plastkaardis. // Arvutimaailm (1994) 4, lk.52-55; 5, lk.28-31; 6, lk.42-43; 7, lk.51-53.

Buldas, A. Krüptoloogia. Miks ja kuidas?. // Arvutimaailm (1994) 3, lk.14-15.

Dushina, J., Brik, M. Test generation for control faults in digital systems. // BEC : Baltic Electronics Conference : proceedings of the 4th Biennial Conference, October 9-14, 1994, Tallinn (Estonia). 1. Tallinn, cop.1994. p.325-330: ill.

Ellervee, P. NESTIMATOR - a neural network based estimator. // 2nd Baltic Summer School on Information Technology and Systems Engineering, 25-28 July 1994, Nelijärve.

Ellervee, P., Jantsch, A., Öberg, J., Hemani, A. NESTIMATOR - a neural network based estimator. // 7th International Workshop on High-Level Synthesis, Niagara-on-the Lake, Ontario, Canada, May 18-20, 1994.

Ellervee, P., Öberg, J., Jantsch, A., Hemani, A. Neural network based estimator to explore the design space at system level. // BEC : Baltic Electronics Conference : proceedings of the 4th Biennial Conference, October 9-14, 1994, Tallinn (Estonia). 2. Tallinn, cop.1994. p.391-396: ill.

Haav, H.-M., Kalja, A. Databases for systems with structural synthesis of programs. // Proc. of the Baltic Workshop on National Infrastructure Databases : problems, methods, experiences. Vilnius : Mokslo Aidai, 1994. p.185-196.

Haav, H.-M. A meta-language for specification of evolving class and object lattices in object-oriented databases. // Preprint of Proc. of the Second International East-West Database Workshop, Klagenfurt, Austria, 1994. p.213-224.

Haav, H.-M. Towards evolving class and object lattices (in OODB). // Preprint of the Fourth European-Japanese Seminar on Information Modelling and Knowledge Bases, Kista, Sweden. Section 26, p.1-13.

Habicht, A. Informaatika õpetamisest TTÜ majandustudengitele. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1994) 4, lk.33-36.

Harf, M., Penjam, J. Structural synthesis of programs using regular data structures. // Abstracts of the 6-th Nordic Workshop on Program-

ming Theory, 17-19 October 1994, Aarhus, Denmark, BRICS notes series NS 94-4, p.19.

Hinrikus, H. Biomedical engineering in Tallinn Technical University. // BEC : Baltic Electronics Conference : proceedings of the 4th Biennial Conference, October 9-14, 1994, Tallinn (Estonia). 2. Tallinn, cop.1994. p.603-611.

Hinrikus, H. Calculation of microwave radiometric signals in a lossy biological tissue. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 736 (1994) lk.68-81: ill.

Hinrikus, H., Meigas, K. Laser doppler device for air pollution detection. // Proceedings of European Symposium on Optics for Productivity in Manufacturing, 20-24 June 1994, Frankfurt/Main, FR Germany . S.l., 1994. p.38-47. (SPIE, USA; vol.2249).

Hinrikus, H. Medical technology transfer from Tallinn Technical University. // EU-Symposium : Medical Technology Network in the Baltic Region. Lübeck : Mildner-Verlag , [1994]. p.133-145.

Hämäläinen, M., Lipping, T., Neuvo, Y. Trends in nonlinear signal processing. // Methods of Information in Medicine. Vol.33 (1994) 1, p.4-9: ill.

Jantsch, A., Ellervee, P., Öberg, J., Hemani, A. A HW/SW partitioning technique based on hierarchical canitate selection scheme. // 7th International Workshop on High-level Synthesis, Niagara-on-the Lake, Ontario, Canada, May 18-20, 1994.

Järg, A., Penjam, J. Visuaalkujutise töötlemine arvutis. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1994 ) 7/8, lk.11-21; 9, lk.25-34; 10, lk.6-14; 12, lk.2-12: ill.

Kaldma, T., Motus, L., Paluoja, R., Tekko, J., Tommingas, T. Animation in CONRAD: informal analysis of timing properties. // 6th EUROMICRO Workshop on Real-time Systems, 15-17 June Vaesteraas, Sweden, 1994, IEEE Computer Society Press, p.220-225.

Kaldma, T., Motus, L., Paluoja, R., Tekko, J., Tommingas, T. Specification and formal analysis of real-time software in CONRAD. // Postprints of 19th IFAC/IFIP Workshop on Real-time Programming, 22-24 June, Isle of Reichenau, Lake Constance, Germany, Elsevier Science Ltd., 1994, p.67-72.

Kashirova, L., Keevallik, A., Kruus, M. Synthesis of hierarchically testable FSM networks. // BEC : Baltic Electronics Conference : proceedings of the 4th Biennial Conference, October 9-14, 1994, Tallinn (Estonia). 1. Tallinn, cop.1994. p.347-352: ill.

Korolkov, O., Rang, T. The diffusion welded contacts in power electronics. // BEC : Baltic Electronics Conference : proceedings of the 4th Biennial Conference, October 9-14, 1994, Tallinn (Estonia). 2. Tallinn, cop.1994. p.573-578: ill.

Krasavin, J., Hinrikus, H. Self-modulated Gunn diode homodyne self-oscillating mixer. // IEEE NTC '95 : The Microwave Systems Conference : conference proceedings, p.61-62: ill.

Krasavin, J. Testing procedure for Gunn oscillator as a load variation detector. // XIX Convetion on Radio Science : abstracts of papers. Otaniemi, Oct.25-26,1993. Report 21. Espoo : TKK OFFSET, 1993. p.37-38.

Kukk, V. Active equal-C GIC-based band-pass filters. // BEC : Baltic Electronics Conference : proceedings of the 4th Biennial Conference, October 9-14, 1994, Tallinn (Estonia). 2. Tallinn, cop.1994. p. 479-482: ill.

Kukk, V. Analog design tools : n problems. // BEC : Baltic Electronics Conference : proceedings of the 4th Biennial Conference, October 9-14, 1994, Tallinn (Estonia). 2. Tallinn, cop.1994. p.375-384: ill.

Kukk, V. Elektroonika - koolitus ja uurimistöö. // Tehnika ja Tootmine (1994) 1, lk.4-6.

Kuusik, E. Morphological synthesis of Estonian based on the agglutination strategy. // Automatic morphology of Estonian. 1, Research report / Estonian Academy of Sciences. Institute of the Estonian Language. Tallinn, 1994. p.36-48.

Kuusik, E. Ülevaade loomuliku keele klassikalistest mudelitest. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1994) 6, lk.13-18; 7/8, lk.5-10; 9, lk.6-9: ill.

Kängsep, E., Kukk, V. Switched capacitor general immitance converter. // BEC : Baltic Electronics Conference : proceedings of the 4th Biennial Conference, October 9-14, 1994, Tallinn (Estonia). 2. Tallinn, cop.1994. p.483-486: ill.

Land, R. The realization of the synchronous signal conditioning and demodulating system. // BEC : Baltic Electronics Conference : proceedings of the 4th Biennial Conference, October 9-14, 1994, Tallinn (Estonia). 1. Tallinn, cop.1994. p.151-158: ill.

Lipping, T., Loula, P., Jäntti, V., Yli-Hankala, A. DC-level detection of burst-suppression EEG. // Methods of Information in Medicine. Vol.33 (1994) 1, p.35-38: ill.

Loula, P., Lipping, T., Jäntti, V., Yli-Hankala, A. Nonlinear interpretation of respiratory sinus arrhythmia in anesthesia. // Methods of Information in Medicine. Vol.33 (1994) 1, p.52-57: ill.

Luczkowski, T. Objektorienteeritus. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1994) 10, lk.22-23.

Meigas, K. High-sensitivity compact moving particles detector with an external-cavity laser diode. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 736 (1994) lk.82-88: ill.

Meister, A. Application of adaptive AR-models to EEG signals segmentation. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 736 (1994) lk. 41-51: ill.

Meister, A., Pajumets, E., Tomson, T. Välisõhu temperatuuri muutuste perioodilisusest. // Tehnika ja Tootmine (1994) 2, lk.14-15.

Min, M. Design and application of lock-in instruments. // BEC : Baltic Electronics Conference : proceedings of the 4th Biennial Conference, October 9-14, 1994, Tallinn (Estonia). 1. Tallinn, cop.1994. p.95-104: ill.

Motus, L. The impact of safety and reliability requirements on the specification of control systems. // Postprints of IFAC Workshop on Safety, Reliability and Applications of Emerging Intelligent Control Technologies, 12-14 December, Hong Kong, Elsevier Science Ltd, 1994, p.88-96.

Motus, L. Timing problems and their handling at system integration. // Artificial intelligence in industrial decision making, control and automation. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers, 1994. p.67-87: ill.

Motus, L. Trends in artificial intelligence applications for real-time control : (a speculative study). // AIRTC'94 : Symposium on Artificial Intelligence in Real Time Control, Valencia, 3-5 October 1994 : preprints, p.35-45.

Mõtus, L. Trends in artificial intelligence applications for real-time control : (a speculative study). // BEC : Baltic Electronics Conference : proceedings of the 4th Biennial Conference, October 9-14, 1994, Tallinn (Estonia). 1. Tallinn, cop.1994. p.71-83.

Männama, V. Complementary Darlington circuit. // BEC : Baltic Electronics Conference : proceedings of the 4th Biennial Conference, October 9-14, 1994, Tallinn (Estonia). 1. Tallinn, cop.1994. p.223-228: ill.

Märtin, H. Elektrodenübergangsimpedanz bei bioelektrischen Messungen. // BEC : Baltic Electronics Conference : proceedings of the 4th Biennial Conference, October 9-14, 1994, Tallinn (Estonia). 1. Tallinn, cop.1994. S.147-150: Ill.

Parve, T. Stepwise Lock-In Signal Conversion. // BEC : Baltic Electronics Conference : proceedings of the 4th Biennial Conference, October 9-14, 1994, Tallinn (Estonia). 1. Tallinn, cop.1994. p.245-254: ill.

Penjam, J., Tyugu, E. Constraints in NUT. // Constraint programming. NATO ASI series F: vol.131, Computer and systemssciences. Springer Verlag, 1994. p.330-349.

Penjam, J., Tyugu, E. Knowledge based software engineering. // Annual report of the Estonian Academy of Sciences 1993. Tallinn, 1994. p.38-39 : fig.

Penjam, J., Tõugu, E. Teadmuslik tarkvaratehnika. // Eesti Teaduste Akadeemia aastaaruanne 1993. Tallinn, 1994. p.40-41.

Praust, V. Krüptograafia kõrgtehnoloogia: kiip Clipper. // Arvutimaailm (1994) 10, lk.48-50: ill.

Praust, V. Krüptoloogia massidesse: algoritm DES. // Arvutimaailm (1994) 8, lk.17-19: ill.

Praust, V. Tänapäeva krüptoloogia : meetodid ja standardid. // Arvutimaailm ( 1994) 6, lk.46-48.

Raja, A., Tuulik, V., Meister, A., Lossmann, E. The chemistry workers brain state quantitative estimating on the basis of alpha activity of EEG. // Proc. of -Conference. Lübeck, 1994. p.36.

Raja, A., Tuulik, V. An EEG-based human brain state estimation. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 736 (1994) lk.62-67.

Rang, T., Uljas, T. Status quo in Estonian electronics industry?. // BEC : Baltic Electronics Conference : proceedings of the 4th Biennial

Conference, October 9-14, 1994, Tallinn (Estonia). 2. Tallinn, cop.1994. p.585-591: ill.

Ronk, A. Identification of signal's sine-wave dominants using analysis of level crossings. // BEC : Baltic Electronics Conference : proceedings of the 4th Biennial Conference, October 9-14, 1994, Tallinn (Estonia). 1. Tallinn, cop.1994 . p.233-238: ill.

Ronk, A. Rough identification of signal's components. // Final Program and Abstracts of the 5th International Biennial Seminar on Intelligent Measuring Systems, Budapest, July 1-4, 1994 / IEEE Instrumentation and Measurement Society, p.20.

Sabolotny, R. Colored circuits. // BEC : Baltic Electronics Conference : proceedings of the 4th Biennial Conference, October 9-14, 1994, Tallinn (Estonia). 2. Tallinn, cop.1994. p.579-582: ill.

Schults, E. Raadiohäired. // Eesti entsüklopeedia. 7. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1994. lk.646-647.

Tammemäe, K., Udre, J., Wehn, N., Gasteier, M., Glesner, M. Application specific processor synthesis from assembler gode using VHDL. // APCHDLSA-93 Dec.6-9, 1993.

Tammemäe, K. Iterative approach to control automata partitioning. // 2nd Baltic Summer School on Information Technology and Systems Engineering, 25-28 July 1994, Nelijärve.

Tammemägi, J. Different ways for optimization of settling time of the 3rd order phase locked loop. // BEC : Baltic Electronics Conference : proceedings of the 4th Biennial Conference, October 9-14, 1994, Tallinn (Estonia). 1. Tallinn, cop.1994 . p.239-243: ill.

Tekko, J. Some graph problems in timing analysis of the specification. // Proc. 5th Nordic Workshop on Program Correctness, 1994, p.184-193. (Reports on CS and Math. / Åbo Akademi; nr.18).

Tepandi, J., Sarapuu, M., Tepandi, L., Olli, T. An information system for privatization. // Proc. of the Baltic Workshop on National Infrastructure Databases. Vol.2. Vilnius : Mokslo Aidai, 1994. p.81-88.

Treu, T. Tarkvarameetrikad. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1994) 9, lk.11-17; 10, lk.15-12; 11, lk.22-26: ill.

Trump, T. Discrete Fourier cosine transform filtering. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 736 (1994) lk.23-31: ill.

Trump, T., Ottersten, B. Maximum likelihood estimation of nominal direction of arrival and angular spread using an array of sensors. // Proceedings COST 229 Final Workshop on Adaptive Systems, Intelligent Approaches, Massively Parallel Computing and Emergent Techniques in Signal Processing and Communications, Oct. 1994, Bayona (Vigo), Spain, 1994. p.77-82.

Trump, T. Reordering of spectrum obtained via the two-dimensional short Fourier transform algorithm. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 736 (1994) lk.15-22.

Tuulik, V., Meister, A., Raja, A., Lossmann, E. Determination of the functional state of central nervous system in chemical stress by EEG and psychometrical methods. // Proc. of α-Conference. Lübeck, 1994. p.30.

Ubar, R. Alternative graphs as a mathematical tool and knowledge representation for diagnosis purposes in digital systems. // BEC : Baltic Electronics Conference : proceedings of the 4th Biennial Conference, October 9-14, 1994, Tallinn (Estonia). 1. Tallinn, cop.1994. p.285-292: ill.

Ubar, R., Ivask, E., Paomets, P., Raik, J. A CAD system for teaching digital test. // BEC : Baltic Electronics Conference : proceedings of the 4th Biennial Conference, October 9-14, 1994, Tallinn (Estonia). 1. Tallinn, cop.1994. p.369-372: ill.

Ubar, R., Krupnova, H. Constraints analysis in hierarchical test generation for digital systems. // BEC : Baltic Electronics Conference : proceedings of the 4th Biennial Conference, October 9-14, 1994, Tallinn (Estonia). 1. Tallinn, cop.1994. p.313-318: ill.

Ubar, R., Vainomaa, K. Electronics Competence Centre at Tallinn Technical University. // BEC : Baltic Electronics Conference : proceedings of the 4th Biennial Conference, October 9-14, 1994, Tallinn (Estonia). 2. Tallinn, cop.1994. p.597-602: ill.

Ubar, R. Fault diagnosis of VLSI devices using alternative graph representation . // Proceedings of the 8th Symposium on Microcomputer and Microprocessor Applications, Budapest, October 12-14, 1994. Vol.1, p.34-44.

Ubar, R., Dushina, J., Krupnova, H., Storozhev, S., Zaugarov, V. Functional test program generation for digital systems. // Proceedings of the 6th workshop "Testmethoden und Zuverlässigkeit von Schaltungen und Systemen", Vaals (Niederlande), March 6-8, 1994, p.14-18.

Ubar, R. Parallel critical path tracing fault simulation. // 39. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium, 27.-30.09.1994 / Technische Universität Ilmenau Thüringen.Band 1. S.399-404.

Ubar, R., Buldas, A., Paomets, P., Raik, J., Tulit, V. A PC-based CAD system for training digital test. // The 5th EUROCHIP Workshop on VLSI Design Training, 17-18-19 October 1994, Dresden, Germany, p.152-157.

Ubar, R. Tehnikateaduste tee Eestis. // Eesti tulevikusuundumused. Tallinn, 1994. lk.27-38.

Ubar, R. Test generation for digital systems based on alternative graphs. // Dependable Computing - EDCC-1 : First European Dependable Computing Conference, Berlin, Germany, October 1994 : proceedings. Berlin : Springer-Verlag, 1994. (Lecture notes in computer science; 852).

Udre, J. Decomposition-oriented extraction of the control path from high-level behavioral descriptions. // 2nd Baltic Summer School on Information Technology and Systems Engineering, 25-28 July 1994, Nelijärve.

Vaher, G., Udal, A., Typpö, J., Paomets, V., Sivonen, M. Ultra-fast turn-on medium power thyristor. // BEC : Baltic Electronics Conference : proceedings of the 4th Biennial Conference, October 9-14, 1994, Tallinn (Estonia). 2. Tallinn, cop.1994. p.567-572: ill.

Veismann, U., Min, M. Assurance of gain stability of spaceborne teleradiometers . // BEC : Baltic Electronics Conference : proceedings of the 4th Biennial Conference, October 9-14, 1994, Tallinn (Estonia). 1. Tallinn, cop.1994. p.179-185: ill.

Velmre, E., Rang, T. Modeling in semiconductor electronics. // BEC : Baltic Electronics Conference : proceedings of the 4th Biennial Conference, October 9-14, 1994, Tallinn (Estonia). 2. Tallinn, cop.1994. p.501-516: ill.

Velmre, E., Udal, A. Numerical simulation of a silicon carbide diode. // BEC : Baltic Electronics Conference : proceedings of the 4th Biennial Conference, October 9-14, 1994, Tallinn (Estonia). 2. Tallinn, cop.1994. p.559-566: ill.

Velmre, E., Udal, A., Kocsis, T., Masszi, F. A theoretically accurate

mobility model for semiconductor device drift-diffusion simulation. // Physica Scripta. Vol.T54 (1994) p.263-267.

Võhandu, L. 30 aastat BASIC'ut!. // Arvutimaailm (1994) 7, lk. 20-21.

Võhandu, L. Ametihalvatus. // Arvutimaailm (1994) 5, lk.26-27.

Võhandu, L. Arvutid ja kognitiivsus. // Arvutimaailm (1994) 4, lk.14.

Võhandu, L. Arvutid pokri või pukki?. // Arvutimaailm (1994) 1, lk.24.

Võhandu, L. Informaatika ja kriisid. // Arvutimaailm (1994) 10, lk.14-15.

Võhandu, L. Informaatika ja risk. // Arvutimaailm (1994) 9, lk.44-45.

Võhandu, L. Konsulteerimisest. // Arvutimaailm (1994) 8, lk.27-28.

Võhandu, L. Programmeerimisest. // Arvutimaailm (1994) 6, lk. 44-45.

Võhandu, L. Real and abstract mountains. // GIS-Baltic Sea States '93 : exhibition, conference, Tallinn, Estonia, 29 November - 1 December : proceedings. Tallinn, 1994. p.187-190.

## EHITUSTEADUSKOND

### *Raamatud*

Department of Environmental Engineering : activity report, 1993. Tallinn, 1994. 43 p. (Reports of Tallinn Technical University; F1).

Grabko, S. Structure and properties of oil-shale portland cement concrete . Tallinn, 1993. 16 p. (Theses of Tallinn Technical University; F2).

Hääl, K., Olkinuora, J., Abel, J. Tallinnan kylmavaraston energiatalouden optimisointi, 14 p.: ill. (IVO International Reports).

Hääl, M.-L. (comp.). Ecological terms : teaching material. Tallinn, 1994. 70 p.

Koppel, M. Tee-ehituskorraldus : õppevahend : ETV 4061. Tallinn, 1994. 134 lk.: ill.

Metsaveer, J., Raukas, U. Jõusüsteemi taandamine ja tasakaal. Tallinn, 1994. 69 lk.: joon.

Mänd, U., Liimann, V., Toomel, K. (koost.). Loodusseaduse Partei seisukohti. 1, Partei programm ja põhikiri. Seisukohti ja nägemusi erinevates eluvaldkondades ja Eesti arenguperspektiividest. Tallinnas, 1994. 39 lk.

Raam, V. (toim.); Pikk, A. (kaasautor). Eesti arhitektuur. 1, Tallinn. Tallinn : Valgus, cop.1993. 303 lk.: ill.

Sasi, L., Vikerpuur, A., Parmakson, T. Kirikute sisekliima ja kütmine. S.l.: Arhitektuuribüroo Vanad Kirikud, 1994. 15 l.: joon. (Kirikute korrashoid).

Tenisberg, V. (koost.). Diplomiprojekteerimise metoodiline juhend keskkonnatehnika erialadele. Tallinn, 1994. 43 lk.: joon.

Harald Adam Velner - engineer and scientist : [memoirs]. Tallinn, 1994. 65 p.: ill.

Пааль Л.Л., Кару Я.Я., Мельдер Х.А., Репин Б.Н. Справочник по очистке природных и сточных вод. Москва: Высшая школа, 1994. 336 с.: ил.

***Artiklid***

Antov, D., Metsvahi, T. Autostumine statistikapeeglis. // Tehnika ja Tootmine ( 1994) 4, lk.23-24; 5, lk.26-27: ill.

Astok, V., Hannus, M., Loigu, E., Niemi, A., Tenson, J. Hydrographical and nutrient conditions in Väike Väin. // Ecological studies in the aquatic environment of Väike Väin Strait in West-Estonia. Helsinki, cop.1994. p.21-26.

Astok, V., Hannus, M., Kullas, T., Nõmm, A., Otsmann, M., Suursaar, Ü. Mis toimub Suures väinas?. // Kaasaegse ökoloogia probleemid. Alalhoidlik areng ja looduskeskne elulaad : Eesti VI ökoloogiakonverentsi lühiartiklid, Tartu, 24.-26. aprill 1994. Tartu, 1994. lk.164-167: ill.

Astok, V., Hannus, M., Kullas, T., Otsmann, M., Suursaar, Ü. Suur Strait - big enough?. // 19th Conference of the Baltic Oceanographers, Sopot, Poland, August 29 - September 1, 1994 : abstracts. S.l., 1994. p.103.

Blonskaja, V., Mölder, H., Vostrikov, V. An activated sludge load

equalization system. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 740 (1994) lk.92-99: ill.

Blonskaja, V., Mölder, H., Vostrikov, V., Võsu, A. Some aspects of the process of anaerobic mesophilic sludge stabilization. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 740 (1994) lk.100-107: ill.

Hääl, K., Löppönen, P., Jürgenson, R. Kotimaisten polttoaineiden kayttömahdollisuudet Eestissa. // Suomen Kauppa- ja Teollisuusministerio vuosikertomus, 1994. 8 s.: ill.

Klauson, A., Maze, A., Metsaveer, J. Acoustics scattering by submerged cylindrical shell stiffened by internal lengthwise rib. // The Journal of the Acoustical Society of America. 96 (1994) 2, Pt.1, p.-1575-1581.

Klauson, A., Décultot, D., Maze, G., Metsaveer, J. Experimental and theoretical study of the sound scattering by the axial ribbed cylindrical shell. // Proceedings of the 2nd European Conference on Underwater Acoustics, Copenhagen, July 4-6, 1994, p.153-158.

Klauson, A. Resonance scattering of the axially stiffened shell in water. // Proceedings of the 3rd International Congress on recent developments in air- and structure-bore sound and vibration, Montreal, 1994, p.1589-1592.

Kulbach, V. Design and erection of long-span hypar-networks. // IABSE Symposium, Birmingham, 1994 : Places of Assembly and Long-Span Building Structures : report. Zürich: IABSE, [1994]. p.37-42: ill. (IABSE Reports; vol.71).

Käes, A., Lahe, A., Metsaveer, J., Ross, U. Combined FEM-BEM approach for determination of scattered or radiated field form an elastic shell. // Proceedings of the 2nd European Conference on Underwater Acoustics, Copenhagen, July 4-6, 1994, p.297-302.

Künnis, K. Mikrobioloogiline üllatus Metstoa järvedes. // Kaasaegse ökoloogia probleemid. Alalhoidlik areng ja looduskeskne elulaad : Eesti VI ökoloogiakonverentsi lühiartiklid, Tartu, 24.-26. aprill 1994. Tartu, 1994. p.155-157.

Laving, J. Transport and communications. // Estonian economic survey, 1993-1994 . Tallinn : Ilo, 1994. lk.63-68.

Laving, J. Tulevik kuulub kombineeritud transpordile. // Transport ja Logistika (1994) 5, lk.4-5,29: ill.

Leisk, Ü., Loigu, E., Hansen, V. The state of rivers and dynamics of trends of organic substances and nutrients. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 740 ( 1994) lk.4-13: ill.

Lepp, R. On the discrete approximation of probability functionals. // International Conference on Operations Research, Berlin, August 30 - September 2, 1994 : program and abstracts, p.71.

Liias, R. Economic transition process in construction industry : a case study in Estonian Republic. // Transactions of 13th International Cost Engineering Congress, London, 9-12th October 1994. S.l., s.a. p. BM3.1 -BM3.19 : ill.

Loigu, E., Leisk, Ü. Eesti jõgede veekvaliteedi dünaamika seaduspärasused ja nüüdisseisund. // Kaasaegse ökoloogia probleemid. Alalhoidlik areng ja looduskeskne elulaad : Eesti VI ökoloogiakonverentsi lühiartiklid, Tartu, 24.-26. aprill 1994. Tartu, 1994. p.146-149.

Loigu, E., Leisk, Ü. Riverine load to the Baltic Sea via Estonia. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 740 (1994) lk.14-23: ill.

Loorits, K. Aksiaalisesti puristettujen teräspilarien mitoitus eri suunnitteluohjeiden mukaan. // Rakenteiden mekaniikka. 27 (1994) 3, s.22-34.

Loorits, K. (koost.). Eesti projekteerimisnormid. EPN-ENV 3.1.1, Teraskonstruktsioonid. Osa 1.1, Hoonete teraskonstruktsioonide projekteerimiseeskirjad : (eelnõu). // ET-kartoteek : Eesti ehitusteave. ET-1 0113-0061. [Tallinn] : Ehitusteave, 1994. 57 lk.(er.pag.): ill.+ lisaleht (3 lk.).

Lääne, A., Merisaar, M., Moldrup, A.-M., Jorgensen, C.E. Assessment of cadmium and mercury cycles in Estonian industries and natural environment. // 4-th Stockholm Water Symposium Integrated Land and Water Management : challenges and new opportunities, Stockholm, Sweden, August 9-13, 1994 : abstract, p.76.

Lääne, A., Säärekõnno, J. Cadmium and mercury balance in Estonian oil-shale industry. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 740 (1994) lk.41-48: ill.

Lääne, A., Merisaar, M., Talve, S. Mercury balance in medicine in Estonia. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 740 (1994) lk.49-56: ill.

Lääne, A. Pollution load to the Baltic Sea from point sources. //

Environmental Protection Strategy Standardization and Control of Pollution Load on the Marine Environment : 1st International Conference, 20-24 September 1993, Tallinn, Estonia. S.l., [1994]. p.50-60: ill.

Lääne, A., Lenk, E. Restructuring of water and sewage management in Estonia. // Sound institutional strategies for water supply and sanitation services : seminar proceedings. Tampere, 1994. p.100-105: ill. (Tampere University of Technology. Institute of Water and Environmental Engineering; No.B59).

Maze, G., Décultot, D., Klauson, A., Metsaveer, J. Acoustic scattering by immersed cylindrical shell stiffened by internal lengthwise rib. // The Journal of the Acoustical Society of America. 95 (1994) 5, Pt.2, p.2868.

Mespak, V. Pehmenemistemperatuur; Penetratsioon; Pikett; Pindamine; Profiil. // Eesti entsüklopeedia. 7. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1994. lk.238,247,308,319,478.

Metsaveer, J., Klauson, A. Influence of the curvature to the dispersion curves of submerged cylindrical shell. // Proceedings of the 3rd International Congress on recent developments in air- and structure-bore sound and vibration, Montreal, 1994, p.117-122.

Nõmm, A. Basic methods of calculating stormwater flow rates in Estonia and Finland : comparative analysis. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 740 ( 1994) lk.74-82: ill.

Nõmm, A. Improvement of the Estonian coastal sea monitoring on the example of the investigations in the Tallinn Bay. // Monitoring Tailor-made : an international workshop on monitoring and assessment in water management, Beekbergen, The Netherlands, September 20-23, 1994 : abstract book. S.l., 1994. p.101-103.

Pachel, H., Loigu, E. Water quality in rivers. // Keskkond 1993. Tallinn, 1994. p.30-32.

Pihlak, I. Parking standards for Tallinn. // Urban traffic systems : proceedings of international conference "Civil Engineering and Environment", Vilnius, September 22-23, 1994. Vilnius : Technika, 1994. p.31-34: ill.

Pikk, A. Aedlinnade kujundamine Tallinna ümbruses käesoleva sajandi alguses. // TKÜ Toimetised (1993) 1(3), lk.26-44.

Ross, U. Fluid-structure interaction and sound radiation by thin-walled structures in fluid halfspace. // Seventh Nordic Seminar on Computational Mechanics, Trondheim, 1994, p.104-107.

Salis, I. Characterization of the biological processes of nutrient removal from waste water using OUR, NUR and AUR measurements. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 740 (1994) lk.83-91: ill.

Salupere, A., Maugin, G.A., Engelbrecht, J. Korteweg-de Vries soliton detection from a harmonic input. // Physics Letters. Part A. 192 (1994) p.5-8.

Sasi, L. Aken vajab tuge nii pimedal kui valgel ajal. // Ehituskaar (1993) nr.3.

Sutt, J., Nuuter, T. Integration of cost engineering tasks. // Transactions of 13th International Cost Engineering Congress, London, 9-12th October 1994. S.l, s.a. p.BM 10.1-BM 10.10: ill.

Suurkask, V., Säärekõnno, J. Environmental impact of hydro-ash disposal system of oil-shale power plants. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 740 (1994) lk.67-73: ill.

Tenisberg, V. Paisunõu. // Eesti entsüklopeedia. 7. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1994. lk.145-146: ill.

Tärno, Ü. Investigation of complex space and spatial structures. // Proceedings of 3rd International Kerensky Conference on Structural Engineering, Singapore, 1994.

Vaarmann, O. On iterative methods for nonlinear least squares problems. // International Conference on Operations Research, Berlin, August 30 - September 2, 1994 : program and abstracts, p.69.

Vasilyev, A., Blinova, I. Modeling of wash-off and leaching of pollutants from watershed by spring flow for analyzing monitoring data. // Environmental Protection Strategy Standardization and Control of Pollution Load on the Marine Environment : 1st International Conference, 20-24 September 1993, Tallinn, Estonia. S.l., [1994]. p.160-165: ill.

Vasilyev, A., Blinova, I. The use of modelling for the analysis of river water quality monitoring data. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 740 (1994) lk.24-31: ill.

Vassiljev, A. Modeling wash-off and leaching of pollutants by springtime flow. // Journal of Hydrology (1994) 159, p.215-222.

Vassiljev, A., Blinova, I. Use of modeling for analysing of water quality monitoring data. // International conference HYDROTOP 94, Marseille, France, April 12-15, 1994. S.l., 1994. p.405-411.

Velner, H., Loigu, E., Leisk, Ü. Environmental assessment and water protection management of Matsalu Bay catchment area. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 740 (1994) lk.32-40: ill.

Villemi, M. Alternatiivsed mudelid sõitjateveo korraldamisel. // Transport ja Teed (1994) 1, lk.16-18.

Villemi, M. Elektrooniline makse- ja sõidu eest tasumissüsteem. // Transport ja Logistika (1994) 4, lk.36-38: ill.

Villemi, M. Kohaliku sõitjateveo organisatsiooni struktuur ja korraldamise põhimõtted. // Transport ja Logistika (1994) 5, lk.46-47.

Villemi, M. Teabesüsteem linnavedudel. // Tehnika ja Tootmine (1994) 1, lk.25-27,30.

Õiger, K. Avaruusristikot. // Puurakentaminen: tekniikka ja arkkitehtuuri. Osa 5. Helsinki : RIL, 1994. s.233-245: ill. (Suomen Rakennusinsinöörien Liiton julkaisuja. Kurssikirjat; RIL K164-1994).

Õiger, K. Behaviour of old timber (roof) structures in Tallinn. // Proceedings of COST 508 - Wood Mechanics Workshop on Service Life Assessment of Wooden Structures, May 1994, Espoo, Finland. S.l., [1994?].

Õiger, K. Puit kui põhiehitusmaterjal. // Ehituspanoraam (1994) nr.4, lk.27-30.

Õiger, K. Puukuorikattojen suunnittelu, rakentaminen ja käyttökokemuksia Virosta. // Puurakentaminen: tekniikka ja arkkitehtuuri. Osa 5. Helsinki : RIL, 1994. s.5-23: ill. (Suomen Rakennusinsinöörien Liiton julkaisuja. Kurssikirjat; RIL K164-1994).

Õiger, K. Puurakenteiden korjaus, vanhojen kattotuolien ja välipohjien lahoaminen, tutkiminen ja korjaamisen ongelmat. // Puu- rakentaminen: tekniikka ja arkkitehtuuri. Osa 5. Helsinki : RIL, 1994. s.37-52: ill. (Suomen Rakennusinsinöörien Liiton julkaisuja. Kurssikirjat; RIL K164-1994).

Õiger, K. Suurpaneelelamute olukord ja nende uuendamise küsimused. // Ehituspanoraam (1994) nr.4, lk.7-10: fot.

# ENERGEETIKATEADUSKOND

***Raamatud***

Aunela, L., Larjava, K., Häsanen, E., Loosaar, J. Emissions from Estonian and Baltic oil-shale power plants. Espoo : VTT, 1994. 43 p.

Aunela, L., Loosaar, J. Nitrogen oxide emisson studies in medium scale Estonian heating plants. Espoo : VTT, 1994. 26 p.

Eesti energeetika 1992. Tallinn : Riigi Energiaamet, 1994. 46 lk.: ill.

Estonian energy 1992. Tallinn : State Energy Department, 1994. 46 p.

Klevtsov, I. Strained condition diagnosis and fatigue life prediction fot metals under cyclic temperature oscillations. Tallinn, 1994. 75 p.: ill. (Theses of Tallinn Technical University; D6).

Lahtmets, R. Üliõpilastööde vormistamine. Tallinn, 1994. 7 lk.

Laugis, J., Lehtla, T. Asünkroonajamite sagedusjuhtimine. Tallinn, 1994. 90 lk.: ill.

Laugis, J., Lehtla, T., Loigom, V., Risthein, E., Tomson, J. (koost.). Elektriku kalender 1995. [Tallinn], [1994]. 239 lk.: ill.

Lehtla, T. Robotite juhtimine. 1. Tallinn, 1994. 91 lk.: ill.

Parve, T., Skrifvars, B.-J., Ots, A., Hupa, M. The influence of temperature and gas composition on the sintering of Estonian oil shale ash. Åbo, 1994. 32 p.: ill. (Åbo Akademi. Kemisk-tekniska fakulteten; Report 94-8).

Sakkos, H. Eesti-soome-rootsi-inglise-saksa elektrioskussõnu. Tallinn, 1994. 53 lk.

Вагин Г.Я., Орлов В.С., Ярвик Я.Я. Специальные вопросы электроснабжения предприятий: учебное пособие для студентов электроэнергетических специальностей. Таллинн, 1993. 195,/1/ с.: ил.

***Artiklid***

Adamson, A., Pirrus, E. Eesti oma graniit. // Eesti Loodus (1994) 9, lk.280-282: ill.

Aunela, L., Häsänen, E., Kinnunen, V., Larjava, K., Mehtonen, A., Salmikangas, T., Leskelä, J., Loosaar, J. Emissions from Estonian oil shale power plants. // Oil Shale. Vol.12 (1995) 2, p.166-177: ill.

Gorokhov, I.M., Clauer, N., Turchenko, T.L., Melnikov, N.N., Kutyavin, E.P., Pirrus, E., Baskakov, A.V. Rb-Sr systematics of Vendian-Cambrian claystones from the East European Platform: implications for a multi-stage illite evolution. // Chemical Geology. Vol.112 (1994) p.71-89: ill.

Grunin, O., Kulmar, L., Lehtla, T. Computer controlled determination of induction motor characteristics and parameters. // PEMC'94 : conference publication : West-East technology bridge International Conference on Power Electronics, Motion Control and associated applications, 20-22 September 1994, Warsaw, Poland. Vol.1. Warszawa : Warsaw University of Technology, [1994]. p.60-65: ill.

Jansikene, R., Oorn, A., Teemets, R. AC induction motor-based linear drive. // PEMC'94 : conference publication : West-East technology bridge International Conference on Power Electronics, Motion Control and associated applications, 20-22 September 1994, Warsaw, Poland. Vol.1. Warszawa : Warsaw University of Technology, [1994]. p.70-73: ill.

Kallaste, T., Pirrus, E. Feldspars in the terrigenous sedimentary rocks of Estonia according to X-ray structural analysis. // Eesti Teaduste Akadeemia Toimetised. Geoloogia. 43 (1994) 1, lk.38-45: ill.

Klevtsov, I. Calculation technique for evaluating metal random oscillating thermal stress parameters. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 739 (1994) lk.16-26: ill.

Klevtsov, I., Crane, R. Fatigue life estimation for material under random stress oscillations. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 739 (1994) lk.4-15: ill.

Klevtsov, I., Crane, R. Random thermal stress oscillations and fatigue life estimation for steam generator tubes. // Journal of Pressure Vessel Technology. Vol.116 (1994) 2(May), p.110-114.

Kulmar, L., Lehtla, T., Pettai, E. SCARA robot for MHD casting technology. // PEMC'94 : conference publication : West-East technology bridge International Conference on Power Electronics, Motion Control and associated applications, 20-22 September 1994, Warsaw, Poland. Vol.1. Warszawa : Warsaw University of Technology, [1994]. p. 1195 1200: ill.

Laugis, J., Loigom, V. The main qualities and industrial application of magnetohydrodynamical drives. // PEMC'94 : conference publication

: West-East technology bridge International Conference on Power Electronics, Motion Control and associated applications, 20-22 September 1994, Warsaw, Poland. Vol.1. Warszawa : Warsaw University of Technology, [1994]. p.1214-1219: ill.

Liik, O. First MARKAL runs for Estonia. // Proceedings of International Energy Agency-Energy Technology Systems Analysis Programme/Annex V : 4th workshop, Banff, Alberta, Canada, 2-8 September 1994, p.1-12.

Oidram, R., Metusala, T., Tapupere, O. Discharge voltages of pin insulators in voltage range A under pollution conditions and reliability of overhead lines. // Nordic Insulation Symposium (NORD-IS 94), Vaasa, June 13-15, 1994, p.85-92.

Ots, A. The fouling of steam boiler heating surfaces in burning high calcium oxide content fuels. // The impact of ash deposition on coal fired plants. Washington : Taylor & Frances, 1994. p.645-654: ill.

Ots, A. The influence of cleaning on corrosive-erosive wear of steam boiler heating surface tubes. // The impact of ash deposition on coal fired plants. Washington : Taylor & Frances, 1994. p.759-766: ill.

Ots, A. The use of local fuels. // Estonian-Finnish energy seminar, Tallinn, Sept.23-24, 1993. Helsinki, 1994. p.25-28. (Teknillistieteelliset akatemiat; 1993:4).

Paist, A., Poobus, A. Hakkpuidu omadused ja kasutamine. // Energiavõsa kasvatamine ja kasutamine : rahvusvahelise konverentsi teesid, 1.veebr. 1994, Tõravere, 1994.

Paist, A. Keskkonnasõbralike kohalike kütuste kasutamisest. // Säästliku ehitamise võimalused : rahvusvahelise seminari teesid, 26.- 30.sept. 1994, Tartu . Tartu, 1994.

Paist, A., Poobus, A., Tiikma, T. Mõningaid aspekte kohalike kütuste põletamisel eelkoldes. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 739 (1994) lk.27-36: ill.

Pastarus, J. Failure mechanisms in oil-shale pillars. // Oil Shale. Vol.11 ( 1994) 3, p.251-257: ill.

Pirrus, E. Eesti savikeskus 1992-1994. // Eesti Teaduste Akadeemia Toimetised. Geoloogia. 43 (1994) 4, lk.208-209.

Pirrus, E., Tiirmaa, R. Identification of small meteorite craters in a

Pleistocene glaciation area : (Estonian experience). // Impact Cratering and Evolution of Granite Earth : Lokne-94 : Second International Workshop : The Identification and Characterization of Impacts. Östersund, 1994.

Pirrus, E. Mäed murenevad. // Eesti Loodus (1994) 8, lk.235: ill.

Pirrus, E. Otsides rändrahnu, mis võinuks olla Eesti suurim. // Eesti Loodus ( 1994) 5, lk.147-148: ill.

Poobus, A., Tiikma, T. Turba ja puidu põletamisest väikekateldes. // Eesti Turvas (1994) 2, lk.16-17: ill.

Prikk, A., Ingermann, K., Laid, J. Ühe linnamaja kütmisest. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 739 (1994) lk.37-51: ill.

Reinsalu, E. Economical aspects of oil shale mining and its use in power engineering. // Estonian-Finnish Energy Seminar, Tallinn, Sept. 23-24.1993. Helsinki, 1994. p.15-19: ill. (Teknillistieteelliset Akatemiat; 1993:4).

Risthein, E.M. New principles of standardizing illumination in Estonia. // Light & Engineering. Vol.1 (1993) 4, p.16-18.

Risthein, E. Omatarve; Oommeeter; Paneel (elektr); Pasmas; Pell; Pessimum; Pesumasin; Pidur (elektr); Pidurdus; Pinge; Pingeindikaator; Pingejagur; Pingelang; Pinnanähtus; Pistik; Pistikühendus; Planté, G.; Plasmageneraator; Pneumaatika; Polüklorodifenüülid; Pool; Poolus; Potentsiaaliühtlustus; Prožektor; Puiste; Pulseeriv vool; Pumpelektrijaam; Puutepinge; Põhja Elektrivõrgud; Päevavalguslamp; Päevituskiirgus; Päikeseahi; Päikeseelektrijaam; Päikeseküte; Pöördväli; Pöörisvool; Püssi elektrijaam; Rahvusvaheline Elektrotehnikakomisjon; Rahvusvaheline Suurte Energiasüsteemide Konverents; Rahvusvaheline Valgustuskomisjon. // Eesti entsüklopeedia. 7. Tallinn : Entsüklopeediakirjastus,1994. lk.65,70,175,213,245,274,290-291,291,320,320-321,321,323,334,347, 363,384,394,412,435,490-491,512-513,520,521-522,547,561-562,590, 590-591,593,594,622,624,635,687,695,696-697.

Rootamm, R., Õispuu, L. Põlevkivi ja selle tuha keemilise koostise arvutamine tehnilise analüüsi andmete alusel. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 739 ( 1994) lk.68-78: ill.

Selg, V. Tuuleenergia kasutamise perspektiividest Eestis. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 739 (1994) lk.52-61: ill.

Selg, V. Tuules peitub soojust. // Maakodu (1994) 2, lk.12-13; 3, lk.9-10: ill.

Suik, H. Teraste 12Cr18Ni12Ti ja DI-59 töökindlusest kõrgematel temperatuuridel . // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 739 (1994) lk.62-67: ill.

Tiikma, T. Thermal operation of oil shale boiler furnaces. // Oil Shale. Vol.11 (1994) 4, p.325-329: ill.

Träss, O., Käär, H. Insenerikarjäärist üldse, eriti aga haridusteest ja Põhja-Ameerika poissmeestest. // Tehnika ja Tootmine (1994) 10, lk. 11-14; 11, lk.12-14.

Veski, A., Pihu, T. Kohalike kütuste laod. // Eesti Turvas (1994) 2, lk.12-15: ill.

Õispuu, L., Rootamm, R. Kahjulike ainete keskmised sisaldused põlevkivikütuses ja korstna-lendtuhas. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 739 (1994) lk.79-85: ill.

Õispuu, L., Käär, H., Kruus, R. Mõnest võimalusest Eesti elukeskkonna tervendamiseks. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 739 (1994) lk.86-93.

Õispuu, L., Randmann, R., Rootamm, R. Põlevkivituha koostisosad tuhaväljadel, tarbitavas tuhas ja heitgaasides. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 739 ( 1994) lk.94-114: ill.

## HUMANITAARTEADUSKOND

### *Raamatud*

Hromov, V. (comp.). A guide to oral technical English. Tallinn, 1994. 26 p.

Laanemäe, A. (koost.). Kultuuriloo üldkursuse metoodikajuhend. Tallinn, 1994. 14 lk.

Laido, P. (toim.). Loogika ja mõtlemine : [artiklite kogumik]. Tallinn, 1994. 52 lk.

Mägi, V. (koost.). Eesti tulevikusuundumused : [artiklite kogumik]. Tallinn, 1994. 43 lk.

Mägi, V. (koost.). Enn Nurmiste sõnas ja pildis 1894-1968. Tallinn, 1994. 91 lk.: ill.

Mägi, V. (koost.). Tehnika ja kultuur : valikkursuse kava. Tallinn, 1994. 79 lk.: ill.

Sune, K. Texts for students of civil and highway engineering. Tallinn, 1994. 65 p.: ill.

Коккота В. (сост.) ESTEL test : стандаризованные тесты по английскому языку для выпускников средней школы. Таллинн: TEA, 1994. 47 с.

***Artiklid***

Kamdron, T. Models of reading in Estonia : a sociopsychological view. // The cultural study of reception. Jyväskylä, 1993. p.51-58. (Nykykulttuurin tutkimusyksikön julkaisuja; 38).

Mägi, M. Dialoog Platoniga. // Loogika ja mõtlemine. Tallinn, 1994. lk.3-14.

Mägi, M. Hegeli filosofeerimise vorm. // Loogika ja mõtlemine. Tallinn, 1994. lk.15-23.

Mägi, V. Engineer organisations and spread of industrial way of thinking in Estonia, . // 22nd International Symposium, Bath, 1994 : abstract of papers / International Committee for the history of technology, University of Bath, p.18.

Mägi, V. Keemik ja kooliuuendaja Jüri Annusson. // Tehnika ja Tootmine (1994) 8, lk.16-18.

Mägi, V. Matemaatikust tehnikamees Enn Nurmiste. // Tehnika ja Tootmine (1994) 6, lk.23-24: ill.

Teichmann, M. Quality of working life : (theoretical models and practice). // Abstracts of Nordic Forum, Turku, 1994.

## KEEMIATEADUSKOND

***Raamatud***

Eesti Keemia Selts 75 = Estonian Chemical Society 75. Tallinn, 1994. 74 lk.: ill.

Hödrejärv, H. Mahtanalüüs : õppevahend. Tallinn, 1994. 145 lk.: ill.

Mölder, L. (toim.). Ida-Virumaa alalhoidliku arengu võimalused. Tallinn, 1994. 127 lk.

Piksarv, A., Hödrejärv, H., Vaarmann, A. (koost.). Analüütilise keemia instrumentaalmeetodid : metoodiline juhend. 2. 2.tr. Tallinn, 1994. 150 lk.: ill.

Пец Л. (сост.). Титриметрический и гравиметрический анализ : методическое руководство лабораторных работ по аналитической химии для студентов II курса. 2-е изд. Таллинн, 1993. 115 с.: ил.

***Artiklid***

Bereznev, S., Öpik, A. Practical application of polyaniline as active material of humidity sensors. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 737 (1994) lk.28-34: ill.

Bereznev, S., Öpik, A. The synthesis and investigation of physicochemical properties of polyaniline. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 737 (1994) lk.20-27: ill.

Christjanson, P., Köösel, A., Lippmaa, H. Co-condensation of 5-methylresorcinol with *ortho*- and *para*-hydroxymethylphenols. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 744 (1994) lk.15-23: ill.

Christjanson, P. Development of alkylresorcinol (AR) resin adhesives: chemistry of AR resins. // Adhesives and Bonded Wood Products : proceedings no. 4735. Madison, 1994. p.267-277: ill.

Christjanson, P., Köösel, A., Süld, T. Homocondensation of *para*-hydroxymethyl phenol. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 744 (1994) lk.3-14: ill.

Christjanson, P., Siimer, K., Suurpere, A. $^{1}$H NMR study of condensation reactions in triazinone-formaldehyde-urea systems. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 744 (1994) lk.24-33: ill.

Christjanson, P., Süld, T. Resin synthesis raw based on oil shale natural resource. // Second Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium , Vancouver, Canada, November 6-9th, 1994 : posters / Wood Science Department, Faculty of Forestry, University of British Columbia. Vancouver, 1994. p.15.

Christjanson, P., Siimer, K. Role of ether-structure in polyconden-

sation reactions. // Nordiske Polymerdage 1994, 30 May - 1 June in Copenhagen. Copenhagen, 1994. p.1.18.

Golovtsov, I., Öpik, A. The kinetics of high temperature doping of the polyparaphenylene. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 737 (1994) lk.35-48: ill.

Hödrejärv, H., Viitak, A., Lepane, V., Vaarmann, A., Treumann, M. Raskemetallide foon ja bioakumulatsioon Põhja-Eestis. // Kaasaegse ökoloogia probleemid. Alalhoidlik areng ja looduskeskne elulaad : Eesti VI ökoloogiakonverentsi lühiartiklid, Tartu, 24.-26.apr. 1994. Tartu, 1994. lk.120-124: ill.

Hödrejärv, H. Raskmetallid mustas nimekirjas. // Horisont (1994) 6, lk.31-34: ill.

Johannes, I., Mölder, L., Sidoruk, J., Tiikma, L. Kolorimeetriline meetod veeauruga mittelenduvate fenoolide üldsisalduse määramiseks põlevkivitöötlemisettevõtete heitvetes. // Eesti Teaduste Akadeemia Toimetised. Keemia. 43 (1994) 3, lk.98-106.

Johannes, I., Mölder, L., Sidoruk, J., Tiikma, L. Selektiivne kolorimeetriline meetod resortsinoolirea fenoolide määramiseks. // Eesti Teaduste Akadeemia Toimetised. Keemia. 43 (1994) 3, lk.91-97: ill.

Joonas, R., Mölder, L., Purre, T., Rooks, I. Baltic shale oil as feedstock for the production of non-fuel materials. // 1993 Eastern Oil Shale Symposium Proceedings / University of Kentucky. Lexington, 1994. p.47-53: ill.

Kahru, A., Borchardt, B. Toxicity of 39 MEIC chemicals to bioluminescent Photobacteria (the BiotoxTM test) : correlation with other test systems. // ATLA. Vol.22 (1994) p.147-160.

Kaljuvee, T., Trikkel, A., Kuusik, R. Comparative reactivity of some calcareous rocks as sorbents towards sulphur dioxide. // Eesti Teaduste Akadeemia Toimetised. Keemia. 43 (1994) 4, p.146-156: ill.

Kallas, J., Munter, R. Post-treatment of pulp and industry waste waters using oxidation and adsorption processes. // Water Science Technology. 29 (1994) 5/6, p.259-272: ill.

Kallavus, U., Kaps, T., Lehtla, U. Penetration of resin into wood structure revealed by the X-ray mapping technique. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 744 (1994) lk.71-76: ill.

Kobzar, G., Shelkovnikov, S., Mardla, V., Savitski, G., Lopp, M., Kanger, T., Lille, Ü. A 15-nonstereogenic carbocyclic analogue of prostacyclin : effects on human platelets and uterine artery. // Journal of Lipid Mediators and Cell Signalling. Vol.10 (1994) p.243-249: ill.

Kolsto, B., Carlson, C.R., Hegna, I.K., Sarand, I., Gronstad, A. Bacillus cereus - the mother or the sister of Bacillus thuringiensis. // Proceedings of the First Nordic Workshop on Bac.thuringiensis /Bac. cereus, Oslo, April 1994.

Krumme, A., Sivonen, M., Kiilerich, M. Influence of polypropylene materials to polypropylene hinge strength and durability. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 744 (1994) lk.107-114: ill.

Kudryavtseva, Ye., Viisimaa, L., Kuusik, R. A coagulant for water purification from Estonian glauconite. // Eesti Teaduste Akadeemia Toimetised. Keemia. 43 ( 1994) 2, p.68-76: ill.

Kuusik, R., Veskimäe, H., Kaljuvee, T. Distribution of the components of phosphorites by thermoseparational enrichment. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 742 (1994) lk.28-38: ill.

Kuusik, R., Viisimaa, L., Aasamäe, E. Liquid coagulant for water purification from glauconite. // Kemia 94 : Finnish Chemical Congress and Exhibition, Helsinki, 8.-10.11.1994 : abstracts. Helsinki : Association of Finnish Chemical Society, [1994]. p.36.

Kuusik, R., Trikkel, A. A thermogravimetric method for comparing the $SO_2$-binding abilities of different lime-containing materials. // Journal of Thermal Analysis. Vol.44 (1995) p.111-121: ill.

Kübarsepp, J., Kallast, V. Stainless hardmetals and their electrochemical corrosion resistance. // Werkstoffe und Korrosion. 45 (1994) p.452-458: ill.

Laht, T.-M., Kask, S., Vilu, R., Pajoma, A. The rate and degree of proteolysis is determined by cheesemaking conditions. // 24th International Dairy Congress, Melbourne, Australia, 18th-22nd September 1994 : brief communications and abstracts of posters and invited papers. p.362.

Liebert, T. Alkoholijuominen kulutus Virossa. // Mallas ja olut (1994) 5, s.146-149.

Lipre, E. Hea tuttav kapsas. // Kodutohter Extra (1994) 5, lk.6.

Lipre, E. Igal oinal oma mihklipäev. // Maapere (1994) 10, lk.272.

Liebert, T., Lipre, E. Lihan tuotanto ja kulutus Virossa. // Kehittyvä elintarvike (1994) 5, s.26-27.

Lipre, E. Meie argipäevatoidust. // Maakodu (1994) 3, lk.23.

Lobanov, A., Nirk, T., Öpik, A. The system for modification of the semiconductive materials defect structure. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 737 (1994) lk.55-63: ill.

Lopp, M., Lopp, A., Paju, A., Lille, Ü., Pehk, T. Synthesis and antiproliferative activity of 15-oxoprostaglandins: contribution of the ω-chain enone group to cytotoxicity. // Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters. 4 ( 1994) 14, p.1739-1744: ill.

Lott, K., Grebennik, A., Mezhujev, O., Raukas, M., Vishnjakov, A. Determination of optical density of zinc vapour separated from additively coloured zinc sulphide. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 737 (1994) lk.49-54: ill.

Menert, A., Mähar, A., Eigi, L., Köstner, A. Molecular encapsulation and fast analysis of hop bitter acids. // 4-th Wartburg Aroma Symposium Aroma Perception, Formation and Evalution, Eisenach, March 1-4, 1994 : abstracts. Eisenach, 1994. p.50.

Munter, R., Trapido, M., Veressinina, J. Advanced oxidation processes and ozone treatment of anthracene in aqueous solutions. // Eesti Teaduste Akadeemia Toimetised. Keemia. 43 (1994) 2, lk.61-67: ill.

Munter, R. Environmental education at Tallinn Technical University. // Environmental Science and Management Studies. Yearbook '93, Interdisciplinary environmental education at universities. Riga : Vide, 1994. p.210-213.

Munter, R. Environmental situation in Estonia and possible pathways for its improvement. // Cleaner technologies and cleaner products for sustainable development : proceedings of the NATO advanced research workshop, held in Budapest, Hungary, September 12-15, 1994. S.l.: Springer, p.65-79: ill.

Munter, R., Trapido, M., Veressinina, J., Preis, S., Pikkov, L. Kohtla-Järve tuhamägede heitvees sisalduvate toksiliste ja kantserogeensete ühendite kahjutustamise võimalusi. // Kaasaegse ökoloogia probleemid.

Alalhoidlik areng ja looduskeskne elulaad : Eesti VI ökoloogiakonverentsi lühiartiklid, Tartu, 24.-26. aprill 1994. Tartu, 1994. lk.199-203.

Munter, R. Ozone and drinking water quality in Tallinn. // Improving the Urban Environment : proceedings, June, 1-2, 1994, London, United Kingdom. Helsinki : UETP-EEE, The Finnish Association of Graduate Engineers TEK , [1994]. p.89-95: ill.

Mölder, L. What should the Estonian oil strategy be like?. // Estonian-Finnish Energy Seminar, Tallinn, Sept.23-24.1993. Helsinki, 1994. p.21-24: ill. (Teknillistieteelliset Akatemiat; 1993:4).

Nikitina, N., Piiroja, E., Lippmaa, H. Gas-chromatographic analysis of hydrocarbon mixtures. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 744 (1994) lk.77-83: ill.

Nirk, T. Conductivity of evaporated CdTe films. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 737 (1994) lk.13-19: ill.

Nirk, T. Defect structure of silver-doped cadmium telluride. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 737 (1994) lk.3-12: ill.

Ott, R. Elavhõbe meie looduses. // Eesti Loodus (1994) 11, lk. 345-347,352: ill.

Ott, R. Elavhõbedat on kõige vähem kukeseentes. // Kodutohter Extra (1994) 4, lk.42-43.

Ott, R., Jänes, H. Kas kalades on tõesti elavhõbedat? : [vastab keemik Roman Ott]. // Kodutohter (1994) 9, lk.15-17.

Ott, R. Maorohi. // Kodutohter (1994) 2, lk.8.

Ott, R. See salakaval kaadmium. // Kodutohter (1994) 11, lk.16-17.

Peld, M., Tõnsuaadu, K., Veiderma, M., Rimm, K. Precipitation of sodium and magnesium containing calcium-carbonate-fluorapatites. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 742 (1994) lk.4-16: ill.

Pets, L., Vaganov, P. A method for identification of source of pollution. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 742 (1994) lk.81-85: ill.

Pets, L., Vaganov, P. Microelements in dust-like cement clinker. // International Conference and Exhibition on Environmental Pollution Analytical Controlling, September 20-23, 1993, Riga, Latvia : theses and program. Riga, 1993. p.44.

Piiroja, E., Aas, A., Arro, M. Effect of alkylsulfonates on cement mortars. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 744 (1994) lk.92-99: ill.

Piiroja, E., Nikitina, N. Reaction of alkenes with hydrogen sulfite. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 744 (1994) lk.84-91: ill.

Pikkov, L., Kallas, J., Munter, R. Methods of avoiding the pollution of the Baltic Sea by phenols through the Purtse River. // Environmental Protection Strategy Standardization and Control of Pollution Load on the Marine Environment : 1st International Conference, 20-24 September 1993, Tallinn, Estonia. S.l., [1994]. p.118-125: ill.

Preis, S., Kamenev, S., Kallas, J., Munter, R. Advanced oxidation processes against phenolic compounds in wastewater treatment. // Proceedings of International Ozone Association Regional Conference, Zurich, 31 August-2 September 1994. Paris, cop.1994. p.187-204: ill.

Preis, S., Kamenev, S., Kallas, J. Oxidative purification of wastewaters containing phenolic compounds from oil shale treatment. // Environmental Technology. 15 (1994) p.135-144: ill.

Põldme, J. Calorimetric investigation of calcium-magnesium hydrophosphate dehydratation. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 742 (1994) lk.17-23: ill.

Põldme, M., Põldme, J. Interaction of calcium polyphosphates with calcite and dolomite on heating. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 742 (1994) lk.24-27: ill.

Põldme, M., Varandi, M., Põldme, J. A study of concrete carbonation. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 742 (1994) lk.39-44: ill.

Randla, T., Vilu, R. Mida teha põlevkivitööstusega?. // Eesti Loodus (1994) 4, lk.100-102: ill.

Raukas, M. Parahoor; Peptisatsioon; Pindaktiivsed ained; Pindaktiivsus; Pundumine. // Eesti entsüklopeedia. 7. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1994. lk. 187, 253, 318, 525.

Reiska, R., Mihhailov, V. Bleaching of sulfite pulp with hydrogen peroxide and sodium hydrosulfite. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 744 (1994) lk.120-126: ill.

Reiska, R., Vares, T. Particleboards from various wood species. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 744 (1994) lk.115-119: ill.

Rüütmann, T., Kallas, J. Deodorization of cocoa butter, fish fat and the fat of fur-bearing animals. // Fett-Wissenschaft Technologie = Fat-Science Technology. 96 (1994) 7, p.259-266: ill.

Samel, N., Varvas, K., Koljak, R., Pehk, T., Järving, I. $PGG_2$ as a key intermediate in prostaglandin biosynthesis in the coral *Gersemia fruticosa*. // 9th International Conference on Prostaglandins and Related Compounds, Florence, Italy, 1994 : abstract book, p.135.

Siimer, K., Lasn, I., Laht, A., Peterson, A. Correlation of chemical structure of urea-formaldehyde resins with formaldehyde emission from particleboards. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 744 (1994) lk. 34-46: ill.

Siimer, K., Christjanson, P., Siimer, E. Thermochemical study of the hydroxymethylation reaction. // Thermochimica Acta. Vol.246 (1994) p.33-38: ill.

Starkopf, J.-A., Arro, Z., Lippmaa, H. Curing process of urea-formaldehyde resins. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 744 (1994) lk.47-53: ill.

Starkopf, J.-A., Luga, Ü., Kaps, T. Theoretical and practical aspects of adhesion. 2, Experimental method for determination of adhesive surface energy. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 744 (1994) lk. 54-60: ill.

Starkopf, J.-A., Luga, Ü., Christjanson, P. Theoretical and practical aspects of adhesion. 3, Dependence of strength and surface properties of resorcinolic resins on reagent ratios. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 744 (1994) lk.61-70: ill.

Terentjeva, E., Kamenev, S., Kallas, J. Advanced oxidation processes for phenolic wastewater postreatment. // Kemia 94 : Finnish Chemical Congress and Exhibition, 8.-10.11.1994 : abstracts. Helsinki, 1994. p.35-36.

Trapido, M., Munter, R., Kallas, J. Tuhamäed kui keskkonna polüaromaatsete süsivesinikega ja fenoolidega reostajad. // Kaasaegse ökoloogia probleemid : alalhoidlik areng ja looduskeskne elulaad : Eesti VI ökoloogiakonverentsi lühiartiklid, Tartu, 24.-26.aprill 1994. Tartu, 1994. lk.203-205.

Trapido, M., Veressinina, J., Munter, R. Ozonation and AOP treatment of phenanthrene in aqueous solutions. // Ozone Science & Engineering. 16 (1994) p.475-485: ill.

Trikkel, A., Kuusik, R. Modificated CaS process on the basis of

phosphogypsum. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 742 (1994) lk.45-57: ill.

Tõnsuaadu, K., Rimm, K., Veiderma, M. Composition and properties of thermophosphates from apatite and aluminosilicates. // Phosphorus, Sulfur and Silicon. Vol.84 (1993) p.73-81: ill.

Tõnsuaadu, K., Peld, M., Leskelä, T., Mannonen, R., Niinistö, L., Veiderma, M. A thermoanalytical study of synthetic carbonate-containing apatites. // 14th Nordic Symposium on Thermal Analysis and Calorimetry, Oslo, 15-17 June 1994 : [abstracts]. S.l., [1994]. p.P-14.

Tõnsuaadu, K., Rimm, K. Thermochemical reactions in the systems hydroxyapatite-aluminosilicate or shungite. // Eesti Teaduste Akadeemia Toimetised. Keemia. 43 (1994) 4, lk.137-145: ill.

Vaganov, P.A., Rongsheng, Z., Pets, L. Neutron activation study of combustion products at power plants fired by solid fossil fuel. // Geoanalysis 94 : an International Symposium on the Analysis of Geological and Environmental Materials, Ambleside, England, 18th-22nd September 1994. S.l., [1994?]. p.C-18.

Varvas, K., Koljak, R., Järving, I., Pehk, T., Samel, N. Endoperoxide pathway in prostaglandin biosynthesis in the soft coral *Gersemia fruticosa*. // Tetrahedron Letters. 35 (1994) 44, p.8267-8270.

Viikna, A. Use of pyrolysis products of polyethylene wastes in thermoplastic composites. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 744 (1994) lk.100-106.

Viiroja, A., Joarand, H., Kallas, J., Palosaari, S. GAC-adsorption of 5-methylresorcinol. // Oil Shale. Vol.11 (1994) 2, p.107-115: ill.

Viisimaa, L. Cadmium and mercury balance for fertilizer production and usage in Estonia. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 740 (1994) lk.57-66: ill.

Viisimaa, L., Lepane, V., Viitak, A., Viisimaa, M. Some chemical characteristics of sewage sludges in Estonia. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 742 (1994) lk.68-80.

Viitak, A., Hödrejärv, H. Determination of selenium in body fluids of man by atomic absorption spectrometry. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 742 ( 1994) lk.58-67: ill.

Vilu, R. Kohateabesüsteemid ümber Läänemere. // Arvutimaailm (1994) 1, lk.30-35.

Vokk, R. Kaassõna eestikeelsele väljaandele; Lisa 1-5 : [tabelid]. // Toitumine / kursuse koostajad Susan Shapiro, projekti juht Elizabeth Lorant. Tallinn : Avatud Eesti Fond, 1994. [11 lk., pag-ta].

Кудрявцева Е.Н., Березин Г.Г., Куусик Р. Получение нефелинового коагулянта улучшенного качества. //Химическая промышленность (1994) 2, с.41 (109)-43(111).

Пец Л.И., Ваганов П.А. Микроэлементы в выносе пыли из вращающихся цементных печей, работающих на сланцевом топливе. // Oil Shale. Vol.11 (1994) 1, p.23-30: ill.

Пец Л.И., Ваганов П.А. Сопоставление микроэлементного состава сланцезольных выбросов в атмосферу Эстонии. // Oil Shale. Vol.11 (1994) 1, p.31-36: ill.

Пец Л.И., Гроссе Ю.И. Фтор в минеральной части продуктов сжигания эстонских горючих сланцев. // Oil Shale. Vol.11 (1993) 2/3, p.211-219: ill.36: ill.

## MAJANDUSTEADUSKOND

### *Raamatud*

Kalle, E., Piliste, T., Toomaspoeg, J., Tamberg, J., Fominõh, J. Tööturg Eesti Vabariigis 1918-1940 : täiendav õppematerjal. Tallinn, 1994. 84 lk.

Kellik, V. Aeg on raha : neosünteesteooria aabits. Tallinn, 1994. 76 lk.: ill. (Noortele majandusest).

Kuura, M., Kütt, J., Linnaks, E., Lüll, T. (koost.). Inglise-eesti raamatupidamisterminite seletussõnastik. Tallinn : Külim, cop.1994. 294 lk. ( Majandusraamat; 2-20).

Lavikka, R., Teder, J., Varendi, M. Viron vaatetusteollisuus tienhaarassa : yhteiskunnan muutosten heijastuminen Viron vaatetusteollisuudessa = Eesti rõivatööstus teelahkmel : ühiskonnas toimuvate muutuste kajastumine Eesti rõivatööstuses. Tampere : Tampereen yliopisto,

Levin, A. Integreerimise põhivõtted : metoodiline materjal. 4.tr. Tallinn, 1994. 30 lk.

Linnaks, E. Ettevõtte raamatupidamine : Eesti raamatupidamisseaduse rakendusi. 2., parand. ja täiend.tr. Tallinn : Külim, 1994. 172 lk. (Majandusraamat; 2-21).

Lõokene, I., Kissina, G. Eesti-vene ja vene-eesti raamatupidamise sõnastik = Эстонско-русский и русско-эстонский словарь по бухгалтерскому учету. Tallinn, 1994. 66 lk.

Mereste, U., Liivaku, U. Virolais-suomalais-englantilais-saksalais-veneläinen pörssisanakirja. Helsinki, 1994. 217 s.

Ollila, E., Väyrynen, S., Kisko, K., Kristjuhan, Ü., Leinonen, T., Kiivet, G. Ompelutyön perusergonomiaa ja alustavia kuormittumismittauksia. Oulu, 1994. 60 s.: kuv. (Raportti / Oulun yliopisto. Konetekniikan osasto; n:o 96).

Pekkarinen, J., Sutela, P.; (tlk.) Kerem, K., Randveer, M., Org, A. Mikro- ja makroökonoomika. 3. Tallinn, 1994. 187 lk.: joon.

Rajangu, V. (comp.). Educational institutions of economics in Estonia. Tallinn, 1994. 187 p.

Rajangu, V., Meriste, M. (koost.). Erakoolid Eestis. Tallinn, 1994. 83 lk.

Rajangu, V. (koost.). Finantsid = Finances. Tallinn, 1994. 16 lk.: ill. ( Statistika vihik / Kultuuri- ja Haridusministeerium; nr.6 1994).

Rajangu, V., Meriste, M. (koost.). Haridusalased ühendused Eestis. Tallinn, 1994. 114 lk.

Rajangu, V. (koost.). Haridusehitised Eestis 1945-1991. Tallinn, 1994.186 lk.

Rajangu, V. (koost.). Kutseõppeasutused = Vocational education institutions. Tallinn, 1994. 6, [10] lk. (Statistika vihik / Kultuuri- ja Haridusministeerium; nr.3 1994).

Rajangu, V. (koost.). Kõrgkoolid = Higher educational institutions. Tallinn, 1994. 5, [11] lk. (Statistika vihik / Kultuuri- ja Haridusministeerium; nr.2 1994).

Rajangu, V. (koost.). Põhikoolid ja gümnaasiumid = Basic schools and gymnasiums. Tallinn, 1994. 5, [11] lk. (Statistika vihik / Kultuuri- ja Haridusministeerium; nr.5 1994).

Rajangu, V. (koost.). Võõrkeelte õppimine = Foreign language learning. Tallinn, 1994. 4, [12] lk. (Statistika vihik / Kultuuri- ja Haridusministeerium; nr.4 1994).

Rajangu, V. (koost.). Õpetajad = Teachers. Tallinn, 1994. 5, [11] lk. ( Statistika vihik / Kultuuri- ja Haridusministeerium; nr.1 1994).

Zirnask, V., Liikane, K. Raha, pangad ja finantsturud. 1.osa. Tallinn, 1994. 231 lk.: ill. (HP Toimetised / Hansapank).

Taaler, J. Tax reform in Estonia. Tallinn, 1994. 19 lk. (Reform round table; Working paper No.6).

Vihalem, A. Marketing. 2. Tallinn : Külim, cop.1993. 180 lk.: ill. (Rahandus, juhtimine, ettevõtlus; 2-12).

Венсел В. Статистический анализ рядов динамики. Таллинн, 1994. 118 с. : ил.

Литвинов В. Трудовое законодательство Эстонской республики в вопросах и ответах. Таллинн, 1994. 211 с.

***Artiklid***

Benassy, J.-P.; (tlk.) Purju, A. Turu tasakaal ja tasakaalutus. // Akadeemia. 6 (1994) 7, lk.1513-1528.

Gerndorf, K. Mõnda olulist organisatsioonist ja juhtimisest. // Äriilm (1994) 2, lk.84-85.

Kalle, E. Productivity problems in Estonia. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 743 (1994) lk.6-11.

Kalle, E. Productivity problems in the transition period to a market economy. // Theoretical aspects of the transitioning economy : proceedings of the 29th Baltic Conference of Teachers of Economic Theory, Tallinn, May 19-20, 1994. Tallinn, 1994. p.18.

Kalle, E. Resultatiivsus: olemus ja juhtimise võimalused. // EMI Teataja (1994) 5, lk.26-35: ill.

Kerem, K. Demand for health care services. // Theoretical aspects of the transitioning economy : proceedings of the 29th Baltic Conference

of Teachers of Economic Theory, Tallinn, May 19-20, 1994. Tallinn, 1994. p.19-20.

Kiivet, G. Factors affecting substantially the quality of ergonomic ("man-machine-environment") systems. // NES'94 : Nordiska Ergonomisällskapets årskonferens, 14-16 sept. 1994, Stenungsund, Sverige : proceedings. Göteborg, 1994. p.115-118.

Kiivet, G. Methods and ways influencing the reliability of ergonomic (man-machine-environment) systems: safety and management aspects. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 743 (1994) lk.12-26: ill.

Kristjuhan, Ü., Linjova, T. Ergonomics in the rationalization in workplaces in the textile industry of Estonia : a review of the methodology of an original research. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 743 (1994) lk.27-35.

Kristjuhan, Ü. Increasing the efficiency of thinking in ergonomics research. // NES'94 : Nordiska Ergonomisällskapets årskonferens, 14-16 sept. 1994, Stenungsund, Sverige : proceedings. Göteborg, 1994. p. 222-225: ill.

Kristjuhan, Ü. Subjective and objective methods for quantitative assessment of fatigue in industry. // Proceedings of the 12th Congress of the International Ergonomics Association, Toronto, 1994.

Kukrus, A., Moorlat, O. Tarkvara õiguskaitse. // EXE (1994) 3, lk.24-27; 4, lk.20-25.

Kukrus, A. Eesti patendiseadus. // Eesti Jurist (1994) 4, lk.34-38.

Kukrus, A. Eesti uus patendiseadus. // Tehnika ja Tootmine (1994) 6, lk.10-12.

Kukrus, A. Intellektuaalse omandi mõiste ja sisu. // Eesti Välismajanduse Teataja (1994) 11, lk.63-64.

Kukrus, A. Kasulike mudelite õiguskaitse Eestis. // Eesti Jurist (1994) 4, lk.39-41.

Kukrus, A. Kasuliku mudeli õiguskaitse. // Tehnika ja Tootmine (1994) 7, lk.5-7.

Kukrus, A. Tööstusomandi rahvusvaheline kaitse. // Eesti Jurist (1994)5, lk.23-27.

Kukrus, A. Tööstusomandi õiguskaitse aktuaalseid küsimusi tänapäeva Eestis. // Eesti Välismajanduse Teataja (1994) 10, lk.51-53.

Kumm, K. Palk. // Eesti entsüklopeedia. 7. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1994. lk.161.

Kutser, A. Productivity and competitive advantage at the firm level. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 743 (1994) lk.43-50: ill.

Liikane, K., Tammeraid, A., Teearu, A., Vensel, V. Preliminary results of interview studies of firms' financial contractual relations in EME-s (Estonia) : an overview. // Financial sector reform in emerging market economies : Baltic progress and critical issues : summary of conference in Laulasmaa and Tallinn, August 23-24 1993. [Göteborg], 1993. 13 p. (sep. pag.). (Gothenburg Studies in Financial Economics; study no 1993: 1).

Liikane, K. Rahandusainete süsteem Tallinna Tehnikaülikoolis. // Majandusteadus ja majanduspoliitika Eesti Vabariigis : ettekannete teesid ja artiklid : (Tartu-Värska-Tartu, 27.-28.mail 1994). Tallinn, 1994. lk.41-42: sk.

Lumiste, R. Risk. Eesti ettevõtjad hindavad riski. // Ärielu (1994) 7, lk.11-13.

Lumiste, R. Väikeettevõtted Eesti majanduses. // Ärielu (1994) 12, lk.86-88.

Mereste, U. Demokraatia toimemehhanismi on kerge tunnustada, aga raske mõista. // Vikerkaar (1994) 9, lk.70-73.

Mereste, U. Inflatsioonist üldse ja rahareformijärgses Eestis. // Äriilm (1994) 1, lk.61-64 :ill.

Mereste, U. Kas enesesüüdistamiskompleks või käsumajanduse nostalgia?. // Akadeemia (1994) 5, lk.1004-1024.

Mereste, U. Legalismi ilminguist majanduspoliitikas ja õigusloomes. // Ärielu ( 1994) 7, lk.30-34.

Mereste, U. Vabanemiseufooriast turumajanduse taastamiskriisi külma vihmasaju kätte : väljavaateid Eesti kojast. // Looming (1994) 3, lk.393-400.

Meriste, M. Erakoolid Eestis. // Haridus (1994) 1, lk.19-23.

Paalmann, M. Changing economic situation in Estonia and macroergonomics. // NES'94 : Nordiska Ergonomisällskapets årskonferens, 14-16 sept. 1994, Stenungsund, Sverige : proceedings. Göteborg, 1994. p.108-114 : ill.

Paalmann, M. Macroergonomics and processes of change in Estonia. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 743 (1994) lk.51-58.

Piliste, T. Aktiivne poliitika töö(jõu)turul. // EMI Teataja (1994) 9, lk.25-29: joon.

Piliste, T. Tööpuudus Eesti Vabariigis 1918...1940. // EMI Teataja (1994) 4, lk.25-31.

Piliste, T. Tööpuudus Eesti Vabariigis 1994.... // EMI Teataja (1994) 6, lk.14-19.

Piliste, T. Tööpuudus Eestis 1991...1994. // EMI Teataja (1994) 5, lk.17-22.

Piliste, T. Unemployment in a transitional society : Estonian experience. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 743 (1994) lk.59-65: ill.

Purju, A. Development scenarios in formerly socialist countries. // ISF 94 : The 14th Annual International Symposium on Forecasting / Stockholm School of Economics. S.l., 1994. p.28.

Purju, A. Privatiseerimine ja erastamisväärtpaberite kontseptsioon Eestis. // Akadeemia. 6 (1994) 10, lk.2151-2191.

Purju, A. Privatization with vouchers in Estonia. // Working Paper / Stockholm Institute of East European Economics. 82 (1994).

Purju, A. Šokk, gradualism ja teraapia. // Eesti Panga bülletään (1994) 8, lk.25-31.

Põlajeva, T. Ühisettevõtluse funktsioneerimise vormid ja nende majanduslik efektiivsus. // Majandusteadus ja majanduspoliitika Eesti Vabariigis : ettekannete teesid ja artiklid : (Tartu-Värska-Tartu, 27.-28. mail 1994). Tallinn, 1994. lk.129-130.

Rajangu, V. Aineõpetajate koosseis. // Haridus (1994) 1, lk.16-18.

Rajangu, V., Meriste, M. Mis mõjutab rakenduskõrgkooli valikut?. // EMI Teataja (1994) 2, lk.34-39: ill.

Rajangu, V. Sprachensituation in Estland : zu Veränderungen im Gebrauch der estnischen und russischen Sprache im Bildungssystem Estlands. // Osteuropa (1994) 10, S. 938-944.

Rajangu, V. The system of higher education in Estonia. // EURO-MECUM (1993) March. 11 p.

Rajangu, V. Veränderungen in Berufs- und Weiterbildungssystem in

Estland. // Vadyba ekonomika '94 : Tarptautins mokslins konferencijos mediaga. Kaunas : Technologija, 1994. S.133-137.

Randveer, M. The legitimate role of government in a transition economy. // Theoretical aspects of the transitioning economy : proceedings of the 29th Baltic Conference of Teachers of Economic Theory, Tallinn, May 19-20, 1994. Tallinn, 1994. p.40-41.

Raudjärv, M. Mõningaid teoreetilisi-praktilisi majanduspoliitilisi probleeme. // Majandusteadus ja majanduspoliitika Eesti Vabariigis : ettekannete teesid ja artiklid (Tartu-Värska-Tartu, 27.-28.mail 1994). Tallinn, 1994. lk.59-67.

Rekkaro, V. Monetary policy and economic reform : Estonian experience. // Theoretical aspects of the transitioning economy : proceedings of the 29th Baltic Conference of Teachers of Economic Theory, Tallinn, May 19-20, 1994. Tallinn, 1994. p.44.

Taaler, J. Reforming the Estonian economy : main stages, programs and estimations. // Reforming the Estonian economy. Tallinn, 1994. p.6-13.

Tammeraid, A. Ärimaks. // Ärielu (1994) 6, lk.11-13.

Tartu, Ü. Eesti välismajanduspoliitika kujunemisest. // Majandusteadus ja majanduspoliitika Eesti Vabariigis : ettekannete teesid ja artiklid : (Tartu-Värska-Tartu, 27.-28. mail 1994). Tallinn, 1994. lk. 85-87.

Tartu, Ü. Kuidas minna välisturule. // Välismajanduse Teataja (1994) 9, lk.66-68.

Teder, J., Varendi, M. Eesti õmblustööstuse ellujäämine. // Ärielu (1994) 12, lk.13-16.

Teder, J. Turismi majanduslikust tähtsusest. // Majandusteadus ja majanduspoliitika Eesti Vabariigis : ettekannete teesid ja artiklid (Tartu-Värska-Tartu, 27.-28. mail 1994). Tallinn, 1994. lk.88-93.

Teder, J. Turismibarjääridest, ehk, Reisiks küll, aga raha pole. // Äriilm ( 1994) 2, lk.22-23: portr.

Teder, J. Turismimaht: statistiline ja tegelik. // Ärielu (1994) 5, lk.24-25: portr.

Teder, J. Turistid ja meie. // Ärielu (1994) 3, lk.34-37:portr.

Tint, P. Quality assurance in testing of Estonian fire and work safety

laboratories. // NES'94 : Nordiska Ergonomisällskapets årskonferens, 14-16 sept. 1994, Stenungsund, Sverige : proceedings. Göteborg, 1994. p.155-157.

Tint, P., Saarela, K.L. Work safety survey at Estonian enterprises. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 743 (1994) lk.79-85.

Varendi, M. Eesti õmblustööstuse olevik ja tulevik. // Majandusteadus ja majanduspoliitika Eesti Vabariigis : ettekannete teesid ja artiklid : (Tartu-Värska-Tartu, 27.-28. mail 1994). Tallinn, 1994. lk.140-141.

Varendi, M. Work as a motivator. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 743 ( 1994) lk.86-91: ill.

Vensel, V. Hard way to market economy : Estonian experience. // Theoretical aspects of the transitioning economy : proceedings of the 29th Baltic Conference of Teachers of Economic Theory, Tallinn, May 19-20, 1994. Tallinn, 1994. p.52-54.

Vensel, V. Regulation versus deregulation of economy : choice before countries in transition. // Workshop on liberalizing economics at Georgetown University, Washington DC, April 22-23, 1994.

Vensel, V. Some results of banking sector reform in Estonia : introductory remarks. // Financial sector reform in emerging market economies : Baltic progress and critical issues : summary of conference in Laulasmaa and Tallinn, August 23-24 1993. [Göteborg], 1993. 6 p. (sep.pag.). (Gothenburg Studies in Financial Economics; study no 1993:1).

Vensel, V. Some results of transition process and financial sector reform in small country. // Ninth Annual Congress, Maastricht, September 3-5 : book of abstracts / European Economic Association. S.l., [1994]. p.13.

Vensel, V. Statistika osa ühiskonnas ja majanduses. // Äriilm (1994) 1, lk.53-58: ill.

Vensel, V. Ühe väikeriigi üleminekumajanduse mured ja rõõmud. // Majandusteadus ja majanduspoliitika Eesti Vabariigis : ettekannete teesid ja artiklid (Tartu-Värska-Tartu, 27.-28.mail 1994). Tallinn, 1994. lk.97-102.

Vihalem, A. Turu-uurimisest Eesti Vabariigis. // Majandusteadus ja

majanduspoliitika Eesti Vabariigis : ettekannete teesid ja artiklid : (Tartu- Värska-Tartu, 27.-28. mail 1994). Tallinn, 1994. lk.142-144.

Übi, E. Finding non-negative solution of overdetermined or underdetermined system of linear equations by method of least squares. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 738 (1994) lk.61-68.

Келлик В. Тенденции переходной экономики. // Theoretical aspects of the transitioning economy : proceedings of the 29th Baltic Conference of Teachers of Economic Theory, Tallinn, May 19-20, 1994. Tallinn, 1994. lk.65-68.

Кумм К. Равновесие экономики на примере Эстонии. // Theoretical aspects of the transitioning economy : proceedings of the 29th Baltic Conference of Teachers of Economic Theory, Tallinn, May 19-20, 1994. Tallinn, 1994. lk.69-70: ill.

Пылаева Т. Совместное предпринимательство и экономический эффект. // Theoretical aspects of the transitioning economy : proceedings of the 29th Baltic Conference of Teachers of Economic Theory, Tallinn, May 19-20, 1994. Tallinn, 1994. lk.88.

Челокомпец Н. Актуальные проблемы экономического образования студентов. // Theoretical aspects of the transitioning economy : proceedings of the 29th Baltic Conference of Teachers of Economic Theory, Tallinn, May 19-20, 1994. Tallinn, 1994. lk.101-103.

## MATEMAATIKA-FÜÜSIKA TEADUSKOND

### *Raamatud*

Annuka, H., Einmaa-Kaseorg, L., Raunik, J. Kujutav geomeetria : harjutusülesanded. 1. S.l., cop.1994. 32 lk.

Joonestamise harjutusülesanded ehituserialadele = Упражнения по черчению строительным специальностям. Tallinn, 1994. 20 lk.

Lõhmus, J., Paal, E., Sorgsepp, L. Nonassociative algebras in physics. Palm Harbor : Hadronic Press, 1994. 271 p.: ill.

Pallas, L., Tuutmaa, V. (koost.). Matemaatika ülesanded sisseastujaile. Tallinn , 1994. 58 lk.: joon.

Türn, L. (koost.). Arvutijoonestus : joonestuspaketid. 1, AutoCAD : lühikonspekt. Tallinn, 1994. 199 lk.

Uder, Ü. Füüsika : loengukonspekt. 2. Tallinn, 1994. 153 lk.: ill.

***Artiklid***

Ainola, L. The inverse Sturm-Liouville problem for quasi-homogeneous potential and the variational method. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 738 (1994) lk.11-18.

Gravitis, J., Andersons, B., Teeäär, R., Kallavus, U. Studies on the structure of the steam explosion and swelling-solvation cellulose and lignin using 13C CP/MAS NMR. // Third European Workshop on Lignocellulosics and Pulp (EWLP'94), Stockholm, Sweden, August 28-31, 1994 : extended abstracts, p.5-7.

Hall, D.S., Fekel, F.C., Kalv, P. A spectroscopic and photometric study of 12 BM Camelopardalis. // Astrophysical Journal, Supplement Series (1994).

Kallavus, U., Gravitis, J. A comparative investigation of the ultrastructure of steam exploded wood with light, scanning and transmission electron microscopy. // Holzforschung. Vol.49 (1995) 2, p.182-188: ill.

Kallavus, U., Kaps, T., Lehtla, U. Visualization of the resin distribution in wood structure with the X-ray mapping technique. // EMAS'94 : 1st Regional Workshop on Electron Probe Microanalysis of Materials Today - practical aspects, 15-17 June 1994, Kirkkonummi, Finland : proceedings / European Microbeam Analysis Society, p.V-2. (Helsinki University of Technology. Laboratory of Metallurgy; Report TKK-V-B96, 1994).

Kalv, P. "Galileo, kas Maal on elu?". // Horisont (1994) 5, lk.28-30.

Kalv, P. Kas meteoriidid on põhjustanud õnnetusi?. // Horisont (1994) 2, lk.19-21.

Kalv, P. Kuidas Jupiter sai endale "pärlikee". // Horisont (1994) 4, lk.12-13.

Kalv, P. Miks on tõusev Kuu suur?. // Horisont (1994) 3, lk.23-25.

Kalv, P. Miks planeedid pöörlevad ja tiirlevad? Miks Kuu ei kuku alla ja Maa Päikesesse?. // Horisont (1994) 6, lk.1.

Kalv, P. Universumit avastamas. // Horisont (1994) 3, lk.8-9.

Kalv, P. Virmalised ja magnettormid sünnivad Päikesest. // Mihkel (1994) 8, lk.17.

Kongas, O., Engelbrecht, J. Bifurcation diagram of the driven asymmetric van der Pol equation. // Eesti Teaduste Akadeemia Toimetised. Füüsika. Matemaatika. 43 (1994) 2, lk.123-126: ill.

Kukk, P.-E., Krustok, J., Altosaar, M., Aarna, H. Influence of point defects on optoelectronic properties of II-IV semiconductors. // Abstract booklet of the First International Conference on Mathematical Science of chalcogenide and Diamond-structure Semiconductors, Chernovtsi, 1994. Vol.1, 1994. p.129.

Kulu, P., Rudenja, S., Mikli, V. Deposition of hard titan-based coatings with minimized content of microdroplets phase by arc evaporation. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 741 (1994) lk.61-76: ill.

Kuusk, P., Paal, E. Geodesic multiplication in the theory of gravity. // Proceedings of the 2nd Alexander Friedmann Institute seminar on grav. and cosmology, St.Petersburg, 1994. St.Petersburg, p.324-335.

Kuusk, P., Örd, J., Paal, E. Geodesic multiplication and the theory of gravity. // Journal of Mathematical Physics. Vol.35 (1994) 1, p.321-334.

Lasn, L., Raie, R., Kallavus, U., Allaste, A. The reaction of the organism on wood implants and its leading part in the process of formation of new bone. // Proceedings : the joint Spring meeting of the Estonian Surgical Society and the Finnish Surgical Society, 12.-13.05.1994, Tallinn, 1994. p.57.

Loide, R.-K., Ots, I., Saar, R. Massless half-odd-integer helicity gauge fields . // Eesti Teaduste Akadeemia Toimetised. Füüsika. Matemaatika. 43 (1994) 1, lk.25-36.

Loide, R.-K., Ots, I., Saar, R. Massless limit of higher-spin fields. // Proceedings of the 2nd Tallinn symposium on neutrino physics : 5-8 October 1993. Tartu : Eesti TA, 1994. p.168-174.

Loide, R.-K., Ots, I., Saar, R. Poincare realizations and wave equations. // Hadronic Journal. Vol.17 (1994) 6, p.565-583.

Oziewicz, Z., Paal, E., Rozanski, J. Coalgebra, cocomposition and cohomology. // Non-associative algebra and its applications. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers, 1994. p.314-322.

Paal, E. Birepresentations of Mal'tsev algebras. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 738 (1994) lk.19-32.

Puusemp, P. A group with commutative group of automorphisms. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 738 (1994) lk.33-40.

Puusemp, P. On the semigroups of endomorphisms of groups. // International Congress of mathematicians, Zürich, 3-11 Aug. 1994 : short communications. p.23.

Päeva, H. Almost commutative right weakly f-self-injective bands. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 738 (1994) lk.41-44.

Tammeraid, I. Wiener's Tauberian remainder theorems and summability with rapidity. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 738 (1994) lk.45-50.

Vaarmann, O. On solving ill-conditioned systems of nonlinear equations. // Eesti Teaduste Akadeemia Toimetised. Füüsika. Matemaatika. 43 (1994) 2, lk.49-63.

Vichmann, F. On the inclusion of the Poisson-Abel type methods for double series. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 738 (1994) lk.51-60.

Каллавус У., Сийнер М. Некоторые физико-химические аспекты консервации кожаных переплетов. //Тезисы докладов международной конференции "Новые направления в консервации памятников культуры на бумаге и пергаменте", Санкт-Петербург, 1994, 25-27 окт. Санкт-Петербург, 1994, с. 11.

## MEHAANIKATEADUSKOND

### *Raamatud*

Arumäe, H., Järvpõld, L., Tiidemann, T., Üksti, L. (koost.). Masinaelemendid : joonised. Tallinn, 1994. 43 lk.

Kallas, P., Kulu, P., Kübarsepp, J. Metallide omadused ja katsetamine. Tallinn, 1994. 77 lk.: joon. (Loengukonspekt / TTÜ. Materjalitehnika instituut; 4).

Kallas, P., Kulu, P. Metallide tööiga : korrosioon, kulumine, väsi-

mine, roomavus. Tallinn, 1994. 52 lk.: ill. (Loengukonspekt / TTÜ. Materjalitehnika instituut; 5).

Laaneots, R. Metroloogia. Tallinn, 1994. 87 lk.: ill.

Roosimölder, L., Grossschmidt, G., Vanaveski, J. (koost.). Tööpinkide projekteerimine : metoodiline juhend projekti koostamiseks. Tallinn, 1994. 23 lk.

Tiidemann, T. Masinaelemendid. 1. Tallinn, 1994. 237 lk.: ill.

Vällo, A. Eritöötlusviisid : [konspekt teosest: J.A.McGeogh. Advanced methods of machining. London, Chapman and Hall]. Tallinn, 1994. 71 lk.: ill.

Ютман В. (сост.). Заводская информатика:(учебное пособие для машиностроительной специальности). Таллинн, 1994. 89 с.: ил.

Ютман В., Вийк У.(сост.). Сборка машин:лабораторные работы по технологии машиностроения. Таллинн, 1994. 31 с.: ил.

***Artiklid***

Ajaots, M., Tamre, M. Tribocharacteristics of journal bearings of rotating systems with unlocated axis. // OST-94 Symposium on Machine Design : proceedings, Tallinn, Estonia, April 14-15, 1994. Oulu, 1994. p.62-71: ill. (Research report / University of Oulu. Department of Mechanical Engineering; n:o 97).

Ajaots, M. Vergleich der Lagerkonstruktionen mittels der Äquivalentlagerung. // OST-94 Symposium on Machine Design : proceedings, Tallinn, Estonia, April 14-15, 1994. Oulu, 1994. p.55-61: ill. (Research report / University of Oulu. Department of Mechanical Engineering; n:o 97).

Ajaots, M., Tamre, M. Wear reduction in bearings by rational choice of geometry . // Problemy Eksploatacij : proceedings of the 4th International Symposium INSYCONT'94-SLOVIANTRIB, Sept. 14-16, 1994, Cracow, Poland, p.125-132.

Altosaar, M., Mädasson, J., Mellikov, E., Hiie, J. Activation of photoconductivity in A2B6 powders. // Chair of semiconductor materials

technology : activity report, 1988-1993. Tallinn, 1994. p.21. (Reports of Tallinn Technical University; K1).

Altosaar, M., Krustok, J., Reinecke-Koch, R. Production of $CuInSe_2$ thin films by thermal annealing of electrochemically deposited elemental copper, indium and selenium layers. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 741 (1994) lk.115-129: ill.

Arensburger, D. Gesinterte Kupferlegierungen als Material für Elektrokontakte der Schweissmaschinen. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 741 (1994) lk.91-100: ill.

Buschmann, F., Mädasson, J. Photometric detectors for chemical control equipment. // Chair of semiconductor materials technology : activity report, 1988-1993. Tallinn, 1994. p.27. (Reports of Tallinn Technical University; K1).

Dávila, R.C., Laaneots, R., Kiitam, A. El trado de libre comercio y la calidad. // Transformar (1994) p.13.

Dávila, R.C., Laaneots, R., Kiitam, A. ISO 9000 y nuestros dias. // Transformar (1994) p.17.

Frishman, F., Haljasmaa, I., Pappel, T., Rudi, Ü., Shcheglov, I. Investigation of particle-wall collision. // Eesti Teaduste Akadeemia Toimetised. Füüsika. Matemaatika. 43 (1994) 4, lk.263-270.

Grossschmidt, G., Pahapill, J. Computer modelling of airplane electro-hydraulic aileron position control. // International Workshop on Trends in Hydraulic and Pneumatic Components and Systems, November 8-9, 1994 , Chicago, Illinois : an integral part of the program of the 1994 ASME International Congress & Exposition / IFAC. Vol.2, Poster papers. Chicago, 1994. 15 p.

Grossschmidt, G., Pahapill, J. Computing the dynamic response of hydraulic systems using knowledge-based programming. // Modelling and Simulation : Sixth Bath International Fluid Power Workshop, held at the University of Bath, England 23rd-24th September 1993. Taunton, cop. 1994. p.116-129: ill.

Habicht, J., Lepik, M. Automotive handbook. // Tehnika Kõigile (1994) 3, lk.42-43: ill.

Hiie, J., Mellikov, E. Photoconductive materials for electromagnetic microwave technic. // Chair of semiconductor materials technology :

activity report, 1988-1993. Tallinn, 1994. p.23-24. (Reports of Tallinn Technical University; K1).

Hjelt, K., Collan, H., Krustok, J., Mädasson, J. Photoluminescence of Se-annealed $CuInSe_2$ powders. // Annual report of Optoelectronic Laboratory. Helsinki, 1994. p.33-35.

Kallas, P., Pirso, J. Wear of coatings and hard alloys for jig bushings. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 741 (1994) lk.43-51: ill.

Kleis, I., Pappel, P., Gotzmann, J. Behaviour of engineering ceramics at hard-particle erosion. // Proceedings of the 6th Nordic Symposium on Tribology : NORDTRIB ' 94, 12-15 June 1994, Uppsala, Sweden. Vol.1 p.215-223: ill.

Kleis, I. Dynamische Härte von Metallen als eine physikalische Konstante. // OST-94 Symposium on Machine Design : proceedings, Tallinn, Estonia, april 14-15, 1994. Oulu, 1994. p.13-26: ill. (Research report / University of Oulu. Department of Mechanical Engineering; n:o 97).

Kleis, I. Mida peaks teadma määrimisest ja määretest. // Tehnika ja Tootmine ( 1995) 1, lk.9-13.

Krunks, M., Mellikov, E. Formation of A2B6 films by spray pyrolysis. // Chair of semiconductor materials technology : activity report, 1988-1993. Tallinn, 1994. p.28-30. (Reports of Tallinn Technical University; K1).

Krunks, M., Varema, T., Meissner, D. Zinc oxide thin films by spray pyrolysis method for solar cells. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 741 (1994) lk.101-113: ill.

Krustok, J., Mädasson, J. Electron-phonon interaction in the deep centre photoluminescence of CdS:Ag:Cl. // Journal of Physics and Chemistry of Solids. Vol.13 (1994) 9, p.831-833.

Krustok, J., Mädasson, J., Hjelt, K. Photoluminescence of Se-annealed $CuInSe_2$ powders. // Journal of Materials Science Letters. Vol.13 (1994) p.1570-1572.

Krustok, J. Physical principles of deep-center luminescence. // Chair of semiconductor materials technology : activity report, 1988-1993. Tallinn, 1994. p.15-16. (Reports of Tallinn Technical University; K1).

Krustok, J. Quasichemical analysis of defect structure in A2B6

materials. // Chair of semiconductor materials technology : activity report, 1988-1993. Tallinn, 1994. p.12-14. (Reports of Tallinn Technical University; K1).

Krutob, V. Mõõteseadus. // Riigi Teataja (1994) 71, art.1224, lk.1999-2004.

Kulu, P., Kallas, P., Kübarsepp, J. Fracture mechanism of powder materials and coatings by abrasive erosion. // Proceedings of International Conference Structure and properties of the brittle and quaziplastics materials, Riga, June 14-16, 1994. Riga, 1994. p.51-55.

Kulu, P., Kõo, J., Lille, H., Pihl, T. Investigation into the residual stresses in gasflame sprayed coatings. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 741 (1994) lk.17-31: ill.

Kulu, P. Metallide markeerimine. 1, Materjalistandardid. // Tehnika ja Tootmine (1994) 2, lk.10-11.

Kulu, P. Metallide markeerimine. 2, Terased. // Tehnika ja Tootmine (1994) 3, lk.6-7.

Kulu, P. Metallide markeerimine. 3, Malmid. // Tehnika ja Tootmine (1994) 4, lk.9-10.

Kulu, P. Metallide markeerimine. 4, Värvilised metallid ja sulamid. // Tehnika ja Tootmine (1994) 5, lk.6-7.

Kulu, P., Tymanok, A., Kalamees, K. Solid zincification of compact and powder steels. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 741 (1994) lk.3-15.

Kulu, P., Tümanok, A., Kudryavtsev, V., Kozyakov, V. Treatment of metal wastes by mechanical and chemical means. // The recycling of metals : proceedings of Second International Conference, Amsterdam, 1994, p.375-382.

Kübarsepp, J., Reshetnyak, H. Hardmetals improved serviceability characteristics prolong the lifetime of blanking and stamping dies. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 741 (1994) lk.33-42: ill.

Laansoo, A., Käerdi, H. The magnetic cores from magnetically soft powder composites. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 741 (1994) lk.53-60: ill.

Lavrentjev, J. On the modelling of fluid machines as acoustic N-port

sources. // Proceedings of International Conference INTER-NOISE 94, Japan, Yokohama, August 1994. Yokohama, 1994: p.379-382.

Lepik, M. Diiselmootori juhtimine. // Tehnika Kõigile (1994) 7, lk.62-63; 8, lk.68-69.

Lepik, M. Euro 1, Euro 2, Euro 3. // Tehnika Kõigile (1994) 9, lk.57-58.

Lepik, M. Kas uskuda imesid?. // Tehnika Kõigile (1994) 3, lk.57-58: ill.

Lepik, M. Pikk tee Eesti sportautoni. // Tehnika Kõigile (1994) 8, lk.39-40.

Lepik, M. Ökonoomne diiselmootor sõiduautol. // Tehnika Kõigile (1994) 5, lk.66-67; 6, lk.66-67.

Mellikov, E., Hiie, J., Varema, T. High photosensitivity monograin materials and devices. // Chair of semiconductor materials technology : activity report, 1988-1993. Tallinn, 1994. p.22. (Reports of Tallinn Technical University; K1).

Mellikov, E., Altosaar, M., Hiie, J., Meissner, D. Monograin powders for solar energetics. // Proceedings of 12th European Photovoltaic Solar Energy Conference, Amsterdam, 1994, p.1619-1622.

Mellikov, E., Altosaar, M., Hiie, J., Mädasson, J. Monograin powders for solar energetics. // Abstracts of 12th European Photovoltaic Solar Energy Conference, Amsterdam, 1994. p.9A-33.

Mellikov, E., Hiie, J. Recrystallization of powder materials in molten salts. // Chair of Semiconductor Materials Technology : activity report, 1988-1993. Tallinn, 1994. p.17-20. (Reports of Tallinn Technical University; K1).

Mellikov, E., Hiie, J. Standardization of composition of A2B6 materials. // Chair of Semiconductor Materials Technology : activity report, 1988-1993. Tallinn, 1994. p.8-12. (Reports of Tallinn Technical University; K1).

Mellikov, E., Krunks, M. Standartization of composition of A2B6 materials. // Surface and Coatings Technology. Vol.62 (1994) p.688-690.

Märtson, I. Economic benefits of simulating product structure in designing. // OST-94 Symposium on Machine Design : proceedings,

Tallinn, Estonia, april 14-15, 1994. Oulu, 1994. p.88-95. (Research report / University of Oulu. Department of Mechanical Engineering; n:o 97).

Märtson, I. ISO metric limits & fits : (means for extensive use of CAD systems) . // Standards Engineering. Vol.46 (1994) 5, p.11-13: ill.

Nirk, T. Puukaasuautot jälleen käytöön. // Suomen Autolehti (1993) 1.

Nirk, T. Sisepõlemismootor ilma pöörlevate osadeta. // Tehnika ja Tootmine ( 1994) 3, lk.27-28: ill.

Papstel, J. Technological way to support concurrent engineering. // V International DAAM Symposium, Maribor, Slovenia, October 27-29, 1994. Maribor, 1994. p.313-314.

Pirso, J., Viljus, M. The influence of content and production parameters on the structure and mechanical properties of TiC-NiMo cemented carbides. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 741 (1994) lk.77-90: ill.

Põdra, P., Andersson, S. Contact temperature distribution between sliding bodies. // Proceedings of the 6th Nordic Symposium on Tribology NORDTRIB 94, 12-15 June 1994, Uppsala, Sweden. Vol.2. p.535-546.

Põdra, P., Andersson, S. FEA wear simulation of a sliding contact. // OST-94 Symposium on Machine Design : proceedings, Tallinn, Estonia, april 14-15, 1994. Oulu, 1994. p.72-80: ill. (Research report / University of Oulu. Department of Mechanical Engineering; n:o 97).

Põldmaa, V., Rahula, A., Sowada, U. Vergleich des eingestrahlten und des gerichtet reflektierten Pulses bei Metallbearbeitung mit einem gepulsten Festkörperlaser. // Laser und Optoelektronik (1994) 3, S.71-75.

Reedik, V., Salumäe, R., Unt, A. Devices for key-code recognition. // International Conference in Machine Automation - Mechatronics Spells Profitability, February 15-18, 1994, Tampere, Finland : proceedings of the ICMA '94. p.195-201: ill.

Reedik, V. On inferetive monitoring in the robots operating zone. // Scandinavian Symposium on Robotics, October 4-6, cop. 1994. Helsinki, 1994. p.175-177: ill. (Robotiikan vuosikirja 1994).

Reedik, V. On teaching engineering design in the draft of educational changes. // Product development in engineering education : proceedings of the Second International Symposium in Engineering Education, 28-31

October, 1994, University of Limerick, Ireland. S.l., cop. 1994.p. 161-165.

Reshetnyak, H., Kuybarsepp, J. Mechanical properties of hard metals and their erosive wear resistance. // Wear. Vol.177 (1994) p.185-193: ill.

Tümanok, A., Tamm, J., Roes, A. Flow of air and particles mixture in a desintegrator. // Eesti Teaduste Akadeemia Toimetised. Füüsika. Matemaatika. 43 (1994) 4, lk.280-292: ill.

Valdna, V. Photoconductive cells and photocouplers of A2B6 materials. // Chair of Semiconductor Materials Technology : activity report, 1988-1993. Tallinn, 1994. p.25-26. (Reports of Tallinn Technical University; K1).

Wirts, C., Altosaar, M., Varema, T., Mellikov, E., Meissner, D. Tailoring II/VI semiconductor materials properties to photoelectrochemical requirements. // 10th International Conference on Photoelectrochemical Conversion and Storage of Solar Energy : book of abstracts, Interlaken, Switzerland, 1994. p.387-388.

Üksti, L. Effect of fluid adsorption on strength and wear characteristics of parts. // OST-94 Symposium on Machine Design : proceedings, Tallinn, Estonia, April 14-15, 1994. Oulu, 1994. p.27-33: ill. (Research report / University of Oulu. Department of Mechanical Engineering; n:o 97).

Üksti, L. Puhver. // Eesti entsüklopeedia. 7. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1994. lk.510.

Гроссшмидт Г.Т., Пахапилль Я.А. Расчет переходных характеристик гидравлических цепей по модульному принципу с помощью пакета программ. // Динамические процессы в силовых и энергетических установках летательных аппаратов: межвузовский сборник научных трудов. Самара, 1994, с.33-42: ил.

# MUUD ALLASUTUSED. ÜLEÜLIKOOLILISED VÄLJAANDED

### *Raamatud*

Aarna, H., Arumaa, H., Reedik, V., Sillajõe, A. (toim.). Õppeteatmik 1994/1995. S.l., 1994. 232 lk.: fot.+ 1 l.plaan.

Kaasik, M. (koost.). Geograafia : metoodilised juhendid ja kontrolltööd kaugõppe-ettevalmistuskursustel õppijaile. Tallinn, 1990. 55 lk.

Kõiv, H., Allik, I. (koost.). Matemaatika ülesannete kogu. 1. Tallinn, 1994. 114 lk.

Rajangu, V. (koost.). 75 aastat Tallinna Tehnikaülikooli. Tallinn, 1994. 130 lk.: fot.

Võrno, K., (toim.). Teatmik sisseastujaile 1994.a. Tallinn, 1994. 59 lk.

### *Artiklid*

Ideon, M. 75 aastat Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu. // Raamatukogu (1994) 5, lk.8-9.

Järs, J. Lokaalsete, CD-ROM- ja kaugandmebaaside ühiskasutusvõrgu loomisest Eesti raamatukogudes : ettekande lühikokkuvõte. // Konverents "Raamatukogu osa teaduslikus kommunikatsioonis", Tartu Ülikooli Raamatukogu, 5.-6.dets. 1994. 2 l.

Järs, J. Micro-CDS/ISIS: avatud, paindlik ja odav lahendus. // Raamatukogu ( 1994) 2, lk.10-11.

Järs, J. Seitse automatiseerimispostulaati koos kommentaaridega. // Raamatukogu (1994) 1, lk.29-31.

Kikas, K. Teadusraamatukogude võrk ja nende fondide komplekteerimine Eestis : ettekanne konverentsil "The Integration of European Technological Libraries" (6.-7.sept. 1994, Tallinn). // Raamatukogu (1994) 6, lk.12-15.

***

Publikatsioonide nimestik koosneb autorite esitatud bibliograafiakirjetest, täiendavaid kirjeid on lisanud nimestiku koostajad H. Riives, M. Võrk ja A. Tibar; käesolevast nimestikust välja jäänud 1994. a. ilmunud publikatsioonide andmed avaldatakse TTÜ aastaraamatus 1995.

*TTÜ trükikoda, 1995, 500, 218*

30

PEDAGOOGIKA ÜLIKOOL

0015726

Tallinna Pedagoogikaülikooli
raamatukogu

Palume raamat tagastada tähtajaks

A15726