TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

AASTARAAMAT

1995

Ep. 3.302

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI AASTARAAMAT 1995

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI
AASTARAAMAT
1995

TALLINN 1996

TALLINNA
TEHNIKAÜLIKOOLI
AASTARAAMAT
1995

Ep. 3.302

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI AASTARAAMAT 1995

TALLINN 1996

Koostanud: Vahur Mägi (peatoimetaja), Aime Piht (ülikooli sündmused), Viivi Russ (ülikooli nõukogu, struktuur, isikkoosseis), Anto Lempu (eelarve), Tiit Kaps (õppetegevus), Kiira Parre (teadustegevus), Erki Soekov (üliõpilaskond), Madli Ganihhina ja Eha Teder (rahvusvaheline koostöö), Aime Hall (kirjastustegevus), Jüri Sarandi (konstrueerimistehnoloogiline tegevus), Meelis Ideon (raamatukogu), Peet Sillaots (muuseum), Mare Aru (vilistlaskogu, arengufond), Helje Riives ja Aiki Tibar (publikatsioonid).

Eesti
Teaduste
Akadeemia
Raamatukogu

ISBN 9985-59-029-5

© Tallinna Tehnikaülikool, 1996

Sisukord

Ülikooli sündmused 5

Ülikooli valitsus ja nõukogu 19

Tallinna Tehnikaülikooli valitsus 19

Tallinna Tehnikaülikooli nõukogu 20

Ülevaade ülikooli nõukogus aasta vältel toimunust 23

Rektori *curriculum vitae* 26

Ülikooli eelarve 29

Ülikooli struktuur ja isikkoosseis 30

Organisatsioonistruktuur 30

Akadeemiline struktuur 31

Haldusstruktuur 38

Tugistruktuur 39

Isikkoosseis 40

Professorid 46

Professorid – Eesti Teaduste Akadeemia akadeemikud 52

Tallinna Tehnikaülikooli audoktorid 53

Õppe- ja teadustegevus 55

Õppetegevus 55

Teadustegevus 58

Eesti Teadusfondi uuringutoetused 61

Osalemine rahvusvahelistes programmides, toetused 62

Olulisemad teadussuunad, tulemused 65

Teadusürituste korraldamine TTÜ töötajate poolt ja osalemine neis 89

Rahvusvahelised teadusüritused Tallinna Tehnikaülikoolis ning TTÜ töötajate osalusel 90

Väitekirjade kaitsmine 93

Mis on tarkvara dünaamika analüüs? *Kommentaar* 97

Üliõpilaskond 100

Rahvusvaheline koostöö 104

Kirjastustegevus 109
Konstrueerimistehnoloogiline tegevus 111
Raamatukogu 113
Muuseum 117
Vilistlaskogu 120
Arengufond 121
Ettekanded, kõned, sõnavõtud 122
Maksim Saat. Eesti majanduspoliitika ja Tallinna Tehnikaülikooli koht selles enne Teist maailmasõda . . 122
Leo Mõtus. Kuhu lähed, automaatika? 129
Andres Keevallik. Tehnikaülikooli arengusihte kaaludes . . . 140
Peeter Olesk. Teaduse korraldamine intellektuaalses Eestis . 147
Olav Aarna. Futuroloogiline hariduspoliitiline pihtimus Tallinna Tehnikaülikooli teemal 154
Uno Mereste. Uue haritlaspõlvkonna eneseteostus ja rahva heaolutaseme tõstmine 163
Vello Vensel. Üliõpilane ja õppejõud 168
Jaan Metsaveer. Parvlaeva *Estonia* huku tehnilistest põhjustest 173
Leevi Mölder. Professor Agu Aarna saanuks 80 179
Ülo Tärno. Pool sajandit Tehnikaülikooli Akadeemilist Meeskoori 185
Publikatsioonid 192
Arvuti- ja süsteemitehnika teaduskond 192
Ehitusteaduskond 202
Energeetikateaduskond 211
Humanitaarteaduskond 221
Keemiateaduskond 224
Majandusteaduskond 240
Matemaatika-füüsikateaduskond 248
Mehaanikateaduskond 253
Muud allasutused. Üleülikoolilised väljaanded 261

ÜLIKOOLI SÜNDMUSED

6. jaanuar

Matemaatikainstituudi korraldusel peeti matemaatikaõpetajatele seminar teemal "Matemaatika sisseastumiseksam TTÜs". Seminaril käsitleti vastuvõtuga seotud probleeme ning analüüsiti sissesaanute matemaatikateadmiste taset. Ettekannetega esinesid dotsendid Endel Ruustal, Mati Väljas ja Ahto Lõhmus.

Seminari eel avati majandusteaduskonna õppehoone raamatukogus Enn Nurmiste – TTÜ eelkäija Tallinna Tehnikumi direktori – bareljeef seoses 100 aasta möödumisega tema sünnist. Ülevaate Enn Nurmiste elust ja tegevusest tegi professor Vahur Mägi.

13. jaanuar

Tehnikaülikooli külastas kultuuri- ja haridusminister Peeter Olesk. Oma teisel visiidil tutvus minister lähemalt mehaanikateaduskonnaga. Kohal oli Eesti TA president Jüri Engelbrecht, kes ise on erialalt mehaanikateadlane.

16. jaanuar

Ülikooli valitsus külastas Paldiskit. Linnapea Jaan Mölder tutvustas linna probleeme ja arenguväljavaateid. Kohtumise eesmärgiks oli teadus- ja hariduspotentsiaaliga kaasa aidata piirkonna probleemide lahendamisel ja komplekssе arengumudeli väljatöötamisel.

19. jaanuar

Helsinki Tehnikaülikooli 8-liikmeline delegatsioon eesotsas õppeosakonna juhataja Urpo Hilskaga oli meie õppe- ja teadusosakonna külaliseks. TTÜ poolt võtsid kohtumisest osa kantsler Jüri Tanner, õppe- ja teadusosakonna juhataja Rein Lees ning talituste juhatajad. Tutvuti õppetöö korraldusega ja arutati ühiseid probleeme.

24. jaanuar

Firma *Autodesk* ametlik esindaja Eestis *AS USEsoft* esitles projekteerimis-konstrueerimisprogrammi *AutoCAD Release 13*. TTÜle anti üle esimene ametlik kasutajalitsents. Osalesid Erik Uibo ja Urmas Siitan

aktsiaseltsist *USEsoft*, TTÜ rektor Olav Aarna, insenerigraafika keskuse dotsent Heino Möldre.

26. jaanuar

Toiduainete instituut korraldas seminari, kus käsitleti tarbijakaitseseadusest tulenevaid probleeme ja pakendatud toidukaupade märgistamise eeskirju.

31. jaanuar

Mehaanikateaduskonna seminaril käsitleti inseneride ettevalmistamist ja suundumusi teaduskonna arengus, mis on tihedalt seotud Eesti masina- ja aparaaditööstuse ning transpordi üldise edenemisega. Arutelus puudutati ka TTÜ katsekoja mehaanikateaduskonna laborite väljaarendamist. Osalesid Eesti Tööstuse Keskliidu tegevdirektor Viljar Veskiväli, Eesti Masinatööstuse Liidu president Adolf Talkop ja tegevdirektor Aleksei Hõbemägi, tehnikaülikooli poolt prorektor Rein Küttner, õppe- ja teadusosakonna juhataja Rein Lees, katsekoja juhataja Jüri Starkopf ning mehaanikateaduskonna esindajad.

2. veebruar

Lõppes avalduste ja ettepanekute esitamine TTÜ rektori ametikohale kandideerimiseks. Esitati kaks kandidaati: senine rektor professor Olav Aarna ja arvutitehnika instituudi direktor digitaaltehnika professor Andres Keevallik.

5. veebruar

Tallinna Piiskoplikus Toomkirikus andis heategevuskontserdi kiriku ajaloolise oreli ennistamise heaks TTÜ Akadeemiline Meeskoor.

7.–11. veebruar

TEMPUSe projekti "Integreeritud tootearendus" raames toimus seminar, mille viis läbi Taani Tehnikaülikooli professor Mogens Myrup Andreasen.

15. veebruar

Majandusteaduskonnas esines loenguga Eesti pangandusest Eesti Panga president Siim Kallas. Huvilisi oli palju ning loengu lõpul esitati rohkesti küsimusi.

16. veebruar

Tehnikaülikooli külastas meie vilistlaskogu juhatuse ettepanekul energeetikaminister Arvo Niitenberg. Arutati tehnikahariduse arengut.

16. veebruar

Rektor Olav Aarna koos prorektoritega võttis vastu Eesti Tööstuse Keskliidu juhatuse delegatsiooni, kuhu kuulusid juhatuse esimees Viljar Veskiväli, AS *Flora Kommerts* juhatuse esimees Elmar Kruusma ja Eesti Masinatööstuse Liidu juhatuse esimees Adolf Talkop. Vestluse teemaks oli inseneride koolitamise uus süsteem.

17. veebruar

Toiduaineteaduse doktorinõukogu avalikul koosolekul kaitses doktoritööd Eesti Põllumajandusülikooli lihainstituudi juhataja professor Meili Rei teemal "Lihatehnoloogia teaduslikud alused".

20. veebruar

Raamatukogu lugemissaalis avati kahe arvutiga arvutituba, kus on võimalik kasutada CD-ROM-katalooge. Lugejate käsutuses on 30 CD-ROM-andmebaasi, mis võimaldavad kõige täiuslikumaid infootsinguid.

23. veebruar

Eesti iseseisvuspäeva tähistamise pidulik aktus, kus pidupäevakõnega esines käitismajanduse instituudi direktor professor Maksim Saat.

28. veebruar – 2. märts

Toimus turundusalane seminar, mille korraldasid Windsori Ülikooli ja TTÜ majandusteaduskond. Seminari eesmärgiks oli turundusalaste kogemuste andmine ettevõtete tegutsemiseks turumajanduse tingimustes. Osavõtjaid oli ka Põllumajandusülikoolist, Tallinna Kommertskoolist, Kaubandus-Tööstuskojast ja mujalt. Seminar sai teoks tänu Windsori Ülikooli majandusteaduskonna dekaanile professor Rein Petersonile, kes on olnud eestvedajaks mitmes Eesti majandusteadlaste täiendõppeprogrammis Kanadas.

6. märts

Haapsalus Lääne maakonna korraldamisel 6.–8. märtsini toimunud infopäevadel käisid ülikooli esindamas rakendusmatemaatika õppetooli

dotsent Ahto Lõhmus ja Kulla Võrno vastuvõtukomisjonist, et anda teavet õppimisvõimaluste ja vastuvõtutingimuste kohta.

7. märts

Keemiatehnika doktorinõukogu avalikul istungil kaitses doktoritööd üldise keemia õppetooli juhataja Meeme Põldme teemal "Faasimuutused looduslike fosfaatide hüdrotermilisel töötlemisel paagutamismeetodil".

10. märts

USA haridussüsteemist ja oma kuuajasest lähetusest Ameerika Ühendriikidesse rääkis huvilistele kantsler Jüri Tanner.

14. märts

TTÜ laiendatud nõukogu istungil toimus rektori valimine. Kandidaate oli kaks: senine rektor professor Olav Aarna ja digitaaltehnika professor Andres Keevallik. Kohal oli 131 laiendatud nõukogu liiget 146st. Esimeses hääletusvoorus ei saanud kumbki kandidaat häälteenamust. Teises voorus kogus Olav Aarna 69 häält Andres Keevalliku 54 vastu. Seega valiti rektoriks Olav Aarna.

22. märts

Ülikooli nõukogu lahtisest pidulikust istungist võtsid osa ka teiste ülikoolide rektorid ning kultuuri- ja haridusminister Peeter Olesk, kes vastavalt kehtivatele reeglitele taasnimetas professor Olav Aarna TTÜ rektoriks ning esines ettekandega teaduskorraldusest Eestis.

23.–25. märts

Tartus Tähtvere näitusehallis toimus haridus- ja teadusmess *Innovaatika* 95, millest võttis osa ka TTÜ esindus, tutvustades õppimisvõimalusi ja teadustööd. Messil olid esindatud materjalitehnika instituut, elektroenergeetika instituut, elektriajamite ja jõuelektroonika instituut ning materjaliuuringute keskus.

12. aprill

AS *GeoEstonia* direktor Kaljo Veskimets andis TTÜle üle geograafiliste infosüsteemide (GIS) andmetöötlusprogrammi ARC VIEW2 tingliku nimetusega "GIS kättesaadavaks igaühele". Kantsler Jüri Tanner, kes üleandmisprotokollidele ülikooli nimel alla kirjutas, rõhutas, et

AS *GeoEstonia* on sellega investeerinud eelkõige Eesti teaduse tulevikku. Tarkvara läheb täienduskoolituskeskuse käsutusse.

12. aprill

Toiduainete instituut ja Humberside'i Ülikool korraldasid seminari "Tootmishügieen toiduainetetööstuses".

13. aprill

Briti Nõukogu Baltimaade direktor Susan Maingay tegi Eestist lahkumise visiidi tehnikaülikooli. Pikemalt arutati Briti–Eesti teadusalase koostöö arengut ja tulevikuvaateid.

17. aprill

Raamatukogus avati TTÜ raamatukogu esimese juhataja Artur Pihlaku 110. sünniaastapäevale pühendatud näitus. Avamisel osalesid ja kõnelesid A. Pihlaku tütar ja poeg. Esimese juhataja eluteed ja -tööd kajastav näitus oli avatud aprilli lõpuni.

18.–19. aprill

Toimusid TTÜ teabepäevad sisseastujatele, mille eesmärgiks oli tutvustada üliõpilaskandidaatidele meie ülikooli, selgitada bakalaureuseõppesse vastuvõtu korda ning anda teavet õpingukorraldusest. Aulas peetud infotunnis vaadeldi õppevaldkondi ja ainekomisjonide esimehed rääkisid sisseastumiseksamitest. Huvilistele näidati auditooriume ja laboreid. Esimesel päeval külastasid ülikooli eesti õppekeelega koolide, teisel päeval vene õppekeelega koolide abituriendid. Huvilisi oli palju.

20.–22. aprill

Aulas istus koos kultuuri- ja haridusministeeriumi korraldamisel Eesti hariduskonverents '95.

24. aprill

Täienduskoolituskeskuses oli külas rootsi teadusajakirjanik Anna Schytt, kes vahendas oma eksootilise Arktika-reisi muljeid ja näitas slaide.

24.–28. aprill

Tallinna kõrgkoolide üliõpilaste ühisel eestvõtmisel toimusid tudengite kevadpäevad, mis lõppesid õllefestivali ja sellele järgnenud mõningase lõhkumisega ühiselamutes.

25. aprill

Tehnikaülikooli külastas USA firma *Velsicol Chemical CO* asepresident Wilson F. Gun, kes pidas loengu firma tegevusest ja bensoehappe tootmise kompleksi väljaarendamisest Eestis ning kohtus ülikooli juhtkonna ja keemiateaduskonna professoritega.

26. aprill

Tallinna Pedagoogikaülikool ja TTÜ sõlmisid koostöölepingu viieks aastaks eesmärgiga õppe- ja teadustöö taseme tõstmine olemasoleva akadeemilise potentsiaali parema ärakasutamise teel. Lepingule kirjutasid alla rektorid Olav Aarna ja Talis Bachman, selle täitmist juhib koordineerimisnõukogu.

27. aprill

Glehni lossis toiduainete instituudi teabepäev Eesti toiduseaduse selgitamiseks.

28. aprill

Glehni lossis tehnikaülikooli vilistlaskogu kevadball. Kontserdiosa sisustas TTÜ Akadeemiline Meeskoor.

2.–3. mai

OECD, kultuuri- ja haridusministeeriumi ning rektorite nõukogu korraldusel peeti seminar "Kõrghariduse finantseerimine Eestis ja naabermaades". Põhiettekannetega esinesid E. Rekilä Soome haridusministeeriumist, K. Hypponen OECDst, L. Ekholm Karolinska Instituudist Stockholmist ja J. Aaviksoo Tartu Ülikoolist. Seminar oli aprillis Vilniuse Ülikoolis peetud seminari jätkuks.

5. mai

TTÜ Spordiklubi jooksuklubi *Visa* korraldamisel toimus traditsiooniline tuntud jooksutreeneri Olav Karikose mälestusjooks.

12. mai

Keemiateaduse doktorinõukogu avalikul istungil kaitses doktoriväitekirja keemiainstituudi vanemteadur Kaia Tõnsuaadu teemal "Termofosfaadid Kovdori ja Siilinjärvi apatiidist".

15. mai

TTÜ ja Stockholmi Kuningliku Tehnikaülikooli ühisseminarile

saabus Rootsist 5-liikmeline delegatsiooon. Seminaril esines professor Ashraf Hugues ettekandega uutest Euroopa Liidu koostööprogrammidest. Rootsi erakapitalil põhinev fond *Axel ja Margaret Ax:son Johnson Foundation* on vastavalt kõrgkoolidevahelisele lepingule eraldanud 5 aasta jooksul raha tehnikaerialade ülliõpilastele enesetäiendamiseks Rootsi ülikoolides. Selle aja jooksul on Rootsis viibinud 82 TTÜ üliõpilast ning järgmiseks aastaks on laekunud 30 stipendiumitaotlust. Rootsi delegatsioon kohtus stipendiumikandidaatidega ning toimusid konsultatsioonid edasise koostöö osas.

16. mai

Eesti Elektroonikaühing ja TTÜ raadio- ja sidetehnika instituut korraldasid rahvusvahelise telekommunikatsioonipäeva "Ringhääling'95" tähistamaks raadioside leiutamise 100. aastapäeva. Konverentsil osalesid tehnikaülikool, Eesti Raadio, Eesti Televisioon, Ringhäälingu Saatekeskus ja Soome Raadioringhääling. Konverentsi raames oli raadio- ja sidetehnika näitus, TV ja ringhäälingu alase kirjanduse näitus, toimusid seminarid.

26. mai

Soojusmehaanika instituudi korraldamisel toimus soojustehnika päev, kuhu olid oodatud soojusenergeetika eriala lõpetanud insenerid ja kõik huvilised. Peahoone fuajees oli üles pandud näitus "Soojustehnikaga seotud toodang ja teenused Eestis". Õhtu jätkus koosviibimisega Glehni lossis.

12. juuni

TTÜ õppe- ja teadusosakonnal oli külas Kaunase Tehnikaülikooli 8-liikmeline delegatsioon. Meie poolt võtsid kohtumisest, mille eesmärgiks oli kogemuste vahetamine, osa prorektor Tiit Kaps, õppe- ja teadusosakonna juhataja Rein Lees ning talituste juhatajad.

15. juuni

USA professorid Robert Smith (Weber State University) ja Donald Habbe (Montana University) esinesid ettekandega kõrgkoolide akrediteerimisprobleemidest, sealhulgas eneseanalüüsi aruande koostamisest. Kohtumisel osalesid prorektor Tiit Kaps ja professor Hanno Sillamaa.

15. juuni

Firma *Eifodata* korraldamisel toimus USA tarkvarafirma *Autodeck* toodete seminar, kus tutvustati objektide parameetrilisel kirjeldusel põhinevat paketti *AutoCAD Designer*, visualiseerimispaketti *Auto Vision* ning CAD-paketti *AutoCAD LT2*. Samas andis firma ülikoolile üle tarkvara õppeklassi sisustamiseks.

17.–21. juuni

Toimusid 1995. aasta kevadised lõpuaktused. Kokku anti nendel päevadel välja 484 diplomit, neist statsionaarseile lõpetajaile 436, mittestatsionaarseile 48, magistreid lõpetas 18, eksterne – 39. *Cum laude* diplomeid anti välja 14.

12. juuli

Lõppes dokumentide vastuvõtt 1995. aastal bakalaureuseõppesse astumiseks. Kokkuvõttes esitati 8 õppevaldkonna 1175 kohale 2640 avaldust, seega konkurss ühele kohale 2,3. Kõige populaarsem valdkond oli haldusjuhtimine, kus ühele kohale kandideeris 5,9 inimest. Endiselt populaarne oli ka majandus – 5,2 taotlejat ühele kohale. Kuldmedaliga, st. ilma eksamiteta, võeti vastu 76, neist 64 majandusse.

7. august

Selgusid lõplikud bakalaureuseõppesse riigieelarvelistele õppekohtadele vastuvõetute nimekirjad. Võeti vastu 1175 uut üliõpilast, neist päevaõppesse 940 ja õhtuõppesse 235.

25. august

Lõppes avalduste vastuvõtmine riigieelarvevälistele õppekohtadele. Õppekoha moodustamise eelduseks on juriidilise isiku garantiikiri, milles näidatakse ära konkreetne füüsiline isik, kellele õppekoht tellitakse. Selle alusel sõlmitakse leping TTÜ ja juriidilise isiku vahel. Bakalaureuse õppekoha maksumus sel õppeaastal on 7 000 krooni semestris, välismaalastele 12 500 krooni semestris. Kokku esitati 47 avaldust.

29. august

Aulas oli õppeaasta avaaktus, kus rektor andis pidulikult kätte õppemärkmikud sisseastumiseksamitel parimaid tulemusi saavutanud

üliõpilastele. Aktus toimus kahes osas. Esimeses osas, kus viibisid ehituse, energiatehnika, haldusjuhtimise, mehaanika ja tehnilise füüsika õppevaldkonna üliõpilased, pidas kõne professor Ülo Tärno, teises (majanduse ning keemia- ja materjalitehnoloogia õppevaldkondade üliõpilased) professor Uno Mereste. Kahe aktuse vaheajal andsid ühise pressikonverentsi ülikooli juhtkond eesotsas rektor Olav Aarnaga, kes tutvustas ülikooli uudiseid, ja TTÜ Akadeemilise Meeskoori esindajad, kes rääkisid koori läheneva 50. tegevusaastapäeva tähistamise ajakavast.

31. august

Aulas toimus traditsiooniline töötajate õppeaasta avakoosolek. Rektor tutvustas ülikooli hetkeseisu ja kavu edasiseks, prorektor Tiit Kaps tegi kokkuvõtteid selleaastasest vastuvõtust.

15. september

Soome firma ICL esindaja, ekspordidirektor Markku Martinmäki andis TTÜle kingitusena üle tarkvarapaketi *Microsoft Visual C++*, mis läheb telekommunikatsiooni õppetooli käsutusse ja mida hakatakse kasutama tudengite õpetamisel. TTÜ poolt olid vastu võtmas kantsler Jüri Tanner ning raadio- ja sidetehnika instituudi esindajad Avo Ots ja Ilmar Arro. TTÜ sidemed firmaga ICL on kestnud juba kümmekond aastat. Firma loodab kasutada meie tudengite abi kontoritarkvara *Teamware* väljatöötamisel.

17. september

Tallinna Tehnikaülikool tähistas oma 77. sünnipäeva. Glehni lossis toimus ülikooli nõukogu pidulik istung, kus aastapäevakõne pidas statistika teooria ja ökonomeetria professor Vello Vensel. Külalistena viibisid seal kõigi riigikõrgkoolide rektorid. Üheskoos kirjutati alla dokumendile külalisüliõpilasena õppimise kohta.

19. september

TTÜ raamatukogus toimunud kohtumisel andis Rootsi kuullaagrikontserni SKF (*Svenska Kullagenfabriken*) esindaja tegevdirektor Åke Göran Westerholm TTÜle üle firma tootekataloogide täieliku kogu. Vastu võtmas olid masinaõpetuse instituudi direktor aseprofessor Toivo Pappel ning mehaanikateaduskonna esindajad. Kataloogikogu üks eksemplar jääb raamatukokku, teine masinaõpetuse instituuti. Firma oli

välja pannud ühe õppestipendiumi. Stipendiumikonkursi võitjaks osutus masinatööstuse tehnoloogia ja planeerimise õppeliini üliõpilane Argo Luik, kes viibis kohtumisel.

20.–21. september

Elektriajamite ja jõuelektroonika instituut korraldas täienduskoolitusseminari "Elektromagnetiline ühildatavus ja kvaliteedi kujundamine". Lektor professor Heinz Scherz Kemptenist (Saksa Liitvabariik).

26. september

Eesti Energia toetab oma stipendiumiga juba teist aastat energiatehnika parimaid üliõpilasi. *Eesti Energia* peamajas said kokku *Eesti Energia* juhtkond eesotsas peadirektor Udo Lehtsega ja energeetikateaduskonna professorid ning 12 stipendiumikonkursi võitnud üliõpilast ja magistranti, et vastu võtta selleaastased stipendiumid.

28. september – 9. oktoober

Raamatukogus oli mäeinseneri ning TTÜ õppejõu Jaan Aarmanni (1885–1978) 110. sünniaastapäevale pühendatud näitus.

2. oktoober

Masina- ja aparaadiehituse doktorinõukogu avalikul istungil kaitses doktoriväitekirja peenmehaanika õppetooli dotsent Mart Tamre teemal "Mittekohtkindla teljega liugelaagerduse tribokarakteristikud".

3. oktoober

Turu Tehnikaülikooli ja TTÜ koostööna valmis uus keskkonnakaitse õpik. See on esimene raamat 3-osalisest sarjast, kus käsitletakse globaalseid keskkonnaprobleeme. Esitlusel viibisid Soome-poolne autor Timo Vuorisalo ja kogu projekti käivitaja Turu Ülikooli täienduskoolituskeskuse asejuhataja Jorma Rintakanto, Eesti-poolsetest autoritest Ann Marvet ja Põllumajandusülikooli professor Loit Reintam. TTÜ nimel ütles tänusõnu prorektor Tiit Kaps.

11. oktoober

Tähistati Tallinna Tehnikaülikooli kauaaegse rektori Agu Aarna 80. sünniaastapäeva. Nõukogu pidulikul istungil esinesid ettekandega professorid Leevi Mölder ja Heino Lepikson, vanemteadur Peep Christjan-

son ning RAS *Kiviter* peainsener Ivar Rooks. Peahoone fuajees oli raamatukogu üles seadnud Agu Aarna elu ja tegevust kajastava näituse. Mälestustseremooniast Metsakalmistul võttis osa ka TTÜ Akadeemiline Meeskoor.

11.–12. oktoober

Eesti Ehitusinseneride Liit alustas koostöös Soome Ehitusinseneride Liidu ja TTÜ-ga silmaringiloenguid ehitusinseneridele.

12. oktoober

Ilmus esimene number ajakirjast *Eesti Teaduste Akadeemia Toimetised. Tehnikateadused.* Esitlusel viibisid ajakirja toimetuskolleegiumi liikmed eesotsas TA presidendi Jüri Engelbrechtiga, TTÜ juhtkond ja esimesse numbrisse kaastööd teinud autorid, kellele anti üle Jüri Engelbrechti ja Olav Aarna autogrammidega ajakirja number.

12. oktoober

TTÜ humanitaar- ja sotsiaalteaduste instituudis külalisprofessorina töötav Wayne C. Thompson (Virginia Military Institute) andis raamatukogule kingitusena üle USAst annetusena saadud raamatud. Raamatukogu koostas neist näituse.

12.–13. oktoober

Teedeinstituudi korraldamisel toimus TEMPUS-PHARE projekti "Eesti geodeesia koolituskeskus" partnerorganisatsioonide nõupidamine.

26.–29. oktoober

Tehnikaülikoolis viibis külas Darmstadti Tehnikaülikooli delegatsioon Saksamaalt. Sõidu eesmärk oli ühiselt arutada koostöösidemete edasiarendamist ja uute kontaktide sõlmimist. Head koostöösidemed on sakslastega elektroonikainstituudil, arvutitehnika instituudil, masinaehituse instituudil ja saksa keele lektoraadil.

27. oktoober

Euroopa Liidu PHARE-programmi TEMPUS-projekti raames avati elektroonika kompetentsuskeskus. Avamisel viibis professor Manfred Glesner Darmstadti Tehnikaülikoolist. Keskus on välja arendatud uue struktuuriüksusena, mis koostöös arvuti- ja süsteemitehnika teaduskon-

naga pakub kaasaegset elektroonika- ja infotehnoloogiaalaste vahendite keskkonda ja õppekursusi. Keskuse töökeskkond koosneb 12 kohaga mikroelektroonika disaini laborist ja 45 kohaga SUN-tööjaamade UNIX-klassist.

1. november

Peahoone fuajees avati raamatukogu koostatud näitus "TTÜ õppejõudude ja teadurite välispublikatsioonid 1994–1995", mis tahetakse muuta traditsiooniliseks.

7.–8. november

TTÜ täienduskoolituskeskuse korraldamisel toimus konverents "BALTICIP '95 – Baltic Information Processing Conference". Oli avatud arvutialane näitus.

7.–8. november

Mustamäe VI õppehoones toimus V Balti pulbertehnoloogia konverents, mille kutsusid kokku TTÜ materjalitehnika instituut, Balti Materjaliühingute Liit, Eesti Materjalitehnika Ühing ja Eesti Mehaanikainseneride Selts. Kuulati ära 29 ettekannet. Külalisi tuli Soomest, Slovakkiast, Venemaalt, Valgevenest. Järgmisel aastal on korraldajad leedulased.

8. november

Sakala keskuses toimus "Tudengiball-95", mille korraldas Tallinna Pedagoogikaülikool.

10. november

Energeetikateaduskonna õppehoones avati programmeeritavate kontrollerite SIMATIC S5 õppelaboratoorium.

11. november

Aulas tähistas aktuse ja kontserdiga oma 80. aastapäeva Tallinna Polütehnikum. Tehnikaülikoolil on aegade vältel olnud selle kooliga tihedaid kokkupuuteid. Aastatel 1929–1936 kandsid mõlemad õppeasutused ühesugust nime – Tallinna Tehnikum, 1932–1936 tegutseti ühise katuse all Koplis ja mõlema kooli eesotsas seisis üks ja sama mees – Enn Nurmiste. Juubeliaktusel tervitas ülikooli nimel tehnikumirahvast TTÜ prorektor Rein Küttner, sõnavõttudega astusid üles professorid Vahur

Mägi, Juhan Laugis ja Väino Rajangu, kõik polütehnikumi kasvandikud. Ajaleht *Tehnikaülikool* tõi ära pikema kirjatöö "Aastakümneid kõrvuti, neli aastat üsna ühiselt" prof. V. Mägi sulest.

14. november

TTÜ Vilistlaskogu juhatuse koosolekul andsid ülevaate Eesti Inseneride Liidu ning inseneride erialaseltside ja liitude olukorrast ning tegevusest ja insenerikutse omistamisest Eestis professorid Andres Keevallik ja Leo Mõtus.

14. november

Energeetikateaduskonna akadeemiliste loengute sarjas astus teemal "Energia töö ja soojus" üles professor Arvo Ots.

24. november – 3. detsember

Esines külalisloengutega professor Johannes Steinbrunn Kempteni Rakenduskõrgkoolist Saksamaalt.

28. november

Kirjutati alla koolituslepingule TTÜ ja *Velsicol Eesti AS* vahel, mille kohaselt *Velsicol* toetab kahe keemia- ja keskkonnakaitse tehnoloogia õppesuuna üliõpilase õpinguid iga-aastaste stipendiumide näol. Sellega loodetakse panna alus tulevikku suunatud koostööle. Lepingule kirjutasid alla TTÜ poolt keemiateaduskonna dekaan Andres Öpik ja *Velsicol AS* poolt tegevdirektor Lynn Sharpe.

29. november

VI õppehoone kohvikus avati TTÜ Vilistlaskogu klubi. Regulaarsed kokkusaamised hakkavad toimuma samas kord kuus.

5. detsember

Spordihoones tutvustas huvilistele *wushu*-d – vana-hiina võitluskunsti – meister Chan Yiangud.

6. detsember

Rahvusraamatukogu kuppelsaalis esitleti koguteost "50 aastat Tehnikaülikooli Akadeemilist Meeskoori".

7. detsember

Paul Kogermani nimelises auditooriumis pidas professori 104. sünniaastapäeva mälestusloengu professor Ülo Lille.

8. detsember

Aparaadiehituse instituut korraldas minikonverentsi "Ainulaadset Eesti aparaaditehnikas". Ettekanded käsitlesid Eestis projekteeritud ja valmistatud ning rahvusvahelist tähelepanu pälvinud aparaate.

9. detsember

Estonia kontserdisaalis toimus TTÜ Akadeemilise Meeskoori 50. aastapäeva esimene kontsert. Dirigendid Jüri Rent ja Siim Selis.

13.–15. detsember

TTÜ keemiainstituudi ja AS *GeoEstonia* korraldamisel peeti Rahvusraamatukogus rahvusvaheline konverents "Balti riikide kohateabesüsteemid". Oli avatud näitus.

15. detsember

Talvisel pidulikul lõpuaktusel anti diplomid kätte 139 lõpetajale, neist statsionaarseid 124, mittestatsionaarseid 15. Diplomid said 7 eksterni ja 3 magistrit.

16. detsember

Kontserdiga Kaarli kirikus tähistati TTÜ Akadeemilise Meeskoori 50. aastapäeva. Dirigendid Jüri Rent, Arvo Volmer. Kaastegevad olid ERSO ning solistid Urve Tauts, Nadia Kurem, Mati Palm, Tarmo Sild ja Aleksander Sarapuu. Järgnes aastapäevaball Estonia kontserdisaalis.

18. detsember

Energeetika doktorinõukogu avalikul istungil kaitses doktoriväitekirja energiasüsteemide õppetooli dotsent Mati Meldorf teemal "Elektrisüsteemi talitluse seire".

ÜLIKOOLI VALITSUS JA NÕUKOGU

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI VALITSUS

(18. septembrist 1995)

Olav Aarna – rektor, valitsuse esimees
Tiit Kaps – prorektor
Rein Küttner – prorektor
Jüri Tanner – kantsler
Ene Kolbre – majandusteaduskonna dekaan
Jakob Kübarsepp – mehaanikateaduskonna dekaan
Peeter Laido – humanitaarteaduskonna dekaan
Rein-Karl Loide – matemaatika-füüsikateaduskonna dekaan
Heino Mölder – ehitusteaduskonna dekaan
Leo Mõtus – arvuti- ja süsteemitehnika teaduskonna dekaan
Enno Reinsalu – energeetikateaduskonna dekaan
Andres Öpik – keemiateaduskonna dekaan
Erki Soekov – Üliõpilasvalitsuse esimees

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI NÕUKOGU

(5. septembrist 1995)

Olav Aarna – rektor, nõukogu esimees, protsessijuhtimise professor

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

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

Jüri Tanner – kantsler

Viivi Russ – nõukogu sekretär

Boris Tamm – rector emeritus

Heino Türkson – Virumaa Kõrgkooli rektor

Meelis Ideon – raamatukogu direktor

Ene Kolbre – majandusteaduskonna dekaan, juhtimisökonoomika aseprofessor

Jakob Kübarsepp – mehaanikateaduskonna dekaan, metallide tehnoloogia aseprofessor

Peeter Laido – humanitaarteaduskonna dekaan, filosoofia aseprofessor

Rein-Karl Loide – matemaatika-füüsikateaduskonna dekaan, teoreetilise füüsika professor

Leo Mõtus – arvuti- ja süsteemitehnika teaduskonna dekaan, reaalajasüsteemide professor

Heino Möldre – ehitusteaduskonna dekaan, veetehnika professor

Enno Reinsalu – energeetikateaduskonna dekaan, maavarade kaevandamise aseprofessor

Andres Öpik – keemiateaduskonna dekaan, füüsikalise keemia professor

Rein Jürgenson – informaatikainstituudi direktor, tarkvaratehnika aseprofessor

Andres Keevallik – arvutitehnika instituudi direktor, digitaaltehnika professor

Mart Min – elektroonikainstituudi direktor, mõõteelektroonika professor

Jüri Engelbrecht – ETA president, rakendusmehaanika professor

Valdek Kulbach – teraskonstruktsioonide õppetooli erakorraline professor

Jüri Sutt – ehitusökonoomika ja -juhtimise professor

Juhan Laugis – elektriajamite ja jõuelektroonika instituudi direktor, elektriajamite ja elektrivarustuse professor

Rein Oidram – kõrgepingetehnika aseprofessor

Veiko Siimar – elektrotehnika aluste ja elektrimasinate instituudi direktor, elektrimasinate aseprofessor

Mari Uibo – keeltekeskuse juhataja, inglise keele dotsent

Valdek Mikkal – keemiatehnika instituudi direktor, keemiatehnika professor

Mihkel Veiderma – anorgaanilise ja analüütilise keemia professor

Raivo Vilu – biokeemia professor

Ants Kukrus – territoriaalmajanduse instituudi direktor, majandusõiguse aseprofessor

Jaak Tamberg – tööteaduse õppetooli dotsent

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

Heikki Päeva – matemaatikainstituudi direktor, algebra ja geomeetria aseprofessor

Tõnu Ruus – füüsikainstituudi direktor, rakendusfüüsika aseprofessor

Maido Ajaots – aparaadiehituse instituudi direktor, peenmehaanika professor

Jüri Papstel – masinaehituse instituudi direktor, töövahendite projekteerimise aseprofessor

Mihkel Pikner – masinate projekteerimise õppetooli dotsent

Lauri Kööp – üliõpilane

Sven Randoja – üliõpilane

Renna Reinsoo – üliõpilane

Erki Soekov – üliõpilane, Üliõpilasvalitsuse esimees

Arles Taal – üliõpilane, Edustuse eesistuja

ÜLEVAADE ÜLIKOOLI NÕUKOGUS AASTA VÄLTEL TOIMUNUST

17. jaanuaril kinnitati bakalaureuseõppe kontseptsioon TTÜ-s, mis määratleb bakalaureusekraadi taotlemisel sooritatava õppe hariduslikud eesmärgid, vastavate õppekavade tüübid ning esitatavad nõuded;

valiti avaliku konkursi korras raamatukogu direktoriks senine asedirektor Meelis Ideon;

anti üle ausponsori kuldplaat Põhja-Eesti Pangale.

14. veebruaril kinnitati rektori valimiste läbiviimise kord;

kehtestati alates 1995. aasta vastuvõtust kraadiõppe valdkonnad: informatsioonitehnika, energiatehnika, ehitus, mehaanika, keemia ja materjalitehnoloogia, majandus, haldusjuhtimine ja tehniline füüsika; ning

bakalaureuseõppe suunad (22): telekommunikatsioon, arvutisüsteemid, informaatika, mäetehnika, soojustehnika, elektroenergeetika, elektriajamid ja jõuelektroonika, ehitustehnika, keskkonnatehnika, transpordiehitus, tootmistehnika, masinad ja aparaadid, transporditehnika, keemia- ja keskkonnakaitse tehnoloogia, bio- ja toiduainetehnoloogia, materjalitehnoloogia, rahvamajandus, ärikorraldus, haldusjuhtimine, rakendusmatemaatika, rakendusfüüsika ja rakendusmehaanika;

kinnitati üliõpilaste vastuvõtu kord 1995. aastaks.

14. märtsil valis laiendatud nõukogu Tallinna Tehnikaülikooli rektoriks tagasi Olav Aarna.

22. märtsil toimus nõukogu pidulikul lahtisel istungil aulas rektor Olav Aarna ametissenimetamine:

kultuuri- ja haridusminister Peeter Olesk luges ette ministeeriumi käskkirja O. Aarna rektoriametisse nimetamise kohta ning esines seejärel hariduspoliitilise ettekandega, rektor Olav Aarna esines ettekandega teemal "Futuroloogiline hariduspoliitiline pihtimus Tallinna Tehnika-

ülikooli teemal", Eesti ülikoolide rektorite nimel pidas tervituskõne Tartu Ülikooli rektor Peeter Tulviste.

4. aprillil kinnitas nõukogu 1994. aasta teadustöö aruande, milles tunnistati teadustegevus tervikuna kordaläinuks. Paremaid tulemusi saavutasid arvuti- ja süsteemitehnika teaduskond, ehitusteaduskond ja matemaatika-füüsikateaduskond;

kinnitati bakalaureuse õppekava makett;

kinnitati õppevaldkondade struktuur ja määrati valdkonnanõukogude esimehed;

kinnitati ülikooli 1994. aasta eelarve täitmise ja finantsmajandusliku tegevuse aruanne.

25. aprillil kinnitati akadeemilise personali konkursi korras valimise eeskiri;

kinnitati 1995. aasta riigieelarveliste vahendite kulude eelarve.

23. mail kehtestati õppekava elutsükli etappide ja institutsioonide rollijaotuse põhimõtted ning anti nõusolek alustada 1995/96. õppeaastal õppetööd õppetalituse kontrollitud bakalaureuse õppekavaprojektide järgi. Pärast sisulist ekspertiisi esitatakse õppekavad nõukogule kinnitamiseks;

kinnitati magistriõppe eeskiri;

kinnitati doktoriõppe eeskiri;

kinnitati õppesuundade üliõpilaskohtade protsentkvoodid päevases õppevormis 1995. aastaks;

muudeti kahe õppetooli nimetust: mikrolainesüsteemide õppetool mikrolainetehnika õppetooliks ning raadio- ja lasertehnika õppetool raadiotehnika õppetooliks.

20. juunil moodustati biomeditsiinitehnika keskuses raadiofüüsika ja lasertehnika õppetool;

moodustati materjaliuuringute keskuse materjaliuuringute õppetool;

valiti avaliku konkursi korras 14 professorit: Mihkel Kaljurand, Juha Kallas, Urve Kallavus, Jüri Kann, Peeter-Enn Kukk, Kaupo Kumm,

Heino Levald, Ain Lääne, Ants Meister, Eduard Piiroja, Eduard Schults, Boris Tamm, Ülo Tärno ja Otu Vaarmann.

31. augustil uue õppeaasta avakoosolekul aulas tegi rektor Olav Aarna kokkuvõtte 1994/95. õppeaasta tulemustest ja püstitas ülesanded algavaks õppeaastaks.

17. septembril oli ülikooli 77. aastapäeva tähistamise pidulik nõukogu istung Glehni lossis. Aastapäevakõne pidas prof. Vello Vensel. Dekaani ametiraha sai ehitusteaduskonna dekaan prof. Heino Mölder.

18. septembri väljasõiduistungil Aegviidu spordibaasis toimus ülikooli põhikirja esimene lugemine.

11. oktoobril tähistati professor Agu Aarna 80. sünniaastapäeva mälestusistungiga aulas.

24. oktoobril kuulati nõukogu senise juhataja prof. Valdek Mikkali kokkuvõtet nõukogu tegevusest ning valiti ülikooli nõukogu juhataja ja asejuhataja 1995/96. õppeaastaks – vastavalt prof Valdek Mikkal ja aseprof Heiki Päeva.

21. novembril kinnitati Tallinna Tehnikaülikooli põhikiri ja tööplaan sügissemestriks, tehti kokkuvõte üliõpilaste vastuvõtust 1995. aastal ja kinnitati kvoodid 1996. aastaks: sisseastumisel puudus konkurss energiatehnika, keemia ja materjalitehnoloogia, mehaanika ning tehnilise füüsika valdkondades eesti õppekeelega konkursirühmades;

otsustati lõpetada vastuvõtt õhtuõppesse 1996. aastast;

moodustati haldusjuhtimise õppetoolis hariduspoliitika professori ametikoht.

12. detsembril kinnitati teadustegevuseks ressursside jaotamise põhimõtted.

19. detsembril kinnitati üliõpilaste vastuvõtu eeskiri 1996. aastaks;

toimus vaba mõttevahetus teemal Tallinna Tehnikaülikooli maine, kus tõdeti, et igaüks meist peab selle eest hea seisma.

REKTORI *CURRICULUM VITAE*

OLAV AARNA

Sündinud 4. novembril 1942 Tallinnas.

Haridus

1986	tehnikadoktor tehniliste süsteemide juhtimise erialal, Harkovi Raadioelektroonika Instituut, Ukraina
1971	tehnikakandidaat keemiatööstuse protsesside ja aparaatide erialal, Tallinna Polütehniline Instituut (TPI)
1965	elektriinsener automaatika ja telemehaanika erialal, TPI
1960	Tallinna 10. Keskkool
1956	Tallinna 29. 7-klassiline kool

Akadeemiline karjäär

1992	protsessijuhtimise korraline professor, Tallinna Tehnikaülikool (TTÜ)
1983	automaatika kateedri juhataja, TPI–TTÜ
1978–87	automaatika kateedri dotsent, TPI
1976–78	automaatika kateedri vanemteadur
1973–76	automaatika kateedri dotsent
1971–73	automaatika kateedri vanemõpetaja
1968–71	keemiatööstuse protsesside ja aparaatide kateedri aspirant
1967–68	automaatika kateedri vanemõpetaja
1966–67	automaatika kateedri assistent

Ametialane täiendamine

1992	Baltimaade ülikoolijuhtide suvekool (1 kuu), California Luterlik Ülikool, USA
1989	Fulbright'i külalisprofessor (4 kuud), Colorado Ülikool, Boulder, USA

1975–76 külalisteadur (10 kuud), Stockholmi Tehnikaülikool, Rootsi

Teadus- ja arendustegevus

Teaduslikud huvid alates 1964 seotud keemiatööstuse protsesside matemaatilise modelleerimise ja juhtimisega. Tulemusi pidevate tehnoloogiliste protsesside oleku hindamise mudelite ja meetodite alalt on kasutatud eelkõige Eesti põlevkivi- ja keemiatööstuses protsessijuhtimissüsteemide projekteerimisel ja ajakohastamisel.

Alates kaheksakümnendate aastate lõpust on põhitähelepanu nihkunud haridussüsteemi analüüsile ja kavandamisele avatud süsteemide ja kontseptuaalse modelleerimise meetodeid kasutades, mis on leidnud rakendamist Eesti hariduskontseptsiooni ja riikliku haridusprogrammi, ülikooli ja teaduskorralduse seaduse eelnõude, tehnikahariduse ning TTÜ arengukontseptsiooni ja põhikirja koostamisel.

Publikatsioonid

Ligikaudu 90 publikatsiooni, neist veerand rahvusvaheliselt refereeritavates väljaannetes; 5 õpikut ja õppevahendit automaatjuhtimise ning pidevate protsesside juhtimise ja modelleerimise alalt.

Osavõtt konverentsidest ja tegevus külalislektorina

Osalenud 32 rahvusvahelisel kongressil, konverentsil, sümpoosionil ja seminaril ettekandega.

1991 loengud Trondheimi Tehnikaülikoolis, Norra
1989 loengud Colorado Ülikoolis, USA
1985 loengud Helsinki Tehnikaülikoolis, Soome
1979 loengud Budapesti Tehnikaülikoolis, Ungari
1976 loengud Lundi Tehnikaülikoolis ja Chalmersi Tehnikaülikoolis, Rootsi.

Administratiivne tegevus

1993	Eesti Teadusnõukogu teadussekretär
1993	Euroopa Nõukogu projekti "Demokraatia, inimõigused, rahvusvähemus: haridus ja kultuur" töörühma aseesimees
1993	Euroopa Tehnikahariduse Föderatsiooni (SEFI) täitevkomitee liige
1993	Eesti delegaat Euroopa Nõukogu kõrghariduse ja teaduse komitees
1992	UNESCO Eesti Rahvusliku Täitevkomitee aseesimees
1991–93	Eesti Teadusnõukogu liige
1991	ülikoolide rektorite nõukogu esimees
1991	Tallinna Tehnikaülikooli rektor
1990	Eesti Teadusfondi nõukogu liige
1990–92	haridusministri nõunik
1983–91	TPI–TTÜ automaatika kateedri juhataja

Kutsetegevus

1994	Eesti Inseneride Liidu juhatuse liige
1992	Eesti Elektriinseneride Liidu volikogu liige
1990	IFACi kongressi korraldustoimkonna liige
1982	NLi konverentsi "Keemiatööstuse protsesside ja süsteemide modelleerimine" korraldustoimkonna aseesimees
1976	NLi konverentsi "Automaatjuhtimissüsteemide masinprojekteerimine" teadussekretär

Akadeemiline tunnustus

1994	Vabariigi Presidendi akadeemilise kogu nõukogu liige
1991	Soome-Rootsi Inseneriteaduste Akadeemia välisliige
1990	Eesti Teaduste Akadeemia liige informaatika alal
1989	Fulbright'i stipendium
1987	professorikutse
1975	dotsendikutse

ÜLIKOOLI EELARVE

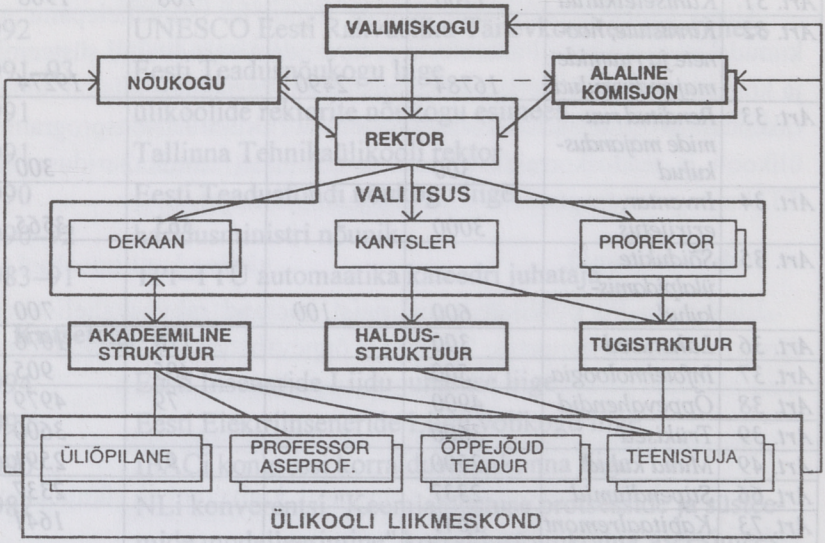
Ülikooli eelarve 1995

(tuhandetes kroonides)

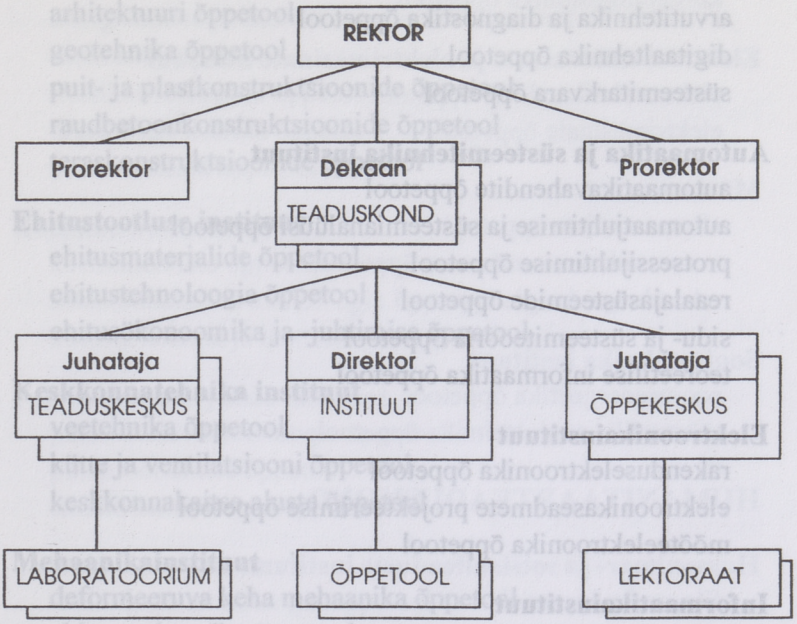
		Õppe-tegevus	Teadus-tegevus	Grandid	Kokku
Art. 10	*Töötasu*	*37204*	*6324*	*1341*	*44869*
Art. 21	*Sotsiaalmaks*	*12278*	*2087*	*443*	*14808*
Art. 31	*Kantseleikulud*	*1200*		*708*	*1908*
Art. 32	*Kinnistute, hoonete ja ruumide majanduskulud*	*16784*	*2490*		*19274*
Art. 33	*Renditud ruumide majanduskulud*	*300*			*300*
Art. 34	*Inventar, eririietus*	*3000*		*565*	*3565*
Art. 35	*Sõidukite ülalpidamiskulud*	*600*	*100*		*700*
Art. 36	*Lähetused*	*300*		*776*	*1076*
Art. 37	*Infotehnoloogia*	*500*		*405*	*905*
Art. 38	*Õppevahendid*	*4900*		*79*	*4979*
Art. 39	*Trükised*	*3600*			*3600*
Art. 49	*Muud kulud*	*2500*		*91*	*2591*
Art. 66	*Stipendiumid*	*2337*			*2337*
Art. 73	*Kapitaalremont*	*1641*			*1641*
	Kokku	**87144**	**11001**	**4408**	**102553**

ÜLIKOOLI STRUKTUUR JA ISIKKOOSSEIS

ORGANISATSIOONISTRUKTUUR



AKADEEMILINE STRUKTUUR



Ülikooli akadeemilisse struktuuri kuulub **8 teaduskonda**:

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

ARVUTI- JA SÜSTEEMITEHNIKA TEADUSKOND

Arvutitehnika instituut
- arvutitehnika ja diagnostika õppetool
- digitaaltehnika õppetool
- süsteemitarkvara õppetool

Automaatika ja süsteemitehnika instituut
- automaatikavahendite õppetool
- automaatjuhtimise ja süsteemianalüüsi õppetool
- protsessijuhtimise õppetool
- reaalajasüsteemide õppetool
- sidu- ja süsteemiteooria õppetool
- teoreetilise informaatika õppetool

Elektroonikainstituut
- rakenduselektroonika õppetool
- elektroonikaseadmete projekteerimise õppetool
- mõõteelektroonika õppetool

Informaatikainstituut
- informaatika aluste õppetool
- infosüsteemide õppetool
- rakendusliku tehisintellekti õppetool
- tarkvaratehnika õppetool

Raadio- ja sidetehnika instituut
- mikrolainetehnika õppetool
- raadiotehnika õppetool
- sidetehnika testimise õppetool
- signaalitöötluse õppetool
- telekommunikatsiooni õppetool

Biomeditsiinitehnika keskus
- raadiofüüsika ja lasertehnika õppetool

Elektroonika kompetentsuskeskus

EHITUSTEADUSKOND

Ehitiste projekteerimise instituut
arhitektuuri õppetool
geotehnika õppetool
puit- ja plastkonstruktsioonide õppetool
raudbetoonkonstruktsioonide õppetool
teraskonstruktsioonide õppetool

Ehitustootluse instituut
ehitusmaterjalide õppetool
ehitustehnoloogia õppetool
ehitusökonoomika ja -juhtimise õppetool

Keskkonnatehnika instituut
veetehnika õppetool
kütte ja ventilatsiooni õppetool
keskkonnakaitse aluste õppetool

Mehaanikainstituut
deformeeruva keha mehaanika õppetool
ehitusmehaanika õppetool
hüdro- ja aeromehaanika õppetool
rakendusmehaanika õppetool

Teedeinstituut
geodeesia õppetool
teetehnika õppetool
veonduse ja liikluskorralduse õppetool

ENERGEETIKATEADUSKOND

Elektriajamite ja jõuelektroonika instituut
elektriajamite ja elektrivarustuse õppetool
robotitehnika õppetool

Elektroenergeetika instituut
energiasüsteemide õppetool
kõrgepingetehnika õppetool

Elektrotehnika aluste ja elektrimasinate instituut
elektrotehnika aluste õppetool
elektrimasinate õppetool

Mäeinstituut
allmaarajatiste õppetool
maavarade kaevandamise õppetool
rakendusgeoloogia õppetool

Soojustehnika instituut
soojusenergeetika õppetool
tööstusliku soojustehnika õppetool

HUMANITAARTEADUSKOND

Humanitaar- ja sotsiaalteaduste instituut
filosoofia õppetool
haldusjuhtimise õppetool
psühholoogia õppetool
tehnikaloo õppetool

Haridusuuringute keskus

Keeltekeskus
eesti keele lektoraat
inglise keele lektoraat
põhjamaade keelte lektoraat
saksa ja prantsuse keele lektoraat
vene keele lektoraat

Spordikeskus
kehalise kasvatuse osakond
spordibaaside osakond

KEEMIATEADUSKOND

Keemiainstituut
- anorgaanilise ja analüütilise keemia õppetool
- biokeemia õppetool
- füüsikalise keemia õppetool
- orgaanilise keemia õppetool
- üldise keemia õppetool

Keemiatehnika instituut
- keemiatehnika õppetool
- keskkonnakaitse tehnoloogia õppetool
- kütuste keemia ja tehnoloogia õppetool

Polümeermaterjalide instituut
- polümeeride tehnoloogia õppetool
- puidutöötlemise õppetool
- tekstiilitehnoloogia õppetool

Toiduainete instituut
- toiduainete tehnoloogia õppetool
- toiduaineõpetuse õppetool

MAJANDUSTEADUSKOND

Käitismajanduse instituut
- juhtimisökonoomika õppetool
- käitismajanduse õppetool
- organisatsiooni ja juhtimise õppetool
- turunduse õppetool
- tööteaduse õppetool
- väikeettevõtluse õppetool

Majandusarvestuse instituut
- finantsraamatupidamise õppetool
- kulude raamatupidamise õppetool
- rahanduse õppetool

Teoreetilise majandusteaduse ja -metodoloogia instituut
majandusmatemaatika õppetool
majandusstatistika ja demograafia õppetool
majandusteooria õppetool
statistika ja ökonomeetria õppetool

Territoriaalmajanduse instituut
majanduspoliitika õppetool
majandussotsioloogia õppetool
majandusõiguse õppetool
regionaalökonoomika õppetool

MATEMAATIKA-FÜÜSIKATEADUSKOND

Füüsikainstituut
rakendusfüüsika õppetool
teoreetilise füüsika õppetool

Matemaatikainstituut
algebra ja geomeetria õppetool
matemaatilise analüüsi õppetool
rakendusmatemaatika õppetool

Insenerigraafika keskus
disaini lektoraat
insenerigraafika lektoraat
kujutava geomeetria lektoraat

Materjaliuuringute keskus
materjaliuuringute õppetool

MEHAANIKATEADUSKOND

Aparaadiehituse instituut
konstruktsiooniõpetuse õppetool
kvaliteeditehnika õppetool

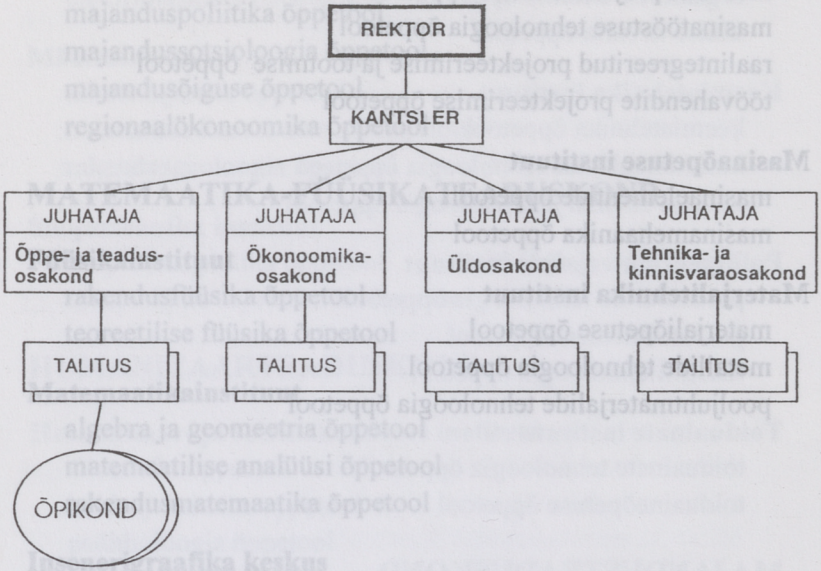
metroloogia ja mõõtetehnika õppetool
peenmehaanika õppetool

Masinaehituse instituut
autotehnika õppetool
masinate automatiseerimise õppetool
masinate projekteerimise õppetool
masinatööstuse tehnoloogia õppetool
raalintegreeritud projekteerimise ja tootmise õppetool
töövahendite projekteerimise õppetool

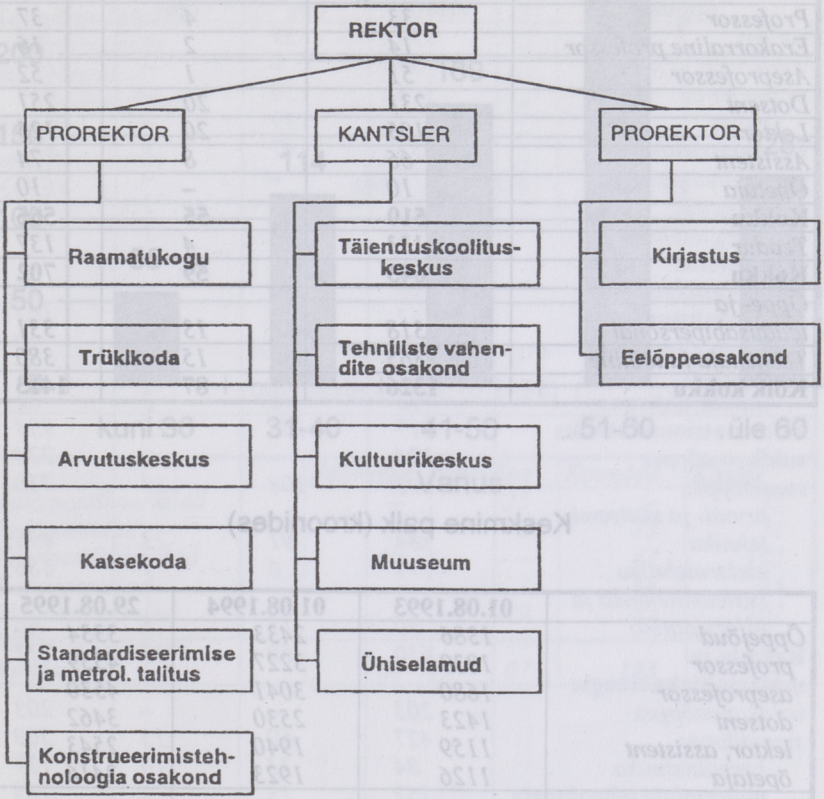
Masinaõpetuse instituut
masinaelementide õppetool
masinamehaanika õppetool

Materjalitehnika instituut
materjaliõpetuse õppetool
metallide tehnoloogia õppetool
pooljuhtmaterjalide tehnoloogia õppetool

HALDUSSTRUKTUUR



TUGISTRUKTUUR



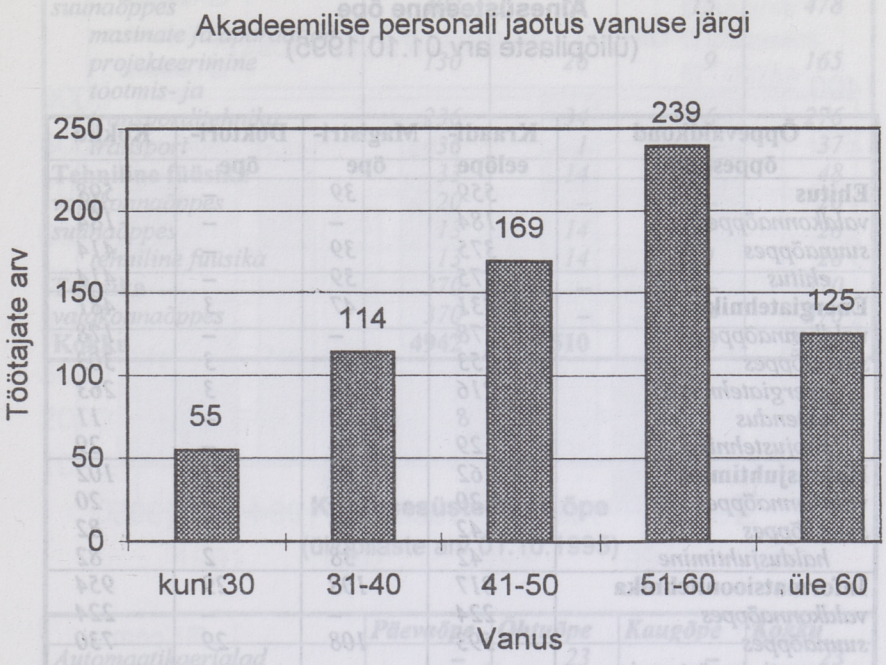
ISIKKOOSSEIS

Töötajad ametikohtade järgi
(august 1995)

	Põhikohaga	Kohakaaslased	Kokku
Professor	*33*	*4*	*37*
Erakorraline professor	*14*	*2*	*16*
Aseprofessor	*51*	*1*	*52*
Dotsent	*231*	*20*	*251*
Lektor	*105*	*20*	*125*
Assistent	*66*	*8*	*74*
Õpetaja	*10*	*–*	*10*
Kokku	**510**	**55**	**565**
Teadur	*133*	*4*	*137*
Kokku	**643**	**59**	**702**
Õppe- ja teadusabipersonal	*318*	*13*	*331*
Teenistuja ja tööline	*365*	*15*	*380*
Kõik kokku	**1326**	**87**	**1413**

Keskmine palk (kroonides)

	01.08.1993	01.08.1994	29.08.1995
Õppejõud	*1386*	*2433*	*3334*
professor	*1839*	*3227*	*4539*
aseprofessor	*1680*	*3041*	*4530*
dotsent	*1423*	*2530*	*3462*
lektor, assistent	*1159*	*1940*	*2543*
õpetaja	*1126*	*1923*	*2416*
Teadurid	*1259*	*2173*	*2565*
Õppe- ja teadusabipersonal	*820*	*1298*	*1632*
Raamatukogu töötajad	*882*	*1232*	*1735*
Majandustöötajad	*374*	*488*	*674*
Administratsiooni-töötajad	*1007*	*1657*	*2669*
Kokku	***1032***	***1739***	***2409***


Akadeemilise personali jaotus vanuse järgi
Töötajate arv
250
200
150
100
50
0
55
114
169
239
125
kuni 30
31-40
41-50
51-60
üle 60
Vanus

Üliõpilased õppevaldkonniti ja õppesuuniti

Ainesüsteemne õpe
(üliõpilaste arv 01.10.1995)

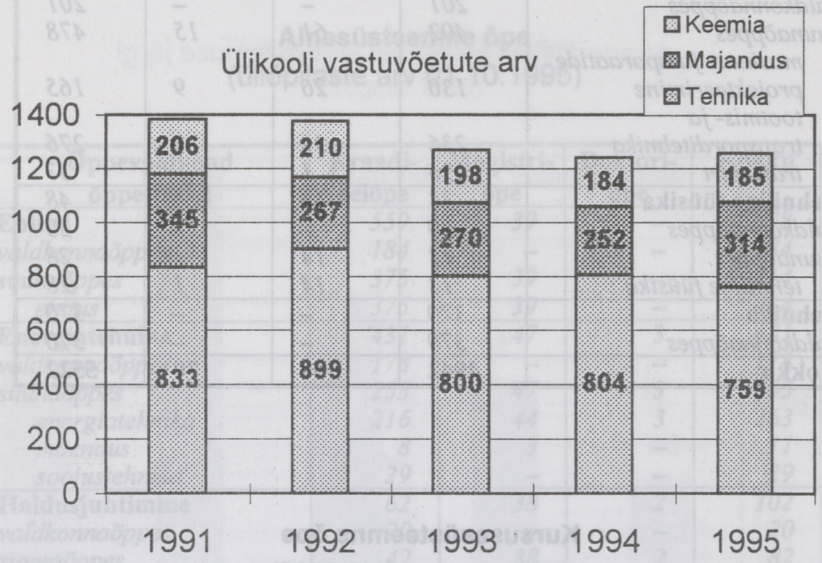
Õppevaldkond õppesuund	Kraadi- eelõpe	Magistri- õpe	Doktori- õpe	Kokku
Ehitus	*559*	*39*	*–*	*598*
valdkonnaõppes	*184*	*–*	*–*	*184*
suunaõppes	*375*	*39*	*–*	*414*
ehitus	*375*	*39*	*–*	*414*
Energiatehnika	*431*	*47*	*3*	*481*
valdkonnaõppes	*178*	*–*	*–*	*178*
suunaõppes	*253*	*47*	*3*	*303*
energiatehnika	*216*	*44*	*3*	*263*
mäendus	*8*	*3*	*–*	*11*
soojustehnika	*29*	*–*	*–*	*29*
Haldusjuhtimine	*62*	*38*	*2*	*102*
valdkonnaõppes	*20*	*–*	*–*	*20*
suunaõppes	*42*	*38*	*2*	*82*
haldusjuhtimine	*42*	*38*	*2*	*82*
Informatsioonitehnika	*817*	*108*	*29*	*954*
valdkonnaõppes	*224*	*–*	*–*	*224*
suunaõppes	*593*	*108*	*29*	*730*
arvuti- ja süsteemi- tehnika	*384*	*91*	*23*	*498*
elektrotehnika	*179*	*6*	*1*	*186*
süsteemitehnika ja informaatika	*30*	*11*	*5*	*46*
Keemia ja materjalitehnoloogia	*630*	*69*	*13*	*712*
valdkonnaõppes	*203*	*–*	*–*	*203*
suunaõppes	*427*	*69*	*13*	*509*
keemiatehnika	*84*	*33*	*10*	*127*
materjalide tehnoloogia	*152*	*13*	*–*	*165*
toiduainete töötlemine	*191*	*23*	*3*	*217*
Majandus	*1437*	*134*	*7*	*1578*
valdkonnaõppes	*358*	*–*	*–*	*358*
suunaõppes	*1079*	*134*	*7*	*1220*
majandusarvestus	*345*	*19*	*–*	*364*
majanduslik andmetöötlus	*58*	*25*	*4*	*87*
ärikorraldus	*676*	*90*	*3*	*769*

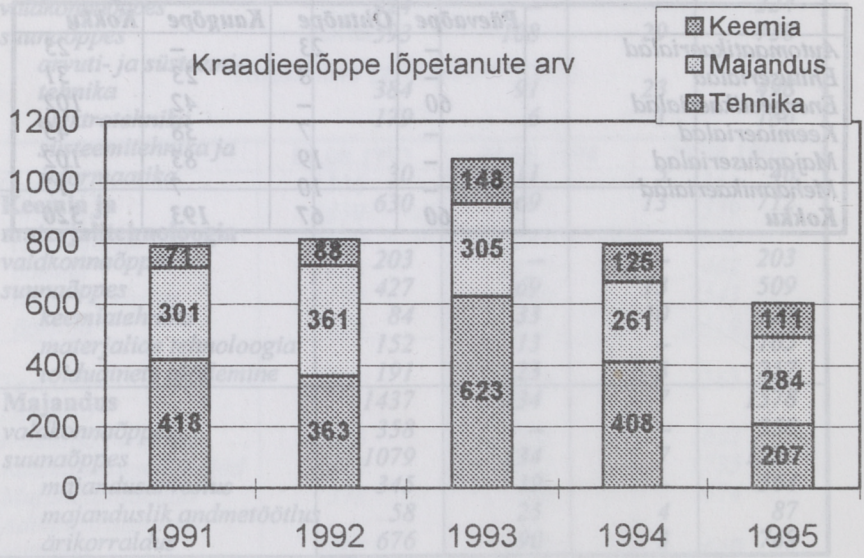
Mehaanika	*603*	*61*	*15*	*679*
valdkonnaõppes	*201*	*–*	*–*	*201*
suunaõppes	*402*	*61*	*15*	*478*
masinate ja aparaatide projekteerimine	*130*	*26*	*9*	*165*
tootmis- ja transporditehnika	*236*	*34*	*6*	*276*
transport	*36*	*1*	*–*	*37*
Tehniline füüsika	*33*	*14*	*1*	*48*
valdkonnaõppes	*20*	*–*	*–*	*20*
suunaõppes	*13*	*14*	*1*	*28*
tehniline füüsika	*13*	*14*	*1*	*28*
Tehnika	*370*	*–*	*–*	*370*
valdkonnaõppes	*370*	*–*	*–*	*370*
Kokku	**4942**	**510**	**70**	**5522**

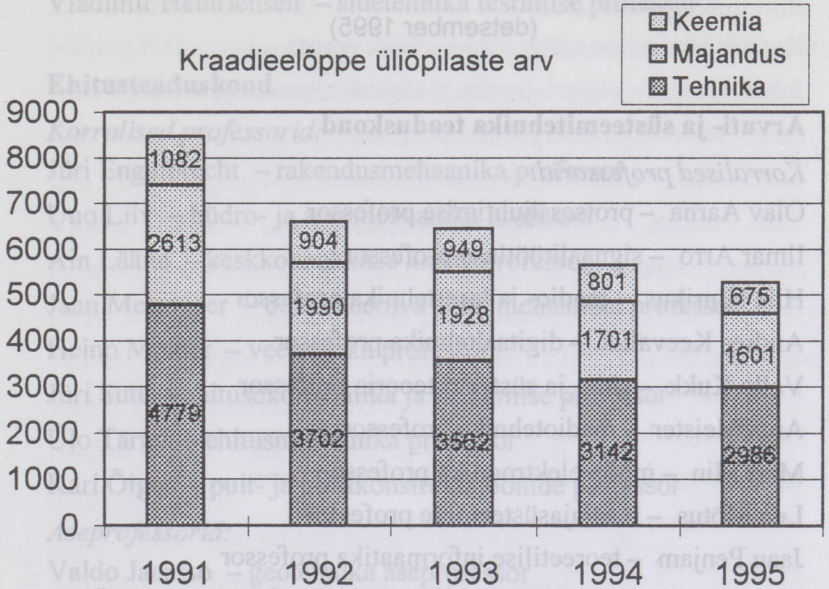
Kursusesüsteemne õpe

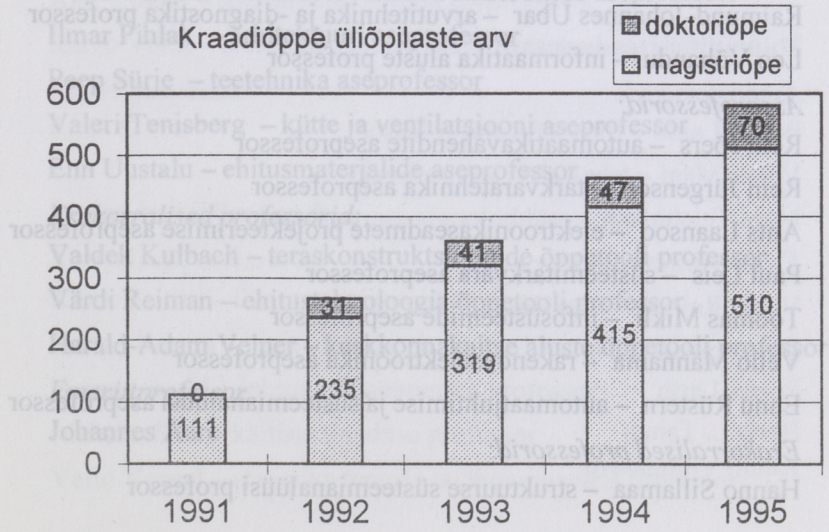
(üliõpilaste arv 01.10.1995)

	Päevaõpe	*Õhtuõpe*	*Kaugõpe*	*Kokku*
Automaatikaerialad	*–*	*23*	*–*	*23*
Ehituserialad	*–*	*8*	*23*	*31*
Energeetikaerialad	*60*	*–*	*42*	*102*
Keemiaerialad	*–*	*7*	*38*	*45*
Majanduserialad	*–*	*19*	*83*	*102*
Mehaanikaerialad	*–*	*10*	*7*	*17*
Kokku	***60***	***67***	***193***	***320***


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
185
314
759
1991
1992
1993
1994
1995


Kraadieelõppe lõpetanute arv
Keemia
Majandus
Tehnika
1200
1000
800
600
400
200
0
74
301
418
83
361
363
148
305
623
125
261
408
111
284
207
1991
1992
1993
1994
1995


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
675
1601
2986
1991
1992
1993
1994
1995


Kraadiõppe üliõpilaste arv
doktoriõpe
magistriõpe
600
500
400
300
200
100
0
0
111
31
235
41
319
47
415
70
510
1991
1992
1993
1994
1995

PROFESSORID

(detsember 1995)

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

Ants Meister – raadiotehnika professor

Mart Min – mõõteelektroonika professor

Leo Mõtus – reaalajasüsteemide professor

Jaan Penjam – teoreetilise informaatika professor

Eduard Schults – telekommunikatsiooni professor

Boris Tamm – rakendusliku tehisintellekti professor

Jaak Tepandi – rakendusliku tehisintellekti professor

Raimund-Johannes Ubar – arvutitehnika ja -diagnostika professor

Leo Võhandu – informaatika aluste professor

Aseprofessorid:

Rein Jõers – automaatikavahendite aseprofessor

Rein Jürgenson – tarkvaratehnika aseprofessor

Ants Laansoo – elektroonikaseadmete projekteerimise aseprofessor

Paul Leis – süsteemitarkvara aseprofessor

Toomas Mikli – infosüsteemide aseprofessor

Vello Männama – rakenduselektroonika aseprofessor

Ennu Rüstern – automaatjuhtimise ja süsteemianalüüsi aseprofessor

Erakorralised professorid:

Hanno Sillamaa – struktuurse süsteemianalüüsi professor

Andres Taklaja – mikrolainetehnika professor
Vladimir Heinrichsen – sidetehnika testimise professor

Ehitusteaduskond

Korralised professorid:
Jüri Engelbrecht – rakendusmehaanika professor
Uno Liiv – hüdro- ja aeromehaanika professor
Ain Lääne – keskkonnakaitse aluste professor
Jaan Metsaveer – deformeeruva keha mehaanika professor
Heino Mölder – veetehnika professor
Jüri Sutt – ehitusökonoomika ja -juhtimise professor
Ülo Tärno – ehitusmehaanika professor
Karl Õiger – puit- ja plastkonstruktsioonide professor

Aseprofessorid:
Valdo Jaaniso – geotehnika aseprofessor
Andres Lahe – ehitusmehaanika aseprofessor
Toomas Laur – ehitustehnoloogia aseprofessor
Vello Otsmaa – raudbetoonkonstruktsioonide aseprofessor
Ilmar Pihlak – arhitektuuri aseprofessor
Peep Sürje – teetehnika aseprofessor
Valeri Tenisberg – kütte ja ventilatsiooni aseprofessor
Enn Uustalu – ehitusmaterjalide aseprofessor

Erakorralised professorid:
Valdek Kulbach – teraskonstruktsioonide õppetooli professor
Värdi Reiman – ehitustehnoloogia õppetooli professor
Harald-Adam Velner – keskkonnakaitse aluste õppetooli professor

Emeriitprofessor
Johannes Aare

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

Aseprofessorid:

Alo Adamson – allmaarajatiste aseprofessor

Tõnu Lehtla – robotitehnika aseprofessor

Rein Oidram – kõrgepingetehnika aseprofessor

Enno Reinsalu – maavarade kaevandamise aseprofessor

Rein Võrk – elektrotehnika aluste aseprofessor

Veiko Siimar – elektrimasinate aseprofessor

Erakorraline professor

Endel Risthein – elektrivarustuse ja -valgustuse professor

Emeriitprofessor

Hugo Tiismus

Humanitaarteaduskond

Aseprofessorid:

Peeter Laido – filosoofia aseprofessor

Vahur Mägi – tehnikaloo aseprofessor

Mare Teichmann – psühholoogia aseprofessor

Erakorraline professor

Väino Rajangu – hariduspoliitika professor

Emeriitprofessorid:

Peeter Larin

Boris L. Tamm

Kuulo Vimmsaare

Keemiateaduskond

Korralised professorid:

Mihkel Kaljurand – anorgaanilise ja analüütilise keemia professor

Juha Kallas – keemiatehnika professor

Jüri Kann – toiduaineõpetuse professor

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

Aseprofessorid:

Aino Kann – toiduainete tehnoloogia aseprofessor

Tiit Kaps – polümeeride tehnoloogia aseprofessor

Meeme Põldme – üldise keemia aseprofessor

Aadu Sillajõe – puidutöötlemise aseprofessor

Anti Viikna – tekstiilitehnoloogia aseprofessor

Raivo Vokk – toiduaineõpetuse aseprofessor

Emeriitprofessor

Enno Siirde

Majandusteaduskond

Korralised professorid:

Kaido Kallas – finantsraamatupidamise professor

Kaupo Kumm – majandusteooria professor

Heino Levald – juhtimisökonoomika professor

Maksim Saat – käitismajanduse professor

Vello Vensel – statistika teooria ja ökonomeetria professor

Aseprofessorid:

Jaan Taaler – kulude raamatupidamise aseprofessor

Eedo Kalle – tööteaduse aseprofessor

Kaie Kerem – majandusteooria aseprofessor

Ene Kolbre – juhtimisökonoomika aseprofessor

Ants Kukrus – majandusõiguse aseprofessor

Rein Lumiste – väikeettevõtluse aseprofessor

Marje Pavelson – majandussotsioloogia aseprofessor

Matti Raudjärv – majanduspoliitika aseprofessor

Ülo Tartu – turunduse aseprofessor

Toomas Täht – majandusmatemaatika aseprofessor

Alari Purju – regionaalökonoomika aseprofessor

Erakorralised professorid:

Vladimir Koslov – majandusteooria õppetooli professor

Uno Mereste – majandusstatistika ja demograafia õppetooli professor

Emeriitprofessorid:

Jevgeni Fominõh

Erik Linnaks

Matemaatika-füüsikateaduskond

Korralised professorid:

Urve Kallavus – materjaliuuringute professor

Peeter-Enn Kukk – pooljuhtide füüsika professor

Rein-Karl Loide – teoreetilise füüsika professor

Otu Vaarmann – rakendusmatemaatika professor

Aseprofessorid:

Heikki Päeva – algebra ja geomeetria aseprofessor

Tõnu Ruus – rakendusfüüsika aseprofessor

Ivar Tammeraid – matemaatilise analüüsi aseprofessor

Erakorraline professor

Leo Ainola – rakendusmatemaatika õppetooli professor

Emeriitprofessor

Karl Tihase

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

Aseprofessorid:

Gunnar Grossschmidt – tehnoloogiaseadmete aseprofessor

Andres Kiitam – kvaliteeditehnika aseprofessor

Jakob Kübarsepp – metallide tehnoloogia aseprofessor

Enn Mellikov – pooljuhtmaterjalide tehnoloogia aseprofessor

Ivar Märtson – konstruktsiooniõpetuse aseprofessor

Tavi Nirk – autotehnika aseprofessor

Jüri Papstel – töövahendite projekteerimise aseprofessor

Vello Reedik – masinate automatiseerimise aseprofessor

Jüri Riives – masinatööstuse tehnoloogia aseprofessor

Toivo Pappel – masinamehaanika aseprofessor

Emeriitprofessorid:

Heino Lepikson

Leo Valdma

PROFESSORID – EESTI TEADUSTE AKADEEMIA AKADEEMIKUD

(detsember 1995)

Olav Aarna – protsessijuhtimise professor

Jüri Engelbrecht – rakendusmehaanika professor

Valdek Kulbach – õhukeseseinaliste konstruktsioonide erakorraline professor

Harri Käär – tööstusliku soojustehnika professor

Ülo Lille – orgaanilise keemia professor

Uno Mereste – sotsiaalstatistika erakorraline professor

Leo Mõtus – reaalajasüsteemide professor

Arvo Ots – soojusenergeetika professor

Raimund-Johannes Ubar – arvutitehnika ja -diagnostika professor

Mihkel Veiderma – anorgaanilise ja analüütilise keemia professor

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI AUDOKTORID

Konstantin Päts (23.02.1874–18.01.1956) – Eesti Vabariigi esimene president (valitud 09.02.1938)

Johan Laidoner (12.02.1884–13.03.1953) – Eesti Vabariigi sõjavägede ülemjuhataja (valitud 09.02.1938)

Eero Kajosaari (31.12.1927) – Helsinki Tehnikaülikooli sanitaar- ja keskkonnatehnika professor (valitud 15.10.1986)

Tibor Vámos (01.06.1926) – Budapesti Tehnikaülikooli automaatika ja arvutitehnika professor (valitud 15.10.1986)

Peter-Klaus Budig (15.07.1928) – Chemnitz-Zwickau Tehnikaülikooli tugevvoolu instituudi direktor ning elektrimasinate teooria professor (valitud 14.10.1988)

Jussi Matti Ilmari Hyyppä (09.09.1930) – Helsinki Tehnikaülikooli rektor, teetehnika professor (valitud 13.10.1989)

Mátyás Horváth (1935) – Budapesti Tehnikaülikooli masinaehituse kateedri juhataja (valitud 13.10.1989)

Lauri S. Niinistö (01.10.1941) – Helsinki Tehnikaülikooli professor, anorgaanilise ja analüütilise keemia laboratooriumi juhataja (valitud 12.10.1990)

Sven Olving (11.09.1928) – Rootsi Kuningliku Inseneriteaduste Akadeemia esimees (valitud 16.04.1991)

Thomas Palm (09.11.1937) – Portlandi Ülikooli (USA) majandusprofessor (valitud 16.04.1991)

Endel Lippmaa (15.09.1930) – Eesti Teaduste Akadeemia Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituudi direktor, professor, ETA akadeemik (valitud 16.04.1991)

Antero Kaarlo Jahkola (05.02.1931 – Helsinki Tehnikaülikooli energiaökonoomika ja jõujaamade professor (valitud 19.01.1993)

Tapani Veikko Juhani Jokinen (13.11.1937) – Helsinki Tehnikaülikooli elektromehaanika laboratooriumi professor (valitud 19.01.1993)

John H. Argyris (19.08.1916) – Stuttgardi Ülikooli õhu- ja ruumisõidukite staatika ja dünaamika professor (valitud 19.01.1993)

Olev Träss (09.10.1931) – Toronto Ülikooli keemiatehnika ja rakenduskeemia professor (valitud 19.01.1993).

ÕPPE- JA TEADUSTEGEVUS

ÕPPETEGEVUS

Tähtsaim uuendus õppetegevuses oli üleminek alates 1995. aasta vastuvõtust seniselt haridusastmete süsteemilt – insener/ökonomist–magister–doktor – 31. jaanuaril 1995 välja kuulutatud ülikooliseadusega kehtestatud korrale – bakalaureus–magister–doktor. Nominaalne õppeaeg sel puhul on 4 + 2 + 4 aastat.

4. aprillil 1995 kinnitas ülikooli nõukogu bakalaureuseõppe valdkondade struktuuri ja bakalaureuse õppekava maketi.

1995. aastal võeti uued üliõpilased vastu 8 õppevaldkonda, mis jagunevad 22 õppesuunaks:

A-õpikond	energiatehnika	elektriajamid ja jõuelektroonika elektroenergeetika mäetehnika soojustehnika
E-õpikond	ehitus	ehitustehnika keskkonnatehnika transpordiehitus
H-õpikond	haldusjuhtimine	haldusjuhtimine
K-õpikond	keemia ja materjalitehnoloogia	bio- ja toiduainetehnoloogia keemia- ja keskkonnakaitsetehnoloogia materjalitehnoloogia
L-õpikond	informatsioonitehnika	arvutisüsteemid informaatika telekommunikatsioon
M-õpikond	mehaanika	masinad ja aparaadid tootmistehnika transporditehnika

T-õpikond	majandus	rahvamajandus ärikorraldus
Y-õpikond	tehniline füüsika	rakendusfüüsika rakendusmatemaatika rakendusmehaanika

Tallinna Tehnikaülikooli bakalaureuse õppekava makett kehtestas raamnõuded, mida tuleb järgida õppekava koostamisel:

– hariduslike eesmärkide sõnastamine;

– õpingu kogumaht 160 AP ja kestus 4 nominaalaastat;

– kohustuslike õppeainete (k.a praktika ja lõputöö) kogumaht maksimaalselt 135 AP;

– valdkonnaõppe kogumaht 80 AP, sh üldõpe 20 – 30 AP ja alusõpe 50 – 60 AP;

– suunaõppe kogumaht 55 AP, sh põhiõpe 25 – 40 AP ja eriõpe 15 – 30 AP;

– lõputöö maht 15 AP;

– õppe alustamise, etapivahetuse ja lõpetamise tingimused.

Siirdumine bakalaureuseõppele toob kaasa rea täpsemat läbitöötamist vajavaid probleeme, millest olulisemad on:

– bakalaureusekraadi saaja ettevalmistatus tööleasumiseks inseneri või ökonomisti ametikohal;

– bakalaureuse ja magistri õppekavade omavaheline kooskõlastamine;

– kvalitatiivselt uute õppeainete ettevalmistamine bakalaureuseõppeks.

Seoses üleminekuga bakalaureuseõppele suureneb aktuaalsete õppekavade ja õppeainete arv. Õppekorraldust keerustavad vanad õppekavad, mille järgi õpib sageli õige vähe üliõpilasi.

Veel väärivad märkimist järgmised probleemid:

– loengute liig suur osakaal õppekavades, mis surub üliõpilase õppetegevuses loidu rolli; iseseisev töö ei ole veel leidnud õiget mõistmist;

– õppelaborite ainelise olukorra parandamine kulgeb ebaühtlaselt ja aeglaselt; laborite kaasajastamine nõuab märksa enam rahalisi vahendeid, kui neid ülikooli käsutuses on;

– üliõpilase auditoorne õppekoormus tõuseb juhul, kui ta täidab õppekava täies mahus nominaalajaga, ülemäära kõrgeks; nädalakoormus võib ulatuda 28 – 30 tunnini;

– lõpetajate arv väheneb, eriti murettekitav on õppetöö tulemuslikkus magistriõppes.

TEADUSTEGEVUS

Tallinna Tehnikaülikooli teadus- ja arendustegevuse eesmärgiks 1995. aastal oli suurema tähelepanu pööramine Eesti majanduse tehnilis-tehnoloogilise arengu toetamisele, uuenemist tagava teadus-, arendus- ja koolitustegevuse edendamisele ning kaasaaitamine innovatsiooni toetava keskkonna loomisele. Jätkati teadus- ja arendustegevust toetava infrastruktuuri (arvutivõrgu, teaduse materiaal-tehnilise baasi) väljaarendamist ning teadustöö korralduse parandamist ülikoolis, tõstes teaduskondade osa ja vastutust sel alal tehtavas töös.

Suurenes teaduspublikatsioonide arv ja süvenes rahvusvaheline teaduskoostöö. Paranes koostöö Eesti Teaduste Akadeemiaga. Ühiselt akadeemiaga alustati 1995. aastal toimetiste seeria *Tehnikateadused* väljaandmist.

TTÜ 1995. aasta teadustegevust iseloomustavad järgmised näitajad.

1. Teadus- ja arendustegevusega seotud töötajate arv oli 1012, neist teadlasi ja insenere 777.

2. Teadustegevus hõlmas 340 teemat, nendest lepinguid 57, Eesti Teadusfondi grante 79.

3. Teadustegevuse finantseerimise üldmaht moodustas 27510,7 tuh kr, sellest laekus riigieelarvest (sh ETF grandid) 15880 tuh kr, lepingute arvelt 5583,8 tuh kr, välislepingute (sh rahvusvahelistes programmides osalemine) arvelt 6046,9 tuh kr.

Teadusvaldkonniti jagunes finantseerimine järgmiselt:

– tehnikateadused 21963,7 tuh kr ehk 85,4%,

– sotsiaalteadused 1984,8 tuh kr ehk 7,7%,

– loodusteadused 1650,8 tuh kr ehk 6,5%,

– humanitaarteadused 93,1 tuh kr ehk 0,4% üldmahust.

4. Teadus- ja arendustegevusele tehtud kulutused moodustasid 25707,4 tuh kr, sellest kulutused

– alusuuringutele 8198,6 tuh kr (31,9%)

– rakendusuuringutele 15086,6 tuh kr (58,7%)

– katse- ja arendustöödele 2422,2 tuh kr (9,4%).

5. 1995. aastal kaitsesid TTÜ teadurid, magistrandid ja doktorandid 17 magistriväitekirja, 4 doktoriväitekirja ja 1 tehnikalitsentsiaadi teaduslikku kraadi.

6. Leiutustegevus: esitati 1 leiutise, 4 kasuliku mudeli ning 2 kaubamärgi avaldust. Saadi 9 patenti välismaalt, 4 kasuliku mudeli tunnistust ning pikendati 2 kaubamärgi kehtivusaega.

7. Publikatsioonide üldarv oli 1187 (1994. aastal 897). Akadeemilise koosseisu ühe isiku kohta võetuna moodustab see 1,7 publikatsiooni. Monograafiaid ilmus ülikooli töötajatelt 9, õpikuid 35. Refereeritavates ja/või retsenseeritavates teadusajakirjades ja -kogumikes avaldatud artiklite osakaal oli 13,1% publikatsioonide üldarvust.

8. Varasemast aktiivsem oli osavõtt näitustest. Eelmise aasta 1 eksponaadi ühel näitusel eksponeerimise asemel osaleti aruandeperioodil kokku 28 näitusel. Tähtsaimaks saavutuseks oli kuldmedal Brüsselist näituselt EUREKA '95 töö "Kivimite löökpurustamisega kaevandamise tehnoloogia" juurutamise eest (autor Alo Adamson mäeinstituudist koostöös Paekivitoodete Tehase töötajatega).

Teaduspreemiad

Eesti Vabariigi teaduspreemia tehnikateaduste valdkonnas sai automaatika ja süsteemitehnika instituudi professor Leo Mõtus töö "Reaalaja tarkvara dünaamika analüüs" eest (kaasautor prof M.G. Rodd).

Eesti Vabariigi parimaks nooreks matemaatikuks (1994) tunnistati matemaatikainstituudi erakorraline dotsent Ahto Buldas, kellele anti A. Humala preemia.

Tunnustused TTÜ õppejõududele

Keemiainstituudi professorit Mihkel Veidermad autasustati Iisraeli Teaduste Akadeemia A. Einsteini medaliga.

Professor Leevi Mölder keemiatehnika instituudist võeti Ameerika Katsetamise ja Materjalide Ühingu (American Society for Testing and Materials) liikmeks.

Tulemuslikumad teadusteemad

1. Automaatika ja süsteemitehnika instituudi reaalajasüsteemide õppetoolis prof Leo Mõtuse juhendamisel tehtav töö "Ajakitsendusega paralleelprogrammide spetsifitseerimise teooria Q-mudeli baasil ning vastava projekteerimiskeskkonna loomine".

2. Elektroonika kompetentsuskeskuses käivitusid prof Raimund Ubari juhendamisel digitaalsüsteemide diagnostika vallas 1995. aastal tööd europrogrammide COPERNICUS, PECO ja ESPRIT raames. Töögrupi liikmed avaldasid 31 artiklit, neist 5 eelretsenseerimisega väljaannetes, ja 6 muud rahvusvahelist publikatsiooni.

3. Materjalitehnika instituudi töödest väärivad märkimist prof Enn Mellikovi uurimisrühma poolt pooljuhtmaterjalide tehnoloogia valdkonnas tehtud uurimused CdTe ja CuInSe defektmudelite ja erinevate kiirguslike ja mittekiirguslike tsentrite loomuse selgitamisel ning CdTe ja CIS tüüpi ainete rekristallisatsiooniprotsessis kristalli kasvu ja morfoloogiat kontrollivate seaduspärasuste väljatöötamisel. Avaldatud on 3 artiklit rahvusvaheliselt retsenseeritavates ajakirjades, esinetud mitmel rahvusvahelisel konverentsil. Rakenduslikest töödest väärivad märkimist dots Aleksei Tümanoka juhendatavad tööd mitmesuguste materjalide desintegraatortehnoloogiast, mis on seotud metalsete jäätmete jahvatamisega ja kummi utiliseerimisega.

4. Biomeditsiinitehnika keskuses prof Hiie Hinrikuse juhendamisel tehtavad tööd radiomeetri sisendi ülekandefunktsiooni modelleerimisel mitmekihilises inimkehas, radiomeetriliste mõõtemeetodite uurimisel ja radiomeetria kasutamise meditsiinilised katsetused. On avaldatud 6 rahvusvahelist publikatsiooni, sealhulgas 4 retsenseeritavates ajakirjades; käivitunud on projekt COPERNICUS-programmi raames.

5. Eesti-Rootsi ühisprojekt "Rannikumärgalade keskkonnakaitse rakenduskava Matsalu vesikonna näitel", milles TTÜ poolt osales uurimisrühm keskkonnatehnika instituudist prof Harald Velneri ja dots Enn Loigu juhendamisel ning Rootsi poolt Rootsi Keskkonnakaitse Agentuur. Projekti tulemuseks on Läänemere ühe representatiivsema vesikonna – Matsalu märgala – loodusvarade kasutamise, kaitse ja majandamise rahvusvahelist tähtsust omav kava, kus eriline rõhk on

reostuskollete kaotamisel ning tänapäevaste heitvee-puhastusseadmete väljaehitamisel.

6. Elektrisüsteemide ja jõuelektroonika instituudi õppejõududelt on prof Juhan Laugise juhendamisel koostöös firmadega ABB Eesti AS, SIEMENS Eesti AS ja Talger-Elektrotehnika ilmunud 11 mitmesugust käsiraamatut ja õpikut.

7. Häid tulemusi teadus- ja arendustöös põlevkivi põletustehnoloogia ning põlevkivi ülerõhul põletamise probleemide lahendamisel saavutati prof Arvo Otsa juhendamisel soojustehnika instituudis.

EESTI TEADUSFONDI UURINGUTOETUSED

1995. aastal tehti Tallinna Tehnikaülikoolis teadusuuringuid 79 Eesti Teadusfondi (ETF) uuringutoetuse raames. Rahalises mahus finantseeriti grante kogusummas 4 414 300 krooni ulatuses. Neis kolm granti ei olnud otseselt eraldatud TTÜ teaduritele (taotlus oli esitatud teise asutusega koos). Taotlusi grantide saamiseks esitati üldse 105. Seega rahuldati 72,4% taotlustest.

ETFle esitatud ning fondi poolt rahuldatud taotluste arv

Teaduskond	Esitatud taotlusi	Rahuldatud taotlusi	%
Arvuti- ja süsteemitehnika	*21*	*15*	*71,4*
Ehitus	*9*	*7*	*77,8*
Energeetika	*16*	*10*	*62,5*
Humanitaar	*0*	*0*	–
Keemia	*13*	*9*	*69,2*
Majandus	*9*	*6*	*66,7*
Matemaatika-füüsika	*9*	*6*	*66,7*
Mehaanika	*28*	*23*	*82,1*
Kokku	***105***	***76***	***72,4***

1995. aastal Eesti Teadusfondi grantidena teaduskondadele laekunud eraldised ja nende osakaal TTÜs on toodud allolevas tabelis.

ETFi grantidena teaduskondadele laekunud summad

Teaduskond	Finantseerimise maht (tuh. krooni)	Ülikoolisisene osakaal %
Arvuti- ja süsteemitehnika	*1 221,0*	*27,6*
Ehitus	*465,0*	*10,5*
Energeetika	*630,0*	*14,3*
Humanitaar	*0*	*0*
Keemia	*564,0*	*12,8*
Majandus	*233,9*	*5,3*
Matemaatika-füüsika	*166,0*	*3,8*
Mehaanika	*1 134,4*	*25,7*
Kokku	***4 414,3***	***100***

Lisaks uuringutoetustele saadi ETFi U-fondi toetust 479,95 tuhande krooni ulatuses. Eesti Teadusfondi nõukogu eraldas sihtrahadena kolme evalvatsioonil kõrge hinnangu saanud TTÜ uurimisrühma (juhid E. Mellikov, L. Mõtus, R. Ubar) toetamiseks 100,2 tuhat krooni.

OSALEMINE RAHVUSVAHELISTES PROGRAMMIDES, TOETUSED

1995. aastal said TTÜ teadurid kuus uut COPERNICUS-programmi projekti ning ühe PECO-programmi projekti.

Olemasolevate andmete põhjal on koostatud tabel rahvusvahelistes programmides osalemise kohta teaduskondade järgi. Samas on toodud osaliselt andmed ka TEMPUS-projektide kohta, ehkki need on seotud õppetööga.

Teaduskond	TEMPUS	PHARE	COPER-NICUS	ESPRIT	PECO	Kokku
Arvuti- ja süsteemitehnika	*7*	*–*	*5*	*1*	*1*	*14*
Ehitus	*1*	*2*	*1*	*–*	*–*	*4*
Energeetika	*–*	*–*	*–*	*–*	*1*	*1*
Humanitaar	*–*	*–*	*1*	*–*	*1*	*2*
Keemia	*1*	*1*	*–*	*–*	*–*	*2*
Majandus	*–*	*–*	*–*	*–*	*–*	*–*
Matemaatika-füüsika	*–*	*–*	*–*	*–*	*–*	*–*
Mehaanika	*2*	*–*	*–*	*–*	*–*	*2*
Kokku	***11***	***3***	***7***	***1***	***3***	***25***

TEMPUSe puhul on arvestatud ka individuaalgrante.

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

Mehaanikateaduskonna materjalitehnika instituut osaleb programmis EUROCIS II. Aseprofessor E. Mellikovi uurimisrühm jätkab tööd SLV Volkswageni Fondi uurimistoetuse raames.

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

Arvutitehnika instituut ja elektroonika kompetentsuskeskus osalevad programmides ESPRIT Action EUROCHIP ning ESPRIT Action EUROPRACTICE, mille eesmärgiks on professionaalse disainitarkvara evitamine Eestis.

Soojustehnika instituut osaleb kahes JOULE-projektis.

Välislepingute rahaline maht (sisaldab ka osalemist eespool mainitud rahvusvahelistes programmides) moodustas 5980,7 tuh kr. Individuaalseid välisgrante ja stipendiume saadi kokku 2676 tuh kr ulatuses.

Teaduskonniti kujunes olukord järgmiseks (tuh kr):

Teaduskond	Välislepingud, rahvusvahelised programmid	Individuaalsed välisgrandid, stipendiumid	Kokku
Arvuti- ja süsteemitehnika	*2820,88*	*601,85*	*3422,73*
Ehitus	*820,3*	*14,5*	*834,8*
Energeetika	*1125,0*	–	*1125,0*
Humanitaar	*480,3*	–	*480,3*
Keemia	*460,2*	*1076,0*	*1536,2*
Majandus	*86,0*	*549,0*	*635,0*
Matemaatika-füüsika	–	–	–
Mehaanika	*188,0*	*434,6*	*622,6*
Kokku	***5980,68***	***2675,95***	***8656,63***

Tabelis toodud andmed pärinevad instituutide/keskuste aruannetest. Et mitmed seejuures on märkinud lepingute-stipendiumide olemasolu, jättes rahalise mahu seejuures näitamata, võib tegelik olukord olla pisut teine.

Publikatsioonid

Teaduskond	Mono-graafiad	Õpikud	Muud raamatud	Ref/rets artikleid	Muud artiklid	Muud publikatsioonid	Kokku
Arvuti- ja süsteemitehnika	*3*	*6*	*3*	*34*	*61*	*73*	*180*
Ehitus	*3*	*9*	*10*	*15*	*53*	*59*	*149*
Energeetika	*1*	*1*	*13*	*23*	*41*	*63*	*142*
Humanitaar	*1*	*0*	*14*	*4*	*20*	*37*	*76*
Keemia	*0*	*0*	*9*	*39*	*99*	*69*	*216*
Majandus	*1*	*3*	*7*	*8*	*103*	*68*	*190*
Matemaatika-füüsika	*0*	*9*	*1*	*14*	*26*	*34*	*84*
Mehaanika	*0*	*7*	*6*	*18*	*66*	*23*	*120*
Raamatukogu	*0*	*0*	*1*	*0*	*16*	*13*	*30*
Kokku	***9***	***35***	***64***	***155***	***485***	***439***	***1187***

ARVUTI- JA SÜSTEEMITEHNIKA TEADUSKOND
Dekaan prof Leo Mõtus

Arvutitehnika instituut
Direktor prof Andres Keevallik

Alates algusaastatest valitsevad kaks põhilist teadustöö suunda:

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

Tähelepanu keskmes on ülisuurte integraalskeemide ja programmeeritava loogika alane uurimistöö.

Olulisemateks saavutusteks tuleb pidada kolme rahvusvahelist granti, mis on saadud konkursi korras europrogrammide COPERNICUS, PECO ja ESPRIT raames, lisaks neile erandkorras saadud grant EL programmi ESPRIT raames.

Tulemusrikas oli arendustöö diagnostikatarkvara *Turbo-Tester* juures.

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).

Olulisemad saavutused:

– ajakitsendustega paralleelprogrammide spetsifitseerimise teooria Q-mudeli baasil ning vastava projekteerimiskeskkonna loomine reaalajasüsteemide õppetoolis;

– Eesti ülikoolide informaatikahariduse arenduskeskuse tegelik töölerakendamine eeskätt kraadiõppe arendamiseks.

Elektroonikainstituut
Direktor prof Mart Min

Instituudisiseselt on aastate jooksul välja kujunenud kaks uurimissuunda:

- Intelligentsed mõõteriistad (-süsteemid) (M. Min);
- Pooljuhtstruktuuride uurimine (E. Velmre).

Toimub töö ka pooljuhtseadiste ja mikroskeemide projekteerimise ning valmistamise alal (T. Rang).

Olulisemad saavutused:

– instituut osaleb kuues reaalselt tegutsevas rahvusvahelises lepingus, projektis, programmis (COPERNICUS JEP CP94:202, COPERNICUS-Cop-00793, *Effective Number of Bits of Analog Sensors*, Töö Rootsi TA projekti N1489 raames, programm *München – Ost*, leping USA firmaga *Miteq*);

– edukaim töö oli "Füüsikaliste mudelite väljatöötamine ränist ja ränikarbiidist pooljuhtstruktuuride numbriliseks modelleerimiseks". Teema on perspektiivikas, ollakse maailmatasemel, uuritakse uudseid laia keeluvööndiga pooljuhtmaterjale. Töö käigus on avastatud uudsed anomaalsed laengukandjate akumulatsiooni nähtused.

Mitmed tööd vajavad jätkamist, et jõuda lõplike tehniliste lahendusteni või sügavamalt mõtestatud teoreetiliste järeldusteni.

Informaatikainstituut
Direktor aseprof Rein Jürgenson

Traditsioonilised uurimisalad on olnud infosüsteemide arendus, kiired andmeanalüüsi ja masinõppe meetodid, ekspertsüsteemid ja tarkvara testimine, tarkvaratehnika, intelligentsed andmebaasid ja hüpertekstisüsteemid, arvutite kasutamine hariduses.

Põhilised teadustöö suunad on:

- Organisatsiooni teadmusbaasi analüüs, projekteerimine, arendamine, katsetamine, kvaliteedijuhtimine ja hooldus (J. Tepandi).
- Suurte hajusate süsteemide analüüsi ja modelleerimise metoodikate käsitlemine (T. Mikli).
- Objektorienteeritud programmeerimine ning selle tehnoloogia rakendamine programmeerimissiseste probleemide lahendamiseks, ka rakenduslikumate eesmärkide saavutamiseks (R. Jürgenson).
- Monotoonsete süsteemide üldteooria rakendamine NP-keerukate kombinatoorsete optimeerimisprobleemide lahendamisel (L. Võhandu).

Parimad tulemused saavutati projektide raames, mis olid suunatud tehnoloogiate ja meetodite loomisele või täiustamisele multimeedia, tarkvaraarenduse, kvaliteedijuhtimise, testimise ja objektorienteeritud analüüsi alal.

Läbimurre saavutati uues teadusteemas "Monotoonsed süsteemid ja NP-keerukad probleemid". Monotoonsete süsteemide metoodikaga õnnestus luua rida tõhusaid algoritme probleemi reaalseks lahendamiseks. Samas pandi alus kategooriate teooria rakendamiseks graafide süvastruktuuri uurimisel dekomponeerimismeetodi abil.

Edukalt kulges töö objektorienteeritud programmeerimistehnoloogia alusel loodava unikaalse aruannetegeneraatori väljatöötamisel ja Cobolis kirjutatud programmide ümberprojekteerimisel objektorienteeritud keelde C++.

Raadio- ja sidetehnika instituut
Direktor prof Ilmar Arro

Teadustegevuse põhisuunad:

- Signaalitöötluse rakendused biomeditsiinitehnikas (A. Meister).
- Signaalide digitaalse töötluse rakendused infohanke ja ohutu liikluse tagamise süsteemides (I. Arro).
- Digitaalsete sidesüsteemide ja -seadmete analüüs ja modelleerimine, sh edastatava heli ja visuaalse info digitaalne komprimeerimine (E. Schults).
- RF- ja mikrolainefiltrite tehnoloogia alased uuringud (A. Taklaja).

Parimaks tulemuseks instituudis tunnistati telekommunikatsioonitehnika-alaste lõpetatud teadusteemade osas prof V. Heinrichseni juhendamisel tehtud töö telefonivõrku lülitatavate terminaalseadmete standardi koostamiseks. Märkimist väärib ka edukas tegevus loengukonspektide ettevalmistamisel kirjastamiseks.

Biomeditsiinitehnika keskus
Juhataja prof Hiie Hinrikus

Teadusuuringutes on välja kujunenud (või kujunemas) kindlad suunad:

- Elektromagnetilise kiirguse ja inimorganismi koosmõju (H. Hinrikus).
- Laserkiirguse kasutamine meditsiinidiagnostikas (K. Meigas).
- Füsioloogiliste signaalide töötlus (T. Lipping).

Oluliseks saavutuseks tuleb pidada monograafia "Lazernaja dalnometrija" ilmumist, mis on raadio- ja lasertehnika õppetooli varasema temaatikaga seotud pikaajalise teadustöö kokkuvõtteks. Kõrge hinnangu sai doktorant J. Riipulga esinemine IEEE biomeditsiinitehnika konverentsil Kanadas (ettekanne "Calculation of Microwave Radiometric Signal in Multilayered Biological Tissue)". Edukalt käivitus COPERNICUS-programmi projekt HARMONY, mille eesmärgiks on uut tüüpi

südamestimulaatori kontrolleri modelleerimine ja katsetamine. Saadud on esialgsed lootustandvad tulemused.

Elektroonika kompetentsuskeskus
Juhataja prof Raimund Ubar

Teadustegevus toimub järgmistes suundades:

- Keeruliste digitaalsüsteemide diagnostikameetodite uurimine ja väljatöötamine.
- Arvutite testprogrammide sünteesi automatiseerimine.

Teadustegevus on tihedalt läbi põimunud arvutitehnika instituudi omaga, nii et eraldi tulemusi välja tuua on raske.

Olulisemad saavutused:

– kolme uue rahvusvahelise grandi saamine konkursi korras europrogrammide COPERNICUS, PECO ja ESPRIT raames;

– arendustöö diagnostikatarkvara *Turbo-Tester* juures; tarkvara soovitati Manchesteri ülikooli poolt Inglismaa ülikoolidele õppevahendina;

– läbimurre teadus- ja õppetegevuseks vajaliku infrastruktuuri loomisel – elektroonika kompetentsuskeskuse baasil on loodud võimalus töötada kõige moodsama professionaalse elektroonika disaini tarkvaraga.

EHITUSTEADUSKOND
Dekaan prof Heino Mölder

Ehitiste projekteerimise instituut
Direktor aseprof Vello Otsmaa

Põhilised uurimissuunad:

- Ehituskonstruktsioonide projekteerimine.
- Vundamendi kandevõime ning ehitiste ja aluse koostöö uurimine.
- Ehitiste renoveerimine.
- Arhitektuur, ehitusfüüsika ja linnaplaneerimine.

Konkreetsed uurimissuunad on:

- Ehitusfüüsika (L. Sasi).
- Arhitektuuri ajalugu (A. Pikk).
- Linna- ja liikluse planeerimine (I. Pihlak).
- Ehitiste ja aluse koostöö ning vundamentide projekteerimine (V. Jaaniso).
- Eesti projekteerimisnormid EPN7 (V. Jaaniso).
- Puitkonstruktsioonid (K. Õiger).
- Hoonete ja ehitiste renoveerimine (K. Õiger).
- Eesti projekteerimisnormid EPN5 (K. Õiger).
- Raudbetooni teooria ja konstrueerimine (V. Otsmaa).
- Rippkonstruktsioonid (V. Kulbach).
- Õhukeseseinalised teraskonstruktsioonid (V. Kulbach).

Tulemusrikkamaks teadustööks tuleb lugeda "Eesti ehituse projekteerimisnormide eelnõu kolmas etapp" (V. Kulbach). Töö tulemusena on koostatud järgmised projekteerimisnormide eelnõud: Lumekoormus; Külmaltpainutatud elementidest tarindid; Tuulekoormus; Raudbetoonkonstruktsioonid; Teraskonstruktsioonide eriküsimused; Komposiitkonstruktsioonid; Kivikonstruktsioonide algvariant.

Standardiamet tunnustas instituudi katselaboratooriumi.

Ehitustootluse instituut
Direktor aseprof Toomas Laur

Instituudi teadusuuringud hõlmavad kahte suunda:

- Ehitustehnika suund, kus uuritakse ehitustsementide tehnoloogilisi küsimusi (V. Kikas, E. Uustalu), plaatimiskuivsegusid (E. Uustalu) ning lubi- ja liivtooteid (V. Reiman).
- Majanduslik suund, milles tehtavad tööd on seotud Eesti ehituses eksisteerivate konkreetsete probleemidega – ehitusettevõtluse normdokumentide väljatöötamisega (J. Sutt, R. Liias).

Mõlemat valdkonda haaravaks uurimisteemaks on energiasääst hoonetes (T. Laur).

Olulisemad saavutused:

– ehitusturgu reguleerivate normdokumentide väljatöötamine;

– EV Standardi "Põletatud põlevkivi portlandtsementide tootmiseks" eelnõu koostamine;

– ettepanek CEN-I tehnilisele komiteele TC51 Eurostandardi ENV 197-1 p. 4.5 täiendamiseks;

– ehitusmaterjalide laboratooriumi ümberseadistamise lõpetamine labori akrediteerimiseks (tähistati labori presentatsiooniga 10. juunil 1995).

Keskkonnatehnika instituut
Direktor dots Valdu Suurkask

Põhilised teadustöö suunad:

- Looduslike ja reovete puhastamise tehnoloogia (H. Mölder).
- Veekogude seisundi kontroll ja kaitseabinõud (H. Velner, A. Lääne).
- Hoonete mikrokliima loomise ratsionaalsed vahendid ja meetodid (V. Tenisberg).

Tulemuslikumate teemadena väärivad märkimist:

– heitveepuhastusjaamade jääkmuda anaeroobse fermentatsiooniprotsessi uurimine ning jääkmuda stabiliseerimise tehnoloogia optimeerimine pooltööstuslikes tingimustes, mille tulemused on aluseks Tallinna Veepuhastusjaama (edaspidi ka teiste Eesti linnade puhastusseadmete) jääkmuda anaeroobsete stabiliseerimissõlmede (metaanitankide) väljaehitamisel;

– pinnase, pinna- ja põhjavee ning kanalisatsioonivõrgu nafta- ja õlisaaste vähendamise võimaluste ja meetodite uurimise käigus selgitati välja Tallinna seitsme nafta- ja õlireostusega seotud ettevõtte tehnoloogiline ja majanduslik üldiseloomustus koos lokaalsete puhastusseadmete ja kanalisatsioonisüsteemide hindamisega;

– hoonete soojustarbimise, tehnosüsteemide renoveerimise ja energiasäästu võimaluste tundmaõppimise tulemusena esitati praktilised soovitused eluhoonete soojusvarustuse määramiseks ning soojusenergia säästumeetmed, lähtudes küttesüsteemide renoveerimise konkreetsetest ettepanekutest;

– uurimistöö "Matsalu märgala ja vesikonna kaitsmine" lõpptulemuseks oli märgala kaitse strateegia väljatöötamine ja konkreetsete abinõude plaani koostamine.

Mehaanikainstituut
Direktor prof Jaan Metsaveer

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).

Olulisemad tulemused:

– selgitati dispersioonkõverate anomaalne käitumine kooriku kõveruse muutumisel – anomaalsus avaldub lainete astmelises üleminekus ühelt lainetüübilt teisele;

– leiti mitmed spektraalsed karakteristikud, mis iseloomustavad formeeruvate solitonide arvu ja formeerumishetki;

– mõõdeti Reynoldsi pinged, mida siiani pole mõõdetud – see võimaldab kasutada ülesannete lahendamisel täiustatud matemaatilisi mudeleid, mis lähtuvad turbulentse viskoossuse kolmekihilisest mudelist;

– leiti osaliselt vedelikus paikneva keeruka konstruktsiooni võnkumisel genereeritava müra aktiivse ohjamise formuleering ning koostati vastavad arvutiprogrammid;

– koostati matemaatiline mudel, algoritm ja programm pikivaheseinalise kooriku koostööks vedelikuga.

Teedeinstituut
Direktor aseprof Peep Sürje

Teedeinstituudi teaduslik tegevus haarab Eesti teedeehituse ja liikluse päevaprobleeme. Uuringud liigituvad kolmeks:

- Teedeuuringud (P. Sürje).
- Transpordiuuringud (T. Metsvahi).
- Geodeesiauuringud (A. Randlepp).

Tulemuslikumaks võib lugeda tööd rahvusvahelise koostööprogrammi *Long-Term Pavement Performance* (LTPP) teema "Via Baltica osa kontroll-lõikudel teostatavad mõõtmised ja tulemuste analüüs" raames. Töös osalevad 30 riigi teedeuuringutega seotud teadlased.

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)
- Mikroprotsessorjuhtimisega ja sagedusreguleerimisega vahelduvvooluelektriajamite väljatöötamine Eesti elektrotehnikatööstuse konkurentsivõime tõstmiseks ja energiasäästuprogrammi täitmiseks (J. Laugis).
- Eesti uued elektrotehnikaalased normdokumendid (E. Risthein).

Instituudi arendustöö tulemusena valmis koostöös firmaga SIEMENS Eesti AS programmeeritavate kontrollerite SIMATIC õppelaboratoorium ning instituudi aktiivsel osalemisel energeetikateaduskonna õppeklass.

Tulemuslikumad teoreetilised teemad olid elektrimootorite ja toitemuundurite elektromagnetilise ühildatavuse uurimine ning asünkroonmootori modelleerimine ja parameetrite määramine hägusloogikakontrolleri abil. Tulemuslikem rakendusuuring – tehniliste ja majanduslike soovituste väljatöötamine energiasäästlike sagedusjuhtimisega vahelduvvooluajamite evitamiseks Eesti tööstuses.

Suur töö on tehtud teaduslike ja tehniliste raamatute koostamisel ning publitseerimisel koos firmadega ABB Eesti AS, SIEMENS Eesti AS ja Talger-Elektrotehnika.

Elektroenergeetika instituut
Direktor prof Mati Valdma

Teadustegevus instituudis toimub kahes suunas:

- Energiasüsteemide küberneetika uuringud (M. Valdma). Temaatika hõlmab elektrijaamade, -võrkude ja energiasüsteemide talitluse modelleerimise, analüüsi ja optimaalse juhtimise probleeme.
- Kõrgepingetehnika-alased uuringud (R. Oidram). Uuritakse elektriisolatsiooni ja läbilöögi nähtusi eri keskkondades.

Tähtsamateks tulemusteks olid:

– M. Meldorfi doktoriväitekirja "Elektrisüsteemide seire" kaitsmine;

– arvutiprogrammisüsteemi Eesti energiasüsteemi talitluse planeerimise ja analüüsi süsteem *Estopt 1* lõpetamine ja juurutamine REs *Eesti Energia*;

– arendati edasi energiasüsteemide optimaalse juhtimise teooriat mittetäieliku info tingimustes;

– osaleti riikliku sihtprogrammi "Energia-2000" ja Eesti Vabariigi energiaseaduse eelnõu väljatöötamisel ning Eesti energiapoliitika kujundamisel;

– märkimisväärne töö on tehtud elektriseadmete standardite loomisel.

Elektrotehnika aluste ja elektrimasinate instituut
Direktor aseprof Veiko Siimar

Teadustegevuse põhisuunad:

- Elektrimasinate automaatprojekteerimine ja diagnostika (V. Siimar).
- Reaktiivvõimsuse tarbimise ja ülekandmise analüüs ja reguleerimine, elektrienergia ja ressursside kokkuhoid (J. Järvik).

Olulisemad tulemused:

– töötati välja uus astmelise reguleerimisega reaktori konstruktsioon, selle arvutus- ja optimeerimisprogrammid ning leiti tehnilis-majanduslikud näitajad;

– loodi heade tehniliste omadustega kaitserelee kõrgepingelistele asünkroonmootoritele, seadmel on väljavaateid laialdaseks kasutamiseks.

Heaks võib pidada ka uurimistöö tulemusi energiasäästlike ja -kvaliteeti tagavate muundurite väljatöötamisel. Uuringute tulemuslikkust aitaks tõsta täiuslikumate modelleerimisprogrammide olemasolu.

Mäeinstituut
Direktor aseprof Alo Adamson

Põhilised uurimissuunad:

- Mäenduslik geoloogia (E. Reinsalu).
- Põlevkivi ja teiste maavarade kaevandamine (A. Adamson).
- Allmaarajatiste tehnoloogia.
- Keskkonnakaitse mäenduses.

Olulisemad saavutused:

– põlevkivi kaevandava tööstuse tehnoloogilise ja majandusliku tegevuse tundmaõppimine ja vajalike korrektiivide tegemine;

– Eesti mäenduse arengu tunnustamine, laienes koostöö välismaa mäendusfirmadega;

– osaleti uute mäemasinate tööstuslikul katsetamisel. Koos Soome ja Venemaa metroo- ja tunneliehitajatega hinnati Tallinn–Helsinki tunneli rajamise tehnilisi võimalusi;

– Brüsselis toimunud ülemaailmselt leiutiste ja innovatsioonide näituselt EUREKA '95 toodi kaasa kuldmedal kivimite löökpurustamisega kaevandamise tehnoloogia juurutamise eest koostöös Paekivitoodete Tehasega.

Soojustehnika instituut
Direktor prof Arvo Ots

Teadustöö temaatika on tihedalt seotud Eesti energiamajanduse vajadustega. Tähtsamad uurimisvaldkonnad on:

- Põlevkivielektrijaamade töökindluse probleemid (H. Tallermo, I. Klevtsov).
- Energeetikaalane seadusandlus ja energeetika arengu kavandamine (A. Ots, V. Vares).
- Põlevkivi rõhu all põletamine (A. Ots, T. Pihu).
- Soojus-massivahetuse probleemid energiatehnikas (H. Käär, T. Tiikma).
- Piirkondlikud soojusvarustuse probleemid ja kohalike kütuste kasutamine väikeenergeetikas (A. Poobus).
- Puiduhakke ja tükkturba kaasaegsed põletusseadmed (A. Ots, A. Veski).
- Energiasääst ja keskkonnaheitmed (J. Loosaar, Ü. Kask).
- Põlevkivi tsirkuleerivas keevkihis põletamise probleemid (H. Arro, A. Prikk).
- Tuuleenergia kasutamine (V. Selg).
- Energeetika ja kütuste alane statistika (A. Prikk).
- Tolmpõlevkivikatla suitsugaaside märgpuhastus (H. Arro).

Märkimist väärib, et asuti mitme uudse fundamentaalkallakuga uurimisteema kallale:

– põlevkivi atmosfäärirõhul ja surve all keevkihis põletamise

probleemid – perspektiivis uue põlvkonna põlevkivienergeetikaseadmed;

– soojusülekanne kunstliku karedusega pindadel – kompaktsed tõhusad soojusvahetid;

– põlemisprotsessi akustiline aktiveerimine – heitmete vähenemine prügipõletamisel.

Realiseeriti mitmed katseseadmed. Saadi kaks Eesti kasuliku mudeli tunnistust.

HUMANITAARTEADUSKOND
Dekaan aseprof Peeter Laido

Humanitaar- ja sotsiaalteaduste instituut
Direktori kt aseprof Mare Teichmann

Teadustegevuse suunad:

- Psühholoogia (M. Teichmann, T. Kamdron).
- Politoloogia (G. Hazak).
- Tehnikaajalugu (V. Mägi).
- Filosoofia (E. Mesimaa, P. Laido).

Teadustemaatika on kujunenud õppetoolides töötavate õppejõudude uurimistemaatika ja teaduskontaktide alusel.

Tulemuslikumad teemad:

– tööstress ja tööstressorid tööstuses;

– tööelu kvaliteet: võrdlev uurimus Helsinkis ja Tallinnas, mille raames töötati välja antud uuringuks vajalik küsimustik nii eesti kui ka soome keeles;

– tehnika ja inseneritegevuse arengu mõtestamine Eestis.

Sooritati esimene suurem töömotivatsioonialane uuring Eestis.

Eesmärgiga töötada välja koolituspakett Eesti Merelaevanduses töötavate meremeeste psühholoogilise toimetuleku ja meeskonnatöö õppimiseks viidi läbi meditsiinilised ja psühholoogilised konsultatsioonid

ning videotreeningud *Mare Balticumi* meeskonnaliikmetele ja *Estonia* katastroofis hukkunud meeskonnaliikmete sugulastele.

Haridusuuringute keskus
Juhataja erak prof Väino Rajangu

1. jaanuaril 1995 loodi humanitaarteaduskonna koosseisus iseseisva struktuuriüksusena haridusuuringute keskus. Huviringis on olnud kogu koolitussüsteem oma haridusökonoomiliste, hariduse planeerimise, statistika, haridusõiguse ja hariduskorralduse probleemidega.

Uuritakse õppijate ning lõpetajate koosseisu õppeasutuse liikide ja erialarühmade osas, kasutades ka rahvusvahelisi võrdlusi.

Publitseeriti kultuuri- ja haridusministeeriumi statistika vihikud 1994.

Keeltekeskus
Juhataja dots Mari Uibo

Kuna keskus tegeleb praktilise keeleõpetusega, on teadustegevus põhiliselt rakendusliku suunitlusega. Õppejõud tegelevad teadustööga omal algatusel, kui tekib võimalus kasutada riigieelarveväliseid ressurse. Paljud teevad teadust omal kulul.

Käsitletud on pedagoogikat ja keeleõppe metoodikat eesmärgiga tõsta õppetöö tõhusust ning akadeemilise personali professionaalset taset.

Olulisemaid saavutusi – osalemine COPERNICUS-programmi projektis *Baltic Basic and Advanced Language Transnational Interactive Course. BALTIC*, mis annab tunnistust tänapäeva infotehnoloogia juurutamisest TTÜ keeleõppe korraldamises.

KEEMIATEADUSKOND
Dekaan prof Andres Öpik

Keemiainstituut
Direktor v-teadur Rein Kuusik

Teadustegevuse põhitemaatika:

- Fosfaatide keemia ja tehnoloogia (M. Veiderma)
- Keskkonnakeemia ja -tehnoloogia (R. Kuusik).
- Keskkonnaanalüüs (H. Hödrejärv).
- Ksenoboolikute biodegradatsioon vetes ja pinnases (R. Vilu).
- Stabiliseerivate oligo- ja polüsahhariidide uurimine (M. Kreen).
- Füüsikaliste ja keemiliste protsesside uurimine tahketes kehades materjalide uute kasutamisvõimaluste leidmiseks (A. Öpik).

Huvitavaid tulemusi saadi looduslike ja sünteetiliste apatiitide tundmaõppimisel, toksiliste ja mikroelementide jaotumise uurimisel elukeskkonnas, biodegradatiivsete bakterite ja putukarakkude ainevahetuse iseärasuste uurimisel jt valdkondades.

Rakenduslikus osas tuleb esile tõsta uurimust väävliühendite sidumisest põlevkivituhaga, mis on jõudnud tööstuslike katsetusteni Balti Elektrijaamas.

Edukalt on arenenud Soome Akadeemia finantseerimisel koostööprojekt Helsinki Tehnikaülikooli ja Neste OYga "Juhtivate polümeeride kasutamine korrosioonikaitsel".

Keemiatehnika instituut
Direktor prof Valdek Mikkal

Teadustöö põhisuunad:

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

Uurimused toimuvad põhiliselt kahe riigieelarvelise uurimisteema raamides:

– vee ja tööstuslike heitvete puhastusprotsesside ja skeemide optimeerimine (J. Kallas, R. Munter);

– lõssipulbri vääristamise võimalused fermentatiivsel töötlemisel (E. Tearo).

Tulemuslikumaks teemaks võib lugeda vee ja tööstuslike heitvete puhastusprotsesside ja skeemide optimeerimist. Õnnestus koostada matemaatiline mudel polüaromaatsete süsivesinike oksüdatsiooni protsessile ning algoritm ja programm fenoolide osoonimise reaktsiooni kineetika arvutuseks. Identifitseeriti Ülemiste järve humiinained. Tehti õnnestunud katseid raketikütustega saastatud põhjavee puhastamiseks tahke katalüsaatori abil.

Polümeermaterjalide instituut
Direktor prof Eduard Piiroja

Instituudi teadustegevuse põhitemaatika:

- Kõrgreaktiivsete fenoolsete 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).

Aasta kujunes põhiliselt eksperimentide läbiviimise ajajärguks. Need on küllalt pikaajalised, mistõttu olulisi tulemusi ei kogunenud. Uuriti polüetüleeni jäätmetest valmistatud alküülsulfonaatide kasutamist betoonisegude mehaanilise tugevuse tõstmiseks. Tehti kindlaks nende alküülsulfonaatide toime betoonisegude töödeldavuse ja külmakindluse parandamisel.

Toiduainete instituut
Direktor aseprof Raivo Vokk

Põhilisteks teadusuuringute suundadeks on bio- ja toiduainete tehnoloogia.

Põhiliselt tegeldi kahe teemaga:

- Dokumenteeritud kvaliteedisüsteemide ettevalmistus toiduainetööstusele ja toitlustusettevõtetele (R. Vokk).
- Naturaalsete lõhna- ja maitseainete bioloogilise aktiivsuse uurimine (R. Vokk, A. Menert).

Olulisemad tulemused:

– koostati kvaliteedialased metoodilised juhendid ja toodete hindamisel vajalikud määramismetoodikad;

– eesmärgiga määrata Eesti maitsetaimedes sisalduvad bioloogiliselt aktiivsed toimeained võrreldi põhiliste maitsetaimede antimikroobset ja antioksüdatiivset toimet.

MAJANDUSTEADUSKOND
Dekaan aseprof Ene Kolbre

Käitismajanduse instituut
Direktor prof Maksim Saat

Teadustegevuse põhitemaatika:

- Ettevõtlusalase kõrghariduse arenguprobleemid Eestis (E. Kolbre, M. Saat).
- Ärieetika Eesti ettevõtluses (M. Meel).
- Innovatsiooniprotsessid Eesti Vabariigi majanduses (M. Saat).
- Eesti majanduse euroturuga integreerumise võimalused ja tagajärjed (Ü. Tartu).
- Ergonoomiliste süsteemide uurimine ja optimeerimine (G. Kiivet).
- Ohutusanalüüsi rakendamine tootmisprotsessides (P. Tint).

- Väikeettevõtte finantsmudeli väljatöötamine (R. Lumiste).
- Eesti masina- ja aparaaditööstuse arenguprogramm (E. Kolbre).
- Tootlikkuse mõõtmine ja kasvu tegurid Eesti Vabariigis (E. Kalle).

Tulemused:

– tehti ergonoomiliste (inim–masin–tehiskeskkond, sotsiaalne ja looduskeskkond) süsteemide uuringud;

– on saadud töökeskkonna olukorra hinnang ohutusanalüüsi rakendamisest tootmisprotsessides ligi 100 Eesti ettevõttes;

– tehti Eesti elanikkonna arvamuste uuring, kus hindamisel oli koostöö valdkond Euroopa Liiduga, astumine NATOsse ning suhtumine ELiga assotsieerumise lepingusse; töö tulemusena on kavas anda soovitusi valitsusringkondadele;

– uuriti Eesti majanduse euroturuga integreerumise võimalusi ja tagajärgi, keskendudes kolmele põhiküsimusele: siseturu kaitsmise vajadus ja tagajärjed; oligopoolsete turgude hinna diskrimineerimise tendentsid; turuinfo stabiilsust tagavate turu-uuringute praktilised küsimused.

Majandusarvestuse instituut
Direktor dots Aita Tammeraid

Instituudi teadustegevus kuulub sotsiaalteaduste teadussuuna alla, põhitemaatika on:

- Finantsraamatupidamise metoodika ja korraldus (K. Kallas).
- Kuluarvestuse kaasaegne metodoloogia ja tehnika ning selle esitamine (J. Taaler).
- Finantsseisukorra analüüs (E. Kitvel).
- Eesti finantsturgude ja institutsioonide arengu uurimise metodoloogilised alused (A. Tammeraid).

Olulisemad saavutused:

– töötati välja ja juurutati raamatupidamissüsteem USA kontserni *Velsicol* tütarettevõttele;

– uuriti Eesti finantsturgude arenguperspektiive; ühtlasi ka pankade intressimäärade prognoosimist fondivoogude mudeli kaudu;

– tehti finantsseisukorra analüüs, töö jätkub.

Teoreetilise majandusteaduse ja metodoloogia instituut
Direktor prof Vello Vensel

Instituudi teadustegevuse põhisuunad:

- Finantssektori arengu uurimine üleminekumajanduse tingimustes (V. Vensel).
- Sotsiaalselt tasakaalustatud turumajandussüsteemile ülemineku teed Eestis (K. Kerem).
- Üleminekumajanduse loogika (V. Koslov).
- Majandusmatemaatiliste mudelite koostamine (T. Täht).

Tulemuslikumaks teemaks kujunes "Eesti finantsturgude ja -institutsioonide arengu uurimise metodoloogilised alused", kogutud ulatuslik arvmaterjal vajab lähemat analüüsi. Huvitavaid tulemusi saadi ka teema "Sotsiaalselt tasakaalustatud turumajandussüsteemile ülemineku teedest Eestis" läbitöötamisel, seda eeskätt majandusteoreetilisest aspektist vaadatuna. Edukalt kulges optimeerimismeetodite uurimine ja nende rakendamine radiatsiooniseire optimeerimisel.

Territoriaalmajanduse instituut
Direktor aseprof Ants Kukrus

Põhilised teadustöö uurimissuunad:

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

Uurimistöös "Ekspordi täiustamine väikeses üleminekumajanduses" jõuti huvitavate tulemusteni, mille põhjal on võimalik hinnata Eesti rahapoliitilise keskkonna ja majanduspoliitika mõju ettevõtete majandustegevusele. Soodsat lähtekohta Eesti majanduse omandistruktuuri kujunemise edasisele uurimisele pakub privatiseerimise poliitilise öko-

noomika uuring, saadud tulemused võimaldavad analüüsida privatiseerimist Eestis laiemas kontekstis võrrelduna omandireformiga teistes Ida-Euroopa riikides. Eesmärgiga hinnata ja kujundada Eesti majanduse kohanemist integreerumisel Euroopa Liiduga analüüsiti Eesti majanduspoliitika mõju välismajandusele, selle geograafilisele ja kaubalisele struktuurile. Lõpetati uurimistöö, milles käsitleti ettevõtete-firmade ja omavalitsusorganite detsentraliseerimist: õiguste–iseseisvuse ja vastutuse–kohustuste tasakaalu otsuste langetamisel. Tehti uuring "Tööstuse struktuurid, põhjused ja sotsiaalsed tulemused", kavandati tööturukoolituse süsteemid ja põhisuunad.

MATEMAATIKA-FÜÜSIKATEADUSKOND
Dekaan prof Rein-Karl Loide

Füüsikainstituut
Direktor aseprof Tõnu Ruus

Põhitemaatika:

- Elementaarosakeste väljateooria (R.-K. Loide)
- Pooljuhtide omaduste sõltuvus struktuurist ja defektidest (P.-E. Kukk).
- Infrapunase kiirguse generaatorid ja andurid (A. Gavrilov).
- Mäluelementide elektriliste ja optiliste omaduste uurimine (T. Ruus).
- Röntgenograafilised uuringud (E. Rusalep, V. Bender).

Efektiivseimaks osutus töö teemal "Raskuskiirenduse loodeliste variatsioonide uuemad uuringud Tallinnas". Mõõtmistäpsust Tallinna Gravimeetria Jaamas õnnestus suurendada peaaegu 8-kordseks. Viljakas oli ka P.-E. Kuke juhitav "Punktdefektide struktuur ja nende osa pooljuhi omaduste formeerimisel". Tänapäevasem töökeskkond on võimaldanud eksperimente, mis lubasid varasemast täpsemalt identifitseerida paljude punktdefektide luminestsentskiirgust.

Matemaatikainstituut
Direktor aseprof Heikki Päeva

Põhilised uurimissuunad:

- Algebraliste süsteemide esitused ja nende rakendused (H. Päeva, E. Paal).
- Ridade summeerimismeetodid ja nende rakendused funktsioonide lähendamisel (L. Tammeraid).
- Numbrilised meetodid ja nende rakendused (O. Vaarmann).

Viimase aasta olulisemad saavutused on seotud teemadega "Moufangi sümmeetria" ja "Gerstenhaberi algebrad". Koostöös Eesti TA Füüsika Instituudi teoreetilise füüsika labori ja Wroclawi Ülikooli Teoreetilise Füüsika Instituudiga on ilmunud mitmed artiklid.

Insenerigraafika keskus
Juhataja dots Harri Annuka

Keskuse põhikiri ei näe ette tegelemist teadusuuringutega.

Siiski osalesid mitmed õppejõud (E. Kogermann, H. Annuka, H. Möldre) teiste instituutide teadustegevuses.

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 põhiteemaks teadusuuringutes on

- materjalide struktuuri ja omaduste uurimine elektronsondi meetodil.

Olulisemad saavutused:

– töötati välja alused materjalide struktuuri ja omaduste uurimiseks mikroskoopia ja röntgenoloogia meetoditega ning rakendati neid konkreetsete materjalide uurimisel;

– uuriti puidu ja selle komponentide biodegradatsiooni elektronmikroskoopia ja tuumamagnetresonantsi abil;

– röntgenmikroanalüüsi abil õpiti tundma viikingiaegsete hõbeesemete elementkoostist.

MEHAANIKATEADUSKOND
Dekaan aseprof Jakob Kübarsepp

Aparaadiehituse instituut
Direktor prof Maido Ajaots

Teadustöö põhitemaatika:

- Tooteloome, standardimine ja tolereerimine (I. Märtson).
- Süsteemitehnika meetodite ja mudelite kasutamine kvaliteeditehnikas (A. Kiitam).
- Metroloogia ja mõõtmiste seostatus (R. Laaneots).
- Täppis- ja biotribosüsteemid; mikromehaanika (M. Ajaots).

Olulisemad saavutused:

– teema "Mittekohtkindla teljega täppisradiaaltugilaagerduste tribokarakteristikud" raames töötati välja mittekohtkindla teljega laagerduste arvutusmetoodika ja hõõrdumise vähendamise metoodika hõõrdepindade transversaalse profileerimise abil;

– loodi mõõtemeetodid, mis võimaldavad tunduvalt tõsta teraste aluspinnal nikkelpinnete paksuse mõõtmise täpsust;

– valmisid metroloogia arengukontseptsioon ja tööstuses kasutatavate mõõtevahendite kalibreerimismetoodika.

Masinaehituse instituut
Direktor aseprof Jüri Papstel

Põhilised uurimissuunad:

- Toodete ja nende valmistamistehnoloogiate projekteerimissüsteemide integreerimismetoodika ja programmvahendid (R. Küttner).

- Integreeritud projekteerimissüsteemide kontseptuaalsed alused ja rakendused tänapäeva tööstuses (J. Riives).
- Intelligentsed nõustamissüsteemid masinaehituses (J. Papstel).
- Lõikeprotsessi kontseptuaalselt uudne reaalaja matemaatiline mudel (A. Jaanson).
- Hüdroajamite dünaamika (G. Grossschmidt).
- Automaatseadmete ja süsteemide projekteerimine, pneumoautomaatikasüsteemid ja jugatehnoloogiasüsteemid (V. Reedik).
- Autotranspordi müra vähendamine töö- ja elukeskkonna parandamiseks (T. Nirk).
- Tööstuse konkurentsivõime arendamise strateegia (Ü. Kannelmäe).

Olulisemaks saavutuseks võib lugeda tootmise planeerimise ja juhtimise temaatika juurutamist ning masina- ja aparaadiehituse asjatundjate vajaduse uurimist Eesti tööstuse tarbeks.

Masinaõpetuse instituut
Direktor aseprof Toivo Pappel

Instituudi teadustegevus on koondunud kahe eriala ümber:

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

Olulisemad tulemused:

– rakenduslikest töödest väärib märkimist "Insenerikeraamika erosioonkulumine", kus saadi paljulubavaid tulemusi;

– alusuuringute seas paistab silma "Insenerikonstruktsioonide staatilise ja dünaamilise uurimise arvutuskomplekside väljatöötamine lõplike elementide meetodil", milles täpsustati plaatelementide jäikus- ja

massmaatriks kuueteistkümne vabadusastme puhul. Sooritati programmide eksperimentaalne silumine;

– dotsentide V. Strižaki ja A. Ingerma omaalgatuslik uuring *Estonia* hukkumise asjaolude selgitamisel on pälvinud rahvusvahelist huvi ja tunnustust, töö võeti vastu kui laevahukku uuriva rahvusvahelise komisjoni ametlik dokument.

Materjalitehnika instituut
Direktor prof Priit Kulu

Teadustegevuse temaatika:

- Pinded ja pindamise tehnoloogia (P. Kulu).
- Kulumiskindlad pulbermaterjalid rasksulavate ühendite baasil (J. Kübarsepp).
- Dispergeerimistehnoloogia ja seadmed (A. Tümanok).
- Pooljuhtmaterjalid, nende keemia ja tehnoloogia (E. Mellikov).
- Optoelektroonsed seadmed ja süsteemid (V. Valdna).
- Metallide korduvkasutus (P. Kulu).
- Kristallvõre defektstruktuur II–VI ja I–III–V12 tüüpi pooljuhtmaterjalides (J. Krustok).

Olulisemad saavutused:

– alusuuringute osas pooljuhtmaterjalide tehnoloogia ning kõvasulamtehnoloogia valdkonnas;

– rakendusuuringute osas on seotud mitmesuguste materjalide (metallid, mineraalid, polümeerid) desintegraatortehnoloogiaga;

– arendustöö osas on suur töö tehtud TTÜ katsekoja metallilabori ettevalmistamisega akrediteerimiseks; koostati ja kirjastati sarja "Insenerimaterjalid" köited "Pulberpinded" ja "Keevitusmaterjalid"; korrastati metalliõpetuse ja metallide tehnoloogia terminoloogiat.

TEADUSÜRITUSTE KORRALDAMINE TTÜ TÖÖTAJATE POOLT JA OSALEMINE NEIS

Võrreldes 1994. aastaga on üldpilt veidi muutunud. Suurenes kohalike teadusürituste osakaal, rahvusvaheliste ürituste arv aga vähenes umbes kolmandiku võrra. Osavõtt üritustest annab vastupidise pildi – kui vabariiklikel üritustel osalemine on võrreldav möödunudaastasega, siis osalemine rahvusvahelistel teadusüritustel näitab tõusujoont.

Teaduskond	*Teadusürituste korraldamine*			*Teadusüritustel osalemine*		
	vabar	*rah-vusv*	*kokku*	*vabar*	*rah-vusv*	*kokku*
Arvuti- ja süsteemitehnika	*11*	*7*	*18*	*18*	*83*	*101*
Ehitus	*4*	*3*	*7*	*19*	*90*	*109*
Energeetika	*6*	*5*	*11*	*44*	*59*	*103*
Humanitaar	*1*	*4*	*5*	*35*	*40*	*75*
Keemia	*5*	*6*	*11*	*18*	*47*	*65*
Majandus	*11*	*10*	*21*	*32*	*53*	*85*
Matemaatika-füüsika	*7*	*–*	*7*	*13*	*28*	*41*
Mehaanika	*6*	*6*	*12*	*19*	*73*	*92*
Kokku	***51***	***41***	***92***	***198***	***473***	***671***

Ülikool esines 28 näitusel. Tähtsaima saavutusena olgu märgitud kuldmedal Brüsselist EUREKA näituselt, kus eksponeeriti uut kivimite löökpurustamisega kaevandamise tehnoloogiat, autor mäeinstituudi aseprofessor A. Adamson koostöös Paekivitoodete Tehasega.

RAHVUSVAHELISED TEADUSÜRITUSED TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLIS NING TTÜ TÖÖTAJATE OSALUSEL

Automaatika- ja süsteemitehnika teaduskond

6. – 8. märts

Project meeting COPERNICUS "Harmony", Tallinn.

10. – 12. aprill

Kursus üliõpilastele ja inseneridele: "Lõplike automaatide rakendused riist- ja tarkvaras". Lektor P. Amblar (Fourier Ülikool, Grenoble, Prantsusmaa). TTÜ.

12. aprill

Seminar TTÜ töötajatele ja inseneridele: "Mikroelektroonika kasutamine väike- ja keskmistes ettevõtetes – Prantsusmaa rahvuslik programm JESSICA". Lektor B. Courtois (TIMA laboratoorium, Grenoble, Prantsusmaa). TTÜ.

12. –14. aprill

Kursus üliõpilastele ja inseneridele: "Programmeeritava loogika disain". Lektorid T. Hollstein, M. Gasteier (Darmstadti Tehnikaülikool, Saksamaa). TTÜ.

21. september

Seminar "Ericssoni tuumikvõrgud" (*Multiservice backbone networks*).

28. oktoober

Elektroonika kompetentsuskeskuse presentatsioon. TTÜ.

6. detsember

Seminar "ATM võrgutehnoloogia" (*ATM network technology*). TTÜ.

Ehitusteaduskond

19. mai

Nõupidamine "Geosünteetide kasutamine pinnase tugevdamiseks". Tallinn.

14. september

Ehituse kvaliteedijuhtimise süsteemid. Tallinn.

12. – 13. oktoober

TEMPUS-PHARE projekt nr. 09009-05 koordinatsiooninõupidamine-seminar. Tallinn.

Energeetikateaduskond

26. – 27. mai

Saksa-Eesti ühissümpoosion. Narva-Jõesuu.

30. mai

Rahvusvaheline seminar ja näitus "110-kV elektriseadmed ja isolatsioon" Eesti elektroenergeetika päevade raames. Korraldas O. Liik. Jõhvi.

14. – 17. november

Täienduskoolitusseminar teemal "Programmeeritavad kontrollerid SIMATIC S5". TTÜ.

Humanitaarteaduskond

10. aprill

Seminar "Vähemusrahvuste haridusprobleemid". Korraldajad Konrad Adenaueri Fond, Eestimaa Rahvuste Ühendus, Eesti-Saksa Ühing ja TTÜ haridusuuringute keskus. Seminari juhatas V. Rajangu. Tallinn.

11. – 13. mai

Seminar "Tehnikaalaste tekstide töötlemine arvutis ja kasutamine võõrkeeletundides". Lektor prof L. Siegrist Saksamaalt. TTÜ.

1. – 2. juuni

Seminar "New Developments in Language Teaching". Lektor Anne-Morgan Haarla (Swedish School of Economics, Helsinki). TTÜ.

25. – 27. september

Rahvusvaheline konverents "Multikultuurne Baltikum". Korraldajad J. Tõnissoni instituut ja TTÜ haridusuuringute keskus. Konverentsi juhatas V. Rajangu. Tallinn ja Narva-Jõesuu.

Keemiateaduskond

14. – 15. veebruar

Kvaliteediseminar Eesti toiduainetööstuse spetsialistidele koostöös Humberside'i Ülikooli kolleegidega. TTÜ.

7. aprill

Seminar "Tootmishügieen toiduainetööstuses" koostöös Humberside'i Ülikooli spetsialistidega. TTÜ.

23. – 24. mai

International workshop on pollution prevention and waste minimization. Lappeenranta.

1. juuni

International workshop on pollution prevention and waste minimization. USA-Eesti ühisseminar. TTÜ.

6. – 16. august

Process Integration Workshop. Manchesteri Ülikool, Suurbritannia.

13. – 15. detsember

Näitus ja konverents "Balti riikide kohateabesüsteemid 95". Tallinn.

Majandusteaduskond

28. veebruar – 2. märts

Ettevõtlusalane juhtimismänguseminar. Osales prof Rein Peterson (Windsori Ülikool, Kanada). TTÜ.

9. – 10. märts ja *13. – 14. märts*

Prof Goli Eshghi (Bentley College) loengud rahvusvahelisest ettevõtlusest. TTÜ.

1. märts – 26. aprill

Balti Ülikooli videokursus "Läänemererahvad". TTÜ.

22. – 26. aprill

Finantsturgude areng üleminekumaades, Gröningeni Ülikool, Holland.

2. – 4. mai

Praktikum "Business Negotiations". TTÜ.

12. – 16. juuni

Seminar "Poliitilise ökonoomia kaasaegsed probleemid". Tallinn.

14. – 16. november

Nõupidamine "Coping with Financial Sector Reform". Tallinn.

13. detsember

Seminar "Tallinna Tehnikaülikoolis tehtud pangandusalaste tööde esitlus". TTÜ.

Mehaanikateaduskond

9. – 10. märts

TEMPUS-programmi seminar "Konstrueerimise metoodika I". TTÜ.

18. – 19. mai

Rahvusvaheline sümpoosion "OST-95 on Machine Design". Dotsent L. Üksti võttis TTÜ poolt osa korralduskomisjoni tööst. Oulu.

2. november

TEMPUS-projekti S-JEP-0848 "Integreeritud tootearendus" arutelu. TTÜ.

7. – 8. november

V pulbertehnoloogia konverents (PM95). Tallinn.

VÄITEKIRJADE KAITSMINE

Magistriväitekirjad

1. *Valdek Mikli.*

Halogeensodaliitide uurimine elektronsondi meetoditega.

Juhendaja: v-teadur Aadu Paat (materjaliuuringute keskus).

Omistati loodusteaduse magistri kraad.

2. *Heli Pukk.*

Eluasemeturu kujunemine ja elamuasemepoliitika.

Juhendaja: aseprof Marje Pavelson (territoriaalmajanduse instituut).

Omistati majandusteaduse magistri kraad.

3. *Merike Peld.*

Naatriumi ja magneesiumi asendustega kaltsiumfluorkarbonaat-apatiitide süntees.

Juhendaja: v-teadur Kaia Tõnsuaadu, prof M. Veiderma (keemia-instituut).

Omistati loodusteaduse magistri kraad.

4. Kaire Ivask.

Termokromatogrammide analüüs peakomponentide meetodil.

Juhendaja: prof Mihkel Kaljurand (keemiainstituut).

Omistati loodusteaduse magistri kraad.

5. Ruth Kuldvere.

Süsteemipiigi tekkemehhanismi ja kasutusalade uurimine ioon-kromatograafias.

Juhendaja: prof Mihkel Kaljurand (keemiainstituut).

Omistati loodusteaduse magistri kraad.

6. Alo Saks

Ekspertsüsteem kui masinaehitusvaldkonna inseneri intelligentne nõustaja.

Juhendaja: aseprof Jüri Papstel (masinaehituse instituut).

Omistati tehnikamagistri kraad.

7. Meelis Naftal.

Tootmise planeerimise ja juhtimise süsteemid.

Juhendaja: prof Rein Küttner (masinaehituse instituut).

Omistati tehnikamagistri kraad.

8. Aare Kuusik.

Reoveeväikepuhastid Eestis.

Juhendaja: prof Heino Mölder (keskkonnatehnika instituut).

Omistati tehnikamagistri kraad.

9. Indrek Külaots.

Põlevkivi mineraalosa käitumine ülerõhukoldes.

Juhendaja: prof Arvo Ots (soojustehnika instituut).

Omistati tehnikateaduse magistri kraad.

10. Alar Kuusik.

Kõrgsageduslik lülitirežiimne sünkroondetektor.

Juhendaja: prof Mart Min (elektroonikainstituut).

Omistati tehnikateaduse magistri kraad.

11. Jaak Tammemägi.

Täpsete järgivussüsteemide dünaamika uurimine.

Juhendaja: prof Mart Min (elektroonikainstituut).

Omistati tehnikateaduse magistri kraad.

12. Kuldar Taveter.

Architecture of a List-based Virtual Machine for Implementing COBOL.

Juhendaja: prof Boris Tamm (informaatikainstituut).

Omistati tehnikateaduse magistri kraad.

13. Karin Rava.

Süsteemianalüüsi protsess.

Juhendaja: aseprof Toomas Mikli (informaatikainstituut).

Omistati tehnikateaduse magistri kraad.

14. Marko Kääramees.

Kestusarvutuse spetsifikatsioonide teisendamine DisCo-keelde.

Juhendaja: tehn-kand Jüri Vain (automaatika- ja süsteemitehnika instituut).

Omistati tehnikateaduse magistri kraad.

15. Raul Savimaa.

Layered Control Architectures in Flexible Manufacture.

Juhendaja: prof. Leo Mõtus (automaatika ja süsteemitehnika instituut).

Omistati tehnikamagistri kraad.

16. Kersti Aadna.

Riskianalüüsi meetodite kohandamine rakendamiseks era- ja ühiskondlike reaalinvesteeringute protsessis.

Juhendaja: dots Ülo Rooma (ehitustootluse instituut).

Omistati majandusteaduse magistri kraad.

17. Jüri Eintalu.

Füüsikalised kaalutlused (teadusfilosoofiline analüüs).

Kaitsmine toimus TÜs.

Juhendaja: prof Rein Vihalem.

Omistati *magister artium*i kraad filosoofia alal.

Doktoriväitekirjad

1. Kaia Tõnsuaadu.

Termofosfaadid Kovdori ja Siilinjärve apatiidist.

Juhandaja: prof Mihkel Veiderma (keemiainstituut).

Omistati loodusteaduse doktori kraad.

2. Meeme Põldme.

Phase Transformation in Hydrothermal Sintering Processing of Phosphate Rock.

Juhendaja: –

Omistati tehnikadoktori kraad.

3. Mart Tamre.

Mittekohtkindla teljega liugelaagerduse tribokarakteristikud.

Juhendaja: prof Maido Ajaots (aparaadiehituse instituut).

Omistati tehnikateaduse doktori kraad.

4. Mati Meldorf.

Elektrisüsteemide talitluse seire.

Juhendaja: –

Omistati tehnikadoktori kraad.

Muud väitekirjad

1. Andres Eek.

Electrical Impedance Measurement Technique Applied to Irritant Skin Reactions.

Juhendajad: prof Mart Min (TTÜ, elektroonikainstituut), dr S. Ollmar (Karolinska Instituut, Rootsi).

Kaitsmine toimus Karolinska Instituudis.

Omistati litsentsiaadikraad.

MIS ON TARKVARA DÜNAAMIKA ANALÜÜS?

Kommentaar Eesti Vabariigi teaduse aastapreemia pälvinud tööle "Reaalaja tarkvara dünaamika analüüs"

Nagu õpingute ajast loodetavasti mäletame, ei ole tarkvara funktsioneerimisest ajas suurt midagi rääkida, veel vähem analüüsida. See on määratud põhjuslike seostega – järgmine tegevus algab siis, kui eelmine lõpeb, ja iga tegevus võtab aega just nii palju, kui ta võtab. Ainukesed huvipakkuvad küsimused on programmi töö kestus ja loogiline korrektsus.

Lähtudes traditsioonilise arvutiteaduse – informaatika – tõdedest, on säärane arutelu üsna loomulik. Asi läheb keerulisemaks, kui ühendame arvuti sisendid ja väljundid vahetult ümbritseva loodusliku või tehiskeskkonnaga, minnes sedasi mööda inimesest ja lubades mitme programmi samaaegset, rööbitist täitmist. Veelgi keerukamaks muutub olukord aga siis, kui lubada samaaegselt täidetavatel programmidel töö käigus andmeid vahetada. Saame kogumi rööbiti täidetavaid omavahel interaktsioonis olevaid programme. Kogumi funktsioneerimine võib osutuda üpris keeruliseks ja ettearvamatuks. Pealegi ei asu kõik põhjuslikud seosed enam meie kontrolli all. Erinevad põhjuslike seoste ahelad põimuvad omavahel, mitmed algpõhjused paiknevad arvutist väljaspool olevas keskkonnas, jäädes meile teadmatuks, või on lihtsalt meie kontrolli alt väljas.

Kui ülalkirjeldatud kogumile anda ülesandeks ümbritseva keskkonna mõjutamine mingis kindlas suunas, peame lisama täiendavaid kitsendusi arvuti ja tema tarkvara käitumise kohta. Väliskeskkonna käitumise mõjutamiseks peab arvuti töö olema sellega hästi koordineeritud, ka ajaliselt. Nii jõuame reaalajasüsteemi ja tema tarkvarani. Reaalajasüsteemi tarkvara dünaamika analüüsi mõtteks on veenduda, et arvuti ja tarkvara ajaline käitumine vastab ümbritseva keskkonna dünaamilistele omadustele ja nendest tulenevatele nõuetele.

Tarkvara dünaamika analüüs (*timing analysis of real-time software*, vahel lihtsalt *software dynamics*) on suhteliselt uus ala. Dokumenteeritud unistusi suunast on täheldatud 1960ndate lõpust, tõsisemad katsetused algasid 70ndate keskel. Eestis on sellega tegeldud poolteist aastakümmet. Teadlik tegevus ajaliste kitsenduste formaalse analüüsi meetodite loomiseks (Q-mudel) algas EKTAs, mis kuulus sel ajal Eesti Teaduste Akadeemia Küberneetika Instituudi juurde. Esialgu edenes töö hästi, mitmel rahvusvahelisel konverentsil (1983–1985) äratasid ettekanded huvi. See huvi ei meeldinud aga mõnele asutusele ja allakirjutanul soovitati sellel teemal avalikkuse ees enam mitte esineda. Kuna soovitus ei olnud eriti tungiv, jätkus tegevus siiski tasapisi. 1986 loodi EKTAs vabatahtlik ühendus nimega *Distributed Embedded Software Engineering Group* (DESEG), mis üritas saadud teoreetilisi tulemusi ka realiseerida. Tekkis tarkvara tehnoloogilise keskkonna CONRAD pilootversioon. Töö soikus 80ndate aastate lõpuks finantseerimise täieliku puudumise tõttu, vabatahtlik ühendus DESEG lagunes osaliselt.

Suur osa Q-mudeli ja vastava metoodika rakendamisest ning üksikute teoreetiliste küsimuste lahendamine kandus üle Wales'i Ülikooli (Swansea, Suurbritannia).

1992. aastal seoses Eesti Teadusfondi tegevuse alustamisega muutusid finantseerimistingimused lahedamaks ja töö Q-mudeli ning CONRADi prototüübiga käivitus uuesti, seekord Tallinna Tehnikaülikoolis. Veidi laenu andis ka Innovatsioonifond. Valminud CONRADi prototüüp on kasutusel ja katsetamisel õppetöös.

1994 ilmus Q-mudelit ja sellega seotud uuringuid tutvustav mono-

graafia kirjastuse *Elsevier Science Ltd* väljaandel (L. Mõtus, M.G. Rodd. *Timing Analysis of Real-time Software*). Kuna kõik, mis juhtub välismaal, tundub Eestis olema hea, otsustati raamatu eest anda mõtteline osa 1995. aasta Eesti riiklikust teaduspreemiast tehnika valdkonnas.

Praegu on käsil Q-mudeli ja Q-metoodika teoreetilise osa realiseerimine kaasaegsel arvutiplatvormil eesmärgiga tekitada loodud teooria ja CONRADi katsetustel saadud kogemuste põhjal tööstuslikult kasutatava tarkvara projekteerimise keskkond. Euroopa Liidu COPERNICUS-projekti finantseerimisel ja Eesti Teadusfondi toetusel integreeritakse Q-mudeli teooria ja sellega seotud metoodika objektorienteeritud projekteerimismeetodikaga. Kui õnnestuks hankida lisaraha, saaks uut ühendatud metoodikat õpetada ka Tallinna Tehnikaülikoolis. Ainus, mis seda hetkel takistab, on objektorienteeritud projekteerimiskeskkonna (IDE StP/OMT) tarkvara litsentsi puudumine ülikoolis.

Tarkvara dünaamika arendamisest Eestis on DESEGi ajajärgul ja osaliselt ka hiljem osa võtnud A. Amenberg, T. Kaldma, K. Kääramees, L. Mõtus, M. Pall, R. Paluoja, J. Tekko, T. Tommingas, J. Vain. Tehnikaülikoolis on töö jätkunud COPERNICUS-projekti raames reaalajasüsteemide õppetoolis. Uue tarkvara projekteerimise keskkonna realiseerimine toimub meeskonna T. Näks (projekti juht), R. Kinksaar, M. Pall, M. Rungi poolt.

Leo Mõtus

ÜLIÕPILASKOND

Üliõpilaskonna aasta

1995 oli TTÜ Üliõpilaskonnale murranguline. Kevadel jätkus 1994 algatatud projektide – nõustamiskeskus, perelasteaed – edasiarendamine. Nõustamiskeskuse töötajatele korraldati täiendõpet, otsiti võimalusi tehnilise baasi täiendamiseks. Nõustamise põhivaldkonnad on praegu õppetööga seonduvad, samuti praktikakohad ja üliõpilaste töökõive.

Perelasteaias arendati edasi Avatud Eesti Fondi toetusel läbiviidavat "Hea alguse" programmi.

Aasta lõpus hakkas tööle üliõpilasklubi EVA, seekord piljardimängusaalina ja ajaveetmiskohana.

Üliõpilaskonna põhikirja asuti tegema muudatusi ja parandusi vastavalt mittetulundusühingu seadusele.

Jätkusid ülikooli reformid. Vastuvõetud ülikooliseadus nõudis TTÜ põhikirja koostamist. Ka Üliõpilaskond pidi sellest lähtuvalt oma tegevust ja alusdokumente korrastama. Viimasel Edustuse koosolekul enne suvevaheaega koostati Üliõpilaskonna arengukava, teadmata veel, milliseks suvised muudatused ÜK tuleviku tegelikult kujundavad. Suve lõpul selgus, et vaikselt alanud probleemid üliõpilaspiletitega lõppesid Eesti Üliõpilaskondade Liidule (ja seega ka TTÜ ÜK-le) olukorraga, kus muudatuste tegemine kogu funktsioneerimismudelis osutus möödapääsmatuks. Nimelt otsustas haridusminister muuta üliõpilaspiletite väljaandmisel kehtinud korda ja anda piletite väljaandmine täielikult üle ülikoolidele, kes siis võivad selle edasi delegeerida üliõpilaskonna esindustele. Kuna üliõpilaspiletiga oli selle ajani kehtinud korra alusel seotud ka kuulumine organisatsiooni Üliõpilaskond ja pileti saamine seotud liikmemaksu tasumisega, siis uute põhimõtete alusel leiti, et Üliõpilaskonda kuulumine peab olema vabatahtlik ja liikmemaksu üliõpilaspiletiga siduda ei tohi. Sellega muutus Üliõpilaskonda kuulumine vabatahtlikuks: liikmeskonda kuuluja saab tunnusmargi üliõpilaspiletile. Muutus ka Üliõpilaskonna eelarve tulude struktuur ning koos

sellega kogu eelarve (raha vähenes). Sellest lähtuvalt tuli ümber korraldada kogu ÜK töö. Aasta lõpus võeti vastu TTÜ põhikiri ning vastavalt ülikooliseadusele tuli ka Üliõpilaskonna tegevus viia täiesti uutele alustele – üliõpilasomavalitsuslikuks tegevuseks, milleks asuti välja töötama üliõpilasomavalitsuse põhimäärust. Üliõpilasomavalitsus on uue seaduse järgi üliõpilaste huvisid kaitsev ja üliõpilasi esindav organ, mis on TTÜ struktuuriüksus. Üliõpilaskonna pakutavad soodustused kehtivad siis, kui on ette näidata soodustuse saamist tõendav kleebis üliõpilaspiletil. Üliõpilasomavalitsuse moodustamiseks vajalike alusdokumentide väljatöötamise viibimine tõi kaasa olukorra, kus uusi Edustuse valimisi ei saanud korraldada tavapärasel ajal – novembris. Need lükkusid edasi kuni põhimääruse väljatöötamise ja valimiseeskirja kinnitamiseni. Seni jätkab tööd vana Edustus.

Ajalugu

Tallinna Tehnikainstituudi loomisega 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 traditsioonide taastamine algas 1990. aasta suvel – TTÜ akadeemiliste organisatsioonide esindajate koosolekul kirjutati kõigi korporatsioonide poolt alla deklaratsioonile, millega taastati Üliõpilaskond TTÜ-s.

Struktuur

Praegune TTÜ Üliõpilaskond moodustab TTÜ-s 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 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-s neli liiget:

Erki Soekov – ÜV esimees ja sotsiaalsekretär (koordineerib ÜV tööd, esindab Üliõpilaskonda, osaleb TTÜ juhtimisorganites, püüab lahendada tudengite sotsiaalprobleeme);

Renna Reinsoo – haldus- ja infosekretär (tegeleb ÜK majandus- ja halduskü simustega, 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 Kopli sekretariaat Kopli 101 asuva TTÜ majandusteaduskonna hoone ruumis 220.

Olulisemad töösuunad

- Üliõpilaste huvide esindamine

Üliõpilaste huvide teadvustamine, väljendamine ja kaitse on demokraatlikult valitud Edustuse ja Üliõpilasvalitsuse pädevuses. Tudengite huvid leiavad sel teel kajastamist nii ülikooli juhtimisorganites 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 (koopiad), 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 koostöös BESTi, AIESECi ning "Noorte ja andekatega" tööbörs.

Põhitegijad

Erki Soekov (19.02.1972, Tallinn). Lõpetas 1990 Kuusalu keskkooli ja asus õppima TTÜ ehitusteaduskonnas. Sügisel 1992 asus tööle ÜV asjurina ning aasta hiljem sotsiaalsekretärina. Alates 1994 sügisest ÜV esimees.

Renna Reinsoo (13.02.1973, Valgjärve) lõpetas 1991 Otepää keskkooli ja astus samal sügisel TTÜ ehitusteaduskonda. 1992 oktoobris alustas tööd Üliõpilasvalitsuse info- ja kultuurisekretärina, 1993 sügisest tegutses ühiselamute haldussekretärina ja 1994. aastast haldussekretärina.

Arles Taal (21.10.1973, Haapsalu) lõpetas 1992 Haapsalu I keskkooli autoõpetuse klassi ja astus TTÜ energeetikateaduskonda. Alates 1993 Edustuse asendusliige ja 1994 kevadest Edustuse eesistuja.

Tallinna Tehnikaülikooli ÜK Edustus

Eesistuja: Arles Taal.

Eesistuja asetäitja: Katri Tammsaar.

Liikmed: Elev Eks, Katre Eljas, Ervin Hülp, Maiko Kalvet, Airi Kruusing, Renee Kulbas, Lauri Kööp, Andres Laur, Mats Leis, Toomas Lepik, Jaan Ojabstein, Andrus Reinson, Ivar Reisberg, Taivo Rist, Vladimir Rudkov, Madis Sassiad, Riina Simson.

RAHVUSVAHELINE KOOSTÖÖ

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

Välissidemeid koordineerib välissuhete talitus.

Koostöövormid

- 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 olid:

Euroopa Nõukogu projekt "Demokraatia, inimõigused, rahvusvähemus: haridus ja kultuur" töörühm. Töörühma aseesimees rektor Olav Aarna.

Euroopa Nõukogu kõrghariduse ja teaduse komitee projekti "Kõrghariduse kättesaadavus" töörühm. Töörühma liige rektor Olav Aarna.

TEMPUS (Trans-European Cooperation Scheme for Higher Education between Central and Eastern Europe and European Community). TTÜ osaleb 6 projektis, on saanud 20 individuaaltoetust.

SEFI (Euroopa Tehnikahariduse Ühing). Osalemine liikmena konverentsidel, seminaridel, töörühmade 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 (ÜRO Hariduse, Teaduse ja Kultuuri Organisatsioon). Eesti Komitee aseesimees on rektor Olav Aarna.

The Baltic University – Balti mere äärsete riikide ülikoolide 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.

Bentley College'i (Massachusetts) programm "University Development Program in Business Management for Estonia", mis on suunatud Eesti kõrgkoolide majandusteaduskondade arendamisele. Selle raames töötas kaks välisõppejõudu TTÜs ja 16 meie õppejõudu viibis suvel Ameerika Ühendriikides tutvumis-täiendõppereisil. 11 Bentley Kolledži tudengit oli tutvumis-õppereisil TTÜs.

COPERNICUS (Cooperation in Science and Technology with Central and Eastern European Countries). TTÜ esitas rea ettepanekuid; koostöö on käivitatud 5 teema raames.

PHARE osas käib koostöö 8 projekti raames.

Euroopa Ühenduse ja muude rahvusvaheliste programmide osas on käivitunud 14 projektis osalemine.

Know How Fund, Foreign and Commonwealth Office (Suurbritannia) – koostöö meie teadlastega hõlmab 5 programmi.

Tehnikaülikooli professorid ja õppejõud on valitud 60 rahvusvahelise teadus- ja arendusorganisatsiooni liikmeteks.

Osalemine Euroopa Ühenduse programmides:

Information Technology – ESPRIT	7
Research Mobility – HCM	7
Non-Nuclear Energy – JOULE	2
Telecommunication – RACE	2
Environmental Technology	4
Industrial and Materials Technology	3
Biotechnology	1
Teleinformatic Systems	1

Kahepoolsed koostöölepingud on sõlmitud 44 väliskõrgkooliga:

Soome	13	Saksamaa	9	Läti	1
Rootsi	3	Norra	1	Leedu	1
Hollandi	1	Taani	2	Ukraina	2
Ungari	1	USA	3	Venemaa	3
Hiina	2	Inglismaa	2		

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 ühiseid publikatsioone, vahetatud uurimistulemusi, koordineeritud ja täidetud ühiseid arendus- ja rahvusvahelisi programme.

Stipendiumide taotlemine

Stipendiume saadi järgmiste organisatsioonide kaudu:

Saksa Akadeemiline Vahetusteenistus (DAAD)	6
Eesti Akadeemiline Välisvahetuse Fond	7
Johnsoni Sihtasutus (Rootsi)	17
Rootsi Kuninglik Inseneriteaduste Akadeemia (IVA)	17
Briti Nõukogu (BC)	3
Soome valitsuse stipendium (CIMO)	12
Põhjamaade Ministrite Nõukogu	6
Šveitsi Teaduste Akadeemia	2
Taani valitsus	3
Norra Teadusnõukogu	2
Avatud Eesti Fond	2
Rootsi Kuninglik Teaduste Akadeemia	2
Soome, VTT	8
Ameerika Ühendriikide informatsiooniteenistus (USIS)	15
Fulbright Stipendium (Ameerika Ühendriigid)	2
Itaalia Tööstuse ja Rekonstruktsiooni Instituut	1
Rotalia Eesti keskus	1
Volkswagen Stiftung (Saksamaa)	1

Üliõpilastele on pakkunud aastast õppestipendiumi Helsinki Tehnikaülikool, Bentley Kolledž (Massachusetts), Stockholmi Kuninglik

Tehnikaülikool, Mikkeli Rakenduskõrgkool, Joensuu Ülikool, Toronto Ülikool, Kieli Rakenduskõrgkool, Darmstadti Rakenduskõrgkool, Kempteni Rakenduskõrgkool.

On saadud kaks aastast stipendiumi õpinguteks Helsinki Tehnikaülikoolis laevaehituserialal Põhjamaade Ministrite Nõukogu poolt, kes toetab TTÜs taasavatava eriala õpetamist Eestis.

1995. aastal jätkus töö elektronposti kaudu andmete saamiseks ja vahetamiseks kahe rahvusvahelise organisatsiooniga:

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

Erialasektsioonid 1995. aastaks:

- SAFSA (Study Abroad and Foreign Student Advisers)
- ACE (Admission 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.

Kevadel 1993 avati Tehnikaülikoolis Põhja-Ameerika ülikoolide teabekeskus. Selle pakutavat informatsiooni ja teenuseid on kasutanud rohkem kui neli tuhat inimest. Eriti suurt huvi tuntakse rahvusvaheliste testide tegemise võimaluse vastu Eestis. Teabekeskusel on õigus läbi viia *Educational Testing Service*'i (Princeton, USA) teste TOEFL, SAT, GRE ja GMAT. Teste on kolme aasta jooksul sooritanud sajad inimesed.

EAIE ja NAFSA liikmena on keskuse töötaja Eha Teder osa võtnud nimetatud organisatsioonide korraldatud seminaridest Miami Beachis (1994), New Orleansis (1995) ja Ateenas (1995), esinedes seal sõnavõttudega ning Eesti kõrgharidust ja ülikoole tutvustavate näitustega. Veel on E. Teder olnud osaline mitmes NAFSA ja USIA (*United States Information Agency*) professionaalse enesetäiendamise projektis. Need on pakkunud võimalusi erinevatest maadest pärit rahvusvahelise

hariduse konsultantidel omavahel tihedamat koostööd teha, algajatel kogenumaid kolleege külastada ning infot ja kogemusi vahetada: *East - West Matching Program* -- Eesti ja Soome konsultantide vahel, *NIS Mentoring Program* – kolleeg Natalja Dombrovskaja Odessa (Ukraina) sõsarkeskusest viibis väljaõppel Tallinna teabekeskuses (1995).

KIRJASTUSTEGEVUS

1995. aastal ilmus kirjastusosakonna ja trükikoja ühise töö tulemusena 62 brošüüri, neist 33 õppeotstarbelist (trükiarv 12 770), 17 teadus- ning 12 muud tegevust kajastavat. Peale nimetatute trükiti trükikojas veel 54 erineva mahuga teenustööd, põhiliselt haridusasutustele.

Õppekirjandus

	Nimetusi	*Maht trpg*	*Trükiarv*
Arvuti- ja süsteemitehnika	4	9,75	1 170
Ehitus	5	34,25	1 500
Energeetika	4	32,5	2 450
Humanitaar	2	4,25	400
Majandus	4	25,75	2 200
Matemaatika-füüsika	6	47,25	2 200
Mehaanika	8	34,5	2 850

Teaduskirjandus

Tehnikaülikooli trükiste üldmahust trükipoognates moodustasid teadustööd 44,8 %, nimetuste arvust 37,8 %, nende hulgas ka aasta algul ilmunud viimased 1994. a. numbrit kandvad *TTÜ Toimetised.*

	Nimetusi	*Maht trpg*	*Trükiarv*
TTÜ Toimetised	4	29,0	1150
Ülevaated	2	6,0	480
Preprindid	3	1,75	300
Väitekirjade referaadid	6	20,5	770
Konverentsimaterjalid	2	77,5	400

Näiteid muude alla kuuluvaist väljaandeist: "TTÜ õppeteatmik 1995/1996", "Magistri- ja doktoriõppeteatmik", kogumik "Inseneri-

kultuur Eestis" II köide (koostanud V. Mägi), K. Tihase "Eesti rahvakunst" I osa. Trükist ilmus ka kauaoodatud "TTÜ isikkoosseis ja struktuur" (koostanud ja kujundanud K. Aviksoo).

Aasta süngeim päev oli 28. märts, mil hommikul tööle jõudes leidsime eest lahtimurtud uksed. Kadunud olid meie põhitöövahendid – arvutid, printer ja skanner. Tänu humanitaar- ja sotsiaalteaduste instituudi ning raamatukogu abile saime tööd jätkata, ausse tõusis taas ka meie vana 286 seeria arvuti, mille vargad õnneks ära olid põlanud.

KONSTRUEERIMISTEHNOLOOGILINE TEGEVUS

Kümmekond aastat tagasi küündis konstrueerimistehnoloogia osakonna töötajate arv kolmekümneni. Nüüdseks on järele jäänud 12 töötajat, neist kaheksa täiskohaga. Säilitada on suudetud põhierialade asjatundjad, käive ulatus 1995. aastal üle 300 000 krooni. Seadmete projekteerimisel ja valmistamisel üleskerkivad küsimused on pakkunud peamurdmist paljudele kolleegidele. Eelkõige olgu nimetatud koostöö materjalitehnika instituudi vanemteaduri Aleksei Tümanokaga. Alustati omal ajal pooltööstuslike ja laboratoorsete põrkejahvatusseadmetega – desintegraatoritega – ning nende juurde kuuluvate tsüklonite ja teiste abiseadmetega. Tehti ka dünaamilise tasakaalustamise automaatseadmeid. Hiljem lisandus suuremahulise tööna TA Keemia Instituudi tellimisel reostatud pinnase regenereerimise seade. Tööd jätkuvad vanade autorehvide utiliseerimise seadme juures. Katseeksemplar sai valmis hilissügisel. Materjalitehnika instituudi tellimiste osa moodustab ligikaudu viiendiku osakonna eelarvest.

Tehnoloogiliselt keerukaid ülesandeid on pakkunud soojustehnika instituudi soojusenergeetika (prof Arvo Ots) ja tööstusliku soojustehnika (prof Harri Käär) õppetool. Alati on tegemist rooste- ja kuumuskindlate terastega, nende mehaanilise töötlemise ja keevitamisega – kolderestidest keerukate katsereaktoriteni. Töömahukad on katlamaterjalide uurimiseks mõeldud katsekehade komplektid. Nendegi tööde osakaal eelarves ulatub viiendikuni.

Ehitustootluse instituudi ehitusmaterjalide katselaboratoorium, mille eesotsas on eesti ehitustsemendiuuringute *grand old man* Verner Kikas, on konstrueerimistehnoloogia osakonna koostööpartneriks olnud pikka aega, kuid tuntavad muutused on seal toimunud just viimasel kolmelneljal aastal. 1995 suurematekś projektideks olid presside ja muude laboriseadmete välisilme korrigeerimine, laborimööbli ning tarvikute kavandamine ja valmistamine. Asjalikud suhted on kujunenud polümeermaterjalide instituudi tekstiilitehnoloogia õppetooliga (aseprof

Anti Viikna), kellele valmistati laboritarvikuid ja õmblustehnoloogilisi seadmeid.

Ülikooli Mustamäel asuvate allasutuste tellitud töödest olid 1995. aastal mahukamad mehaanikainstituudi hüdro- ja aerodünaamika õppetoolile (prof Uno Liiv) tehtud pumbastendid ning keskkonnatehnika instituudile projekteeritud ja valmistatud küttesüsteemi hüdraulilise tasakaalustamise stend. Mitmesuguseid katsetarvikuid valmistati ehitiste projekteerimise instituudile. Ülikooli trükikojale 1964 tehtud kahemurruline A3-formaadis voltimismasin oli oma ressursi ammendanud. Kaasates välistellija ning osaliselt renoveerides omaaegse projekti tööjoonised, valmistati nüüd uus seade. Väljastpoolt TTÜd saadud tellimused andsid 15% aasta töömahust.

Osakonna töötajate universaalsus lubab täita väga erinevaid tellimusi mehaanika vallas: lisaks lõiketöötlusele on kasutusel erinevad keevitusvõtted, galvaanika, graveerimine, värvimine. Hakkama saadakse orgaanilise klaasi ja vinüplasti keevitamisega. Seadmed pole küll kõige moodsamad, kuid mõistliku kasutamise ja heaperemeheliku hooldamise puhul on tulemused igati rahuldavad.

RAAMATUKOGU

Eesti Vabariigi kultuuri- ja haridusministri määruse nr 5 19.01.1995 alusel on TTÜR teaduslik keskraamatukogu, mille ülesandeks on võimalikult ammendavalt koguda, säilitada ja teha kättesaadavaks tehnikateadustealased originaal- ja vahendusinformatsiooni väljaanded ning töödelda, analüüsida ja levitada informatsiooni teavikute ja andmebaaside kohta tehnikavaldkonnas.

Kogude täienemine 1995. aastal

Kogude üldsuurus	1 489 050 eksemplari
Ajakirju jooksval aastal	679 nimetust
Raamatuid	8 376
nendest: ost	5 007
annetused	2 963

Eelarvelisi vahendeid kirjanduse muretsemiseks 1995. aastal oli raamatukogul 3,6 miljonit krooni. Sellest kasutati perioodika tellimisele 1,8 miljonit ning raamatute soetamisele 1,8 miljonit krooni.

Suurematekskirjanduse annetajateks olid:

- Tartu Instituut Kanadas,
- Fulbright Scholar Program,
- Environmental Protection Agency,
- Tõnissoni Instituut,
- Rootsi Kuullaagrikontsern SKF,
- Soome Ehitusinseneride Liit,
- Institute of Electrical and Electronics Engineering.

Raamatukoguteeninduse statistika

Külastusi	190 614
Kojulaenutusi	128 695
Saalilaenutusi	262 079
RVL teel saadud kirjandust	324
RVL teel laenutatud kirjandust	152

Raamatunäitused

Aasta jooksul korraldati 38 raamatunäitust. Ulatuslikumad neist olid raamatukogu esimese juhataja Artur Pihlaku 110. sünniaastapäeva ja TTÜ kauaaegse rektori Agu Aarna 80. sünniaastapäeva tähistamiseks. Esmakordselt korraldati koostöös autoritega näitused TTÜ õppejõudude ja teadurite 1994–1995 ilmunud välispublikatsioonidest.

Elektroonilised andmebaasid ja teatmeteosed

Jätkus elektrooniliste dokumentide tulek raamatukokku ning paranesid võimalused nende kasutamiseks. Raamatukokku telliti CD-ROMil 13 referaatajakirja. Neist infomahukamad on COMPENDEX PLUS ja INSPEC. Muretseti ka mitmeid multimeedia teatmeteoseid CD-ROMil, nende seas ENCARTA entsüklopeedia. Aasta lõpus oli raamatukogus kokku väljastpoolt hangitud andmebaase 60 CD-ROMil ja 330 disketil.

Raamatukogu enda poolt koostatavates andmebaasides oli 1. jaan. 1996 seisuga 10 000 kirjet. Andmebaas TOIM sisaldab TTÜ toimetiste köitekirjeid aastaist 1937–1994 ja artiklikirjeid aastaist 1976–1994, kokku 4300 kirjet. TTÜ ajaloo bibliograafia andmebaas AJAL sisaldab 640 kirjet. Faktiandmebaas ISIK hõlmab isikuandmeid 460 TTÜ töötaja kohta. 1995. aastal alustatud TTÜ õppejõudude ja teadlaste publikatsioonide bibliograafia andmebaasi PUBL sisestati 3000 kirjet. Eesti tehnika- ja majandusalaste artiklite andmebaasis ETE on peegeldatud 1250 teadusartiklit (alates 1988. aastast). Arvutil hakati tegema saabuva uudiskirjanduse nimestikku, mida saab ülikoolis levitada ka arvutivõrgus.

Arvutid ja muu tehnika

20. veebruaril avati raamatukogu arvutituba, kus lugejate kasutada on kolm CD-ROMi lugeriga arvutit. Samas asuvad kõik CD-ROMid ja *Current Contents* seeriate disketid. Lugejaid abistab valveinformist. Arvutituba leiab elavat kasutamist, eriti üliõpilaste poolt.

Täienes ka raamatukogu arvutipark. Tänu Avatud Eesti Fondi toetusele saadi lisaks osta 5 arvutit ja 3 printerit ning tellida arvutivõrgu rajamiseks vajalikke seadmeid ja töid. Aasta lõpuks saadi tööle arvuti-

võrk raamatukogu oma serveriga LIB (litsents 25 kasutajale). Esialgu töötab võrk ainult Ehitajate tee 5 hoones, kuid paigaldatud 800 meetrit optilist kaablit raamatukogu ühiselamutes asuvate osakondade ja peamaja vahel võimaldab 1996. aastal võrgu tööd laiendada ka sisetööosakondadesse. Olulise tähtsusega siinjuures oli valvesignalisatsiooni paigaldamine Akadeemia tee 7 ruumidesse ning ühiselamute valve ümberkorraldamine.

Ehitajate tee 5 hoonesse osteti firma 3M Rootsi osakonnalt kirjanduse vargakaitse süsteem, mille paigaldamiseni 1995. aastal ei jõutud.

Muu

Koostöös Eesti teiste teadusraamatukogudega tehti rohkesti tööd integreeritud raamatukogusüsteemide tundmaõppimiseks, et võimaluse avanedes hankida raamatukogudele ühine tarkvara. TTÜ raamatukogu katsetas põhjalikumalt süsteemi LIBER ja osales veel mitme süsteemi tundmaõppimises välismaa raamatukogudes. Lõpliku valikuni 1995. aastal ei jõutud.

Raamatukogu töötajad esinesid 1995. aastal ettekannetega kolmel konverentsil:

– "Eesti kaasaegne trükis", 30.–31. mai, Tallinn.

– IATULi (International Association of Technological University Libraries) 16. konverents "Resources Management". 5.–9. juuni, Holland.

– "Raamatuhoid ja ennistamine". 24. oktoober, Tallinn.

Osaleti Eesti Raamatukoguhoidjate Ühingu 9 toimkonna ja töörühma, Eesti Hoiuraamatukogu Nõukogu ja Eesti Raamatukoguvõrgu Konsortsiumi (ELNET Konsortsium) töös. Suurematèks raamatukogudevahelisteks projektideks, millest osa võeti, olid UDK tõlkimine inglise keelest eesti keelde ja ERÜ 1995 aastaraamatu koostamine.

Raamatukogu on rahvusvaheliste organisatsioonide IATUL ja UNAL (UNESCO Network of Associated Libraries) liige ning rahvusvahelise CDS/ISIS Kasutajate Assotsiatsiooni ISUA liige.

Raamatukogu kolmel töötajal oli võimalus kuu aega stažeerida Helsinki Tehnikaülikooli Raamatukogus.

31. detsembril 1994 lahkus direktori ametikohalt Konrad Kikas, kes oli raamatukogu eesotsas olnud 1961. aastast alates, ning asus raamatukogu teadus- ja arendusosakonna juhataja ametikohale. Uueks direktoriks valiti 17. jaanuaril Meelis Ideon (raamatukogu asedirektor 1975. aastat alates), asedirektoriks sai senine infoosakonna juhataja Gerda Koidla.

MUUSEUM

Tehnikaülikooli oma muuseumi loomise mõte tekkis 1960ndate aastate lõpul. 25. novembril 1969 oli asi arutusel nõukogus. 22. märtsil 1971 kirjutas rektor alla käskkirjale muuseumi teadusliku nõukogu moodustamise kohta, mida võib lugeda muuseumi tegelikuks asutamisajaks. Muuseumi põhimäärus kinnitati sama aasta 7. septembril ja kuna päevakorda oli tõusnud TPI juubeli tähistamine 1986. aastal, siis moodustati ka teaduskondade kaastöörühmad, mille ülesandeks jäi teaduskondade ja kateedrite ajaloo koostamine ning loodava muuseumi jaoks ainese kogumine. Ruumid muuseumil esialgu puudusid. Seetõttu saadi tegelikule kogumistööle asuda alles pärast seda, kui aprillis 1972 eraldati muuseumile ruumid raamatukogu hoones Lai tänav 5, mille remont ja muuseumi vajadusteks väljaehitamine kestis veel pikka aega. Sellest tulenevalt lasus esimestel tegevusaastatel peamõhk ülikooli ajalugu kajastava ainese kogumisel, esmajoones dokumentide ja fotode hankimisel, mille säilitamine ei nõudnud kuigi palju pinda. Juba 1973 märtsis avati raamatukogu koridoris esimene väike näitus laekunud materjalidest. 1979 osales muuseum spordihoones korraldatud näitusel "TPI rahvamajandusele", mille paljud eksponaadid leidsid hiljem koha muuseumi fondides. Ruumide remont venis ja alles 1980ndate algul sai asuda ekspositsiooni ettevalmistamisele, mille kujundamine telliti ARSilt. Muuseumi väljapanek avati 1. oktoobril 1986 kolmes toas kogupinnal 92 m^2. Selleks ajaks oli põhifondi üldarv kasvanud juba ligikaudu 12000 ühikuni, mille mahutamiseks oli üksainus 16-m^2 tööruum. Suuremad esemed leidsid ajutise koha õuel asuvas autokuuris, mis loomulikult ei vastanud nõutavatele hoiutingimustele.

Kuid nendeski ruumides ei saanud muuseum tegutseda kuigi kaua. Hoonete õigusjärgsete pärijate väljailmumisel tuli hakata otsima uusi ruume. Need leiti ajutiselt arvutuskeskuse hoones Raja tänav 15 (üldpinnaga 83 m^2). Ekspositsiooni mahavõtmisega hakati pihta 1993 talvel, märtsis toimus kolimine Mustamäele. Uutes ruumides algas kohe TTÜ 75. aastapäeva tähistava näituse ülespanek. Muuseum taasavati 16. septembril 1993. Sügissemestril 1995 sai muuseum oma kasutusse veel

ühe 46-m^2 ruumi, kuhu õnnestus paigutada suuremõõtmelised eksponaadid.

Igasuguse muuseumi olemasolu aluseks on selle fondid, st kõik need erinevat laadi materjalid, mis on muuseumisse sattunud nii kavakindla kogumistöö kui ka annetuste tulemusena ning kajastavad antud muuseumi tegevussuunale vastavat ainevalda. Tänu eelkõige muuseumi kauaaegse töötaja Aime Roose toimekusele ulatub meie põhifond 18000 ühikuni, millest rohkem kui poole moodustavad fotod ülikooli enam kui veerandsaja-aastasest tegevusest (11505 ühikut). Dokumente ülikooli arenguloo kohta ja õppejõudude isiklikke materjale on 3400. Raamatuid on fondis 1164, neist suurem osa õppetöös kasutatud trükised, lisaks õppejõudude poolt avaldatud uurimused ja õpikud. Esemelist ainest on 656 ühikut, mis säärase iseloomuga muuseumi jaoks on kindlasti liialt tagasihoidlik kogus. Kuni viimase ajani oli tõsiseks takistuseks ruumikitsikus, mis ei võimaldanudki suuremaid esemeid koguda. Samas on teada, et instituutides on maha kantud või lastud hävida mõndagi, mille koht olnuks tingimata muuseumis. See on seda kahetsusväärsem, et juba alates 1972 kehtib kord, mille järgi õppevahendite mahakandmisest peab alati teatama muuseumi kaastöörühmale, et ülikooli arenguloo seisukohalt vajalik aines ei kaoks jälgi jätmata. Siinkohal olekski sobiv pöörduda ülikooli allasutuste poole üleskutsega meie tehnikahariduse ja teaduse ajaloo jaoks huvipakkuva ainese üleandmiseks muuseumile. Viimase aja ulatuslike ümberkorralduste käigus kerkib ühtepuhku küsimus ühe või teise dokumendi, foto, õppevahendi, iseäranis aga seadme või katseriista näiliselt aegunuks ja ülearuseks muutumisest. Ärge kiirustage neile lõputegemisega, võtke tingimata ühendust muuseumiga, et saaks välja valida huvipakkuvat. Enamik neist ei satu ruumikitsikuse tõttub muidugi otsejoones ekspositsiooni, kuid saab igal juhul olema oluliseks täienduseks nii ülikooli kui ka üldse teaduse ajaloo valgustamisel edaspidi.

Tõsist tähelepanu – ja seda eriti viimasel ajal – on pööratud põhifondi museaalsele töötlemisele, mille tulemusena on tehtud esmane arvelevõtt. Kogu olemasolev fond on sisse kantud nõuetekohastesse inventariraamatutesse ning nende kohta on samaaegselt koostatud kartotee-

gikaardid. Lisaks temaatilistele kartoteekidele on olemas isikuline rohkem kui 3600 nime sisaldav koondkartoteek.

Veel kord tagasi tulles ruumide juurde tuleb tunnistada, et ei Lai tänav ega ka praegune asupaik Raja tänavas ei olnud ega ole muuseumi jaoks õnnestunud lahendus. Seda laadi asutus peaks paiknema võimalikult ülikooli keskmes. See muudaks külastamise hõlpsamaks nii üliõpilastele kui ka ülikooli külalistele, kes praegu satuvad muuseumisse kahjuks harva. Jääb loota, et järgmiseks juubeliks leitakse muuseumile esindusliikumad ruumid juba peahoones.

VILISTLASKOGU

Asutatud 20. mail 1993.

Liikmeskond: 200 liiget.

Sümboolika: logo tekstiga *Tallinna Tehnikaülikooli Vilistlaskogu.* Värvid: hõbehall, terashall, kirsipunane.

Vilistlaskogu juhatus: Olav Aarna, Andres Aruvald, Arvi Freiberg, Alvar Ild, Aare Kitsing, Tõnis Kull (esimees), Aleksander Moltsar, Indrek Toome, Väino Viilup, Priit Vilba, Peeter Vähi.

Aasta jooksul toimus 6 vilistlaskogu juhatuse koosolekut – kohtuti TTÜ Akadeemilise Meeskoori juhatuse ja üliõpilaskonna edustuse liikmetega. Vilistlaskogu juhatusele esines ettekandega kõrgharidus- ja teaduspoliitikast kultuuri- ja haridusministeeriumi teadus- ja kõrgharidusosakonna juhataja Jaan Laas, ülevaate Eesti Inseneride Liidust ning insenerikutse omistamisest Eestis tegid professorid Andres Keevallik ja Leo Mõtus. 29. novembril avati vilistlaskogu klubi.

ARENGUFOND

Asutatud 1991. aastal.

Arengufondi põhitegevuseks on ülikooli arengu toetamine rahaliste vahendite kogumise ja sihipärase jaotamise kaudu.

Juriidilistele ja füüsilistele isikutele, kes on annetanud arengufondi vähemalt 100 000 krooni, antakse ülikooli nõukogu otsusega ausponsori nimetus ja kuldplaat. 1995. aasta ausponsor on AS *Kunda-Nordic Tsement.*

Arengufondi hoolekoguks on vilistlaskogu juhatus, kes suunab fondi tööd. Hoolekogu vaatab läbi toetusavaldused ja kinnitab töösse minevad projektid. 1995. aastal toetati projekti "Eesti üliõpilaskonna sotsiaalne infrastruktuur" ja TTÜ Akadeemilise Meeskoori juubeliüritusi.

ETTEKANDED, KÕNED, SÕNAVÕTUD

Maksim Saat

EESTI MAJANDUSPOLIITIKA JA TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI KOHT SELLES ENNE TEIST MAAILMASÕDA

Lugupeetud kaasmaalased ja töökaaslased!

Aastapäevadel on kohane meenutada minevikku selleks, et leida sealt analoogiaid tänapäevale, leida seda, mis on aktuaalne ka tänapäeval. Ma räägin majanduse ja tööstuse arengust Eesti Vabariigis kahe maailmasõja vahelisel ajajärgul, sest just sellega on ka meie ülikool kõige rohkem seotud, ja ühest pidulikust sündmusest meie ülikooli elus.

Tagasivaate koostamisel olen kasutanud Stanfordi Ülikooli professori Toivo Rauna raamatut "Estonia and the Estonians", mis ilmus USAs 1991. aastal, ning meie ülikooli vilistlase, õppejõu, kauaaegse majandusteaduskonna dekaani Juhan Toomaspoja poolt mulle antud materjale: brošüüri "Tööstusettevõtlusest Eesti Vabariigis aastail 1936–1940", mis ilmus meie ülikooli kirjastusel 1992. aastal, ja tema artiklit "Pidulik immatrikulatsioon 15. septembril 1936. aastal" ajalehes *Tehnikaülikool* 14. oktoobrist 1991. aastal.

Pärast iseseisvuse kuulutamist seisid Eesti tööstuse ees väga suured probleemid, sest kuus aastat kestnud I maailmasõda oli tekitanud tohutuid purustusi ja segadust. Füüsilise hävitamisega kaasnes ka kapitali äravool ning traditsiooniliste Venemaa turgude äralangemine.

Tegevuse seiskasid suured laevaehitustehased Tallinnas – *Vene- Balti, Bekkeri* –, samuti masina- ja vaguniehituse ning elektrotehnika suurettevõtted, nagu *Dvigatel*, *Volta* ja teised. Enamik nende tööjõust oli Venemaale tagasi pöördunud, tööstusseadmed realiseeriti ajapikku suures osas vanarauaks, tööstushallid seisid tühjana. Edasitegutsevad masinatööstusettevõtted (*Krull*, *Ilmarine*) kohandusid kohalikele tellimustele, eeskätt kiiresti areneva põlevkivitööstuse ja põllumajanduse nõuete täit-

misele. Kunagine silmapaistev suurtekstiilitööstus (*Kreenholm, Balti Manufaktuur*) töötas alakoormusega. Ainsana suutis taset enam-vähem säilitada metsa-, tselluloosi- ja paberitööstus.

Väliskapital, osalt ka riiklik suurettevõtlus nägi tulevikku esmajoones põlevkiviõlitööstuse arendamises.

Eesti tööstuse arengu kahe maailmasõja vahel võib jagada kolmeks järguks: aeglane, kuid püsiv areng 1920ndatel aastatel, depressioon madalaima punktiga aastatel 1932–1933 ja olukorra kindlustumine ning järgnev kiire areng 1930ndate aastate teisel poolel. Vene turgude sulgemine Eesti jaoks mõjus raskelt metallurgia- ja masinatööstusele. Ettevõtlus oli sunnitud kohanema muutunud oludega ja suunduma siseturule, otsides samal ajal ka uusi välisturgusid.

Aastal 1929 olid Eesti tööstuse suurimad harud (toodangumahu järgi): tekstiilitööstus (24,1 %), toiduainetööstus (18,2 %), paberitööstus (13,4 %), metallurgia (9,28 %) ja puidutööstus (8,1 %).

Aastaks 1939 olukord muutus. Eesti tööstuse suurimad harud olid siis tekstiilitööstus (24,5 %), toiduainetööstus (17,6 %), metallurgia (10,7 %), keemiatööstus (10,7 %) ja paberitööstus (9,2 %).

Keemiatööstuse kasv 1930ndatel aastatel tugines põlevkivi kasutamise laienemisele. Ajavahemikus 1933–1939 põlevkivi kaevandamine kolmekordistus. Tuleb samuti märkida, et tööstuse arengus sellal omas suurt osa just riiklik tööstus. Mainimisväärne oli ka väliskapitali osa, kuigi täpseid arve on raske nimetada. Mõnedel hinnangutel moodustas Inglismaa osa välisinvesteeringutes kuni kolm neljandikku.

Majanduskriis mõjus tööstusharudele erinevalt, kuid selle edasiviiv mõju avaldus tööstuse ümberkorraldamises ja moderniseerimises.

Töövõitlus – töövaidlused ja streigid – ei olnud tööstuses eriline probleem. Selle "klassirahu" üheks põhjuseks oli ka streigiõiguse seadusandlik limiteerimine 1935. aastal K. Pätsi režiimi poolt, kuid ka enne seadusandliku võimu sekkumist ei olnud töörahutused depressiooniaastatel kuigivõrd levinud ja need lahendati põhiliselt läbirääkimiste teel.

Tulenevalt tööstusele vajaliku tooraine suhtelisest puudumisest ja Eesti majanduse piiratud mahust oli väliskaubandus rahvusliku majanduselu tähtsaks koostisosaks. Hoolimata tööstuse arengust, eriti 1930ndate

aastate lõpus, jäi Eesti ikkagi agraarmaaks. Kahe maailmasõja vahel eksporditi põhiliselt põllumajandustooteid ja toormaterjale ning imporditi töötleva tööstuse toodangut. Näiteks 1936. aastal kuulusid Eesti eksporti toiduained (eriti või, liha, elusloomad), puit, lina, tselluloos ja kangad. Impordi moodustasid põhiliselt masinad, metall, kemikaalid, värvipigmendid, värvid, kangad, puuvill ja suhkur.

Peamisteks väliskaubanduspartneriteks olid Saksamaa ja Suurbritannia. 1937. aastal moodustas nende osatähtsus ekspordis 64,5 % ja impordis 42,8 %. Ülejäänute hulka kuulusid Skandinaaviamaad, Venemaa, Ameerika Ühendriigid ja Lääne-Euroopa riigid.

Peab ütlema, et Balti riikide omavaheline koostöö oli 1920ndatel ja 1930ndatel aastatel tühine. Selle peamiseks põhjuseks oli majanduslik võitlus, vastastikuse toetuse puudumine. Üldiselt oli nende kahe aastakümne vältel Eesti väliskaubandusbilanss positiivne (eksport ületas impordi) ja välisvõlg (põhiliselt Ameerika Ühendriikidele ja Suurbritanniale toiduainete ja sõjamaterjali eest) ei olnud märkimisväärne. Eesti krooni läbimõeldud devalveerimine 1933. aastal mitte ainult ei parandanud väliskaubandusbilanssi, vaid aitas ühtlasi kaasa välisvõla vähendamisele.

Aastatel 1922 ja 1934 läbiviidud rahvaloenduste andmetel oli ligikaudu 2/3 töövõimelisest elanikkonnast hõivatud põllumajanduses ja tööstuse kiire arenguga 1930ndatel aastatel alles algas selle vahekorra muutumine. Kuna aastal 1917 ei omanud 2/3 põliselanikest üldse maad või oli nende maaomand väga väike, siis on selge, et maaküsimus oli kõige tähtsam sotsiaal-majanduslik probleem noore Eesti riigi jaoks. Eesti olukord selles osas ei erinenud põhimõtteliselt olukorrast Lätis ja Leedus ning Ida-Euroopa riikides. Eesti püüdlus selle küsimuse kiirele lahendamisele tulenes ühelt poolt hirmust bolševismi ees ja teiselt poolt tõsiasjast, et enamik maast kuulus mitte-eestlastele.

Maad sai omandada kas pikaajalise laenu abil või võttes maa riigilt määramata tähtajaga pikaajalisele rendile. Vastavalt 1929. ja 1939. aastate loenduste andmetele oli keskmises Eesti talus 23 hektarit põllumajanduslikku maad, kuigi 1930ndate aastate jooksul toimus talude suuruses muutusi – suuremad kasvasid ja väiksemad muutusid veelgi väiksemaks, mille tagajärjel kasvas 5–30 ha suuruste talude arv. Maareformi tulemusel tekkis küllaltki rahuldav agraarsektor, mis tugines

suhteliselt väikestele peretaludele. Analüüsid näitavad, et aastaks 1939 oli Eesti saavutanud teiste riikidega võrreldes ühtlase maajaotuse.

1920ndatel aastatel jätkus Eesti põllumajanduses sama suund, mis oli valdav tsaarivõimu viimastel aastatel – tugev keskendumine piima ja liha tootmisele. Tulenevalt 1930ndate aastate depressiooni ootamatutest arengutest suurendati teraviljakasvatuse osatähtsust. Sellest hoolimata andis aastatel 1937–38 54 % põllumajandustoodangust lihakasvatus (peamiselt looma-, sea-, linnu- ja lambaliha) ja 46 % taimekasvatus (peamiselt teravili, kartul ja lina). Ilmselt hoogsa uute talude rajamise tõttu jäi teravilja ja kartuli saagikus 1920ndatel aastatel I maailmasõja eelsele tasemele. Kuid 1930ndatel aastatel hakkas saagikus tõusma. Üldiselt jäi 1930ndate aastate algul saagikus teravilja- ja kartulikasvatuses alla Skandinaaviamaadele ja oli enam-vähem sama mis Lätis, Leedus ja Poolas. Suhteliselt paremini arenes loomakasvatus, eriti sea-, lamba- ja linnukasvatus. On tähelepanu vääriv, et depressiooni ja Pätsi režiimi aastatel Eesti riik toetas põllumajandust hinnapoliitika ja subsiidiumidega.

Tööjõust tööstuses

Tööstuse stabiliseerumine pärast I maailmasõda, Vabadussõda ja ülemaailmset kriisi toimus küllalt kiiresti. Veel kahekümnendate aastate keskpaiku oli tööstustööliste majanduslik olukord oluliselt halvem kui enne sõda. Ent see olukord muutus ruttu.

Reaalpalga suurusest 1930. aastal annavad mingi pildi rahvusvahelise elatusindeksi võrdlusandmed (seisuga jaanuar 1930). See võrdlus ei ole küll täielik, sest elatusindeks on arvutatud ainult toiduainete maksumuse alusel. Need andmed on järgmised: Inglismaa – 100, USA – 197, Kanada –168, Austraalia – 152, Rootsi – 115, Saksamaa – 77, Prantsusmaa – 59, Poola – 68, Eesti – 45, Portugal – 35. Toidu osakaal töölisperekonna eelarves moodustas tol ajal ligikaudu 50 %.

1938. aasta andmete alusel oli põhiliste toiduainete tarbimise alusel arvutatud Eesti töölise elatustase 2,4 korda kõrgem kui NLiidus.

Seoses Eesti Vabariigi aastapäevaga on kohane meenutada ka ühte sündmust meie ülikooli elus, kuigi see leidis aset mitte veebruarikuus, vaid septembris. Ma tahaksin seda teha sellepärast, et näidata Eesti riigi tolleaegset hariduspoliitikat ja suhtumist tehnikaharidusesse, aga samuti

näitamaks, et paljud tänased probleemid olid aktuaalsed ka siis. Toodud näites on viide ka sellele, kuidas neid probleeme toona lahendati.

Pidulik immatrikulatsioon 15. septembril 1936. aastal

Tallinna Tehnikainstituudi (alates 1938. aastast Tallinna Tehnikaülikool) üliõpilaste esimene pidulik immatrikulatsioon peeti 15. septembril 1936. aastal. See toimus TTÜ vanas peahoones Koplis, mis sel päeval oli seatud pidurüüsse. Tornis lehvis soliidsete mõõtmetega rahvuslipp, enamik majast oli värskelt remonditud, sissepääsu ja koridore kaunistasid loorberipuud. Kõnealune sündmus kujunes pidupäevaks kogu Kopli poolsaarele. Tramm kui ainuke ühiskondlik liiklusvahend oli kaunistatud lipukestega, lipud lehvisid ka Kopli hoonetel.

Immatrikulatsioon leidis aset peahoone Paljassaare-poolses suures saalis (praegune aud. X 322). Üks sel korral matrikli saanutest – Juhan Toomaspoeg (Johannes Tomson, matr. nr. 341) – meenutab, et ruum oli imepäraselt valgusküllane, akendele andis päikeselisel päeval lisa klaasist katuslagi, mis nüüd on ammu asendatud plekisega, ja *Eesti Kultuurfilmi* jupiteride valgus.

Aukülalisteks olid EV Valitsuse peaministri asetäitja K. Eenpalu, ministrid O. Sternbeck ja J. Müller, vaimulikkonna juhid piiskop H.B. Rahamägi ja metropoliit Aleksander, kaitsevägede kõrgemast juhtkonnast kindral N. Reek, kolonel A. Kasekamp ja teised.

Peagi kuulutasid fanfaarid riigivanema saabumist. Riigivanem Konstantin Päts ilmus saali kaitsevägede ülemjuhataja kindral J. Laidoneri, haridusministri kolonel A. Jaaksoni, kaitseministri kindral P. Lille ja TTI rektori prof. P. Kogermani saatel.

Pidulik aktus algas vaimuliku talitusega. Piiskop H.B. Rahamägi õnnistas hoone sisse sõnadega: "Et aga see, mida Jumal õnnistab, on õnnistatud igavesti, siis pühitsen mina selle maja meie Riigivanema otsusel Eesti Vabariigi Tallinna Tehnikainstituudiks Kolmainu Jumala Isa, Poja ja Püha Vaimu nimel. Aamen."

Kõnega esines riigivanem Konstantin Päts. Ta ütles muu hulgas järgmist:"Ja kui me nüüd näeme esimesi paranemissamme Euroopa rahvaste seas ja kui me neid analüüsime, siis peame tunnistama, et tõepoolest suureks abinõuks rahvale töö ja leiva andmisel on olnud tehnika. [...] Need rahvad, kes ei suuda seda uut abinõu oma elus

tarvitada, jäävad maha, ja ma ütlen – neid ähvardab sama hädaoht, mida nägime ühe rahva elus, kes aastatuhandeid omas suurt ja rikast maad, kes aga ei suutnud kultuuri ja tehnikat oma maasse tuua ja selle tõttu langes. Meie, väike rahvas, kes oleme oma kodumaa pinnal oma poegade ja tütarde vere ja vahvusega enestele riigi kätte võidelnud ning oleme oma maa vabaks teinud, ka meie ei tohi jääda ootama, kuni teised rahvad, kes tehnikas hiigelsammudega edasi lähevad, meist üle astuvad."

Pidulikku immatrikulatsiooni 15. septembril 1936. aastal kirjeldan Juhan Toomaspoja artikli alusel ajalehes *Tehnikaülikool*. Siin teeb Juhan Toomaspoeg vahemärkuse, et mitte kõik ei pooldanud tehnikakõrgkooli loomist Tallinna. Osa haritlaskonnast vaatas kiivalt teise kõrgkooli tekkimisele, mis võis nõrgendada Tartu Ülikooli, kuna viis ära vaimuinimesi Tallinna. Tuntud oli "Tartu vaim", mis oponeeris Konstantin Pätsile sisepoliitikas.

Sellest ei läinud mööda riigivanem ka oma tervituskõnes: "Elu on kiiresti edasi läinud, aga ta peab veel kiiremini edasi minema. Me peame võimalusi andma rahvale edasi minna ja sammu pidada teiste kultuurrahvastega. Nendeks ülesanneteks on eesti rahvas selle asutise loonud, mitte selleks, et vägikaigast vedada vana ülikooliga, kelle vastu meil kõigil on suur lugupidamine ja kellele meie, kes oleme sealt läbi käinud, südamest kuni hauani tänulikud oleme. Ei, see asutis peab teist teed käima, rühkima uutel radadel ja vääriliseks kaassammujaks kujunema Tartu Ülikoolile."

Juhan Toomaspoeg teeb oma artiklis siin vahemärkuse, et tol ajal esines nurinat ka instituudi geograafilise paigutuse kohta Tallinnas.

Riigivanem jätkas:"Kui saatus on selle asutise asetanud siia poolsaarele ja kui ta juurde ei vii korralikud teed ja ümberringi on näha lagunenud majalobudikke, siis kerkib meelde, et kõik siin tehnika abil peab tõusma paremale järjele. See väike vahemaa, mis Tehnikainstituuti lahutab Tallinna linna tsentrumist, ei peaks olemas etteheiteks, nagu loeme mõnes ajalehes, et Instituut on asetatud kõrvalisse kohta, kuhu üliõpilastel raske on juurde pääseda. Selleks Instituut ongi, et niisuguseid väikesi takistusi kõrvaldada."

Tulles nüüd tagasi tänasesse päeva, võib ütelda, et nii majandus-, haridus- kui ka regionaalpoliitikas olid probleemid ja suhtumised paljuski sarnased tänaste probleemide ja suhtumistega. Ajalugu on näidanud,

et oleme suutelised neid probleeme kiiresti ja tulemuslikult lahendama, kui ainult meid väljaspoolt liiga palju ei "abistata". Tolleaegses Eestis mõisteti seda, mida väljendas oma siin viidatud kõnes ka Konstantin Päts, et vaba ja majanduslikult edukas saab olla ainult see riik, kellel on oma tehniline intelligents, kes ei pea tehnikaspetsialiste teistest riikidest palkama ja teistes riikides koolitama. Nähtavasti oli siis ja on praegu paljudel eestlastel seda raske mõista. Ilmselt on tehnika meie ümber nii loomulik ja näiliselt lihtne asi, et sellega seotud probleemid jäävad paljude inimeste jaoks humanitaarsete ja sotsiaalsete probleemide varju. Ma usun, et Eesti ja eestlased on alati olnud pragmaatilise, praktilise mõtlemisega ja et Tallinna Tehnikaülikooli staatus määrati ära piiskop H. B. Rahamägi õnnistusega 15. septembril 1936. aastal.

Õnnitlen kõiki kolleege Eesti Vabariigi aastapäeva puhul.

Kõne Eesti Vabariigi 77. iseseisvuspäeva aktusel
23. veebruaril 1995 TTÜ aulas

Leo Mõtus

KUHU LÄHED, AUTOMAATIKA?

Murelik sissejuhatus

Üle 30 aasta on automaatika nimetus TPIs ja, pärast ajaloolise nime taastamist, TTÜs olnud üsna tugevalt esindatud – eriala nimena, kateedri nimena, teaduskonna nimena, instituudi nimena, mitmete väljapaistvate inimeste haridust ja tegevusala iseloomustava nimena. Automaatika eriala lõpetajad olid ühed esimestest, kes hakkasid järjepidevalt tähistama oma erialapäeva. Erialapäevade sildi all hakati juba sügaval stagnaajal elustama, uuesti looma tõelise ülikooli juurde kuuluvaid akadeemilisi traditsioone.

On ootamatu ja kurb, et selle tugeva eriala esindajad on iseseisvas Eestis sattunud ideoloogilisse kriisi. Hoolimata sellest, et Eestis on suhteliselt palju rahvusvaheliselt tunnustatud automaatikaasjatundjaid. Hoolimata sellest, et automaatika eriala lõpetanutel ei ole töökoha leidmisega raskusi. Hoolimata sellest, et automaatika ja süsteemitehnika instituudi süsteemitehnika tudengitele jooksevad ettevõtjad tormi juba alates teisest kursusest ja neile makstakse kahe- kuni kolmekordset professori palka.

Raskused ei ole tekkinud ühegi konkreetse, näpuga näidatava põhjuse tõttu. Põhjus ei ole mitte ainult selles, et ülikoolil ei ole piisavalt raha automaatika õpetamiseks. Mitte ka ainult selles, et Eesti riigis ei ole tootev tööstus ikka veel madalseisust üle saanud ja et kogu välisabi ning kohalike poliitikute ja ärimeeste tähelepanu on pööratud mujale. Mitte ka ainult selles, et paljud andekad õppejõud on oma pere elatamiseks ülikoolist lahkunud ja tasuvama töö leidnud.

Automaatikainsenere, tehnikaülikooli lõpetajaid ja tudengeid, ühendab erialase tegevuse mõttes Eesti Automaatikute Selts. Kooskõlastatult Eesti Inseneride Liiduga valmistub selts kutselise automaatikainseneri tiitli andmiseks. Enamikus maailma riikides antakse kutselise inseneri tiitel analoogiliste erialaühenduste poolt. Seesuguse erialaühenduse normaalne liikmeskond normaalses demokraatlikus ühiskonnas moodustab umbes 30–50 % spetsialistide koguarvust. Eesti Automaatikute

Seltsi liikmeteks on ligikaudu 5 % automaatika eriala lõpetanutest. Tundub, et meie inimesed ei ole 1995. aastal veel valmis ise oma elu korraldama. Sotsialistliku mineviku mõju on üllatavalt tugev, liialt loodetakse kõrgelt tulevatele korraldustele. Neid täita on kindlasti lihtsam kui ise otsuseid vastu võtta.

On inimesi, kes kergesti kipuvad hädaldama. Võib-olla ei olegi tegelik olukord nii hull? Võib-olla tekitan ma lihtsalt paanikat? Jäägu see kuulaja otsustada. Minu arvates avalduvad "raskused" selles, et *automaatika eriala lõpetajad ei tunne huvi oma kvalifikatsiooni tõstmise vastu, ei tunne vajadust enda kui spetsialisti staatust ise määratleda ja on jätnud oma ülikooli saatuse hoolde.*

Mis on kaasaegne automaatika?

Automaatika on tavaline kõrgtehnoloogia eriala. Kõrgtehnoloogias on inseneri ja õppejõu pooldumisaeg – poolte teadmiste tarbetuks muutumise aeg – 2 kuni 4 aastat. Üldjuhul isegi siis, kui inimene töötab oma erialal. Rangelt võttes ei saa enamikul automaatika eriala lõpetanutel olla kaasaegsest automaatikast enam kuigi palju aimu. See on loomulik termodünaamiline evolutsioon ehk entroopia võidukäik. Ebaloomulik on aga see, et hämmastavalt suurel osal automaatika eriala lõpetanutest puudub tõsiseltvõetav soov võidelda entroopiaga. Me kõik oskame leida palju ja peaaegu usutavaid argumente, miks täna/eile/homme ei ole võimalik hakata entroopiale vastu. Samalaadseid entroopia võidukäigu ilminguid võib leida pea kõikjal meie ümber ka Tallinna Tehnikaülikooli ülejäänud osades.

Ei ole minu pädevuses teaduslikult uurida huvi kadumise põhjusi teadmiste vastu, ka ei oska ma anda sellele nähtusele asjalikku selgitust ja soovitada rohtu, mis aitaks. Seetõttu piirdun isikliku arvamusega. Teadmiste ja haritlaste alahindamine Eestis on saavutanud ulatuse, mis võib, meenutades lähiminevikus selgeks õpitud loosungit, viia haritlase kui klassi likvideerimiseni. Eesti riik ei ole suutnud loobuda poliitiliste veendumuste ja poliitilise agaruse eelistamisest erialastele teadmistele. Küllap on automaatikute erialane loidus vähemalt osaliselt taolise riikliku praktika peegeldus. Õnneks on erialane loidus, vähemalt esialgu, suhteliselt vähem levinud noorte hulgas.

Ülalöeldut arvestades tundub loomulik selgitada nähtust, lähtudes näiteks rahvuslikust omapärast:

– eestlased on alati olnud vaimustatud uutest asjadest ja aladest – allveesport, mudellennundus, jääpurjetamine, automaatika (1960ndad aastad), 90ndatel aastatel on üldrahvalik kirg ratsa rikkaks saamine või poliitilise mudamaadlusega loorberite teenimine;

– eestlaste huvi olemasolevate mängude vastu kaob suhteliselt ruttu, ja kui ei leita uut põnevat mängu, jätkub vana Pearu-Andrese moodi vägikaikavedu. Paljudes kohtades, eriti poliitikas, saab sedaviisi paremat karjääri teha (kiiremini rikkaks) kui teadmiste ja visa tööga.

Pugemine rahvusliku omapära varju on muidugi ilus ja hea. Kindlasti ei ole see aga peamine põhjus säärase ootamatu allakäigu tekkimisel. Sel ajal, kui meie Eestis olime ametis laulva revolutsiooniga ja selle ettevalmistamisega, on automaatikamaailmas toimunud üsna tavaline revolutsioon – alles on jäänud teoreetilised põhitõed, kogu praktika aga muutunud. Kahjuks pole automaatika revolutsioon pälvinud Eestis õiget tähelepanu. Elus ja spordis juhtub aga tihti, et lootusetult mahajäänu kaotab huvi edasi püüda ja katkestab. Äkki on midagi sarnast juhtunud ka Eesti automaatikutega?

Automaatika on tihedalt seotud juhtimisega. Juhtimine on suurte mateeria ja energia koguste liigutamine väikese mateeria- ja energiakuluga. Kaasajal on veel kolmas komponent – juhtimine mõjutab ka informatsioonivoogu. Informatsioon ja selle liikumise juhtimine erineb veidi mateeria ja energia juhimisest. Ilmselt ei ole minimaalse informatsiooni alusel suuri mateeria, energia ja informatsiooni koguseid mõistlik liigutada, eriti siis, kui selleks ei ole äärmist vajadust. Ideaalne oleks langetada otsuseid maksimaalse informatsiooni põhjal. Praktikas ei ole see kahjuks kuigi tihti võimalik.

Automaatika on juhtimine (juhtimisotsuste tegemine ja täideviimine) ilma inimese otsese sekkumiseta. Teisiti öeldes asendatakse inimene, kes tavaliselt paikneb infoallika ja infotarbija vahel, arvutiga. Inimesele jääb vaid nõuandev ja kontrolliv osa. Automaatika algpäevadel kasutati arvuti asemel jäigalt programmeeritud seadmeid, informatsiooni edastamisel ning otsuste elluviimisel aga digitaalsete signaalide asemel valdavalt pidevaid signaale. Templiuste avamine ja altaritule süütamine pärast päikesetõusu ning vastupidised toimingud päikese loojumisel (süsteemi

kirjeldus on toodud muinas-Egiptuse dokumentides) toimusid nimelt tänu pidevate signaalide töötlemisele.

Tänapäeval on praktiline automaatika suurelt jaolt digitaliseerunud – laialdaselt on omaks võetud 1950ndate lõpus tekkima hakanud automaatjuhtimise, arvutitehnika, arvutiteaduse ja telekommunikatsiooni sümbioos. Hiljem on sellele lisandunud ka valitud peatükid tehisintellektist. Toimunud muudatused ei ole jätnud mõju avaldamata tänaseni kehtima jäänud teoreetilistele tõdedele: kitsenenud on paljude ammutuntud teooriate kehtivuspiirkond, tekkinud on uusi teooriaid nii automaatikas, arvutiteaduses kui ka telekommunikatsioonis. Automaatika mõjul on tehisintellektist välja kasvanud tehiselu uurimise koolkond. Pööramata tähelepanu reprodutseerimisprotsessidele, keskendub see koolkond õppimise ja adapteerumise mehhanismide uurimisele ja realiseerimisele. Või teine näide: traditsioonilise arvutusmatemaatika kasutamine praktilises automaatikas eeldab ajakitsenduste sissetoomist selleks, et tagada matemaatikale vajalikku staatilist töökeskkonda.

See kõik ei ole teaduses midagi uut ega ainulaadset – lihtsalt üks erijuhus märksa laiemast eri teaduslike distsipliinide integreerumise protsessist, mis on vältimatu, kui me tahame ümbritsevat keskkonda paremini mõista ja mõjutada. Nüüdisaegne automaatika on osa inimtegevuse uuest valdkonnast, mis on saanud nimeks informatsioonitehnika (inglise keeles *information technology*, vahel kasutatakse ka eesti keeles terminit infotehnoloogia). Informatsioonitehnika tähistab arvutiteaduse, telekommunikatsiooni, süsteemitehnika, automaatjuhtimisteooria, automaatika, tehisintellekti, matemaatika, küberneetika ja paljude teiste inimtegevuse alade sümbioosi.

Automaatika ja arvutiteadus

Ilma arvutiteaduseta ja arvutitehnikata ei ole tänapäeva automaatika mõeldav. Tegemist ei ole siiski kahe või enama teadusvaldkonna mehaanilise segamisega. Vastastikku ei võeta üle valmistulemusi, pigem on tegemist üksteisele uute, koostööst tingitud probleemide tekitamisega. Enne järgmise sammu astumist üksteisele lähemale püütakse, võimaluse korral, eelmise sammuga ilmsiks tulnud probleemid lahendada.

Ei ole saladus, et automaatikasüsteemide normaalseks tööks on vajalik paralleelne ajakitsendustega programmeerimine. Samuti on vajalik

sedalaadi programmide tagatud õigsus – tuleb tõestada, et nende spetsifikatsioon, projekt ja ka realisatsioon teevad tõepoolest seda, ja ainult seda, mis on vajalik nende kasutajale. Arvutiteadus ei ole varem tundnud huvi paralleelsete ajakitsendustega programmide vastu, kuna arvutusmatemaatikas selliseid ei vajata. Lisaks teoreetilistele ja praktilistele probleemidele tuleneb automaatika ja arvutiteaduse koostööst ka üks maailmatunnetuslik probleem – konventsionaalses arvutiteaduses on programm mudel (või metamudel), automaatikas muutub programm objektiivseks tegelikkuseks koos kõigi sellest tulenevate ebameeldivustega.

Arvutiteadus ei ole kuni päris viimase ajani tõsiselt tegelnud paralleelsete ajakitsendustega programmidega. Veelgi hullem, siiani ei olda võimelised rahuldavalt tõestama isegi järjestikprogrammide loogilist (mitteajalist) õigsust. Värskeim näide selle väite toetuseks pärineb 1995. a. märtsi esimesel nädalal toimunud usaldatavate (*dependable*) arvutisüsteemide seminarilt, kus analüüsiti järjestikprogrammide verifitseerimise 1994. aasta lõpu seisu. Tavaliste, ilma ajakitsendusteta paralleelprogammide tõestamisega on asi palju hullem. Neid osatakse tõestada ainult väga kitsastel erijuhtudel.

Ajakitsenduste õigsuse tõestamisel on konventsionaalne arvutiteadus lausa abitu. Peamised tulemused ajakitsenduste õigsuse tõestamise alal on saadud uurimisrühmade poolt, kes asuvad arvutiteaduse ja automaatika vahel. Esineb ka vastupidiseid näiteid, kuidas arvutite kasutamine tekitab probleeme juhtimisteooriale. Automaatikasüsteemide realiseerimine arvutitel muudab paljud traditsioonilised stabiilsuse uurimise meetodid kasutuks. Lahendus peitub ilmselt jällegi kahe valdkonna vahelistes uurimisrühmades.

Aastatel 1991–93 tehtud IFAC/IEEE ühisuuringud näitavad, et klassikalise arvutiteaduse (informaatika) haridusega inimesed on tööstusrakendustes peaaegu kasutud. Neil puudub arusaamine tagasisidest, loodetakse liialt programmjuhtimise kõikvõimsusele. Vanemad inimesed mäletavad, et kogu NLiidu majanduse regulatsioon oli üles ehitatud programmjuhtimisele, tagasiside puudus täielikult. Üsna loomulik oli sellise majandussüsteemi krahh. Teisest küljest, täielikult determineeritud ja lõpuni tuntud süsteemides on programmjuhtimine odavam ja

töötab korralikult. Jääb ainult leida determineeritud ja lõpuni tuntud süsteem, mille juhtimiseks saaks kasutada programmjuhtimist.

Automaatika ja telekommunikatsioon

Varsti pärast automaatika ja arvutiteaduse ning -tehnika kokkukasvamist tekkis vajadus andmeside järele üksikute arvutite (juhtimissüsteemide osade) vahel. Umbes samal ajal algas telekommunikatsioonis üleminek digitaalsete signaalide edastamisele ja edastatavate signaalide digitaalsele töötlemisele.

Automaatikasüsteemide olemus muutus pärast andmeside kasutuselevõttu märgatavalt. Tekkisid hajusjuhtimissüsteemid. Nende tekkepõhjus oli pragmaatiline – odavam ja lihtsam realiseerida ja suurem töökindlus, kuid tekkimist võimaldavaks tingimuseks oli telekommunikatsiooni sulamine automaatikasüsteemidesse. Automaatikasüsteeme hakati ehitama autonoomsetest komponentidest, mida võiks ühest küljest vaadelda kui sihtotstarbelisi arvuteid, teisest küljest aga kui väikesi autonoomseid kontrollereid või seiresüsteeme. Näiteks, termopaar ei anna enam välja millivoltides pinget, vaid sobivalt kodeeritud temperatuuri numbrilist väärtust. Lisaks on iga termopaar varustatud arvutivõrku ühendamiseks vajaliku liidesega, milles sisaldub, lisaks signaalide elektrilisele ühildamisele, ka sideprotokoll, mis võimaldab uuel termopaaril lülituda juba töötavasse süsteemi ilma olemasolevat süsteemi rekonfigureerimata.

Tänapäeva automaatikasüsteem on sageli vaadeldav mittehomogeense hierarhilise arvutivõrguna. Tavalisest telekommunikatsioonivõrgust eristavad automaatikasüsteemi teistsugused sideprotokollid, müra- ja veakindlusnõuded, sageli ka signaalide füüsiline esitus.

Enamasti eristatakse automaatikasüsteemis kolme arvutivõrgu taset:

– alumine kiht koosneb arukatest anduritest ja täituritest (*smart sensors and actuators*), igaüks neist sisaldab protsessori ja võrguliidese ning nad on omavahel ühendatud riistasiiniga (*fieldbus*);

– keskmine kiht koosneb keerukamatest programmeeritavatest kontrolleritest, juhtimisarvutitest, operaatorijaamadest, sihtotstarbelistest arvutitest, mis on omavahel ühendatud kohtvõrguga (*local area network*); kohtvõrguna on oma odavuse tõttu tihti kasutusel

Etherneti tüüpi protokollil põhinev võrk; üha sagedamini kasutatakse eraldi tööstuslikuks andmesideks väljatöötatud protokolle;

– kõrgeim võrgukiht ühendab kohtvõrke; seda tehakse suurema läbilaskevõimega kohtvõrkude abil või siis laivõrku (*wide area network*) kasutades.

Tegelikkuses on eespool kirjeldatud integratsiooni haaratud ka elektroonika – telekommunikatsioon, arvutitehnika ja arvutiteadus moodustavad ühe koosluse, automaatika, arvutiteadus, arvutitehnika ja telekommunikatsioon teise koosluse. Mõlemad nimetatud kooslused toetuvad oluliselt elektroonikale ja esitavad sellele uusi nõudeid.

Ülalnimetatud kahe koosluse ühisosa, mida tavaliselt nimetatakse reaalajasüsteemideks (*real-time systems, embedded computer systems*, eesti keeles sageli ka sardsüsteemideks) on muutunud kiiresti arenevaks tegevusvaldkonnaks, sisaldades alusteadust, rakendusuuringuid ja puhast arendustööd. Praktiliselt kõik digitaalsed telefonikeskjaamad on reaalajasüsteemid (arvutid nendes töötavad ilma inimese sekkumiseta), sama võib ütelda iga nüüdistehnikal realiseeritud automaatjuhtimissüsteemi kohta.

Mis saab automaatika õpetamisest ülikoolis?

Aus vastus on, et mina ei tea. Automaatika õpetamise tulevik Tallinna Tehnikaülikoolis sõltub Eesti Vabariigi majanduspoliitikast. Kui ehitame oma tuleviku üles transiidile, vahendustegevusele ja loodusliku (näiteks metsa ja põllumajandusliku) toormaterjali müügile, siis piisab rakendusinseneride või tehnikute ettevalmistusest. Praeguse riigikogu ja valitsuse suhtumine haridusse ja majanduspoliitikasse tundub soosivat seda arengusuunda. Sellisel juhul muutub ülikooliharidusega automaatikute ettevalmistus üsna kiiresti rakendusinseneride ettevalmistuseks.

Kui Eesti otsustab majandusliku parasiitluse asemel arendada iseseisvat tootmist, on meil vältimatult vaja tõelisi automaatikainsenere. Kui hakatakse elule äratama kõrgtehnoloogilist tööstust – asi, millest on palju räägitud, kuid suurt midagi ei ole tehtud –, siis läheb vaja palju tõelisi automaatikainsenere. Selle arengusuuna valimisel tuleb Eestis järsult suurendada kõigi teistegi tehnikaharitlaste arvu ja parandada nende koolituse taset.

Tundub, et Eesti ühiskond on jõudmas kriitilise punktini, kus tuleb teha ilmutatud valik. Praeguse palgataseme säilitamisel on 10 aasta pärast enamik tõsiseltvõetavaid õppejõude pensionil. Hetkel Rootsis ja USAs õppivad andekad noored eestlased ei tule sellise palgaga ülikooli tööle. Paljast fanatismist ei ole võimalik noort perekonda ülal pidada. Kui valikuga pikalt venitada ja siis langetada valik mitteparasiitliku majanduse kasuks, tuleb Tallinna Tehnikaülikoolis kõigepealt alustada uute õppejõudude ettevalmistamist, seejärel tekitada vajalik laborite sisseseade ja alles siis hakata üliõpilasi õpetama. Õppejõu ettevalmistuseks vajalik aeg on vähemalt seitse aastat (pärast ülikooli lõpetamist).

Avalik-õigusliku ülikooli staatus annab siiski võimaluse säilitada mõtteline osa õppejõududest ja võib-olla meelitada tööle isegi mõni tõsiselt teadushuviline noor inimene. Säilinud õppejõudude ülesanne on kanda hoolt kahe suure valdkonna eest. Need on:

– õppekavade koostamine ja konkreetsete õppeainete sisu fikseerimine, tudengitele teooria õpetamine; selle tööga saavad õppejõud hakkama, kuna see vajab ainult mõistust ja aega;

– riigieelarvevälise raha hankimine, selleks et anda tudengitele iseseisva praktilise töö kogemusi (hankida ja tööle panna laboratoorne baas).

Automaatika, arvutiteaduse, telekommunikatsiooni ja elektroonika segunemise tõttu on nii automaatikaspetside kui ka teiste erialade asjatundjate õppekavad hakanud täienema uute ainetega. Uued õppekavad ei ole veel jõudnud stabiliseeruda – paljud rahvusvahelised organisatsioonid püüavad juba mõnda aega välja töötada üldiselt rakendatavaid uusi õppeprogramme.

Eesti ülikoolis õppimise aeg on lühenenud (bakalaureuse õppekava on 4 aastat, uue haridusseaduse järgi diplomiõppekava veelgi lühem), õpitavate ainete arv ja maht aga kipuvad suurenema. Tulemuseks on olukord, kus ülikoolis antakse suhteliselt pealiskaudne, iseseisvat edasiõppimist (spetsialiseerumist) võimaldav (ja eeldav) haridus. Arenenud majandusega maades on ülikoolide ja inseneriorganisatsioonide koostööna loodud pideva täiendõppe süsteem (*continuing professional development*). Pidev täiendõpe aitab ühest küljest hoida inseneri erialases vormis (võitlus pooldumisajaga), teisest küljest aitab ta inimesel laiendada või nihutada oma teadmise piire vastavalt konkreetse töökoha

nõuetele. Eesti ei kuulu veel arenenud majandusega maade hulka, kuid aeg-ajalt on näha märke, et võib-olla hakkame liikuma sinnapoole.

Olukorra iroonia peitub selles, et kui oma tööstuse puudumisel on Eestile vaja ainult rakendusinsenere (tehnikuid), siis võiks loota, et riik saab haridusele kulutada märksa vähem raha. Tegelikult on tehnikute ettevalmistuseks tarvis märksa kallimat ja kitsamalt spetsialiseeritud laboratoorset baasi kui ülikooliharidusega inseneride ettevalmistamiseks. Seega ei ole rakendusinseneride ettevalmistus, vaatamata lühemale õppeajale, oluliselt odavam. Küll aga tuleb sisseveetud ülikooliharidusega inseneride eest maksta kallist raha. Tõsi, seda raha maksab eraettevõtja, mitte otseselt Eesti maksumaksja. Eraettevõtja kasseerib haritlaste sisseveo ja palga kulutused aga mitmekordselt sisse maksumaksjalt, näiteks toote müügihinna tõstmise teel. Õnnetu on see riik ja rahvas, kes laseb ennast sel teel petta.

Riigieelarvevälise raha hankimine on ülikooli õppejõule uus ja oluline tegevus ning väärib seetõttu eraldi kommentaari. Selle raha allikaks on lepingud nii Eesti kui ka välismaa tööstusega, uurimistoetused nii Eestist kui ka välismaalt, sponsorabi nii Eestist kui ka välismaalt. Automaatika kontekstis on lepingute tegemine Eesti tööstusega lähitulevikus võimalik – tundub, et tööstus hakkab taas sündima. Välismaa ettevõtetega lepingute sõlmimine on võimalik allettevõtjana, kuna konkurents kohalike ülikoolidega on väga tugev. Lepingurahade eest ei ole reeglina lubatud õppelaboreid sisustada. Ka uurimistoetuste eest ei ole tavaliselt lubatud osta üldõppetööks vajalikku laborisisseseadet, nende eest saab soetada ainult doktorantide töövahendeid.

Üldõppetöö laborite sisustamiseks jääb ainult sponsorraha, mida Eesti asutustelt on väga raske saada. Eesti asutused annavad sponsorabi korvpallile, jalgpallile, jalgrattaspordile, poliitikale ja kuhu veel. Kogemus näitab, et tehnikaülikoolile antakse raha vastumeelsemalt kui spordile, kultuurile ja poliitikale. Ilmselt on viga meis endis ja meie kasvandikes. Automaatikaõppelaborite sisustamise kampaania käigus oleme me kolme aasta jooksul saanud annetusena seadmeid ja tarkvara umbes 320 000 krooni eest (praktiliselt kogu summa on tulnud välismaalt) ja riigieelarvelistest vahenditest 260 000 krooni. Õppelaborite kompleksseks käivitamiseks koos andmesidega elektroonikainstituudi mõõtesüsteemide laborisse vajame aga veel vähemalt 600 000 krooni.

Automaatikaalaseks uurimistööks oleme riigieelarvevälisest rahast ostnud seadmeid ja tarkvara rohkem kui 900 000 krooni eest. Nagu ülaltoodust selgub, on laborite sisseseade üpris kallis.

On kurb tõsiasi, et aktsiaseltside haldusnõukogudes istuvad TTÜ vilistlased on korduvalt hääletanud TTÜ automaatikutele sponsorabi andmise vastu. Sama väide peab paika ka Eesti inseneriliikumise toetamiseks mõeldud sponsorabi eraldamisel (tegelikult mitteeraldamisel). Lugupeetud vilistlased, kas Te ei arva, et midagi on valesti? Olukorras, kus riigieelarvest jätkub vaevu õppejõudude palkadeks, oleks loomulik, et tööstus ei asetaks TTÜd sponsorrahade jagamisel viimasele kohale. Sõltub ju kohaliku tööstuse tulevik kohalikest inseneridest.

Kokkuvõtteks

Maailmas elab automaatika läbi suurte muutuste ajajärku seoses tehniliste ja ideoloogiliste muudatustega automaatika alustes. Eesti automaatika peab, lisaks maailma automaatikas toimunud tehnikarevolutsioonile, läbi tegema ja kohanema ka muutustega Eestis. Meie tööstus on viimase kümne aasta jooksul jõudnud kaduda ja alustanud taas algusest, täiesti uuel kujul. Oma loomult on automaatika sekundaarne tegevusvaldkond. See tähendab, et primaarne tehnoloogia, mida automatiseerida, peab olema olemas enne, kui on mõtet hakata rääkima automaatikast. Ilmselt on primaarse tootmise kadumine põhjustanud mõnedes kohalikes prominentides kartust, et automaatika ja automaatika õpetamine kaovad (on kadunud) Eestist. Olgu siinkohas öeldud, et teated automaatika surmast Eestis on, vähemalt esialgu veel, tugevalt liialdatud.

Sellegipoolest vastab tõele, et automaatika õpetamine ja ka praktiline automaatika Eestis on kardinaalselt muutunud, võrreldes nõukogude impeeriumi ajal olnuga. Kuna Eesti tööstus vaevleb ümbersünni valudes ning valitsus ja riigikogu on täielikult hõivatud poliitiliste mängude õppimisest, on kogu automaatika õpetamise ümberkorraldamine (ja ka selle finantseerimine) jäetud Tallinna Tehnikaülikooli peale. Tehnikaülikool on sellega hakkama saanud, sedavõrd kuivõrd muudatusi ja parandusi saab sisse viia minimaalse rahalise toetusega.

Põhivastutus tehtud ja tegemata muudatuste eest langeb loomulikult automaatika ja süsteemitehnika instituudi õppejõudude peale. Kes siis

veel, kui mitte vastava ala õppejõud peavad seda tööd tegema. Nõuandjaid, ja eriti kritiseerijaid, on palju. Ma lõpetaksingi oma etteaste pöördumisega nurisejate poole, selleks et neid tänada huvi eest Eesti automaatika käekäigu vastu. Lisaks julgen ma neile meelde tuletada maailma ühte olulisemat põhimõtet – tagasiside printsiipi. Antud kontekstis rakendatuna võiks kriitikat pidada vajalikuks, aga mittepiisavaks tagasisideks. Süsteemi juhitavuse tagamiseks piisav tagasiside tekib, kui kriitikale lisaks leida ja anda ka materiaalseid või rahalisi vahendeid, mis võimaldaksid kriitikat arvesse võtta.

Ettekanne XXXIII automaatikapäeval
11. märtsil 1995 TTÜ aulas

Andres Keevallik

TEHNIKAÜLIKOOLI ARENGUSIHTE KAALUDES

Austatud eesistuja, austatud rektor, austatud kolleegid!

Mind on teie ette toonud mure, mure meie Tehnikaülikooli tuleviku pärast. Tee siia rektorikandidaadiks ei olnud mulle kerge, alates "jah" ütlemisest oma kolleegidele-mõttekaaslastele, kes me lausa vajasime oma väljundit sellesse valimisvõitlusesse, kuni meie hetkeolukorra teadvustamise ja selle hindamiseni välja.

Täna olen ma veendunud, et öeldes "jah", tegin õige otsuse. Olen seisukohal, et seda oli vaja meile kõigile. Seisundist, milles on TTÜ täna, saame eduka ja stabiilse arengu sihile jõuda vaid siis, kui kaotame meil siiani eksisteerinud monopoli tõele. Meil ei ole vaja niivõrd anglo-ameerikalikku ülikoolikorraldust ja ülalt alla projekteeritud mudeleid, milledesse on oh kui raske end oma tagasihoidlike arusaamadega mahutada, vaid meie oludega sobivaid realistlikke arengukavu ja stabiilsust. Kes luges tänases *Eesti Sõnumites* ilmunud Voldemar Pinni artiklit Eesti hariduse kriisist, teadku, et minu mõtted ühtivad täies ulatuses tema mõtetega.

Olen viimase kuu jooksul kohtunud inimestega kõigist teaduskondadest, paljudest allasutustest ja loomulikult ka üliõpilastega. Tänu neile kohtumistele tean ma nüüd palju paremini, milline on tänane tehnikaülikool ja milline on tema arengupotentsiaal. Mul on tugev usk meie inimestesse ja ma hindan kõrgelt meie potentsiaali.

TTÜ siiani kehtiv arengukontseptsioon on vastu võetud 13. veebruaril 1990. Selles dokumendis on antud meie tolleaegse seisundi üldhinnang, sõnastatud arengueesmärgid ning kavandatud teed nende saavutamiseks. Arengukontseptsioonist lähtudes koostati TTÜ põhikiri, millest me oleme oma tegevuses juhindunud. Alates 1990. a. kuni käesoleva ajani on välja töötatud märkimisväärne hulk kontseptsioone, põhikirju ja juhendeid ühe või teise valdkonna või struktuuriüksuse tarvis. TTÜ lähiaastate tegevuskavasid tuleb kahtlematult vaadata läbi hiljuti vastu võetud Eesti Vabariigi ülikooliseaduse ja teaduskorralduse seaduse prisma. Me oleme uute, küllaltki oluliste muutuste lävel (akadeemilise õppe kolmeastmelisus, haridusstandardite ja akrediteerimise

sisseviimine). TTÜle on saabunud aeg, kus tuleb revideerida oma seniseid seisukohti alates kontseptsioonidest, põhikirjadest ja töökorraldusest kuni õppejõu ja üliõpilase staatuseni välja.

Arengukontseptsioon kui ülikooli tegevuse alusdokument on olnud tavaliselt kollektiivse töö ja mõistuse vili. Allakirjutanu on seetõttu teadlikult loobunud käesolevas teeside tasemel esitatavas arengukavas meid puudutava probleemidespektri laiast ja kõikehõlmavast käsitlusest ning keskendanud oma tähelepanu neile sõlmküsimustele, millel on meie arengule otsustav mõju.

Ma jagan oma arengukava kahte ossa. Esimeses osas käsitlen kavandatava arengu üldisemaid sihte, teises aga põhiliselt ülikooli juhtimisega seotud problemaatikat.

TTÜ arengu üldised sihid

TTÜ esmaseks ülesandeks on olnud tehnika- ja majanduskõrghariduse võimaldamine ning vastavasuunalise teaduse ja tehnika edendamine. Iseenesest mõistetavalt tuleb kõike seda teha võimalikult heal tasemel Eesti Vabariigi vajadustest ja võimalustest lähtudes. Peame tagama Eesti tehnika- ja majandusteaduse järjepidevuse ning olema võimelised täitma ühiskonna seisukohalt olulisi teadus- ja tehnikatellimusi.

TTÜ peab seadma oma sihiks maailmatasemele jõudmise nii õpetamise kvaliteedi kui ka teadustöö taseme osas. Peame arendama integratsiooni teiste tehnikaülikoolidega, olema avatud ja hästi kursis tehnikahariduse ja -teaduse arengutendentsidega. Peame oleme võimelised sünteesima sellelt baasilt meie oludele sobivaid ja realistlikke arengustrateegiaid, koostama plaane püstitatud eesmärkide saavutamiseks. Kuivõrd TTÜ jääb oma võimalustelt paratamatult maha paljudest teistest tehnikaülikoolidest, siis peame oskama leida need nišid, mis on esmatähtsad meie riigile ja/või kus me suudame olla konkurentsivõimelised.

Eestile on vaja tugevat Tallinna Tehnikaülikooli, mille lõpetaja ei oleks üksnes laitmatu ettevalmistusega asjatundja omal erialal, vaid kellel oleks ka hea humanitaar- ja majandusharidus. Olen seisukohal, et kogu selle hariduse peaks TTÜ lõpetajad saama põhiliselt meie enda ülikoolist. Seega peaksid meil olema ja arenema kooskõlas kasvavate vajadustega meie enda vastavad allüksused. Loomulikult on otstarbekas teatud integratsioon (õppejõudude ja üliõpilaste vahetus, koopereerumi-

ne teatud valdkondades) teiste ülikoolide ja asutustega. Ent minu kindel veendumus on, et Tallinna Ülikooli ei ole vaja ei Eesti riigile ega TTÜle. Ennekõike on meil vaja arendada integratsiooni Eesti TA instituutidega.

TTÜst peaks saama Eesti tehnikateaduste keskus. Juba toimuv integreerumisprotsess Eesti TA instituutidega võiks kaugemas perspektiivis viia kuni nende liitumiseni TTÜga. Võimalikud oleksid sõltuvalt otstarbekusest ka teistsugused integreerumisvormid. Minu käesolev väide tugineb veendumusele, et Eesti riik pole nii rikas (ka potentsiaalselt mitte), et lubada endale otstarbetut ressursside killustamist.

TTÜ peaks jõudma usaldusväärse tagasisideni Eesti riiklike vajaduste tasandilt, et selle alusel hinnata ja prognoosida spetsialistide vajadust erialade lõikes. Ühtlasi peame oleme piisavalt paindlikud reageerima muutuvale nõudlusele oma eesmärkide ja vajadusel ka struktuuri muutustega. Sidemed vilistlastega, eriala- ja üliõpilasseltsidega võiksid meile siin (ja mitte ainult siin) olla tugevaks toeks.

TTÜ peaks end senisest märgatavalt aktiivsemalt ja tulemuslikumalt ilmutama riikliku taseme probleemide lahendamisel. Peame taotlema endale otsustusõigust (või kõrge prioriteediga arvamuse avaldamise võimalust) küsimustes, mis on meie kompententsusvaldkondades. Senisest tulemuslikumalt tuleks osaleda riikliku teadus-, tehnika- ja majanduspoliitika kujundamisel, kaitstes sellega ühtlasi ka enda huve.

Me peame järjekindlalt ja plaanipäraselt taotlema õpetamise kvaliteedi parandamist TTÜs. Seda eesmärki teenigu ka haridusstandardite ja akrediteerimisprotseduuride väljatöötamine ja järkjärguline rakendamine. Meie eesmärgid ja praktiline tegevus peavad siingi olema vastavuses võimalustega (nii materiaalsete kui ka inimressursside mõttes). Õpetamise kvaliteedi parandamise kontekstis peame radikaalselt muutma oma senist suhtumist arendustöö motiveerimisse ja hindamisse. Akrediteerimise ja standardite kujundamise algetapil tuleks igati tervitada vastavate rahvusvaheliste organisatsioonide spetsialistide abi. Perspektiivis peaksime jõudma tõhusa enesehindamissüsteemini.

Olen arvamusel, et TTÜ üliõpilaste arv peaks lähema 5–10 aastaga kasvama 8–10 tuhandeni. Praegugi on nõudlus mõningate erialade lõpetajate (majandus, informaatika) järele märgatavalt suurem kui nende väljalase. Loodetavasti hakkab kasvama ka välisriikidest pärit üliõpilaste arv, muidugi eeldusel, et meie üldine areng seda võimaldab.

TTÜ tuleb muuta senisest märgatavalt üliõpilaskesksemaks. Senine süsteem on üliõpilaskauge, üliõpilaste osalemine ülikooli juhtimiskogudes on sümboolne. Tuleb koostada üliõpilasstandard, kus oleksid kirjas ülikoolipoolsed kohustused antava hariduse kvaliteedi ja seda kindlustava infrastruktuuri (õppevahendid, raamatukogud, infosüsteemid, elamis- ja puhketingimused) osas. Põhimõtteks võiks siin olla – kui on tehtud investeering haridusse, siis olgu tagatud ka selle kvaliteet.

Toetan seisukohta, et TTÜst saadud haridus annab eelduse tegevuse alustamiseks vastavalt omandatud erialale. Insenerikutse omandamine peaks aga jääma erialaseltside või -liitude pädevusse. Viimased peaksid määratlema need kriteeriumid, mille alusel kutse esmalt omistatakse ja millistel tingimustel saab kutset muutuvas ajas ja ümbruses uuendada. Siit tuleneb vajadus tihedaks koostööks erialaliitudega ja kõrged nõuded täienduskoolituse süsteemile. Kõrgtasemelise täienduskoolituse võimaldamine ja selleks vajaliku infrastruktuuri väljaarendamine peaks olema meie üks kõrgeima prioriteediga tegevusvaldkondi.

Oma eesmärkide saavutamiseks peame koostama ja käivitama realistliku ehitus- ja renoveerimisprogrammi, hankides selle realiseerimiseks nii riigieelarvelisi kui ka muid vahendeid.

TTÜ juhtimisest

Käesolevas arengukava lõigus pööran tähelepanu neile probleemidele, mille lahendamine sõltub põhiliselt meist endist, st TTÜ elu korraldamise ja juhtimisega seotud küsimustele. Paljud kolleegid on jaganud minu seisukohta, et meie kannatuseressurss üha uute kontseptuaalsete seisukohtade "allaneelamiseks" on lõpukorra. Pealegi, kui lüüa lahti TTÜ kehtiv arengukontseptsioon, leiame sealt kõikehõlmava ja edumeelse tulevikukäsitluse, millele eelneb aus ja väga enesekriitiline puuduste loetelu. Kahjuks peab märkima, et paljud neist puudustest on puudusteks jäänud (mida ei maksaks üle dramatiseerida, sest kõik nõuab aega). Kuid mõnedel juhtudel on kahjuks arengutendentsid risti vastupidised soovitutele. Viimasest lausest ei tule järeldada, et meil kordaminekuid ja edusamme polegi. Loomulikult on. Ja selleks on paljud inimesed oma suure panuse andnud.

Kuidas siiski hinnata hetkeseisu TTÜ juhtimisel?

Kõige positiivse taustal pean ma TTÜ hetkeseisu iseloomustamiseks kasutama siiski ka märksõnu ebastabiilsus, usalduse kriis, liigne administratsioonikesksus.

Oleme rohkem kui neli aastat tegelnud kontseptsioonide, põhikirjade, määruste koostamise ja parandamisega. Väidetavalt pidavatki see olema ülikooli nõukogu põhifunktsioon. Kuid kahjuks jääb seadusloome reaalsele elule jalgu – põhjendatud otsuseid tuleb langetada juba täna. Seda on aga võimatu teha, kui seaduse esimese ja teise lugemise vahele võib jääda näiteks terve kuu.

Oleme TTÜs üles ehitanud pariteetsel esindusdemokraatial põhineva juhtimisstruktuuri (valitsus, nõukogu, komisjonid, töögrupid). Juhtimisotsuste langetamise ahelad kujunevad aga tihti põhjendamatult pikaks. Ülikooli nõukogus osalemise praktika on näidanud, et juhtkonda toetav fraktsioon sõidab hääletamisel vähemuse arvamusest üle "nagu teerulliga" ("teerulli" alla võib jääda aga mitme teaduskonna eriarvamus).

Oleme liiga tihti ja üsnagi radikaalselt muutnud oma seisukohti näiteks õppeprotsessi korraldamise osas – siit tuleneb ebastabiilsus, mis ei mõju hästi ei õpetamise kvaliteedile ega õppijate ja õpetajate enesetundele.

Meie juhtkond on end üle koormanud põhjendamatult suure arvu kohustustega (komisjonid, esindamised). Ei saa pidada normaalseks, et üks tubli prorektor võib näiteks üles lugeda mitukümmend erinevat küllaltki tõsist kohustust. Kas on võimalik nende kõigiga vähemalt rahuldavalt toime tulla? Kas meil TTÜs pole piisavalt pädevaid inimesi, kes võiksid osa neist kohustustest enda peale võtta?

Kui püüda võrrelda Tartu Ülikooli ja meid ressursside hankimise ja ülikooli maine kujundamise osas viimastel aastatel, siis on see kindlalt TÜ kasuks. Isegi kõiki objektiivseid ja subjektiivseid põhjusi arvestades on erinevus liiga suur, et sellest vaikida ja mitte järeldusi teha.

Mida peaksime ennekõike silmas pidama ja ette võtma, et olukorda parandada?

Teadvustama endale, et hariduskorraldus on valdkond, kus tuleb rohkem kui üheksa korda mõõta, enne kui lõigata. Edasi parema poole saab liikuda mitte suurte hüpetega, vaid ikka ainult samm-sammult ja plaanipäraselt, integreerides ja kohandades meie oludele nii meie endi kui ka teiste riikide rikkalikku kogemust.

Meil on küllalt hea ja kogenud õppejõudude kaader. Tõsi küll, keskmiselt natuke liiga vana. Ent meil pole õppejõuks soovivate noorte inimeste järjekorda ka uste taga. Ka magistri- ja doktoriõppesse astujate arvud pole veel märkimisväärsed. Selles olukorras peame looma kindlustunde ka staažikamatele õppejõududele ja teaduritele (näiteks valimisperioodiga) ja motivatsiooni noortele teaduri ja õppejõu koha taotlemiseks. Õppejõududekaadri taastootmise ja noorenemise protsess kujuneb meil paratamatult pikaks. Võiksime julgemini kasutada õppetööl asjatundjaid tööstustest ja Teaduste Akadeemiast.

Ülikooli juhtimisstruktuuri ei tohiks kujundada kui konformset teisendust presidentaalsest riigi juhtimisstruktuurist. "Hääletusmasinale" tuleks hoopiski eelistada otsustamist konsensuse alusel, tolerantset suhtumist erinevatesse arvamustesse, kompromissitaotlusi. Pariteetsele esindusdemokraatiale seaksin aga vastu kompetentsusnõude nii otsustamise tasandi kui ka otsustava kogu suhtes. Pooldan seadusega rektorile antud võimu kärpimist.

Meil on teatavaid edusamme juhtimise detsentraliseerimisel (pädevusalad), kuid need pole kaugeltki piisavad. Oleme niivõrd heterogeensed, et teaduskondade autonoomia suurendamine on lausa hädavajalik. Nii suureneb ka teaduskondade vastutus, avanevad erinevad võimalused täiendavate ressursside hankimiseks. Anarhiasse kaldumist ei maksa siin karta, sest meil on ikkagi palju seda, mis meid kõiki ühendab.

Väga delikaatne ja vastutusrikas probleem on ressursside jaotamine, eelarvete kujundamine. Arvan, et valemite järgi jagamine ei tohi siin võimust võtta. Magistrantide ja doktorantide arv on küll oluline, kuid seda kriteeriumi ei tohi rakendada päevapealt. Peaks arvestama ka arendustööd, *status quo*d, eksperthinnanguid, taotlema läbirääkimistel juhtkonnaga kompromisse. Eelarve kujundamisel tuleks jõuda regulaarsete põhimõteteni, kus finantside eraldamisel oleks määrav töö lõpptulemus.

Näen õppejõudude ja teadurite täiendavate teenimisvõimalustena lisaks lepingutele ka konsultatsioone, ekspertiise, täienduskoolitust. Viimast tuleks igati soodustada, kas või tasuta ruumide ja tehnika võimaldamisega. Olen kogenud, et täienduskoolituses osalemine sunnib õppejõude oma kvalifikatsiooni oluliselt parandama ja sellest tõuseb tulu ka üliõpilaste õpetamisel.

Näen olulisi reserve meie majandustegevuse paremaks korraldamiseks

ja ressursside kokkuhoiuks. Peame hakkama tõsisemalt analüüsima sõlmitud lepingute (ehitus ja remont, toitlustamine, koristamine) efektiivsust ja vajadusel vahetama partnereid. Suuri reserve on energia ja muude ressursside kokkuhoiuks.

Oluliselt saab ja tuleb tõhustada vastuvõetud otsuste täitmise kontrolli. Kui mitmeid pooli huvitavate põhimõtteliste otsuste langetamisel rõhutasin tolerantsust ja kompromissitaotlusi, siis juba langetatud otsused peavad igal juhul saama ka ellu rakendatud. Antud olukorras ilmutavad end vastavalt akadeemilise ja administratiivse juhtimise tasandid, mida pean otstarbekaks eristada.

Oma sõnavõtu lõpetuseks tahan öelda, et meie viimaste aastate areng on kinnitanud põllumehe tarkuse paikapidavust ka hariduskorralduse alal. Tõepoolest, mõõtkem üheksa korda ja rohkemgi, enne kui lõikame. Siinkohal lubatagu mul osundada Harald Kerest, kes on öelnud: "Eesti rahva identiteet on olnud määratud meie alalhoidliku suhtega maasse ja haridusse. Kui meil need juured vastutustundetult läbi lõigatakse, siis saame me olema tuulte raputada, puhugu nad läänest või idast." Ei tahaks uskuda, et meie haridusel tuleb käia meie põllumajanduse teed.

Oleme selle valimiskampaania käigus juba kogenud, et ühenduses on suur jõud. Ma mõtlen valdkondade probleemi lahendamist ühisrindega. Järeldus saab olla siit ainult üks – peame otsima seda, mis meid ühendab, ja edaspidi enam kokku hoidma. Tahan öelda ka seda, et elu ei vii edasi mitte tiitlid, vaid inimesed, ja suuri tegusid ei tehta reeglina mitte paleedes, vaid tihti hoopis katusekambrites.

Päris lõpetuseks julgen öelda, et minus on energiat, tahet, kogemust ja koostöövalmidust kõigi teiega, et ka edaspidi võidelda meie *alma materi* hea käekäigu eest.

Ma tänan neid kolleege, kellega mul õnnestus koostööd teha, tänu kellele ma avardasin oma silmaringi ja sain oluliselt targemaks. Tänan teid kõiki tähelepanu eest!

Ettekanne TTÜ nõukogu laiendatud istungil
14. märtsil 1995 TTÜ aulas

Peeter Olesk

TEADUSE KORRALDAMINE INTELLEKTUAALSES EESTIS

Lugupeetud rektor, lugupeetud kuulajad!

Mulle tundub, et intellektuaalset eestlast vaevab praegu eksistentsiaalne hirm. Seda hirmu võiks kirjeldada järgmise küsimuse kaudu: kuidas suhtub intellektuaalsesse eestlasesse riik turumajanduse tingimustes? Võib muidugi olla, et küsimusi on rohkem. Võib-olla, et tuleb arvestada ka mõtleva eestlase küsimust iseendale: kuidas mina pean suhtuma nii turgu kui ka riiki ja kuidas ma pean suhtuma iseendasse, sest mul võib olla turul üks ja riigis hoopiski teine väärtus? Aga ma valiksin siin analüüsimiseks esimesena mainitud küsimuse. Niisiis tahab mõtlev isik teada, mida riik temast arvab, mida ootab, mida pakub, mida nõuab.

Kust niisugune hirm? Mitte ainult sellest, et mõtlevale eestlasele on vähe tähelepanu pööratud. Eeskätt on selle hirmu tekitanud konflikt äri ja teaduse vahel. Teadus eeldab ja peabki eeldama, et ka äri, äritegevus kõige üldisemas mõttes võiks olla intelligentne tellija, teiste sõnadega, äri vajab teadust. Samas võime olla teadlastena ühte meelt, et kaasaegne äri Eestis ei pea teadust niisuguseks tellimuse täitjaks, keda tuleb usaldada ja kellest on ka kasu. Teadus ootab ärilt rohkemat, äri eeldab, kahjuks, teaduselt vähemat. Järelikult on teaduse roll kogu aeg näidata, et temalt tuleb tellida või vastasel korral hakkab ühiskond iseennast karistama.

On valdkondi, kus niisugune tellimus teadusele on tegelikult pikka aega juba olemas ja on küllalt efektiivne, näiteks kogu kommunikatsioonisüsteem tervikuna, mis kahtlemata tellib infotehnoloogia uuendusi igas mõttes. Või siis keskkond ja tema seisund, mis tellib seiresüsteeme kõige laiemas tähenduses. Pole kahtlust, et arenev pangandus on tellinud prognostilisi analüüse ja järelikult ka kogu seda strateegiat, millele saab usaldusväärsus rajaneda. Selliseid tellijaid on kindlasti veelgi, kui me mõtleme näiteks energeetika konversioonile. Aga iseasi, kas riik, kas ühiskond saab aru, palju selliseid tellijaid peab arvesse võtma, ja kas

need võimalikud tellijad ise mõistavad, et nad saavad hiljem paremini hakkama, kui nad teadust varakult hakkavad usaldama.

Ma tooksin välja paar sellist valdkonda – see on ehitiste amortisatsioon ja vajadus neid renoveerida mitte ainult elamute, vaid tsiviilrajatiste mõttes üldse, kaasa arvatud majanduslikel kaalutlustel kõik sillad ja rajatised. Amortisatsiooniprotsess, mis puudutab eranditult kõiki, ka neid, kes meie riigi territooriumil viibivad, kes siitkaudu äri ajavad. Niisiis, potentsiaalne tellija võiks olla väga suur, ja ometigi, kui te järele mõtlete, on siin äri ja teaduse konflikt küllalt sügav.

Teine analoogiline valdkond on strateegiline transport, eriti see osa, mis puudutab kaupade teed või üldse liikumist sadamatest sisemaa poole edasi. Kui strateegiline see valdkond on, selle kohta vahest kõige värskem näide. Euroopa integratsiooni üheks elemendiks on strateegiliste kiirteede, s.o transpordi kulgemise teede rajamine ja sinna hulka kuulub ka tee Stockholmist Peterburi. Uusimad andmed näitavad, et üleminek Skandinaaviast Venemaale projekteeritakse kas üle Helsingi või Turu.

Kui võtta aluseks suund üle Turu, siis niisuguse strateegilise liini kaudu saab Soome oma lõunaosas pika strateegilise ajakohase tee. Meil tuleb sellest järeldada, et *Via Baltica* ega ükski teine projekt pole sedavõrd atraktiivne, et meid puudutavate projektide olemasolu või realiseerimine oleks enam-vähem kindel. Ometigi ei pääse me oma sadamate ja vastavate ühendusteede arendamisest kuidagimoodi. Ainult et see võib ülesande tunduvalt raskemaks teha.

Mõlemad vallad, mida ma teile mainisin, on suuresti seotud mehaanikaga ja see võiks olla omakorda tellimuse esitaja tunduvalt üldisemas plaanis, nimelt selle üldhariduse plaanis, kuhu peavad kuuluma tugev matemaatika ja tugev füüsika, ja mitte alles siis, kui jõutakse ülikooli, vaid tunduvalt varem, põhikooli keskpaigast alates. Kas nii läheb või mitte, on meie endi teha. Aga kui siit järeldada, et nende *science*-tüüpi ainete õpetamine on strateegiline probleem, siis see ei ole liialdus, see on kooskõlas nende suurte geopoliitiliste otsustega, mida meie suhtes langetatakse selles samas Euroopa integratsiooniprotsessis, kuhu me tahame kuuluda, millest tahame osa võtta.

Niisiis, potentsiaalseid tellijaid võiks olla terve hulk. Küsimus on selles, kuidas teha nendest reaalset tellijat. Tahaksin sellega seoses

puudutada paari küsimust. Kõigepealt, tulles tagasi intellektuaalse eestlase hirmu juurde, on selge, et see hirm saab mingi konkreetsema kuju või põhjenduse siis, kui peetakse silmas järgmist paradoksaalset suhet: ühelt poolt eeldab turumajandus konkurentide olemasolu, teiselt poolt monopolide teket, tugevama pealejäämist.

Kui ühiskond eeldab konkurentsi, siis peaks õpetatavate erialade keskusi samas suunas olema mitu, teiste sõnadega, ühte ja sama valdkonda peaks õpetatama mitmel pool. Ometigi ei ole kellelgi selles täit kindlust, et see nii jääb. Pigemini on hirmu õigustuseks see, et on olemas katsed erialade hulka vähendada ja neid kontsentreerida.

Majanduslikult võib sellele olla üks tõlgendus, kuid küsigem poliitikutelt: kas me tahame õppivat ühiskonda või me tahame teenindavat ühiskonda? Kui õppivat – eeldades, et igasugune õppimine viib intellektuaalsele tõusule –, siis on erialade paljusus täiesti loomulik. Kui tahame seda ühiskonda, mis saab oma elatise sellest, et meie kaudu suhtlevad teised ühiskonnad, s.t teenindavat, siis võiksime kokku hoida, kuid selle tagajärg on igal juhul sotsiaalne, mitte puhtfinantsiline.

Teine probleem samast ringist on tippteadlaste ja õppejõudude konversiooni tagamine teaduse ja õpetamise vahel ehk niisuguste võimaluste loomine, kus õpetamise juurest saab minna puhtale teadusele ja puhtast teadusest tulla õpetamisele. Neid konversioonisuundi või -pooli on mitu. Tõepoolest, ka teaduse ja õpetamise vahel. Sama saame täheldada ka mujal, näiteks erinevate õpetamiskeskuste vahel. Sisuliselt on see võimalik ka puhtakujuliste teaduskeskuste vahel. Küsimus siit: kui palju me selliseid konversiooniteid oma majanduslikust jõukusest lähtudes ja ka majanduslikes huvides loome?

Kui me tõmbame neid koomale, siis tekitame varem või hiljem selle tupiku, kus tuleb koomale tõmmata ka ülikoolide staatust üldse. Või teine võimalus – me hakkame järjest suunama oma intellektuaalset ressurssi, oma haritlasi siit ühiskonnast väljapoole. Ma ei ütle, et see tee oleks vale, vastupidi, intellektuaalne ressurss võib olla väga hinnaline kapital, aga sellel on oma teatud piirid, millest üle minna on rahvuslikult ohtlik.

Kolmas ja hetkel Eesti teaduse evolutsiooni seisukohalt kõige reaalsem meid kõiki puudutav probleem – see on meie teaduskeskuste ja õpetuskeskuste alluvus, mille suhtes minu äranägemist mööda on võimalikud neli teed: kas kultuuri- ja haridusminiseerium või ministee-

riumid, nagu sisuliselt praegu ongi, või teadus- ja arendusnõukogu kui teadusstrateegiat väljatöötav institutsioon peaministri otsealluvuses või ikkagi teaduste akadeemia katusorganisatsioonina.

Kui otsustatakse esimese tee kasuks, kus kõik allub ühele ministeeriumile, siis sellel on üks väga nõrk külg, mis hakkab meid kõiki sõna otseses mõttes sõltlasteks tegema. Sel juhul on ministeeriumi osakonnajuhataja Eestis kõige tähtsam isik. Teaduse suhtes ja demokraatlikus ühiskonnas saame siis bürokraatliku diktatuuri. Kui minna teist teed – asutuste alluvus mitmele ministeeriumile – ja tunnistada ainult seda, siis on tulemuseks tegelikult ametkondliku teaduse taastamine, asi, mis kuulus nõukogude pärandisse ja oli tegelikult ebasoovitav. Iseasi, et on mõningaid valdkondi, mille ametkondlik seotus oma väljundiga teadusesse on üsna seaduspärane, näiteks energeetika.

Oletan, et me ei tohi ega saagi leppida kokku niiviisi, et nendest neljast võimalusest peaks jääma alles ainult üks. Aga kui pidada võimalikuks kõiki nelja, siis on selge, et tekib raskusi niisuguste keskuste integreerimisel, ja siis tõuseb võtmeküsimuseks see, kes missugustel kaalutlustel teeb need poliitilised otsused, mida saab rakendada teaduse huvides. Aga tuletage meelde, et Eesti erakondadel ei ole selget teaduspoliitikat. Kui ma enne rääkisin konfliktist äri ja teaduse vahel, siis sama hästi võiksime rääkida ka konfliktist teaduse ja poliitika vahel.

Küsigem kõige selle taustal, kuidas kõik senised reformid viimase 10 aasta vältel, mis on puudutanud teaduselt tellijat, näiteks pangandust, äri, kaubandust või mõnda muud, tingivad reformi teaduses endas. Siin on minu arvates selge vastuolu. See, kes on teaduselt võimeline midagi küsima, on muutunud kiiremini kui teadus, mis peaks neid tellimusi täitma või mis peaks täitma tunnetuslikku kohustust kogu ühiskonna suhtes, sest on täiesti võimalik, et ühiskond oma pragmatismis ei tule tellima, kuigi probleem iseenesest on äärmiselt eksistentsiaalne.

Me ei saa ega tohi kogu ühiskonda rajada tellimuste täitmisele. Kui see vahe on märgatav või tuntav, siis on loomulik, et me jõuame nende kaitsevahendite loomisele, mille kaudu saab teaduse julgeolekut suurendada. Muidugi, tegelik elu on tunduvalt praktilisem kui ligikaudne või spekulatiivne teooria.

Enamik Eesti teadlastest võis olla Rootsi evaluatsiooniga rahul. Ometigi on see rahulolu naiivne ka kogu ühiskonna jaoks. Kui hetkel on

riigieelarve täitmine niisugune, et meie süsteemis on palkade väljamaksmine takerdunud, ja tõsiselt, siis on Rootsi evaluatsioonist, mis üht või teist suunda kiidab, vähe abi, kui see ei ole ühiskonnale majanduslikus mõttes kasulik. Mulle tundub, et viga, ja ka minu enda viga, seisnes selles, et teaduse evaluatsiooni tähtsust rõhutati teaduse sees, mitte ühiskonna jaoks tervikuna.

Üheks niisuguseks täiendavaks garantiiks sellele, et teadus saaks oma tunnetuslikku kohustust täita, on nii või teisiti sihtprogrammid – valdkond, kus juttudest, välja arvatud mõned üksikud lõigud, ei ole kaugemale jõutud. Mida peaks sihtprogrammide ideoloogia eeldama? Eeskätt seda, et määratakse kindlaks riigi osak – mil viisil ja kuidas täpselt garanteerib riik palgad ja infrastruktuuri laiendamise, mitte ainult käigusolemise.

Tallinna Tehnikaülikooli evaluatsioonide materjale üle vaadates ja ka ise teie õppeasutuses käies olen võinud korduvalt veenduda, kuidas on olemas selge vahe teadusliku potentsiaali ja objektiivsete tingimuste vahel selle potentsiaali rakendamiseks siinsamas – viited sellele, mis on kõik puudu puhtalt infrastruktuuri mõttes. Küsimus ei ole mitte tema ülevalhoidmises, vaid selles, et tingimused muutuksid loovamaks. See on see, mida ma infrastruktuuri laiendamise mõttes silmas pean.

Sihtprogramm peab garanteerima teadusele selle tellimuse, mis on teadust arendav. Võime ka nii küsida: kas rahvuslik ühiskond saab aru, et tal on teadust vaja? Mulle tundub, et see, kuivõrd rahvuslik ühiskond teaduse suhtes ükskõikne olles kaotab, ei ole selgeks tehtud. Ja see eeldab, muuseas, ka poliitilisi otsuseid.

Kuidas sihtprogrammi osa tegelikult realiseerida? Kuidas saada sõnade juurest tulemuste juurde? Mõned poliitilised otsused tuleb teha küllalt selgesti ja kiiresti, sest sihtprogrammide käivitamine ja rakendamine on pikaajaline protsess. Minu arvates on tehtud viga siis, kui on kurdetud selle üle, et me ei garanteeri Eestis noortele teadlastele küllalt töökohti. See on õige ja vanuselised disproportsioonid on ilmsed. Teiseltpoolt aga ei maksa häbeneda seda, mille üle tuleb olla uhke. Nimelt, me oleme loonud ja loome veelgi neid teadlasi, neid intellektuaale, kes saavad hakkama ka teistes ühiskondades, väljaspool rahvuslikku ühiskonda siin, väljaspool Eesti riiki. See intellektuaalne ressurss või toodang, kuidas tahate, see on oluline kapital.

Viga ei ole mitte selles, et meil see kapital on, vaid selles, et me ei oska seda õigesti kasutada või panna seal meie huvides vajalikult tööle. Seesama põhimõtteline otsus – kaitsta intellektuaalset ressurssi – eeldab omakorda otsust diferentseeritud keskhariduse kasuks. Selle kasuks, et laiapõhjalise gümnaasiumi võimaluste kasutamine garanteeriks niisuguse tööjõu, niisuguse intellektuaalse potentsiaali, millele saab edasi ehitada doktoriprogramme või diplomiprogramme või korduvaid kutseprogramme. Lai keskharidus võib paljudel juhtudel olla süstemaatilise haridustee lõpp. Seda ei tule mitte kahetseda, vaid turumajanduses tuleb sellega paljudel juhtudel leppida. Mida nõrgem see on, seda rohkem kaotab ühiskond igal juhul, sest mitte kõik ei pruugi minna kõrgemat haridust edasi taotlema, aga kõik peavad tegelikus elus keskharidusega igal juhul hakkama saama.

Teine otsus peab puudutama hariduse atesteerimist, kaasa arvatud kutseharidus selles tähenduses, et sa omandad teatud kvalifikatiooni, mida tuleb sinu erialasel tööl paratamatult aktsepteerida. Üheks sellise süsteemi elemendiks ongi kutsekojad ja kutsete omandamine niiviisi, et selle üle otsustab uue kaadri tellija. See on möödapääsmatu, kuid eeldab paratamatult mitte ainult isiku, vaid ka selle süsteemi atesteerimist, mille kaudu kutse saadakse, ja mitte ainult õppeasutuste, vaid ka distsipliinide mõttes.

Tulen kord juba puudutatu juurde tagasi. Võib oletada, et Eestis õpetatakse mitme orientatsiooniga juurat. Kui me hakkaksime akrediteerimist läbi viima ainult õppeasutuste kaupa, siis ei jõua me paljude juurde enne järgmist aastatuhandet, aga juura kui distsipliini orientatsiooni ja seisundi kindlakstegemine on võimalik juba praegu. Distsiplinaarset akrediteerimist tuleks silmas pidada ka matemaatika ja eesti keele puhul, kuigi see mitte kõigile ei meeldi. Eesti keele variatiivsus on praegu pöörane ja kaudselt tõestab seda äärmine kartus riikliku eksami ees. Kui nõuda samasuguse eksami tegemist matemaatikas, oleks kartjaid võrreldamatult rohkem.

Kolmas otsus, mis ei eelda ilmtingimata poliitikasse minekut, aga mis eeldab rahvuslikku mõtlemist õppeasutuste sees ja nende hulgas, kes teaduse üle otsustavad teadlastena. See on algupärase õppekirjanduse soosimine teadustegevuse hindamisel. Teiste sõnadega, panust ei saa teha üksnes algupäraste tööde, artiklite tsiteeritavusele rahvusvahelises

perioodikas, ja nimelt seepärast, et see iseenesest ei garanteeri vähimalgi määral algupärase õppekirjanduse olemasolu. Rahvuslik ühiskond vajab algupärast eestikeelset või vähemasti eestlase poolt loodud õppekirjandust ja selle ringi ei ole võimalik laiendada, rääkimata tema korralikust väljaandmisest, kui püsib arusaamine, et õppekirjandus on teisejärguline uurimuslike töödega võrreldes. Need on mõlemad valdkonnad, mis on ühtviisi tarvilikud, kumbki omas suunas.

Mulle tundub, et õppekirjanduse valdkonna suhtes on senine süsteem olnud ülekohtune. Olgu öeldud, et selle probleemi esitas mulle üks Tallinna Tehnikaülikooli professor siinsamas majas mõni nädal tagasi. Tal on kahtlemata õigus.

Lugupeetud rektor! Ma tahtsin Teile omalt poolt ja Teie kaudu ka Tallinna Tehnikaülikooli kollektiivile ja külalistele anda need seisukohad mõtlemisaineks olukorras, kus Teil tuleb oma tööd jätkata ja teha teoks need asjad, mida Te olete oma mitmes artiklis juba pikemat aega üles tõstnud ja mis eeldavad seda, et tegelikult isikute ring, kes nendes küsimustes sõna võtavad, oleks laiem ja väldiks seda hüsteeriat, mis on praeguses Eestis väga tüüpiline.

Ma võin ka teistmoodi öelda. Omaltpoolt ootan ma väga, et see töö, mida Te, lugupeetud rektor, olete omal ajal alustanud ja nüüd jätkate, aitaks kaasa eksistentsiaalse hirmu äravõtmisele vaimsete eestlaste keskel.

Ettekanne TTÜ nõukogu pidulikul lahtisel istungil
22. märtsil 1995 TTÜ aulas

Olav Aarna

FUTUROLOOGILINE HARIDUSPOLIITILINE PIHTIMUS TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI TEEMAL

Väga austatud härra minister, lugupeetud kolleegid rektorid, lugupeetud kolleegid EV Haridusministeeriumist ja Eesti Teaduste Akadeemiast, väga austatud Tallinna Tehnikaülikooli nõukogu liikmed, kallis tehnikaülikooli pere!

Pealkirjastasin oma tänase ettekande "Futuroloogiline hariduspoliitiline pihtimus Tallinna Tehnikaülikooli teemal". See jääb teie otsustada, mil määral ta ministri mõtetega haakub, minu silmis õige mitme koha pealt. Oma ettekandes ei puuduta ma peaaegu üldse teaduspoliitikat ja püüan keskenduda eelkõige hariduspoliitilistele küsimustele. Püüdes ettekandele motot sõnastada, tuli välja iseenda peast võetud lause:

Maailm on mitmemõõtmeline ja kõik katsed kirjeldada teda ammendavalt ühemõõtmelisena on ette määratud läbikukkumisele!

Loomaks enam kui ühemõõtmelist pilti kõrghariduse maailmast ja Tallinna Tehnikaülikooli kohast selles, kasutan ma lihtsuse huvides kahemõõtmelist ruumi, kus üheks koordinaadiks on tinglikult kõrghariduse arengu perioodid ja teiseks koordinaadiks globaalsed tendentsid haridussüsteemide arengus.

Kõigepealt siis **kolmest perioodist kõrghariduse arengus**: elitaarsest, massilisest ja universaalsest.

Kui käsitleda küsimust puhtkvantitatiivselt, siis erinevad perioodid üksteisest üliõpilaste vanuselise määra poolest, kusjuures üliõpilaste vanuseline määr on defineeritud kui nende koguarvu ja 20–24-aastaste elanike arvu suhe. Selle tunnuse põhjal iseloomustatuna on pilt järgmine:

– elitaarne periood (üliõpilaste vanuseline määr kuni 5 %),

– massiline periood (üliõpilaste vanuseline määr kuni 50 %),

– universaalne periood (üliõpilaste vanuseline määr läheneb 100 %-le).

Muutused periooditi on mitte ainult ja isegi mitte esmajoones kvantitatiivsed, näiteks üliõpilaste vanuselise määra monotoonne kasv, kui just kvalitatiivsed. Muutunud on eelkõige kõrghariduse eesmärgid ja sisu.

Mida need perioodid tähendavad TTÜ arengus ja kus me selles mõõtkavas praegu asume?

Elitaarse perioodi jooksul, mille kestuseks TTÜ puhul võiks lugeda ajavahemikku 1918–1959, oli lõpetajaid kokku 3952, sh viimasel, 1959. aastal – 401. Sellel perioodil oli põhiliseks hariduslikuks eesmärgiks kutseliste, potentsiaalselt vabakutseliste inseneride koolitamine. Elitaarse perioodi TTÜ/TPI oli oma olemuselt küllalt lähedane klassikalisele saksa tüüpi tehnikaülikoolile.

Massiline periood 1960. aastast kuni tänase päevani on andnud kokku lõpetajaid umbes 32 500. Eesmärgiks oli eelkõige massiliselt tekkinud inseneri, ökonomisti, tehnoloogi, insener-ökonomisti ja teiste lähedase nimega ametikohtade täitjate, nn "noorte spetsialistide" koolitamine. Sel perioodil muutus TTÜ meile endilegi peaaegu märkamatult tehnikaülikoolist insener-majandusliku suunitlusega rakenduskõrgkooliks, seda eelkõige õpetamise eesmärkide (esimesele töökohale orienteeritud erialased teadmised ja oskused) ning stiili mõttes.

Vaatamata suhteliselt heale tasemele mitmetes teadussuundades ning kuuekümnendate keskel ja teisel poolel toimunud teaduskoolituslikule anomaaliale (ma pean silmas nn "matemaatikaerirühmade" loomist ja edukat tegutsemist), ei muuda see minu silmis üldhinnangut massilise kõrghariduse sissetungi perioodile TTÜs. Nõukogude kõrgharidussüsteemi raames läbi elatud tehnika- ja majandusalase kõrghariduse massiliseks muutumine lämmatas TTÜs olulisel määral teadusülikooli ja muutis meid valdavalt rakenduskõrgkooliks. Annaks Jumal, et ma eksin, kui ma täna üsna sageli tajun meie majas lausa teadusvaenulikkust. Mind teeb murelikuks küsimus sellest, mida on eilne ja tänane TTÜ teinud selleks, et XXI sajandi alguses saaks öelda: need Uno Merested, Jüri Engelbrechtid, Raimund Ubarid ja Leo Mõtused on oma teadlaskoolituse saanud Tallinna Tehnikaülikoolis.

Me peame toimunu olemuse endale teadvustama ja enda jaoks mõtestama, et otsustada, kuidas edasi toimida. Kahjuks aitavad meid siin vähe esimese iseseisvuse aegsed mälestused ja naiivne oleks ka mehaa-

niliselt kopeerida teiste, olgu või naabermaade tegevusmalle. Küll olen aga veendunud, et väga tõsiselt tuleb võtta hariduse ja eriti kõrghariduse valdkonnas toimuvaid ja toimivaid üldisi arengutendentse.

Enne oleks aga vast paslik retooriliselt küsida: millal algab Eestis ja TTÜ jaoks universaalse kõrghariduse periood? Loomulikult ei ole olemas mingit füüsiliselt tajutavat piiripunkti massilise ja universaalse kõrghariduse vahel. Sellised üleminekud on alati lähemal vaatlusel sujuvad. Üks tunnus sellise üleminekukoha äratundmiseks on minu arvates siiski üsna lihtne ja selge. Universaalse kõrghariduse perioodil ei saa tudengite arvu määramise mõõdupuuks olla vabade või potentsiaalselt vabade teatava kutse- ja erialaga seotud ametikohtade arv. See tähendab, et spetsialistikoolituse, kutse- või ametikooli funktsioon hakkab oluliselt ähmastuma ja üldhariv, ühiskonnas kodanikuna toimetulekut tagav roll tugevnema. Igal juhul peab sellega seoses vähehaaval kaduma vajadus ja võimalus riiklikult vastuvõtukvoote määrata. Teisisõnu, meil on vaja tõsiselt ja juba täna hakata revideerima oma arusaamu kõrghariduse kättesaadavusest ning ühtlasi ka sellest, kes selle kõige eest maksab.

Nüüd aga siis teisest koordinaadist.

Globaalsed tendentsid haridussüsteemide arengus ja mida need tähendavad TTÜ jaoks

Globaalseks sotsiaal-majandusliku arengu tendentsiks maailmas on kahtlemata *üleminek (post-)industriaalsest ühiskonnast infoühiskonda*. Selle protsessi kaasnähteks haridusmaailmas on *liikumine saksalikult hariduskorralduse mudelilt anglo-ameerikalikule*, egalitaarse haridussüsteemi mudelile, pidades mudeli all silmas eelkõige üldisi arhitektuurilisi lahendusi, mitte sisulisi detaile. Nimetatud globaalse protsessi erinevaid, kuid samasuunalisi ilminguid võib täheldada pea kõigi Euroopa ja maailma kõrgelt arenenud riikide, kaasa arvatud Saksa Liitvabariigi, haridusuuenduses. Meie jaoks on kõige olulisemaks selle protsessi neli paralleelselt kulgevat alaprotsessi:

haridusvõimaluste mitmekesistumine õppekavade mitmekesistumise, mitte koolitüüpide arvu kasvu läbi (ehk kasutades hiljuti meie hulgast lahkunud TTÜ vilistlase prof. Valter Ranna terminit – *õppekavade diversiteet*);

– üldhariduse ja kutsehariduse kokkusulamine (selgelt väljendunud *harulisuse kadumine*);

– lõpliku kutse- ja erialase ning ametialase kujunemise teadlik lahutamine koolitusest (*koolituse finiitsuse kadumine*);

– õppurite määrade kiire kasv keskastme ja kõrgastme hariduses ning sellega seonduv oodatav õpiaja suurenemine, mis juba täna on Eestis 12,3 aastat.

Ja järjekordselt on põhjust retooriliselt küsida: *kas Eesti Vabariigi haridussüsteemi jaoks ka siit midagi järeldub ja õppida on?*

Haridusvõimaluste mitmekesistumise üheks näiteks tänases Eestis on rakenduskõrgkoolide kui omaette koolitüübi väljakujunemine ja täienduskoolituse süsteemi kiire areng nii olemasolevate koolide, kaasa arvatud TTÜ, sees kui ka eraldiseisvate institutsioonidena. Seoses rakenduskõrgkoolidega, mis tundub mitmes mõttes valuline teema olevat, kaks märkust. Esiteks, neli aastat tagasi alustasime teadlikult TTÜ kujundamist kaheharuliseks, eristamaks piisava selgusega ülikooli e akadeemilist ja rakenduskõrgkooli e mitteakadeemilist haru. See katse ei olnud väga edukas, sest tänase päevani on meil raskusi nende kahe eristamisega ja nimetatud harud kipuvad enne kokku kasvama, kui õnnestub neid lahku viia. Teiseks tahan ma öelda, et meie konkurentideks võitluses potentsiaalsete tudengite eest ei ole mitte Tallinna Kõrgem Tehnikakool ja Tallinna Polütehnikum, nagu paljud kolleegid kipuvad õppekavu koostades mõtlema, vaid Tartu Ülikool ja Tallinna Pedagoogikaülikool. Öeldust ei järeldu aga sugugi, et kõik neli ei võiks ega peaks erineval viisil tehnikaülikooli koostööpartneriteks olema.

Ülikool ei ole pelgalt koht, kus *antakse erialaseid teadmisi*. Ülikool on eelkõige koht, kus on *võimalik omandada akadeemilist haridust*. Sellest tulenevad ka sügavad ja põhimõttelised erinevused suhtumises üliõpilastesse ja nende rolli ülikoolis, erinevused õppe-, teadus- ja arendustegevuse sisus, iseloomus ja korralduses, erinevused akadeemilises ja juhtimisstruktuuris ning juhtimispõhimõtetes. Seetõttu rõhutan ma veel kord, et meie põhiküsimus on selles, *kas olla valdavalt rakenduskõrgkool või ülikool*.

Üleminek kolmeastmelisele akadeemilise õppe süsteemile, kus üksikud õppeetapid on suhteliselt lühikesed ja igaüks lõpeb vastava aka-

deemilise, s.o teadus- või kutsekraadi omandamisega, on samuti tunnistus sellest, et Eesti Vabariik on omaks võtnud ühe olulise suundumuse tänases hariduse maailmas. Ja meie ülesanne on mitte lapsi ja vanureid, eelkõige aga iseendid hirmutada bakalaureuse nimega, vaid täie vastutustundega teha endale ja teistele selgeks, mida see müstiline akadeemiline aste tehnika, majanduse ja teistes haridusvaldkondades õigupoolest tähendab.

Öeldu taustal omandab ka üldhariduse mõiste uue sisu ja tähenduse, eelkõige seoses hariduslike eesmärkide olulise muutumisega. Õigupoolest on küll eesmärk sama, kuid selle saavutamiseks on vaja uut sisu! Üldhariduse mõiste laienemine ja sisu uuenemine on seotud mõistete kolmikuga.

Kirjaoskus, funktsionaalne kirjaoskus ja elukvaliteet

Elementaarne kirjaoskus tähendab endistviisi lihtsalt oskust lugeda ja kirjutada, mis omandatakse alghariduse tasandil. Funktsionaalne kirjaoskus seondub aga inimese võimega elus toime tulla. Madalal arenguastmel ühiskonnas olid kirjaoskus ja funktsionaalne kirjaoskus sünonüümid. Ühiskonna ja kogu inimest ümbritseva maailma keerukamaks muutumisega on elementaarse kirjaoskuse ja funktsionaalse kirjaoskuse mõisted teineteisest üha kaugenenud. Tuletame meelde, et seoses arvutite massilise kasutuselevõtuga tuli mängu teise kirjaoskuse kui funktsionaalse kirjaoskuse olulise komponendi mõiste.

Universaalse kõrghariduse etappi üleminek tähendabki õigupoolest seda, et üha suurem arv inimesi tunnetab vajadust oma funktsionaalse kirjaoskuse viimiseks normaalset elukvaliteeti tagavale tasemele ja see tase samastub arusaamaga kõrgastme haridusest. Nii et esmaseks motiiviks kõrghariduse omandamisel ei ole enam konkurentsivõime tööjõuturul, vaid inimesena elus toimetulek. Loomulikult ei kao kuskile ka tööjõuturu motiivid. Küsimus on vaid rõhuasetuse muutuses.

Siit ka siis üldhariduse sisu oluline muutus. Klassikaliselt oli üldhariduse sisuks kahe suure kultuurivaldkonna: teaduste (*teaduskultuuri*) ning *traditsioonilise kultuuri*: kirjanduse, muusika ja kunsti väärtuste edastamine. Liikumisel infoühiskonna poole lisandub eelnimetatutele samaväärsena veel *tehnikakultuur*.

Kõrghariduse kui kolmanda astme üldhariduse, millel on teatav kutsealane, erialane ja ametialane orientatsioon ning mille omandamise üheks võimalikuks, ja meie ülesanne on, et ka omandamise soositud kohaks peab saama Tallinna Tehnikaülikool. Loomulikult on siinkohal juttu mitte 1995/96. õppeaastast vaid XXI sajandi esimesest veerandist. Ma tahan rõhutada seda, et meil peab jätkuma aega, tahtmist ja mõistust selle kõige põhjalikuks läbikaalumiseks ning vastava tegevuskava koostamiseks. Muidu juhtub meiega sama mis ootamatult sadava lumega Tallinna linna tänavail!

Eelkirjeldatud viisil muutunud sisuga akadeemiline haridus peaks universaalse kõrghariduse etapil muutuma massiliseks, sest just akadeemiline haridus annab inimesele eluks vajalikud ülekantavad teadmised ja oskused, eelkõige oskuse eluaeg õppida ja ümber õppida ning mitte kaotada võimet üllatuda. Just sellised teadmised ja oskused on vajalikud infoühiskonnas täisväärtuslikuks toimetulekuks.

Arendustegevuse reform

Ma olen tihti öelnud, et eelkõige vajab TTÜ missioonitundelisi "halbu" inimesi, neid, keda ükski asi ei jäta ükskõikseks. Me oleme palju rääkinud akadeemilisest ja haridusreformist TTÜs. Tegelikult ei ole reform siinkohal hea sõna, kuid kui seda sõna siiski pruukida, siis tänane TTÜ vajab kõige enam *arendustegevuse reformi*, eelkõige igaühe individuaalset ja mõneti ka institutsionaalset.

Tõepoolest, arendustegevus on peaaegu ammendamatu sisuga mõiste ja selle kõiki aspekte on siinkohal võimatu isegi loetleda.

Mulle tundub, et viimastel aastatel on Eesti Vabariigis ka ülikooli õppejõudude isikliku arendustegevuse hindamisel mindud ühemõõtmelise maailmapildi absolutiseerimise teed. Mida ma silmas pean, on see, et õppejõu arendustegevuse ainukeseks mõõduks peetakse tema teadustööd ja omakorda selle ainukeseks mõõduks refereeritavust/ tsiteeritavust. Mul ei ole vähimatki kavatsust seda mõõdupuud halvustada. Tahan vaid rõhutada, et see ei ole ega saa olla ainukene mõõdupuu õppejõu tarbeks. Täna ja homme vajame nagu õhku meie oma õppejõudude kirjutatud originaalõpikuid ja -õppevahendeid. Ka nende koostamine on vaja nii tehnikaülikooli sees kui ka väljaspool seda väärtustada.

Riigiülikoolina on Tallinna Tehnikaülikool ühteaegu korporatsioon oma liikmeskonnaga, kuhu kuuluvad nii üliõpilased, õppejõud, teadustöötajad ja kõik teised töötajad, kui ka riigiasutus. Tehnikaülikooli korporandiks olemine muudab oluliselt meist igaühe staatust: nii iga professori, üliõpilase, ametniku, ka rektori kui ka ülikooli staatust. Arvan, et ülikooli kui avalik-õigusliku juriidilise isiku korporatiivsusest tulenev on olulisemgi, võrreldes ülikooli kui asutuse juriidilisest staatusest tulenevate korralduslike ja finantsmajanduslike järelmitega.

Nagu ma nädal tagasi siitsamast puldist ütlesin: me peame vähehaaval jõudma sinnamaani, et igaüks meist TTÜ korporandina püüaks enda jaoks lahti mõtestada, *mida tähendab minu jaoks ülikool* kui akadeemiline integreeritud õppe-, teadus- ja kultuuriasutus ning milline on minu missioon selles.

Mind on tihti süüdistatud selles, et TTÜ kollegiaalsel juhtimisel on püütud rakendada pariteetse esindatuse põhimõtet. Tõepoolest, sageli pole esimesed kogemused eriti lootustandvad. Kuid tulles jälle tagasi ülikooli kui korporatsiooni juurde, väidan ma, et Tallinna Tehnikaülikool peab saama ka osalusdemokraatia kooliks oma liikmeskonnale. Ja osalusdemokraatia, nii nagu enamik muidki asju siin ilmas, on õpitav. See aga nõuab pingutust, tihti üsna tõsist, sest otsustamises kaasa rääkimiseks on vaja piisava sügavusega mõista toimuvat ja arutatavat. Tuginemine vaid oma erialastele teadmistele ja oskustele on siin enamasti kesine abi. Saamaks üle usaldamatuse kriisist peame õppima omavahelistes ametisuhetes asetama ennast juhtimishierarhias nii üks aste üles- kui ka allapoole.

Millist tehnikaülikooli vajab Eesti Vabariik?

Neli aastat tagasi rektori ametiraha vastu võttes püstitasin Tallinna Tehnikaülikooli ja sealhulgas muidugi ka enda ette peaülesandena tõeliseks tehnikaülikooliks saamise ja jäämise. Võiks irooniliselt küsida: "Mille poolest selline eesmärgipüstitus erineb kommunismi täielikust ja lõplikust võidust?" Eelkõige selle poolest, et ei ole olemas ajatut ja ruumitut tõelist tehnikaülikooli. Iga tehnikaülikool on oma aja laps selles tähenduses, et ta on tõeline niivõrd, kuivõrd ta täidab teda ellu kutsunud ühiskonna ja riigi vajadusi, st vastab antud aja ja koha ootustele ning võimalustele.

Kes ütleb, millist tehnikaülikooli vajab täna Eesti Vabariik? Paradoks on selles, et olulisel määral peab vastus sellele küsimusele tulema tehnikaülikoolist endast. See ei ole arvatavasti igavikulise iseloomuga paradoks, pigem väljendub siin tänases Eesti ühiskonnas valitsev eesmärkide ja vajaduste ebamäärasus. Lihtsam on võimalustega, sest nende kasinus on hästi teada. Teiselt poolt täidab Tallinna Tehnikaülikool riigiülikoolina kõige paremini oma rolli koos teiste Eesti ülikoolide, rakenduskõrgkoolide ja teadusasutustega. Seega on küsimus tõelisest Tallinna Tehnikaülikoolist eelkõige küsimus mõistlikust funksioonide jaotusest kõrgkoolituse, teadus- ja arendustegevuse vallas erinevate asutuste vahel ning sellest tõdemusest tuleb ka edasises integreerumistegevuses lähtuda.

Tõeline tehnikaülikool ei ole vaid tehnikateaduskondade ja -õppesuundade kogum, pigem tehnikateaduste suunas "lopergune" *universitas*. Tehnikaülikool saab tagada pakutava koolituse akadeemilise kvaliteedi vaid siis, kui temas on piisaval tasemel välja arendatud ka tehnika- ja majandusteadustega külgnevad teadusharud. Meil tuleb otsida ja leida sobiv tasakaal tehnikateaduskondade ja teiste teaduskondade rollis ning arvus. Samuti peame me harjutama ennast mõttega, et tehnikaülikooli tudengid on vaid tehnika- ja äärmisel juhul majandustudengid.

Ükskõik kui universaalne tehnikaülikool ka pole, ei saa me ega tohigi tegelda kõigega. Tugev peab olema seal, kus endale nõrkusi lubada ei tohi! Õppetegevuses tähendab see eelkõige tugevust akadeemilise koolituse kõigil astmetel neis valdkondades, kus see meile jõukohane on ja vajalik ülikoolina tegutsemiseks. Tallinna Tehnikaülikool peab olema tugev mitte ainult tehnikateaduse vallas ja mitte niivõrd rakendusuuringutele kui just oma valdkonna alusuuringutele orienteeritult. Probleem on selles, et mitte nõrgestades olemasolevat, hõivata uusi, ülikoolile omaseid positsioone.

Ma loodan, kallid kolleegid, et meil üheskoos jätkub jõudu ja tahtmist õppida tundma Tallinna Tehnikaülikooli kui pidevalt muutuvat ja huvitavat nähtust, tegutseda üheskoos kui Eesti Vabariigi Tallinna Tehnikaülikool ja koos teiste ülikoolide, rakenduskõrgkoolide ja teadusasutustega edendada meie Eesti Vabariiki.

XXI sajandi alguseni on jäänud vaid viis aastat! Sellegipoolest on põhjust ka täna endalt küsida:

Miks dinosaurused välja surid?

Dinosaurused ei surnud välja mitte sellepärast, et neil pikad kaelad olid, vaid sellepärast, et nad ei suutnud kohaneda nende jaoks liiga kiiresti muutuvate keskkonnatingimustega. Ainukene võimalus mitte saada dinosauruste saatuse osaliseks on pidevalt õppida, "õppida nagu hull", kui tsiteerida härra Maurust.

Ettekanne TTÜ nõukogu pidulikul lahtisel istungil
22. märtsil 1995 TTÜ aulas

Uno Mereste

UUE HARITLASPÕLVKONNA ENESETEOSTUS JA RAHVA HEAOLUTASEME TÕSTMINE

Tänane päev ja sündmus, mille puhul me siia kokku oleme tulnud, on ühelt poolt traditsiooniline ehk tavapärane ja teiselt poolt erakordne. Traditsiooniline selles mõttes, et juba kolmveerand sajandit alustatakse Tallinna Tehnikaülikoolis taas kord uut õppeaastat. Ajad on olnud muutlikud, aga ikka on TTÜs alanud sügise lähenedes uus õppeaasta, nagu tavaliselt. Iga uue üliõpilase seisukohalt on aga toimuv sündmus ainulaadne ja kordumatu. Te võite küll astuda tulevikus veel mitmesse ülikooli, sest taas on levimas komme omandada haridus rohkem kui ühes kõrgkoolis, enam kui ühes riigis ja enam kui ühes keeles, aga kunagi ei saa te enam *esimest korda* üliõpilaseks. Nagu elu näitab, on esmakordne ülikooli astumine mitmeti inimese saatust määrav, kui mitte öelda saatuslik.

Astumisega ülikooli ja just selle eriala valimisega, mille te olete valinud, olete langetanud mingis mõttes pöördumatu otsuse. Ülekaalukas osa kord mingi eriala valinuist jääb elu lõpuni truuks sellele erialale. Ja kuigi paljud, kas praktiliste vajaduste sunnil, erakordselt heade teenimisvõimaluste tekkimise või isiklike huvide muutumise tõttu hiljem vahetavad oma eriala, näitab tegelik elu, et uus eriala valitakse esmakordselt valitule suhteliselt lähedane. Ja kui valitaksegi uus eriala, mis on esmakordselt valitust suhteliselt kauge, siis rakendatakse sellel uuelgi alal suures osas *sama mõtteviisi, mis omandati esialgselt valitud eriala raames*. Selle kohta on teaduse ajaloost teada palju näiteid.

On näiteks teada, et maailmakuulus füüsik Max Planck astus ülikooli õppima kõigepealt majandusteadust. Kui ta aga majandusteadusesse juba veidi süveneda oli jõudnud, leidis ta selle enda jaoks liiga keerulise olevat ja, otsustanud õppida midagi lihtsamat, nagu ta kunagi poolnaljatamisi on öelnud, hakkas õppima füüsikat. Oma suure avastuse, mistõttu teda tänapäeval üle maailma tuntakse, tegi ta aga tänu sellele, et märkas teatavaid välja elementaarosakesi käituvat niisamuti – esmapilgul arusaamatul, aga siiski mingil seaduspärasel viisil – nagu käituvad inimesed mitmesugustes elusituatsioonides, sealhulgas eriti majandus-

like otsuste tegemisel. Neid osakesi, nagu te teate, nimetatakse praegu kvantideks ja paljudel puhkudel pole tõesti olulist vahet, kas vaadelda kvante või inimesi. Nii nende kui ka teiste käitumises võib täheldada peaaegu mõistetamatut korralagedust ja teatavaid küllaltki rangeid statistilisi seaduspärasusi. Mitmed Plancki biograafid on arvamusel, et seda sarnasust füüsikaliste objektide ja inimeste käitumises poleks Planck lihtsalt füüsikuna iialgi märganud, kui ta poleks varem tundnud teadushikku huvi inimese majandusliku käitumise vastu.

Niisiis, mida edasine elu teie jaoks ka ei sisaldaks, on tänane päev, *üliõpilaseks ehk akadeemiliseks kodanikuks saamine*, nagu seda läbi sajandite on nimetatud, ja just selle teadusala valimine, mille te valinud olete, teie jaoks märkimisväärne kogu järgneva elu jooksul. Seda on tähtis endale teadvustada, kui tahetakse lahtise pilguga, arenenud ja arenemisvõimelise inimesena läbi elu sammuda. See on oluline nii ühiskonnas oma koha leidmisel kui ka igaühe eneseteostusvõimaluse varu kindlaksmääramisel.

Kõneldes eneseteostusest on äärmiselt tähtis, et väliskeskkond, milles ennast teostama tuleb asuda, on tugevasti mõjustatud faktist, et elame taas täiel määral iseseisvaks saanud Eestis. Ja et elame just niisugustes ühiskondlikes ja majanduslikes tingimustes, mis meil praegu valitsevad. Kui vaadata meie ühiskonda ja selle olusid lääneeurooplase pilguga, siis oleme üks Kesk- ja Ida Euroopa postsotsialistlikke riike, mille kohta näiteks soome keeles on tulnud üldisse kasutusse lühendnimetus KIE-riigid. Elatustase neis on kõigi teiste Euroopa riikidega võrreldes madal ning nende poliitiline ja majanduslik tulevik on veel segane või vähemalt segasevõitu. Üldiselt aga peetakse Eestit KIE-riikide seas üheks kõige kiiremalt arenenud riigiks ja meie tulevikuväljavaateid suhteliselt heaks. Eestisse kõige paremini suhtuvad välisasjatundjad räägivad vahel isegi Eesti majandusimest, omaaegse Lääne-Saksa majandusime kordumisest Eestis või Erhardti majandusime Eesti variandist.

Ise sellesse ühiskonda kuuludes ja seda seestpoolt vaadates me oma asjadega nii väga rahul ei ole. Seetõttu tunduvad need majandusimejutudki veidi pentsikud. Elame väga mitmes mõttes vastuolulises ühiskonnas, mille *vastuolulisuse avaldumise üheks teljeks on vastuolu meie objektiivselt väga suurte positiivsete saavutuste vahel ja selle vahel, et*

subjektiivselt elab suur osa rahvast veel suhteliselt kehvasti ja väike osa rahvast veidi kehveminigi kui nn sotsialismi tingimustes.

On tõsi, et võime nüüd rääkida ja kirjutada, mida tahame, ilma et meid ähvardataks homme selle eest Siberisse või teise ilma saata või vanglasse istuma panna, nagu see nõukogude võimu ajal kõige tavalisem asi oli. Meil on poed kaubast tulvil. Oleme vabad inimesed ja võime kõikjale reisida. Kui oskame piisavalt keeli, võime minna õppima kas mõnesse Kesk-Euroopa või Ameerika ülikooli või ükskõik kuhu. See on igaühe enda asi ja seda ei otsustata mingites kõrgetes valgetes majades. Igaüks võib endale firma asutada ja hakata raha teenima nii palju, kui soovib. See kõik on suurepärane ja neid võimalusi kasutavad väga paljud, isegi sajad tuhanded inimesed, kelle algatusvõime ja töö arvel meie senine areng on toimunud. Ja ärgem unustagem: kõik see on saavutatud ainult kolme-nelja iseseisvusaasta jooksul. Kas seda saab võrrelda seljataha jäänud aastakümnetega, kus neljakümne pärastsõja aasta jooksul võeti vastu üks keskkomitee otsus teise järel, kuidas kommunismi võrseid arendada, kommunismi materiaal-tehnilist baasi luua ja tarbekaupade küllus saavutada – ja poed jäid iga aastaga aina tühjemaks ja tühjemaks.

Ent kõigi iseseisvusega kaasnenud meeldivuste kõrval jääb tõsiasjaks, et elame rahvana keskmiselt viis korda kehvemini kui Euroopas üldiselt, ja veel rohkem kordi kehvemini, kui elatakse Euroopa rikkamates riikides, mille hulka kuuluvad meie Skandinaavia lähinaabrid, kellega meie tihedate sidemete tõttu on end võimatu võrdlemata jätta.

See ei ole ainult aineline viletsus, see on ka häbi, arvestades meie rahva kirjaoskus- ja haridustaset tänapäeva ühiskonnas. Tõsi, oleme nii madalale tasemele sattunud ja nii puruvaesed mitte oma rumalusest või laiskusest, vaid meile pealesurutud pikast kommunistlikust okupatsioonist tingituna. Vaba rahvana oleksime kindlasti suutnud Euroopa sõjajärgses arengus teiste rahvaste arenguga sammu pidada ja me poleks elanud palju halvemini kui praegu soomlased. Selles pole mingisugust kahtlust. Aga olgugi kõik meie praeguste olude selgituseks või vabanduseks öeldu sulatõsi, ei muuda see tõsiasja, et paljude inimeste, mitmete vanuse- ja elukutsegruppide palga- ja elamistingimused on väga kehvad. Nende parandamine on meie kõigi ühine ülesanne ja sellest peab aktiivselt osa võtma ka täna oma üliõpilasteed alustav haritlaspõlvkond, see tähendab teie, lugupeetud kuulajad.

Konstateerisime, et elame väga vastuolulistes ühiskondlikes ja majanduslikes tingimustes. Täna oma üliõpilasteed alustav haritlaspõlvkond peab neis tingimustes leidma endale oma koha ja eneseteostusvõimalused. Nende otsimisel võiks *Eesti rahva majandusliku ja kultuurilise elutaseme reaalne tõstmine olla suureks rahvuslikuks ideaaliks või paleuseks*, mille nimel tasub ennast pingutada – õppida ülikooliajal "nagu hull", nagu ütles vana Maurus, et omandada teadmisi, millel oleks Euroopa ja kogu maailma mastaabis kaalu. Mitte ainult õppida enese täiendamiseks, vaid ka selleks, et omandatud teadmiste varal hakata tootma midagi, mida oleks võmalik maailmaturul kasuga müüa. Ja kes tahavad pühenduda edaspidi teaduslikule tööle, peavad õppima oma ülikooliaastail veelgi enam, ikka jälle Maurust korrates peaks ütlema "hullemini kui hullud", et nii omandatud teadmiste varal toota uusi teadmisi, millel oleks ostjaid maailma teaduseturul.

Vajadust ennast nii suurel määral õppimisega pingutada dikteerib meile reaalne majanduslik maailm, kus ei äiutata kedagi udujuttudega õnnelikust kommunistlikust tulevikust, kus pole enam raha ja kõigil on tööd tegematagi kõike küll ehk kus kõik saavad kõike "vajadustele vastavalt", nagu aastakümneid õpetati. Sellist maailma ei ole ega tule. Ainus reaalne maailm on selline, kus kõike võib saavutada ainult teatavate pingutuste hinnaga. Ja kus suuri tulemusi saavutatakse ainult suurte pingutuste hinnaga. *Me saavutame rahvana teiste Euroopa rahvastega võrdse majandusliku heaolu üksnes siis, kui me kogu rahvana töötame rohkem kui Euroopas keskmiselt töötatakse* ja kui meie haritlaskond hakkab oskama oma teadmisi tänapäeva tootmistehnoloogiast ja majandussuhetest leidlikumalt kasutama, kui seda tehakse Euroopas keskmiselt.

Kõiges rohkem pingutada, leidlikum ja osavam olla, dikteerib meie mahajäämus, mis tuleb ületada. Kui see on ületatud, võib tempot maha hakata võtma. Aga see aeg on kaugel. Eriti täna oma haritlaselu alustaval põlvkonnal on sellele veel vara mõtelda.

Võib ütelda, et kõnelda rahva majandusliku elutaseme tõstmisest kui rahvuslikust ideaalist või paleusest ei kõla millegi uuena, sellest räägiti ju ka okupatsiooniaastatel, pealegi veel sõnadega, mis kippusid juba alatisest ajalehes ja raadios kordamisest tülgastavaks muutuma. Selline märkus vastab tõele. Tõsi, räägiti küll! Aga see rääkimine seostati eluvõõra kommunismiideoloogiaga, mis tegi räägitu saavutamise tege-

likkuses võimatuks. Kogu nõukogude aja kõneldi peaaegu lakkamatult näiteks tarbekaupade külluse saavutamisest, aga see jäigi kauniks kõneks. Ehkki oli aastaid, kus kaupu oli poodides rohkem kui viimastel okupatsiooniaastatel, polnud neid kunagi nii rikkalikus valikus kui praegu. Tarbekaupade küllusest kui suurest unistusest, mille kommunistlik partei lubas teoks teha, räägiti väsimatult seitsekümmend aastat ja seda ei saavutatud. Iseseisva Eesti majanduses on see saavutatud ainult kolme-nelja aastaga! See sisendab optimismi. Kui mitte see, mis siis veel!?

Kui areneme samas suunas kui neli viimast aastat ja suudame hoida ka oma arenemise kiirust, siis ei ole heaoluühiskonnale omane rahva normaalne, see tähendab praegusest heaolutasemest mitu korda kõrgem tase meie jaoks saavutamatu. Me saavutame selle kindlasti. Niisama kindlasti kui eesmärgi, mille kohta kunagi iseseisvuse taastamisvõitluse algul ütles Heinz Valk: *me võidame niikuinii*!

Ent tähele tuleb panna, et *me saavutame rahva heolu normaliseerimise kui eesmärgi ainult siis, kui suudame hoida oma senise arengu suunda ja tempot*. Kui loobume senisest arengusuunast ja nihkume tagasi riigi poolt juhitava-plaanitava majandussüsteemi poole, või kui jääme uskuma neid, kelle arvates areng on olnud liiga kiire ja pingutusterohke, et seda tuleb aeglustada jne, võime jääda veel pikaks ajaks Euroopa vaeseks ääremaaks. Seegi võimalus on reaalselt olemas ja sellele teele kaldumine ei ole sugugi võimatu. Pole olemas selliseid majanduse arengu seaduspärasusi, mis tagaksid eduka arengu ka siis, kui me rahvana majanduslikke rumalusi teeme. Kõik sõltub meist enestest ja meie kollektiivsest tarkusest. Seda tarkust aga ei saa olema, kui ei ole individuaalset tarkust, mille pingsaks kogumiseks ma teile kõigi Tallinna Tehnikaülikooli õppejõudude poolt palju jõudu ja edu soovin.

Kasutagem iga järgmine päev ja minut selle maja seinte vahel ja kodus ära selleks, et teha endast lähema viie aasta jooksul oma erialal rikkalike ja tõeliselt tänapäevaste teadmistega varustatud energiline eriteadlane. Ja hoidugem uskumast autoriteete, kes jutlustavad mingitest kergetest teedest teadmistele või majanduslikule heaolule jõudmisel.

Kõne immatrikuleerimisaktusel
29. augustil 1995 TTÜ aulas

Vello Vensel

ÜLIÕPILANE JA ÕPPEJÕUD

Tänan mulle antud austava võimaluse eest esineda Tallinna Tehnikaülikooli aastapäevakõnega. See ei ole kerge ülesanne ning mul oli üpris raske teemat valida. Ma ei kavatse siiski rääkida meie ülikooli kuulsusrikkast minevikust, tänapäevast ega tulevikust, vaid lubage mul esitada mõningaid mõttemõlgutusi tudengi ja õppejõu vahelistest suhetest ülikoolis. Pakuksin selle võrdlemisi laia käsitlusvaldkonna all järgmised teemaarendused:

* "Ideaalse" tudengi ja tulevase spetsialisti mudel ja selle arendamine.

* Üliõpilaste mõtlemisviisi aktiivne mõjutamine.

* TTÜ üliõpilaskonna ja õppejõudude toimetuleku võimalused tugevneva konkurentsi tingimustes.

"Ideaalse" tudengi mudelist

Juttu tuleb loomulikult "mudelist" jutumärkides, pigem üritaksin visandada mingi subjektiivse visiooni meie keskmisest tudengist sellisena, nagu me teda näha tahaksime sellest seisukohast lähtudes, kas meil kui õpetajatel on võimalusi selle "mudeli" realiseerumisele mingit moodi kaasa aidata. Järgnev on loetelu mõnedest olulisematest isiksuse kenadest iseloomujoontest ja omadustest grupeerituna ülesande püstitusest lähtudes.

Millised eeldame olevat ülikooli õppima asuvad tudengid?

On selge, et mitte kõik keskhariduse omandanud noored ei soovi asuda õppima ülikooli, pealegi teeb omad korrektiivid tihe konkurentsisõel. Arvatavasti ei eksi ma väga, kui väidan meie tundengeid olevat:

* aktiivse auahnusega (heas mõttes),

* enesekindlad,

* sihikindlad,

* normaalsete positiivsete ambitsioonidega aktiivsed noored inimesed, kes mõtlevad nii iseenda kui ka kogu Eesti ühiskonna tulevikule ja

arendamisele ning kellel on selleks oma positiivne programm (või kes vähemalt kavandavad luua sellist programmi).

Sellised eeldused (loomulikult pole toodud loetelu ammendav) loovad hea aluse üliõpilase ja õppejõu tulevaseks edukaks koostööks.

Mida saavad õppejõud mõjutada teadmiste üleandmise (st õppetöö) vahetus protsessis?

Olgu mainitud, et vastus sellele küsimusele oleneb üpris oluliselt konkreetse õppejõu "kutsemeisterlikkusest". Võime siiski väita, et igapäevase õppetöö protsessis saavad õpetajad olulist rolli mängida selleks, et meie tudengid (ja tulevased spetsialistid) saaksid olema:

* haritud,
* intelligentsed
* kompetentsed,
* töökad,
* kohanemisvõimelised,
* loova vaimuga indiviidid, kes on ka tulevikus võimelised oma teadmisi täiendama ja arendama vastavalt ümbritsevas keskkonnas toimuvatele muutustele.

Mida saavad õppejõud mõjutada väljaspool õppetööd, st teadustööd tehes, oma isikliku eeskujuga, töössesuhtumisega jne?

Oma suhted üliõpilasega on õppejõul otstarbekas üles ehitada võrdse partnerluse idee kohaselt, näiteks tudengite teadustöösse kaasamisel. Selles valdkonnas näen ma ka meie kui õpetajate üht olulist missiooni: kõigi sobilike vahenditega vähendada tudengite lapsepõlves ja/või koolis tekkinud mitmesuguseid negatiivseid hälbeid (kadedus, valelikkus, argus, sõnapidamatus jt). On ju üldiselt teada, et laps sünnib siia maailma rikkumatuna ja positiivsete emotsioonidega – mitmesugused vääräarengud ja taunitavad iseloomujooned tekivad hiljem kohanemisel ümbritseva keskkonnaga. Meie kui õpetajate tegevusest oleneb, kas need kõrvalekalded süvenevad või hääbuvad. Küllap kõik soovivad, et tudengid oleksid:

* ausad,
* julged,
* siirad,

* heasoovlikud,

* sõnapidajad jne, st kõrge eetilise potentsiaaliga isiksused.

Mõtlemisviisi kujundamine

Ma ei oska täpselt määratleda sellist mõistet nagu "mõtlemisviis", ent teatud subjektiivne arusaam sellest on järgmine: mõtlemisviis on mõtteliste abinõude kogum arusaamise kujundamiseks meid ümbritsevast keerulisest maailmast, kus põimuvad paljud erinevate nähtuste vastastikused seosed, ning enda rollist selles maailmas. Üldiselt võime mõtlemisviisi kujundamise seisukohalt lähtudes eristada:

* intuitiivset, kogemusel baseeruvat mõtlemisviisi, mille puhul inimene õpib üksnes omaenda kogemustest, mõtlemisviisile eriti mõtlemata ega seda endale teadvustamata;

* teadlikult kujundatavat ehk "teaduslikku" mõtlemisviisi, mille korral indiviid teadvustab endale mõtlemisviisi, süstematiseerib oma arusaamad ning kasutab teatud üldisi printsiipe ümbritseva maailma tunnetamiseks ja maailmavaate kujundamiseks.

Mõtlemisviisi kujundamisel oleme teatud määral oma elukutse ohvrid. Võib ju näiteks seltskonnas ära tunda matemaatiku, arsti, filosoofi, poliitiku, tehnikaspetsialisti või mõne muu elukutse esindaja talle iseloomuliku mõtlemisviisi järgi. Kuna mina olen statistik, olen endale formuleerinud mõned põhimõtted *statistilise mõtlemisviisi* kujundamiseks, mis tunduvad olevat siiski üldisema iseloomuga:

* Juhuse rolli tunnetamine ühiskonna (sealhulgas majanduse) arengus ja selle teadvustamine endale. Me ei ela rangelt determineeritud maailmas, paljud juhuslikud protsessid mängivad selles olulist rolli. Juhuse osa ei saa loomulikult üle tähtsustada, sest ka paratamatus rajab endale tee läbi paljude juhuslike protsesside. Sobivaks näteks võiks olla elu teke ja areng maakeral.

* Modelleerimise vajaduse tunnetamine. Kuna meid ümbritsev maailm on äärmiselt paljutahuline ja keeruline süsteem, mille tervikuna tajumine ei ole inimesele jõukohane ülesanne tema meelte ja mõistuse piiratuse tõttu, siis praktiliselt ei olegi olemas teist teed maailma adekvaatseks tunnetamiseks, kui teha seda mudelite vahendusel. Konkreetsed mudelid võivad olla mitmesugused, sealhulgas ka mõttelised.

* Iseregulatsioon ja tasakaalu saavutamine. Valdav osa looduses ja ühiskonnas toimivaid protsesse on iseregulatiivsed ning inimese liigne sekkumine nendesse protsessidesse võib iseregulatsiooni teel saavutatud tasakaalu üksnes lootusetult rikkuda. Sobilikeks näideteks võiksid olla turumajandus, looduslike koosluste iseregulatsioon, ökoloogiline tasakaal jne. Iseregulatsioon ja tasakaalu saavutamine toimivad ka indiviidi tasandil, sest näiteks haigus ei ole midagi muud kui organismi iseregulatsiooni mehhanismis ilmnevad häired ja tasakaalu rikkumine.

* Tuleviku prognoosimine, ettenägemine, kavandamine. See printsiip tuleneb eelmistest ning on neile loogiliseks jätkuks. Läbi juhuste ahela, modelleerimise ja iseregulatsiooni protsessi on võimalik (ja vajalik) teatud tõenäosusega prognoosida tulevikku, vähendada või isegi kõrvaldada negatiivsete tendentside mõju, kavandada erinevaid strateegilisi arenguteid jne. Tundub, et just see viimane põhimõte eristab oluliselt mõtlemisviisi teadlikku kujundamist intuitiivsest mõtlemisviisist.

Küllap ma ei eksi palju väites, et õpetajal on oluline koht õpilase mõtlemisviisi kujundamisel ja mõjutamisel. Annan endale ka aru, et toodud põhimõtete loetelu ei ole ainuvõimalik ega hoopiski ammendav.

Toimetulek tugevnevas konkurentsis

Paljud muud eluvaldkonnad (näiteks sisenemine ärimaailma) ja üha laienev erakoolide võrk pakuvad tõsist ja üha tugevnevat konkurentsi riiklikele ülikoolidele. Nii üliõpilaste kui ka õppejõudude toimetulek sellistes tugevneva konkurentsi tingimustes on elulise tähtsusega probleem, mille lahendamisest sõltub meie kõigi tulevik. Lubage mul mainida vaid mõnda olulist aspekti, mida tuleks silmas pidada ülikooli konkurentsivõime tõstmisel.

* Teadustöö osatähtsuse suurenemine. Pole kahtlust, et ülikooli tuntus ja prestiiž, mis garanteerivad nii tudengite juurdevoolu kui ka õppejõudude ja teadurite ridade täiendamise kõrgeltkvalifitseeritud ja tunnustatud teadlastega, oleneb märkimisväärselt tehtava teadusliku uurimistöö kvaliteedist ja võimalustest. Enamate ressursside paigutamine teadustöö arendamisse on investeering tulevikku, mis võimaldab vastu pidada erakoolide ja muude eluvaldkondade poolt pakutavale konkurentsile.

* Magistri- ja doktoriõpe. Rahvusvahelistele nõuetele vastavate magistri- ja doktoriõppe programmide käivitamine on samasugune elulise tähtsusega probleem, mis meile kõigile on teada ja tuntud ning millel ma pikemalt ei peatu.

* Moraalne ja materiaalne stimuleerimine. See on valdkond, kus midagi head ei olegi mainida – tegemist on mitmesuguste negatiivsete tendentside ja ilmingutega, mille mõju kahaneb üksnes tulevikus:

* nooremate ja ka keskealiste õppejõudude ja teadurite äravool enamtasustatavatesse valdkondadesse (äritegevus, poliitika, erasektor) ja teistesse riikidesse;

* noorte vähene juurdevool õppejõu ja teaduri elukutse vähese atraktiivsuse, tunnustatuse ja hinnatuse tõttu;

* massiline samaaegne töötamine õppejõuna erakoolides, mis alandab ülikoolis tehtava õppe- ja teadustöö kvaliteeti ning kandib ülikoolis omandatud teadmised ja oskused tasuta üle erasektorisse. Kuigi taolist tegevust on inimlikult võimalik mõista, on see eetiliselt siiski taunitav.

Sulaselgeks pessimismiks ei ole siiski põhjust, sest kõik need (ja teised) negatiivsed ilmingud on ajutised "kasvuraskused", tingitud raskest ja vaevalisest üleminekuperioodist Eesti ühiskonnas ja majanduses, ning vaid aeg paneb kõik väärtushinnangud õigesse paika.

Mul on meeldiv näha paljusid kauaaegseid häid kolleege ning kasutaksin võimalust tänamaks kõiki, kes on jäänud truuks õppejõu või teaduri mitte just kergele elukutsele riigiülikoolis.

Loodan, et ei kuritarvitanud mulle antud võimalust. Kuigi esitatud mõttekillud ei kujuta endast terviklikku ja süstemaatilist traktaati, oli siin vast ühte-teist edaspidiseks mõtlemiseks ja arutamiseks.

Kõne Tallinna Tehnikaülikooli 77. aastapäevale pühendatud pidulikul nõukogu istungil 17. septembril 1995 Glehni lossis

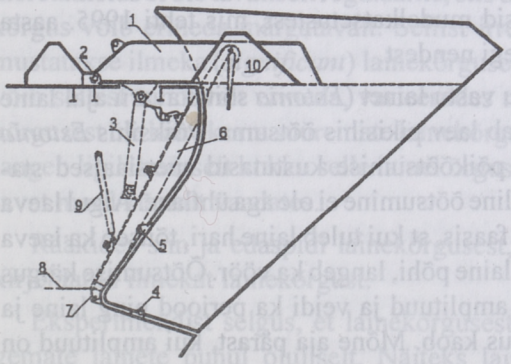
Jaan Metsaveer

PARVLAEVA *ESTONIA* HUKU TEHNILISTEST PÕHJUSTEST

Parvlaev *Estonia* oli ehitatud Jos. L. Meyeri laevatehases Papenburgis, Saksamaal. Leping laeva ehitamiseks tehase ja laevakompanii *Sally* vahel sõlmiti 11. sept 1979 ja käiku anti laev 29. juunil 1980. a. Laeva ehitus toimus klassifikatsiooniühingu *Bureau Veritas* (Prantsusmaa) järelevalve all. Oma elu jooksul kandis laev nimesid *Viking Sally, Silja Star, Wasa King* ning alates 1993. a jaanuarist *Estonia*.

Estonia kogupikkus oli 155,4 m, laius 24,2 m, süvis 5,6 m ning vabaparda kõrgus (kõrgus veeliinist veekindla tekini) 2,05 m. Tühja laeva mass oli 9733 tonni ja kandevõime 3230 tonni, seega kokku umbes 13 000 tonni. Peamasinate võimsus oli 17 500 kW ning laeva maksimaalne kiirus 21 sõlme. Laev võis võtta peale kuni 2 000 reisijat.

Parvlaeval *Estonia* oli ülestõstetav ninaosa – visiir. Visiir oli kahe suure tala (1) abil kinnitatud laeva ülemisel tekil olevate hingede (2) külge. Visiir tõsteti üles ja lasti alla hüdrosilindrite (3) abil. Allalastud asendis toetus visiir põhjaga kolmele padjale, millest põhilise koormuse võttis vastu vöörtääv. Laevakere külge oli visiir kinnitatud kolme distantsjuhtimisega suletava riivi abil. Üks, nn atlandi lukk (4), asus visiiri põhjas ja kaks (5) visiiri tagaküljel. Lisaks sellele olid veel käsilukud, kuid nende kasutamise kohta ei olnud mingit juhendit ning avariipäeval ei olnud nad ka suletud. Visiiri taga oli laeva ramp – aparell (5), mida mööda sõitsid autod laeva ja sealt välja. Rambi hinged (7) olid autoteki (8) esiservas. Rampi juhiti



Vöörivisiiri ja -rambi paigutus

hüdrosilindrite (9) abil. Selleks et rambi kalle autode laeva ja sealt välja sõitmisel ei oleks väga suur, oli ramp tehtud võimalikult pikk ning selle tõttu ulatus rambi ülaosa ülestõstetud asendis laeva ülemisest tekist kõrgemale. Vältimaks vee pääsemist ülemiselt tekilt laeva oli visiirile rambi kohale ehitatud visiiri tekikõrgendus – kaitsekarp (10).

Selline luukide süsteem tagas mugava autode peale- ja mahasõidu ning ühtlasi ka laeva veepidavuse, sest kõigi kontaktpindade vahel olid tihendid. Analoogiline luukide süsteem oli ka laeva ahtris.

Laeva võimaliku kasutuspiirkonna määravad ära kaks dokumenti – laeva klassitunnistus ja reisilaeva ohutuse tunnistus. Esimene neist määrab laeva klassi sõltuvalt laeva konstruktsioonist ja selle tugevusest. Parvlaevale *Estonia* oli antud piiramatu sõidurajooniga klass (*deep sea*), mis laeva konstruktsioonide seisukohast ei sea mingeid tõkkeid laeva kasutuspiirkonnale või -tingimustele. Reisilaeva ohutuse tunnistuse väljaandmisel lähtutakse põhiliselt päästevahenditest. Selle dokumendi järgi oli laeval piiratud sõidurajoon. Piiratud sõidurajooni puhul ei tohi lähte- ja lõppsadama vahekaugus olla üle 600 miili ning laev ei tohi minna lähemast varjupaigast (sadamast) kaugemale kui 200 miili. Tallinna ja Stockholmi vahekaugus on teatavasti 225 miili. Seega laeva dokumendid lubasid tal sõita Tallinn–Stockholmi liinil.

Nagu on teada, sai laevaõnnetus alguse sellest, et merekoormus purustas visiiri kinnitused. Tegeliku merekoormuse selgitamine oligi üks keerukamaid tehnilisi probleeme, millega laevaõnnetuse põhjusi uuriv rahvusvaheline komisjon tegeles. Tehti mitmeid arvutusi, kuid täielikumad andmed selgusid mudelkatsetustest, mis tehti 1995. aasta suvel Göteborgis. Alustamegi nendest.

Sõites vastu või peaaegu vastu lainet (*Estonia* sõitis avarii ajal laine suhtes 30° nurga all), hakkab laev pikisihis õõtsuma. Põiksihis *Estonia* oluliselt ei õõtsunud, sest põikõõtsumise kustutasid spetsiaalsed stabilisaatorid. Selline pikisihiline õõtsumine ei ole aga ühtlane. Algul laeva vöör võngub lainega samas faasis, st kui tuleb laine hari, tõuseb ka laeva vöör, ja vastupidi, kui tuleb laine põhi, langeb ka vöör. Õõtsumise käigus kasvab pidevalt õõtsumise amplituud ja veidi ka periood ning laine ja laeva õõtsumise sünkroonsus kaob. Mõne aja pärast, kui amplituud on kasvanud küllalt suureks, on laeva võnkumine jõudnud lainega peaaegu vastandfaasi, st kui laevanina jõuab alumisse asendisse, siis tuleb just

parajasti järgmine lainehari. Sel hetkel tabab visiiri tugev löök, mis peaaegu peatab laeva pikiõõtsumise. Seejärel algab kogu protsess algusest peale – laev hakkab õõtsuma lainega samas faasis ja amplituud hakkab kasvama.

28. septembril 1994 langesid sellised löögid *Estonia* visiirile umbes iga 50–60 sekundi järel. Loomulikult ei ole kõik sel viisil tekkivad löögid ühetugevused. Löögi tugevus sõltub sellest, kui suureks jõuab kasvada õõtsumise amplituud ja milline on järgmine laine, millesse vöör sukeldub. Nii teoreetilistest arvutustest kui ka mudelkatsetustest selgus, et teatud pikema aja järel tekivad eriti tugevad löögid, kusjuures eriti kasvab visiiri lahtimurdev moment. Need löögid tekivad siis, kui laeva vöör sukeldub veidi sügavamale kui enamikul kordadest ja vöörile langev laine juhtub samal ajal olema veidi kõrgem ja järsema nõlvaga kui enamikul juhtudest. Seega ei ole eriti tugeva löögi jaoks vaja mitte erilist, ülikõrget lainet, vaid piisab eri tegurite suurimate mõjude kokkulangemisest. *Estonia* avarii ajal tekkisid need eriti tugevad löögid 1–3 tunni järel. Põhjuseks oli *Estonia* lai ja kaugele etteulatuv, seega visiiri hingede suhtes suure õlaga vööri esiosa. Kui kõrge vööri esiosa koos vettpidava umbreelinguga lainesse sukeldus, tekkis eriti tugev löök, millega mainitud ajavahemiku järel kaasnes ülisuur moment.

Mudelkatsetustel hinnati erinevate parameetrite mõju merekoormusele, sealhulgas visiiri lahtimurdvale momendile.

Kõige olulisemaks mõjuriks on kahtlemata lainekõrgus. Kuna merelainetus ei ole tavaliselt regulaarne, siis üksteisele järgnevate lainete kõrgus võib erineda märgatavalt. Sellist irregulaarset lainetust iseloomustatakse ilmeka (*significant*) lainekõrgusega. Iga üksiku laine kõrgus võib sellest tunduvalt erineda, varieerudes nullist kuni ilmekast lainekõrgusest üle kahe korra suuremate lainekõrgusteni. Ilmekas lainekõrgus langeb ligilähedaselt kokku selle lainekõrgusega, mida me näeme lainetavat merd kõrvalt vaadates.

Rääkides siin ja edaspidi lainekõrgusest, peame silmas ainult ülalkirjeldatud ilmekat lainekõrgust.

Eksperimendist selgus, et lainekõrgusest sõltus löögi tugevus kõrgemate lainete puhul oluliselt. Näiteks lainekõrguse kasvamisel 4,0 meetrilt 4,3 meetrini kasvas suurim visiiri lahtimurdev moment üle kahe korra. *Estonia* hukkumise kohas oli hukkumise ajal lainekõrgus 4,3 m.

Nendes tingimustes eksperimendi käigus saadud suurim visiiri lahtimurdev moment ületab *Bureau Veritas* projekteerimisnormide järgi arvutatud momendi 2,6 korda. Madalamate kui neljameetriliste lainete puhul oli aga visiiri lahtimurdev moment väike või vastandmärgiline, sõltuvalt sellest, kas merejõudude resultant läks tekil olevatest hingedest mööda lähedalt või hoopis nendest altpoolt.

Laeva kiirusest sõltus suurim visiiri lahtimurdev moment kõrgemate lainete puhul vähe. Eriti kõrgete lainete puhul aga muutus seos laeva kiiruse ja suurima visiiri lahtimurdva momendi vahel vastupidiseks, st kiiruse kasvades moment vähenes. Näiteks 5,5-meetriste lainete puhul kiiruse kasvamisel 10 sõlmelt 15 sõlmeni vähenes suurim visiiri lahtimurdev moment 45 %. Selline tulemus on mõistetav, sest laeva kiiruse kasvades tavaliselt pikiõõtsumise amplituud väheneb ning sellest tulenevalt väheneb ka mõjurite ohtliku kombinatsiooni tekkevõimalus.

Visiiri lahtimurdev moment ei sõltunud oluliselt lainetuse suunast laeva suhtes madalamate, st kuni neljameetriste lainete puhul. Kõrgemate lainete puhul aga lainetuse suunanurga kasvades kasvas ka moment. Näiteks 5,5-meetriste lainete puhul oli lainete suhtes 30° nurga all sõites suurim moment umbes kaks korda suurem kui risti lainetega sõites.

Kokku võttes – ülisuuri laineid meres ilmselt ei olnud, kuid tingituna *Estonia* vööri kuju iseärasusest tekkisid kõrgemate, st üle neljameetriste lainete puhul eriti tugevad löögid vöörile. Laeva ekspluatatsiooni analüüs näitas, et laev oli oma 14 eluaasta jooksul esimest korda üle nelja meetri kõrgustes lainetes sama kursinurga puhul. Eelnevatel sõitudel lained kas ei ületanud 4 meetrit, või oli nende suund sobivam. Visiiri kinnitused on aga teatavasti purunenud samasuguse vööriga praegusel *Mare Balticumil*, mis sõitis siis Rootsi lipu all Rootsi ja Saksamaa vahel *Diana II* nime all. Kuna riketele saadi juhuslikult kiiresti jaole, siis ei jõudnud visiiri hinged puruneda ja visiir eest ära kukkuda. Sellest õnnetusest aga vajalikke järeldusi kahjuks ei tehtud.

Saatuslik mõju võis olla kursimuutusel kell 00.30, sest 15 minutit pärast seda täheldati kolksatust, mille tõenäoliselt põhjustas visiiri kinnituste purunemine. Kursimuutus ei olnud aga laeva juhtkonna hetkeline otsus, vaid varem planeeritud manööver. Teatavasti saab Stockholmi sisse sõita kas lõuna- või põhjapoolset teed mööda. Kuni pöördepunktini,

milleni 28. septembril jõuti kell 00.30, sõideti Tallinnast Stockholmi poole alati ühel ja samal kursil, siis kas sõideti otse edasi sisenemiseks Stockholmi lõunapoolset teed mööda või pöörati *ca* 30 kraadi põhja poole sisenemiseks põhjapoolset teed mööda. Lõunapoolset teed kasutati vaiksemate, põhjapoolset teed aga tormisemate ilmadega. Kuna kella 00.30ni sõitis laev peaaegu vastutuult ja sealt alates umbes 30 kraadise nurga all lainetuse suhtes, siis on võimalik, et kursimuutusega kaasnev visiiri lahtimurdva momendi kasv lisas viimase piisa sellesse õnnetusekarikasse. See on aga tagantjärele tarkus, sest enne eksperimendi tegemist ei teadnud sellisest momendi suurenemisest keegi ega saanud sellist ohtu ette näha.

Tugevusarvutused näitasid, et visiiri kinnitused ei olnud piisavalt tugevad *Estonia* sõiduks üle nelja meetri kõrgustes lainetes. Nagu juba öeldud, kohtas *Estonia* 28. septembril aga umbes 4,3-meetrilisi laineid, mis hiljem veelgi suurenesid. Arvutused näitasid, et visiiri kinnitused ei olnud ka piisavalt tugevad vastu võtmaks *Bureau Veritas* normide järgi arvutatud koormust. See, et visiiri kinnitused ei olnud piisavalt tugevad merejõudude koormusele vastuseismiseks, ei tähenda aga, et visiiri kinnituste purunemine ongi *Estonia* huku peamine põhjus. Õigesti projekteeritud ja ehitatud laev ei tohi hukkuda ka siis, kui **visiir tuleb eest ära**, olgu siis kas merekoormuse mõjul, kokkupõrke tagajärjel või mingil muul põhjusel. Selleks et laev nina purunemisel või eraldumisel ei hukkuks, peab laeva esiosas olema kindlaksmääratud kohas veekindel põikvahesein, nn rammvahesein. Ülalpool autotekki võib seda vaheseina asendada ramp, kui ta paikneb samas kohas, kus peab olema rammvahesein, ja on ehitatud nii, et visiiri eraldumine või purunemine ei vigasta rampi. Need reisilaevale esitatavad nõuded on kirjas ka SOLASis (laevasõiduohutuse reeglite kogumik), kuid nende vastu oli laeva projekteerimisel ja ehitamisel eksitud ja see on ka *Estonia* huku üks peamisi põhjusi. *Estonia*l oli rammvahesein ainult allpool autotekki. Ülalpool autotekki see puudus ja ka ramp ei olnud seal, kus on vaheseina koht. Kõige raskem viga seisnes aga selles, et ramp oli ehitatud visiiri sisse (kaitsekarpi) nii, et visiiri eraldumisel tõmbas visiir tingimata lahti ka rambi.

Veel oli üks tõsiseid vigu see, et laeval puudusid püstuvust (stabiilsust) tagavad meetmed (tavaliselt pikivaheseinad, mis ei lase vett

ühest pardast teise voolata, või tormiluugid parrastes, mis võimaldavad veel tekilt tagasi merre voolata). Selle tulemusena viis iga suurema hulga vee sattumine autotekile laeva vääramatule hukule. *Estonia* oleks võinud ümber minna ja hukkuda näiteks tulekahju korral, kui tuletõrjepumbad oleks pumbanud autotekile märkimisväärse koguse vett. Informatsioon selle kohta, kui palju vett võis olla autotekil, puudus täielikult.

Kokkuvõttes oli see, et merejõud murdsid *Estonial* visiiri eest ära, küll tõsine tehniline rike, kuid mitte laevahuku põhjus. *Estonia* huku põhjuseks olid tehnilised möödalaskmised rammvaheseina, rambi ja autoteki konstruktsioonis.

Kui reastada laevahuku põhjustanud tõsisemad tehnilised möödalaskmised sündmuste kulgemise järjekorras, olid need järgmised:

– visiiri kinnitused ei olnud piisavalt tugevad talumaks temale mõjuvat merekoormust,

– visiir oli mehaaniliselt seotud rambiga, mille tõttu visiiri eraldumisega kaasnes ka rambi avanemine,

– puudus rammvaheseina pikendus ülalpool autotekki, mis oleks takistanud vee sattumist autotekile pärast rambi avanemist,

– puudusid laeva püstuvust tagavad konstruktiivsed meetmed juhuks, kui vesi pääseb autotekile.

Avarii kulgemist soodustasid veel järgmised tehnilised möödalaskmised:

– visiir ei olnud laeva sillast nähtav,

– laeva sillas ei olnud signalisatsiooni, mis oleks näidanud visiiri seisukorda.

Need kaks viimast tegurit ilmselt ei võimaldanud laeva juhtidel aru saada, mis laevaga toimub, ning sellest tulenevalt ka võtta õigeaegseid meetmeid laeva päästmiseks.

Ettekanne TTÜ professuurile 21. septembril 1995

Leevi Mölder

PROFESSOR AGU AARNA SAANUKS 80

Lugupeetud härra esimees, nõukogu liikmed, Agu Aarna pojad, omaksed, sugulased, tema endised kaastöötajad ja õpilased! Austatud kuulajad!

Käesolev ettekanne on mõeldud andma mõne vaate Agu Aarna elule ning tegevusele teadlase ja pedagoogina.

Ettekande kavandamisel tundsin siiski, et koostada ammendavat käsitlust kõnealusel teemal ei ole minu võimuses. Tõepoolest, kuidas hõlmata hõlmamatut? Kuidas selgitada loovisiksuse ideede teket ja arengut, tema mõttekäiku ja tegutsemismotiive? Kuidas kirjeldada teaduse sisemise loogika ja dialektika võimendumist ühe inimese vaateprisma kaudu? Ja lõpuks, kuidas kirjeldada selle aja, milles Agu Aarna pidi tegutsema, keerukat ja vastuolulist, mõnes mõttes isegi irratsionaalset mõju loovisiksuse tegevusele? Selle aja mõju avaldus ka Agu Aarnas. Oli ta ju osa oma ajast Eesti teaduses ja tehnikahariduses, oli ka ise selle aja kujundaja.

Seetõttu on ka see ettekanne subjektiivne, vaid kõneleja enda vaatenurk. Veel enam on ta subjektiivne seetõttu, et ettekandja on Agu Aarna õpilasena ka ise mõnel määral selle loo tegelane, kes ettekande koostamisel oli tõsises kimbatuses, kuidas leida selle sobiv suhe teadusliikkuse ja üldhuvitavuse vahel, et tunnetada seda nähtamatut läve, mille ületamisel on oht väljuda akadeemilise ettekande headest tavadest.

Alustan Agu Aarna elukäigu tähtsamatest daatumitest. Ta sündis 1915. aastal Tallinnas raudteelase perekonnas. Pärast Tallinna Tehnikumi lõpetamist 1934. aastal õppis Sõjaväe Tehnikakooli kursandina Tallinna Tehnikaülikoolis ning Humboldti stipendiaadina Dresdeni Tehnikaülikoolis, mille lõpetas 1944. aastal, kui Teise maailmasõja lahingud käisid juba Saksamaa pinnal. Paraku ei tunnistatud NLiidus sõjaaegsel Saksamaal välja antud diplomit. NLiidus aktsepteeritava hariduse saamiseks oli Agu Aarnal vaja kõrgkool lõpetada veel kord. Juba samas õppejõuna töötades sai Agu Aarna 1946. aastal ka Tallinna Polütehnilise Instituudi diplomi.

Peamine osa Agu Aarna elutööst ongi seotud Tallinna Polütehnilise Instituudiga. Aastatel 1951–1965 oli ta kütuste keemilise tehnoloogia (hiljem orgaaniliste ainete tehnoloogia) kateedri juhataja, 1959–1979 ühtlasi ka põlevkivikeemia sünteesi laboratooriumi teaduslik juhendaja. Peaaegu 17 aastat (1960–1975) oli Agu Aarna Tallinna Polütehnilise Instituudi rektor. Alates 1979. aastast kuni surmani 11. detsembril 1989 töötas ta konsultantprofessorina Eesti Teaduste Akadeemia Keemia Instituudis.

Tehnikakandidaadi kraadi kaitses Agu Aarna 1948. aastal ja tehnikadoktori kraadi 1955. aastal, professori kutse anti 1956. aastal ja 1961. aastal valiti ta Eesti TA liikmeks orgaanilise keemia alal. Professor Agu Aarna oli Eesti NSV teeneline teadlane, Budapesti Tehnikaülikooli audoktor ja Soome Keemikute Seltsi välisliige.

Agu Aarna teadustegevus kestis üle 40 aasta – 1947. aastast kuni surmani 1989. Selle aja jooksul avaldas ta *ca* 210 teaduslikku ning *ca* 240 populaarteaduslikku tööd; ta oli 16 NLiidu autoritunnistuse autor ning mitmed tema leiutised on patenteeritud paljudes välisriikides.

Agu Aarna tegevus on temaatiliselt väga mitmekesine. Siia kuuluvad tööd mitmelt alalt, nagu:

– orgaaniliste ühendite, peamiselt fenoolide, reaktsioonide mehhanism ja kineetika;

– fenoolide füüsikalis-keemilised omadused;

– lahuste füüsikaline keemia ja molekulide vastastikune toime lahuses;

– põlevkivikerogeeni keemiline ehitus ja omadused;

– põlevkivide termilise lagunemise mehhanism ja dünaamika;

– põlevkivisaaduste koostis ja omadused;

– põlevkivisaaduste töötlemine ja kasutamine;

– liimvaikude süntees ja kasutamine;

– liimühenduste vananemine;

– metallide korrosioon orgaaniliste ühendite keskkonnas.

Järgnevalt analüüsin neist mõnda.

Agu Aarna teadustegevuse esimesel perioodil, 1950ndatel aastatel,

oli tema peamiseks huviobjektiks Eesti põlevkivi tekke, keemilise koostise, termilise lagunemise mehhanism ning põlevkivisaaduste omaduste ja kasutusvõimaluste uurimine.

Kuni Agu Aarna töödeni vaadeldi kerogeeni lagunemist kui järkjärgulist termolüüsi. Mida kaugemale see kulgeb, seda kergemaks muutub õli. Agu Aarna tööd annavad termilisele lagunemisele põhimõtteliselt teistsuguse skeemi. Selle nurgakiviks on, et lõviosa bensiinist tekib juba lagunemise algstaadiumis. Võib isegi öelda, et selle mehhanismi tundmine on võti, et juhtida põlevkivide utmist tööstuslikes seadmetes. Viiekümnendatel-kuuekümnendatel aastatel toimus nendes küsimustes elav teaduslik diskussioon – ühelt poolt mitmed Leningradi ja Eesti TA teadlased ning teiselt poolt Agu Aarna oma kaastöötajatega. 1970. aastatel diskussiooni ägedus vaibus, kuid päris ühele meelele ei ole jõutud senini.

Loomulikult ei ole utmise seaduspärasuste selgitamine mõeldav ilma objekti enda keemilist ehitust tundmata. Agu Aarna ja tema õpilaste Endel Lippmaa ning Kaarli Urovi tööd aitasid suurel määral selgitada kerogeeni makromolekuli süsinikskeleti ehitust ja hapniku jaotust funktsionaalsete rühmade vahel. 1970. aastal avaldas Agu Aarna (küll populaarteaduslikult) kerogeeniühiku struktuurivalemi. Ka selles küsimuses tekkis äge seisukohtade lahknemine kahe äärmuslikel seisukohtadel oleva koolkonna vahel: ühed (Aleksandra Fomina juhtimisel) eitasid täielikult aromaatsete fragmentide esinemise võimalikkust, teised (Agu Aarna koos õpilastega) lugesid aromaatseid struktuure olulisteks kerogeeni fragmentideks. Näis, et vastuolud on ületamatud, kuid need andsid ka tõuke uuteks uuringuteks. Hilisemad, peamiselt Ilmar Klesmendi, Ülo Lille ja Kaarli Urovi tööd tõestasid, nii paradoksaalne kui see ka näib, et lahknevused polegi ületamatud, kui pidada silmas β-dikarbonüülühendite keemilist labiilsust ning aromaatsust mõista mitte ainult benseenituuma, vaid laiemas tähenduses.

Agu Aarna oli üks põlevkiviõlikeemia pioneere. Esimesena Eestis kasutas ta (koos Karl Kasega) õli keemilise koostise uurimiseks kromatograafiat, nüüdisaja vist levinuimat meetodit üldse. Tema poolt koos Harald Sillandiga on välja töötatud meetodid väävlit ning (koos Vilma Paluojaga) hapnikku sisaldavate funktsionaalsete rühmade määramiseks

õlis, samuti kindlaks tehtud hapniku jaotus funktsionaalsete rühmade vahel ning antud nn tundmatu funktsiooni seletus.

Agu Aarnalt koos siinkõneleja ja Enn Siimeriga pärineb ka idee, et põlevkiviõli kujutab endast polüaseotroopset süsteemi, millel puudub peakomponent. See hüpotees kutsus esile uuringute tsükli aseotroopiast (Tiit Kaps) ning assotsieeruvate ühendite lahuste termodünaamika ja polükomponentsete süsteemide faasitasakaalu alal (Hindrek Tamvelius, Aime Suurpere, Jaak Arro, Anti Viikna, Arkadi Ebber, Aare Ignat ja siinkõneleja). Kuuekümnendatel aastatel kujunesid Agu Aarna teadustegevuse peasuunaks polükondensatsioonliimvaikude sünteesi aluste ja tootmistehnoloogia ning liimimistehnoloogia probleemid. Minu arvates on sellealaste tööde väärtuslikem idee koos Karl Kiisleriga kasutusele võetud sünteesipõhimõte, mille puhul segu komponentide reaktsioonivõime nivelleeritakse sel teel, et reaktsioon korraldatakse kompleksimoodustaja manulusel. Just nimelt see põhimõte võimaldas luua ja tootmisse rakendada põlevkivifenoolidest sünteesitavad DFK-tüüpi liimvaigud.

Et Agu Aarna töödele polükondensatsioonliimide sünteesi alal on pühendatud omaette ettekanne, lubatagu siinkõnelejal neid detailsemalt mitte käsitleda.

Seitsmekümnendate aastate keskel tõi tegelik elu juba küpses eas Agu Aarna ette veel ühe huvitava probleemi. Nimelt esineb süsivesinikssegude pürolüüsil konstruktsioonimetalli väga intensiivne korrosioon – sõna otseses mõttes metallikatk. Agu Aarnal koos Jüri Soonega õnnestus esialgu leida elegantne tehnoloogiline lahendus selle katku vältimiseks ning hiljem koos Jüri Tederiga kindlaks teha ka selle protsessi mehhanism – kulgeva ahelreaktsiooni vaheühendi eksotermiline, sõna otseses mõttes plahvatuslik lagunemine.

Agu Aarna pani õigustatult nendele töödele suuri, isegi ülisuuri lootusi. Mitmesuguste, pigem isegi subjektiivsete, asjaolude õnnetu kokkulangemise tõttu tööd katkesid ning nende teaduslik kvintessents jäi lõplikult ammutamata. Sisuliselt jäid nad Agu Aarna loova teadustegevuse luigelauluks, kuid poolikuks. Kahjuks poolikuks!

Siiski oli tal teadlasena õnnelik käsi, eriti loomeperioodi esimesel poolel. Ta sai oma tulemused kuidagi elegantselt, ilma nähtava pingutuseta. Seetõttu võiski jääda mulje, nagu tekiksid tal, erinevalt mitmest

kolleegist, kes kivist vett välja pigistasid, tulemused nagu iseenesest. Muidugi oli see mulje petlik. Ka Agu Aarna ei saavutanud midagi ilma tööta, kuid ta ei teinud kuigi palju tühja tööd. Just tühjast tööst säästis teda nii haruldane andelaad – harjumus ratsionaalselt püstitada eesmärki.

Loomulikult on mõeldamatu, et Agu Aarna oleks suutnud süveneda põhjalikult kõikidesse küsimustesse, millega ta pidi tegelema. Veelgi enam, temale oligi loomupärane eelkõige probleemide üldine lahendamine, lai maaling, mitte laskumine üksikküsimustesse. Ta oli loodud meheks number üks. Pole siis ime, et teadustegevuses tugines ta palju oma abilistele ja õpilastle. Neid oskas ta valida ja nende tööd suunata.

Oma õpilasi – aga tema juhendamisel kaitsti enam kui 40 dissertatsiooni – ta usaldas, kuid nendelt ka nõudis. Ta ei juhendanud kunagi pisiasjades, vaid põhimõtetes. Ta ei teinud tööd oma õpilaste eest, ta laskis nendel ise tööd teha. Ta ei mõtelnud oma õpilaste eest, ta laskis nendel ise mõelda. Ta ei kirjutanud ühelegi oma õpilasele dissertatsiooni, kuid usun, et ma ei eksi, kui ütlen, ta kirjutas igasse dissertatsiooni ühe lause – kõige viimase. Ülejäänuga, ka esimese lausega, pidi igaüks ise hakkama saama. Ta ei kasvatanud õpilastest oma ideede pimedaid jätkajaid, vaid edasiviijaid. Seetõttu on päris loomulik, et mitmed tema õpilastest on edu saavutanud hoopis muudel aladel.

Õppejõuna oli Agu Aarna hiilgav lektor, kuldsuu, kes oli looduse poolt saanud meheliku kõlava baritoni ja haarava kõneoskuse. Tema loengud olid kui ilmutus. Need seostas ta iseenda teadustegevusega, esitades keerulisemaidki probleeme lihtsalt ja loogiliselt, kuid diskutiivselt ja omamoodi põnevaltki. Ta justkui kontrollis loengul oma teaduslikke argumente. Üliõpilased kuulasid neid loenguid lausa hinge kinni pidades, nagu põnevusjuttu.

Jääb ainult kahetseda, et loengupidajana oli Agu Aarna tegutsemisaeg ju lühike – vaevalt 15 aastat. Kui ta õppetööle tagasi pöördus, vajati kahjuks juba stagnaaja lektoreid, selliseid, kes paneksid välja kolme ka kuulajale, kes niisama loengul istub. Selleks ei madaldunud ta kunagi. Usun, et see uhke kotka ja üliõpilasi manitseva koolipapa rolli ootamatu vastuolu oli Agu Aarna küpse ea pedagoogitegevuse suurim pettumus, mida ta kandis endas kuni viimase elupäevani.

Agu Aarna iseloomu ja andelaadi iseloomustas vast kõige ilmekamalt tema tegevus organisaatorina. Ta kuulus nende haruldaste juhtide hulka,

kes panevad asjad liikuma kuidagi iseenesestmõistetavalt, kellel õnnestub eesmärgi saavutamise otstarbekaim tee kätte näidata nii, et igale täitjale jääb koguni meeldiv eksiarvamus: sellele mõttele tulin ma ise.

Agu Aarna oli sündinud optimist, teoinimene, kellele oli võõras lobisemine ja hädaldamine. Ta polnud uisapäisa otsustaja ega armastanud tehtud otsuseid muuta. Mis tahes survele allumine oli ta olemusele vastuvõtmatu. Ta ei olnud tiigri seljas ratsutaja, vaid noateral kõndija. Kõikjal, kus Agu Aarna tegutses, äratas ta usaldust oma asjalikkuse ja tasakaalukusega ning kui vaja, siis ka jäikuse, resoluutsuse ja otsustavusega. Usaldust sisendas juba tema käepigistus – see oli tugev ja energiline, kuid alati mehelikult soe.

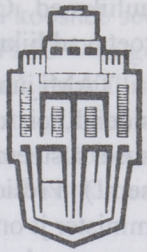
Loomulikult oli nõukogude režiimi ajal küllalt neid, kellele iseseisev ja põhimõttekindel tegutsemine ei meeldinud. Paraku oli ta nendes oludes hõlpsasti haavatav, sest mis tahes kriitikat sai alati seostada tema kui Eesti Vabariigi endise sõjaväelase poliitilise ebausaldatavusega. Seetõttu pole ime, et Agu Aarnal tuli end korduvalt poliitiliste rünnakute eest kaitsta, mis paratamatult ahendas ka professionaalset tegevusvälja. Ta pidi mitmelgi korral kõndima kui kuristiku serval, sõna otseses mõttes noateral. Ometi tegutses ta julgelt ja rahulikult, säilitades optimismi kõige raskemaski olukorras.

Just tasakaalukust, otsustusjulgust, põhimõttekindlust ja optimismi on meile ka täna vaja. Tahaksin lõpetada oma ettekande lootusega, et Tehnikaülikoolis need omadused jätkuvalt au sees püsiksid. See oleks suurim austusavaldus Agu Aarna tegevusele ülikoolijuhi, teadlase ja pedagoogina.

Ettekanne TTÜ nõukogu pidulikul istungil
11. otoobril 1995 TTÜ aulas

Ülo Tärno

POOL SAJANDIT TEHNIKAÜLIKOOLI AKADEEMILIST MEESKOORI



Põhikirjast: "Tallinna Tehnikaülikooli Akadeemilise Meeskoori (TAM) liikmeks võib olla iga TTÜs õppiv, töötav või ülikooli lõpetanud kuni 50-aastane korduvalt laulukatsed sooritanud laulusõber. Erandjuhud lahendab koori juhatus." Erandjuhtude alla kuuluvad teiste kõrgkoolide kasvandikud ja ka laulumehe vanus.

Seega on TAM erinevate elualade kõrgharidusega või seda taotlevate noorte meeste ühendus, keda seob muusika.

1945. aasta 15. detsembril asutatud meeskooril on olnud paremaid ja halvemaid päevi. 50. juubel näitab, et need on mõistlikult üle elatud. Kokku on TAMis laulnute ja laulvate nimekirjas 1035 meest ja üks naine (dirigent Anne Dorbek). Kõigi nimesid võite lugeda koguteosest "50 aastat Tallinna Tehnikaülikooli Akadeemilist Meeskoori" (Tallinn, 1995). Kui TAMi koosseisus oli parimatel aegadel kuni 120 meest, siis tänaseks on laulev koosseis kahanenud 90 liikmele. Neile lisanduvad muidugi laulvad liikmekandidaadid.

TAMis on laulnud lisaks TTÜ kasvandikele laulumehed Kunstiülikoolist, Tartu Ülikoolist, Eesti Põllumajandusülikoolist ja Eesti Muusikaakadeemiast. TAMis on laulnud ja laulavad erinevate elualade inimesed – arstid, põllumehed, kunstnikud, filoloogid ja juristid, rääkimata paljude erialade inseneridest. TAMi liikmeskonnas on riigikogu liikmed, akadeemikud, professorid, dotsendid, teadus-, tehnika- ja raadiomehed, arhitektid, majandusmehed, ajakirjanikud. Sellest ka TAMi lauluvälise tegevuse mitmekesisus. TAMi märki (stiliseeritud TPI endine Kopli peahoone) kannavad akadeemikud Hillar Aben ja Raimund Ubar, professorid Jüri Kann, Ilmar Kleis, Vahur Mägi, Helmut Oruvee, Jaan Rohusaar, Maksim Saat ja Ülo Tärno, dotsendid Ustus Agur, Enn Hendre, Lembit Järvpõld, Ilmar Kiis, Rein Kuusik, Mati Kutser, Evald Külm, Vello Mespak, Lauri Mikli, Olev Müürsepp, Raimond Otsmann, Heino Ross, Enno Soonurm, Ivar Talvik, Rein Talvik, Olev Tapupere,

Juhan Toomaspoeg, Väino Voltri, Lembit Üksti, arhitektid Jüri Jaama ja Peep Jänes, metallikunstnik Jaan Pärn, majandusmehed Andres Aruvald, Ivar Kallion, Jaan Ots, Ülo Pärnits, Olari Taal, riigikogu liikmed Sergei Zonov ja Ignar Fjuk. Täna laulavad TAMis ka endiste laulumeeste pojad.

TAMi laulva koosseisu moodustavad liikmed, teenelised liikmed (ühe-, kahe- jne kordsed, so vastav arv 7 aasta kordsed) ja tegevauliikmed. On veel laulvasse koosseisu mittekuuluvad auliikmed ja toetavad liikmed.

TAMi juhitakse presidentaal-parlamentaarselt, kus otsevalitaval presidendil on ka täitevvõim. Valimistel kasutatakse nn parendatud prantsuse süsteemi – kahest paremast valitakse parem (mitte parempoolsem!). President, peaminister (koorivanem), välisminister, rahandusminister jt on nagu väikese valitsusmudeli osad. Asetuse järgi on kõige parempoolsemad teised tenorid ja kõige vasakpoolsemad baritonid. Häälerühmade vahel käib pidev sõbralik mittepoliitiline aasimine. Nõuandev kooslus on koori vanematekogu. Viimane väidab, et temalt ei maksa erilist aktiivsust oodata. Küll on neil aga vetoõigus.

Peadirigent ja dirigendid on TAMi kunstilised juhid ning koori muusikalise näo kujundajad. Kõigist muudest kooriga seotud muredest on nad vabad.

Alates aastast 1945 on TAMi peadirigendid olnud *Arno Kallikorm*, *Harald Uibo*, *Ants Üleoja* ja praegu *Jüri Rent*.

Väga tihe on olnud meie akadeemiline koostöö Eesti Muusikaakadeemiaga (EMA). Muusikaakadeemia õppejõu Heli Susi keeletunnid on võimaldanud kooril isegi Saksamaal hiilata korrektse saksakeelse lauluga. Meie jaoks on tavaline, et konservatooriumi tudeng õpetab ja juhendab TTÜ õppejõudu. TAM on olnud isegi EMA üliõpilase diplomitööks.

Meeskoori mehel on igas vanuses omad funktsioonid ja tegevus: "rebasena" sisseelamine ja reeglite omandamine, "liikmena" ja "(topelt-, jne.) teenelise liikmena" – kõige paremas vanuses – igasugune väga aktiivne tegevus (osalemine juhatuses, karnevalide, suusapäevade, autorallide ja muude meeskoorile omaste asjade korraldamisel). "Auliikme" ja "vanematekogu liikme" aeg on memuaaride ja heade sõprade aeg.

Tunnistan ausalt, et minu elus on olnud kolm kasvatajat – kool, meeskoor ja perekond.

TAMi elu võib jagada kaheks osaks, mille osakaal on teatud ajajärkudel olnud erinev. Esikohal on loomulikult muusika, teine pool on ühistegevus (seltsielu). Selles kirjutises on juttu rohkem koorielu teisest poolest.

Tegevus TAMis on nagu osa elustiilist. TAMi ajateljel koosneb see üksikutest perioodidest, projektidest, peatuspunktidest: "TPI 50" – valge krüsanteemi kontsert koos Peeter Sauli kontsertorkestriga Linnahallis, helikassettide ja CDde salvestused, koostöö Piirivalveorkestriga, Glehni lossi ehitamine, karnevalid, rongisõit Volgograd – Samaara – Moskva, esimene Euroopa-reis, esimene Soome-reis ja paljud muud konkursid ning reisid.

Lisaks proovidele toimub TAMis *rebasekasvatus* – noor mees saab teada, mis on koor ja koori põhikiri ning millised on traditsioonid, kuidas suhelda. TAMi koosolekutel omandatud vaidlus- ja esinemisoskus ning konstruktiivne tolerantsus on viinud nii mõnegi mehe ka väljaspool koori juhtpositsioonile. Küünarnukitunne saavutatakse just pikaajalistel kontserdireisidel olles. Siit kujunebki aastateks ja aastakümneteks meie jaoks kategooria *meeskoori mees*. TAMi laulumehe omaduseks on olla tolerantne, arvestada teiste seisukohti, tunda ennast igal elujuhul suure pere liikmena.

Laulumehe igakülgne areng saavutatakse maskiballide, jalgratta- ja autorallide ning suusapäevadega. Samas avanes rattarallil Liivimaale meeskoorile ka liivlaste väikese rahvakillu olemus.

Õlle- ja veinijoomist on õpitud Guinessi, Kombacheri, Koffi ja Saku õllekeldrites ning prantsuse ja saksa veinitubades. See on asi, mida peab õppima – alkohol oli ja on targa inimese jook.

Käitumis- ja vastutuskorrektsuse on TAM taganud oma sisekorraga. Selles osas on TTÜ rektorid Agu ja Olav Aarna olnud meiega alati ühel meelel. Mittemeeldivus võimule ja poliitikutele on teine küsimus.

Kuigi TAM on mittepoliitiline ühendus, on nii mõnigi kord avalikult näidatud oma suhtumist. Olgu selleks toetus fosforiidisõjale Niguliste kirikus, Balti kett, manifestatsioon "Eestimaa on meie kätel". 1988. aasta

Vilniuse üliõpilaslaulupeol esinesid Eesti koorid ainukestena rahvuslippude all.

Rahvusvahelises seltskonnas esinev koor teeb paljudele selgeks, kus on Eesti, Tallinn, Tallinna Tehnikaülikool. Eesti muusikakultuuri tutvustamine välismaal on samaaegselt ka Eesti tutvustamine.

Kuni 1967. aastani reisis meeskoor mööda Eestimaad, Baltimaid ja laia Venemaad. Viiekümnendatel aastatel oleksime peaaegu sattunud Ülemaailmsele Noorsoofestivalile Moskvas. Meil puudus vaid koori ees musitseeriv bajaaniansambel.

1967. a. toimus esimene Euroopa-reis läbi Läti, Leedu, Poola, Saksamaa, Tšehhoslovakkia, Ungari, Austria ja Jugoslaavia. Tudengid said koos teiste Baltimaade üliõpilastega 25 päevaks välismaale. Milline nägemus Euroopast ja milline vastik pisargaas pidulikul vastuvõtul Ida-Berliinis, mittemõistmine Poolas. Samas oli Gdanski kontserdil 6000 vaimustatud kuulajat. Soome sattusime esmakordselt alles 1980. aasta kevadtalvel.

Nüüd on piirpunktid läänes Shannon Iirimaal, lõunas Jerevan, idas Samaara ja põhjas Mikkeli.

Välismaal viibival meeskooril on ka omad erialased, võõrustajaid üllatavad huvid. Sageli leiavad need igapäevases töös rakendamist või annavad tuge oma mõtetele. Olgu selleks kogemused Soome puidu- ja mööblitööstusest ning Saksa ja Rootsi linnaehitusest.

Muusikas oleme me asjaarmastajad. Tehnikas aga professionaalid. Firmade tehnikaspetside ja TAMi asjatundlike vanemate lauluvendade abil on meile välismaal tutvustatud peaaegu kõige kaasaegsemaid tehnoloogiaid. Selles valdkonnas on pilt väga mitmetahuline: Prantsusmaal – kirjastus ja trükikoda *Le Republicain Lorrain* (ajaleht, mida päevas trükitakse 220 tuhat eksemplari) ja tuumajaam Cattenomis (nelja reaktori ja nelja 162 m kõrguse gradiiriga), mis varustab elektrienergiaga ka Saksamaad ja Luxemburgi, Inglismaal – Euroopa pikim rippsild Londoni välisringil, Saksamaal – arvutitehas Padenbornis ja selle spordi- ning puhkekeskus puidust 200 m jooksuradadega ja hiiglaslik Hamburgi sadam koos integreerunud tööstuspiirkonnaga. See on vaid pisku nähtust-kogetust. Pilt ei oleks terviklik, kui siia ei lisanduks mõned märksõnad hoopis teiselaadiliselt Gruusia-reisilt: Salme ja Sulevi küla,

Adleri dendropark, tähtsate riigimeese suvilad Pitsundas, Gagra lõunamaiselt mägedes välgutav öö, Tbilisi *Dünamo* jalgpallimatš. Novõi Afoni koopad Gruusias, Atta koopad Saksamaal ja Grottes des Moidons Prantsumaal andsid pildi maapõue ehitusest seestpool vaadatuna. Samas esinemised nahkhiirtekolooniatele. TAMi suurim esinemiskõrgus on fikseeritud TU-154 pardal – 10,5 km.

Külastanud oleme kõrgkoole Hamburgis (Hamburgi Tehnikaülikool), Corkis ja Dublinis (Iirimaal), Dartfordis (Inglismaal), Stockholmis, Turus, Helsingis, Moskvas (MIFI), Peterburis, Kiievis, Riias, Vilniuses, Kaunases ja Tartus. Ka Strasbourg – Europarlamendi ja Rahvusvahelise Üliõpilasföderatsiooni asukohalinn – on olnud meie kontserdikohaks. Hingekosutust on andnud iiri ja uelsi rahvuslik uhkus.

Aastate jooksul koguneb kõigest sellest erialane ja üldinimlik kogemus. Seda aitavad täiendada TAMi laialdased kodused suhted välismaa kooridega. Mida materiaalset me kontserdireisidelt kaasa toome? Berliini müürist on mul kodus üks viimaseid betoonitükke. Selle hankimisel rõõmustas 1990. aasta 20. septembri varasel hommikutunnil meie kõrval samast müürist pärit armatuurvarda omanik, jaapanlane. Brnost ja Egerist on mul tööruumi riiulil "kiviaja" kivid. Selgitus: kes ringreisil väljakuulutatud ajaks, nn. kiviajaks hilines, kandis kõikjal kaasas päris kopsakat kivikamakat. Seda kuni järgmise kiviajani. Nüüd on kivid asendatud koori varandusse kuuluva punase laternaga.

Varasematel aegadel ilmus igal reisil kõikvõimalike rubriikide ja harivate osadega ajaleht "Helihark". Ka need jäid koori ajalukku.

Aastakümnete jooksul on kujunenud rida traditsioone: meie hulgast igaveseks lahkunud laulumeeste mälestuspäev, kevade algus Tallinnas Musumäel, ühinemine esialgu mõeldamatute ettevõtmistega, maskeraadid, suusapäevad.

Pidevalt on algatunud ja algatuvad TAMi uued koostööprojektid, mida veavad üksikud laulumehed või huvirühmad. Mõttetasandilt jõuavad need tavaliselt ka realiseerumiseni. Mõned märksõnad: 1957 alguse saanud maskiballide traditsioon, Euroopa-reis, Carl Orffi "Carmina Burana" Eestis ja Hamburgis, Glehni lossi taastamine, "Higihaljad meloodiad" koos Peeter Sauli kontsertorkestriga, CDd, populaarsed kassetid Piirivalveorkestriga, kontserdid üle kogu Eestimaa programmis "TAM 50". Ka TAMile palju rahvusvahelist tunnustust toonud konkursid ja

välisreisid on selliselt realiseerunud. Omaette elamuseks on olnud esinemised sümfooniaorkestritega (dirigendid E. Klas, P. Lilje, E. Nõgene, A. Volmer).

Aastatel 1966–1976 oli Glehni lossi taastamine päris otseses mõttes meeskoori tööks. Meeskoor andis idee, meeskoor korraldas ja tegi ehituskavad ning meeskoor on ka mulla, kivide, metalli ja muude vastastega kõige rohkem rinda pistnud. Sellest lisandus meeskoori maskuliinsele vaimule veel üks isevärki Glehni lossi vaim. Meie arvates oli ja on see vaim naissoost ning meie kõigi armastus. Mis oli see vedru, mis pani mehed pärast tööpäeva tegema lossis koristus- ja ehitustöid? See küsimus vist jääbki vastuseta. Arvan, et ei ole enne ega hiljem TPIs või TTÜs midagi sellist tehtud. Küllap oli selleks vedruks ka protest meil siis kehtinud ilmakorra vastu. Õnneks pigistas tolleaegne rektor Agu Aarna TPIAMi paljude ettevõtmiste suhtes silma kinni. Ma ei usu, et ta ei taibanud, mis oli meeskoori selle või teise algatuse tegelik tagamõte. Temale kui TAMi auliikmele on TAM palju tänu võlgu. Glehni loss oma sisu ja vaimuga sai üheks nurgakiviks polütehnilise instituudi (TPI) muutumisel tehnikaülikooliks (TTÜ).

Meie eelkäijatest koosnev TAMi vilistlaskogu korraldab Glehni lossis igal aastal oktoobris kokkusaamise, kus osaleb ka TAMi laulev koosseis. Oleme seal arutanud Eesti ja maailmaasju Arnold Greeni, Aleksander Einselni, Ivar Kallioni, Siim Kallase ning teiste tuntud ja teatud inimestega. Koos TAMiga kuuluvad Eesti Meestelauluseltsi TAMist väljakasvanud Teaduste Akadeemia Meeskoor ja EKE Inseneride Meeskoor ning TAMi paljude vilistlaste kodukoor – Eesti Meestelauluseltsi Tallinna Meeskoor.

Edasist näitab tulevik ja uued juubelid.

Miks sattus TAM TTÜ aastaraamatusse 1995? Kogu see aasta möödus TAMil eelseisva 50. juubeli tähe all. Siia kuulusid lindistamised ja plaadistamised, osalemine Zwickaus koorikonkursil, esinemine Hamburgis Carl Orffi 100. sünniaastapäeva kontserdil koos saksa kooridega.

Kontserdid Ida-Virumaal Sillamäel ja Narvas, Saaremaal ja Lääne-Eestis, Tartus. TTÜ fuajees lauldi oma kolleegidele. "Estonia" kontserdisaalis toimus TAMi läbilõikekontsert, Kaarli kirikus kontsert koos ERSOga Alar Volmeri juhtimisel. Kogu akadeemiline liikmeskond sai

kokku süldipeol vanas peahoones Koplis, laiemale seltskonnale oli mõeldud rongkäik Tallinna kesklinnas ja ball "Estonia" kontserdisaalis.

Juubeliaastal olid TAMi dirigendid Jüri Rent ja Siim Salis, koori president oli Veiko Sepp ja juubelikomisjoni esimees Ain Valdmann.

Mõni aeg tagasi sõnastasin enda jaoks mõiste Tallinna Tehnikaülikooli Akadeemiline Meeskoor (TAM): TAM on intelligentsete laulumeeste kooslus, millest lahkumiseks minul puudub tahtejõud.

Tallinna Ülikoolid 13. detsembril 1995, täiendatud

PUBLIKATSIOONID

ARVUTI- JA SÜSTEEMITEHNIKA TEADUSKOND

Raamatud

Asnis, L.A., Vasil'ev V.P., Volkonskij, V.B., Kljušin, E.B., Kuljasov, A.G., Meigas, K.B., Popov, Ju.V., Hinrikus, H.V., Jakovlev, V.V. Lazernaja dal'nometrija. Moskva : Radio i svjaz', 1995. 256 lk.

Jürgenson, R., Luczkowski, T. (koost.). Turbo Pascal & C++ : objektitehnika. Tallinn : Külim, cop. 1994. 255 lk. (Arvutiraamat; 1-47).

Polma, E., Ratassepp, J., Schults, E. Värvitelerite ehitus ja korrastamine. Tallinn : Valgus, cop. 1994. 174 lk.

Remmer, V. (koost.). Norton Commander versioon 3.0 : metoodiline juhend. Tallinn, 1995. 15 lk.

Schults, E. (koost.). Diplomiprojekti, diplomi- või lõputöö tegemise juhend. Tallinn, 1995. 11 lk.

Sillamaa, H. (koost.). Eesti kõrghariduse kvaliteedikindlustus. Tallinn, 1995. 76 lk. (Kultuuri- ja Haridusministeeriumi Teataja).

Sullakatko, T. (koost.). Satelliitnavigatsioonisüsteem GPS-Navstar : süsteemi ja navigaride kirjeldus. Tallinn, 1995. 51 lk.

Tammemäe, K., Toomsalu, A. Mikrokontrollerite M68HC11 ja Satt Con 05 riist- ja tarkvara : metoodiline materjal. 1. osa. Tallinn, 1995. 71 lk.

Toomsalu, A. RISC-mikroprotsessorite arhitektuur. Tallinn, 1995. 264 lk.

Tuulik, V. The functional disorders of central nervous system of chemistry workers. Tartu, 1994. 63 p. (Dissertationes medicinae Universitatis Tartuensis; 12).

Artiklid

Ellervee, P. et al. High-level synthesis of control and memory intensive communication systems. // 1995 ASIC Conference and Exhibit, Austin, Texas, Sept. 18-22, 1995.

Glesner, M., Hollstein, T., Courtois, B., Amblar, P., Ubar, R., Vainomaa, K. New curricula and a competence centre through TEMPUS at the Technical University of Tallinn. // Workshop on Design Methodologies for Microelectronics, Slovakia, September 11-13, 1995 : proceedings. S. l., [1995]. p. 347-353.

Heinrichsen, V. Insenerikutse andmisest. // Tehnika ja Tootmine (1995) 4, lk. 7.

Heinrichsen, V. Tehnikumi esimene raadiorühm. // Tallinna Polütehnikumi kolmveerand sajandit. Tallinn : Valgus, 1990. lk. 78-79.

Heinrichsen, V. Telekommunikatsiooni-insener : haridus ja kutse. // Insenerikultuur Eestis. 2. Tallinn : TTÜ, 1995. lk. 22-24.

Henno, J. Courseware : structure, notes types, links. // Proceedings of International Conference Hypermedia in Sheffield, July 3-5, 1995. Academic Press, [1995]. p. 74-82.

Henno, J. Multimeedia - kuidas ja kellele?. // Arvutimaailm (1995) 3, lk. 12-15.

Henno, J., Linna, M., Ruotsala, P. Using computer courseware and WWW in education. // Proceedings of International Conference Hypermedia in Sheffield, July 3-5, 1995. Academic Press, [1995]. p. 13-20.

Hinrikus, H. Biomeditsiinitehnika - teaduse, looduse ja tehnika ühendus. // Insenerikultuur Eestis. 2. Tallinn : TTÜ, 1995. lk. 30-36.

Hinrikus, H. Biomedical engineering education in Estonia. // Model based biomeasurements : proceedings of the 7th International IMEKO TC-13 Conference on Measurement in Clinical Medicine, Stará Lesná, Slovakia, September 6-9, 1995. Bratislava : Institute of Measurement Science, 1995. p. 429-431.

Hinrikus, H., Krasavin, J., Beilenhoff, K., Hartnagel, H.L. Calculation of microwave radiometric signal in multilayered biological tissue : [abstract]. // 1995 IEEE Engineering in Medicine & Biology : 17th Annual Conference & 21st Canadian Medical and Biological Engineering Conference : Basic & Applied Biomedical Engineering Building Blocks for Health Care, Montréal, Canada, September 20-23, 1995, p. 95 + [ettekande tekst 2 lk.] CD-ROM proceedings.

Hinrikus, H., Krasavin, J., Beilenhoff, K., Hartnagel, H.L. Microwave radiometric Input Transfer Function in multilayered biological tissue. // MEDICON'95 : VII Mediterranean Conference on Medical & Biological Engineering (IFMBE) : conference abstracts, Jerusalem, Israel, 17-21 September, 1995. p. 90.

Hinrikus, H., Krasavin, J., Meigas, K. Simple laser and microwave devices for moving objects measurement. // Proceedings of 8th Symposium "Maritime Elektronik", Apr., 1995, Rostock. Rostock :

Universität Rostock, 1995. p. 53-56.

Hinrikus, H., Krasavin, J., Põdra, H. Microwave radiometry for cancer detection. // Model based biomeasurements : proceedings of the 7th International IMEKO TC-13 Conference on Measurement in Clinical Medicine, Stará Lesná, Slovakia, September 6-9, 1995. Bratislava : Institute of Measurement Science, 1995. p. 221-225.

Härm, H., Haldre, E., Min, M., Parve, T. PC-card vector analyser. // Baltic electronics. Vol. 1 (1995) 2, p. 31-32.

Jakobson, T. Infosüsteem ja selle arendusprotsess. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1995) 8, lk. 15-21.

Jokk, V. Abiks trükise kujundamisel. // Arvutimaailm (1995) 9, lk. 17-21.

Järg, A., Penjam, J. Visuaalkujutise töötlemine arvutis. 5. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1995) 2, lk. 14-24.

Kaldma, T. A language for development of hierarchical algorithms. // 3rd Baltic Summer School on Information Technology and Systems Engineering, August 3-4, 1995, Klaipeda.

Kaldma, T. Hierarchical language for development of distributed algorithms. // Proceedings / 4th Symposium on Programming Languages and Software Tools, Visegrád, Hungary, June 9-10. p. 195-208.

Kalja, A., Jaakola, H. IT strategies and government IT policy in Estonia - changes and foreign influences. // Technological innovation and global challenges : proceedings of the European Conference on Management of Technology, Aston University, Birmingham, UK. p. 876-883.

Kashirova, L., Keevallik, A., Kruus, M. PLA-based FSM state assignment for testability. // Proceedings of the International Conference "Computer-Aided Design of Discrete Devices", Minsk, 1995. p. 50-51.

Kashirova, L., Keevallik, A., Kruus, M. Synthesis of hierarchically testable FSM networks. // Proceedings of the 2nd Conference "Mixed Design of VLSI Circuits", Łódź, 1995. p. 253-259.

Keevallik, A., Sudnitsõn, A., Udre, J. A CAD system for decomposition oriented synthesis. // Proceedings of the International Conference "Computer-Aided Design of Discrete Devices", Minsk, 1995. p. 153-154.

Krasavin, J., Hinrikus, H. Performance and optimization of Gunn self-oscillating mixer. // IEEE microwave and guided wave letters. Vol. 5 (1995) 6, p. 177-179.

Kukk, V. Active filters based on GIC-array. // Proceedings of the ECCTD '95, Istanbul, Turkey, August 1995. p. 615-618.

Kukk, V. Elektri- ja Elektroonikainseneride Instituut. // Tehnika ja Tootmine (1995) 4, lk. 19-21; 5, lk. 23-25; 6, lk. 26-28.

Kukk, V. Intriguing problems ... . // General principles of informatics curricula : proceedings of the Workshop Tempus JEP-06145 : Tartu, Estonia, January 21, 1995. Tartu : University of Tartu, 1995. p. 33-38.

Kuusik, R. Extracting of all maximal cliques : monotone system approach. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. 1 (1995) 2, p. 113-138.

Lipping, T., Jäntti, V., Yli-Hankala, A., Hartikainen, K. Adaptive segmentation of burst-suppression pattern in isoflurane and enflurane anesthesia. // International journal of clinical monitoring and computing (1995) 12, p. 161-167.

Lorents, P. Hinnangud ja palgad. // Horisont (1995) 3, lk. 43-45.

Lorents, P. Kuidas anda hinnanguid?. // Horisont (1995) 1, lk. 22-24.

Lossmann, E. A classification of epileptic spikes in the EEG. // Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised. 736 (1994) lk.52-61.

Lossmann, E., Salomonsson, G., Tuulik, V., Meister, A., Raja, A. The dynamics of EEG rhythms in patients with chemical injuries of the CNS. // MEDICON'95 : VII Mediterranean Conference on Medical & Biological Engineering (IFMBE), Jerusalem, Israel, 17-21 September, 1995 : conference abstracts. p. 130.

Luczkowski, T. Esimene tutvus UNIXiga. // Arvutimaailm (1995) 2, lk. 24-25.

Meister, A., Raja, A. New nonparametric test for comparison of signal. // Proceedings of 8th Symposium "Maritime Elektronik", Apr., 1995, Rostock. Rostock, 1995. p. 109-112.

Meriste, M., Penjam, J. Attributed models of computing. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. 1 (1995) 2, p. 139-157.

Meriste, M., Penjam, J. Attributed models of executable specifications. // Proceedings of PLILP '95. Berlin : Springer Verlag, 1995. p. 459-460. (Lect. Notes. Comp. Sci.; 982).

Mikli, T. Informaatikakontseptsioonist haridus- ja koolisüsteemis. //

Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1995) 7, lk. 27-33.

Mikli, T. Infosüsteemide arendamine. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1995) 6, lk. 23-28.

Mikli, T. Infosüsteemide täiendkoolituskursustest. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1995) 10, lk. 8-14.

Mikli, T. Kes julgeks teha informaatika õpetamise kontseptsiooni?. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1995) 3, lk. 25-33.

Mikli, T. Süsteemi arendamine ja projektid. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1995) 11, lk. 8-15.

Miljutin, E.R., Taklaja, A. Raspredelenie fluktuacij prinimaemoj moščnosti, obuslovlennyh variacijami širiny lazernogo pučka v turbulentnoj atmosfere. // Optika atmosfery i okeana. 8 (1995) 4, lk. 583-588

Min, M. Electronics at Tallinn Technical University. // Baltic electronics. Vol. 1 (1995) 1, p. 6-7.

Min, M., Bekeris, E., Rupkus, S. How did the idea for publishing the journal originate?. // Baltic electronics. Vol. 1 (1995) 1, p. 1.

Min, M., Parve, T. PC-based vector analyzer. // 7th International Symposium on Modern Electrical and Magnetic Measurement, Prague (Czech Republic), September 13-14, 1995 / Technical Committee on Measurement of Electrical Quantities. Part 1. p. 28-32. (IMEKO TC-4)

Min, M., Parve, T. Sampling vector analyzer. // SampTA'95 : 1995 Workshop on Sampling Theory & Applications, Jūrmala, Latvia, September, 1995. Rīga, 1995. p. 208-211.

Min, M., Parve, T., Eek, A., Märtin, H. An instrument for measurement of vector parameters of electrical bio-impedance. // Proceedings of the IX International Conference on Electrical Bio-Impedance : in conjunction with the European Community Concerted Action on Impedance Tomography, Heidelberg-Germany, September 26-30, 1995. p. 40-43.

Motus, L. [Book review: Halbwachs, N. Synchronous programming of reactive systems. The Kluwer International Series in Engineering and Computer Science, 1993]. // Engineering applications of artificial intelligence. Vol. 7 (1994) 3, p. 336-337.

Mõtus, L. Specification of safety and realibility requirements for control

systems. // Dagstuhl Seminar 9509 : High Integrity Programmable Electronics Systems, February 27 - March 03, 1995.

Mõtus, L., Hanson, V. Reaalajas : [vestlus]. // Arvutimaailm (1995) 7, lk. 46-48.

Mõtus, L., Kinksaar, R., Näks, T., Pall, M. Enhancing object modelling technique with timing analysis capabilities. // Proceedings IEEE 1st International Conference on Engineering Complex Computer Systems. IEEE Computer Society Press, 1995. p. 298-301.

Mõtus, L., Rodd, M.G., Neill, C. The impact of software timing correctness on systems safety. // Preprints IFCA 2nd Workshop on Safety and Reliability on Emerging Control Technology, 1995. p. 193-203.

Myakoshin, P., Sokolov, M., Udre, J. Decomposition - oriented synthesis of finite state machines. // Proceedings of the 2nd Conference "Mixed Design of VLSI Circuits", Łódź, 1995. p. 229-234.

Nicander, I., Ollmar, S., Lundh Rozell, B., Eek, A., Emtestam, L. Electrical impedance measured to five depths in mild irritant dermatitis induced by sodium lauryl sulphate. // British journal of dermatology. 132 (1995) p. 718-724.

Näks, T. Timed object modelling methodology. // 3rd Baltic Summer School on Information Technology and Systems Engineering, August 3-5, 1995, Klaipeda.

Ollmar, S., Eek, A., Sundström, F., Emtestam, L. Electrical impedance for estimation of irritation in oral mucosa and skin. // Medical progress through technology. Vol. 21 (1995) 1, p. 29-37.

Ots, A., Roosi, A. Network computing in telecommunication education. // Proceedings of 8th Symposium "Maritime Elektronik", Apr., 1995, Rostock, 1995. p. 125-127.

Paluoja, R. A Q-model approach to decomposition and aggregation of specifications of real-time systems. // 7th EUROMICRO Workshop on Real-Time Systems, 1995. 7 p.

Parmakson, P. Comparing service quality and software quality. // Proceedings of CAISE '95.

Penjam, J. Enn Tõugu 60=Enn Tyugu 60. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Physics. Mathematics. 44 (1995) 4, p. 505-509.

Raja, A., Meister, A., Tuulik, V., Lossmann, E. A neural network approach to EEG classification in brain chemical injuries diagnosis. //

MEDICON'95 : VII Mediterranean Conference on Medical & Biological Engineering (IFMBE), Jerusalem, Israel, 17-21 September, 1995 : conference abstracts. p. 133.

Rang, T. Baltic Electronics Conference 1996 (BEC' 96). // Baltic electronics. Vol. 1 (1995) 1, p. 38.

Rang, T. Modelling of metal alloy contacts to semiconductor substrate. // Simulation and design of microsystems and microstructures. Southampton : Computational Mechanics Publications, cop. 1995. p. 251-258.

Rang, T., Tani, H., Tamm, U. Estonian electronic industry - May 1995. // Baltic electronics. Vol. 1 (1995) 1, p. 12-16.

Rava, K. Süsteemianalüüsi tegevustik. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1995) 8, lk. 22-28.

Ross, H. Mõeldes Leo Sildamile 1994. aastal. // 50 aastat Tehnikaülikooli Akadeemilist Meeskoori. Tallinn, 1995. lk. 152-153.

Schults, E. Satelliitringhääling; Satelliitside; Satelliittelevisioon; Sidetehiskaaslane. // Eesti entsüklopeedia. 8. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1995. lk. 383-384, 473.

Tamm, B. Arvutustehnika hälli juures. Episoode nüüdisaegse arvutustehnika alguspäevilt. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1995) 10, lk. 36-42; 11, lk. 32-39.

Tamm, B. Küberneetikast ja akadeemikutest. // Arvutimaailm (1995) 7, lk. 21-23.

Tamm, B. Teaduse ja tootmise liit. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. 1 (1995) 1, p. 99-101.

Tamm, B. Tehnilise mõtte evolutsioonist pärast Eesti taasiseseisvumist. // Insenerikultuur Eestis. 2. Tallinn : TTÜ, 1995. lk. 167-173.

Tamm, B., Tümanok, A. Imbalance control of disintegrators rotor. // The 8th IFAC Int. Symposium on Automation in Mining, Mineral and Metal Processing : IFAC MMM95, Sun City, South-Africa, 1995 : preprints. p. 173-177.

Tammemäe, K. NATO kursus riist- ja tarkvara koosdisainist. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1995) 9, lk. 23-24; 10, lk. 2-8; 11, lk. 2-7.

Tammemäe, K., O'Nils, M., Hemani, A., Jantsch, A. AKKA : a coderign environment. // NORCHIP '95, poster session. p. 249.

Tekko, J. Comparing the modelling power of Petri nets and Q-models. // Proceedings of IFAC Workshop on Artificial Intelligence in Real-Time Control, Slovenia. 5 p.

Tepandi, J. Quality requirements and decision-making in software procurement. // Proceedings of the Second International Workshop on Requirements Engineering : Foundation of Software Quality (REFSQ '95). p. 33-45. (Aachener Beiträge zur Informatik).

Tepandi, J. [Book review: Popovic, D., Bhatkar, V.P. Methods and tools for applied artificial intelligence. New York : Marcel Dekker, 1994. 588 p.]. // Engineering applications of artificial intelligence. Vol. 8 (1995) 2, p. 229-230.

Toomsalu, A. Inteli P6 on valmis!. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1995) 6, lk. 2-9.

Toomsalu, A. Mikroarvutite põhimälusüsteemi arengusuundi. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1995) 5, lk. 2-11; 6, lk. 10-14.

Toomsalu, A. Mikrokontrollersüsteemi projekteerimine (1). // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1995) 12, lk. 2-7.

Toomsalu, A. Mikroprotsessori ajaloost. // Arvutimaailm (1995) 1, lk. 38-40; 2, lk. 28-30.

Toomsalu, A. RISC-sardmikrokontrollerid. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1995) 7, lk. 8-13; 8, lk. 8-14.

Toomsalu, A. SPARC-V8- ja V9-arhitektuuriga mikroprotsessorid. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1995) 7, lk. 14-23.

Toomsalu, A. Valkmälu. // Arvutimaailm (1995) 7, lk. 42-44.

Toomsalu, A. *Alpha AXP* arhitektuurist. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1995) 3, lk. 6-18; 4, lk. 7-12.

Toomsalu, A. *Hewlett-Packardi* uus PA-RISC. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1995) 9, lk. 9-17.

Toomsalu, A. *Intel* valmistub võitluseks. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1995) 2, lk. 9-13.

Tuulik, V. The functional disorders of central nervous system of chemistry workers. // MEDICON'95 : VII Mediterranean Conference on Medical & Biological Engineering (IFMBE), Jerusalem, Israel, 17-21 September, 1995 : conference abstracts. p. 132.

Tuulik, V. The functional disorders of central nervous system (CNS) of

chemistry workers. // 44. Nordiska Arbetsmiljömötet, 27-29 augusti 1995, Nådendal, Finland. Helsingfors : Institutet för arbetshygien, 1995. p. 36-37.

Tuulik, V. The functional states of central nervous system by chemical stress. // Abstracts of International Conference on Stress Management, 2.-6. April 1995, Leuwenhorst, Noordwijkekhout.

Tuulik, V. The possibilities of rehabilitation in occupational medicine. // Abstracts of 5th European Congress on Research in Rehabilitation, Helsinki, 28 May - 1 June 1995, EFRR. p. 53.

Tuulik, V., Lossmann, E., Raja, A., Meister, A. On diagnosing the functional state of the CNS in case of neurotoxic diseases. // Journal of neural transmission. General section. Vol. 102 (1995) 3, p. XLIX.

Ubar, R. Case study in testing digital systems. // Baltic electronics. Vol. 1 (1995) 1, p. 24-27.

Ubar, R. Electronics Competence Centre at the Tallinn Technical University. // Baltic electronics. Vol. 1 (1995) 2, p. 9-11.

Ubar, R. Fault diagnosis in VLSI devices. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. 1 (1995) 1, p. 51-67.

Ubar, R. Hierarchical test generation based on alternative graph model. // Proceedings of 2nd Workshop on Hierarchical Test Generation, Duisburg, September 25-26, 1995.

Ubar, R. Otstarbeka, õiglase ja tõhusa Eesti suunas. // Insenerikultuur Eestis. 2. Tallinn : TTÜ, 1995. lk. 179-185.

Ubar, R. Reisikirjad võõrsilt. // Horisont (1995) 1, lk. 54-58; 2, lk. 35-39; 3, lk. 59-62; 4, lk.51-54; 5, lk. 51-54; 6, lk. 51-55.

Ubar, R. Tehnikateaduste tee Eestis : ettekanne Eesti Teadlaste Liidu sümpoosionil "Eesti tulevikusuundumused" 14. aprillil 1994 TTÜs. // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1994. Tallinn, 1995. lk. 127-140.

Ubar, R. [Book review: H.Bleeker, P.Van Den Eijnden, F.De Jong. Boundary-scan test. Boston : Kluwer Academic, 1993. 225 p.]. // Engineering applications of artificial intelligence. Vol. 7 (1994) 1, p. 86-87.

Ubar, R., Engelbrecht, J., Mägi, V. Teadus ja tehnika ebalevas Eestis. // Tehnika ja Tootmine (1995) 1, lk. 33-37.

Vaher, G., Udal, A., Sivonen, M., Paomets, V. Ultra-fast-turn-on medium power double thyristor. // ESSDERC'95 : proceedings of the

25th European Solid State Device Research Conference, the Hague, the Netherlands, 25th-27th September 1995. Frontieres, [1995]. p. 647-650.

Vapper, T. Registrisüsteemid, nende organisatsioon ja tehnoloogia. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1995) 1, lk. 11-16.

Veiner, G. Some problems of approximating symmetric relations by equivalence relation. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. 1 (1995) 2, p. 105-112.

Velmre, E., Udal, A., Kocsis, T., Masszi, F. A theoretically accurate mobility model for drift-diffusion power device simulation. // 16th Nordic Semiconductor Meeting, Laugarvatn, Iceland, June 12-15, 1994 : abstracts. [Reykjavik] : University of Iceland, 1994. p. 92.

Velmre, E., Udal, A., Masszi, F., Nordlander, E. Investigation of silicon carbide diode structures via numerical simulations including anisotropic effects. // Simulation of semiconductor devices and processes. Vol. 6. Wien : Springer-Verlag, cop. 1995. p. 340-343.

Võhandu, L. Informaatikast Eestis ja mujalgi. // Arvutimaailm (1995) 3, lk. 50-51.

Võhandu, L. Infotehnoloogilisest kultuurist. // Arvutimaailm (1995) 1, lk. 57-58.

Võhandu, L. Magistriseminari radadelt. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1995) 1, lk. 3-4.

Võhandu, L. Matemaatikast ja informaatikast. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1995) 12, lk. 29-32.

Võhandu, L. Stabiilne paaripanek : (kõrvalepõige poliitikasse). // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1995) 5, lk. 21-26.

Võhandu, L. Strateegilisest mõtlemisest. // Arvutimaailm (1995) 2, lk. 61-62.

Võhandu, L. [Book review: Artificial intelligence frontiers in statistics / edited by D.J.Hand. London : Chapman and Hall, 1993. 410 p.]. // Engineering applications of artificial intelligence. Vol. 7 (1994) 1, p. 87.

Võhandu, L., Kuusik, R., Roosmann, P. Database mining. // GIS-Baltic Sea States '95 : exhibition, conference - Tallinn, Estonia, 13-15 December, 1995 : abstracts, catalogue. Tallinn, 1995. p. 55.

Wilson, B., Mannama, V. Current-mode rectifier with improved precision. // Electronics letters. Vol. 31 (1995) 4, p. 247-248.

EHITUSTEADUSKOND

Raamatud

Continuing water education in Estonia 1994. Tallinn, 1994. 53 p.

Department of Environmental Engineering : activity report, 1994. Tallinn, 1995. 57 p. (Reports of Tallinn Technical University; F2).

Hääl, K., Olkinuora, J. Eestin teollisuuden energiasäästön mahdollisuuksia. 22 s. (IVO international reports).

Iital, A., Loigu, E., Blinova, I., Leisk, Ü., Velner, H.-A., Suurkask, V., Lääne, A., Merisaar, M., Krutova, S. et al. "Protection of the Coastal Wetland Area - Matsalu Catchment Area" : Estonian-Swedish Joint Project / Tallinn Technical University, Swedish Environmental Protection Agency. Tallinn; Stockholm, 1995. 118 p.

Koppel, M. Maanteekatete põlevkivibituumeniga ja bituumenemulsiooniga pindamise majanduslik võrdlus. Tallinn, 1995. 13 lk.

Koppel, M. Teekatete kulumis- ja kaitsekihid. Tallinn, 1995. 36 lk.

Kuparinen, A.; (tlk.) Randlepp, A. Maamõõtja käsiraamat. Tallinn, 1994. 215 lk.

Kõiv, T.-A., Tenisberg, V. (koost.). Hoonete insenerivõrgud ja -seadmed. Küte ja ventilatsioon : kursuseprojekti koostamise juhised ehitustehnika liini üliõpilastele. Tallinn, 1995. 23 lk..

Käes, A. Combined FEM-BEM approach for determination of the radiated field from a point excited sandwich plate in the low frequency domain. Stockholm, 1994. 27, [58] p. (TRITA-FKT report; 9428).

Laur, T., Mõisnik, K. (koost.). Ehitusmasinad ja -seadmed : töövihik. Tallinn, 1995. 50 lk.

Laving, J., Valma, A. Eesti transpordi infrastruktuuri integreerimine Euroopa transpordivõrguga. Tallinn, 1995. 135 lk.

Loorits, K. Teraskonstruktsioonide arvutusnäiteid : abimaterjal EPN 3. osa 1.1 "Hoonete teraskonstruktsioonide projekteerimiseeskirjad" kasutajatele . S. l., 1995. 64 lk. (Eesti Ehitusteave; ET-2 0113-0075).(Eesti projekteerimisnormid; EPN-ENV 3.1.1).

Maastik, A., Haldre, H., Koppel, T., Paal, L. Hüdraulika ja pumbad. Tartu : Greif, 1995. 467 lk.

Metsaveer, J., Raukas, U. Varda deformatsioonid ja siirded. Tallinn, 1995. 67 lk.

Mõisnik, K. Ehitus- ja teedemasinad : laboratoorsed tööd. Tallinn, 1995. 72 lk.

Rooma, Ü. Reaalinvesteeringute efektiivsuse arvutamine : loengukonspekt. Tallinn, 1995. 99 lk.

Ross, U. Numerical approach for active structural-acoustic control of a fluid-loaded structure. Stockholm, 1995. 45 p. (TRITA-FKT report; 1995: 32).

Soonurm, E. Pinnasemehaanika diagramme. 3, Pingejaotus pinnases. Tallinn, 1994. 51 lk.

Vuorisalo, T.; (tlk.) Tutt, Ü., Pärnapuu, M. Keskkonnaökoloogia. Keskkonnakaitse ökoloogilised põhimõtted ja ürglooduse kaitse. Tartu : Eesti Loodusfoto, 1995. 115 lk.

Artiklid

Asmus, U., Mölder, H. Release of loads to biological step at biological P-N reduction using balancing of flow, adsorption or hypro-process in one step. // 7th IAWQ International Conference on Design and Operation of Large Wastewater Treatment Plants, Technical University of Vienna, Vienna, Austria, August 27 to September 1, 1995 : proceedings. Vol. 2, Posters. S. l., [1995]. p. 5-19.

Astok, V., Hannus, M., Kullas, T., Nõmm, A., Otsmann, M. Suur Strait - big enough?. // Proceedings / 19th Conference of the Baltic Oceanographers, 29 August - 1 September, 1994, Sopot, Poland. Vol. 1. Sopot, 1995. p. 382-390.

Blonskaja, V., Salis, I. The technological possibilities for water reuse during the fish farming process in Estonia. // Second International Symposium on Wastewater Recramation and Reuse, Greece, October 17-20, 1995. 8 p.

Engelbrecht, J. Beautiful dynamics. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Physics. Mathematics. 44 (1995) 1, p. 108-119.

Engelbrecht, J. Kus ja kellena töötab teadlane?. // Eesti Teaduste Akadeemia Toimetised. Füüsika. Matemaatika. 43 (1994) 2, lk. 139-142.

Engelbrecht, J. Teaduste Akadeemia ja tema instituutide ülesannetest ning kohast Eesti teaduskorralduses. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Humanities and social sciences. Vol. 44 (1995) 4, p. 540-544.

Engelbrecht, J. The analysis of the KdV-type evolution equations : a

brief review. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Physics. Mathematics. 44 (1995) 1, p. 3-8.

Engelbrecht, J., Kongas, O., Hertzen, R.v. Complex dynamics of cardic rhythm. // Int. Conf. on Nonlinear Dynamics, Chaotic and Complex Systems, Zakopane, 7-12 Nov., 1995 : book of abstracts. Warsaw : Polish Acad. Sci., 1995. p. 253.

Engelbrecht, J., Kurm, R. Arvutiga maailma avastamas. // Horisont (1995) 1, lk. 40-43; 2, lk. 47-50; 3, lk. 41-42; 4, lk. 55-56; 5, lk. 41-43; 6, lk. 56-57.

Engelbrecht, J., Maugin, G.A., Salupere, A. Soliton formation from the spectral viewpoint. // International Symposium "KdV'95" to commemorate the centennial of the publication of the equation by and named after Korteweg and de Vries, April 23.-26., 1995, Amsterdam : poster presentations.

Engelbrecht, J., Salupere, A., Peipman, T., Maugin, G.A. Spectral analysis of soliton formation. // Proceedings of the IUTAM/ISIMM Symposium on Structure and Dynamics of Nonlinear Waves in Fluids. Singapore : World Scientific, 1995.

Hansen, V. (koost.). Keskkonnakaitselistest suundumustest 1994. a. = Environment protection trends in 1994. // Keskkond 1994. Tallinn : Eesti Vabariigi Keskkonnaministeerium. Info- ja tehnokeskus, 1995. lk. 6-9.

Idnurm, S. (koost.). Teraskonstruktsioonid. Osa 1.2. Tulepüsivus : Eesti projekteerimisnormid, EPN-ENV 3.1.2 : (eelnõu) : välja antud juuli 1995. // ET-kartoteek : Eesti ehitusteave. ET-1 0113-0088. Tallinn : Ehitusteave, 1995. 24 lk.

Jaaniso, V., Pello, J. Soil-reinforced concrete beam interaction. // Baltic Geotechnics '95 : proceedings of the Eighth Baltic Geotechnical Conference, Vilnius/Lithuania/ 2-5 October 1995. Rotterdam : Balkema, 1995. p. 83-85.

Jaaniso, V., Pello, J., Oll, K. Bearing capacity of wedge-shaped foundation. // Baltic Geotechnics '95 : proceedings of the Eighth Baltic Geotechnical Conference, Vilnius/Lithuania/ 2-5 October 1995. Rotterdam : Balkema, 1995. p. 117-120.

Jansson, B.-O., Velner, H. The Baltic : the sea of surprises. // Barriers and bridges to the renewal of ecosystems and institutions. New York : Columbia University Press, cop. 1995. p. 292-372.

Kikas, V. Sideained. // 1001 tööd. Tallinn : Maaleht, 1995. lk. 70-85.

Kulbach, V. A new hypar-network in Estonia. // Nordic Steel Construction Conference '95, Malmö, Sweden, June 19-21, 1995 : proceedings. Vol. 2. Stockholm, cop. 1995. p. 733-740. (Publication / Stalbyggnadsinstitutet; 150, vol. 2).

Kulbach, V. Ehituskonstruktsioonid TTÜ teadustöös ja rakendustes. // Insenerikultuur Eestis. 2. Tallinn : TTÜ, 1995. lk. 76-78.

Kulbach, V. Reservuaar; Rippkonstruktsioon; Rõdu; Sardtellismüüritis; Sarikas; Sarrus; Sein; Sillus; Silo; Sokkel; Struktuurplaat; Sulundsein. // Eesti entsüklopeedia. 8. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1995. lk. 106, 153, 253, 376, 377, 379, 424-425, 500, 503, 561, 667-668, 693.

Kulbach, V. Statical analysis of girder- or cable-stiffened suspended structures. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. 1 (1995) 1, p. 2-19.

Kulbach, V. (koost.). Projekteerimise alused. Koormused. Osa 2.1, Ehituskonstruktsioonide koormused. Sissejuhatus : Eesti projekteerimisnormid, EPN-ENV 1.2.1 : (eelnõu) : välja antud september 1995. // ET-kartoteek : Eesti ehitusteave. ET-1 0113-0096. Tallinn : Ehitusteave, 1995. 1 lk.

Käes, A., Ross, U. Combined FEM-BEM approach for determination of the radiated field from a point excited sandwich plate in the low frequency domain. // Proceedings of the 15th International Congress on Acoustics, Trondheim, Norway, 26-30 June 1995 : ICA 95. Vol. 1. p. 117-120.

Laur, T. Gaasbetoon-väikeplokk. // 1001 tööd. Tallinn : Maaleht, 1995. lk. 27-29.

Laving, J. Euroopa Liidu transpordipoliitika põhijooned. // Transport ja Logistika (1995) 4, lk. 22-23.

Laving, J. On transit through Estonia. // Transportas. 9 (1994) p. 160-165. (Vilniaus technikos universiteto mokslo darbai).

Laving, J. Transeuroopa võrkude planeerimise kriitika. // Transport ja Logistika (1995) 3, lk. 11-12.

Laving, J. Transpordi infrastruktuuri arendamine Euroopa Liidus. // Transport ja Logistika (1995) 2, lk. 15-17.

Laving, J. Transport. // Eesti majandusülevaade 1994-1995. Tallinn, 1995. lk. 94-96.

Lemberg, U., Oll, K. Comparison of soil classifications in east and west.

// The interplay between geotechnical engineering and engineering geology : proceedings of the Eleventh European Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering : XI ECSMFE, Copenhagen, 28 May - 1 June 1995. Vol. 3, p. 3.155-3.159. (dgf-Bulletin / Danish Geotechnical Society; 11).

Liias, R. Building along new lines. // The Baltic review (1995) Winter, p. 17-18.

Liias, R. Buildings rehabilitation strategy : case study in Estonia. // Financial management of property and construction : proceedings of international conference, Newcastle, Northern Ireland, May 1995. Ulster : University of Ulster, 1995. p. 145-150.

Liias, R. Transition construction market : feedback to education and research. // Construction/building education and research beyond 2000 : proceedings of the CIB W89 Symposium, April 5-7, 1995, Orlando, Florida, U.S.A. [Orlando] : University of Florida, 1995. p. 515-522.

Liias, R. Transition policy reflection in housing : a case study in Estonia. // International Conference Urban Habitat: the Environment of Tomorrow : "Focusing on infrastructural and environmental limitations", held in Delft, from 15 to 17 February 1995 : conference proceedings. Part 1. p. 241-248.

Liias, R. Recycling of construction demolition materials. // 4-sios tarptautinės konferencijos "Naujos statybinės medžiagos, konstrukcijos ir technologijos", ivykusios Vilniuje 1995 m. gegežuės 10-13 d. : straipsniai = Proceedings of 4th International Conference Modern Building Materials, Structures and Techniques, held on May 10-13, 1995, Vilnius, Lithuania. Vol. 1. Vilnius : Technika, 1995. p. 270-275.

Liiv, T. An experimental investigation of the breaking wave characteristics in coastal regions. // Fourth International Conference on Coastal and Port Engineering in Developing Countries : proceedings of the COPEDEC IV, Rio de Janeiro, Brazil, 25-29 September 1995. Vol. 3. p. 2334- 2343.

Loorits, K. Classification of cross sections for steel beams in different design codes. // Rakenteiden mekaniikka. Vol. 28 (1995) 1, s. 19-33.

Loorits, K. (koost.). Projekteerimise alused. Koormused ja mõjud. Osa 1, Projekteerimise alused : Eesti projekteerimisnormid, EPN-ENV 1.1 : (eelnõu) : välja antud mai 1994. // ET-kartoteek : Eesti ehitusteave. ET-1 0113-0050. Tallinn : Ehitusteave, 1994. 13 lk.

Loorits, K. (koost.). Projekteerimise alused. Koormused ja mõjud. Osa 2, Kasuskoormused : Eesti projekteerimisnormid, EPN-ENV 1.2.4 : (eelnõu) : välja antud mai 1994. // ET-kartoteek : Eesti ehitusteave. ET-1 0113-0051. Tallinn : Ehitusteave, 1994. 4 lk.

Loorits, K. (koost.). Projekteerimise alused. Koormused. Osa 2.5, Lumekoormus : Eesti projekteerimisnormid, EPN-ENV 1.2.5 : (eelnõu) : välja antud oktoober 1995. // ET-kartoteek : Eesti ehitusteave. ET-1 0113-0097. Tallinn : Ehitusteave, 1995. 5 lk.

Lähdeniemi, M., Ekholm, A., Koppel, T., Liiv, U. Unsteady flow investigation by infrared and thermoanemometer techniques. // The Fourth Scandinavian International Conference on Fluid Power, Tampere, Finland, September 26-29, 1995 : proceedings of the conference. Tampere : Tampere University of Technology, 1995. p. 432-441.

Lääne, A., Nõmm, A. Coastal water protection strategies and environmental impact assessment in Estonia. // Abstracts of the 5th Stockholm Water Symposium, 13-18 August, 1995. p. 143-144.

Maze, G., León, F., Ripoche, J., Klauson, A., Metsaveer, J., Überall, H. Nature de l'onde d'interface de Scholte sur une coque cylindrique. // Acustica. Vol. 81 (1995) p. 201-213.

Mespak, V. Harald Uibo ja romantilised ajad. // 50 aastat Tehnikaülikooli Akadeemilist Meeskoori. Tallinn, 1995. lk. 156-159.

Mespak, V., Laev, G., Kaldas, A., Gailit, A., Valtna, J. Estonia - historical journey on the roads. // European asphalt magazine (1995) 2, p. 4-7.

Metsaveer, J. Sisejõud. // Eesti entsüklopeedia. 8. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1995. lk. 524.

Metsaveer, J., Klauson, A. Flexural wave propagation phenomena in a submerged cylindrical shell. // Proceedings of the 15th International Congress on Acoustics, Trondheim, Norway, 26-30 June 1995 : ICA 95. Vol. 1. p. 137-140.

Normann, K. Töötasude dünaamika ehituses ajavahemikul aprill 1993 kuni märts 1994. // Ehituskaar (1994) 2, lk. 14-15.

Nõmm, A. Improvement of the Estonian coastal sea monitoring on the example of the investigations in the Tallinn Bay. // Proceedings Monitoring Tailor-made : an International Workshop on Monitoring and Assessment in Water Management, 20-23 September, 1994, Beekbergen,

The Netherlands. S. l., 1995. p. 321-323.

Pachel, K., Loigu, E. (koost.). Jõgede hüdrokeemiline seire. // Keskkonnaseire 1994. Tallinn : Eesti Vabariigi Keskkonnaministeerium. Info- ja tehnokeskus, 1995. lk. 28-31.

Pachel, K., Loigu, E. (koost.). Jõgede seisund = State of rivers. // Keskkond 1994. Tallinn : Eesti Vabariigi Keskkonnaministeerium. Info- ja tehnokeskus, 1995. lk. 36-40.

Rademaker, P.D., Reiman, V. Autoclaving calcium silicate bricks. // ZKG international : Zement-Kalk-Gips international. 47. Jg. (1994) 11, S. 636-640, 642.

Raukas, U. Sille; Sitkus. // Eesti entsüklopeedia. 8. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1995. lk. 500, 527.

Roots, O. (koost.). Keskkonnaseire = Monitoring. // Keskkond 1993. Tallinn : Eesti Vabariigi Keskkonnaministeerium. Info- ja tehnokeskus, 1994. lk. 12-13.

Rudi, Ü., Engelbrecht, J. Euromech Colloquium 319 : theoretical and experimental aspects of particle-laden flows = Euroopa Mehaanika Ühingu kollokvium nr. 319 teemal "Disperssete vooluste teoreetilised ja eksperimentaalsed aspektid". // Eesti Teaduste Akadeemia Toimetised. Füüsika. Matemaatika. 43 (1994) 4, lk. 217-221.

Salupere, A. On the application of the pseudospectral method for solving the Korteweg-de Vries equation. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Physics. Mathematics. 44 (1995) 1, p. 73-87.

Salupere, A., Maugin, G.A., Engelbrecht, J. Korteweg-de Vries soliton formation from a harmonic input and discrete spectral analysis. // Finno-Ugric Days of Mechanics, June 18.-24., 1995, Ráckeve : abstracts.

Sasi, L. Ikkuna Virossa tarvitsee lisäeristystä. // Rakennustekniikka (1995) 1, s. 19-21.

Sloan, B., Liias, R. The developing role of the construction economist in the Republic of Estonia. // Financial management of property and construction : proceedings of international conference, Newcastle, Northern Ireland, May 1995. Ulster : University of Ulster, 1995. p. 488-494.

Soonurm, E. Mütsi muretsemise lugu. // 50 aastat Tehnikaülikooli Akadeemilist Meeskoori. Tallinn, 1995. lk. 26-27.

Soonurm, E. Teaduste Akadeemia Meeskoori asutamine. // 50 aastat

Tehnikaülikooli Akadeemilist Meeskoori. Tallinn, 1995. lk. 64-66.

Sutt, J. Regulations on the construction market. // 4-sios tarptautinės konferencijos Naujos Statybines Medžiagos, Konstrukcijos ir Technologijos : straipsniai. 1 tomas = Proceedings of 4th International Conference Modern Building Materials, Structures and Techniques, held on May 10-13, 1995, Vilnius, Lithuania. Vol.1. Vilnius : Technika, 1995. p. 335-337. (Vilnius Technical University. Faculty of Civil Engineering; SF95).

Sutt, J. Regulations on the construction market. // 4-sios tarptautinis konferencijos "Naujos statybinės medžiagos, konstrukcijos ir technologijos", ivykusios Vilniuje 1995 m. gegežuės 10-13 d. : straipsniai = Proceedings of 4th International Conference Modern Building Materials, Structures and Techniques, held on May 10-13, 1995, Vilnius, Lithuania. Vol. 1. Vilnius : Technika, 1995. p. 335-337.

Sutt, J., Lill, I. A stand for economical evalvation of project management strategies. // International Symposium Modern Project Management : Unification of Professionals for Individual Success : proceedings, St. Petersburg, 14-16 September, 1995. S. l. : "Alans" Publisher's and the Russian Project Management Association SOVNET, 1995. p. 308-312.

Sutt, J., Nuuter, T. Integrated information technology of design and construction management. // Automation and robotics in construction XII : proceedings of the 12th International Symposium on Automation and Robotics in Construction (ISARC), Warszawa-Poland, 30.05-01.06.1995. Warszawa : IMBiGS, 1995. p. 85-92.

Suursaar, Ü., Astok, V., Kullas, T., Nõmm, A., Otsmann, M. Currents in the Suur Strait and their role in the nutrient exchange between the Gulf of Riga and the Baltic Proper. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Ecology. 5 (1995) 3/4, p. 103-123.

Suursaar, Ü., Astok, V., Kullas, T., Nõmm, A., Otsmann, M. Currents in the Suur Strait between the Gulf of Riga and the Baltic Proper. // Ann. Geoph. / European Geophysical Society. Vol. 13, suppl. II (1995) p. 250.

Suursaar, Ü., Astok, V., Kullas, T., Otsmann, M., Nõmm, A. Variability of currents in the Suur Strait, Gulf of Riga. // XVII Geofysiikanpäivät Oulussa, 11.-12.5.1995, p. 99-104.

Tenisberg, V. Siiber; Soemüür; Soojussõlm; Soojusvarustus; Soojusvõrk. // Eesti entsüklopeedia. 8. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1995. lk. 485, 558, 576-577.

Tärno, Ü. TAM 50. // 50 aastat Tehnikaülikooli Akadeemilist Meeskoori. Tallinn, 1995. lk. 127-129.

Tärno, Ü. The investigation of the space structures with the artifical crack systems. // Bulletin of the International Association for Shell and Spatial Structures. Vol. 36 (1995) 1.

Tärno, Ü. Üliõpilased ja ehituskoorikud. // Insenerikultuur Eestis. 2. Tallinn : TTÜ, 1995. lk. 173-179.

Tärno, Ü., Zhukovski, E., Shevtshenko, O. Composite suspended shells on cyclical plan. // International journal of space structures. Vol. 10 (1995) 4, p. 243-248.

Uustalu, E. Aed : pisitarkusi // 1001 tööd. Tallinn : Maaleht, 1995. lk. 65.

Uustalu, E. Ehituskeemia. // 1001 tööd. Tallinn : Maaleht, 1995. lk. 86-105.

Uustalu, E. Kapillaarniiskus. // 1001 tööd. Tallinn : Maaleht, 1995. lk. 33-35.

Uustalu, E. Plaatimissegud. // 1001 tööd. Tallinn : Maaleht, 1995. lk. 48-49.

Uustalu, E. Vana müür uueks. // 1001 tööd. Tallinn : Maaleht, 1995. lk. 47.

Uustalu, E. Värvilised vuugisegud. // 1001 tööd. Tallinn : Maaleht, 1995. lk. 50.

Velner, H. HELCOM JCP to protect the Baltic Sea and strategies 2010 : vision and strategies around the Baltic Sea 2010. // Proceedings of the III Conference of Minister for Spatial Planning and Development, Tallinn, 1994. Karlskrona, 1995.

Velner, H. The activities of HELCOM and environmental education. // 5th Conference of Baltic University Rectors, Turku University, 1995.

Velner, H.-A., Vasilyev, A., Loigu, E. Use of GIS for identification of critical areas of nonpoint pollution. // GIS-Baltic Sea States '95 : exhibition, conference - Tallinn, Estonia, 13-15 December, 1995 : abstracts, catalogue. Tallinn, 1995. p. 51.

Villemi, E.-M. Sõitjateveo korraldamine Suurbritannias. // Transport ja Logistika (1995) 3, lk. 16-19.

Õiger, K. Hoonetest ja ehitistest : konserveerimis-, restaureerimis- ja renoveerimisküsimustest Eestis. // Ehitaja (1995) 3, lk. 30-33.

Õiger, K. Kerrostalojen kuntotutkimus ja saneeraus Eestissä. // II korjausrakentamisen tutkimusseminaari, [23.5.1995]. Tampere, 1995. s. 37-43. (Julkaisuja / Tampereen teknillinen korkeakoulu, Talonrakennustekniikka; 66).

Õiger, K. Maintenance and renovation problems of buildings in Estonia. // Conservation training - needs and ethics : ICOMOS-CIF Training Committee Meeting 1995, Suomenlinna, Helsinki, Finland, 12.-17.6.1995. [3] p.

Õiger, K. Puitkonstruktsioonidest maaehituses. // Ehituskaar (1995) 10, lk. 14-17.

Õiger, K., Teppe, A. Betoonist ja kivist välisseinte seestpoolsest lisasoojustamisest = Lisälämmöneristetallinnalaiseen asuntokohteeseen. // Rakennustaito (1995) 3, lk. 8-9, 23.

ENERGEETIKATEADUSKOND

Raamatud

Arro, H. Eesti lendurid lahingute tules : lühike ülevaade eesti lendurite sõjateest II maailmasõja päevil. Tallinn : JMR, 1995. 184 lk.

Beek, A., Eller, A., Jõeveer, M., Järvinen, R., Laugis, J., Lehtla, M., Lehtla, T., Mägi, V., Pettai, E., Risthein, E. (koost.). Elektriku kalender 1996. Tallinn, [1995?]. 240 lk.

Janson, K., Järvik, J. Patentschrift DE 4200329 C2 (Bundesrepublik Deutschland) : Regelbare Speisestromquelle : Veröffentlichungstag der Patenterteilung 22.12.94, 20 Sp., 17 S. Zeichnungen. Veröffentlichungstag der Patenterteilung 22.12.94.

Jokinen, T.; (tlk.) Loigom, V. Tooteloome : loengukonspekt. Tallinn, 1995. 52 lk.

Järvik, J. et al. (Hrsg.). Stätten industrienaher Forschung in der Republik Estland : Stand: 01.09.1994. Berlin, [1994]. 80 S.

Järvik, J., Janson, K. Patent Number 5375053 (USA) : Controlled power supply. [37] l. Date of Patent: Dec. 20, 1994. US00537053A.

Külaots, I., Yrjas, P., Hupa, M., Ots, A. Sulphation of oil shale ash under atmospheric and pressurized combustion conditions. Åbo, 1995. 34 l. (Report / Åbo Akademi. Kemisk-tekniska fakulteten; 94-18).

Lehtla, T. (tlk.). Siemens. Simatic S5, Programmeeritavad kontrollerid : tööpõhimõte. Tallinn, 1995. 29 lk.

Lehtla, T., Kulmar, L. Mikroprotsessortehnika. Tallinn, 1995. 140 lk.

Meldorf, M. Elektrisüsteemi talitluse seire. Tallinn, 1995. 102 lk. (Tallinna Tehnikaülikooli väitekirjad; D8).

Meldorf, M. Steady-state monitoring of power system. Tallinn, 1995. 23 p. (Theses of Tallinn Technical University; D8).

Meldorf, M., Möller, K., Raesaar, P., Tiigimägi, E. (koost.). Elektroenergeetika põhimõisteid. Tallinn, 1995. 55 lk.

Risthein, E. (koost.). Ehitiste madalpinge-elektripaigaldised. 1 osa, Kohaldusala, sisu ja põhialused. Tallinn : Elektrikontrollikeskus, 1995. 32 lk. (Eeskiri EEI 3-1:1994).

Risthein, E. (koost.). Ehitiste madalpinge-elektripaigaldised. 2. osa, Määratlused. Tallinn : Elektrikontrollikeskus, 1994. 79 lk. (Eeskiri EEI 3-2:1994).

Risthein, E. (koost.). Ehitiste madalpinge-elektripaigaldised. 3. osa, Elektripaigaldiste üldiseloomustus. Tallinn : Elektrikontrollikeskus, 1995. 48 lk. (Eeskiri EEI 3-3:1994).

Risthein, E. (koost.). Ehitiste madalpinge-elektripaigaldised. 4. osa, Kaitseviisid. Tallinn : Elektrikontrollikeskus, 1995. 136 lk. (Eeskiri EEI 3-4:1994).

Risthein, E. (koost.). Välispaikade ja õuealade valgustus. Tallinn, 1995. 128 lk. (Eeskiri EVS 1).

Teemets, R. Kaitselülitid. Tallinn, 1994. 91 lk.

Teemets, R., Tomson, J. Ventilaatorid. Tallinn, 1995. 112 lk.

Vinnal, T., Tellinen, J., Janson, K., Järvik, J. Patent N 2032262 na izobretanie (Rossijskaja Federacija) : Indukcionnyj apparat "UVAR" so stupenčatym pereključeniem vitkov obmotki pod nagruzkoj : zaregistrirovano v Gosudarstvennom reestre izobretenij 27 marta 1995 g.

Vinnal, T., Janson, K., Järvik, J. Patent N 2033682 na izobretanie (Rossijskaja Federacija) : Preobrazovatel' peremennogo naprjaženija v peremennoe so stupenčatym regulirovaniem : zaregistrirovano v gosudarstvennom reestre izobretenij 20 aprelja 1995 g.

Artiklid

Adamson, A. Tunnelinajokokemukset Viron sedimenttikivessä. // Tunnelling in sedimentary rocks : proceedings on the seminar on 16.-17.2.1995 / Teknillinen korkeakoulu. Kallioteknikan laboratorio.

Espoo, 1995. l. 31-36.

Adamson, A. Viron kallioperän hyödyntämismahdollisuudet. // Tunnelling in sedimentary rocks : proceedings on the seminar on 16.-17.2.1995 / Teknillinen korkeakoulu. Kallioteknikan laboratorio. Espoo, 1995. l. 6-9.

Adamson, A., Reinsalu, E., Uibopuu, L. About the outset of mining in Estonia. // Oil Shale. Vol. 12 (1995) 1, p. 78-86.

Adamson, A., Reinsalu, E., Uibopuu, L. Mäenduse algus Eestis. // Insenerikultuur Eestis. 2. Tallinn : TTÜ, 1995. lk. 12-18.

Annus, A., Metusala, T., Oidram, R., Tapupere, O. Some aspects about insulator puncture tests. // Stockholm Power Tech, June 18-22 1995 : International Symposium on Electric Power Engineering. High-voltage technology. p. 18-21.

Arro, H. Katlavee kvaliteet ja energiasääst - kuidas on nad omavahel seotud?. // Riigi Energiaamet : infoleht (1994) 7, lk. 8-9.

Arro, H., Prikk, A. Suitsugaaside märgpuhastusseadmes ringleva pesulahuse lahjendamisest kipsisadestise vältimiseks. // Energia Teataja (1995) 3/4, lk. 23-24, 53-55.

Aruküla, H. Rikastamine; Sektsioonrong; Skipp; Soonur; Stoll; Strekk. // Eesti entsüklopeedia. 8. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1995. lk. 146-147, 429, 535, 599, 656, 662.

Aruküla, H., Tomberg, T. Elmar Kotkas - 90. // Oil Shale. Vol. 12 (1995) 2, p. 185.

Aunela, L., Häsänen, E., Kinnunen, V., Larjava, K., Mehtonen, A., Salmikangas, T., Leskelä, J., Loosaar, J. Atmospheric emissions from two Estonian power plants using oil shale. // Proceedings of the 10th World Clean Air Congress, held at Espoo, Finland, May 28-June 2, 1995. Vol. 1, Emissions and control. Helsinki : Finnish Air Pollution Prevention Society, 1995. p. 052 [4 p.].

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. 165-177.

Häsänen, E., Aunela, L., Kinnunen, V., Larjava, K., Mehtonen, A., Salmikangas, T., Leskelä, J., Loosaar, J. Emission factors of bulk and trace elements from oil-shale fueled power plants. // Proceedings of the 10th World Clean Air Congress, held at Espoo, Finland, May 28-June

2, 1995. Vol. 1, Emissions and Control. Helsinki : Finnish Air Pollution Prevention Society, 1995. p. 057 [4 p.].

Ingermann, K. The influence of district heating on the emissions in Estonia. // District Heating/Environment Protection : proceedings of Workshop, August 24-25, 1995, Helsinki.

Janson, K., Järvik, J. Flickerreduktion und Blindleistungskompensation bei Lichtbogenöfen - TCR, vorgeschaltete gesteuerte Drosselspule, regelbarer Thyristorgleichrichter und PKB-Stromrichter. // 4. Internationaler Workshop Oberschwingungen und Flicker, 22.-24. März 1995 / Veranstalter: Institut für Elektrische Anlagen, Technische Universität Graz, Austria. S. l., 1995. Bl. [163-166].

Janson, K., Järvik, J. Stromrichter mit der parametrischen Blindleistungskompensation und Strombegrenzung (PKB-Stromrichter) - eine billige netzfreundliche Schaltung für die Gleichstrom-Lichtbogenöfen. // 4. Internationaler Workshop Oberschwingungen und Flicker, 22.-24. März 1995 / Veranstalter: Institut für Elektrische Anlagen, Technische Universität Graz, Austria. S. l., 1995. Bl. [108-118].

Janson, K., Järvik, J. Vergleich der Blindleistungskompensation bei der Speisung der Lichtbogenofen. // Mezínarodní vědecká konference. Sekce 22, Elektroenergetika : sborník přednášek / Vysoká Škola Báňská - Technická Univerzita Ostrava. Fakulta Elektrotechniky a Informatiky. Ostrava, 1995. S. 58-67.

Joller, J., Laugis, J. Microcontroller control device for high speed control solenoids. // Tezisy dokladov I meždunarodnoi (XII vserossijskoj) konferencii po avtomatizirovannomu èlektroprivodu, 26-28 sentjabrja 1995 g., Sankt-Peterburg. Sankt-Peterburg, 1995. lk. 72.

Järvik, J. Elektrowärme - Lehren, Forschungen, Produktion. // Konferencja Elektrotermia Nauczanie - Badania - Produkcja, Szczyrk, 13-15 listopad 1995 r. Szczyrk, 1995. S. 5-7.

Järvik, J. Termoviisor hoiatab läheneva avarii eest. // Eesti Energia Infoleht (1995) 2, lk. 16-17, 36-37.

Kask, Ü. Konsultantide osa idee formuleerimisest projekti elluviimiseni. // Riigi Energiaamet : infoleht (1994) 7, lk. 10-11.

Kask, Ü. Power engineering. // Review of Estonian Islands. Ahvenanmaa, 1994.

Kask, Ü. Soojusenergeetika. // Hiiumaa aastaraamat A.D. 1994. Kärdla, 1995. lk. 64-67.

Kask, Ü. Üleminek kohalikele kütustele ja energiasääst. // Riigi Energiaamet : infoleht (1994) 7, lk. 13-14.

Kask, Ü., Muiste, P. Wood resources of Estonia and utilization of these in Estonian energy sector. // "Wood Fuel into Practice", 3rd International Wood as Fuel Conference, Glasgow, 1995, October 9-13.

Klevtsov, I. Departure from nucleate boiling in helically coiled tube: revision of critical quality equations. // Advances in engineering heat transfer : proceedings of the Second Baltic Heat Transfer Conference, Jūrmala, Rīga, Latvia, August 21-23, 1995. Southampton : Computational Mechanics Publications, 1995. p. 673-681.

Klevtsov, I.A. Approksimirujuščie uravnenija dlja graničnyh parocoder anij v zmeevikah. // Teploènergetika (1995) 3, c. 50-54.

Klevtsov, I., Tallermo, H., Crane, R.A. The methodical aspects of steam pipe creep damage estimation. // Baltica III : International Conference on Plant Condition & Life Management, Helsinki-Stockholm, June 6-8, 1995. Vol. 1. Espoo : Technical Research Centre of Finland, 1995. p. 155-164. (VTT symposium; 150).

Kruus, R., Tiikma, T. Kaugkütte soojustrasside isoleerimise efektiivsusest. // Tehnika ja Tootmine (1995) 2, lk. 18-20.

Käär, H. Riiklik energeetika arenguprogramm "Energia 2000". // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. 1 (1995) 2, p. 210-213.

Käär, H., Rudi, Ü., Siirde, A., Tiikma, T. Boiler surface cleaning from friable ash deposits by acoustic waves. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. 1 (1995) 2, p. 199-206.

Käär, H., Rudi, Ü., Siirde, A., Tiikma, T. Madalsageduslike helilainete kasutamine sadestiste eemaldamiseks küttepindadelt. // Eesti Teaduste Akadeemia aastaaruanne 1994. Tallinn, 1995. lk. 52-53.

Käär, H., Tiikma, T., Tran, H. Thermal conductivity of kraft recovery boiler deposits and its influence on the thermal efficiency of boiler furnace. // Advances in engineering heat transfer : proceedings of the Second Baltic Heat Transfer Conference, Jūrmala, Rīga, Latvia, August 21-23, 1995. Southampton : Computational Mechanics Publications, 1995. p. 483-492.

Laid, J., Ots, A., Pihu, T., Veski, A. Tükkturba ja puiduhakke mehhaniseeritud punkerladu : kasuliku mudeli kirjeldus, EE 95 00039 U. // Eesti Kasuliku Mudeli Leht (1995) 3, lk. 22.

Laid, J., Ots, A., Pihu, T., Veski, A. Tükkturba- ja puiduhakkepõleti : kasuliku mudeli kirjeldus, EE 95 00037 U. // Eesti Kasuliku Mudeli Leht (1995) 3, lk. 20.

Laugis, J. Estonian electrotechnical industry today. // Baltic electrical engineering review (1995) 1, p. 15-19.

Laugis, J. Siis, kui ei olnud veel türistore ja paljut muudki ... // Tallinna Polütehnikumi kolmveerand sajandit. Tallinn : Valgus, 1990. lk. 83-85.

Laugis, J., Lehtla, T., Risthein, E. Tugevvoolu elektrotehnikute kokkutulek. // Energia Teataja (1995) 2, lk. 25-28, 56-58.

Laugis, J., Lehtla, T., Teemets, R. Multi purpose energy conversion in electrical drives. // Stockholm Power Tech, June 18-22, 1995 : International Symposium on Electric Power Engineering. Electrical machines and drives. S. l., [1995]. p. 420-425.

Laugis, Ju. Ja., Lehtla, T.V. Novaja koncepcija podgotovki inženernyh i naučnyh kadrov v oblasti avtomatizirovannogo èlektroprivoda v Èstonii // Tezisy dokladov I meždunarodnoi (XII vserossijskoj) konferencii po avtomatizirovannomu èlektroprivodu, 26-28 sentjabrja 1995 g, Sankt-Peteburg.Sankt-Peterburg, 1995. lk. 134.

Lehtla, T. Modelling of voltage transients on inverter fed AC induction motor. // Stockholm Power Tech, June 18-22 , 1995 : International Symposium on Electric Power Engineering. Electrical machines and drives, p. 438-439.

Lehtla, T. Paindtootmine; Paindtootmissüsteem; Paindtöötlemismoodul. // Eesti entsüklopeedia. 7. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1994. lk. 143.

Lehtla, T., Kulmar, L. Modelling of transients in IGBT inverter fed AC drives. // Tezisy dokladov I meždunarodnoj (XII vserossijskoj) konferencii po avtomatizirovannomu èlektroprivodu, 26-28 sentjabrja 1995 g., Sankt-Peterburg. Sankt-Peterburg, 1995. lk. 19.

Lehtla, T., Teemets, R. AC linear induction motor drives in industry automation. // Automaatio 95 : automaatiopäivät - robotiikkapäivät, 3.-5.5.1995, Helsingin Messukeskus : esitelmät. 2. S. l., [1995]. p. 680-685. (Publication of the Finnish Society of Automation; no 19).

Leoste, M. Navigation for autonomous mobile robots. // Tezisy dokladov I meždunarodnoj (XII vserossijskoj) konferencii po avtomatizirovannomu èlektroprivodu, 26-28 sentjabrja 1995 g, Sankt-Peterburg. Sankt-Peterburg, 1995. lk. 76.

Liik, O. Planning of new generating capacity for Estonia using MARKAL model. // Stockholm Power Tech, June 18-22 1995 : International Symposium on Electric Power Engineering. Power systems. S. l., [1995]. p. 18-23.

Meldorf, M., Raesaar, P., Tiigimägi, E., Valtin, J. An approach to power system state estimation. // Stockholm Power Tech, June 18-22 1995 : International Symposium on Electric Power Engineering. Information and control systems. p. 170-175.

Metusala, T. Bachelor's degree from Tallinn Technical University. // Baltic electrical engineering review (1995) 2, p. 6-8.

Metusala, T. Bakalaureuseks Tehnikaülikoolis!. // Eesti Energia Infoleht (1995) 5, lk. 6-8, 30-32.

Metusala, T. Isolatsiooni koordinatsioonist IEC ja GOSTi piirimail. // Põhja Elektrivõrkude Infoleht (1995 juuli) 12, lk. 7-10.

Ots, A. High temperature corrosion of boiler heating surfaces metal. // Baltica III : International Conference on Plant Condition & Life Management, Helsinki-Stockholm, June 6-8, 1995. Vol. 1. Espoo : Technical Research Centre of Finland, 1995. p. 105-118. (VTT symposium; 150).

Ots, A. Ilmar Öpik, member of the Estonian Academy of Sciences = Akadeemik Ilmar Öpiku teaduslikust tegevusest. // Ilmar Öpik : personaalnimestik. Tallinn : Teaduste Akadeemia Kirjastus, 1994. lk. 7-10, 19-25.

Ots, A. Mida tähendab tehnikaülikool Eestile?. // Insenerikultuur Eestis. 2. Tallinn : TTÜ, 1995. lk. 119-123.

Ots, A. Mida tähendab tehnikaülikool Eestile. // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1994. Tallinn, 1995. lk. 160-166.

Ots, A. Orsat' aparaat; Otsevoolukatel; Ottomootor; Otto ringprotsess; Pihusti; Piserdusbassein; Pliit; Pumbajaam; Pump; Põlemiskamber; Põleti; Pöördahi; Pöördringprotsess. // Eesti entsüklopeedia. 7. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1994. lk. 101, 120, 122, 297, 333, 358-359, 520-521, 572, 573, 620-622.

Ots, A. Ülevaade Eesti energeetikast. // Energia Soomes 1995 / VTT Energia. Helsinki : ETY-Lehdet Oy, [1995?]. lk. 5, 7, 9-10.

Ots, A., Parve, T., Skrifvars, B.-J., Hupa, M. Sintering and fouling characterization of ashes with high calcium oxide content. // Proceedings

of the 13th International Conference on Fluidized Bed Combustion. Vol. 2. S. l., 1995. [13] p.

Parve, T., Ots, A., Skrifvars, B.-J., Hupa, M. The sintering of Estonian oil shale ashes. // Oil Shale. Vol. 12 (1995) 4, p. 341-356.

Pastarus, J.-R. Environmental protection and cavern stability in the Maardu granite deposit. // Oil Shale. Vol. 12 (1995) 2, p. 149-161.

Pastarus, J.-R. Preliminary analysis of the cavern stability in the Maardu granite deposit. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. 1 (1995) 1, p. 20-31.

Pastarus, J.-R. Two- and three-dimensional distinct element modelling of the stability of the cavern in Maardu deposit. // Kalliomekaniikan päivä. Espoo, 1995. s. 98-109.

Pirrus, E. Clay. // Estonian mineral resources. Tallinn : Ministry of the Environment of Estonia, 1994. p. 49-51.

Pirrus, E. Eesti Savikeskus ja Saviühing. // Bülletään / Eesti Geoloogia Selts (1995) 1, lk. 20.

Pirrus, E. Ilumetsa meteoriidikraatrid. // Liivimaa geoloogia : ekskursioonijuht : Tartu Ülikooli geoloogia instituudi 175. aastapäev, Eesti geoloogide teine ülemaailmne kokkutulek, Tartu, 3.-6. oktoober 1995. Tartu, 1995. lk. 33-34.

Pirrus, E. Kaoliniiti sisaldavad savid - Lõuna-Eesti hinnalisemaid maavarasid. // Liivimaa geoloogia : Tartu Ülikooli geoloogia instituudi 175. aastapäev, Eesti geoloogide teine ülemaailmne kokkutulek, Tartu, 3.-6. oktoober 1995. Tartu, 1995. lk. 85-94.

Pirrus, E. Kevade kontrastid, soe ja külm aluspõhi. // Eesti Loodus (1995) 5/6, lk. 131-132.

Pirrus, E. Kivid ja meie. // Eesti Loodus (1995) 11/12, lk. 360.

Pirrus, E. Põhjavesi pinnamoe kujundana Eestis - Ülo Heinsalu elutöö. // Teaduse ajaloo lehekülgi Eestist. 11, Geograafia ajaloost Eestis. Tallinn : Teaduste Akadeemia Kirjastus, 1995. lk. 203-211.

Pirrus, E. The ratio of depression and mound volumes : a promising criterion for the identification of small meteorite craters. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Geology. 44 (1995) 3, lk. 188-196.

Pirrus, E. Tsõõrikmäe meteoriidikraater. // Liivimaa geoloogia : ekskursioonijuht : Tartu Ülikooli geoloogia instituudi 175. aastapäev,

Eesti geoloogide teine ülemaailmne kokkutulek, Tartu, 3.-6. oktoober 1995. Tartu, 1995. lk. 34-35.

Pirrus, E. TTÜ rakendusgeoloogia õppetool. // Bülletään / Eesti Geoloogia Selts (1995) 1, lk. 20.

Poobus, A., Tiikma, T. Kütuste testimisest. // Tehnika ja Tootmine (1995) 5, lk. 25-28.

Poobus, A., Tiikma, T. Puidu ja turba põletamise tehnilisi probleeme. // Tehnika ja Tootmine (1995) 3, lk. 25-27.

Post, R., Selg, V. Wind energy make difficult start in Estonia. // EWEA Special Topic Conference '95 "The Economics of Wind Energy", 5.-7. September 1995, Finland : collection of papers for discussions. [Helsinki, 1995]. p. A4-1 - A4-3.

Raesaar, P. Eesti hüdroenergeetika arenguprobleemidest. // Riigi Energiaamet : infoleht (1994) 8, lk. 30-33.

Raesaar, P. Koolitatakse energiamajanduse juhte. // Eesti Energia Infoleht (1995) 5, lk. 11, 35.

Reino, A. Taastuvenergeetika : Taani kogemus. // Tehnika ja Tootmine (1994) 10, lk. 7-10.

Reinsalu, E. Kitš ja naivism teaduses. // Insenerikultuur Eestis. 2. Tallinn : TTÜ, 1995. lk. 154-159.

Risthein, E. Rauaskadu; Reaktants; Reaktiivmootor, 2; Reaktiivvõimsus; Reaktor, elektr; Reduktosüün; Reiman, Värdi; Rekuperatsioon; Releekaitse; Reostaat; Repulsioonmootor; Resistants; Resistor; Reverseerimine; Riigitähis; Risk; Rootor; Räigus; Rööpergutusmootor; Rööplülitus; Saarte Elektrivõrgud; Sagedus; Sagedusetalon; Sagedusjagur; Sagedusmuundur; Sagedusmõõtur; Samm-mootor; Sammupinge; Sarv, Vello; Segavalguslamp; Sensor; Servomootor; Sidestus; Sidur, elektr; Siirdeprotsess; Sildlülitus; Sillamaa, Hanno; Sisetakistus; Skeem; Sokkel, elektr; Soojuselektrijaam (tabel); Soomus, elektr; Soon, elektr; Spektraallamp; Staator; Starter. // Eesti entsüklopeedia. 8. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1995. lk. 45, 62, 63, 70, 83, 91, 93, 102-103, 105, 107, 115, 139-141, 155, 202, 264, 273, 291, 300, 301, 357, 380, 421-422, 444, 454, 473, 475, 489-490, 496, 499, 525, 534, 561, 574, 596, 597, 617, 633, 641.

Risthein, E. Elektriohutusnõuded suurenevad. // Sähköala (1995) 1/2, lk. 67-68.

Risthein, E. Uus elektriinseneriselts. // Sähköala (1995) 8, lk. 75.

Selg, V. Perspective of exploiting wind energy in Estonia. // Extended Use of Wind Energy in the Baltic Sea Region, Elblag, Poland, 6 December 1994 : report on the opening and first workshop of the EC Energy Centre - Baltic Sea Region. S. l., [1994?]. [2] p.

Selg, V. Tuuleenergia arenguperspektiividest. // Energia Teataja (1995) 5, lk. 27-30, 57-60; 6, lk. 30-31, 58-59.

Tallermo, H., Klevtsov, I., Arras, V., Gorohhov, J. Trends in life management of "Eesti Energia". // Baltica III : International Conference on Plant Condition & Life Management, Helsinki-Stockholm, June 6-8, 1995. Vol. 2. Espoo : Technical Research Centre of Finland, 1995. p. 621-627. (VTT symposium).

Teemets, R. Armas lugeja! : [Eesti Elektritööde Ettevõtjate Liidu juhatuse koosolekust]. // Sähköala (1995) 10, s. 67.

Teemets, R. Armas lugeja! : [Eesti Elektritööde Ettevõtjate Liidust]. // Sähköala (1995) 9, s. 67-68.

Tellinen, J., Järvik, J. DC controlled reactor for electric power systems. // 40. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium, 18.-21.09.1995, Technische Universität Ilmenau, Thüringen. Band 4, Vortragsreihen. Ilmenau, 1995. S. 273-276.

Tomberg, T., Aruküla, H. Mäemees Elmar Kotkas - 90. // Tehnika ja Tootmine (1995) 5, lk. 42-43.

Tomberg, T., Tomberg, E., Einasto, R. Reclamation of postmined areas in Estonia. // Decades later : a time for reassessment : proceedings of the 12th Annual National Meeting of the American Society for Surface Mining and Reclamation, Gillette, Wyoming, June 3-8, 1995. Vol. 2. S. l., [1995]. p. 852.

Tomson, J., Leoste, M. Tagasi peab tulema klient, mitte toode!. // Energia Teataja (1995) 5, lk. 26, 56.

Valtin, J. Elektroenergeetika bakalaureuse õppekava ülevaade. // Põhja Elektrivõrkude Infoleht (1995 dets.) 19, lk. 13-15.

Vares, V. Energeetikast. // Eesti tee Euroopa Liitu. Tallinn: Olion, 1995. lk. 160-175.

Vares, V. Puiduhakke kasutamise kogemusi Eestis. // Energiavõsa - kasvatamine ja kasutamine : konverentsi materjalid (28. veebruar - 01. märts 1994, Tõravere). Tartu, 1994. lk. 77-79.

Võrk, R. Hans Roland Wõrk - elu ja töö. // Inseneerikultuur Eestis. 2. Tallinn : TTÜ, 1995. lk. 200-210.

Yrjas, K.P., Külaots, I., Hupa, M., Ots, A. Sulphur capture by oil shale ashes under atmospheric and pressurized FBC conditions. // Proceedings of the 13th International Conference on Fluidized Bed Combustion. Vol. 2. S. l., 1995. [7] l.

HUMANITAARTEADUSKOND

Raamatud

Hromov, V. (comp.). Lingua Latina facilis. Pars 1. Tallinn, 1995. 48 lk.

Krikk, M. Politseikool aastail 1925-1940. Tallinn : E-info, 1995. 164, [15] lk.

Laanemäe, A. (koost.). Kultuuriloo üldkursuse metoodikajuhend. Tallinn, 1995. 14 lk.

Perkka-Jortikka, K., Teichmann, M. Hyvinvointi. [Tallinn], 1995. [4] s.

Rajangu, V. Kõrgharidus Eestis. Tallinn, 1995. 243 lk.

Rajangu, V. (koost.). Eesti- ja muukeelne õpe = Estonian language instruction & other. Tallinn, 1995. 16 lk. (Statistika vihik / Kultuuri- ja Haridusministeerium; nr. 6 1995).

Rajangu, V. (koost.). Kultuuri- ja Haridusministeeriumi aastaraamat 1994. Tallinn, 1995. 127, [10] lk.

Rajangu, V. (koost.). Kutseõppeasutused = Vocational education institutions. Tallinn, 1995. [16] lk. (Statistika vihik / Kultuuri- ja Haridusministeerium; nr. 1 1995).

Rajangu, V. (koost.). Kõrgkoolid = Higher educational institutions. Tallinn, 1995. [16] lk. (Statistika vihik / Kultuuri- ja Haridusministeerium; nr. 4 1995).

Rajangu, V. (koost.). Põhikoolid ja gümnaasiumid = Basic schools and gymnasiums. Tallinn, 1995. 5, [11] lk. (Statistika vihik / Kultuuri- ja Haridusministeerium; nr. 3 1995).

Rajangu, V. (koost.). Tööturuameti infovihik. Nr. 1-6. Tallinn, 1994-1995.

Rajangu, V. (koost.). Võõrkeelte õppimine = Foreign language learning. Tallinn, 1995. 5, [11] lk. (Statistika vihik / Kultuuri- ja Haridusministeerium; nr. 5 1995).

Rajangu, V. (koost.). Õpetajad = Teachers. Tallinn, 1995. [16] lk. (Statistika vihik / Kultuuri- ja Haridusministeerium; nr. 2 1995).

Rajangu, V., Meriste, M. Eesti koolid ja eesti keele õpe välismaal. Tallinn, 1995. 108 lk.

Rajangu, V., Meriste, M. Vähemusrahvuste õppeasutused Eestis. Tallinn, 1995. 63 lk.

Teichmann, M., Perkka-Jortikka, K. (koost.). Tööelu kvaliteet. [Tallinn], 1995. [4] lk.

Artiklid

Eintalu, J. Psühhopaatilise filosoofia manifest. // Vikerkaar (1995) 9/10, lk. 104-123.

Eintalu, J. Sokratese järelekatsumine. // Looming (1995) 10, lk. 1424-1425.

Jaanimets, E., Mägi, V. Tehnikum läbi aastakümnete. // Tallinna Polütehnikumi kolmveerand sajandit. Tallinn : Valgus, 1990. lk. 5-46.

Kokkota, V. Language learning and teaching situation in Estonia. // IATEFL 1995 Annual Conference program. London, 1995. p. 26.

Kokkota, V. Survey of EFL instruction in the Baltic States. // TESOL-95 annual convention program book. Washington, 1995. p. 182.

Meriste, M. Eestlaste hariduspüüdlustest laias maailmas. // Haridus (1995) 4, lk.14-19.

Meriste, M. Haridusalased ühendused Eestis. // Haridus (1995) 1, lk. 78-79.

Mägi, V. Dr. Ing. Valter Rand, interdistsiplinaristist diversiteediuurija. // Tehnika ja Tootmine (1995) 4, lk. 36-40.

Mägi, V. Eesti tehnikaajakirjanduse radadelt. 2. // Tehnika ja Tootmine (1995) 5, lk. 33-39.

Mägi, V. Enn Nurmiste elutee ja elutöö : ettekanne mälestuskonverentsil "Enn Nurmiste 100" 20. juunil 1994 TTÜ aulas. // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1994. Tallinn, 1995. lk. 141-159.

Mägi, V. Enn Nurmiste elutee ja elutöö. // Tallinna Polütehnikum 80. Tallinn, 1995. lk. 5-28.

Mägi, V. Reier, Herman Voldemar; Sonin, Ain; Soonvald, Eugen. // Eesti entsüklopeedia. 8. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1995. lk. 82, 570, 599.

Mägi, V. Harald Perlitz - Inglise kolonel ja eesti füüsik : 105. sünniaastapäeva puhul. // Tehnika ja Tootmine (1994) 5, lk. 19-21.

Mägi, V. Prof. Hans-Roland Wõrk 100. // Elektriku kalender 1996. Tallinn, [1995]. lk. 125-126.

Mägi, V. Professor Adolf Parts ja tema rännuteed. // Tehnika ja Tootmine (1994) 4, lk. 16-18.

Mägi, V. Tehnika ja insener Eestis aja ja ühiskonna peeglis. // Insenerikultuur Eestis. 2. Tallinn : TTÜ, 1995. lk. 99-107.

Mägi, V. Teist korda insenerikultuurist Eestis. // Tehnika ja Tootmine (1995) 2, lk. 34-37.

Mägi, V. Viis aastat Eesti Teadlaste Liitu : volikogu piduliku istungi mõtteid. // Tehnika ja Tootmine (1994) 8, lk. 13.

Mägi, V. Ääremärkusi Valter Ranna teadusfilosoofiliste vaadete juurde. // Insenerikultuur Eestis. 2. Tallinn : TTÜ, 1995. lk. 108-113.

Rajangu, V. Bildungsreform Estland : mit Blick nach Westen. // IWD : Informationsdienst des Instituts der deutschen Wirtschaft. Jg. 21 (1995) 23, S. 2.

Rajangu, V. Haridusnõudlusest. // EMI Teataja (1995) 7, lk. 15-17.

Rajangu, V. Kommunikations- und Wirtschaftsstrukturen in Estland. // Eesti - Deutschland (1995) 1, S. [4-9].

Rajangu, V. Kutsealane koolitus ja turumajandus. // Haridus (1995) 1, lk. 24-26.

Rajangu, V. TPT - toredad päevad Tallinnas. // Tallinna Polütehnikum 80. Tallinn, 1995. lk. 40-45.

Rajangu, V. What are the problems concerning adult education to be solved in Estonia?. // Sociologija Lietuvoje : praeitis ir dabartis : konferencijos pranešimu medžiaga. 5. 2 knyga. Kaunas : Technologija, 1995. p. 15-16.

Teichmann, M. Personality in the context of social environment : a ten year study. // IV European Congress of Psychology, Athens 2-7 July 1995 : abstracts. Athens : Ellinika Grammata, [1995]. p. 459-460.

Teichmann, M. Työelämän laatu - mitä se on?. // Julkinen nainen : Kunnallisvirkamiesliitto KVL-n seminaari, Nummen koululla, 3.8.1994. S. l., 1994. s. 17-18. (KVL-n julkaisuja; 1/1994).

Teichmann, M. Vaihtoehdot Virossa - menestys tai stressi. // Kunnan

ammattilaiset : för dig i kommunen (1995) 8/9, s. 5.

Uibo, M. The role of syllabus in language teaching. // Proceedings of the conference "Issues of Language and Language Teaching". Tartu, 1995.

KEEMIATEADUSKOND

Raamatud

Department of Chemistry : activity report 1994. Tallinn, 1995. 35 p. (Reports of Tallinn Technical University; G2).

Kuivjõgi, K., Liebert, T., Mitt, K., Saava, M., Teesalu, S. (koost.). Toitumissoovitused Eestis. Tallinn, 1995. 30 lk.

Liebert, T. (koost.). Kaltsium. Tallinn, 1995. [11] lk.

Liebert, T. (koost.). Leib. Tallinn : Ortwil, 1995. 8 lk.

Liebert, T. (koost.). Sool. Tallinn : Ortwil, 1995. 8 lk.

Liebert, T. (koost.). Söö hästi, siis tunned end hästi! Tallinn, 1995. 15 lk.

Liebert, T. (koost.). Toiduainete lisaained. Tallinn : Ortwil, 1995. 8 lk.

Mölder, L. Bensiin 95E - mis see on? Miks ma eelistan bensiini 95E?. [S. l., 1995]. 1 murtud l. (6 lk.). (Otstarbekaim valik).

Põldme, M. Phase transformations in hydrothermal sintering processing of phosphate rock. Tallinn, 1995. 28 p. (Theses of Tallinn Technical University; G3).

Raukas, M., Nirk, T. (koost.). Füüsikalise keemia praktikum : programm ja laboratoorsete tööde juhendid. Tallinn, 1995. 132 lk.

Tõnsuaadu, K. Thermophosphates from Kovdor and Siilinjärvi apatites. Tallinn, 1995. 22 p. (Theses of Tallinn Technical University; G4).

Veiderma, M. Mineral resources - energy - environment in Estonia. Stuttgart : Boorberg, 1994. 8, [21] p. (Bochumer Forschungsberichte zum Berg- und Energierecht; 13).

Artiklid

Aidnik, M., Lille, Ü., Parve, O. Kodumaine sünteesitud d-kloprostenool. // Eesti Loomaarstlik Ringvaade (1995) 5, lk. 205-206.

Andrejeva, J., Merits, A., Kibe, K., Puurand, Ü., Rabenstein, F., Järvekülg, L. Molecular cloning, sequencing and homology studies of potato potyvirus A (PVA) helper component gene from aphid transmissible (AT) and non-aphid transmissible (NAT) isolates. //

International Symposium 75 Years of Phytopathological and Resistance Research at Aschersleben, 12-16 June, 1995, Aschersleben, Germany : proceedings, list of authors, list of participants, 1995. p. 51-54. (Züchtungsforschung : Berichte aus der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen; 1. Jg., H. 2).

Beresnev, S., Syritski, V., Öpik, A. Chemical sensors based on conductive polymers. // Kemia 95 : Finnish Chemical Congress and Exhibition and Nordic Polymer Meeting 1995, Helsinki, 14-16 Nov., 1995 : abstracts. p. 49-50.

Bondar, J., Bitjukov, M., Palu, V., Liiv, M., Müürisepp, M.-A. Süsiniku isotoopkoostis ning bioloogiliste markerite jaotumine Balti regiooni naftades ja kivimites = Carbon isotopic composition and biological marker distribution in oils and rocks of the Baltic region. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 13-14.

Bouscaren, M.-L., Järvekülg, L., Saarma, M., Truve, E. Propagation of different potato virus X (PVX) isolates in PVX coat protein expressing tobacco plants and protoplasts. // Fourth International Symposium on Positive Strand RNA Viruses, May 25-30, 1995, Utrecht, The Netherlands, 1995. p. P7-58.

Christjanson, P., Kööse1, A. Condensation of methylolphenols. // XII. Sympózium Pokroky vo výrobe a použití lepidiel v drevárskom priemysle : zbornik referátov / Technicka univerzita Zvolen. Zvolen, 1995. p. 298-309.

Christjanson, P., Lippmaa, H. Development of alkylresorcinol-formaldehyde resin (DFK) chemistry and applications. // Oil Shale. Vol. 12 (1995) 3, p. 213-233.

Christjanson, P., Siimer, K., Suurpere, A. Condensation reaction of methylolamides and methylphenols. // Nordic Polymer Meeting, 14-16 November, 1995 : proceedings. p. 38.

Drews, M., Paalme, T. Baculovirus expression using continuous culture of insect cells. // Baculovirus and Insect Cell Gene Expression Conf., Pinehurst, N.C. March 26-30, 1995. p. 24.

Drews, M., Paalme, T., Vilu, R. The growth and nutrient utilization of the insect cell line *Spodoptera frugiperda* Sf9 in batch and continuous culture. // Journal of biotechnology. Vol. 40 (1995) p. 187-198.

Ebber, A., Ivask, K., Koel, M. Multivariate calibration of

thermochromatographic data. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. Vol. 44 (1995) 1, p. 1-6.

Golovtsov, I., Öpik, A. Doping mechanism for polyparaphenylene. // Kemia 95 : Finnish Chemical Congress and Exhibition and Nordic Polymer Meeting 1995, Helsinki, 14-16 Nov., 1995 : abstracts. p. 53-54.

Graham, N., Preis, S., Lambert, S., Ma, J., Li, G. The impact of pretreatment with ozone, chlorine dioxide and potassium permanganate on THM formation: laboratory case studies. // First International Research Symposium on Water Treatment by-Products, 29 et 30 septembre 1994, Palais des Congrès du Futurescope à Poitiers (France) : proceedings. Poitiers, 1994. p. 0-15 (9th pag.).

Hödrejärv, H. Chemical speciation of heavy metals in soils by sequential extraction method. // Publications on chemistry / University of Tartu. Department of Chemistry. 23 (1995) p. 35-41.

Hödrejärv, H. Mure ravimtee pärast. // Eesti Loodus (1995) 7, lk. 184-185.

Hödrejärv, H. Tähelepanuväärseid naisi TTÜ ajaloost - Erika Talts. // Insenerikultuur Eestis. 2. Tallinn : TTÜ, 1995. lk. 37-47.

Hödrejärv, H., Viitak, A., Vaarmann, A. Chemical speciation analysis of micrometals in soils. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. Vol. 44 (1995) 2/3, p. 171-178.

Hödrejärv, H., Viitak, A., Vaarmann, A. Pinnases leiduvate mikrometallide keemiline ühendiliigitus-(speciation) analüüs = The chemical speciation analysis of the micrometals in the soils. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 24-26.

Idla, K., Talo, A., Forsén, O., Öpik, A., Yläsaari, S. Application of the conducting polymers polypyrrole and polyaniline as corrosion prevention materials. // Kemia 95 : Finnish Chemical Congress and Exhibition and Nordic Polymer Meeting 1995, Helsinki, 14-16 Nov., 1995 : abstracts. p. 46.

Idla, K., Öpik, A., Forsén, O. Conducting polypyrrole coating of steel in aqueous solutions. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. 44 (1995) 2/3, p. 118-126.

Idla, K., Öpik, A., Forsén, O. Elektrit juhtivast polümeerist elektroodid vesilahustes = Conducting polypyrrole coating of steel in aqueous solutions. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete

referaadid. Tallinn, 1995. lk. 26-28.

Ivask, K. Chemometric methods in processing thermochromatographic data. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. Vol. 44 (1995) 2/3, p. 132-139.

Ivask, K. Kemomeetria meetodid termokromatograafia andmetöötluses = Methods of chemometrics in thermochromatography data processing. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 28-29.

Johannes, I., Mölder, L., Paukku, Y., Tiikma, L. A colorimetric method for selective determination of non-volatile phenols in water. // Oil Shale. Vol. 12 (1995) 4, p. 297-304.

Johannes, I., Mölder, L., Paukku, J., Tiikma, L. Uus meetod põlevkivifenoolide määramiseks vees = A new method for the determination of oil shale phenols in water. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 30-31.

Johannes, I., Sidoruk, J., Lahe, L. Characterization of cobalt(II) compound with 4-nitroso-2,5-dimethylresorcinol and cetylpyridinium bromide by visible and infrared spectra. // Eesti Teaduste Akadeemia Toimetised. Keemia. 43 (1994) 4, lk.195-199.

Järvekülg, L., Andrejeva, J., Raudsepp, R., Saarma, M. Kartuli viirushaigustest Eestis. // Kartuli tootmine, töötlemine ja tarbimine Eesti Vabariigis. Tallinn, 1995. lk. 99-102. (EAA väljaanne / Eesti Agraarökonomistide Assotsiatsioon; 7/1995).

Järvekülg, L., Andrejeva, J., Merits, A., Kibe, K., Raudsepp, R., Puurand, Ü., Rabenstein, F., Saarma, M. Studies of potato viruses : antigenic analysis, structure, transmission and detection. // International Symposium 75 Years of Phytopathological and Resistance Research at Aschersleben, 12-16 June, 1995, Aschersleben, Germany : proceedings, list of authors, list of participants, 1995. p. 108-111. (Züchtungsforschung : Berichte aus der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen; 1. Jg., H. 2).

Järvekülg, L., Merits, A., Kibe, K., Andrejeva, J. Study of the vector-transmission mechanism of potato virus A. // VIth International Conference "Frontiers in Biochemistry and Molecular Biology the Legacy of Andrey Belozersky", Moscow, Russia, Dec. 18-23, 1995. 1 l.

Kahru, A., Kurvet, M., Külm, I. Photobacteria as whole-cell biosensors in environmental toxicology. // XIII Scandinavian Workshop on *In Vitro*

Toxicology, Tampere, Finland, 21-24.9.1995 : abstracts. Tampere : University of Tampere, 1995. p. 73.

Kahru, A., Kurvet, M., Külm, I. Prediction of toxicity of (phenolic) wastewater to activated sludge using luminescent bacteria *Photobacterium phosphoreum*. // 2nd IAWQ Specialized Conf. on Hazard Assessment and Control of Environmental Contaminants in Water - The Interface Between Environmental Engineering and Environmental Science, Technical University of Denmark, Copenhagen, 29-30. June 1995 : book of abstracts. p. 56a.

Kahru, A., Tomson, K., Pall, T., Külm, I. Pestitsiidide toksilisuse uurimine kasutades bakteriaalseid testsüsteeme : luminestseeruvad bakterid *Photobacterium phosphoreum* = Study of toxicity of pesticides using bacterial test systems : luminescent bacteria *Photobacterium phosphoreum*. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 32-34.

Kahru, A., Tomson, K., Pall, T., Külm, I. Study of toxicity of pesticides using luminescent bacteria *Photobacterium phosphoreum*. // 2nd IAWQ Specialized Conf. on Hazard Assessment and Control of Environmental Contaminants in Water - the Interface Between Environmental Engineering and Environmental Science, Technical University of Denmark, Copenhagen, 29-30. June 1995 : book of abstracts. p. 148.

Kaljurand, M. Monitoring nonstationary samples by multiple input chromatography. // Kemia 95 : Finnish Chemical Congress and Exhibition and Nordic Polymer Meeting 1995, Helsinki, 14-16 Nov., 1995 : abstracts. p. 29.

Kaljurand, M., Ebber, A., Sõmer, T. An automatic sampling device for capillary zone electrophoresis. // HRC : Journal of high resolution chromatography. Vol. 18 (1995 April) p. 263-265.

Kaljurand, M., Sõmer, T., Ebber, A. Automaatne proovi sisestamine kapillaarelektroforeesis = Automatic sample injection in capillary zone electrophoresis (CZE). // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 34-36.

Kaljuvee, T., Kuusik, R., Veiderma, M. Enrichment of carbonate-phosphate ores by calcination and air separation. // International journal of mineral processing. Vol. 43 (1995) p. 113-121.

Kaljuvee, T., Kuusik, R., Veskimäe, H. Dry desulphurization of the flue gases at oil shale thermal power plants. // Second International

Symposium and Exhibition on Environmental Contamination in Central and Eastern Europe, September 20-23, 1994, Budapest, Hungary : symposium program. p. 149.

Kaljuvee, T., Trikkel, A., Kuusik, R. Põlevkivituhk vääveldioksiidi sidujana = Oil shale ashes as sorbent for SO_2 binding // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 37-39.

Kallas, J., Huuskonen, M., Kamenev, S., Munter, R., Viiroja, A. Ozonation and AOP parameter estimation from countercurrent film absorber data. // Ozone : science & engineering. Vol.17 (1995) 5, p. 527-550.

Kallas, J., Kamenev, S. Advanced oxidation processes against industrial phenolic wastewaters. // International Workshop on Pollution Prevention and Waste Minimization, 23-24 May, 1995, Lappeenranta, Finland. Lappeenranta, 1995. p. 50-51. (Julkaisuja / Lappeenranta University of Technology. Department of Chemical Technology; 53).

Kallas, J., Munter, R., Viiroja, A., Körvits, M. Mathematical models, simulation and parameter estimation for water/wastewater treatment by ozone in semicontinious, countercurrent and cocurrent columns. // 12th Ozone World Congress, May 15th to 18th, 1995, Lille, France : proceedings. Vol. 2. S. l., cop. 1995. p. 229-240.

Kallas, J., Pikkov, L. Tselluloosi- ja põlevkivitööstuse keskkonnakaitse aktuaalseid probleeme = Environmental problems in pulp and paper and oil shale industries. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 39-41.

Kalve, R. Suvel saledaks aitavad loodustooted. // Kodutohter Extra (1994) 3, lk. 7.

Kamenev, S., Kallas, J., Munter, R., Trapido, M. Chemical oxidation of biologically treated phenolic effluents. // Waste management. Vol. 15 (1995) 3, p. 203-208.

Kamenev, S., Preis, S., Kallas, J., Munter, R. Täiustatud oksüdatsiooniprotsessid põlevkivitööstuse heitvete eel- ja järeltöötlemisel = Advanced oxidation processes in pre- and post-treatment of wastewater from oil shale industry. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 41-43.

Kann, A., Täht, R. Pihlakamahla antimikroobse toime uurimine. // Eesti Rohuteadlane (1995) 3, lk. 99-100.

Kann, A., Täht, R. The low caloric bakery products. // Lauku sēta : LLU

Zinātniskā konference 1995. gada 30. martā Jelgavā : referatu materiāli. Jelgava : LLU, 1995. p. 15-16.

Kann, J. Dear reader! : editor's page //Oil Shale. Vol. 12 (1995) 1, p. 1-2.

Kann, J. Eesti Keemia Selts - 75. // Tehnika ja Tootmine (1994) 1, lk. 13-14.

Kann, J. Eesti Keemia Seltsi väliskontaktidest 1994. a. // Aastaraamat 1994 / Eesti Keemia Selts. Tallinn, 1995. lk. 17-24.

Kantola, M., Mand, E., Viitak, A., Tooming, M., Juravskaja, J., Vartiainen, T., Purkunen, R., Saarikoski, S., Pasanen, M. Breast milk and serum selenium content in Finland, Estonia, St. Petersburg and Karelian. // International Conference on Quality and Safety Aspects of Food & Nutrition in Europe '95 : QSFNE, August 22-25, 1995, Helsinki, Finland : programme and book of abstracts. l. P Q B07.

Kantola, M., Vartiainen, T., Mand, E., Viitak, A., Tooming, M., Juravskaja, J., Purkunen, R., Saarikoski, S., Pasanen, M. Breast milk and serum selenium levels in Finland, Estonia, St. Petersburg and Karelian. // Journal of trace elements in experimental medicine. Vol. 8 (1995) 2, p. 87.

Kuldvee, R. Süsteemipiik ioonkromatograafias = System peak in ion chromatography. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 57-59.

Kuldvee, R. System peak in ion chromatography. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. Vol. 44 (1995) 2/3, p. 140-148.

Kuusik, R. Mõnede Eesti maavarade uutest kasutusvõimalustest = New possibilities to utilize some Estonian mineral resources. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 61-64.

Kuusik, R., Kaljuvee, T., Trikkel, A., Maarend, J., Roundyguine, J. Dry desulphurization of flue gases by Estonian lime-containing materials. // Proceedings of the 10th World Clean Air Congress, held at Espoo, Finland, May 28 - June 2, 1995. Vol. 1, Emissions and control. Helsinki : The Finnish Air Pollution Prevention Society, [1995]. p. 037 (4 p.).

Kuusik, R., Trikkel, A. Calcium sulphide from phosphogypsum. // Second International Symposium and Exhibition on Environmental Contamination in Central and Eastern Europe, September 20-23, 1994, Budapest, Hungary : symposium program. p. 149.

Liebert, T. Hallitusjuustud. // Kodutohter Extra (1994) 2, lk. 39.

Liebert, T. Kuumal suvepäeval tekib janu. // Kodutohter Extra (1994) 3, lk. 56.

Liebert, T. Subproduktid; Sulfiteerimine. // Eesti entsüklopeedia. 8. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1995. lk. 673, 691.

Liebert, T. Suhkur ja suhkruasendajad. // Maakodu (1995) 12, lk. 26-27.

Liebert, T. Toidunõud. // Kodutohter Extra (1994) 3, lk. 52.

Liebert, T., Lipre, E. Lihan tuotanto ja kulutus Virossa. // Kehittyvä elintarvike (1994) 5, s. 26-27.

Linntam, A. A polynomial basis to solve the Schrödinger equation for a molecular system. // 9th Nordic Symp. on Computer Simulation of Liquids and Solids, Hindas, Sweden, 25-27 Aug., 1995. [1] p.

Lipre, E. Ananass. // Kodutohter Extra (1995) 1, lk. 52.

Lipre, E. Kas tunnete avokaadot?. // Kodutohter (1995) 3, lk. 58-59.

Lipre, E. Kiivi. // Kodutohter Extra (1995) 1, lk. 51.

Lipre, E. Mango. // Kodutohter Extra (1995) 1, lk. 50.

Lipre, E. Millist salatit teile?. // Kodutohter Extra (1995) 2, lk. 54-56.

Lipre, E. Nii katame laua. // Pere ja Kodu (1995) veebr., lk. 54.

Lipre, E. Seekord katame selvelaua. // Pere ja Kodu (1995) apr., lk. 54-55.

Lipre, E. Stritsel; Struudel; Sukaad. // Eesti entsüklopeedia. 8. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1995. lk. 664, 668, 687-688.

Lipre, E. Suvepäeva brunch. // Pere ja Kodu (1995) juuni, lk. 44-45.

Lipre, E. Üks sajast tuhandest. // Pere ja Kodu (1995) jaan., lk. 46-47.

Loorits, H., Munter, R. Pilot scale evaluation of preozonation for Tallinn drinking water treatment. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. 44 (1995) 1, p. 32-41.

Lott, K., Grebennik, A., Dontsova, A., Raukas, M., Vishnjakov, A. A^2B^6 ühendite kõrvalekalle stöhhiomeetriast : elektroneutraalsed defektid või ühe komponendi liia adsorptsioon? = Deviation of A^2B^6 compounds from stoichiometry : electroneutral defects or the adsorption of one component excess?. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 70-71.

Lott, K., Grebennik, A., Dontsova, A., Raukas, M., Vishnyakov, A. Deviation of A^2B^6 compounds from stoichiometry : electroneutral defects or the adsorption of one component excess?. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. 44 (1995) 2/3, p. 114-117.

Luigela, A. Kodune leivategu on rituaal. // Eesti Naine (1995) dets., lk. 50-51.

Luik, H., Lindaru, E., Maripuu, L. Põlevkivi gaasifaasiline ekstraktsioon sub- ja superkriitiliste ekstrahentide-reagentidega = Gas extraction of oil shale with sub- and supercritical extragents-reagents. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 72-73.

Maripuu, L. Osooni ja vesinikperoksiidi toimest heitvetes sisalduvatele orgaanilistele ainetele = Oxidation of organic compounds in wastewater with the combination of ozone and hydrogen peroxide. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 78-80.

Maripuu, L. Oxidation of organic compounds in waste water with ozone and hydrogen peroxide. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. 44 (1995) 2/3, p. 201-206.

Maripuu, L., Tuhkanen, T., Tanskanen, H., Walls, M. Treatment of debarking effluents by ozone and hydrogen peroxide : removal of organic matter and toxicity. // International Workshop on Pollution Prevention and Waste Minimization, 23-24 May, 1995, Lappeenranta, Finland. Lappeenranta, 1995. p. 32-34. (Julkaisuja / Lappeenranta University of Technology. Department of Chemical Technology; 53).

Menert, A., Mähar, A., Eigi, L., Köstner, A. Molecular encapsulation and fast analysis of hop bitter acids. // Aroma : perception, formation, evaluation : proceedings of the 4th Wartburg Aroma Symposium, Eisenach, March 1st-4th, 1994. Potsdam-Rehbrücke : Deutsches Institut für Ernährungsforschung, 1995. p. 593-601.

Mere, J., Nirk, T. Faasiüleminek tahkes lahuses $CdSe_xTe_{1-x}$ = Phase transition in solid solution $CdSe_xTe_{1-x}$. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 80-82.

Merits, A., Andrejeva, J., Kibe, K., Rabenstein, F., Proll, E., Järvekülg, L. 3' terminal sequence analysis and homologies for two members of genus *Rymovirus (Potyviridae)*. // International Symposium 75 Years of Phytopathological and Resistance Research at Aschersleben, 12-16 June,

1995, Aschersleben, Germany : proceedings, list of authors, list of participants, 1995. p. 120-123. (Züchtungsforschung : Berichte aus der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen; 1. Jg., H. 2).

Mikkal, V. Igikestev ja ühendav. // Insenerikultuur Eestis. 2. Tallinn : TTÜ, 1995. lk. 94-98.

Mikkal, V. Igikestev ja ühendav. // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1994. Tallinn, 1995. lk. 120-126.

Mikkal, V. Keemiainsener ja insenerieetika. // Aastaraamat 1994 / Eesti Keemia Selts. Tallinn, 1995. lk. 25-29.

Mikkal, V. Keemiainsener ja insenerieetika = Chemical engineering and engineering ethics. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 82.

Munter, R. Osoon ja joogivee kvaliteet = Ozone and drinking water quality. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 85-87.

Munter, R. Ozone and drinking water quality in Tallinn. // International Workshop on Pollution Prevention and Waste Minimization, 23-24 May, 1995, Lappeenranta, Finland. Lappeenranta, 1995. p. 35-37. (Julkaisuja / Lappeenranta University of Technology. Department of Chemical Technology; 53).

Munter, R., Kallas, J., Preis, S., Kamenev, S., Trapido, M., Veressinina, J. Comparative studies of AOP for aromatic and polyaromatic hydrocarbons destruction. // 12th Ozone World Congress, May 15th to 18th, 1995, Lille, France : proceedings. Vol. 1. S. l., cop. 1995. p. 395-406.

Munter, R., Mikkal, V. Keskkonnakaitse alane õppetöö Tallinna Tehnikaülikoolis = Study courses of the environmental protection in Tallinn Technical University. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 87.

Mölder, L. 80 years since the birth of Agu Aarna. // Oil Shale. Vol. 12 (1995) 3, p. 195-198.

Mölder, L. Agu Aarna saanuks 80 = Agu Aarna would have been 80. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. 44 (1995) 2/3, p. 228-230.

Mölder, L. Estonian primary energy consumption 1993. // Oil Shale. Vol. 12 (1995) 1, p. 92.

Mölder, L. Kas Eesti vajab sajandivahetusel põlevkivikeemiatööstust?. // Aastaraamat 1994 / Eesti Keemia Selts. Tallinn, 1995. lk. 41-46.

Mölder, L. Miks kehv bensiin ummistab karburaatoridüüsid?. // Autoleht (1994) 2, lk. 11.

Mölder, L. Mis on bensiin A-92 või AI-92?. // Autoleht (1994) 5, lk.11.

Mölder, L., Elenurm, A., Tamvelius, H. Sulphur compounds in a hydraulic ash-disposal system. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. 44 (1995) 2/3, p. 207-211.

Mölder, L., Elenurm, A., Tamvelius, H. Väävliühendid hüdrotuhaeraldussüsteemis = Sulphur compounds in hydraulic ash-disposal system. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 92-94.

Orav, A., Kailas, T., Liiv, M., Aav, R. Capillary gas chromatographic analysis of the monoterpenoic fraction of Estonian conifer needle oil. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. Vol. 44 (1995) 2/3, p. 149-155.

Orav, A., Kailas, T., Liiv, M., Aav, R. Eesti männi ja kuuse okkaõli monoterpeense osa kapillaargaasikromatograafiline analüüs = Capillary gas chromatographic analysis of the monoterpenoic fraction of Estonian conifer needle oil. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 96-98.

Parve, O., Pals, A., Vallikivi, I., Lahe, L., Lille, Ü. Tetrahüdropüranüül-blokitud mandelhappe kasutamine kiraalse derivatiseerimisagendina = Tetrahydropyranyl-protected mandelic acid : a new chiral derivatizing agent. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 106-108.

Parve, O., Sikk, P., Lille, Ü. Homokiraalsete struktuurielementide saamine ensümaatilise hüdrolüüsi teel = Enzymatic hydrolysis as a tool for preparation of homochiral building blocks. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 105-106.

Paukku, J., Johannes, I. Koobaltnitrosoalküülresortsinolaatkomplekside fotomeetriline uurimine = A colorimetric study of cobaltnitrosoalkylresorcinolates. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 108-109.

Peld, M., Tõnsuaadu, K., Veiderma, M. Synthesis and characterization of Na and Mg containing carbonatefluorapatites. // XIIIth International

Conference on Phosphorus Chemistry - ICPC, Jerusalem, Israel, July 16-21, 1995 : abstracts. p. 96.

Pets, L., Haldna, Ü. Microelements in Estonian and Green River (U.S.A.) oil shales : a quantitative comparison. // Oil Shale. Vol. 12 (1995) 3, p. 239-245.

Pets, L., Vaganov, P., Rongsheng, Z. A comparative study of remobilization of trace elements during combustion of oil shale and coal at power plants. // Oil Shale. Vol. 12 (1995) 2, p. 129-138.

Piiroja, E. Galvaanika jäätmetest kroomrohelise pigmendi saamine = Pigments from galvanic wastes. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 111-113.

Piiroja, E. Polümeersete jäätmete utiliseerimine = Utilization of polymeric wastes. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 114-115.

Piiroja, E. Suvi - parim aeg eluruumide värvimiseks. // Pere ja Kodu (1995) juuni, lk. 53-54.

Piiroja, E. Utilization of polymeric wastes. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. 44 (1995) 2/3, p. 218-221.

Piiroja, E., Tooming, T. Eelisoleeritud toru : kasuliku mudeli kirjeldus, EE 95 00045 U. // Eesti Kasuliku Mudeli Leht (1995) 3, lk. 28.

Piiroja, E., Viisimaa, M. Mida teha polümeersete jäätmetega?. // Maakodu (1995) 5, lk. 6-7.

Preis, S. Photocatalytical oxidation of phenolic compounds in wastewater treatment. // Proc. World Environ. Congr., London, Ontario, Canada. September 17-22, 1995, p. 277-278.

Preis, S., Kallas, J. Photocatalytical oxidation of phenolic compounds in wastewater treatment. // International Workshop on Pollution Prevention and Waste Minimization, 23-24 May, 1995, Lappeenranta, Finland. Lappeenranta, 1995. p. 43-45. (Julkaisuja / Lappeenranta University of Technology. Department of Chemical Technology; 53).

Preis, S., Kamenev, S., Kallas, J., Munter, R. Advanced oxidation processes against phenolic compounds in wastewater treatment. // Ozone science & engineering. Vol. 17 (1995) 4, p. 399-418.

Preis, S., Terentjeva, J., Maksimova, I. Fotokatalüütilised oksüdeerimisprotsessid vee puhastuses = Photocatalytic oxidation

processes in water treatment. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 116-117.

Ragazzi, E., Chinellato, A., Lille, Ü., Lopp, M., Doni, M.G., Fassina, G. Pharmacological properties of MM-706, a new prostacyclin derivate. // Gen. Pharmac. Vol. 26 (1995) 4, p. 703-709.

Randla, T., Rožkov, A., Käärd, A., Vilu, R. Possibilities of biodegradation of phenolcontaining wastes originating from the oil-shale basin in North-Eastern Estonia. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. Vol. 44 (1995) 2/3, p. 185-194.

Randla, T., Rõzhkov, A., Käärd, A., Vilu, R. Kirde-Eesti fenoole sisaldavate heitmete mikrobioloogilise lagundamise võimalustest = The study of the possibilities of biodegradation of phenol-containing wastes, originated from the oil shale basin in North-Eastern Estonia. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 123-125.

Raudsepp, R., Reintamm, T., Järvekülg, L. Development of high sensitive and rapid test system for simultaneous quantitative and qualitative detection of plant viruses. // International Symposium 75 Years of Phytopathological and Resistance Research at Aschersleben, 12-16 June, 1995, Aschersleben, Germany : proceedings, list of authors, list of participants, 1995. p. 141-143. (Züchtungsforschung : Berichte aus der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen; 1. Jg., H. 2).

Raukas, M. Galvaanielekter Tallinnas aastal 1801. // Horisont (1995) 5, lk. 46.

Raukas, M. Sedimentatsioon; Silikageel; Solvolüüs; Solubilisatsioon; Solvatatsioon. // Eesti entsüklopeedia. 8. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1995. lk. 413, 497, 566.

Samel, N., Järving, I., Varvas, K., Koljak, R., Pehk, T. Prostaglandiinide biosüntees korallides. // Eesti Teaduste Akadeemia aastaaruanne 1994. Tallinn, 1995. lk. 54-55.

Samel, N., Varvas, K., Koljak, R., Järving, I., Pehk, T. Prostaglandiinide biosüntees korallides = Biosynthesis of prostaglandins in coral. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 125-127.

Sarand, I., Timonen, S., Sen, R., Yrjald, K., Rajamäki, M., Koivula, T.,

Haahtela, K., Romantschuk, M. Bioremediation in the mycorrhizosphere : characterization of mycorrhizal fungi and their associated biodegradative fluorescent Pseudomonas. // Proc. 2nd Finnish Conf. Environmental Sciences, Helsinki, Nov. 16-18, 1995. Helsinki : Hakapaino Oy, 1995. p. 225-228.

Sarand, I., Timonen, S., Sen, R., Yrjald, K., Haahtela, K., Romantschuk, M. Bioremediation in the mycorrhizosphere : characterization of mycorrhizal fungi and their associated biodegradative fluorescent Pseudomonas. // 7th Intern. Symp. on Microbial Ecology, Santos, Brazil, 27 Aug.-01 Sept., 1995.

Siirde, E. TPI keemiaosakond esimestel aastatel pärast II maailmasõda. // Insenerikultuur Eestis. 2. Tallinn : TTÜ, 1995. lk. 163-167.

Sokk, O., Rõzhkov, A., Laht, T.-M., Vilu, R. Kütteõli mikrobiaalset degradatsiooni mõjustavad tegurid pinnases = Influence of environmental conditions on microbiological degradation of oil shale oil in soils. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 129-131.

Solba, H., Loorits, H. Rauakoagulandi kasutamine looduslike vete puhastamisel = On the use of iron-coagulants for the purification of natural waters. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 131-133.

Starkopf, J.-A., Luga, Ü. Adhesion of alkylresorcinol resins to wood. // ICAST '95 : 1st International Congress on Adhesion Science & Technology, October 16-20, 1995, Amsterdam, The Netherlands : abstract book. p. 96.

Trapido, M., Veressinina, Y., Munter, R. Advanced oxidation processes of xylenols in aqueous solutions. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. 44 (1995) 1, p. 21-31.

Trapido, M., Veressinina, Y., Munter, R. Ozonation and advanced oxidation processes of polycyclic aromatic hydrocarbons in aqueous solutions : a kinetic study. // Enviromental technology. Vol. 16 (1995) p. 729-740.

Trapido, M., Veressinina, Y., Munter, R. Ozonation and advanced oxidation processes (AOP) for destruction of polyaromatic hydrocarbons and substituted phenols. // International Workshop on Pollution Prevention and Waste Minimization, 23-24 May, 1995, Lappeenranta, Finland. Lappeenranta, 1995. p. 38-40. (Julkaisuja / Lappeenranta

University of Technology. Department of Chemical Technology; 53).

Trapido, M., Veressinina, Y., Munter, R. Ozonation of phenols containing in wastewaters from oil shale chemical treatment. // Environmental technology. Vol. 16 (1994) p. 233-241.

Truve, E., Järvekülg, L., Bouscaren, M.-L., Aaspöllu, A., Priimägi, A., Saarma, M. Different propagation levels of potato virus X (PVX) isolates in PVX coat protein expressing tobacco plants and protoplasts do not correlate with coat protein sequence similarities. // Arch. phytopath. pflanz. (1995) 30, p. 15-30.

Tšekulajev, V., Ševtšuk, I., Tšekulajeva, L., Kahru, A. Lonidamiini fotodünaamiliste ja antineoplastiliste omaduste uurimine = Investigation of the photodynamic and antineoplastic properties of lonidamine. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 139-141.

Tõnsuaadu, K., Peld, M., Leskelä, T., Mannonen, R., Niinistö, L., Veiderma, M. A thermoanalytical study of synthetic carbonate-containing apatites. // Thermochimica acta. 256 (1995) p. 55-65.

Täht, R. Suvel võib võita austajaid. // Kaubandusekspert (1995) 2, lk. 12-14.

Uus, E., Tearo, E., Tali, E., Pappel, K. Biokatalüütilised reaktorid keemia- ja meditsiinipreparaatide tootmiseks kinnisensüümidega = Biocatalytic reactors for processing of chemical and medical products with immobilized enzymes. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 149-151.

Vaganov, P.A., Rongsheng, Z., Pets, L.I. Evolution, using instrumental neutron activation analysis, of the element composition of coal and oil shale fuel at consecutive stages of its combustion. // Analyst. Vol. 120 (1995) 5, p. 1453-1456.

Vanatalu, K. Microbial biosensors. // Biosensors : shedule abstracts and notes Ph.D. course, 20-24 Nov. 1995 / University of Copenhagen, The Danish Natural Sciences Academy, 1995. p. 50-55.

Vanatalu, K. Perspectives of using biosensors in fermentation. // Biosensors : shedule abstracts and notes Ph. D. course, 20-24 Nov. 1995 / University of Copenhagen, The Danish Natural Sciences Academy , 1995. p. 126-131.

Veiderma, M. Common Baltic energy system - a precondition for sustainable development. // 5th Intern. Conf. on Environment and

Sustainable Development in the Baltic Region "Transforming the Baltic Environment: Strategies and Policies", Nyköping, Sweden, Nov. 13-15, 1995 : abstracts. Stockholm : SEJ, 1995.

Veiderma, M. Põhja-Lõuna gaasimagistraali projekt. // Aastaraamat 1994 / Eesti Keemia Selts. Tallinn, 1995. lk. 36-40.

Veiderma, M. Põhja-Lõuna gaasimagistraali projekt = A North-South gas pipeline project. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 151-152.

Veiderma, M., Knubovets, R., Tõnsuaadu, K. Fluorhydroxyapatites of Northern Europe and their thermal transformations. // XIIIth International Conference on Phosphorus Chemistry - ICPC, Jerusalem, Israel, July 16-21, 1995 : abstracts. p. 83.

Veskus, T., Kann, A., Abna, A., Nõmm, M. Primenenie ovsjanyh i jačmennyh dobavok v hlebobuločnyh izdelijah. // Lauku sēta : LLU Zinātinskā konference 1995. gada 30. martā Jelgavā : referatu materiāli. Jelgava : LLU, 1995. lk. 16.

Viitak, A. Co, Ni, Cu and Zn concentration in hair of childern of Estonia. // Publications on Chemistry / University of Tartu. Department of Chemistry. 23 (1995) p. 185-190.

Viitak, A., Hödrejärv, H., Treumann, M. Concentration of microelements in the biomedia between the mother and the newborn. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. Vol. 44 (1995) 2/3, p. 212-217.

Viitak, A., Hödrejärv, H., Treumann, M. Mikroelementide sisaldus ema ja vastsündinud lapse vahelises biokeskkonnas = Concentration of microelements between maternal and new-born biomedia. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 154-157.

Vilu, R. Circumstances which should be taken into account. // GIS-Baltic Sea States '95 : exhibition, conference - Tallinn, Estonia, 13-15 December, 1995 : abstracts, catalogue. Tallinn, 1995. p. 52.

Vilu, R., Sokk, O., Randla, T. Cleaner production - jätkuva arengu tehnoloogia - rakendamise, arendamise ja õpetamise probleemid = Cleaner production - technology of sustainable development, problems of development, implementation and teaching. // XVI Eesti keemiapäevad : teaduskonverentsi ettekannete referaadid. Tallinn, 1995. lk. 157-158.

Virkus, A. Separaator; Sinep; Soolamine; Spagetid; Sprotid; Suhkur; Suitsutamine. // Eesti entsüklopeedia. 8. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1995. lk. 445, 509-510, 587, 614, 627, 684, 687.

Vokk, R. 7 maitsetaime ja toit muutub põnevaks. // Kodutohter Extra (1995) 1, lk. 54-56.

Vokk, R. Oliiv - musta värvi päikesevili. // Mihkel (1995) 2, lk. 39.

Vokk, R. Toiduseadus - ootused ja lootused. // Ärielu (1995) 5, lk. 13-14.

Vokk, R. TTÜ toiduainete instituut. // Eesti toiduainetetööstus. Tallinn, 1995. lk. 60.

Vokk, R. New trend in food quality in Estonia. // Lauku sēta : LLU Zinātinskā konference 1995. gada 30. martā Jelgavā : referatu materiāli. Jelgava : LLU, 1995. p. 10-11.

Vokk, R., Loomägi, T. Application of the biotechnological preparation for stabilizing natural food additives. // Lauku sēta : LLU Zinātinskā konference 1995. gada 30. martā Jelgavā : referatu materiāli. Jelgava : LLU, 1995. p. 30.

MAJANDUSTEADUSKOND

Raamatud

Kalle, E. (koost.). Üliõpilaste kirjalike tööde koostamine ja vormistamine : metoodiline juhend. Tallinn, 1995. 38 lk.

Kilvits, K. Industrial restructuring in Estonia. Tallinn, 1995. 48 p. (Preprint / Estonian Academy of Sciences. Institute of Economics; 43).

Kilvits, K. Tehnopoliitika : õppevahend. Tallinn, 1995. 86 lk.

Kilvits, K. Tööstuspoliitika : õppevahend. Tallinn, 1995. 53 lk.

Kukrus, A. Tööstusomandi õiguskaitse. Tallinn : Mats, [1995]. 302 lk.

Levald, H., Joalaid, P., Martinson, A., Merilo, A., Murre, U., Ruussaar, A., Shabad, G., Mõtsar, S. Mayday Estonia 2 : aasta hiljem. Tallinn : Baltic News Service, 1995. 78 lk.

Linnaks, È. Buhgalterskij učet na predprijatii : primenenie novogo zakona Èstonii o buhgalterskom učete. Tallinn : Klub "Iz pervyh ruk...". 1995. 237 lk.

Linnaks, E. Raamatupidamise kontoplaan : kontoplaani kasutamise juhend : Eesti raamatupidamisseaduse rakendusi. Tallinn : Külim, 1995. 171 lk. (Majandusraamat; 2-24).

Mereste, U. (koost.). Aktuaalne majandusleksikon : käsumajanduselt turumajandusele üleminekuaja mõistestik. Tallinn : Olion, 1994. 173 lk.

Pekkarinen, J., Sutela, P.; (tlk.) Kerem, K., Randveer, M. Mikro- ja makroökonoomika. 1. Tallinn, 1995. 111 lk.

Pekkarinen, J., Sutela, P. Mikro- ja makroökonoomika. 2. Tallinn, 1995. 103 lk.

Raudjärv, M. Sissejuhatus majanduspoliitikasse : teoreetilised põhialused ja kategooriad. Tallinn : Mattimar, 1995. 82 lk.

Raudsepp, O. (koost.). Pangandussõnastik. Tallinn : as Lectura, 1995. 122 lk.

Vensel, V. (koost.). Statistika teooria (TES 4020) kursuse programm : TTÜ majandusteaduskonna üliõpilastele. Tallinn, 1995. 7 lk.

Vihalem, A. (koost.). Turunduse alused : harjutusvihik. Tallinn, 1995. 155 lk.

Artiklid

Erastamisväärtpaberite ja erastamisväärtpaberitega soetatud vara soetusmaksumusest : EV Raamatupidamise Toimkonna istungi protokolliline otsus 08.09.95 nr.11-1. // Riigi Teataja Lisa (1995) 64, lk. 2222-2227.

Likvideerimis- ja lõppbilansi koostamise juhend : EV Raamatupidamise Toimkonna istungi protokolliline otsus 11.07.95 nr. 10. // Riigi Teataja Lisa (1995) 59, lk. 2023-2028.

Müügitulu määramine realiseerimisprintsiibi alusel : EV Raamatupidamise Toimkonna istungi protokolliline otsus 11.07.95 nr. 10-1. // Riigi Teataja Lisa (1995) 54, lk. 1859-1865.

Põhivara ümberhindlusest : EV Raamatupidamise Toimkonna istungi protokolliline otsus 23.05.95 nr. 6-1. // Riigi Teataja Lisa (1995) 39, lk. 1331.

Raamatupidamise aastaaruande koostamise põhimõtted ja üldnõuded : EV Raamatupidamise Toimkonna istungi protokolliline otsus 15.06.95 nr. 9-2. // Riigi Teataja Lisa (1995) 49, lk. 1667-1677.

Soetusmaksumusest : EV Raamatupidamise Toimkonna istungi protokolliline otsus 15.06.95 nr. 9-1. // Riigi Teataja Lisa (1995) 46, lk. 1555-1557.

Äriühendluse arvestuse juhend : EV Raamatupidamise Toimkonna istungi protokolliline otsus 11.07.95 nr. 10-1. // Riigi Teataja Lisa (1995) 54, lk. 1849-1859.

Alajõe, M. Perepoliitika mudelitest. // Sotsiaalpoliitika. 1. Tallinn, 1995. lk. 103-117.

Eisen, F., Rajangu, V., Loik, R. Kolm küsimust endistele haridusministritele [F.Eisenile, V.Rajangule ja R.Loigule]. // Haridus (1994) 2, lk. 2-6.

Hansson, A., Purju, A. Intervjuu Ardo Hanssoniga. // Akadeemia (1995) 12, lk. 2484-2496.

Kalle, E. Eesti tootlikkuse probleemistik. // Majanduspoliitika teooria ja praktika Eesti Vabariigis : artiklid ja ettekannete teesid, (Tartu-Värska-Tartu, 25.-26. august 1995). Tallinn, 1995. lk. 28-30.

Kerem, K., Org, A., Randveer, M., Rekkaro, V., Soidra, I. Mikro- ja makroökonoomika sõnastik. // Ärielu (1995) 3, lk. 35-38; 4, lk. 12-15; 5, lk. 38-40; 6, lk. 36-38; 7, lk. 72-74; 8, lk. 81-83; 9, lk. 82-84; 11, lk. 56-57; 12, lk. 88-89.

Keynes, J.M.; (tlk.) Purju, A. Ootuste osa toodangu ja tööhõive määramisel. // Akadeemia (1995) 1, lk. 163-167.

Kikas, T. Kas sotsiaalpoliitika on teadus?. // Sotsiaalpoliitika. 1. Tallinn, 1995. lk. 24- 29.

Kilvits, K. Industrial policy. // EMI Courier (1995) p. 1-8.

Kilvits, K. Struktuurimuutused Eesti tööstuses ja integreerumine Euroopaga. // EMI Teataja (1994) 4, lk. 3-8; 5, lk. 3-10.

Kilvits, K. Tööstuspoliitika. // EMI Teataja (1994) 10, lk. 3-9; (1995) 1, lk. 1-3.

Kilvits, K. Tööstuspoliitika olemus ja selle väljatöötamise senine käik Eestis. // Majanduspoliitika teooria ja praktika Eesti Vabariigis : artiklid ja ettekannete teesid, (Tartu-Värska-Tartu, 25.-26. august 1995). Tallinn, 1995. lk. 31-40.

Kisina, G. Vastavalt Euroopa Liidu direktiividele. // Raamatupidamisuudised (1995) 2, lk. 28-29.

Kolbre, E. Insener ja majandusarvutused. // Tehnika ja Tootmine (1995) 4, lk. 4-6.

Kolbre, E., Puidet, E. Ettevõtte finantseerimine võõrkapitali kaasamisega. // Tehnika ja Tootmine (1995) 6, lk. 9-11.

Korrovits, H. Enn Nurmiste kasvatusteaduslikud vaated. // Insenerikultuur Eestis. 2. Tallinn : TTÜ, 1995. lk. 74-76.

Kristjuhan, Ü., Linjova, T. Ergonomics research on a contractual basis in industry. // Menneske, arbejde og miljø- et bæredygtigt samspil? : NES 1995, Skagen, Danmark, 11.-13. oktober 1995, p. 37-41.

Kukrus, A. Eesti patendiseadus. // Eesti Jurist (1995) 4, lk. 34-38.

Kukrus, A. Kasulike mudelite õiguskaitse Eestis. // Eesti Jurist (1995) 4, lk. 39-41.

Kukrus, A. Tehnoloogia üleandmine. // Ärielu (1995) 11, lk. 12-13.

Kukrus, A. Tööstusomand tänapäeva majanduses. // Tehnika ja Tootmine (1995) 6, lk. 31-32.

Kukrus, A. Tööstusomandi rahvusvaheline kaitse. // Eesti Jurist (1995) 5, lk. 23-27.

Kuldkepp, A. Tööpuudus ja tööjõupoliitika. // Sotsiaalpoliitika. 1. Tallinn, 1995. lk. 50-60.

Levald, H. "Estonia" hukkumise tehnilised põhjused. // Tehnika ja Tootmine (1995) 6, lk. 33-38.

Levald, H. Ferry-tüüpi laeva autodekiruum : kasuliku mudeli kirjeldus, EE 95 00030 U. // Eesti Kasuliku Mudeli Leht (1995) 2, lk. 29.

Linnaks, E. Ettevõtete ostude arvestuse põhimõtted. // EMI Teataja (1995) 4, lk. 5-8.

Listra, E. Perfektne oligopol. // Majanduspoliitika teooria ja praktika Eesti Vabariigis : artiklid ja ettekannete teesid, (Tartu-Värska-Tartu, 25.-26. august 1995). Tallinn, 1995. lk. 56-59.

Lumiste, R. Assessment of risk and the financing of Estonian SME's : working paper. // The First International Stockholm Seminar on Risk Behaviors and Risk Management, 12-14 June, 1995, p. 13.

Lumiste, R. Riski hindamine ja väike- ja keskmiste ettevõtete riski finantseerimispoliitika. // Majanduspoliitika teooria ja praktika Eesti Vabariigis : artiklid ja ettekannete teesid, (Tartu-Värska-Tartu, 25.-26. august 1995). Tallinn, 1995. lk. 60-62.

Lumiste, R. Teenindussektor Eesti majanduse uuenevas struktuuris. // Ärielu (1995) 5, lk. 35-37; 6, lk. 33-35.

Lumiste, R. Tehnoarenduspoliitika Eestis. // Majanduspoliitika teooria ja praktika Eesti Vabariigis : artiklid ja ettekannete teesid, (Tartu-Värska-Tartu, 25.-26. august 1995). Tallinn, 1995. lk. 63-64.

Mallene, Ü. 35 aastat : [Tallinna Kaubamaja]. // Ärielu (1995) 11, lk. 25-28.

Mallene, Ü. Eesti Raudtee arengusuunad. // Ärielu (1995) 9, lk. 72-73.

Mallene, Ü. Järva Tarbijate Ühistu. // Ärielu (1995) 2, lk. 25-26.

Mallene, Ü. Kauaoodatud raamat : [M. Vadi "Organisatsioonikäitumine"]. // Ärielu (1995) 7, lk. 75.

Mallene, Ü. Kehakultuur, sport ja äri. // Ärielu (1995) 10, lk. 25-27.

Mallene, Ü. Kohvik, mis äratab tähelepanu ja uudishimu. // Ärielu (1995) 6, lk. 25.

Mallene, Ü. Käsumajanduselt turumajandusele üleminekuaja mõistestik : [U.Mereste "Aktuaalne majandusleksikon"]. // Ärielu (1995) 2, lk. 45.

Mallene, Ü. Oldermann. // Ärielu (1995) 9, lk. 79.

Mallene, Ü. Pikast nimekirjast esimene : [K. Türgi koostatud õppevahend "Personali juhtimine"]. // Ärielu (1995) 7, lk. 76.

Mallene, Ü. Valior Hulgi. // Ärielu (1995) 12, lk. 46-47.

Mallene, Ü. Õllelinn München. // Ärielu (1995) 12, lk. 72-73.

Meel, M., Saat, M. Tehnika arengu eetilised probleemid. // Insenerikultuur Eestis. 2. Tallinn : TTÜ, 1995. lk. 84-94.

Mereste, U. Ainult piisavalt omanäoline majanduspoliitika on küllalt hea. // Ärielu (1995) 2, lk. 4-6.

Mereste, U. Arvamus sõnade omand ja omandus semantikast ning rakendatavusest : Eesti Keele Instituudi ekspertarvamuse teemal. // Õiguskeel (1995) 3, lk. 35-38.

Mereste, U. Kuidas seadusi ei tohi kirjutada. // Partner (1995 okt.) 2, lk. 12-14.

Mereste, U. Multilektaalse kompetentsi roll seaduste tõhususe tagamisel. // Juridica (1995) 9, lk. 383-385.

Mereste, U. Professor Juhan Vaabeli roll õigus- ja majandusteaduse integreerimisel. // Vaabel, J. Eesti riigi-maksundusõiguse põhiprobleeme. Riigi-maksuõiguse normistiku ehitus ja rakendus. Tartu, 1995. lk. 21-26. (Eesti õigusteaduse allikad; 2).

Mereste, U. Seaduskeele struktuur sotsiolingvistika seisukohast vaadatuna : (õiguskeelepäeva ettekanne). // Õiguskeel (1995) 5, lk. 8-15.

Mereste, U. Seaduste sõnastamise minimaalsusnõudest. // Keel ja Kirjandus (1995) 10, lk. 693-696.

Mereste, U. Vana alustas pealetungi. // Partner (1995 sept.) 1, lk. 19.

Mereste, U., Vooglaid, Ü. Eesmärk, ülesanne, otstarve. // Õiguskeel (1995) 4, lk. 26-27.

Nuuma, P. Ida-Euroopa : advokaate on peaaegu sama palju kui kohtunikke. // Ärielu (1995) 9, lk. 5.

Org, A., Rekkaro, V. Sotsiaalselt tasakaalustatud turumajandussüsteemi[le] üleminekust. // Majanduspoliitika teooria ja praktika Eesti Vabariigis : artiklid ja ettekannete teesid, (Tartu-Värska-Tartu, 25.-26. august 1995). Tallinn, 1995. lk. 80-82.

Paadam, K. Eluasemepoliitika, perekond ja eluasemeuuringud. // Sotsiaalpoliitika. 1. Tallinn, 1995. lk. 61-75.

Paadam, K. Perekonnasotsioloogia ja perepoliitika. // Sotsiaalpoliitika. 1. Tallinn, 1995. lk. 90-102.

Paadam, K. Housing : identified, utilized and valued by the residents of the old districts of Tallinn. // Making them meet : policy, design, management, satisfaction. Horsholm : Danish Building Research Institute, SBI, [1995]. p. 277-290. (CIB-publication; 176).

Paalmann, M. Changing economic situation in Estonia and work environment in building industry. // From research to prevention : Managing Occupational and Environmental Health Hazards, 20-23 March 1995, Helsinki, Finland : the Golden Jubilee Symposium of the Finnish Institute of Occupational Health : abstracts. Helsinki : FIOH, 1995. p. 39.

Paalmann, M. Working conditions at building sites in Estonia. // 44. Nordiska Arbetsmiljömötet, 27-29 augusti 1995, Nådendal, Finland. Helsingfors : Institutet för arbetshygien, 1995. p. 186.

Pavelson, M. Hüvede vähekindlustatute kasuks ümberjaotamise ajaloost ja sellealaste mõistete kujunemisest. // Sotsiaalpoliitika. 1. Tallinn, 1995. lk. 5-8.

Pavelson, M. Sotsiaalpoliitika ja heaoluriik, sotsiaalse juhtimise võimalused, struktuur ja funktsioneerimine. // Sotsiaalpoliitika. 1. Tallinn, 1995. lk. 18-23.

Pavelson, M. Sotsiaalpoliitika koht, määratlused ja eesmärgid. // Sotsiaalpoliitika. 1. Tallinn, 1995. lk. 8-17.

Piliste, T. Labour market. // Estonian Economy (1995) 2, p. 11-13; 3, p. 11-13.

Piliste, T. Tööturg. // Eesti Majandus (1995) 2, lk. 10-12; 3, lk. 11-13.

Piliste, T. Tööturg = Labour market. // Eesti Majandus (1995) 1, lk. 12-14, 50-52.

Pukk, H. Eluasemepoliitika sotsiaalpoliitika osana. // Sotsiaalpoliitika. 1. Tallinn, 1995. lk. 76-89.

Purju, A. A comparison of economic reforms in the Baltic states. // The Baltic review (1995) Winter, p. 9, 11.

Purju, A. Estonia's economic-political alternatives. // The Baltic review (1995) Winter, p. 25-27.

Purju, A. Kaasaegne originaalne eestikeelne majandusõpik. // Akadeemia (1995) 1, lk. 168-174.

Purju, A. Nobeli majanduspreemia 1980. // Ärielu (1995) 8, lk. 56.

Purju, A. Voucher privatisation in Estonia. // Communist economies & economic transformation. Vol. 7 (1995) 3, p. 385-408.

Purju, A. Võrdlev ülevaade majandusreformist Balti riikides. // Akadeemia (1995) 5, lk. 1078-1081.

Põlajeva, T. Probleemid Eesti toiduaineteturul. // Majanduspoliitika teooria ja praktika Eesti Vabariigis : artiklid ja ettekannete teesid, (Tartu-Värska-Tartu, 25.-26. august 1995). Tallinn, 1995. lk. 95-97.

Raudjärv, M. Majanduspoliitilised probleemid seoses majanduskord-riik-kohalik omavalitsus-ettevõte-majapidamine. // Majanduspoliitika teooria ja praktika Eesti Vabariigis : artiklid ja ettekannete teesid, (Tartu-Värska-Tartu, 25.-26. august 1995). Tallinn, 1995. lk. 101-115.

Raudjärv, M. Majanduspoliitiliste õppeainete õpetamine TTÜ majandusteaduskonnas. // Majandusteadus ja majandusharidus Eesti Vabariigis : rahvusülikooli 75. aastapäevale pühendatud konverentsi ettekanded ja teesid (24. november 1994). Tartu, 1995. lk. 73.

Saarela, K.L., Tint, P., Paalmann, M. Työympäristön kehittämisen lähtökohdat Viron teollisuudessa. // Työ ja ihminen (1995) 2, s. 123-127.

Smallbone, D., Venesaar, U. Väike- ja keskmised ettevõtted ning

regionaalne majanduslik areng. // Ärielu (1995) 4, lk. 36-39; 5, lk. 11-12; 6, lk. 11-14.

Tammeraid, A., Teearu, A. Kuidas elad, ettevõte?. // Ärielu (1995) 1, lk. 81-84.

Tartu, Ü. Eesti integreerumine Euroopa Liiduga. // Majanduspoliitika teooria ja praktika Eesti Vabariigis : artiklid ja ettekannete teesid, (Tartu-Värska-Tartu, 25.-26. august 1995). Tallinn, 1995. lk. 158-165.

Teder, J. Allhanketööd - kas ajutine päästerõngas?. // Majanduspoliitika teooria ja praktika Eesti Vabariigis : artiklid ja ettekannete teesid, (Tartu-Värska-Tartu, 25.-26. august 1995). Tallinn, 1995. lk. 166-169.

Teder, J., Varendi, M. Estonian sewers carry on. // The Baltic review (1995) Winter, p. 51-53.

Tint, P. Measurement of industrial safety activities at Estonian enterprises. // From research to prevention : Managing Occupational and Environmental Health Hazards, 20-23 March 1995, Helsinki, Finland : the Golden Jubilee Symposium of the Finnish Institute of Occupational Health : abstracts. Helsinki : FIOH, 1995. p. 43.

Tint, P., Saarela, K.-L. Töökaitse arenemise võimalustest Eesti ettevõtetes = Possibilities of development of occupational safety at Estonian enterprises. // Eesti Töötervishoid (1994) 2/3, lk. 10-11, 23-24, 30.

Tint, P., Saarela, K.L. Ergonomic situation at Estonian enterprises. // Menneske, arbejde og miljø - et bæredygtigt samspil? : NES 1995, Skagen, Danmark, 11.-13. oktober 1995, p. 43-46.

Tint, P., Saarela, K.L. Work environment at Estonian enterprises : the state and possibilities of improvement. // 44. Nordiska Arbetsmiljömötet, 27-29 augusti 1995, Nådendal, Finland. Helsingfors : Institutet för arbetshygien, 1995. p. 57-58.

Uustalu, A. Kapitalimahutuste eelarvestamine transpordiettevõttes. // Transport ja Logistika (1995) 3, lk. 48-50; 4, lk. 26-28.

Uustalu, A. Logistika - reisiliikluse parandamise võtmesõna. // Transport ja Logistika (1995) 3, lk. 39.

Uustalu, A. RE Tallinna Sadam arengukavad. // Transport ja Logistika (1995) 2, lk. 6-8.

Valge, J. Riikliku põlevkivitööstuse majandamistingimused ja -tulemused 1920. ja 1930. aastatel. // Akadeemia (1995) 8, lk. 1712-1740; 9,

lk. 1929-1949.

Varendi, M. Töösuhetest Eesti ettevõtetes. // Majanduspoliitika teooria ja praktika Eesti Vabariigis : artiklid ja ettekannete teesid, (Tartu-Värska-Tartu, 25.-26. august 1995). Tallinn, 1995. lk. 195-196.

Venesaar, U. The external environment for SMEs in Estonia. // Paper for the International Conference in Bulgaria "Industrial Organisation and Enterpreneurship in Transition", 5-8 June, 1995. p. 15.

Vensel, V. Making the banking rules. // The Baltic review (1995) Winter, p. 31-33.

Vensel, V. Mõned tähelepanekud majanduse liberaliseerimisest Eestis. // Majanduspoliitika teooria ja praktika Eesti Vabariigis : artiklid ja ettekannete teesid, (Tartu-Värska-Tartu, 25.-26. august 1995). Tallinn, 1995. lk. 197-201.

Vensel, V. Regulation versus deregulation : a dilemma for economics in transition. // Workshop "Transition Issues in EMEs", USA, Los Angeles, April 25-26, 1995.

Vensel, V., Wihlborg, C. Financial constraints on entrepreneurship in Estonia. // Microlevel Studies of the Transition in the Baltic States, SSE Rīga, 16.-18. August, 1995.

Vihalem, A. Üheksakümnendate aastate turundussuundumused. // Majanduspoliitika teooria ja praktika Eesti Vabariigis : artiklid ja ettekannete teesid, (Tartu-Värska-Tartu, 25.-26. august 1995). Tallinn, 1995. lk. 202-204.

Virak, S. Tööturu- ja tööpoliitika. // Sotsiaalpoliitika. 1. Tallinn, 1995. lk. 33-49.

Übi, E. On solving a system of linear equations and a problem of linear programming. // Matemaatika teoreetilisi ja rakenduslikke küsimusi : teesid, 13.-14. oktoober 1995. Tallinn, 1995. [1] lk.

MATEMAATIKA-FÜÜSIKA TEADUSKOND

Raamatud

Arro, V. On the approximate calculation of double integrals with weight function. Tallinn, 1995. 8 p. (Preprints of Tallinn Technical University; B1).

Jõgi, A. Erifunktsioonid : erikursus. 1. Tallinn, 1995. 296 lk.

Koppel, H. Solution of nonlinear operator equations by one Aitken type projection-iteration method. Tallinn, 1995. 7 p. (Preprints of Tallinn Technical University; B2).

Käerdi, H. Statistika ja tõenäosusteooria majanduserialadele. Tallinn, 1995. 126 lk.

Loide, R.-K., Tagel, A. jt. (koost.). Eesti Posti lisafrankotemplid 1991-1992. [Tartu] : Vanemuise Seltsi Kirjastus, 1995. 87 lk.

Mankin, R., Reiter, E. Stohhastilised protsessid. 1. Tallinn, 1995. 198 lk.

Mankin, R., Reiter, E. Stohhastilised protsessid. 2. Tallinn, 1995. 148 lk.

Pallas, L. (koost.). Matemaatika ülesandeid sisseastujaile. Tallinn, 1995. 58 lk.

Pirozhenko, A. Intersection between Bezier curves : implicitization conception. Tallinn, 1995. 7 p. (Preprints of Tallinn Technical University; B3).

Päeva, H. Matemaatika ülesandeid sisseastujaile. 2. tr. Tallinn, 1995. 31 lk.

Ruustal, E. (koost.). Matemaatiline analüüs : harjutused. 2. Tallinn, 1994. 53 lk.

Tihase, K. Eesti rahvakunst. 1. Tallinn, 1995. 94 lk.

Türn, L. (koost.). Arvutijoonestus : joonestuspaketid. 1, AutoCAD : lühikonspekt. Tallinn, 1995. 199 lk.

Artiklid

Buldas, A. Algoritmid ja diagonaalsed tõestused. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1995) 1, lk. 5-10.

Buldas, A. Goodsteini teoreemist. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1995) 4, lk. 2-6.

Buldas, A. Graafid ja järjestused. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1995) 2, lk. 2-8.

Buldas, A. Mis on p-aadilised arvud?. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1995) 9, lk. 2-8.

Buldas, A. Sissejuhatus matroidide teooriasse. // Arvutustehnika ja Andmetöötlus (1995) 3, lk. 2-5.

Engelbrecht, J., Kongas, O. Driven oscillators in modelling of heart

dynamics. // Applicable analysis. 57 (1995) p. 119-144.

Gavrilov, A.A., Klopov, M.V. Termozond dlja opredelenija tipa provodimosti primesnyh poluprovodnikov. // Pribory i tehnika èksperimenta (1995) 3, lk. 199-200.

Gravitis, J., Kallavus, U., Kokorevics, A., Andersons, B., Teeäär, R. Natural wood cell walls and their damage in unconventional conditions from the view-point of composite materials. // Ninth International Conference on Mechanics of Composite Materials, October 17-20, 1995, Rīga, Latvia : proceedings of conference. p. 21.

Gravitis, J., Kokorevics, A., Andersons, B., Kallavus, U., Teeäär, R. A new general model of wood cell wall substance, developed on the basis of recent experimental and theoretical studies. // 8th International Symposium on Wood and Pulp Chemistry, June 6-9, 1995, Helsinki : proceedings of symposium. p. 93-100.

Kallavus, U., Kaps, T., Martinson, I. SEM/EDAX investigation of the penetration of a model compound into wood structure. // Nordic Polymer Meeting, 14-16 November, 1995 : proceedings. p. 42.

Kalv, P. Enamuses paarikaupa või mitmekesi. // Horisont (1995) 3, lk. 35-39.

Kalv, P. Kas Maal on oodata kosmilist katastroofi?. // Horisont (1995) 7, lk. 53-57.

Kalv, P. Kosmose piiritusevarud. // Horisont (1995) 7, lk. 18.

Kalv, P. Milline tähtkuju asub Maale kõige lähemal?. // Horisont (1995) 4, lk. 31.

Kalv, P. Optiliste teleskoopide areng. // Horisont (1995) 7, lk. 66, 70.

Kalv, P. Parim must auk. // Horisont (1995) 7, lk. 18.

Kalv, P. Päikesesüsteemi tekkimine. // Horisont (1995) 7, lk. 45-47, 50-51.

Kalv, P. Raadioteleskoopide areng. // Horisont (1995) 7, lk. 71.

Kalv, P. Stephen Hawkin. // Horisont (1995) 7, lk. 16.

Kalv, P. Tähetorne/observatooriume. // Horisont (1995) 7, lk. 81, 88, 89, 93.

Kalv, P. [Tähtsündmused taevavaatluste ajaloos]. // Horisont (1995) 7, lk. 51, 57, 61, 81, 87-89, 93.

Kalv, P. et al. A spectroscopic and photometic study of 12 BM Camelopardalis. // Astronomical journal. 109 (1995) 3.

Kongas, O. Modelling of heart rhythms by methods of nonlinear dynamics. // XV-th Congress of the International Society of Biomechanics, Juli 2-6, 1995, Jyväskylä, Finland : book of abstracts. p. 496-497.

Kongas, O., Hertzen, R.v., Engelbrecht, J. Response characteristics of a cardiac nerve pulse equation stimulated periodically by Dirac delta spikes. // Int. Conf. on Self-Organization of Complex Structures : from Individual to Collective Dynamics, Berlin, 24-28 Sept., 1995 : book of abstracts. p. 35.

Kuusk, P., Paal, E. Geodesic multiplication and BRST-like operator. // Matemaatika teoreetilisi ja rakenduslikke küsimusi : teesid, 13.-14. oktoober 1995. Tallinn, 1995. [1] lk.

Kuusk, P., Rusalep, E. jt. (koost.). Füüsikakroonika 1994. // Eesti Füüsika Seltsi aastaraamat 1994. 5. ak. Tartu, 1995. lk. [171-197].

Kuusk, P., Örd, J., Paal, E. Geodesic multiplication and geometrical BRST-like operators. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Physics. Mathematics. 44 (1995) 4, p. 437-449.

Käerdi, H. Statistika õpetamise kogemusi ja probleeme Eesti Riigikaitse Akadeemias ning Eesti Kõrgemas Kommertskoolis. // Eesti Statistikaseltsi Teabevihik (1995) 6, lk. 108-111.

Käerdi, H. Ülevaade statistika ja tõenäosusteooria kursusest = The review of the statistics and probability theory courses for business. // EKK Toimetised (1995) 2, lk. 21-24, p. 20-22.

Loide, R.-K., Ruus, T. Physics in technical universities of Nordic countries and Estonia. // Physics in the Technical University, Int. Sci. Conf., 5-6 Oct. 1995. Kaunas : KUT, 1995.

Lõhmus, J., Paal, E., Sorgsepp, L. Mal'tsev algebras and conservation laws. // Contemporary mathematics. Vol. 184 (1995) p. 281-290.

Lõhmus, J., Paal, E., Sorgsepp, L. Mitteassotsiatiivsed algebrad füüsikas (monograafia) : Nonassociative algebras in Physics. Hadronic Press, Palm Harbour, USA. 1994 : [tutvustus]. // Eesti Teaduste Akadeemia aastaaruanne 1994. Tallinn, 1995. lk. 50-51.

Mägi, R. Tehniline joonis ISO kohaselt. // Tehnika ja Tootmine (1995) 1, lk. 28-32.

Mändar, H., Haav, A., Mikli, V., Paat, A., Felsche, J. Characterisation of milled bromosodalite powder by XRPD and TEM methods. // European Chrystallographic Meeting ECM-16, Lund 6-11 August 1995 : abstracts to ECM-16, P06-09. p. 52.

Mändar, H., Haav, A., Mikli, V., Paat, A., Felsche, J. Investigation of milled bromosodalite powders by the methods of X-ray diffraction and electron microscopy. // Powder Technology 95 : Vth Baltic Conference, November 7-8, 1995, Tallinn. l. 14-18.

Oziewicz, Z., Paal, E., Różański, J. Coassociativity, cohomology and quantum determinant. // Algebras, groups and geometries. Vol. 12 (June 1995) 2, p. 99-109.

Oziewicz, Z., Paal, E., Różański, J. Derivations in braided geometry. // Acta physica Polonica. Series B. Vol. 26 (1995) 7, p. 1253-1273.

Paesalu, J., Sildvee, H. Raskuskiirenduse uuringutest Eesti territooriumil. // Eesti Füüsika Seltsi aastaraamat 1994. Tartu, 1995. lk. 95-109.

Puusemp, P. On a semigroup of endomorphisms of a semidirect product. // Matemaatika teoreetilisi ja rakenduslikke küsimusi : teesid, 13.-14. oktoober 1995. Tallinn, 1995. [1] lk.

Puusemp, P. On semigroups of endomorphisms of groups. // Int. Conference "Semigroups and their Applications, Including Semigroup

Rings" in honour of E.S.Ljapin, St.-Peterburg, Russia, 19-30 June, 1995 : book of abstracts. p. 52-53.

Päeva, H. Enn Nurmiste ja matemaatika. // Insenerikultuur Eestis. 2. Tallinn : TTÜ, 1995. lk. 136-141.

Päeva, H. On injective representations of orthodox semigroups. // Matemaatika teoreetilisi ja rakenduslikke küsimusi : teesid, 13.-14. oktoober 1995. Tallinn, 1995. [1] lk.

Sinivee, V. Maailmaruumi peegeldus küberruumis. // Horisont (1995) 7, lk. 90-92.

Suurvarik, P. On the N=1 linearized supergravity. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Physics. Mathematics. 44, 1995. 4, p. 450-458.

Tammeraid, I. On the comparison of Tauberian remainder theorems. // Matemaatika teoreetilisi ja rakenduslikke küsimusi : teesid, 13.-14. oktoober 1995. Tallinn, 1995. [1] lk.

Vaarmann, O. On convergence of some iterative methods for nonlinear equations. // Matemaatika teoreetilisi ja rakenduslikke küsimusi : teesid, 13.-14. oktoober 1995. Tallinn, 1995. [1] lk.

Vaarmann, O. On the solution of nonlinear least squares problems. // Proceedings of 14th International Conference on Multivariate Statistical Analysis : MSA'95, Warsaw, Dec. 7-8, 1995. p. 57-69.

Viljus, M., Pirso, J. Structure formation and distribution of elements in the TiC-NiMo cemented carbides. // Powder Technology 95 : Vth Baltic Conference, November 7-8, 1995, Tallinn. l. 24-25.

Wirts, C., Altosaar, M., Kukk, P.-E. et al. Tailoring II/VI semiconductor materials properties to photochemical requirements. // 10th International Conf. on Photochemical Conversion and Storage of Solar Energy, Interlaken, Schweitz, July 24-29, 1995 : book of abstracts.

MEHAANIKATEADUSKOND

Raamatud

Aaltonen, M., Kaila, M.M., Kauranen, I., Nauman, M.; (tlk.) Kannelmäe, Ü. Käsiraamat uurimistööde kirjutajatele tööstusettevõtete juhtimise alal. Tallinn : ESKO Koolitus, 1995. 67 lk.

Jutman, V. (koost.). Mehhaanikatsehhide projekteerimine : harjutuste ja kodutööde metoodiline juhend masinaehituse erialale. Tallinn, 1995. 27 lk.

Kenk, K. Pideva keskkonna mehaanika. Tallinn, 1995. 55 lk.

Kleis, I., Pappel, T. (koost.). Masinate töökindlus : loengukonspekt. Tallinn, 1994. 39 lk.

Kommel, F. (koost.). Valandite projekteerimine : metoodiline materjal. Tallinn, 1995. 67 lk.

Kulu, P. Metallide ja sulamite struktuur. Tallinn, 1995. 59 lk. (Loengukonspekt / TTÜ. Materjalitehnika instituut; 1).

Kulu, P., Hendre, E. Värvilismetallid & -sulamid : Vene, Saksa, Soome, Rootsi standardid (markeering, koostis, omadused), vastavus. [Tallinn], 1994. 130 l. (Insenerimaterjalid; 3).

Laaneots, R. Mõõtemääramatus. Tallinn, 1995. 65 lk.

Laansoo, A. (koost.). Keevitusmaterjalid : standardid, markeering, koostis, omadused. Tallinn, 1995. 50 lk. (Insenerimaterjalid / TTÜ.

Materjalitehnika instituut; 6).

Mellikov, E., Laane, M.-A. (eds.). Chair of Semiconductor Materials Technology : activity report 1988-1993. Tallinn, 1994. 35 p. (Reports of Tallinn Technical University; K1).

Tamre, M. Tribocharacteristics of journal bearings with unlocated axis. Tallinn, 1995. 25 p. (Theses of Tallinn Technical University; E3).

Topnik, E. Teoreetiline mehaanika. 1, Staatika ja kinemaatika. Tallinn, 1994. 55 lk.

Topnik, E. Teoreetiline mehaanika. 2, Dünaamika. Tallinn, 1995. 63 lk.

Üksti, L. (koost.). Ülevaade hammasrataste tugevusarvutuse metoodikast USA standardi AGMA 218.01 ja Rootsi standardi SS 1871 järgi : metoodiline abivahend üliõpilastele ja inseneridele. Tallinn, 1995. 42 lk.

Artiklid

Ajaots, M., Tamre, M. Design of rehabilitation devices for hip and knee joints. // OST-95 Symposium on Machine Design : proceedings, Oulu, Finland, May 18-19, 1995. Oulu, 1995. p. 106-111. (Research report / University of Oulu. Department of Mechanical Engineering; n:o 102).

Aljas, E., Goljandin, D., Tümanok, A. Milling metal chips into raw material of powder metallurgy by collision method. // Powder Technology 95 : Vth Baltic Conference, November 7-8, 1995, Tallinn. l. 60-61.

Altosaar, M., Hiie, J., Mellikov, E., Mädasson, J. Recrystallization of CIS powders in molten fluxes. // International Conf. on Ternary and Quaternary Compounds : book of abstracts. Stuttgart, 1995. p. POI 50.

Arjasov, G. Diskretnye modeli v dinamičeskih rasčetah konstrukcij častnogo vida. // Tezisy meždunarodnoj konferencii "Sovremennye problemy dinamiki i sejsmostojkosti". S.-Peterburg, 1995. 1 л.

Arjasov, G. Issledovanie nestacionarnoj polzyčesti materiala pri kriogennyh temperaturah. // Tezisy meždunarodnoj konferencii "Aktual'nye problemy pročnosti materialov i konstrukcij pri nizkih i kriogennyh temperaturah i pri dejstvii fizičeskih polej". S.-Peterburg, 1995. 1 l.

Arjasov, G. K voprosu issledovanija vyčislitel'noi èffektivnosti metoda konečnyh èlementov v rasčetah svobodnyh kolebanij uprugih sistem. // Tezisy meždunarodnoi konferencii "Metody potenciala i konečnyh èlementov v rasčetah sovremennyh inženernyh konstrukcij". S.-

Peterburg, 1995. 1 l.

Arjasov, G. Verojatnostnaja ocenka èkspluatacionnoj pročnosti korpusa korablja pri postanovke na remont. // Tezisy meždunanarodnoj konferencii "Verojatnostno-statističeskie metody v rasčetah pročnosti inženernyh konstrukcij". S.-Peterburg, 1994. 1 l.

Collan, H., Hjelt, K., Krustok, J., Mädasson, J. Configuration-coordinate model and the defect states of semiconductors, CdTe in particular. // Annual report 1994 / Optoelectronics Laboratory, Helsinki University of Technology. Helsinki, 1995. p. 50-51.

Grossschmidt, G., Pahapill, J., Züger, A. Computer modelling of hydraulic systems using the NUT language and programming environment. // The Fourth Scandinavian International Conference on Fluid Power : proceedings of the conference, Tampere, Finland, September 26-29, 1995. Tampere, 1995. p. 336-345.

Grossschmidt, G., Pahapill, J. Computing the statics and dynamics of airplane aileron position control using the NUT language. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. 1 (1995) 1, p. 32-50.

Grossschmidt, G., Pahapill, J. Rasčet dinamičeskih harakteristik gidravličeskih privodov i sistem. // Vestnik mašinostroenija (1994) 12, c. 11-14.

Hendre, E. Arno Kallikorm - asutajadirigent. // 50 aastat Tehnikaülikooli Akadeemilist Meeskoori. Tallinn, 1995. lk. 145-151.

Hendre, E. Kuidas dirigendile muljet avaldada. // 50 aastat Tehnikaülikooli Akadeemilist Meeskoori. Tallinn, 1995. lk. 33-34.

Hendre, E., Õiglane, H. Karl Papello teadlasena. // Insenerikultuur Eestis. 2. Tallinn : TTÜ, 1995. lk. 24-29.

Hjelt, K., Collan, H., Krustok, J., Mädasson, J. 1.4 eV photoluminescence in chlorine-doped polycrystalline CdTe. // Annual report 1994 / Optoelectronics Laboratory, Helsinki University of Technology. Helsinki, 1995. p. 47-48.

Hjelt, K., Collan, H., Krustok, J., Mädasson, J. Photoluminescence study of some solar cell materials. // XXIX Annual Conference of the Finnish Physical Society : proceedings. Jyväskylä, 1995. p. 7.33.

Hjelt, K., Collan, H., Krustok, J., Mädasson, J. Study of the edge and exciton emission in the CdTe:Cu:Cl powder samples. // Annual report 1994 / Optoelectronics Laboratory, Helsinki University of Technology.

Helsinki, 1995. p. 49.

Kallas, P. Indendation energy and abrasive wear. // Journal of friction and wear (1995) 2, p. 245-252.

Kallas, P. Puuri tippnurga mõõtur : kasuliku mudeli kirjeldus, EE 95 00022 U. // Eesti Kasuliku Mudeli Leht (1995) 2, lk. 21.

Kallas, P. O roli plastičnosti pri iznašivanii v strue abrazivnyh častic. // Trenie i iznoc. 15 (1994) 6, lk. 1061-1068.

Kiitam, A. Quality Engineering Chair - Tallinn Technical University. // Economic. Quality. Control. Vol. 10 (1995) 1, p. 67-70.

Kiolein, I., Küttner, R., Nafthal, M. Development of network-based environment for integrated product design, process and resource planning. // 2nd International Scientific Colloquium "CAE Techniques" : proceedings. Bielefeld/Rzeszow, 1995. p. 104-111.

Kirs, J. Comparative analysis of non-associated deformation law. // Tartu Ülikooli Toimetised. 973 (1994) lk. 110-134.

Kleis, I. Triboloogia lühikursus. // Tehnika ja Tootmine (1995) 5, lk. 17-19; 6, lk. 16-19.

Kleis, I., Frishman, F., Pappel, T. Method and installation for studying hard-particle kinematics at impact. // OST-95 Symposium on Machine Design : proceedings, Oulu, Finland, May 18-19, 1995. Oulu, 1995. p. 15-22. (Research report / University of Oulu. Department of Mechanical Engineering; n:o 102).

Kleis, I., Pappel, P. The hard-particle erosion of engineering ceramics. // Powder Technology 95 : Vth Baltic Conference, November 7-8, 1995, Tallinn. l. 29.

Kleis, I., Pappel, T., Frischman, F. Teilchenkinematik in Zerkleinerungs- und Klassiermaschinen. // XLVI. Berg- und Hüttenmännischer Tag vom 14. bis 17. Juni 1995 : abstracts. Freiberg : TU Bergakademie Freiberg, [1995]. S. 149.

Kristjuhan, Ü. Method for measurement of changes of human limb perimeters. // Pflügers Archiv : European journal of physiology. Vol. 430 (1995) 4, p. 109.

Krunks, M., Madarasz, J., Hiltunen, L., Mannonen, R., Mellikov, E., Niinistö, L. Thermal decomposition of dichlorobis(thiourea)cadmium(II) in inert and oxidative atmosphere. // Abstracts of Symposium on Thermal Analysis. Sopron, 1995.

Krunks, M., Mellikov, E. Zinc oxide thin films by spray pyrolysis method. // Abstracts of International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films, San Diego, 1995. p. 135.

Krustok, J., Kukk, P.-E., Altosaar, M. High-temperature selfdisorders in $CnInSe_2$. // 10th International Conference on Ternary and Multinary Compounds, Stuttgart, Sept. 19-22, 1995.

Krustok, J., Mädasson, J., Hjelt, K., Collan, H. Study of the edge and exciton emission in CdTe:Cu:Cl powder samples. // Journal of materials science letters. Vol. 14 (1995) p. 1490-1492.

Krustok, J., Mädasson, J., Hjelt, K., Collan, H. Temperature-resolved photoluminescence studies of $CuInSe_2$. // Solid state communications. Vol. 94 (1995) 10, p. 889-892.

Krutob, V., Kulderknup, E., Lõuk, P. (koost.). Riigietalonide valiku, kinnitamise, säilitamise ja kasutamise kord. // Riigi Teataja. I osa (1995) 39, 13. apr., art. 540, lk. 1283-1284.

Krutob, V., Kulderknup, E., Võrk, A. (koost.). Mõõtevahendite taatlemise kord. // Riigi Teataja. I osa (1995) 39, 13. apr., art. 540, lk. 1286-1289.

Krutob, V., Kulderknup, E., Võrk, A. (koost.). Taatlustemplite valmistamise, kasutamise ja hoidmise kord. // Riigi Teataja. I osa (1995) 39, 13. apr., art. 540, lk. 1294-1296.

Krutob, V., Kulderknup, E., Võrk, A. (koost.). Teistes riikides valmistatud mõõtevahendite tüübikinnituste ja taatlustulemuste tunnustamise kord. // Riigi Teataja. I osa (1995) 39, 13. apr., art. 540, lk. 1285-1286.

Kruusing, A. Surface treatment with excimer laser light - the Estonian opportunity. // Surface 95 : 1st Central, Eastern and Northern Europe Regional Conference on Surface Treatment : Technologies, Environmental and Standardization, September 4-8, 1995, Palanga, Lithuania. p. 49-50.

Kruusing, A., Mikli, V. Flow sensing and pumping using flexible permanent magnet beams. // The 8th International Conference on Solid-State Sensors and Actuators. Eurosensors IX, June 25-29, 1995, Stockholm : digest of technical papers. Vol. 2. p. 299-302.

Kruusing, A., Podgurski, V., Mikli, V. Production of fine powders by laser light. // Powder Technology 95 : Vth Baltic Conference, November 7-8, 1995, Tallinn. l. 9-12.

Kulu, P. Environment friendly and materials saving surface technologies. // Powder Technology 95 : Vth Baltic Conference, November 7-8, 1995, Tallinn. l. 39-40.

Kulu, P. Materjalidest ja materjaliteadusest Eestis. // Tehnika ja Tootmine (1995) 3, lk. 16-18; 4, lk. 12-13.

Kulu, P. Materjaliteaduse koolkonnad Tehnikaülikoolis. // Insenerikultuur Eestis. 2. Tallinn : TTÜ, 1995. lk. 79-83.

Kulu, P. Rasksulamid; Rasksulavad metallid; Rauasulamid; Rauatamine; Roostevaba teras; Ränitamine; Sekundaarmetall; Sendast; Silkroom; Silumiin; Sinirabedus; Sorbiit; Sormait; Sulam; Sulfideerimine. // Eesti entsüklopeedia. 8. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1995. lk. 38, 45, 46, 201, 266, 430, 440, 498, 503, 515, 602, 604, 688-689, 691.

Kulu, P. Review of surface treatment technology in Estonia. // Powder Technology 95 : Vth Baltic Conference, November 7-8, 1995, Tallinn. l. 4-5.

Kulu, P. Surface technology in Estonia. // Surface 95 : 1st Central, Eastern and Northern Europe Regional Conference on Surface Treatment : Technologies, Environmental and Standardization, September 4-8, 1995, Palanga, Lithuania. p. 9-10.

Kulu, P. Uus tehnoloogia metallograafias. // Tehnika ja Tootmine (1995) 2, lk. 11-13.

Kulu, P., Kõo, J., Lille, H., Pihl, T. Study of residual stresses in some gas-flame sprayed coatings. // Powder Technology 95 : Vth Baltic Conference, November 7-8, 1995. Tallinn, l. 42.

Kulu, P., Tymanok, A., Arensburger, D. Mechanical treatment of metal wastes. // Powder Technology 95 : Vth Baltic Conference, November 7-8, 1995, Tallinn. l. 7-8.

Kübarsepp, J., Kallast, V., Annuka, H. Enhancing of corrosion resistance of steel-bonded hardmetals in acid conditions. // Powder Technology 95 : Vth Baltic Conference, November 7-8, 1995, Tallinn. l. 37-38.

Kübarsepp, J., Reshetnyak, H., Annuka, H. Characterization of serviceability of steel-bonded hardmetals. // International journal of refractory metals & hard materials. Vol. 12 (1994) 6, p. 341-348.

Kübarsepp, J., Reshetnyak, H., Järv, J. Structure and wear resistance of hard metals. // Powder Technology 95 : Vth Baltic Conference, November 7-8, 1995, Tallinn. l. 26-28.

Küttner, R. Issues of the technological innovation system in Estonia. // 1st Baltic Meeting of Science/Technology Parks and Innovation Centres. Tartu, 1995. p. 3-8.

Laansoo, A. Keevitustraadid ja täidistraadid. // Tehnika ja Tootmine (1995) 3, lk.28-29.

Lellep, J., Laansoo, A. Particle deformation during cold pressing of metal powders. // Tartu Ülikooli Toimetised. 973 (1994) lk. 88-99.

Meng, V., Strizhak, V. The reliability of thread joints working at cyclic loads. // OST-95 Symposium on Machine Design : proceedings, Oulu, Finland, May 18-19, 1995. Oulu, 1995. p. 76-83. (Research report / University of Oulu. Department of Mechanical Engineering; n:o 102).

Mere, M. Firma logistikataseme ja konkurentsivõime hindamine, benchmarking. // Logistika '95 seminari ettekannete kogumik. Tallinn : ELC Estonia MH Tallinn, 1995.

Märtson, I. Possibilities of expanding the use of CAD systems in designing joints of machine elements. // OST-95 Symposium on Machine Design : proceedings, Oulu, Finland, May 18-19, 1995. Oulu, 1995. p. 34-42. (Research report / University of Oulu. Department of Mechanical Engineering; n:o 102).

Nirk, T. Sillaehitaja Ilmari Arvo Kolsi. // Insenerikultuur Eestis. 2. Tallinn : TTÜ, 1995. lk. 117-118.

Papstel, J. Surface-oriented tool set as a new environment for process planning and concurrent engineering. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. 1 (1995) 1, p. 75-86.

Papstel, J., Alasoo, T. Tool selection as a multicriterial optimization task. // Second International Workshop on Learning in Intelligent Manufacturing Systems, Budapest, Hungary, April 20-21, 1995. Budapest, 1995. p. 186-204.

Papstel, J., Hein, A. MATEXPERT - the system for the information on tool. // Second International Workshop on Learning in Intelligent Manufacturing Systems, Budapest, Hungary, April 20-21, 1995. Budapest, 1995. p. 71-89.

Papstel, J., Saks, A. Intelligent tooling adviser. // Proceedings of 6th International DAAAM Symposium. Kraków, 1995. p. 295-296.

Papstel, J., Saks, A. Role of preplanning in intelligent manufacturing. // Proceedings of 6th International DAAAM Symposium. Kraków, 1995.

p. 265-266.

Pirso, J., Kallas, P. Abrasive erosion of non-tungsten cemented carbides. // Powder Technology 95 : Vth Baltic Conference, November 7-8, 1995, Tallinn, l. 30-33.

Pirso, J., Liiskman, G. The oxidation of chromium and titanium carbide based hard metals. // Powder Technology 95 : Vth Baltic Conference, November 7-8, 1995, Tallinn. l. 34-36.

Põdra, P., Tamre, M., Andersson, S. FEA wear simulation of a spinning contact. // OST-95 Symposium on Machine Design : proceedings, Oulu, Finland, May 18-19, 1995. Oulu, 1995. p. 98-105. (Research report / University of Oulu. Department of Mechanical Engineering; n:o 102).

Reedik, V., Kristjuhan, Ü., Tähemaa, T. Air jet massage device. // The Fourth Scandinavian International Conference on Fluid Power : proceedings of the conference, Tampere, Finland, September 26...29, 1995. Vol. 1. Tampere : University of Technology, 1995. p. 569-576.

Riives, J. The role of technological development institutions in Estonian industry. // 1st Baltic Meeting of Science/Technology Parks and Innovation Centres. Tartu, 1995. 9 lk.

Riives, J. Tootlikkuse suurendamise teed ja võimalused ettevõttes. // Tehnika ja Tootmine (1995) 5, lk. 5-9.

Riives, J. Tootmisettevõtte töö edukust mõjutavad tegurid. // Tehnika ja Tootmine (1995) 1, lk. 24-27.

Rudenja, S., Kulu, P. Titan-based arc evaporated coatings with minimized content of microdroplets phase. // Surface 95 : 1st Central, Eastern and Northern Europe Regional Conference on Surface Treatment : Technologies, Environmental and Standardization, September 4-8, 1995, Palanga, Lithuania, p. 36.

Rudenja, S., Kulu, P., Mikli, V. Study of technology and properties of PVD TiN coatings. // Powder Technology 95 : Vth Baltic Conference, November 7-8, 1995, Tallinn, l. 43.

Selecka, M., Šalak, A., Kulu, P. Properties of steel powder prepared from bearing steel turnings. // Powder Technology 95 : Vth Baltic Conference, November 7-8, 1995, Tallinn. l. 20-23.

Strizhak, V., Penkov, I. Dependence of load capacity of threaded joints on design parameters. // OST-95 Symposium on Machine Design : proceedings, Oulu, Finland, May 18-19, 1995. Oulu, 1995. p. 66-75.

(Research report / University of Oulu. Department of Mechanical Engineering; n:o 102).

Tamm, J., Tümanok, A., Tadolder, J. On inner friction factor of fine powders and application for calculation of material movement in impact mills. // OST-95 Symposium on Machine Design : proceedings, Oulu, Finland, May 18-19, 1995. Oulu, 1995. p. 112-121. (Research report / University of Oulu. Department of Mechanical Engineering; n:o 102).

Tamre, M. Misaligned journal bearings. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. 1 (1995) 1, p. 87-98.

Wirts, C., Altosaar, M., Varema, T., Mellikov, E., Meissner, D. Tailoring II/VI semiconductor materials properties to photoelectrochemical requirements. // Tenth Int. Conf. on Photochemical Conversion and Storage of Solar Energy, (IPS-10) : book of abstracts. Interlaken, 1995.

Wirts, C., Deppe, M., Guo, Y., Altosaar, M., Varema, T., Mellikov, E., Meissner, D. Monokornmembran-Elektroden : grossflächige Einkristall-elektroden aus Halbleiterpulvern. // Struktur und Reaktivität von Elektrodenoberflächen : 60. Bunsenkolloquium : book of abstracts. Ulm, 1995. S. P40.

Üksti, L. Üheksandast aastapäevast pereheitmiseni 1954-1958. // 50 aastat Tehnikaülikooli Akadeemilist Meeskoori. Tallinn, 1995. lk. 80-86.

MUUD ALLASUTUSED.

ÜLEÜLIKOOLILISED VÄLJAANDED

Raamatud

Magistri- ja doktoriõppe teatmik 1995/1996. [Tallinn], 1995. 151 lk.

Rektor Olav Aarna ametissenimetamine : TTÜ Nõukogu pidulik lahtine istung 22. märtsil 1995 TTÜ aulas. Tallinn, 1995. 23 lk.

Tallinna Tehnikaülikooli Vilistlaskogu põhikiri. [Tallinn, 1995]. 7 lk.

Teatmik sisseastujaile. Tallinn, 1995. 46 lk.

Õppeteatmik 1995/1996. [Tallinn], 1995. 263 lk.

Aviksoo, K. (koost.). Asjaajamise juhend. Tallinn, 1994. 69 lk.

Aviksoo, K. (koost.). Isikkoosseis ja struktuur : [seisuga 25.09.1995]. Tallinn, 1995. 101 lk.

Mägi, V. (koost.). Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1994. Tallinn, 1995. 227 lk.

Artiklid

Aarna, O. Agu Aarna - rector of Tallinn Technical University. // Oil Shale. Vol. 12 (1995) 3, p. 199-201.

Aarna, O. Inseneri elukutse, selleks valmistumine ja inseneriühingud. // Insenerikultuur Eestis. 2. Tallinn : TTÜ, 1995. lk. 5-12.

Aarna, O. Preface. // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. 1 (1995) 1, p. 1.

Aarna, O. Tallinn Technical University for tolerance in Estonia : (case study). // Council of Europe CC-HER Forum Role Conference on Higher Education for Tolerance in Europe, Ljubljana, October 1995. 12 p.

Järs, J. Information system of Estonian libraries : present state, problems and solutions. // The integration of European technological libraries : proceedings of the conference, Tallinn, Estonia, September 6-7, 1994. Tallinn, 1995. p. 97-106.

Kikas, K. 75 aastat Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu. // Eesti Raamatukoguhoidjate Ühingu aastaraamat. 6, 1994. Tallinn : Teaduste Akadeemia Kirjastus, 1995. lk. 14-25.

Kikas, K. Collection management in resource sparing development of Estonia. // IATUL Conference, 5-9 June 1995 "Resources Management" : book of abstracts. Enschede : University Library Twente, [1995]. p. 15.

Kikas, K. Insener ja rahvusliku ressursiraamatukogu idee. // Insenerikultuur Eestis. 2. Tallinn : TTÜ, 1995. lk. 67-74.

Kikas, K. Research library network and collection management in Estonia. // The integration of European technological libraries : proceedings of the conference, Tallinn, Estonia, September 6-7, 1994. Tallinn, 1995. p. 31-41.

Kirsel, A.-M., Järs, J. The UDC Master Reference File and Estonia. // Extensions and Corrections to the UDC. 17 (1995) p. 85-86.

Koidla, G., Ideon, U. Choosing the information materials to satisfy customers' needs at TTU Library. // The integration of European technological libraries : proceedings of the conference, Tallinn, Estonia, September 6-7, 1994. Tallinn, 1995. p. 76-82.

Kuuspere, V. Trükiste säilivusest Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogus. // Konverents "Raamatuhoid ja ennistamine" 24. oktoobril 1995 Rahvusraamatukogus. [Tallinn, 1995]. 4 lk.

Lipand, E. Eesti tehnikakirjandus Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu pilgu läbi. // Eesti kaasaegne trükis : konverents 30.-31. mail 1995 : tekstid. Tallinn, 1995. lk. 53-56.

Nurmiste, T. Andmebaasid TTÜ Raamatukogus - tule ja avasta endale CD-ROM!. // Tehnika ja Tootmine (1995) 5, lk. 48.

Reinde, U. Johannes Aare - kõikide nende Aarede isa: No mida üks vana mees teile veel rääkida võib - on juba küllalt räägitud. // Kultuur ja Elu (1995) 8, lk. 18-21.

Tehnikaraamat : valik Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogust : [annoteeritud nimestik]. // Tehnika ja Tootmine (1995) 1-4, 6, lk. 48.

Võrk, M. Development of ETE database. // The integration of European technological libraries : proceedings of the conference, Tallinn, Estonia, September 6-7, 1994. Tallinn, 1995. p. 147-149.

***

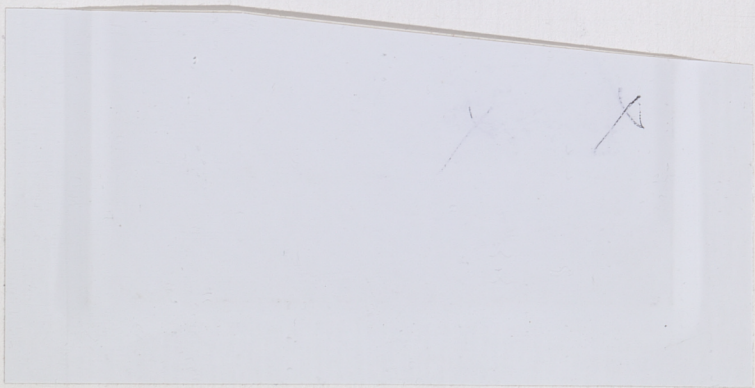
Publikatsioonide nimestik koosneb autorite esitatud bibliograafiakirjetest. Täiendavaid kirjeid on lisanud nimestiku koostajad Helje Riives ja Ene Kahro.

17 dep.

TTU publicada 1996.300.207

TTÜ trükikoda, 1996, 300, 207

17 dep.



EESTI AKADEEMILINE RAAMATUKOGU
1 0200 00109721 5