Ep. 3. 302

AASTARAAMAT

1998

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI AASTARAAMAT 1998

TALLINNA
TEHNIKAÜLIKOOLI
AÁSTARAAMAT
1998

A 53058
378
T09

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI AASTARAAMAT 1998

TTÜ
KIRJASTUS
Tallinn 1999

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

Arvutigraafika Aime Piht.

Fotod Meida Jalast ja Urmi Reinde.

TALLINNA
RAAMATUKOGU
PEDAGOOGIKAÜLIKOOL

0039121

ISSN 1406-4529

ISBN 9985-59-123-2

© *Tallinna Tehnikaülikool, 1999*

Sisukord

Tallinna Tehnikaülikooli 80. aastapäeva tähistamine

Tallinna Tehnikaülikooli nõukogu pidulik istung 7

Rektor Olav Aarna avakõne *80 aastat Tallinna Tehnikaülikooli* 7

Eesti Vabariigi peaministri Mart Siimanni tervitus 9

Professor Mart Mägi sõnavõtt audoktoriks promoveerimisel *Luua uut mõtlemisviisi* 10

Professor Hiie Hinrikuse kõne *80-aastane Tallinna Tehnikaülikool 80-aastases Eesti Vabariigis* 16

Uute rinnakujude avamine akadeemikute alleel 22

Professor Rein-Karl Loide kõne 22

Professor Leevi Mölderi kõne 23

Konverents *Tallinna Tehnikaülikooli teadus* 24

Rein Küttner. Teadus- ja arendustegevus ülikoolis 24

Mart Saarma. Geenitehnoloogia TTÜs ja maailmateaduses 30

Karl Õiger. Ehitusteadus ja ehitusinseneri haridus tänapäeva Eestis . . 36

Rein Vaikmäe. Globaalsed keskkonnamuutused: uued kontseptsioonid kaasaegses loodusteaduses 42

Mart Min. Elektroonikatööstus ja -haridus Eestis: võimalused ja väljavaated 48

Alari Purju. Eesti majanduse konkurentsivõime: ettevõtluskeskkonna sõltuvus makromajanduslikest arengutest 53

Valdkondlikud arutelud 60

Tegevusaasta 1998

Ülikooli valitsus ja nõukogu 67

Tallinna Tehnikaülikooli valitsus 67

Tallinna Tehnikaülikooli nõukogu 68

Ülevaade ülikooli nõukogu tegevusest 71

Ülikooli struktuur ja isikkoosseis 75

Akadeemiline struktuur 75

Isikkoosseis 79

Professorid 81

Uusi audoktoreid 85

Juubilarid 87

Õppetegevus 90

Muudatused eeskirjades ja korralduses 90

Õppetegevuse mahud ja sooritused 91

Õppekavad 92

Vastuvõtt 93

Üliõpilased 95

Teadus- ja arendustegevus 101

Üldandmed 101

Sihtasutuse Eesti Teadusfond uuringutoetused 104

Osalemine rahvusvahelistes programmides, välistoetused 107

Olulisemad teadus- ja arendussuunad, tulemused 109

Arvandmed publikatsioonide kohta 137

Leiutustegevus 138

Teadusürituste korraldamine ülikooli töötajate poolt ja osalemine neis . . . 139
Kaitstud doktoritööd . . . 140
Konstrueerimistehnoloogia osakond . . . 141
Raimund Ubar. Uued meetodid digitaalsüsteemide disaini ja diagnostika valdkonnas. *Kommentaar* . . . 142
Raamatukogu . . . 146
Kirjastustegevus . . . 150
Ülikooli asutused . . . 152
Rahvusvaheline koostöö . . . 161
Majandustegevus . . . 163
Majandusaasta . . . 163
Ülikooli koondeelarve . . . 167
Vilistlaskogu . . . 169
Toomas Sõmera. Mõned mõtted vilistlaskonnast . . . 169
Sihtasutus Tallinna Tehnikaülikooli Arengufond . . . 171
Ülikooli sündmused . . . 172
Ettekanded, kõned, sõnavõtud . . . 179
Leo Mõtus. Insener avatud maailmas . . . 179
Vahur Mägi. Eestlane ja teadmise mõistmine . . . 183
Leevi Mölder. Vabadus ja valik, vabadus kui vastutus, vabadus kui kohustus, vabadus kui missioon . . . 187
Ülo Tärno. Tehnikamagister on dipl. ing. tehnikaaladel . . . 193
Enno Reinsalu. Põlevkivi Eesti majanduses . . . 197
Arvi Hamburg. Euroopa Liit ja energeetika . . . 202
Vello Reedik. Tootearendus ja tehnikaülikool . . . 205
Jaan Metsaveer. Mida peaksite saama Tallinna Tehnikaülikoolist? . . . 210
Jüri Engelbrecht. Eesti mehaanikateadus täna . . . 212
Jaan Penjam. Paar repliiki teadusest ja turumajandusest . . . 216
Raivo Vokk. Toitumine ja tervis Eestis: uuringud ja tulevikuvaated . . . 218
Toomas Luman. Koostöö kaudu edule . . . 222
Kunagi öeldud, kunagi kirjutatud . . . 224
Herman Voldemar Reier. Tehnikum või politehnikum? . . . 224
Paul Kogerman. Kakskümmend aastat kõrgema tehnilise hariduse arengut Eestis . . . 227
In memoriam . . . 229
Publikatsioonid . . . 233
Ehitusteaduskond . . . 233
Energeetikateaduskond . . . 242
Humanitaarteaduskond . . . 252
Infotehnika teaduskond . . . 254
Keemiateaduskond . . . 265
Majandusteaduskond . . . 284
Matemaatika-füüsikateaduskond . . . 295
Mehaanikateaduskond . . . 299
Süsteemitehnika teaduskond . . . 311
Üleülikoolilised väljaanded. Muud struktuuriüksused . . . 319

Tallinna Tehnikaülikooli 80. aastapäeva tähistamine

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI NÕUKOGU PIDULIK ISTUNG

Neljapäeval,17. septembril 1998 TTÜ aulas kell 14.30–16.30

REKTOR OLAV AARNA AVAKÕNE

"80 AASTAT TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI"

Väga austatud Eesti Vabariigi peaminister!

Lugupeetud härrad ministrid, ekstsellentsid, magnifitsentsid!

Kallid kolleegid ning külalised lähedalt ja kaugelt!

Minu daamid ja härrad!

Täna 80 aastat tagasi avas Eesti Tehnika Selts Tallinnas tehnilised erikursused – Tallinna Tehnikaülikooli eelkäija ja tänase arusaama kohaselt rakenduskõrgkooli. Selle õppeasutuse ülesandeks oli tegelike inseneride, tänases mõttes rakendusinseneride koolitamine mitmel Eesti jaoks olulisel tehnikaalal – ehitustehnika ja arhitektuur, elektrotehnika, hüdrotehnika, masinaehitus, maamõõtmine, maaparandus ja tehniline keemia. Möödunud, inimese keskmist eluiga ületavale ajale tagasi vaadates, tuleb imestuse ja sügava lugupidamisega tõdeda meie *alma materi* asutajate ettenägelikkust ja kõrget missioonitunnet. Lisaks piisavalt arvuka insenerkonna emakeelse koolitamise vajaduse tunnetamisele mõistsid nad rahvusliku tehnikakultuuri edendamise tähtsust iseseisva Eesti Vabariigi arengule.

Tehnikakultuur on erakordselt mahukas mõiste. Lisaks inseneride mõistuse ja kätega loodud loendamatule arvule tehisobjektidele sisaldab see ka kogu emakeelse tehnika- ja tehnikateadustealase oskussõnavara ning nende abil edastatava oskusteabe ja loodava uue teadmise. Usun, et seda osa oma missioonist – Eesti tehnikakultuuri, sh tehnikateaduse edendamist – on Tallinna Tehnikaülikool läbi aastakümnete edukalt täitnud. Selle tegevuse aegumatut tähendust sümboliseerib ka tänase Tallinna Tehnikaülikooli deviis – *mente et manu* – mõistuse ja käega.

Käesoleval õppeaastal on Tallinna Tehnikaülikoolis tehnika-, majandus- ja haldusjuhtimise alast kõrgharidust selle erinevates vormides ja astmetel omandamas ligi 8000 üliõpilast. Mitte eriti sisuka võrdlusena tähendab see üliõpilaskonna arvukuse umbes seitsmekümnekordset kasvu 80 aasta jooksul. Alustasid

ju tehnilised erikursused 115 kuulajaga. Möödunud 80 aasta jooksul on meie *alma materist* inseneri, arhitekti, ökonomisti või haldusjuhi diplomi saanud ligemale 38 000 üliõpilast – Tallinna Tehnikaülikooli vilistlast. Hoopis olulisem sellest kuivalt arvulisest küljest on asjaolu, et Tallinna Tehnikaülikool on suutnud edukalt läbi käia 20. sajandi viimasel kolmandikul toimunud kõrghariduse massiliseks muutumise valulise tee.

Lähenemas on paljude inimeste jaoks suisa müstilise tähendusega aastatuhande vahetus. Sellega seoses räägitakse palju 21. sajandi väljakutsetest. Õigupoolest ei kutsu uus sajand meid ise kuhugi. Tõeliseks väljakutse esitajaks on kiiresti keerulisemaks muutuv maailm meie ümber. Maailm, mille nägu üha suuremal määral on inimtegevuse, sh inseneritegevuse tulemus. Just seetõttu on 20. sajandi lõpu ja kahtlemata järgmise sajandi olulisimaks märksõnaks jätkusuutlik areng. Mitte ainult looduskeskkonna jätkusuutlik kasutus, vaid eelkõige inimühiskonna jätkusuutliku arengu tagamine.

Ka taasiseseisvunud Eesti ühiskond on oma põhitaotlusena teadvustanud jätkusuutliku arengu ning konkurentsivõime maailma riikide ja rahvaste peres. Süvenemas on ka arusaam, et meie jaoks ainumõeldavaks vahendiks nende taotluste realiseerimisel on teadlik kujunemine õpiühiskonnaks. Sellega seoses on sümboolse tähendusega, et Tallinna Tehnikaülikooli eakaaslase – Eesti Vabariigi – 80. aastapäeva peokõnes kuulutas Vabariigi President Õppiva Eesti meie ühiseks eesmärgiks. Just siin peitub tõeline väljakutse ka 21. sajandi lävel seisvale Tallinna Tehnikaülikoolile – muutuda rahvusvaheliselt konkurentsivõimeliseks innovatsiooni ja tehnoloogilise arengu keskuseks Eestis, pakkuda ühiskonnaliikmeile elukestva õppe võimalusi ning olla kogu oma tegevusega õppiva organisatsiooni eeskujuks.

Minu daamid ja härrad!

Tervitan ja õnnitlen teid kõiki Tallinna Tehnikaülikooli 80. aastapäeval ning kuulutan sellele tähtsale ja hingelähedasele sündmusele pühendatud ülikooli nõukogu piduliku istungi avatuks.

EESTI VABARIIGI PEAMINISTRI MART SIIMANNI TERVITUS

Väga austatud Tallinna Tehnikaülikooli rektor!

Lugupeetud ministrid, professorid, ülikoolipere, daamid ja härrad!

Eesti tugevuseks ja meie riigi läbilöögivõime allikaks peab olema erinevate mõtteviiside, distsipliinide ja valdkondade koostoime. Nii reaalharidus, sealhulgas klassikaline inseneriharidus, kui ka humanitaarharidus peavad seetõttu olema kõrgel tasemel.

On sümboolne, et Tallinna Tehnikaülikool saab täna sama vanaks kui Eesti riik. Ja ka see on sümboolne, et peaaegu sama vana on Eesti Draamateater, pisut vanem aga Estonia ooperiteater. Eestikeelse tehnilise kallakuga hariduse andmine, tipptasemel teaduse tegemine on üks meie rahvusriigi aluseid. Nagu Estonia Teatris on tehtud kõrgtasemel kultuuri, nii on Tallinna Tehnikaülikoolis tehtud maailmatasemel teadust ja antud haridust. Tänapäeva kõrgtehnoloogilises maailmas pole vahed erinevate distsipliinide vahel enam nii selged ja teravad. Tehnoloogia on saanud enamiku elualade lahutamatuks osaks. Kõrgtehnoloogilise keskkonna ning ühiskonnale oluliste valdkondade praktilise ühendamise näiteks on Tiigrihüppe programm ning kõrge internetiühenduste arv Eestis. Arvan, et selliste tulemusteni jõudmiseks on andnud määrava panuse just nimelt sellise kõrgharidusasutuse olemasolu Eestis nagu seda on Tallinna Tehnikaülikool.

Austatud akadeemiline kogukond, ülikoolipere! Tallinna Tehnikaülikooli traditsioonid ning siin antav haridus kuuluvad meie rahvuse suurimate väärtuste hulka. Lubage mul õnnitleda Tallinna Tehnikaülikooli kaheksakümnenda aastapäeva puhul ning soovida kordaminekuid tulevikus!

PROFESSOR MART MÄGI SÕNAVÕTT AUDOKTORIKS PROMOVEERIMISEL "LUUA UUT MÕTLEMISVIISI"

Austatud, täna oma 80. aastapäeva tähistava ja istungile kogunenud Tallinna Tehnikaülikooli nõukogu härra rektoriga eesotsas. Lugupeetud Eesti Vabariigi peaminister ja valitsuse liikmed. Lugupeetud kohalviibijad, mu daamid ja härrad!

Mul on äärmiselt hea meel, et võin täna teie poole pöörduda minu elus ainulaadse ja esmakordse sõnavõtuga.

Ainulaadne sellepärast, et audoktoriks promoveerimine minu elus päris kindlasti ei kordu. Esmakordne sellepärast, et varem ei ole ma esinenud oma emakeeles, kus mul puudub formaalne kooliharidus, nii kvalifitseeritud akadeemilise kuulajaskonna ees. Seda sõnavõttu lihtsustab minu jaoks siiski asjaolu, et ma ei pea rääkima kellegi teise eest, vaid saan seda teha otse südamest ja ainult enda nimel.

Avaldan kõigepealt siiraimat tänu selle suure ja ootamatu auavalduse eest, mille osaliseks täna olen saanud. Ei oska täiesti mõista, mis on teinud mind audoktori seisundi väärilisekс. Püüan edaspidi anda sellele otsusele täiendavat alust nõu ja võimaliku jõu piires abi pakkumisega TTÜ edaspidiseks hüvanguks.

Minu rõõm ja heameel on täna tõesti suur, kuid see olnuks veelgi suurem, kui seda oleksid siin saanud minuga jagada mu õndsad vanemad. Eks nemad ehk tunnevad sellest rõõmu manalas. Vanemate puudumist asendab nooremate põlvede kohalolek. Tunnen rõõmu sellest, et täna viibivad siin minu tütred ja mu ainus vend. Vennaga mäletame, kui tähtis oli meie vanematele oma lastele kõrgema hariduse võimaldamine. Esimene maailmasõda ja sellele järgnenud Eesti Vabadussõda seda neile endile ei lubanud. Elades lapsepõlves Peterburis, pidid me vanemad noorukieas läbi elama sõja-, revolutsiooni- ja nälja-aastad Venemaal. Siiski said nad lõpuks repatrieeruda oma isade maale, kuid tühjade kätega. Selles olukorras osutus kõrgema hariduse omandamine võimatuks. Tahtsid seda pakkuda oma mõlemale pojale, kuid Teine maailmasõda pidi peaaegu saatust teises põlves kordama ja ka poegadele hariduse omandamise kättesaamatuks tegema. Teist korda elus tuli meie vanematel maha jätta kodu ja maine vara, kaasa võttes vaid kaks poega, kui perekond 1944 põgenes Rootsi. Seal läks poegadel õnneks siiski kõrgem haridus omandada, hoolimata sellest, et perekonnal tuli tühjade kätega peale hakata.

Olen tegutsenud akadeemilises keskkonnas üle nelja aastakümne. Olen lähedalt ja kaugemalt näinud, kuidas nomineeritakse audoktoreid nii siin kui seal. On ilmne, et au selle toimingu juures võib langeda erinevalt. Enamasti valib mõni tuntud ülikool oma audoktoriks isiku, kelle akadeemilised saavutused ei ole varem leidnud küllaldast tunnustust. Au langeb siin audoktorile. Esineb ka juhtumeid, kus mõni noorem ja vähem tuntud ülikool valib oma audoktoriks mõne maailmakuulsuse. Hiilgus ja tähelepanu langeb siis ülikoolile.

Tänasel audoktori promoveerimisel ei saa olla kahtlust selles, et tunnustatud ülikool tahab austada inimest, kes ei kuulu maailmakuulsuste hulka. Sellega austab tõesti TTÜ mind, ja mitte vastupidi. Ise arvan, et TTÜ tahab sellega tunnustada panust, mis alati ei pälvi tähelepanu teaduse maailmas. Uute teadmiste kogumist võiks vast võrrelda sipelgapesa ehitamisega. Sipelgaid peetakse üldiselt töökateks olevusteks, nii ka tõelisi teadlasi. Kuidas siis hinnata kahe sipelga erinevat panust pesa ehitamisel: üks viib vaevaga oma okkakese suure ja uhke pesa tippu, teine julgeb panna oma okkakese kohta, kus vaevalt on veel aimata, et seal võiks kerkida tulevane pesa.

Julgen ise oma akadeemilisi püüdlusi iseloomustada nii, et mind huvitab rohkem uue, mõjusama mõtlemisviisi loomine kui juba üldtuntud mõtlemisviisi viimistlemine. Olen kogenud, et minu kalduvus ei leia alati tunnustust. Sellepärast olen täna TTÜ vastu eriti tänulik, sest ta on avaldanud minu püüdluste ja saavutuste suhtes ülimat tunnustust.

Tahan teile täna ka pakkuda mingil määral akadeemilist külakosti. Ei pea vajalikuks rääkida sellest, millega varem olen tegelnud, ega sellestki, millega tegelen hetkel. Tahan kasutada mulle antud piiratud aega kaheks teiseks otstarbeks:

* esitada oma tähelepanekuid ligi pool aastasada kestnud kokkupuutest õpetamisega inseneriteaduste valdkonnas ning tutvustada minupoolseid järeldusi sellest;

* tutvustada minu akadeemilisel erialal ettenähtavat paradigma muudet.

Tundub, et tihti veereb areng edasi iseendast. Nii ka inseneriväljaõppe korraldamisel. Tähtsaid otsuseid tehakse olemasoleva olukorra ekstrapoleerimise teel, ilma et tõsiselt arutatakse, kuhu soovitakse jõuda. Olen näinud seesugust arengut minu enda *alma materis* – Chalmersi Tehnikaülikoolis Göteborgis, Rootsis, ning mitmes Ühendriikide ülikoolis. Ei ole eriti teadlik täpsest arengust TTÜs, kuid vast omavad minu tähelepanekud siingi mingit tähtsust.

Esitan kõigepealt viis ingliskeelset sõnapaari ja arutan seejärel nende tähen-

dust seoses akadeemilise tegevusega, eriti väljaõppega. Ei anna sealjuures kindlaid soovitusi, kuid ei varja ka oma isiklikke tõekspidamisi:

* *pure science – engineering science*
* *excellency – efficiency*
* *activity – achievement*
* *discipline orientation – problem orientation*
* *formal knowledge – informal knowledge*

* *pure science – engineering science*

Siin on tegemist ühel pool loodus-, täppis- ehk alusteadusega ja teisel insenerialase rakendusteadusega.

Esimeses uuritakse loodusnähtusi ja otsitakse nende formaliseeritud, tihti matemaatilist kirjeldust, et selle abil teha ennustusi: kui kehtib mõni tuntud olukord A, siis sellest olenevalt tekib ettenähtav uus olukord B. Eeldades, et kehtib kausaalsus, järeldame, et on olemas vaid üks "õige" nähtuse kirjeldus ja mingisuguse vaatluse all oleva protsessi täpne prognoos. Otsitakse *õiget* vastust.

Teises lahendatakse probleeme, kuidas surnud mateeria abil täita inimese vajadusi ja soove. Probleeme võib lahendada mitut moodi, paremini või halvemini. Otsitakse *head* lahendust.

Kuidas peaksime meie koolitama oma järeltulijaid insenere: õpetama neid esimeses järjekorras otsima *õiget vastust* või hoopis *head lahendust*?

* *excellency – efficiency*

Suurepärasus ehk täiuslikkus ning võimelisus ehk teovõime on mõlemad positiivsed ja hinnatud omadused. Tööstuses ja kaubanduses, niisiis tegelikus elus, eelistatakse päris kindlasti eelkõige *võimelisust* ehk *teovõimet*. Kui palju peaks akadeemiline keskkond tasakaalustamise mõttes üle rõhutama *suurepärasust* ehk *täiuslikkust*, mis on läbi aegade olnud akadeemilise elu lipukiri?

* *activity – achievement*

Tegevus on tavaliselt saavutuse eeldus. Kuidas tuleks näha ja kirjeldada väljaõpet: kas kui *tegevust* (tunnikavad, õppevahendid) või kui *saavutust* (õpilaste uued võimed)? Rootsis kaldub areng minema tegevuse kirjeldamise suunas, Ühendriikides saavutuste kirjeldamise suunas.

* *discipline orientation – problem orientation*

Traditsiooniline pedagoogika lähtub ühe, ükskõik millise ala (näiteks matemaatika, grammatika) süstemaatilisest ja loogilisest jaotusest ning käsitleb neid osi ühikutena samas järjekorras (näiteks, liitmine, lahutamine, korrutamine, jagamine). Alternatiivselt võib õpetamine lähtuda probleemist ja siis tutvustada

neid teadmisi, mis on vajalikud probleemi lahendamiseks (näiteks, kuidas määrata kera mahtu?).

Kuidas tuleks koolitada tulevasi insenere: kas lähtuda *struktureeritud teadmistest* või mõne eriala piires *esinevatest probleemidest*?

* *formal knowledge – informal knowledge*

Traditsiooniliselt õpetatakse faktilisi, formaalseid teadmisi teadlikul tasandil, mida saab kirjeldada raamatutes, esitada loengutel ja kontrollida eksamitel. Lisaks sellele on paljudel erialadel teadmisi, mida on raske või isegi võimatu edasi anda nimetatud traditsioonilisel kujul. Niisuguste mitteformaalsete teadmiste hulka kuuluvad intuitsioon, erialased kogemused (*know-how*), tavad. Kui suur on kutselises elus mitteformaalsete teadmiste osatähtsus ja kui palju sellest peaks tulevane insener omandama juba väljaõppe käigus? Sel juhul ka – kuidas?

Viimasel ajal hakkab pisitasa traditsioonilist õpetamist, ka tehnika alal, asendama uus või taas tunnustust leidnud suund: *problem oriented and project organized learning.*

See tähendab muu hulgas, et rõhk nihkub

* *õpetamiselt õppimisele,*

* *õigetelt vastustelt headele lahendustele,*

* *ühesuunalistelt loengutelt kahesuunalistele arutlustele*

ning suurema osatähtsuse pühendamist *akadeemilisele täiuslikkusele ja tööstuslikele kogemustele.*

Ülalesitatud mõttekäike hakatakse rakendama võimaluse piires minu ülikoolis alates järgmisest sügisest uues rahvusvahelises õppeprogrammis International Master Program in Automotive Engineering. Juba lähipäivil tutvustan neid mõttekäike ja nimetatud õppeprogrammi ümarlauavestluses Pariisis toimuval rahvusvahelisel autotehnikakongressil.

Viimase osana tänases sõnavõtus tahan lühidalt tutvustada üht arengut minu erialalt, mida hakatakse aimama üha selgemalt ja mis sisuliselt tähendab uut tulevast paradigmat liikurite ajamite valdkonnas. See puudutab auto juhtimist, mis on paljudele meist igapäevane tegevus.

Sõidukid ja veokid on ühiselt liikurid, mille kõige tähtsam osa on tema ajam, mis teeb paigalseisvast masinast autonoomselt liikuva masina – liikuri. Ajam koosneb energiaallikast – muundist (mootorist) ja ülekandest (käigukastist). Ajam arendab selle jõu, mida on vaja ületamaks koormust (liikumistakistust) ja mis sellega tekitab liikumist.

Olgugi et niihästi mootorid kui ka käigukastid on aegade jooksul arenenud,

on jäänud püsima põhimõte ehk paradigma, et energiaallikas – tööloom või mootor – peab igal hetkel arendama seda võimsust, mida olukord just hetkel nõuab. Liikurite energiaallikad on aastate jooksul muutunud: tööloomast aurumasina kaudu kaasaegse sisepõlemismootorini. Ka ülekanded on arenenud. Kõige primitiivsemad olid otseülekanded. Suur samm arengus oli mehaanika kuldse reegli rakendamine, kui leiutati mitmeastmelise ülekandesuhtega käigukast. Kõnealune reegel ütleb: mida võidame jõus, kaotame saavutatud kauguses (ehk kiiruses). Seni kehtiva paradigma piires on sujuvalt muudetava ülekandesuhtega variaatorid kõige edasijõudnumad ülekanded.

Kokkuvõttes: mida on võimalik saavutada kehtiva paradigma piires ja mida on lisaks veel võimalik saavutada?

Kuna kõik tavalised nüüdisaegsed mootorid töötavad väga erineva kasuteguriga eri kiiruse-koormuse talitluses, on variaatoriga võimalik saavutada iga hetk momentaanse võimsuse, seega kõige kasulikuma ülekandesuhte, mis võrreldes mitmeastmeliste käigukastidega – juurde arvatud automaatkäigukastid – vähendab kütuse tarbimist ja loodusesse paisatud heitgaase. See on ju hea, aga sellega ei peaks keegi meist leppima!

Igal energiaallikal – mootoril – on üks globaalselt optimaalne ekspluateerimispunkt, mis tähendab ühte kindlat kombinatsiooni kiirus-koormus, ja sellele vastavat kindlat võimsust, mis ainult juhuslikult vastab liikuri hetkeliselt vajatud võimsusele.

Uus paradigma tähendab, et energiaallikas hakkab tootma liikurile keskmiselt vajatud võimsust optimaalses ekspluateerimispunktis!

Kõnealune uudne põhimõte nõuab üht uut liiki osa liikuri ajamis – ajutist energiasalvestit, mis kataks momentaalse jõuvajaduse variatsioone, võrreldes keskmise energiaga. Tehniliselt on seda võimalik saavutada kas hooratta, (elektri)aku või hüdropneumaatilise akumulaatori abil, kus energia muundamine toimuks mõlemas suunas. Niisuguseid süsteeme nimetatakse hübriidajamiteks. Nad võimaldavad teoreetiliselt näiteks seda, et mootori võimsus vastab liikuri keskmiselt vajatud võimsusele, mis sõiduautol on suurusjärgus 40 hobujõudu ehk 29 kW. Kas saab nende abil pidurdusenergiat taaskasutada?

Võimalike hübriidsüsteemide arvul ei ole piire. See on inseneriteaduslik divergentsi probleem. Katsed käivad väga erinevate kontseptidega. Kõige suurem majanduslik huvi on pööratud bussidele linnaliikluses, kus juba on kasutusel mitmeid prototüüpe ja algseeria variante. Sõiduautode hulgas lasi Toyota möödunud aastavahetusel turule esimese hübriidsõiduauto Toyota Prius.

Uus liikuriajamite paradigma tekitab mitmeid uut laadi inseneriteaduslikke

küsimusi. On näiteks päris ilmne, et inimene ilma abita ei suuda kasutada niisugust ajamit kuigi tõhusalt. Piltlikult võime ette kujutada, et mootorit, käigukasti ja energiasalvestit juhitakse ühiselt arvuti abil. Puudub otseühendus gaasipedaali, käigukangi, mootori ja käigukasti vahel, mida nimetatakse *driving by wire*. Selles valdkonnas tegelevad minu noored kaastöölised järgmiste küsimustega:

* Kuidas määratleda mingi liikurikategooria tüüpilist transportülesannet? Kasutusel olevad sõidutsüklid – liikuri ettekirjutatud kiirusemuutused ajas – ei vasta enam nõuetele.

* Kuidas süstemaatiliselt valida hübriidsüsteemide konfiguratsiooni ja määrata peaosade suurust vastavalt ettenähtud omadusi määravale transportülesandele?

* Missugust kasutamise põhistrateegiat (tarkvara) tuleks lisada iga liikuri kategooriale?

* Missugust ettenähtud transportülesandele iseloomulikku lisainfot tuleks juurde liita põhilise kasutamise strateegiale? (Eriti oluline bussidele linnaliikluses.)

* Milline on liikurijuhi osa veovõime määramisel arvuti abil juhitava hübriidajamiga varustatud tulevikuliikurites?

Lugupeetud kuulajad! Tänan veel kord selle austuse eest, mille osaliseks olen saanud! Julgen ühtlasi loota, et minu poolt pakutud akadeemiline külakost oli arusaadav. Veelgi meeldivam oleks, kui sellel oleks mingisugust tähendust TTÜ edaspidises arengus.

Lõpuks soovin, mu daamid ja härrad, tänasel juubelipäeval oma sünnilinna tehnikaülikoolile kõige paremat edaspidist arengut!

PROFESSOR HIIE HINRIKUSE KÕNE "80-AASTANE TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL 80-AASTASES EESTI VABARIIGIS"

Lugupeetud härra Eesti Vabariigi peaminister, austatud härrad rektorid, kallid külalised ja kolleegid nii laboratooriumide kui ka auditooriumide laudade tagant! Lubage teid tervitada Tallinna Tehnikaülikooli 80. aastapäeva puhul!

Juba üle poole aasta on möödunud ühest teisest juubelist, Eesti Vabariigi 80. aastapäevast. Ühel ja samal 1918. aastal tekkisid nii Eesti Vabariik kui ka Tehnikaülikool. Tavaks on juubeli puhul aeg maha võtta ja mõtiskleda – sellest, mis oli, ja sellest, mis tuleb.

Kaheksakümmend aastat – on seda palju või vähe? "Teatud tingimustes võib ka üks sekund osutuda lõpmatult pikaks ajaühikuks," ütles Albert Einstein, pidades silmas füüsikalisi protsesse. Kaasaegses infotehnoloogias toimub ühe sekundi jooksul miljoneid tehteid. Kaheksakümmend aastat on bioloogiliselt pikk iga, inimese jaoks kolm-neli inimpõlve. Riigi ja ülikooli jaoks on see poisikese iga. Poisike ei ole veel väljakujunenud isiksus, otsib oma teed, kohta elus.

Ei ole veel lõplikult selge, kas Eesti Vabariik suundub banaanikasvatuse või kõrgtehnoloogilise tootmise suunda. Ei ole ka lõplikult selge, kas TTÜ suundub teadusülikooli või ametiõpetuse suunas, nagu see oli pikka aega okupatsiooni tingimustes.

Tahaksin täna koos teiega mõtiskleda 80-aastasest Tehnikaülikoolist 80-aastases Eesti Vabariigis. Esiteks, kas on juhus, et need kaks sündmust langesid samale ajale? Teiseks, millist tehnikaülikooli vajab Eesti, mis suunas peaks Tehnikaülikool ja tehnikaharidus liikuma. Rääkimine Tehnikaülikooli saavutustest 80 aasta jooksul käib ühele inimesele kindlalt üle jõu, sellepärast ma seda ei üritagi.

Tehnikaülikool tekkis Eesti Tehnika Seltsi initsiatiivil 1918. aastal saksa okupatsiooni tingimustes, sellepärast Tehniliste Erikursuste nime all, et oleks võimalik tegevusluba saada. Samal ajal ja samades tingimustes kui Eesti Vabariikki. Kas on juhuslik, et praktiliselt koos Eesti riigiga tekkis ka tehnikakool, esimene eesti kõrgkool, asutatud eestlaste initsiatiivil, mis töötas algusest saadik eestikeelsena?

Eesti oma riigi sünd oli eesti rahva sajanditepikkuse unistuste ja ootuste realiseerumine. Sellele vaatamata ei aidanud enamik eesti rahvast kaheksaküm-

mend aastat tagasi oma riigi sünnile vabatahtlikult kuigi innukalt kaasa. Kas saab siis sellistes keerulistes oludes üldse rääkida tehnikakoolist kui eesti rahvale vajalikust ja rahva poolt toetatust?

Me räägime eesti kultuurist kui talupoeglikust kultuurist, eesti ajaloolisest elulaadist kui maaga ja maatööga seotud elulaadist. Selle talupoegliku elulaadi ja kultuuri juurde kuulusid selge mõistus ja oskus ehitisi rajada, tööriistu valmistada, kaevusid teha, see tähendab *tehnika*. Eesti muinasjuttude kangelane ei ole ahju peal magav lollike, vaid töö ja hoole läbi isejahvatava imeveski käivitaja. 3–4-klassilise külakooli haridusega maamees oskas teha kõike ja tundis kõike – kaevust majani, niidumasinast koorelahutajani. Näiteid võiks palju tuua. Meenutaksin naabrit Läänemaal, nüüd juba üle üheksakümne aastast kalurit, kelle teadmised puuehitiste rist- ja puhasnurkadest, rookatustest, ahjudest, rääkimata paatidest on täiesti võrreldavad ehitajatele mõeldud raamatutes leiduvaga.

Lugupeetud härrad Tehnikaülikooli professorid, ka teil on oma järjepidevus. Kuskilt on pärit teie tehnikageenid.

Tehnika on eesti talupojakultuuri lahutamatu osa.

Oleme aktsepteerinud sporti kui peaaegu kultuuri osa – sport on *show* nagu muusikagi. Ka teadus on osa kultuurist, kuigi mõni aasta tagasi loomeliidud ei nõustunud teadlasi endaga samaväärseks pidama – loovus olevat omane ainult kunstiinimestele. Ilus võib olla muusikateos, maal, vaip – aga elegantne ja ilus võib olla ja ongi ka valem, teravmeelne ja ilus võib olla katse või katseseade. Muusika ja kunst on kohati sama abstraktsed kui matemaatikagi. Kui võrdleme kunstihoone ees mõnikord seisvaid vanu raudvoodeid sealsamas Vabaduse väljakul parkivate voolujooneliste tehnikasaavutustega – siis minus tekitavad igati meeldivamaid emotsioone viimased.

Tehnika on osa kultuurist ja iseseisva riigi igakülgseks arenemiseks on tehnikaülikool vajalik.

Teine, pragmaatilisem, aga ka olulisem põhjus tehnikakõrgkooli tekkeks oli vajadus kindlustada riigi majanduslik areng.

Tehnika ja tehnikateadus – see on iseolemise majandusliku aluse eeldus. Seda mõistsid eesti tehnikateadlased, kes lõid Eesti Tehnika Seltsi ja seadsid sihiks luua tehnikaülikool. Nüüd, 80 aastat hiljem, kirjutab Euroopa Liidu teadusliku ja tehnoloogilise tegevuse uurimise komisjon kandidaatriikides: "Kuigi ei ole võimalik välja lugeda, milline on teadusuuringute ja majanduskasvu täpne suhe, on eelnevad uuringud näidanud, et need kaks valdkonda on omavahel tihedalt seotud." Sellele väikesearvulisele rühmale hakkajatele

TALLINNA RAAMATUKOGU PEDAGOOGIKAÜLIKOOL

eesti meestele, kes tulid Venemaalt tagasi Eestisse eesmärgiga aidata noorel riigil oma majandusega toime tulla, oli see selge juba siis.

Tehnika on riigi majandusliku konkurentsivõime alus. Tehnika loob konkurendi, sellepärast ei toetata selle arengut teistes riikides ega ka suurriikide perifeerias. Rahvusliku keele ja iseseisva majanduse toetamise suundumusega tehnikaülikool ei saanudki tekkida suurriigi provintsis.

Tehnika, sel on konkurentsivõime maailmas. Meie paremal järjel olevad naabrid on meeleldi nõus toetama sotsiaal- ja regionaalprogramme, aga muutuvad kuidagi tagasihoidlikuks, kui tegemist on uue tehnoloogiaga, tehnikaga ja kõrgtehnoloogial põhineva tootmisega – muidugi, kui see ei kuulu välisfirmale. Ka meie välisriikides elavad edukad rahvuskaaslased näevad Eestis võimalust peamiselt kas metallimahuka või käsitsitööd nõudva tootmise käivitamiseks.

Kõrgtehnoloogilise tootmise eeldused saame Eestis luua ainult meie ise. Märkimisväärset abi pole põhjust oodata.

Kõige olulisem – Eesti suurtööstuse ja infrastruktuuri, nagu telekommunikatsioonisüsteemid, erastamisel, mis toimus teatavasti peamiselt väliskapitalile, on riik kui erastaja teinud saatusliku vea. Ostjatel ei ole mingeid kohustusi toetada tehnilist kõrgharidust, tehnikateadust, innovatsiooni Eestis. Täiendav klausel erastamistingimustes oleks oluliselt kaasa aidanud tehnikateaduse arengule, kõrgtehnoloogilise tootmise käivitamisele Eestis ja lõpptulemusena Eesti konkurentsivõime tugevdamisele.

Kas tipptehnoloogia on üldse mõeldav väikeriigis? Meenutame Iirimaa või ka Iisraeli edukust. Aga – majandusliku edu aluseks on olnud suured investeeringud haridusse. Väike saab olla suur ainult oma mõistuse, tarkuse kaudu – seda mõtet on korduvalt rõhutanud Eesti Vabariigi president.

Millist haridust me vajame?

50-aastase okupatsiooniperioodi vältel Eesti Vabariiki ei olnud. Tehnikaülikool ei lakanud küll olemast, kuid muutus polütehniliseks instituudiks, ametikooliks. Kindlasti ei saadud siit halbu teadmisi. Igasugune iseseisev mõtlemine ja otsustamine oli aga pärsitud. Nii õppekavad kui programmid koostati Moskvas. Ole ainult mees, õpi ära ja loe tudengitele ette. Kas sellepärast olemegi siiamaani kimpus oma õppekavade ja plaanide kaasajastamisega, et nüüd tuleb mõelda oma peaga. Kui suur riik võis endale lubada koolitada kitsa eriala spetsialiste, sest kuskil leidus neile kindlasti tegevust, siis väike riik peab mõtlema hariduse paindlikkusele ja võimalikult laiale aluspinnale.

Lähenemisnurki haridusele võib olla mitmeid. Mõnikümmend aastat tagasi ütles Nikita Hruštšov Moskva Ülikooli füüsikateaduskonna lõpetajatele esi-

nedes: "Füüsik ei ole tähtsam kui kojamees, sest kui kojamees pole tänavale liiva riputanud, füüsik kukub ja lööb nina ära."

On seletamatagi kindel, et teadlane või insener saab hakkama ka kojamehe tööga, vastupidine ei ole võimalik. Teadlasest võib kujuneda insener, vastupidine on vähem tõenäoline.

Sir Ernest Rutherford küsinud ühel päeval oma laboris töötavalt üliõpilaselt, mida see teeb. Töötan, vastanud üliõpilane. Mida te hommikul tegite? – Töötasin. – Ja mida kavatsete õhtul teha? – Töötada, vastanud eriti püüdlik tudeng. – Noormees, aga millal te siis mõtlete? Kahjuks ei saa ma teid oma laboris enam kasutada.

Mõtlemisvõimet ei saa oskustega asendada.

Ülikool on see, mis annab hariduse, haridus kujundab iseseisva mõtleva ja juurdleva isiksuse, kes ei ole manipuleeritav ega tüüritav. Selline isiksus on ka demokraatliku riigi normaalne kodanik. Tehnilist terminoloogiat kasutades – haridus loob iseprogrammeeruva süsteemi, mis on võimeline iseseisvalt edasi arenema ja täiustuma. Mõtlev, *iseprogrammeeruv* inimene on konkurentsivõimeline.

Mis ahvatleb inimest omandama haridust, kui see talle meie riigis praegu midagi sisse ei too? Inimene jõuab tasandile, kus ta saab aru, et peale materiaalsete on ka teisi väärtusi.

Riiklikust aspektist vaadatuna pole see veel piisav. Selleks et realiseerida hariduse potentsiaali riikidevahelises majanduskonkurentsis, peab haridus olema väärtustatud. Suured investeeringud haridusse on käivitanud konkurentsivõimelise infotehnoloogilise tootmise Iirimaal, kus poliitiline olukord on küllalt keeruline. Haridus on kõrgelt väärtustatud ka ühes teises väikeriigis, kellel on veel vähem naabritega vedanud kui meil, aga kus on kindlalt võetud suund kõrgtehnoloogilisele arengule: üliõpilastele makstav stipendium on 2000 dollarit kuus. Vana testamendi rahvas on tark, raha ilmaaegu tuulde ei loobi.

Kui me eestlasele nii omase iseenese tarkusega ei suuda mõista, et haridus on ainus tee väikeriigi tasemel püsimiseks, siis õppigem vähemalt teistelt.

Millist (Tehnika)ülikooli vajab Eesti Vabariik?

Kolmanda aastatuhande künnisel ülikool on uus ülikool, avatud ülikool, innovatsioonikeskus, kolmandat tüüpi ettevõte. Jätame täiendid eest ja tagant ära – jääb järgi ülikool. Ka uut tüüpi ülikool on eelkõige ülikool, teaduse ja hariduse tempel. Akadeemiline tõsiteaduslik tuumik peab olema – muidu pole ka ülikooli, pole teadust, haridust ega ka nende tulemit – innovatsiooni. Nii et

ülikooli mõiste on täienenud, laienenud, aga mitte asendunud avatuse ja innovaatikaga. Ei saa koos veega last välja visata.

Avatud ülikool peaks olema avatud mitte ainult kuulajatele, vaid maailmale nii õppijate kui õpetajate poolelt. Alles kevadel me arutasime tõsimeeli õppijate viieks aastaks pärismaiseks muutmist. Kui tudengil pole esimese astme kraadi, on tal maailmas küllalt keeruline liikuda. Kui avatud on maailmale ülikool, mille professori kuutasu on 400–500 dollarit? Mäletan siiani jaapani kolleegi ülimalt hämmastunud silmi ja küsimust mõni aasta tagasi – öeldagu talle, kus on riik, milles ülikooli professor saab 300 dollarit kuus, see pole ju võimalik. Nii me siis tegelemegi akadeemilise verepilastusega, kasutades Rein Taagepera terminoloogiat.

Arenenud riikides moodustatakse ülikoolide juurde kompetentsikeskusi, mille juurde kuuluvad arendusorganisatsioonid ja millel on väljund kindlatesse tootvatesse firmadesse. Nii tekkis paar aastat tagasi Linköpingi Ülikooli juures biomeditsiinitehnika keskus, mille asutamist Rootsi riik toetas 200 miljoni Rootsi krooniga. Esimene siitpoolt tunnetatav tagajärg – sinna kutsuti tööle minu magistrant. Eriti hinnatav on ida poolt värvatud peade vene keele oskus – püütakse leida kasulikke, aga realiseerimata ideid laiadel lagendikel siinpool Läänemerd. Välisfirmad oma visiitide ajal meie ülikooli tunnevad eelkõige huvi uudsete teadustulemuste vastu. Kõrgtehnoloogilise innovatsiooni edukuse aluseks on kõrgetasemelised teadustulemused.

Kui lugeda normaalseks alusteaduse–arenduse–tootmise rahastamise suhet 1:10:100, siis ei saa alusteaduse arvelt innovatsiooni tekitada. Tuleb leida 10 ja 100 korda suuremad summad. Normaalsetes arenenud riikides rahastab rakendusteadust tööstus. Eestis selline tööstus puudub. Suurtööstus, mis seda osa tavaliselt täidab, on erastatud väliskapitalile. Väliskapital ei ole huvitatud endale konkurentide tekitamisest Eestis. Kogu teadus- ja arendustöö tehakse emafirma laboratooriumides, paremal juhul tõmmatakse siit helgemaid päid.

Ka Eestis peaks ülikool muutuma mitte ainult kõrgetasemelise teaduse ja hariduse tempiks, vaid ka innovatsiooni sünnitavaks. Ainult nii on võimalik luua riigi majandusliku edukuse alused ja kindlustada konkurentsivõime. Aga Eesti riik peab tegema kindla otsustuse, millist teed minna, ainult tegijate entusiasmist ei piisa.

Sellisena tunnetab kaheksakümneaastase Tehnikaülikooli rolli kaheksakümneaastases Eesti Vabariigis kolmkümmend aastat ja neli päeva TPI-s ja TTÜ-s töötanud füüsik, kes ei ole veel kaotanud lootust, et Tehnikaülikool liigub siiski. Loodab, et ka siin majas hakkab tunda andma suunatud liikumine. Võib-olla

juba midagi liigubki, aga kuna liikumapanevad jõud on erinevate suundadega, siis ei tea keegi, millises suunas just, ja kaootiliste liikumiste keskväärtus on nullilähedane ning vähe märgatav.

Edu on võimalik ainult siis, kui väga täpselt on selgeks tehtud, mida teha, ja teha ainult seda, mida mitte mingil juhul ei saa tegemata jätta – see on elukogemus. Igasugune liigsus on piiratud vahendite tingimustes hukutav. Kõik kurdavad raha vähesuse üle, ka mina ei pääsenud oma juubelijutus sellest mööda. Keegi millegipärast ei kurda mõistuse vähesuse üle. Oma esimesel valitsusajal ütles rektor Olav Aarna välja umbes sellise mõtte – kui meid ka üle kullataks, kas me oskaksime selle rahaga midagi mõistlikku ette võtta.

Tuletan veel kord meelde sir Rutherfordi – kui raha vähe, tuleb rohkem mõtelda.

Soovin meile kõigile edukat loomingulist mõtlemist ja head peotuju juubelil!

UUTE RINNAKUJUDE AVAMINE AKADEEMIKUTE ALLEEL

Neljapäeval,17. septembril 1998 kell 14.00

PROFESSOR REIN-KARL LOIDE KÕNE REKTOR ALBRECHT ALTMA RINNAKUJU AVAMISEL

Austatud koosviibijad!

Professor Albrecht Altma lõpetas 1927 Tartu Ülikooli ja kaitses samal aastal magistrikraadi. Ta sai stipendiumi Müncheni Tehnikaülikooli, kus kaitses tehnikadoktori kraadi. 1939 valiti Albrecht Altma Tallinna Tehnikaülikooli esimeseks füüsikaprofessoriks ja ühtlasi füüsika kateedri juhatajaks. Sellel ametikohal töötas ta, kui sõja-aastad välja arvata, pensionile siirdumiseni 1964. Professor Altma oli tuntud väga hea lektorina. Eriti silmapaistvad olid tema loengutel näidatud demonstratsioonkatsed, mis ilmestasid esitatavat materjali.

Professor Altma peamine teadushuvi oli seotud magnetismi probleemidega, iseäranis ferromagnetismi ja magnetdefektoskoopiaga. Tema teadussaavutusi sel alal hinnati valimisega Eesti Teaduste Akadeemia liikmeks (tol ajal akadeemia kirjavahetajaliikmeks). Kahjuks pole magnetismialased uuringud Tallinna Tehnikaülikoolis leidnud jätkajaid, küll aga osutus aastakümnete jooksul viljakaks tegevus röntgen-struktuurialaste uuringute valdkonnas, mille üheks alusepanijaks professor Altma oli. Nimetatud uuringud on aktuaalsed senini seoses üha kasvava huviga erinevate materjalide ja nende omaduste vastu.

Ülikooli kui terviku seisukohalt on muidugi kõige olulisem professor Altma tegevus esimese pärastsõjaaegse rektorina – tolleaegse nimetuse järgi direktorina – aastatel 1944–1948. Küllalt rasketes tingimustes õnnestus suheliselt lühikese ajaga taaskäivitada ülikooli tegevus ja saavutada nii õppe- kui teadustöö kõrge tase. On selge, et just esimestel sõjale järgnenud aastatel pandi alus sellele, et tänaseks on Tallinna Tehnikaülikoolist saanud nii tuntud ja tunnustatud õppe- ja teadusasutus, nagu ta on. Kahjuks hakkas neljakümnendate aastate teisel poolel üha suuremat osa mängima parteiideoloogia ja kuna professor Altma põhimõttekindla mehena sellega kaasa ei läinud, piirdus tema rektoriks oleku aeg nimetatud aastatega.

Vaieldamatult on professor Albrecht Altma üks meie ülikooli suurkujudest ja seetõttu on meil au täna siin avada tema rinnakuju tänutäheks tehtu eest.

PROFESSOR LEEVI MÖLDERI KÕNE REKTOR AGU AARNA RINNAKUJU AVAMISEL

Lugupeetud kokkutulnud!

Ühte asja on tarvis – usku iseendasse. See määrab nii rahvaste kui ka üksikinimeste saatuse. Ärgem lootkem ei inimeste ega jumalate, ei sõprade ega vaenlaste, ei sõnade ega tegude peale, mis pole meie eneste tehtud.

Kui võime praegusel silmapilgul vaba rahvana siin koos viibida, siis mitte mõne sõbra või jumala armust, vaid peaasjalikult usust iseendasse. Usk iseendasse loob ka sõbrad ja jumaladki.

Täna, ülikooli aastapäeval, oleme siia kokku tulnud meie austatud õpetaja Agu Aarna auks ja mälestuseks. Kas oleks ka tema võinud teha seda, mis ta on teinud, kui tal poleks olnud usku iseendasse?

Ei! Veel kord ei!

Eks ole temalgi olnud elus nii pooldajaid kui vastuvõitlejaid, nii kiitjaid kui laitjaid, nii meelespidajaid kui unustajaid. Kõike seda, mis ähvardab iga loojat.

Agu Aarna käis julgelt oma teed. Ta mõistis ülihästi, et kõik jääv, kõik fundamentaalne, mis maailmas iial on tehtud, on tehtud mitte raha, mitte autasude pärast, vaid pigem nende asjade vastu – endastmõistetava missiooni nimel. Tema missioon oli tehnikateadus ja Tehnikaülikool. Selle missiooni üheks tulemuseks on ka need hooned Mustamäe nõlva all, mis meie ümber laiuvad. Ilmselt parimad, mida tol ajal, kuuekümnendatel oli võimalik saavutada.

Agu Aarna oli hiilgav organisaator, kes oskas tööle panna oma meeskonna. Ta kuulus nende haruldaste juhtide hulka, kes panevad asjad liikuma kuidagi iseenesest, kellel õnnestub eesmärgi saavutamise otstarbekaim tee kätte näidata nii, et igale täitjale jääb kogunisti meeldiv eksiarvamus: sellele mõttele tulin ma ise.

Teadlasena oli Agu Aarna looja, kes lähtus põhimõttest, et halvad saapad on ikkagi veel saapad, halb teadus pole aga enam teadus; et teadus võib olla lausa skandaalselt halb, sellest hoolimata, et ta kuulub niinimetatud maailmateadusse ning momendil toob laitmatult sisse. Sest teadusel on olemas veel üks teine mõõde: rahvuskultuuriline missioon.

Seda missiooni kandis ta mehiselt. Ta oli sündinud optimist, kellele oli võõras lobisemine ja hädaldamine. Mis tahes välisele survele allumine oli ta olemusele vastuvõtmatu. Poliitiliselt vaenatuna pidi ta mitugi korda kõndima väga õhukesel jääl. Ometi tegutses ta julgelt ja põhimõttekindlalt.

Just tasakaalukust, julgust ja põhimõttekindlust on meile ka täna vaja. Püsigu Tehnikaülikoolis need omadused jätkuvalt au sees. See oleks suurim austusavaldus Agu Aarnale.

KONVERENTS "TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI TEADUS"

Reedel,18. septembril 1998 TTÜ aulas kell 10.00–13.00

Rein Küttner

TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUS ÜLIKOOLIS

20. sajandi lõpp läheneb, kell Raekoja platsil loeb selleni jäänud sekundeid. Üheks põhiliseks ühiskonda ja majandust mõjutavaks teguriks mööduval sajandil on olnud tehnika ja sellega vahetult seotud tootmise areng.

Tänu peamiselt iseregulatsioonil põhinevale arengule on tööstus tervikuna stabiliseerumas. Kujunemas on uus tööstusstruktuur. 1996 oli sisemajanduse koguprodukti (SKP) kasv ligikaudu 4 %, 1997 suurenes see 10,1 %-ni. Tööstustoodang kasvas 13 %. Kuigi 1997 suurenes eksport, kasvas ka import, millest tulenevalt võrreldes 1996 suurenes välismajandusdefitsiit veelgi, ulatudes hinnanguliselt 10 %-ni SKP-st.

Eesti võimet taluda Euroopa Liidu sisest konkurentsi on hinnatud suhteliselt madalaks. Aastail 1995–1996 oli ainult üks tooterühm – puit ja puidutooted – positiivse väliskaubandusbilansiga. Mahajäämus konkurentsivõimes süveneb. Ekspordi osakaal SKP-s väheneb. Konkurentsivõime maailmaturul saavutatakse suuresti tänu tehnoloogilisele arengule, kõrge kvalifikatsiooniga tööjõule, oskusteabele ning selle tulemuslikule rakendamisele, kasutades nii kohapeal kui ka teistes riikides välja töötatud tehnoloogiaid, neid vastavalt kohalikele oludele ja vajadustele täiustades.

Majanduse konkurentsivõime kasv taasiseseisvusaja esimestel aastatel põhines esmajoones madalatel palkadel, kohalike ressursside kasutamisel, tehnoloogia impordil. Töölistelt ja asjatundjatelt ei nõutud kuigi kõrget kvalifikatsiooni, vähe rakendati kohalikke teadmisi ja oskusi. Seesugune majanduse areng oli kohalikele teadus- ja arendusasutustele, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikoolile, hävitav. Õnneks on see suhteliselt lühike ajajärk praeguseks lõppemas.

Viimastel aastatel on konkurentsivõime areng Eestis siirdumas uude, investeeringute järku, kus majanduse konkurentsivõime on oluliselt seotud võimega osta sisse uusi tehnoloogiaid ja hankida välisinvesteeringuid. Probleemiks on muutunud ebapiisav valmisolek välisinvesteeringute vastuvõtuks, kõrge kvali-

fikatsiooniga asjatundjate kaadri ning atraktiivse makromajanduskeskkonna puudumine, motiveerimaks rahvusvaheliste korporatsioonide kõrgtehnoloogiale rajaneva tootmise ja tootearenduse toomist Eestisse ning siinse ressursi kasutamist. Ilmenud on esimesed tagasilöögid: kohapeal pole piisaval hulgal asjatundjaid, kelle tase rahuldaks multinatsionaale, seda puudujääki seostatakse ka TTÜ-ga.

Antud hetkel tuleks luua eeldused *investeeringutefaasi* võimaluste tõhusamaks kasutamiseks koos valmistumisega üleminekuks *innovatsioonifaasi*, mida iseloomustab teadus- ja arendustegevuse tulemuste laialdane kasutamine, toodete ja tehnoloogiate loomine ja/või oluline täiustamine kohapeal, toodete keerukuse kasv. Innovatsioonifaasis esitab tootmine kõrgeid nõudmisi töötajate kvalifikatsioonile, süveneb tootmisettevõtetevaheline integratsioon ning koostöö teadus- ja arendusasutustega. Selles on oluline osa täita Tallinna Tehnikaülikoolil. Kas oleme selleks valmis?

Teadus- ja arendustegevusega seotud töötajate arv põhi-ülikoolis oli 1997 lõpu seisuga 1008, neist teadureid ja vanemteadureid kokku 121 ning õppejõude 531.

Ülikooli juurde kuuluvad autonoomse teadus- ja arendusasutuse staatuses:

* TTÜ Eesti Majanduse Instituut
* TTÜ Geoloogia Instituut
* TTÜ Keemia Instituut
* TTÜ Küberneetika Instituut
* TTÜ Põlevkivi Instituut
* TTÜ Saarte Instituut

Koos asutustega on ülikoolis teadus- ja arendustegevusega seotud 1352 inimest, sealhulgas teadustöötajaid 280. Teadustöötajate arvu järgi on TTÜ Eesti suurim teadusasutus.

Teadustegevuse rahastamise üldmaht põhi-ülikoolis moodustas 1997. aastal 44,0 miljonit krooni, 1998. aasta oodatav laekumine on 47,5 miljonit krooni. Koos asutustega on 1998 teadustegevuse rahastamise oodatav üldmaht 81,0 miljonit krooni.

Sihtfinantseeritav teadustegevus

Põhiteemasid oli 1997. aastal 45 ja neid rahastati 11,0 miljoni krooni ulatuses. 1998. aastal on teemasid 27 ja rahastamise maht 13,75 miljonit krooni. Ülikooli keskuste teemasid rahastati kokku 3,5 miljoni krooni ulatuses. TTÜ-ga liitunud asutustele eraldas haridusministeerium sihtrahastatavate teemade täit-

miseks 12,1 miljonit krooni. Seega moodustab sihtfinantseerimise maht ülikoolis kokku 29,25 miljonit krooni.

Kui tehnikateaduste osas on saavutatud Eesti olusid arvestades sisuline lagi, siis muret teeb sotsiaal-, humanitaar- ja täppisteaduste madal konkurentsivõime sihtfinantseerimise ja grantide hankimisel. Siinjuures pean vajalikuks märkida, et V Raamprogrammi ühe alamprogrammina on ette nähtud Centers of Excellence asutamise toetamine antud valdkondades Eestis ja teistes liikmelisust taotlevates riikides. Seda võimalust tuleb kasutada.

Eesti Teadusfondi grandid

Võrreldes edukust ETF-i grantide hankimisel, mis on üheks kriteeriumiks teadustöö konkurentsivõime hindamisel, näeme, et võrreldes teiste ülikoolidega jääb TTÜ 1998. aastal eraldatud grantide mahu kasvult maha.

Põhi-ülikool sai tänavu ETF-i grante 7,23 miljonit krooni. Arvestades siia juurde TTÜ-ga liitunud asutuste saadud grandid, kujuneb ülikooli poolt saadud kogusummaks 11,87 miljonit krooni.

Nimetatud osa meie tegevusest on *puhas teadus*, mille tulemuslikkust hinnatakse põhiliselt publitseeritud artiklite alusel ja kus sisuliselt muud väljundit ei nõuta.

Osalemine rahvusvahelistes programmides/projektides

Põhi-ülikooli osalemise maht moodustab 13,0 miljonit krooni. TTÜ asutuste poolt esitatud andmed on lünklikud. Olemasolevate põhjal kujuneb ülikooli osalemise mahuks rahvusvahelistes programmides/projektides 16,16 miljonit krooni, mis on lubamatult väike.

Ülikooli teadus- ja arendustegevuse seos majandusega

Ülikooli ja majanduse sidemeid võib iseloomustada järgmistest aspektidest:

* ettevõtete tellitud uurimis- ja arendustööd;
* teadus- ja arendustegevusega seotud teenustööd;
* patentide ja litsentside müük;
* tegevus tehnoloogiaalase ettevõtluse käivitamiseks ja arendamiseks.

Lepinguline teadus- ja arendustegevus

1997. aastal sõlmiti põhi-ülikoolis Eesti ettevõtetega 69 lepingut uurimistööde tegemiseks 10,1 miljoni krooni ulatuses. Kui liita siia TTÜ asutuste lepingulised tööd, kujuneb ülikooli lepingulise uurimistöö kogumahuks 19,86 miljonit krooni.

Katsetus- ja sertifitseerimistegevus

1993 septembris asutatud TTÜ Katsekoda ühendab endas kümmet laboratooriumi, millest käesolevaks ajaks on üks – ehitusmaterjalide laboratoorium – rahvusvaheliselt akrediteeritud ja kuus

* ehituskonstruktsioonide laboratoorium,
* tugevuse laboratoorium,
* keemilise analüüsi laboratoorium,
* tekstiililaboratoorium,
* metallilaboratoorium,
* veekvaliteedi laboratoorium,

omavad Standardiameti tunnustust.

Katsetus- ja sertifitseerimisalaste teenuste üldmaht 1997/98. õppeaastal oli 965 335 krooni. Kasv eelmise, 1996/97. õppeaastaga võrreldes (590 515 krooni) on 163 %. Suurim teenustööde maht oli ehituskonstruktsioonide, ehitusmaterjalide ja veekvaliteedi laboratooriumides.

Katsekojaga seotud tegevus moodustab osa teenustest, mida osutatakse tööstusele/majandusele. Suhteliselt lühiajaliste ja üldjuhul ühekordsete lepingute alusel toimub konsultatsioonide andmine, ekspertiisid ja nõustamine. Konsultatsioonide kogumaksumus 1997. aastal oli 310 tuhat krooni. Muu teadus- ja arendustegevusega seotud teenustööde maht oli ligikaudu 1,0 miljonit krooni.

Ettevõtluse arengu toetamine

Ülikooli liikmeskonna osalemine ettevõtluses täiendab ülikooli akadeemilist tegevust ja on rahvusvaheliselt tunnistatud ülikoolide (eriti tehnikaülikoolide) arengu tähtsaks mootoriks.

Parimate tehnikaülikoolide (Massachusetts, Cambridge, Chalmers) lähiümbruses tegutseb terve pilv väikesi ja keskmisi tehnoloogilisi ettevõtteid. Seesuguse ettevõtluskeskkonna olemasolu loetakse tehnikaülikoolide eduka tegevuse üheks eeltingimuseks. Paratamatult tuleb ka meil säärane keskkond luua.

Et arendada ülikoolide seost ettevõtlusega ja toetada oskusteabe siiret, on mitmed rahvusvahelised suurkorporatsioonid, nagu McDonalds, Motorola, Sun, Hewlett-Packard, British Aerospace asutanud oma firmaülikooli, kulutades üliõpilaskohale seal mitu korda rohkem kui avalikes ülikoolides võimalik on. Võimsate, oma ülikoolidega liiderfirmade teket või nende jõulist tulekut Eestisse pole lähiaastatel loota. Seda ja Eesti huve arvestades tuleks meil minna teist teed: toetada väikeste ja keskmiste ettevõtete asutamist ja nende koos-

töövõrkude loomist ning tegusalt osaleda nendes võrkudes. Oluline on sealjuures ettevõtluse arengu toetamine ülikooli liikmeskonna poolt. Viimane eeldab ettevõtlust toetava keskkonna väljaarendamist ülikoolis:

* ettevõtlusealase koolituse ja täiendkoolituse pakkumist ülikooli töötajatele, üliõpilastele ja vilistlastele;
* tehnoloogiasiirde süsteemi väljaarendamist ja tehnoloogiasiirde toetamist;
* ülikoolist pungunud (*spin-off*) ettevõtetele soodsate alustamis- ja tegutsemistingimuste ning teenuste pakkumist;
* koostöö tugevdamist tööstusega, esmajoones kõrgtehnoloogiale suunatud väikeste ja keskmiste ettevõtetega.

Millised on edusammud ettevõtluse arendamisel ülikoolis?

Küberneetika Instituudis on pungunud eraõiguslik teadus- ja arendusasutus Küberneetika AS. Siia tuleks lisada Küberneetika AS Arendusbüroo EKTA tegemised ja saavutused, mis on Eesti oludes märkimisväärsed, väärides ka rahvusvahelist tunnustust. Keemia Instituudiga on seotud 13 erinevat ettevõtet. Arenduskeskus EAK-st on välja kasvanud kümme iseseisvat firmat.

TTÜ Innovatsioonikeskuse tegevus

Sihtasutus Tallinna Tehnikaülikooli Innovatsioonikeskus asutati ametlikult 16. veebruaril 1998 TTÜ, majandusministeeriumi, Tallinna linna, Eesti Tööandjate ja Tööstuse Keskliidu ning Helsinki University Holding Oy poolt ja on nüüdseks eraõigusliku juriidilise isikuna täielikult käivitunud. Tulemustest on täna vara rääkida.

Mustamäe teaduslinnaku väljaarendamine

Eesmärgiks peaks olema kõrgtehnoloogilisele ettevõtlusele atraktiivse keskkonna loomine Mustamäel. Arvan, et nii Tallinna linn kui ka kõik Mustamäe teaduslinnakus asuvad teadus- ja arendusasutused on huvitatud, et meie ümbruskonnas kujuneks välja edukate väikeste ja keskmiste ettevõtete võrk, mis aitaks kaasa siinse keskkonna atraktiivsemaks muutmisele ning looks üliõpilastele ja teadustöötajatele täiendavaid töövõimalusi. Tehnikaülikool kui suurim siinne teadusasutus on seni olnud suhtelist passiivne, kuid peab sedalaadi keskkonna loomise võtma üheks oma põhiülesandeks.

Kokkuvõte

Toetudes eeltoodud andmetele, võib julgelt väita, et Tallinna Tehnikaülikooli näol, vähemalt Eesti olusid arvestades, on tegemist tõelise teadusülikooliga. Teadus- ja arendustegevuse eelarve on võrdne õppetöö eelarvega.

Samas seab see meie ette ka kohustuse aidata senisest tunduvalt rohkem kaasa Eesti majanduse konkurentsivõime arendamisele. Kes siis seda veel teeks? Tuleb püstitada ülesanne: lähima paari aasta jooksul suurendada lepinguliste uurimistööde ning teadus- ja arendusteenuse mahtu vähemalt kaks korda. Ühes hästi funktsioneerivas Euroopa ülikoolis peaks riigi poolt rahastatava ja erasektori poolt rahastatava teadus- ja arendustegevuse mahud olema võrdsed ning selleks ei tule mitte riigipoolset rahastamist vähendada, vaid erasektori rahastamismahte oluliselt tõsta.

Mart Saarma

GEENITEHNOLOOGIA TTÜ-S JA MAAILMATEADUSES

Tänavu möödub 25 aastat geenitehnoloogia sünnist. Siinkohal on otstarbekas meenutada, millised olulisemad teaduslikud tulemused sillutasid teed selle tähtsa tehnoloogilise avastuseni. Umbes sada aastat tagasi avastas Friedrich Miescher Reini jõest püütud kala marjast aine, mida tuntakse nukleiinhappena. Peaaegu 70 aastaks jäid nukleiinhapped unustusse ja neid peeti küllaltki ebaolulisteks molekulideks, umbes sellisteks inertseteks aineteks, nagu paljud peavad tänapäeval süsivesinikke. Alles 1944. aastal, ajal kui Euroopas möllas sõda, demonstreeris Oswald Avery USA-s, et nukleiinhapped on pärilikkuse kandjateks. Õigupoolest oli Frederick Griffith 1928. aastal teinud märkimisväärse avastuse, mille Avery nüüd selgitas. Griffith uuris *Streptococcus pneumoniae* baktereid, mis kutsuvad hiirtel esile kopsupõletiku, ja märkas, et on olemas kaht tüüpi baktereid – ühtedel on sile ja teistel kare pind. Esimesi kutsus ta S tüveks ja teisi R tüveks. Oluline oli just see, et vaid S tüvi kutsus esile hiirte haigestumise ja surma. Keetes S tüve baktereid ja segades keedetud (inaktiveeritud) S tüve R tüvega leidis Griffith, et nüüd muutub ka R tüvi nakkavaks. Väga elegantse katseseeriaga tõestas Avery, et surnud S rakkudest eraldunud DNA on see aine, mis Griffithi katses läks üle R tüvesse (transformeeris selle) ja muutis nakkavaks. Irooniliselt kõlab, et umbes samal ajal saavutas Trofim Lõssenko moodsate geeniuuringute keelamise N Liidus ligi paarikümneks aastaks. Läks veel kümmekond aastat, kuni J. Watson ja F. H. C. Crick avaldasid ajakirjas *Nature* DNA kaksikspiraalsuse mudeli ja nukleotiidide komplementaarsuse põhimõtte. Esitatud DNA mudel võimaldas esimest korda kirjeldada ja aru saada, kuidas järglastele pärilikkustunnuseid – geene – edasi kantakse. Peagi postuleeris F. Crick tripletse geneetilise koodi, mis üsna ruttu ka M. Nirenbergi ja G. Khorana poolt katselist kinnitust leidis. Bioloogia oli astunud tohutu sammu edasi, muutudes mõne aastaga kirjeldavast teadusest täppisteaduseks.

Lumepall oli laviini käivitanud ja järgnes ridamisi põhjapanevaid avastusi, millest geenitehnoloogia tekke seisukohalt olulisemateks tuleb lugeda restriktsiooniliste endonukleaaside ehk restriktaaside avastamist H. O. Smithi, D. Nathansi ja W. Arberi poolt. Need teadlased kirjeldasid bakteritest uue rühma valke, ensüüme, mis lõikavad DNA-d väga spetsiifiliste nukleotiidjärjestuste kohalt. Umbes samal ajal avastasid H. Termin, D. Baltimore ja R. Dulbecco RNA pöördtranspriptaasi, viiruse sellise ensüümi, mis suudab RNA-st kopeerida DNA-d. Sellel avastusel oli lisaks tehnoloogilisele ka suur

kontseptuaalne tähtsus. Nimelt peeti kuni selle avastuseni geneetilise informatsiooni kulgu vaid ühesuunaliseks – DNA-s on kodeeritud geenid, neilt kopeeritakse RNA, millelt siis, kasutades geneetilise koodi reegleid, tõlgitakse valgud. Nüüd näidati, et info võib kulgeda ka RNA-lt DNA-le. Veelgi enam, Termini, Dulbecco ja Baltimore' avastus võimaldas selgitada ka seda, miks paljude viiruste poolt esile kutsutud vähivormid on pärilikud. Lihtsalt viiruse RNA-lt kopeeritakse DNA, mis integreerub genoomi ja jääb pärilikuks. Oli loogiline, et 1976. aastal avastati retroviiruste vähki põhjustavad geenid – onkogeenid.

Geenitehnoloogia ei oleks saanud sündida, kui poleks väga kiiresti arenenud mitmed muud uurimissuunad – plasmiidide, viiruste ja faagide, DNA ja RNA sünteesi ja nukleiinhappeid modifitseerivate ensüümide uurimine. Need tööd, mis võib-olla eraldi ei põhjustanud suurt läbimurret, viisid bioloogiat sedavõrd edasi, et geenitehnoloogia teke sai võimalikuks. Esimesed kontrollitud katsed geenitehnoloogia alal tehti Paul Bergi laboratooriumis Stanfordi ülikoolis 1972. aastal. Temale kuulub ka au esimese rekombinantse (hübriidse) DNA molekuli loomise eest ja samuti õnnestus tal see DNA ka ühest rakust teise viia. Geenitehnoloogia sünnipäevaks loetakse siiski 1973. aastat, mil Stanley Cohen ja Herbert Boyer viisid läbi sellised geenitehnoloogia katsed, mis jäidki selle tehnoloogia selgrooks. Mida need mehed siis tegid? Nad kasutasid ära bakterite kromosoomidevälist DNA-d, plasmiide, millel on loomupärane omadus suhteliselt kergesti siirduda ühest bakterist teise. Tavaliselt kodeerivad bakterite plasmiidid geene, mis vastutavad antibiootikumide resistentsuse eest. Teiste sõnadega, nad kodeerivad ensüüme, mis on võimelised antibiootikume lagundama. Cohen ja Boyer võtsid kaks plasmiidi – ühe, mis kodeeris teatud antibiootikumi resistentsust, ja teise, mis ei kodeerinud. Kasutades restriktaasi *Eco*RI, lõikasid nad mõlemad plasmiidid selle restriktaasiga ja panid kokku hübriidse plasmiidi. Seejärel viisid nad sellise hübriidse ehk rekombinantse plasmiidi uude bakterisse, millel tekkis antibiootikumi resistentsus. Ja mis veelgi olulisem, kasvatades seda bakterit suures hulgas, on võimalik ka rekombinantset DNA-d hõlpsasti paljundada. Olgu märgitud, et Cohenil ja Boyeril õnnestus patentida – tõsi, pikkade vaidluste järel – geenitehnoloogia põhilised tehnoloogilised meetodid. Sellest patendist on Stanfordi Ülikoolile kogunenud nüüd 18 aasta jooksul pea 75 miljonit dollarit tulu, mida on kasutatud teaduslike uurimistööde toetuseks. Samal ajal on geenitehnoloogia meetodid muutunud bioloogia, meditsiini ja biotehnoloogia kesksekteks uurimismeetoditeks ja geenitehnoloogial põhineb tänapäeval väga suur osa moodsast ravimitööstusest, toiduainetööstusest, vaktsiinitööstusest ja põllumajandusest.

Mis on geenitehnoloogia tänapäevases käsitluses? See on geeni või geenide sihipärane ülekandmine ühest rakust teise, ühelt organismilt teisele või ühelt

liigilt teisele. Geenide ülekande abil saadakse uute omadustega valke, viirusi, baktereid, pärme, loomi ja taimi. Geenitehnoloogiat kasutatakse uute ravimite, toiduainete, vaktsiinide, aga ka uute omadustega loomatõugude ja taimesortide aretamisel. Geenitehnoloogia on tipptehnoloogia, mis on väga teadusmahukas. On küllaltki tavaline, et üks milligramm geenitehnoloogia abil toodetud kaupa võib maksta 1 miljon krooni.

Kohe geenitehnoloogia algusaastatel esitasid teadlased seisukoha, et põhimõtteliselt võib geenitehnoloogia, juhul kui katseid ei korraldata kontrollitult, kutsuda esile ohtlikke olukordi looduses ja ühiskonnas. Teadlaste ettevõtmisel korraldati 1975. aastal Asilomari konverents, kus arutati neid võimalikke ohte ja lepiti kokku geenitehnoloogia katsete teostamise korra suhtes. Sellest ajast alates on kõikides arenenud riikides reguleeritud geenitehnoloogia katsete korraldamist ja seda metoodikat kasutava tööstuse protsesse on kontrollitud rahvuslike seaduste ja juhtnööridega, mis on vägagi ranged. Olgu öeldud, et 25-aastase ajaloo jooksul pole geenitehnoloogias olnud ühtki õnnetusjuhtumit. Tavapärane töö patogeensete mikroobidega on sama ajavahemiku jooksul nõudnud sadade inimeste elu. Need on tõsiasjad, mis räägivad iseenda eest.

Kas geenitehnoloogia erineb looduses toimuvast geenide ülekandest ja klassikalise aretamise tulemusel toimuvast geenide siirdumisest? Vastus on kaunis ühene: oma põhiolemuselt ei erine, sest nii looduses kui ka geenitehnoloogia meetoditega kantakse geene organismilt teisele. Tõsi, geenitehnoloogias toimuv geenide ülekanne on teadlik – me teame, mis geeni või milliseid geene me üle kanname ja kuhu nad genoomis liituvad. Sordi- ja tõuaretuses toimuv geenide ülekanne on juhuslik – ei teata, millised geenid üle kantakse ja kuhu nad genoomis lähevad. Veelgi enam, viimasel juhul toimub geenide massiline ülekanne. Olgu öeldud, et enamik kultuurtaimi on ploidsed, mis tähendab seda, et nende genoom on kordistunud ja sinna on üle kantud sadu tuhandeid geene. Geenitehnoloogiline geenide ülekanne on tõepoolest väga tõhus – toimub kiiresti ja võimaldab ülekannet ka eri liikide vahel, mis looduses on harv ja väga väikese sagedusega.

Geenitehnoloogia ohtlikkusest kõneldes peab kohe märkima, et nii loomulikul teel toimuval geenide ülekandel looduses kui ka aretuse või geenitehnoloogia meetodeil toimuva geenide ülekande korral on minu meelest ohud kaunis võrdsed. Nagu juba eespool ütlesin, on geenitehnoloogia statistika kohaselt mikrobioloogiast sootuks ohutum. Selle vaatamata võib siiski eristada mõningaid potentsiaalseid ohtusid. Tavaliste väidetena tuuakse, et teatud riikide valitsused ja eriti terroristide organisatsioonid võivad konstrueerida geenitehnoloogial põhinevaid bakterioloogilisi või siis muid bioloogilise sõja relvi. Tõepoolest, selline teoreetiline võimalus on olemas. Paraku tuleb samas rõhu-

tada, et geenitehnoloogia on kõrgtehnoloogia, mis vajab sadu keerukaid aparaate ja sadu erinevaid reaktiive, preparaate ning kemikaale, ja mis põhiline, asjatundjaid. Olgu öeldud, et endine N Liit, hoolimata teatud edusammudest tavarelvade ja tuumarelvade arenduses, ei suutnud toota kõiki vajalikke komponente geenitehnoloogiliseks uurimistööks. Osa oli vaja importida. Vastavast tööstusest rääkimata. Kontrollides ajakohaste kemikaalide ja strateegilise tooraine sissevedu saab kaunis ühemõtteliselt kontrollida ka geenitehnoloogia arengut maailmas.

Tihti esitatakse argument, et uurijad võivad olla hoolimatud, mistõttu võivad ohtlikud bakterid ja viirused sattuda elukeskkonda. Ilmselt on paljudele teadmata tõsiasi, et kõik geenitehnoloogias kasutatavad bakterite ja viiruste tüved on mutandid, mis tähendab seda, et nad ei suuda väljaspool laboratooriumi paljuneda. Nende paljunemiseks on vajalikud erilised söötmed või abirakud, mida looduses lihtsalt ei leidu. Veelgi enam, geenitehnoloogilised uurimised, mis toimuvad vähegi ohtlike mikroorganismidega, viiakse läbi erilistes laborites, kust nende väljapääsemine on peaaegu võimatu. Geneetiliselt muundatud loomade ja taimede mõju keskkonnale ei sõltu ju sellest, kas nad on saadud klassikalise aretamise või siis geenitehnoloogia meetodeid kasutades. Ainsaks erandiks on juhus, kus on viidud geene üle ühelt liigilt teisele, näiteks poogitud taimesse looma geene või vastupidi. Neil juhtudel tuleb algul läbi viia hoolikad katsed eraldatud keskkonnas veendumaks, kas siirdatud geenide mõjul pole negatiivseid kaasnähtusi. Veelkord, ka looduses toimub väga väikese sagedusega geenide ülekanne ühelt liigilt teisele ja loodus tavaliselt kõrvaldab ohtlikud ja pahad geenid. Miks siis ei peaks loodus samal viisil toimima ka geenitehnoloogia abil aretatud organismide puhul? Tihti tuuakse esile seegi oht, et geenitehnoloogia abil loodud toiduained ja ravimid võivad osutuda tervisele kahjulikuks. Eriti rõhutatakse võimalikke allergilisi reaktsioone ja haigusi. See on äärmiselt tõsine ja arvestatav probleem, kuid ei ole mingil viisil eriomane geenitehnoloogiale. Uued aretatud taimesordid, mis tahes meetoditega need pole saadud, kätkevad endas kaunis sarnast ohtu. Neid lihtsalt tuleb põhjalikult uurida. Ravimitest rääkimata. Viimaste kasutuselevõtu kohta kehtivad juba nüüd nii ranged reeglid, et väga harva lipsab selle kontrolli sõelast midagi vähegi ohtlikku läbi.

Viimasel ajal on palju kõneainet ja arutlusi tekitanud geenitoit – geenitehnoloogia abil aretatud põllukultuuride kasutamine toiduks ja toiduainetetööstuses. Olgu öeldud, et selliseid taimi kasvab juba nüüd USA-s, Hiinas ja ka Euroopas ning tõenäoliselt nende kultuuride hulk suureneb iga aastaga. Kas geenitoitu võib süüa? Euroopas on võetud vastu otsus, mille kohaselt kõik geenitehnoloogia osalusel saadud toiduained peavad olema asjakohaselt märgistatud pakendis ja tarbijale antakse võimalus otsustada, kas ta soovib neid või

mitte. Võrreldes geenitoitu tavalise sordiaretuse abil saadud uute sortidega on ehk ainsaks oluliseks erinevuseks see, et taimedesse saab viia küllaltki kergesti teiste taimeliikide, bakterite, seente, aga ka soojavereliste loomade geene. Kõiki niisuguseid geenide ülekandeid taimedesse on juba sooritatud ja mingit õnnetust pole seni toimunud. Mida siis ikkagi kardetakse? Nähtavasti on geenitehnoloogia puhul eelkõige tegemist alaga, millest põhjalikku ettekujutust on raske saada. Seda eriti seetõttu, et mitut põlvkonda eestlasi õpetati lõssenko-mitšurinliku bioloogia vaimus ja süstemaatilised teadmised geenidest ning moodsast pärilikkuse õpetusest inimestel puuduvad. Teine oluline probleem näib olevat selles, et võrreldes paljude Euroopa maadega, pole Eestis veel alustatud korralikku ühiskondlikku arutlust geenitehnoloogia riskide ja ka võitude kohta.

Geenitehnoloogia on olnud väga võimsaks katalüsaatoriks moodsale biotehnoloogiale, tuues kaasa põhjaliku murrangu ravimitööstuses, toiduainetööstuses ja põllumajanduses. Geenitehnoloogia meetodite kasutuselevõtt on järsult muutnud ja kiirendanud biomeditsiini, bioloogia, veterinaaria, põllumajandusteaduse, aga ka rea tehnoloogiliste teaduste arengut. Vaatamata ajaloo keerdkäikudele on Eesti suutnud kenasti arendada geenitehnoloogiat ja eriti sellele toetuvat uurimistööd. Meil alustati geenitehnoloogiliste katsetega üllatavalt varakult, 1977. aastal Tartus, seega mõned aastad varem kui näiteks Norras ja Soomes. Tõsi, kaheksakümnendatel oli Põhjamaades geenitehnoloogia areng palju kiirem, mistõttu õige pea Eesti kaotas algse edu, kuid sellest hoolimata on siin korralik geenitehnoloogiliste uurimiste tase ka täna. Ja mis ehk veelgi tähtsam, juba aastaid valmistatakse Tartu Ülikoolis väga heal tasemel ette molekulaarbioloogia ja sisuliselt ka geenitehnoloogia asjatundjaid. Tänavu võeti geenitehnoloogia erialal vastu tudengeid aga nii Tartu Ülikoolis kui ka Tallinna Tehnikaülikoolis, mis on eriti tervitatav. Täpsuse mõttes pean siiski mainima, et Tartu Ülikool on *de facto* selle ala inimesi õpetanud juba aastaid, aga geenitehnoloogia-nimelise eriala vastuvõtt algas ka seal alles sellel aastal.

Kuigi geenitehnoloogilise teadustöö tase Eestis on kõrge, tuleb kahetsusega nentida, et selle ala geograafia siin on ohtlikult kitsas. Praktiliselt toimub kogu vastav tegevus Tartus Eesti Biokeskuses ja TÜ molekulaar- ja rakubioloogia instituudis ning Tallinnas Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituudis. Sellel aastal alustas tegevust Tallinna Tehnikaülikooli geenitehnoloogia keskus ja jääb loota, et see korvab ühe senise tuntava puudujäägi. On üllatav või õigupoolest lausa rabav, et geenitehnoloogia meetodeid ja vastavat uurimistööd ei viljelda Tartu Ülikooli arstiteaduskonnas, Eesti Põllumajandusülikoolis ega ka bioloogilistes, meditsiinilistes ja põllumajanduslikes uurimisinstituutides Eestis. Olgu öeldud, et arenenud maades on vastav teadustöö koondunud meditsiini ja põllumajanduse teaduskondadesse ja uurimisinstituutidesse. Just geenitehnoloogia ignoreerimise tõttu on Eesti biomeditsiin ja põllumajandusteadus jäänud

muust maailmast oma tööde tasemelt maha ja seoses sellega, et ei valmistata ette selle ala eriteadlasi, mahajäämus üksnes süveneb. On viimane aeg alustada vastavate meetodite kasutamist ja tudengitele geenitehnoloogia õpetamist nii Tartu Ülikooli arstiteaduskonnas kui ka Eesti Põllumajandusülikoolis. Kehvas seisus on Eestis ka geenitehnoloogiale toetuv biotehnoloogiline tööstus, mis tegelikult siin puudub. Geenitehnoloogiline tööstus peaks meile aga oivaliselt sobima, sest ei vaja toorainet, on aga teadusmahukas ja eeldab häid asjatundjaid. Võrreldes muu maailmaga võiks Eestis hetkel tegutseda kuni poolsada geenitehnoloogia firmat, pole aga ühtki. Mida need firmad peaksid tegema? Tootma diagnostikavahendeid veterinaariale, keskkonnakontrollile ja meditsiinile, ensüüme toiduaine- ja kergetööstusele ning loomulikult ensüüme ja preparaate teadusliku uurimistöö tarbeks. Suur tulevik võiks olla ka biomaterjalide kasutamisel mikroelektroonikas ning infotehnoloogia uues harus – bioinformaatikas. Viimasele ennustatakse tormilist arengut ja väga suurt turgu. Siin oleks ka Eestil võimalus, sest teadupärast on meil küllaltki korralik tase traditsioonilises infotehnoloogias, millele bioinformaatika toetub.

Kõige selle taustal on rõõm tõdeda, et Eestis just geenitehnoloogia 25. sünnipäeval tehti mitu tähtsat sammu – alustati geenitehnoloogide koolitamist Tartu Ülikoolis ja Tallinna Tehnikaülikoolis ning avati TTÜ geenitehnoloogia keskus. Jääb vaid loota, et ka arstiteadlased ja põllumajandusteadlased seda järgivad ning et paari aasta pärast on meil tosin tegusalt töötavat geenitehnoloogia firmat.

Karl Õiger

EHITUSTEADUS JA EHITUSINSENERI HARIDUS TÄNAPÄEVA EESTIS

Ehitusinseneri hariduse andmine Eestis algas 1918. aastal, mida loetakse ka tehnikaülikooli sünniaastaks, niisiis 80 aastat tagasi. Samal ajal sai alguse ka kokkupuude ja tegelemine ehitusteadusega. Aegade jooksul on ehitusosakonnas/teaduskonnas õpetatud tsiviilehitust, teedeehitust, vesiehitust, ehituskonstruktsioone ja sildu. Sõjaeelsetes uurimistöödes tegeldi peamiselt kohalike ehitusmaterjalide, soojusfüüsika, konstruktsioonide ja vesivarustuse küsimustega.

Edaspidi kulges töö teemade komplekssuse suunas. Põhisuundadeks on jäänud õhukeseseinalised, ruum- ja rippkonstruktsioonid, ehitusmaterjalide saamise teooria ja tehnoloogia tahkete kütuste tuha alusel, veekogude vee kvaliteedi reguleerimine ja prognoos koos loodusliku ja reovee puhastusmeetodite uurimisega, maanteede ja linnatänavate liiklusprobleemid.

Olukorrast ehitusteaduses Eestis

Ehitusteaduse areng tänapäeva Eestis, nii tehnikaülikoolis kui ka teistes uurimisasutustes, on varasemaga võrreldes aeglustunud. Suuremahulisi uurimistöid tehti omal ajal ehitusmaterjalidest (tsemendid, kärgbetoonid), konstruktsioonidest (raudbetoon-, teras- ja puitkonstruktsioonid) ja keskkonnatehnikast Tallinna Polütehnilises Instituudis, Silikaatbetooni Instituudis, Ehitusinstituudis, Eesti Põllumajandusakadeemias, Tartu Ülikoolis, mitmes projekteerimisinstituudis ja mujal.

TPI-s kirjutati ehituskonstruktsioonide-teemalisi uurimistöid, mis käsitlesid peamiselt ruumilisi katusekonstruktsioone, nagu raudbetoonkoorikud, rippkatused, puitkoorikud, õhukeseseinalised talad ja suured tõstemasinad. Keskkonnatehnikas oli tähtsal kohal veekaitse teema, samuti kõik Läänemerega seonduv. Paljud tööd olid riigi tellitud ja finantseeritud. Nende rahade puudumisel on mitmed endised uurimisasutused kas kokku kuivanud, väiksemateks firmadeks lagunenud või suletud. Suuri eksperimentaalseid uurimistöid, mida varem tehti, on praeguste vahendite ja materjalide ning konstruktsioonide maksumuse juures väga raske teha.

Olulisemad probleemid

* Uurijate ja õppejõudude kaader. See vananeb. Nooremad kaastöötajad, isegi paar doktorikraadiga inimest on praeguste palgatingimuste tõttu

lahkunud tasuvamatele töökohtadele kas välismaale või erafirmadesse. Võimalik, et keegi neist tuleb kunagi tagasi, kuid kindlasti mitte kõik.

* Raskused uurimistööde rahastamisega. Aasta-aastalt väheneb sihtfinantseerimine – kohati kuni kaks korda – ja inflatsioon sööb saadud summade väärtust veelgi. Pidevalt ollakse sunnitud teadureid koondama või oluliselt väiksemale palgale üle viima.
* Firmade vähene huvi uurimistööde vastu. Mõistvalt on teadusesse suhtunud AS Kunda Nordic Tsement, RAS Eesti Energia, RE Eesti Raudtee, AS Teede REV ja mõned teised.

Veel ei ole madalseisust üle saadud. Siiski on Eesti Teadusfondi grantide, rahvusvaheliste projektide, sihtfinantseeringu ja riigieelarveväliste vahendite arvel suudetud uuendada infotehnoloogia ja laboriseadmete parki.

Kuid laborite seadmepargi uuendamine vajaks suurusjärgu võrra suuremaid finantseeringuid, kui tahame jõuda vähegi arvestatavale tasemele.

Mida tehakse teadus- ja arendustegevuse alal TTÜ ehitusteaduskonnas

Teadus- ja arendustegevuse alad on suures osas määratud praeguse struktuuriga.

Ehitiste projekteerimise instituut: ehituskonstruktsioonide mehaanika ja teooria arendamine, uute ehituskonstruktsioonide väljatöötamine ja juurutamine, deformeeruvale alusele toetuvate konstruktsioonide projekteerimise probleemid, arhitektuuri ja linnaplaneerimise ning ehitusfüüsika alased rakendustööd. Ministeeriumide poolt finantseeritavate sihtprogrammide raames uuritakse koos ehitustootluse instituudiga säästva arengu aktuaalseid probleeme eesmärgiga luua ökonoomseid ning energiasäästlikke konstruktsioone ja materjale.

Ehitustootluse instituut: *tehnikateaduste alal* – ehitustsementide tehnoloogilised küsimused, paisuva ja redutseeritud kahanemisega portlandtsemendi uurimine ja väljatöötamine, soovitava paisumiskahanemise määraga tsementide ja lisaainete valmistamine põletatud põlevkivi lendtuha sobivate fraktsioonide valiku kaudu, portlandpõlevkivitsemendi kasutusala laiendamine, portlandpõlevkivitsementbetooni kivinemiskineetika ja püsivuse sõltuvus segusse manustatud lisanditest, energiasääst ehitistes, Eesti väikemajade tehnilise seisundi hindamine; *majandusteaduse alal* – ehitusökonoomika ja -juhtimise alased tööd, ehitusettevõtluse-alaste normdokumentide paketi väljatöötamine, ehitusfirma majandustegevuse teooria ja modelleerimine.

Keskkonnatehnika instituut: veekogude kaitse, tarbe- ja reovee puhastuse, jäätmekäitluse, säästva tootmise ning kütte ja soojavarustuse probleemid, sise-

veekogude vee kvaliteedi ja väikejõgede seire, põllumajanduslik saastekoormus vee ökosüsteemidele. Tarbevee ettevalmistamise ja reoveepuhastuse uuringud on tihedalt seotud Eesti asulate ja tööstusettevõtete reovee kahjustustamise probleemidega. Peamiseks uurimisobjektiks on olnud Helcomi nõuetest tulenev fosfori ja lämmastiku intensiivärastus olmereovetes.

Teedeinstituut: teemullete rajamise geotehnilised probleemid, kohalike tee-ehitusmaterjalide omaduste tundmaõppimine, teekatete pinnaparameetrite uurimine ja parandamine, asfaltsegude ja teekonstruktsioonide projekteerimine, reisijate- ja kaubaveo mahtude suuruse ja suundade analüüsi ning ühtse transpordivõrgu väljaarendamine, linnaliikluse ning parkimise uurimine, stereofotogramm-meetria rakendused ehituses.

Mehaanikainstituut: vedeliku ja konstruktsiooni dünaamiline koostoime, koostoime rannaselfiga, suureavalised ruumsed konstruktsioonid, solitonide dünaamika.

Teised uurimisasutused

* Keskus Ehitustest. Muu hulgas tehakse seal tõsist uurimistööd koos jaapanlastega silikaatmaterjalide alal. Ainuke lääneriikides akrediteeritud ehitusfirma meilt.
* Silikaatbetooni Instituudist tekkinud firmad (gaasbetoonid, pulbrid, pahtlid).
* Maanteeameti Tehnokeskus.
* Keskkonnauuringute Keskus.
* Ehituse Teadusliku Uurimise Instituut (pingeandurid, betoonid, keskkonnaprobleemid, ehitusfüüsika).
* Eesti Põllumajandusülikooli maaehituse instituut (põllumajandushoonete kergkonstruktsioonid, raudbetoon- ja puitkonstruktsioonid, eksperimentaalmehaanika).

Enamikul neist esineb tõsiseid probleeme ebapiisava finantseeringu, omavahelise tegevuse koordineerimatuse, ühtlustamata terminoloogia ja koosseisude vananemise tõttu.

Seniseid saavutusi teadus- ja arendustegevuses

* **Ehitustehnika**. Euronormidel põhinevate rahvuslike projekteerimisnormide koostamine ja evitamine. Uute ehituskonstruktsioonide väljatöötamine ja evitamine: rippkatused, raudbetoon- ja puitkoorikud; raudbetoon-, teras- ja puitkonstruktsioonide kandepiirseisundi arvutusmetoodika täpsustamine; telkkatused, õhukeseseinalised konstruktsioonid ja

nende järelkriitiline töö. Osalemine ehitusmaterjalide kohustusliku sertifitseerimise süsteemi loomisel Eesti Vabariigis. On loodud paisuva ja redutseeritud kahanemisega ehitustsemendi koostis, milles paisuvaks komponendiks kasutatakse põletatud põlevkivi fraktsioone – antud komponent on võrdväärne teiste maailmas tuntud parimate lisanditega, kuid üle kümne korra odavam. Ehituse juhtimise ja ökonoomika õppetooli uurimis- ja arendustegevuse tulemusena on koostatud ja rakendatud praktikas ehitusturgu reguleerivad juhendmaterjalid. Hoonete renoveerimise ja soojusfüüsika alased tööd, mille vastu tuntakse huvi ka väljaspool Eestit. Talumajandusele sobivate loomakasvatushoonetega seotud probleemid (EPÜ maaehituse instituut).

* **Keskkonnatehnika**. Fosfori bioloogilise ärastusprotsessi teoreetiline ja rakenduslik läbitöötamine. Orgaaniliste ainete anaeroobse biodegradatsiooni uurimine kõrge reostusega heitvete puhastamiseks (toiduainetööstuse vajadused). Lämmastiku bioloogiline ärastus munitsipaalheitvetest – kasutatakse Tallinna HPJ ja teiste linnade biopuhastuse tehnoloogiliste liinide väljaehitamisel. Mustamäe linnaosa elamute soojustarbimise talitlus ja sellega saadud sisekliima. Väikevesikondade sisevõrgu arendamine, reovete seire, õhu koostise uuringud ja kogutud andmete analüüs ning üldistus (akrediteeritud keskkonnauuringute keskus).
* **Transpordiehitus**. Erinevat tüüpi naastrehvide talitingimustes kasutamise uurimine. Soovitused naastrehvide kulutavale toimele vastupidavate asfaldisegude valmistamiseks. Eestit läbivate rahvusvaheliste transpordikoridoride arendamisega seotud tööd (Phare projekt Helsinki – Pan-Euroopa transpordikoridorid). Liiklusohutusmeetmete hindamine. Maanteekatete remontide kavandamise süsteemi loomine. Teedevõrgu optimeerimine. Vanade kattematerjalide kasutamine uute teede aluse ehitamisel. Linnatänavate projekteerimise normid.
* **Mehaanika**. Vedeliku ja konstruktsioonide koostöö uuringud, kus tulemused selgitavad energia leviku teid koorikust vedelikku. Tulemused on kasutatavad müra summutamisel, hüdroakustikas, laevaehituses ja mujal. Uudsed seisukohad ruumiliste koorikkonstruktsioonide staatikas ja dünaamikas.

Ehitusteaduse ja arendustegevuse tähtsamad suunad lähitulevikus

Ehitustegevus on peale kaheksakümnendate aastate lõpu järsku langust taas tõusuteel. Eriti on elavnenud pankade, äri- ja kontorihoonete, samuti rajatiste (teed, sillad) ja puhastusseadmete ehitus. Elamuehituses on suurenenud madaltiheda hoonestusviisi osatähtsus. Peatunud on suurpaneelelamute ehitus. Märgatavalt on hoogu võtnud elamute renoveerimine ja moderniseerimine.

Tähtsamad suunad ehitusteaduses ja arendustegevuses:

* Säästev areng – korduvkasutatavate ja taastuvate loodusmaterjalide kasutamine, sealhulgas puitkarkassil korruselamute ja puitsildade evitamine, ka kergete metallkonstruktsioonide rakendamine säästmaks metalli. Me ei ole veel paljuski aru saanud, kuhupoole mujal maailmas ollakse teel.
* Ehitustoodete vastavuse küsimused, standardimine.
* Renoveerimise, restaureerimise ja konserveerimise probleemid. Paljuski sarnaneb siinne tegevus arsti tööle. Tuleb leida vastused küsimustele materjalide keemiast, mikrobioloogist, ehitusfüüsikast, mineraloogiast.
* Eesti elamuehituses seinakonstruktsioone muuta võimaldavate kergplokkide loomine.
* Tänapäevaste kergkonstruktsioonis hoonete (eriti elamute) ehitusfüüsika küsimused (soojapidavus, niiskuskahjustused – hallitus, heliisolatsioon).
* Keskkonnatehnika rajatiste, väikelinnade veevarustuse, vee kvaliteedi, kanalisatsiooni, puhastusseadmete ja jäätmekäitluse küsimused.
* Liikluskorralduse probleemid.
* Tehnikaala õppejõudude ja ehitusinseneride osa suurendamine ehitusnormide loomes.

Loomulikult tuleb nagu kõikjal mujalgi uurida ja arendada teadussuundi ja teemasid, mis ei ole täna otseselt seotud majanduse vajadustega, kuid kuuluvad kas rahvusvaheliselt tähtsate teemade hulka või on täiesti uued huvitavad ja tulevikku silmas pidades vajalikud alad. Siia hulka võib lugeda paljud mehaanika-, hüdraulika- ja keskkonnaalased tööd.

Ehitusinseneri haridus tänapäeva Eestis

Kogu maailmas minnakse üle eluaegse õppimise paradigmale, jätkuv õppimine on sama tähtis kui mingi kooli lõpetamine. Ka inseneriharidus on muutumas. Ehkki paljud, tõenäoliselt enamik meist on peale ülikooli lõpetamist kogu aeg õppinud, tähendab eelöeldu siiski tervet ühiskonda haaravat süsteemi. Edaspidi peaks tehnikaülikool olema tööstuse ustav partner jätkuval õppimisel ja teadmiste omandamisel selle asemel, et õpetada tööstuse vanu kogemusi.

Eelöeldu ei tähenda sugugi, et insenerihariduse andmine ülikoolis – alusharidus, nominaalse kestusega õppeprogramm – võiks olla liiga kokku surutud. Hilisemates lühikursustes tõsisemaid fundamentaalseid teadmisi, näiteks ehitusmehaanikas, ehituskonstruktsioonide arvutamise ja konstrueerimise teoorias, hüdraulikas enam ei õpi. Ehitusteaduskonnas oleme seisukohal, et vastutusrikastel aladel, kas või ehituskonstruktori erialal peaks inseneri ette-

vastutusrikastel aladel, kas või ehituskonstruktori erialal peaks inseneri ettevalmistus kestma ühtsete õppekavade järgi vähemalt viis aastat, nagu see paljudes Euroopa tehnikaülikoolides praegugi on.

Ka senine viieaastane ehitusinseneri õpe on olnud päris hea. Ehitusinsenerid on teinud ilma füüsikas, matemaatikas ja majanduses. Tervenisti seitse ehitusinseneri on valitud Eesti Teaduste Akadeemia liikmeks, ehitusinsenerid on olnud ministrid, kantslerid, linnapead, pangajuhid. Hästi on hakkama saadud ka lääneriikides.

Tuleb rõhutada, et ehitustegevuses tehtud vead maksavad kallist hinda või lõpevad katastroofiga.

Ülikoolitasemel ehitusmehe ettevalmistus peab olema mitmekesine, samas piisavalt põhjalik. Nelja-aastase nimiaja jooksul ei jätku aega ei korralikuks üld-, alus-, põhi-, ega eriõppeks (tugevusõpetus, ehitusmehaanika, hüdraulika, kütte- ja ventilatsioonisüsteemide teooria, konstruktsioonide teooria) ja inseneri ettevalmistus jääb lünklikuks. Teadusliku suunitlusega magistriõppesse pääseb praegu umbes kümnendik üliõpilastest. Akadeemiline liin rahuldab, ega igaühest peagi saama teadur või professor.

Kutseseaduse eelnõu näeb ette viieaastase nimikestusega inseneriõppe ja veel kaks aastat praktilist tööd, selleks et taotleda Eesti volitatud inseneri diplomit. Kuidas viimati öeldu hakkab haakuma kehtiva ülikooliseadusega, ei oska veel öelda. Ees võivad seista suured vaidlused.

Mis ehitusinseneride täiendusõppesse puutub, siis sellega oleme uutele ehitusnormidele ülemineku, hoonete ja ehitiste renoveerimisteadmiste ja muude tehnikate õppimisel ja levitamisel ehitusteaduskonna ja EEL ühiste seminaride näol juba alustanud. Üritame sellised kursused lähiajal käivitada ka TTÜ täienduskoolituse keskuse kaudu. Rohkem peaks kasutama kogenud praktikute loenguid, kes tooksid värskeid teadmisi otse tootmisest. Asjatundjate pistelisi loenguid tuleks rakendada tehnikaülikoolis ka tavalises õppetöös.

Kui hiljuti olid üliõpilaste hulgas populaarsed mitmesugused uudsed erialad, eriti majanduse vallast, siis viimasel ajal on konkurss ehitusteaduskonna riigieelarvelistele üliõpilaskohtadele uuesti tõusnud, ulatudes peaaegu kaheni. Probleeme on olnud ka lõpetajate arvu ehk teisisõnu õppetöö tulemuslikkuse osas, kuna osa üliõpilasi lahkub firmadesse tööle ja õpingud jäävad pooleli või kestavad lubamatult kaua. Ka siin on näha paranemist. Soodsalt mõjub riigieelarvest finantseeritavate õpinguaastate piiramine.

Kokkuvõttes:

võrreldes mitmete teiste riikidega pole seis meie ehitusteaduses ja ehitushariduses sugugi halb. Kuid palju tahab veel tegemist ja muutmist.

Rein Vaikmäe

GLOBAALSED KESKKONNAMUUTUSED: UUED KONTSEPTSIOONID KAASAEGSES LOODUSTEADUSES

Kuni 20. sajandi keskpaigani olid erinevad loodusteaduste harud küllalt selgesti piiritletud ja interdistsiplinaarsus tänapäevases mõttes praktiliselt puudus. Selget vahet tehti ka täppisteaduste (füüsika, keemia, matemaatika, astronoomia) ja kirjeldavate teaduste (bioloogia, geograafia, geoloogia) vahel. Tuumafüüsika ja kosmoseuuringute areng viiekümnendatel ja kuuekümnendatel aastatel tõi selle vahe eriti ilmekalt esile. Kui füüsikute laboratooriumid täitusid üha keerulisema ja kallima aparatuuriga, siis maateadlaste laboratooriumides olid keerukaimad seadmed endiselt mikroskoop ja analüütilised kaalud. Teaduse ajaloos ei ole aga sugugi harvad need juhtumid, kus edusammud mingis teadusharus mõjutavad esmapilgul üsna ootamatul moel ka teiste teadusvaldkondade arengut. Nii lõid just tuumafüüsika ja kosmoseuuringute edusammud lõppeva sajandi kuuekümnendatel ja seitsmekümnendatel aastatel aluse olulisteks muutusteks looduse mõistmisel. Kosmoseajastu algusega kättesaadavaks muutunud satelliidifotod meie planeedist näitasid esmakordselt väga ilmekalt, et inimtegevuse tagajärjel maakera looduskeskkonnas toimuvatel muutustel on globaalne iseloom. Eelkõige täheldati seni arvatust märksa suuremat saastelevi ulatust nii ookeanides kui atmosfääris. Ka metsade täielik hävimine või tõsised kahjustused suurtel maa-aladel Kesk-Euroopas ja Kanadas näitasid, et saasteainete levik atmosfääri kaudu ei tunne riigipiire. Samuti sai selgeks, et Maa erinevates sfäärides toimuvad protsessid on omavahel tihedalt seotud, kuid puudus täpsem arusaam nende seoste iseloomust ja vastastikusest toimest.

Tuumafüüsika areng andis vähemalt kaks olulist impulssi muutusteks senistes arusaamades loodusteadustest kui suhteliselt kindlapiirilistest ja omavahel mitte eriti haakuvatest teadusvaldkondadest. Tuumakatsetuste tagajärjed tõid teravalt päevakorda atmosfäärse saastelevi uurimise. Arenema hakkav atmosfääriprotsesside modelleerimine, mis muuseas andis olulise tõuke ka arvutustehnika arengule, näitas, et võimaliku tuumasõja tagajärjel atmosfääri sattuvate saasteainete kogus muudab atmosfääri läbipaistvuse nii väikeseks, et maale jõudva päikeseenergia kogus väheneb oluliselt ja mõnede mudelarvutuste kohaselt kaasneks sellega tuumatalv, sisuliselt saabuks uus jääaeg. Umbes samal ajal tehti kindlaks, et viimase paarisaja aasta jooksul on CO_2, CH_4 ja mitme

teise kasvuhoonegaasi kontsentratsioon atmosfääris pidevalt ja tõusvas tempos kasvanud, viidates otseselt inimtegevuse mõjule atmosfääri koostisele. Mudelarvutused näitasid, et maakera kliima muutmiseks piisab juba kasvuhoonegaaside kontsentratsiooni väikestest muutustest ja selleks ei olegi tarvis tuumasõda. Globaalse kliima aeglane, aga pidev soojenemine alates eelmise sajandi lõpukümnenditest ainult kinnitas neid järeldusi.

Tuumafüüsika arengu teiseks oluliseks väljundiks, mis mõjutas märgatavalt loodusteaduste kulgu, oli isotoopanalüüsi meetodite väljatöötamine ja vastava aparatuuri loomine. Isotoop-geokeemia meetodite kasutuselevõtmine loodusteadustes ja eriti maateadustes andis esmakordselt võimaluse uurida Maa geoloogilist arengut ja elu tekkimist sellel täppisteaduslike meetoditega.

Keskkonnamuutuste globaalse iseloomu äratundmine sundis teadlasi uurima nende muutuste põhjusi, mehhanisme ja tagajärgi. Teatavasti toimub aine ja energia ülekanne maakeral enam-vähem suletud tsüklitena, millest olulisimad on vee looduslik ringe ja mitmesugused biogeokeemilised (süsiniku-, lämmastiku-, väävli-) tsüklid. Need looduslikud aineringed haaravad kõiki Maa sfääre ja seega nõuab tervikliku pildi saamine kõigi nende komponentide integreeritud uurimist, kasutades füüsika-, keemia- ja bioloogiateaduste võtteid. Selline interdistsiplinaarne lähenemine Maa kui terviku uurimisele ongi tänapäevaks tekitanud uue teadusharu, mille sisu kõige paremini iseloomustab ingliskeelne nimetus *Earth system science*. Maad käsitletakse kompleksse dünaamilise süsteemina, mida iseloomustavad pidevad ja omavahel tugevasti seotud füüsikalised ja bioloogilised muutused väga laias aja- ja ruumidiapasoonis. Näiteks võivad turbulentsed liikumised atmosfääris olla lokaalsed, kesta vaid mõne minuti ja haarata väga väikest piirkonda. Maailmaookeani vee täielik segunemine võtab aega aga tuhandeid aastaid, haarates ruumiliselt tuhandeid kilomeetreid. Laamtektoonikast tuntud mandrite triiv on eriti aeglane, kestes sadu miljoneid aastaid ja see protsess on ulatuselt globaalne. Muutused Maa süsteemis, nii looduslikud kui inimese põhjustatud, võivad olla väga erinevad nii oma iseloomult kui ka haardelt.

Maa kui kompleksse süsteemi uurimise parimaks näiteks on Rahvusvahelise Teadusorganisatsioonide Nõukogu (ICSU) poolt 1986 initsieeritud rahvusvaheline geosfääri-biosfääri programm: globaalsete muutuste uurimine (IGBP). Programmi eesmärk on sõnastatud järgmiselt: kirjeldada ja mõista vastastikku toimivaid füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi protsesse, mis reguleerivad kogu Maa süsteemi, seda unikaalset keskkonda, mis teeb võimalikuks elu, ning muutusi, mis toimuvad selles süsteemis ja mooduseid, kuidas inimtegevus neid muutusi mõjutab. Haarates suurt hulka väga erinevaid teadusvaldkondi ja erialasid otsitakse programmi raames vastuseid kuuele küsimuste ringile:

* Kuidas on reguleeritud globaalne atmosfääri keemia ja milline on bioloogiliste protsesside osa kasvuhoonegaaside tootmises ja tarbimises?
* Kuidas mõjutavad globaalsed muutused maismaa ökosüsteeme?
* Milline on taimestiku ja hüdroloogilise tsükliga seotud füüsikaliste protsesside vastastikune mõju?
* Kuidas mõjutavad kliima-, meretaseme ja maakasutuse muutused ranniku ökosüsteeme ja millised on nende protsesside järeldused globaalses mastaabis?
* Milline on ookeanides toimuvate biogeokeemiliste protsesside ja kliimamuutuste vastastikune toime?
* Millised olulised kliima- ja keskkonnamuutused on minevikus aset leidnud ja mis on neid põhjustanud?

Nagu näha, hõlmavad need küsimused praktiliselt kõiki Maa süsteemis toimivaid tähtsamaid protsesse ning neile vastuste leidmiseks on programmi raames moodustatud kuus interdistsiplinaarset projekti, mis moodustavadki IGBP tuuma. Siinkohal pole võimalik tutvustada lähemalt kõiki selle suurprogrammi projekte, piirdun vaid ühega neist, mis tegeleb Maa süsteemis lähi- ja kaugemas minevikus toimunud muutuste uurimisega. Selle, mineviku globaalmuutuste (*Past Global Change*) projekti PAGES motoks on: tagasi tulevikku. Projekti eesmärgiks on tundma õppida kauges minevikus maa kliimasüsteemi mõjutanud looduslike protsesside põhjus-tagajärg tüüpi seoseid ja selle informatsiooni põhjal püüda eristada viimastel aastasadadel aset leidnud kliima- ja keskkonnamuutuste põhjustes looduslikke ja inimtegevusest põhjustatud komponente. See teave kokku peaks võimaldama modelleerida lähi- ja kaugemas tulevikus toimuvaid kliima- ja keskkonnamuutusi, arvestades ka inimtegevuse mõju ning ühtlasi hoiatama inimkonda tema tegevuse võimalike tagajärgede osas.

Andmed minevikus aset leidnud kliima- ja keskkonnamuutuste kohta on ainete keemilise ja isotoopkoostise muutuste näol salvestunud mitmesugustes kontinentaalsetes ja ookeanisetetes ning polaaralade jääkilpides. Tänapäeval uurijate käsutuses olev võimas analüütiline tehnika võimaldab seda informatsiooni lugeda ja sel moel on kindlaks tehtud, et kliima ja keskkond on olnud pidevas muutumises kogu Maa 4,5 miljardi aastase geoloogilise ajaloo vältel, kusjuures need muutused on olnud tsüklilise iseloomuga. Üheks iseloomulikumaks fenomeniks nende muutuste puhul on olnud maakera suurte alade perioodiline jäätumine mõlemal poolkeral, kusjuures nende *perioodide* kestus on ulatunud sadadesse tuhandetesse ja isegi miljonitesse aastatesse. Need pikad jäätumise perioodid sisaldavad omakorda lühemaid, kümnetesse tuhandetesse

aastatesse ulatuvaid ajajärke, mil jäätunud alade ulatus on kas suurenenud või vähenenud, kuid polaaralade jää ei ole neil aegadel kunagi täiesti kadunud.

Teatavasti on põhiliseks energiaallikaks, mis Maa süsteeme käigus hoiab, päike. Päikeseenergia kogus, mis Maale jõuab, sõltub Maa orbiidi parameetritest, mis on ajas perioodiliselt muutuvad, kusjuures erinevad orbiidi parameetrid muutuvad ka erineva perioodiga. On kindlaks tehtud, et nendes seaduspärasustes on valitsevaks 100 000 aastane periood, mis mõjutab Maale saabuva päikeseenergia hulka kõige tugevamini. Olulise mõjuga Maa kliimale on veel 41 000 ja 20 000 aastase perioodilisusega toimuvad muutused. Mitmesuguste kontinentaalsete settekomplekside, ookeanisetete ja polaaralade jääprofiilide analüüside tulemused on näidanud, et nimelt sellise vaheldusega on minevikus aset leidnud ka olulisemad kliimamuutused. Ühtlasi on aga selgunud, et lisaks Maale saabuva päikeseenergia hulga muutustele mõjutavad maakera kliimat paljud teised Maa süsteemis toimivad ja omavahel põhjus-tagajärg tüüpi seostes olevad protsessid, mille uurimine ongi projekti PAGES üks põhiülesandeid.

Praegugi kestev jäätumise ajajärk algas rohkem kui 10 miljonit aastat tagasi ja seda põhjustas tõenäoliselt maakera tektoonilise aktiivsuse tõusust tingitud intensiivne mägede kerge põhjapoolkeral. See muutis globaalses ulatuses atmosfääri ja ookeanide tsirkulatsiooni, soojusenergia jaotust ning mõjutas bioloogiliste ja füüsikaliste protsesside kaudu kasvuhooneefekti nõnda, et Gröönimaa ja Antarktika kattusid jääkilpidega. Viimase mõnesaja tuhande aasta jooksul selliseid drastilisi tektoonilisi muutusi ei ole toimunud, kuid teised Maa süsteemi komponendid on olnud märkimisväärselt ebastabiilsed, põhjustades väikeste muutuste näol Maale saabuva päikeseenergia koguse sesoonses ja geograafilises jaotuses kliimamuutusi, mille tagajärjel on polaaralade jääkilbid umbes 100 000 aastaste tsüklitena kord kasvanud ja siis jälle kiiresti kahanenud. Jäätumise maksimumide ajal on jääkilbid katnud rohkem kui 20 % maismaast ning samal ajal on vee akumuleerimise tõttu jääkilpidesse maailmamere tase tunduvalt alanenud. Viimase jäätumise maksimumi ajal umbes 18 000 aastat tagasi, kui ka praegune Eesti territoorium oli vähemalt kilomeetrise jääkilbi all, asus maailmamere tase rohkem kui 100 meetrit allpool tänapäevasest, suurendades seega oluliselt maismaa pinda veest vabanenud šelfialade näol ning tekitades sel moel sildu kontinentide vahel, mis võimaldas ka tolleaegsetel inimestel ja loomadel migreerida näiteks Aasiast Ameerika mandrile ja vastupidi.

Alates viimase jääaja lõpust umbes 10 000 aastat tagasi on maakera kliima olnud eelnevate ajajärkudega võrreldes suhteliselt püsiv, kuid inimese elu ja tegevust mõjutavaid muutusi on toimunud ka sel ajal. Lähiminevikust tasuks meenutada kasvõi *väikest jääaega*, mis kestis 17.–19. sajandini, mil täheldati

liustike pealetungi kogu maailmas ja näiteks Hollandis said inimesed mõnel suvel isegi kanalitel uisutada.

Nagu öeldud, on uurijate käsutuses tänapäeval väga erinevad võtted mineviku kliimamuutuste ja nende toimumise seaduspärasuste tundmaõppimiseks. Uuringute strateegia seisneb selles, et püütakse globaalses ulatuses leida informatsiooni minevikus aset leidnud kliimamuutuste kohta, ning paigutada need andmed ühtsele ajaskaalale, mis võimaldaks sooritada globaalseid korrelatsioone ja viimaste põhjal leida kliima- ja keskkonnamuutuste üldiseid seaduspärasusi.

Informatsiooni Maa süsteemis toimunud muutuste kohta saadakse väga erinevatest allikatest. Kaugemas minevikus toimunud pikemaajaliste kliima- ja keskkonnamuutuste kohta saab teavet näiteks fossiilseid taime- või loomajäänuseid uurides, ning kindlaks tehes nende koosluste muutusi. Järvesetetesse akumuleerunud taimede õietolmu koostise uurimine võimaldab kindlaks teha erinevatel aegadel kasvanud taimestiku kooslusi, mis on samuti heaks kliimatingimuste indikaatoriks. Kliimamuutuste tagajärjel ookeanides toimunud bioloogiliste protsesside ja vee temperatuuri ning keemilise koostise muutused on salvestunud põhjasetetesse mikrofossiilide isotoop- ja keemilise koostise muutuste näol. Setteprofiilide isotoop- ja keemilise koostise analüüsid on näidanud, et jäätumisperioodide lõpul suurte jäämassiivide sulamise tagajärjel ookeanidesse voolanud külm ja mage vesi on mingiks ajaks tunduvalt muutnud ookeanivee ringlust ja seega ka globaalset energiaülekannet, mis on omakorda avaldanud olulist mõju globaalsele kliimale. Gröönimaa ja Antarktika jääkilbid sisaldavad jää hapniku ja vesiniku isotoopkoostise variatsioonide näol üksikasjalikku teavet kliimamuutuste kohta viimase 500 000 aasta jooksul. Liustikujääs olevad gaasisuletised sisaldavad aga õhku, mis on jäässe salvestunud kogu jääkilbi kasvamise aja kestel, niisiis sadade tuhandete aastate jooksul. See on unikaalne teabeallikas mineviku atmosfääri koostise kohta.

Just Gröönimaa ja Antarktika jääpuursüdamike uurimise tulemused on viimastel aastatel andnud rohkesti uut teavet maakeral asetleidnud kliimamuutuste seaduspärasuste kohta. Selgus, et viimase 160 000 aasta jooksul on temperatuurimuutused maakeral olnud tugevas korrelatsioonis kasvuhoonegaaside sisaldusega atmosfääris. Nii olid näiteks viimase jäätumise maksimumi ajal umbes 18 000 aastat tagasi CO_2 ja CH_4 kontsentratsioonid atmosfääris ligikaudu poole väiksemad tänapäevastest. Lausa sensatsioonilisi andmeid saadi aga minevikus asetleidnud kliimamuutuste ajalise kestuse kohta. Kuni kõnealuste uuringuteni oldi seisukohal, et globaalses ulatuses märkimisväärse kõikumisega kliimamuutused on toimunud minevikus ja toimuvad tõenäoliselt ka tulevikus inimtegevuse seisukohalt vaadatuna väga pikkade ajavahemike – tuhandete ja

kümnete tuhandete aastate jooksul. Gröönimaa jääpuursüdamike detailanalüüsi tulemused aga näitasid, et viimase jääaja lõpus, seega geoloogilises mõistes alles lähiminevikus muutusid vähemalt Gröönimaa lõunaosas aasta keskmised temperatuurid umbes 20–50 aastaste vahemikega 5–7 °C ulatuses. Jälgi samasugustest kiiretest kliimamuutustest siis on viimastel aastatel leitud ka kontinentaalsetes setetes mitmel pool Euroopas ja Ameerika mandril. See näitab, et üldiselt suure inertsiga globaalne kliimasüsteem võib teatud tingimustel muutuda väga ebastabiilseks, põhjustades lühiajalisi suure amplituudiga kliimamuutusi.

Kõnealune avastus muutis globaalsete kliima- ja keskkonnamuutuste uurimise temaatika kogu maailmas väga aktuaalseks ja juhtis ka poliitikute tähelepanu vajadusele rahastada inimtegevuse mõjul Maa süsteemi toimimises asetleidvate võimalike muutuste uurimisi senisest märksa suuremas ulatuses. Lisaks teadusuuringutele on aga hädavajalik tõsta ka inimeste teadlikkust ja arusaamist Maa kui süsteemi toimimisest, sest ainult asjakohane haritus loob eeldused selleks, et inimesed oma tegevuse planeerimisel suudaksid hinnata selle tagajärgi meie elukeskkonna seisundile lähemas ja kaugemas tulevikus. *Maa süsteemi teaduste* ja/või *Globaalsete muutuste* ainekursused on nii üld- kui erialaainetena juba leidnud koha paljude maailma ülikoolide õppekavades ja ilmselt oleks ülim aeg luua sellealase hariduse võimalused ka Tallinna Tehnikaülikoolis. Seda enam, et ülikooliga liitunud teadusinstituutides on olemas nii vastava ala asjatundjad kui ka laboratooriumid, kus kõnealuste uuringutega tänapäevasel tasemel tegeldakse.

Mart Min

ELEKTROONIKATÖÖSTUS JA -HARIDUS EESTIS: VÕIMALUSED JA VÄLJAVAATED

Arvamused elektroonika osast Eesti majanduses on kõikunud piirideta kiitmisest kuni sügava kahtluse ja eitamiseni välja. 1993. aastal sattus ohtu koguni elektroonikahariduse järjepidevus tehnikaülikoolis. Ehkki elektroonikaalane inseneriharidus ei katkenud ning elektroonikatööstus arenes üheksakümnendate aastate teisel poolel jõudsasti, pole vastukäivad hinnangud lakanud. Ühed arvavad, et elektroonikast on kujunemas Eesti majanduse tugisammas, teised osutavad aga väikesele tootmismahule ning tühiseid oskusi nõudvale tööle suuremates firmades.

Oma ettekandes püüan jälgida praeguse olukorra kujunemise käiku esmajoones tootmise osas, haridust ja teadust käsitlen episooditi. Analüüsi põhjal ning naabermaades toimuvat arvestades teen katse prognoosida elektroonika ja majanduse võimalikku arengut lähemas tulevikus.

Elektroonikatööstuse käekäik 30ndatest 90ndateni

Algus ja esimesed edusammud. Kuigi esimesed lõpuprojektid elektroonikas kaitsti juba Tallinna Tehnikumi päevil – Paul Rebase töö "Projekteerida raadiojaam" (1926) ja Karl Puidaku "Projekteerida elavhõbeda-alaldaja (õgvendaja) alajaam Tallinna-Pääsküla elektriraudtee vooluga varustamiseks" (1929), hakkas elektroonikatööstus Eestis kuju võtma alles kolmekümnendatel aastatel. Raadioelektroonikatehas RET asutati 1935. Omaaegse insenerkonna toel jätkus elektroonikatööstuse arendamine ka pärastsõjaaegses Eestis. Kuulsaks said Estonia raadiod (kuldmedal Brüsseli maailmanäituselt 1958) ning elektronmuusikariistad (Retakord). Kuuekümnendate alguses loodi pooljuhtelektroonikatööstus. Asutati H. Pöögelmanni nimeline Elektrotehnikatehas (praegune kuuldeaparaate valmistav Tondi Elektroonika), mis tootis transistore, analoog-integraalskeeme ja pooljuhtsensoreid. Moderniseeriti Tallinna Elavhõbealaldite Tehas (praegune energiamuundureid tootev ELTEK), mis hakkas välja laskma jõupooljuhtseadiseid.

Stagnatsioon. Hruštšovi sulale järgnenud seitsmekümnendatel aastatel toimus nende ettevõtete jäägitu allutamine Moskva ministeeriumitele. Kujunesid tuhandete töötajatega liidulised ettevõtted. Sellega kaasnes kohaliku algatuse summutamine ning töötajaskonna sihikindel venestamine. Kohalik ettevõtlus leidis väljenduse suhteliselt edukalt toimivate elektroonikakolhooside loomises

Keilas, Kuusalus, Haapsalus, Padisel ja mujalgi. Peamiselt liiduliste tootmiskolosside ekstensiivse aretamise tulemusena hõivas elektroonikatööstus 80ndatel aastatel juba üle 25 000 töötaja.

Perestroika ja ajutine edu. Gorbatšovi perestroika (1985–1991) vallandas liidutehaste edumeelsema osa algatustahte. Koondises RET taastati raadiokompleksi Estonia tootmine, loodi TTÜ-RET ühislaboratoorium ning arenenud tööstusriikides patenditi terve hulk Eesti inseneride ja teadlaste leiutisi. Meie loodud elektronmõõteriistu tutvustati rahvusvahelistel näitustel, püüti rajada oma arvutitööstust. Selles ettevõtmises kõige ilmekamaks näiteks kujunes kooliarvuti Juku loomine EKTAs ja selle tootmisse viimine Narva tehases Baltijets. Kokkuvõttes saavutati silmnähtav edu isemajandava Eesti majandusmudeli raames. Usk iseenese tarkusesse, tehnikateaduse tasemesse ja TTÜ hariduse headusse oli kõigutamatu. Kõrgtehnoloogia ja sellega koos elektroonika pidid saama tulevase vaba Eesti majanduse aluseks.

Ehmatus ja pohmelus. Peagi tuli üle elada pettumus. Iseseisva Eesti algusaastail 1992–1994 kukkusid kokku endised liidutehased ja elekroonikakolhoosid. Nende toodangut ei vajatud avatud turgudel, umbes 20 000 inimest kaotas erialase töö. Kõrgtehnoloogiline tootmine, teadus ja arengutegevus ning suures osas ka inseneriharidus jäid rahahätta. Tulevik tõmbus järsult tumedaks. Elektroonikuhariduse omandamine näis olevat mõttetu. Vaba Eesti majandamise esmasteks tuluallikateks said kõrgtehnoloogia asemel välistoetuse ja välisinvesteeringute kõrval erastamine/ärastamine, transiit- ja toormekaubandus ja tume äri ning lisaks ka lihtsamate puidust ja metallist materjalimahukate asjade konkurentsivõimeline tootmine odava tööjõu abil. Liberaalne valitsus oli rahul, sest vaba äri edenes. Insenerkonda tabas hämmeldus ja nördimus (vaata, mis meiega tehakse!), teadlaskond kippus hädaldama ja nukrutsema (miks küll meile raha ei anta!). Vähem kohanemisvõimelised ei toibunudki ootamatust löögist. Õnneks püüdis algatusvõimelisem vähemus leida tegevust välismaal, tuua sealt tööd ja raha koju ning arendada kohalikku ettevõtlust. Suuresti tänu nendele *tegijatele* on elektroonikatööstus Eestis taastumas.

Vältimatu või välditav krahh

Ehkki majandusliku languse käivitasid vääramatu jõuna võetavad asjaolud, on krahhi sügavus seostatav siiski subjektiivset laadi asjaoludega. Eeskätt tuli esile juhtide majanduslik-poliitiline harimatus. Kuidagi ei mahtunud *uue mõtlemise* omandanud majandusjuhtide pähe endiste turgude kaotamise väljavaade. Vähe abi oli teadlaskonnast, kes suutsid oma *fundamentaalset* aine- ja elukäsitlust enamasti üksnes ehtida liberaalsust jutlustavate hüüdlausetega, vürtsitades seda sügavmõtteliste kõnekäändudega (kontseptuaalne lähenemine, süsteemne mõtlemine). Majandusliku algatuse haarasid *tarkade* asemel *viru ärika*

masti mehed. Murega meenub, et ka tehnikaülikoolis omandatud *ortodoksne* elektroonikaharidus ei võimaldanud kiiresti ümber orienteeruda professionaalsele inseneritegevusele uues olukorras. Eriti kahju on sellest, et ei osatud, suudetud või tahetudki kasutada mitmeid mõjusaid koostöö- ja abipakkumisi välismaa tööstusringkondade poolt.

Kokku võttes arvan, et üheksakümnendate aastate alguse kriisi poleks saanud vältida, küll aga olnuks võimalik leevendada selle sügavust ja kestust ning pehmendada järelmeid.

Mis kasu nendest tagantjärele targutustel täna peaks olema?

Tänaseks on kätte jõudmas uus vintsutusi põhjustav, aga lõppkokkuvõttes loodetavasti tervendav majanduse ümberstruktureerimise aeg. Kaasnevad mured ja hädad on vähemalt osaliselt tingitud varasemast rumalusest, lühinägelikkusest ja saamatusest. Vigade kordamise oht aga püsib. Näiteks olgu lõunanaabrite valitsusjuhi lubadus muuta kümnekonna aastaga oma maa Vene transiidi abil õitsvaks Euroopa riigiks. Hollandi näidet kasutades sekundeeris talle meie minister, justkui unustades, et läbi Madalmaade sadamate veab kaupu terve Euroopa, mitte üksnes heitlik Venemaa oma satelliitidega. Ja mis veelgi olulisem – selgelt ära tuntav oli tema tootmistegevust tauniv ning teenindust kiitev hoiak. Kas on see õige retsept nii Eesti kui ka teiste Baltimaade jaoks? Või valiksime siiski näiteks põhjanaabri Soome vaevalisema, kuid tasakaalukama ja kindlama tee?

Elektroonika täna

Käesolevat hetke iseloomustab peamiselt alltöövõtuga hõivatud 7000-liikmeline töötajaskond, kes jaguneb umbes 300 väikefirma ning mõne keskmise (üle 50 töötaja) ja ühe suure (Elcoteq oma 2400 töötajaga) ettevõtte vahel. Toodangu maht on aasta-aastalt kasvanud ning jõuab eelduste kohaselt peagi 2 miljardi kroonini. Käesoleva aasta kasvuks kavandatud 40 % näib täituvat. Selline jätkuv tõus tundub üsnagi meeldiv viimasel ajal täheldatava tootmismahu üldise languse taustal. Kuid elektroonikatoodangu üldmaht jääb seejuures ikkagi üsna tagasihoidlikuks, moodustades vaid 5–6 % Eesti tööstustoodangust (1998). Võrdluseks olgu toodud kolm korda suurem turismimajanduse käive (6 mld. kr). Elektroonikatööstuse tuntuimaks tooteartikliks on Elcoteq'is valmistatav Ericssoni mobiiltelefon. Kuid Elcoteq valmistab elektroonikasõlmi sellistelegi tuntud suurfirmadele nagu põhjanaabrite Nokia ja šveitslaste-rootslaste Abb. Tallinna tolliametis registreeritud Elcoteq'i toodangu ekspordimahuks hinnatakse 4 miljardit krooni, mis sisaldab nii imporditud komponente ja materjale kui kohapeal loodud lisaväärtust, mille suurus on kahjuks meile teadmata. Üha laiemalt suudab turustada oma arvuteid nii Balti- kui Põh-

jamaades Astrodataga liitunud Microlink (1998. aasta käibeks 600–700 miljonit krooni).

Rahvusvahelise hankekonkursi Leedu Vabariigi meremärkidega varustamiseks võitis AS Küberneetika. Meremärkide süsteem on tervikuna kavandatud ja valmistatud AS Küberneetika elektroonikaosakonnas Ekta ning edukalt kasutusele võetud Eesti Veeteede Ameti poolt.

Tõsiseid samme on ette võetud Eesti mikroelektroonikatööstuse taastamise suunas. Väikefirmade AnaloogDisaini ja ARSmikro ning TTÜ elektroonikainstituudi osalusel pandi käesoleval aastal kokku konsortsium vastava projekti täitmiseks. Projekt sai tõhusa toetuse Eesti Innovatsioonifondilt (1,3 milj. kr.) ning selle eesmärgiks on seatud mikroelektroonikatööstuse arendamine disaini- ja testimisalase tootmistegevuse kaudu. Projektiga on Eestis hõivatud 15 disainerit ja testijat. Tootmine ja turustamine on ette nähtud korraldada asjast huvitatud Soome firmade – Micronas OY ja Fincitec OY kaudu. Projekt areneb sujuvalt ning on alust arvata, et sellega antud kiirendus loob uusi töökohti ning kasvatab mikroelektroonikatööstuse käivet.

Mis takistab veelgi kiiremat arengut?

Väikesed (tavaliselt 5–10 inimest) ja suhteliselt kehva tehnoloogiaga Eesti ettevõtted ei suuda kanda ulatuslikke projekte ning mahukaid tootmisülesandeid. Seetõttu on saamata jäänud potentsiaalsed suurtellimused ja investeeringud näiteks Nokialt. Ka pole Eesti elektroonikafirmad siiani hakkama saanud ühistegevusega. Napib oskustööjõudu. Näiteks Nokia koostöökavade täitmiseks olnuks vaja leida vähemalt paarsada hea ettevalmistusega inseneri. TTÜst tuleb ainult kümmekond aastas. Teretulnud oleks samuti riigi osalus nii rahadega kui vastutusega. Välisinvestorid iseloomustavad Eesti investeerimiskliimat kui leiget. Siiani pole riik hoolinud tööstuspoliitika väljatöötamisest. Ainus kehtiv mudel on avatud uste ja akendega majandusruum, kus ei kehti muid prioriteete kui pangandus, transiit ja piimandus.

Kas elektroonika päästab majanduse?

Ei päästa! Aga aitaks arengule tõhusalt kaasa. Kokkutõmbuva Eesti majanduse taustal kasvab toodangumaht tänavu eeldatavalt 40 %. Üle 90 % loodud lisaväärtusest läheb eksporti. See on äärmiselt oluline üha halveneva maksebilansi nihutamiseks tasakaalu poole. Kas on kiires arengus midagi juhuslikku? Sugugi mitte, teades, et nõudlus elektroonikatoodete järele kasvab maailmas püsivalt 7–8 % aastas, kusjuures mikroelektroonikas ulatub see 25 %-ni aastas. Maailma keskmisest kiirem on elektroonikatööstuse kasv olnud meist sadakond kilomeetrit põhja pool. Soome elektroonikatööstuse maht on tänavu 70–80 mld. marka, mis ületab Eesti oma ühe elaniku koha umbes 30 korda. Oleks äärmiselt

ebaloomulik, kui see ei avaldaks kasvõi kaudsetki mõju avatud Eesti majandusele. Elektroonikatööstuse osa kasv Eesti majanduses kuni 10-kordseks on möödapääsmatu ja küsimus *kas?* seetõttu mõttetu. Küll tuleks aru pidada selle potentsiaali kõige tulusama ärakasutamise teede valiku ja vajalike struktuurimuutuste läbiviimise tehnika üle ehk teisiti öeldes – leida vastus küsimusele *kuidas*? Siin on oluline roll riiklikul tööstuspoliitikal. Küllaldase otsustavusega tuleb läbi viia struktuurinihe kohalikele loodusvarudele (mets, maa, meri, ajaloomälestised, vintske odav tööjõud) toetuvalt majanduselt intellektuaalsetele ressurssidele tuginevale majandusele sihikindlalt ja pidevatoimeliselt liikudes, mitte rabedalt viseldes, nagu omal ajal Hiinas. Struktuursed nihked peavad olema hoolikalt tasakaalustatud, sest loodusvarudele toetuv majandus on hetkel kindlasti väga vajalik ning küllap see areneb edasi ka tulevikus. Kuid kasv ammendub, jõudmata anda vajalikku SKP tõusu. Turismi käive suureneb ehk paar korda, seega 10–12 mld. krooni aastas. 2–3-kordset kasvu võiks eeldada ka metsa- ja puidutööstusele. Toiduainetööstuse kohta on raske midagi öelda. Aga tarvis on üldist tööstustoodangu kuni 10-kordset kasvu. Siin aitavad vaid uued intellektuaalsele ressursile toetuvad tehnoloogiad, kaasa arvatud mõnevõrra traditsioonilisem, kindlama arenguga elektroonikatööstus.

Kokkuvõte ehk kuidas rahvuslikku elektroonikat kasvatada ja sellest rõõmu tunda

Elektroonikatööstuse tehnoloogia on kallis, aga raha selleks napib. Kuidas säärases seisus asju ajada?

Laskem soomlastel-rootslastel oma rahakirstud lahkesti kohale tuua ning katsume nende tootmist ja muud püsivat väärtust loovat toimetamist igati toetada. Vast ongi aeg unest ärgata. Kaua sa ikka Toompea nõlval unistad uuest ajast, suurest helgest pangamajast või uhkest vallamajast. Ehk kipuvad teised eestlaste leeme lahjaks tegema? Noh, eks kulp tuleb oma kätte jätta, ise tragi olla, vajalikud lood ja laulud selgeks saada ning Udumäe trallilt mõni Murueide tütar kaasa haarata, kellega pärast uduärastamist ehk uurimistööd üks selge kava ehk arendustöö ette võtta. Olgu selleks siis krüptoprotsessor, tark tuletorn, kõrvasosistaja või mõni muu kirburautamise saadus. Ei siis ole tarvis kirpu, konna ega põtra karta ning Kalev tuleb koju, pleier peas.

Alari Purju

EESTI MAJANDUSE KONKURENTSIVÕIME: ETTEVÕTLUSKESKKONNA SÕLTUVUS MAKROMAJANDUSLIKEST ARENGUTEST

Oma ettekandes peatun mõnel üldisel probleemil, mis seostuvad majanduse konkurentsivõimega. Teema on aktuaalne ja sellele asetatakse olulisi rõhke, kuid samas on tegemist suheliselt ambivalentse valdkonnaga, kus valitsevad poliitilised nüansid ja sageli esitatakse vastukäivaid ning olemasolevaid tingimusi ja ressursse mittearvestavaid, soovitut tegelikkuse pähe pakkuvaid nägemusi. Mõningase selguse loomiseks on kasulik alustada definitsioonidest.

Definitsioonid

Majanduse konkrentsivõime all peame kõige üldisemalt silmas majanduse kasvupotentsiaali ning neid tegureid, mis seda võimaldavad. OECD definitsioon kõlab: "Konkurentsivõime on võime toota kaupu ja teenuseid, mis on müüdavad rahvusvahelistel turgudel, tagades samal ajal elanikkonnale stabiilse kasvava heaolu."

Konkurentsivõimet võib käsitleda kitsamas ja laiemas tähenduses.

Kitsamas tähenduses seostub konkurentsivõime tootmistegurite suhtelise odavusega, võrreldes tootmistulemusega. Selle üheks väljundiks on toodangu hinna ja kvaliteedi suhe. Samuti väljendab konkurentsivõimet konkreetsete ettevõtete või tööstusharude innovaatilise potentsiaali suurendamine ja selle tulemusena tekkiv täiendav rahvusvaheliselt konkurentsivõimeline toodang. Antud tähenduses saame rääkida üksikute ettevõtete või tegevusalade läbimurdest maailmaturul ning selle saavutamiseks rakendatavatest konkreetsetest meetmetest.

Laiemas tähenduses seostub konkurentsivõime majanduskeskkonna seisundi kujundamise ning selle mõjuga majanduse arengule. Eriline tähtsus on monetaarkeskkonnal, institutsioonide arengul, osalusel rahvusvahelistes organisatsioonides ja koostöösuhetel teiste riikidega.

Soovimata neid aspekte omavahel vastandada, tahame siiski vältida liigset keskendumist konkurentsivõime kitsamatele käsitlusviisidele ning rohkem rõhutada majanduskeskkonna kui terviku olulisust. Sellisel lähenemisel on mitu põhjust. Kõigepealt tuleneb see väikese riigi siseturu tagasihoidlikest mõõtmetest ja eelarveliste ressursside nappusest mingiks arvestatavaks interventsioo-

niks. Teine põhjus seostub postsotsialistliku maa institutsionaalse arengu probleemidega, mille üheks keskseks küsimuseks on majandustegevusele vajaliku regulatiivse keskkonna kujundamine. Kõrvuti erinevate harude tootmistegurite ja kasutatavate tehnoloogiatega tähtsustuvad niisugused aspektid nagu lepingute siduvuse ja kontrolli tagamine ning juurdepääsu kindlustamine erinevatele turgudele. Eriline tähtsus on koostööl rahvusvaheliste organisatsioonidega ning integreerumisel Euroopa Liiduga.

Majanduskeskkonna mõju käsitlevad uuringud

Kuna konkurentsivõimet ja majandus- ning poliitilise keskkonna mõju käsitlevad uuringud on olulised, populaarsed ning võib täheldada ka poliitilise angažeerituse momente, siis ei tule üllatusena asjaolu, et tekib juurde veel sekundaarseid või metauuringuid, mis analüüsivad ja süstematiseerivad erinevate riikide kogumeid käsitlevate primaaruuringute ülesande püstituse viise ja tulemusi. Üheks niisuguseks on Przeworski käsitlus, mis võtab kokku aastatel 1970–1991 tehtud uuringute tulemused.

Poliitiliste režiimide mõju majanduskasvule

Przeworski huvitavaks tulemuseks on tõiga tuvastamine, et mitmes vaadeldava ajajärgu varasemas uuringus on näidatud positiivset korrelatiivset sidet režiimi totalitaarsuse ja majanduskasvu vahel. Üheks lihtsaks seletuseks on see, et demokraatlikud riigid on suheliselt hedonistlikud ning seal tarbitakse rohkem ja säästetakse vähem. Totalitaarsetes riikides käib vastupidi, ning kui võetakse arvesse ainult *tugevad*, terasesse ja tsementi tehtud investeeringud, siis võib totalitaarsetel režiimidel olla eeliseid. Niipea aga, kui tulevad arvesse *pehmed* investeeringud inimkapitali, muutub pilt teiseks, sest totalitaarsetel riikidel puuduvad inimkapitali arenguks vajalikud valikuvõimalused.

Tulude jaotuse mõju majanduskasvule

Deininger ja Square kirjeldavad Maailmapanga poolt läbi viidud empiirilise uuringu tulemusi, mis käsitlevad tulude jaotuse mõju majanduskasvule. Uuringu lähtekohaks on Simon Kuznetsi hüpotees 1950-st, et madalalt tulutasemelt algava kasvu korral on tendents kasvu algjärgus ebavõrdsuse suurenemisele, seotud migratsiooniga ühtlase tulutasemega agraarpiirkondadest väga oluliselt erineva tulutasemega linnadesse. Nimetatud Deiningeri ja Square'i uuring on osaliselt seotud Kuznetsi hüpoteesi paikapidavuse statistilise kontrollimisega.

Tulemused:

* negatiivne suhteliselt nõrk korrelatsioon esialgse ebavõrdsuse ulatuse ja järgneva majanduskasvu vahel;

* negatiivne tugev korrelatsioon varade (maa) ebavõrdse jaotuse ja järgneva majanduskasvu vahel.

Näited: Tai, Tuneesia ja Peruu puhul tulude jaotuse Gini koefitsient 0,4 ja 0,5 vahel, maa puhul vastavalt 0,45; 0,64 ja 0,93. India, Indoneesia ja Korea puhul tulude jaotuse Gini koefitsient 0,3 ja 0,4 vahel, maa jaotuse osas vastavalt 0,63; 0,55 ja 0,35.

Ajavahemikus 1960–1992 juhtus ainult kahe maa puhul viieteistkümnest, kus maa jaotust iseloomustav Gini koefitsient ületas 0,7, et majanduse kasv kujunes suuremaks kui 2,5 % aastas. Järeldus on see, et majanduskasvule on olnud soodne suhteliselt ühtlane maa jaotus. Uuringu autorid pakuvad välja ka hüpoteesi mehhanismi kohta, kuidas see mõju avaldub: läbi finantsturgude. Tagatiste puudumine laenudele ei võimalda investeeringuid nii füüsilisse kui ka inimkapitali. Ühtlasem vara jaotus tähendab seda, et suuremal hulgal inimestel on tagatisi pangalaenudeks oma äri käivitamiseks ja hariduse omandamiseks kodu- või välismaal.

Avaliku sektori suuruse mõju majanduskasvule

Suur hulk uuringuid on seotud avaliku sektori suuruse või väiksuse ja majanduskasvu vaheliste seoste hindamisega. Nimetatud käsitlused on samuti teatud osas uuringud uuringutest. Kuigi seosed on keerulised ja statistiliselt mitte alati usaldusväärsed, pole tõestatud paljude ettevõtjate lemmikväidet, et kehtib seos madalate maksude ja kiire majanduskasvu vahel. Liiga lihtne loogika ütleb meile, et kui maksud on madalad, siis jääb suurem osa kasumist investeerimiseks ja sellega peaks kaasas käima kiirem majanduskasv. Kõnealused uuringud aga näitavad, et kasvu jaoks on olulised ka teenused (näiteks seadusandluse näol), mida avalik sektor maksude eest pakub. Põhilised kasvu toetavad argumendid on nimetatud uuringute põhjal järgmised: maksustamise neutraalsuse tagamine, inimkapitali akumuleerimise toetamine ja tulude erinevuse vähendamine. Tähtis on maksu- ja eelarvesüsteemi stabiilsus, mis muudab majanduskeskkonna agentide jaoks prognoositavaks, virgutades neid pikemaajalisi ja suurema riskiastmega projekte realiseerima (eelkõige keerulisemate tehnoloogiate ja suurema kapitalivajadusega projektid).

Makroökonoomilise keskkonna stabiilsus ehk Washingtoni konsensus

Viimased arengud Kagu-Aasias ja Ladina-Ameerikas on tõstatanud küsimusi nn. Washingtoni konsensuse õigusest, millel põhinevad eelkõige IMF-i soovitused uutele turgudele. Väide seisneb põhiliselt selles, et majanduskasvuks on vajalik monetaarse keskkonna stabiilsus. D. Rodrik oma ülevaates analüüsib Washingtoni konsensuse põhikomponente ja võrdleb sellega seoses Kagu-Aasia maid Ladina-Ameerikaga.

Washingtoni konsensuse elemendid

* Eelarvedistsipliin.
* Avalike kulutuste ümbersuunamine tervishoidu, haridusse ja infrastruktuuri.
* Maksureform, sealhulgas maksubaasi laiendamine ja marginaalsete maksumäärade alandamine.
* Ühtne ja konkurentsivõimeline vahetuskurss.
* Ohustamata omandiõigus.
* Dereguleerimine.
* Kaubanduse liberaliseerimine.
* Privatiseerimine.
* Barjääride kõrvaldamine otsestelt välisinvesteeringutelt.
* Finantssfääri liberaliseerimine.

Kagu-Aasia ja Ladina-Ameerika võrdlus

	Kagu-Aasia	**Ladina-Ameerika**
Hinnatase	Madal.	Kõrgem.
Vahetuskurss	Konkurentsivõimeline (allpool ostujõu pariteedi taset).	Ei vasta konkurentsitingimustele (üle ostujõu pariteedi taseme).
Intressimäärad	Madalamad, toetatud.	Kõrgemad.
Väliskaubandus	Ekspordi võimendamine.	Puudub otsene ekspordi võimendamine, suur osakaal siseturul.
	Importidõkked.	Importidõkked.
Siseturu ostujõud	Madal tänu allahinnatud vahetuskursile.	Suheliselt kõrge ülehinnatud vahetuskursi tõttu.
Režiim	Ekspordi võimendamine.	Impordi asendamine.
Välislaenude tähtsus	Tagasihoidlik, kasvav.	Suur.

Konkurentsivõime seotuna majanduse erinevate tasemetega

* Toote tasemel toimuv konkurents.
* Firmade tasemel toimuv konkurents.
* Tööstusharu tasemel toimuv konkurents.
* Riikide tasemel toimuv konkurents.

Mingis mõttes koosneb riigi konkurentsivõime tema ettevõtete ja tootmisharude konkurentsivõimest. Sellest vaatenurgast saab riigi konkurentsivõimet mõõta ekspordi suhtena SKP-sse, ekspordi turuosa järgi välisturgudel ja impordi osakaalu järgi siseturul.

Ka väliskaubandusbilansi saldo näitab teatud konkurentsivõime taset. Kui me kujutame ette vahetuskurssi hinnana, siis on import kodumaine nõudlus välismaise kauba järele antud hinnataseme juures ja eksport välismaine nõudlus. Väliskaubandusdefitsiit näitab seda, et antud hinnataseme juures on antud maa konkurentsivõime suhteliselt kehv, võrreldes välismaiste tootjatega. Teiselt poolt, eksport ei ole eesmärk omaette. Heaolu seisukohast annab just import võimaluse täiendavalt tarbida ning eksport on vahend ulatuslikuma impordi võimaldamiseks. Selles võtmes tähendab väliskaubandusdefitsiit, et heaolu suureneb ilma vajaliku katteta selle saavutamiseks (võlgu).

Mitmed autorid on rõhutanud, et põhimõtteliselt ei ole riigi tasemel toimuv konkurents toimemehhanismidelt ja tagajärgedelt samastatav ettevõtete ja tootmisharude tasemel toimuva konkurentsiga. Ettevõtte tasemel toimuv konkurents on sageli nullsummaline – võitja saab selle, mille kaotaja kaotab. Riikide tasemel toimivad enam kompensatsioonimehhanismid, mis võimaldab kaotatud võimaluste eest midagi vastu saada.

Üheks riigi konkurentsivõime näitajaks on välisinvesteeringute sissevool antud riiki, mis väljendab *sõltumatute ekspertide*, välisinvestorite hinnangut antud maale.

Konkurentsivõime voo ja varu tüüpi näitajad (*flows and stocks*)

Voo tüüpi näitaja on SKP, millega mõõdetakse antud ajavahemikus loodud uut väärtust. Varu tüüpi näitajad hindavad akumuleeritud rikkust (varade väärtus). Kasvupotentsiaali seisukohast on esmased voo tüüpi näitajad. Samas voo tüüpi näitajad mõõdavad konkurentsivõimet lühiajaliselt, varu tüüpi näitajad pikaajaliselt. Võrreldes näiteks Kagu-Aasiat ja Euroopat või USA-d, on enamasti konkurentsivõimet puudutavaid järeldusi tehtud voo tüüpi näitajate põhjal (kiire SKP kasv), ning seda kasvu mudelit nähtud eelistatuna suhteliselt aeglast SKP kasvu võimaldavale arenenud riigi mudelile. Küsimus, mis vajab tõestamist, on järgmine: kas ei tähenda valitsuse väike osatähtsus, mitmed teised institutsionaalse arengu erinevused lihtsalt seda, et Kagu-Aasia riikides on majanduskasv antud tingimustel võimalik teatud piirini ning arenenud riikidega võrreldava heaolutaseme saavutamiseks tuleb institutsionaalset poolt järele aidata. Sellele probleemile vihjab osaliselt ka praegune Kagu-Aasia kriis.

Konkurentsivõime erinevate astmete kontseptsioon

Tähtsustub tehnoloogia ja innovatsiooni osa.

* Konkurentsieelis seisneb loodusvarudes.
* Ulatuslike investeeringute faas (suurenevad kulutused haridusele, avalikule sektorile, infrastruktuuri arendamiseks).

* Innovatsioonil põhinev faas. Iseloomulik innovatsioonile suunatud kulutuste kasv.
* Informatsiooni töötlemisel põhinev faas. Eriti palju vahendeid kulutatakse teadus- ja arendustegevusele. Riik etendab siin küllalt olulist osa.

Küsimus erinevate faasidega seoses peitub järgmises: kuivõrd on valikuid võimalik kavandada? Olulisel määral sõltub ühest faasist teise liikumine akumuleeritud rikkusest, kuigi teiselt poolt mõjutavad teatud valikud seda olulisel määral. Näiteks võib rääkida innovatsioonil rajanevast tootmisest, kuid samal ajal puuduvad vaesel riigil ressursid vastavateks faasi realiseerimiseks vajalikeks investeeringuteks. Samal ajal on võimalik eelkõige haridust väärtustades luua eeldusi sellesse faasi jõudmiseks majanduskasvu tulemusena akumuleeruvate vahendite abil.

Juhitavad ja mittejuhitavad tegurid

Eespool nimetatud valikute puhul on üks oluline asja külg seotud sellega, millised tegurid on juhitavad ja millised mitte. Mittejuhitavad tegurid seostuvad näiteks väliskeskkonnaga ja võivad olla nii arengut toetavad kui ka mittetoetavad. Viimasel ajal on tehtud mitmeid võrreldavaid uuringuid arengut mõjutavate tegurite kohta ning tuvastatud georaafilise asendi väga oluline osa. Paiknemine mere ääres, soodsad sadamad, kaubavood on soodustavad tegurid, mis viivad maa majandust edasi ka suhteliselt väikese sisemise pingutuse korral. Konkurentsieelise kasutamine seisneb sel juhul eelkõige geograafilise eelise maksimaalses kasutamises ja toetamises.

Teiseltpoolt, juhitav sisemiste ressursside kaasatõmbamine võib seda soodsatest välistingimustest mõjustatud arengut võimendada. Ka ei pruugi soodsad tingimused lõputult kesta. Isegi geograafilisest asendist tingitud eelis ei anna absoluutset arengutagatist, kuna poliitilistel põhjustel võivad kaubavood muutuda. Samuti võivad antud maa kaupade ja teenuste hinnad heaolu kasvades muutuda liiga kalliks ning kaotada oma konkurentsieelise.

Juhitavuse ja mittejuhitavuse puhul on oluline ka aeg. Lühiajaliselt mittejuhitavad tegurid (infrastruktuuri seisund, töötajate kvalifikatsioon ja haridustase) võivad lühiajalises perspektiivis olla etteantud suurused. Pikaajaliselt on aga neid tegureid võimalik oluliselt mõjutada.

Riigi väiksus/suurus

Konkurentsivõimega ühenduses avaldab mõju ka riigi suurus, mis seostub ühelt poolt siseturu suuruse/väiksusega ning teiselt poolt riigi ressursside akumuleerimise võimega.

Väikeste riikide puhul on suurema tähtsusega väliskaubandus ning muude tingimuste võrdsuse korral on eelistatav liberaalne režiim, mis on üldiseks tarvilikuks (kuid sageli mitte ainukeseks piisavaks) teguriks välisturgudele pääsemiseks. Eelkõige seostub see mastaabitoimega, mida väike siseturg ei võimalda suurematel tootjatel saavutada.

Väikeste riikide ressursside akumuleerimise iseärasused on olulised sellest seisukohast, et isegi rikkad väikesed riigid pole võimelised akumuleerima ressursse, mis on vajalikud suurte riikide analoogilise teadus- ja arendustegevuse väljakujundamiseks. Eesti puhul seisneb paradoks järgmises: kuigi võib näida, et SKP ja üldise rikkuse kasvuga oleks otsekui võimalik uusi tegevusalasid rahastada, kaasneb samal ajal nimetatud tendentsiga ka kiire kulutuste kasv (palgakulud eelkõige) ning vajadus spetsialiseeruda muutub tegelikult veelgi teravamaks.

VALDKONDLIKUD ARUTELUD

Reedel, 18. septembril 1998 VI õppehoones kell 14.00–18.00

Tänapäeva keskkonnasäästliku ehituse probleemid. *Juhatas Karl Õiger.* Kuulati ära lühiülevaated ehitusteaduskonna teadustegevusest. Ehitiste projekteerimise instituudis tehtavaid töid tutvustas dots. Vello Otsmaa. Uuringud käivad kolmes suunas: ehituskonstruktsioonide mehaanika, ehitusfüüsika, Eesti ehitusprojekteerimisnormide väljatöötamine. Seoses euronormide põhieeldustele üleminekuga raudbetoonkonstruktsioonide projekteerimisel täpsustatakse arvutusvõtteid. Tööd jätkuvad negatiivse kõverusega sadulpinnaliste ripp-katuste arvutusmudelite kallal ja Suure väina silla kavandamisel. Uudsete teemadena käsitletakse puitkarkassidel korruselamute projekteerimist ja ehitamist ning ümarpalkidest konstruktsioonide kavandamist ja kasutamist. Dots. Toomas Laur rääkis energiasäästust ehituses. Koostöös Helsingi Tehnikaülikooliga on vaatluse alla võetud väikeelamute probleemid. Häid võimalusi kontaktide laiendamiseks annab teaduskonna astumine CIBi (*International Council for Building Research Studies and Documentation*) liikmeks. Ehitustootluse instituudi rakenduslik tegevus haarab ehitusmaterjalide standardimist ja sertifitseerimist. Keskkonnatehnika instituudis otsitakse teid looduslike ja heitvete puhastustehnoloogiate täiustamiseks. Viimasel ajal on tähelepanu keskendunud kõrge orgaanilise aine sisaldusega heitvete (Eesti juustutööstuse vadakud) biodegradatsioonile graanulmudareaktoris. Töötati välja väikevesikondade seire metodoloogia põhiseisukohad, viljakalt on kulgenud koostöö Norra Mulla- ja Keskkonnauuringute Instituudiga. Uuritud on kambriumi-vendi põhjaveehorisondi veeomaduste dünaamikat. Veel valgustas prof. Heino Mölder oma ettekandes olukorda Helcomi Läänemere reostuskoormuse määramise juhise koostamisel. Teedeinstituudi teadustegevus on seotud teede projekteerimise, teekonstruktsioonide dimensioonimise, tee-ehituse ökonoomika ja logistikaga, mida lühidalt iseloomustas prof. Peep Sürje. Mehaanikainstituudis jätkatakse koorikkonstruktsioonide ja neid ümbritseva vedeliku koostoime tundmaõppimist, eesmärgiks tekkiva müra summutamine. Praktilist tulu tõotab ka lainete rannamadalikke lõhkuva mõju tundmaõppimine loomaks mooduseid randade kaitseks. Mittelineaarse dünaamika vallas tehtavatest uuringutest on mitmed seotud elusorganismide tegevuse matemaatilise modelleerimisega. Õnnestus luua südame töö mudel, mis küllalt hästi kirjeldab nii tervet kui haiget südant. Ettekannetele järgnes elav keskustelu. Omaette probleemina tõusis üles ehitusinseneride ettevalmistus. Prof. Jaan Metsaveerul tuli küsimustele vastates rääkida ka oma tööst parvlaev Estonia hukku uurinud rahvusvahelises komisjonis.

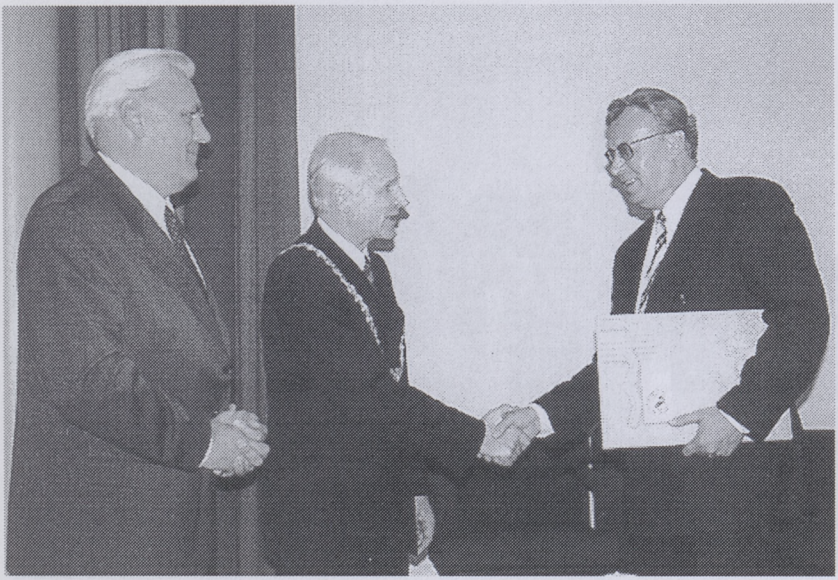
TTÜ nõukogu pidulik istung 17. septembril 1998. Avakõne rektor Olav Aarnalt.

TTÜ nõukogu pidulik istung 17. septembril 1998. Ülikooliperet tervitab peaminister Mart Siiman.

Ülikooli nõukogu pidulik istung. Vaade aulale.

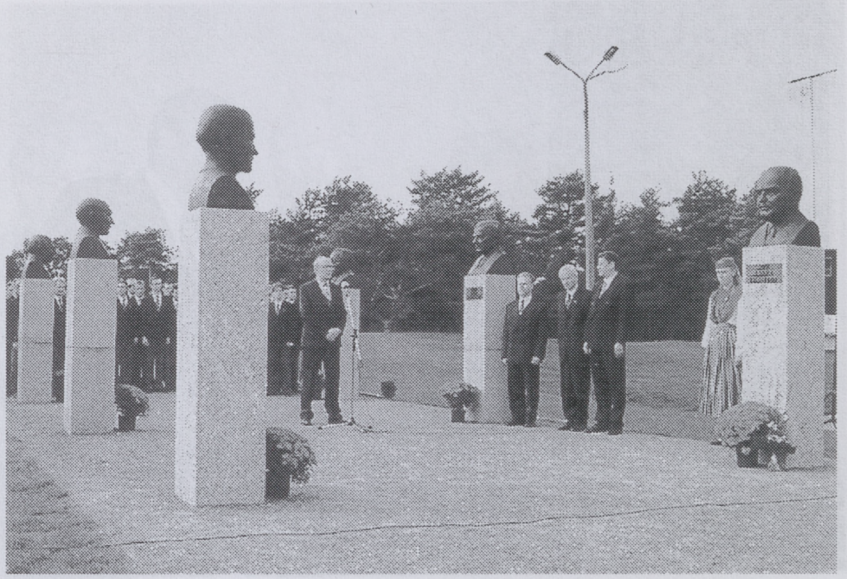
Audoktori promoveerimine. Promootor prof Jaan Metsaveer, audoktor prof Mart Mägi ja rektor Olav Aarna.

Doktoridiplomi said nõukogu pidulikul istungil kätte (paremalt) Kent Arvidsson, Olav Kongas, Arvi Kruusing, Kalle Tammemäe ja Kalju Meigas.

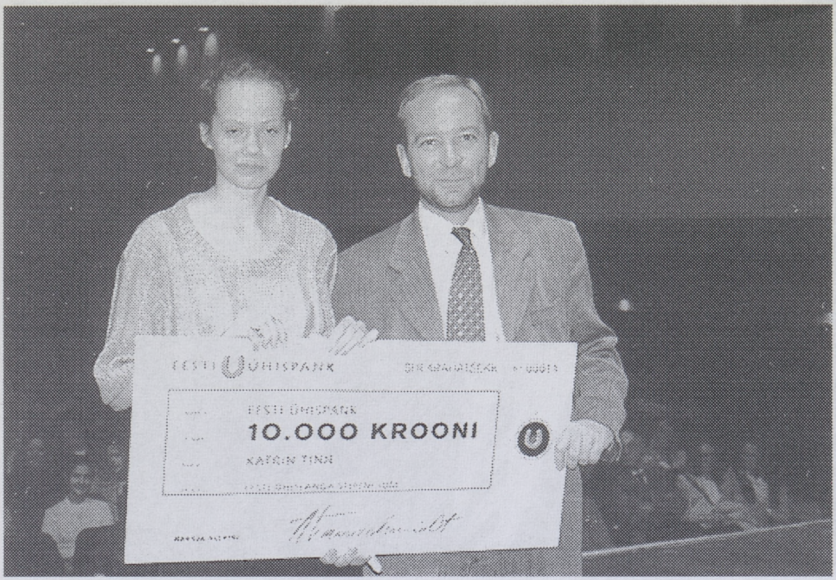


TTÜ vilistlaskogu juhatuse aseesimees Aare Kitsing, rektor Olav Aarna ja aasta vilistlaseks 1998 valitud Toomas Sõmera.

Aastapäevakõne 80-aastaseks saanud TTÜ-le pidas prof Hiie Hinrikus.

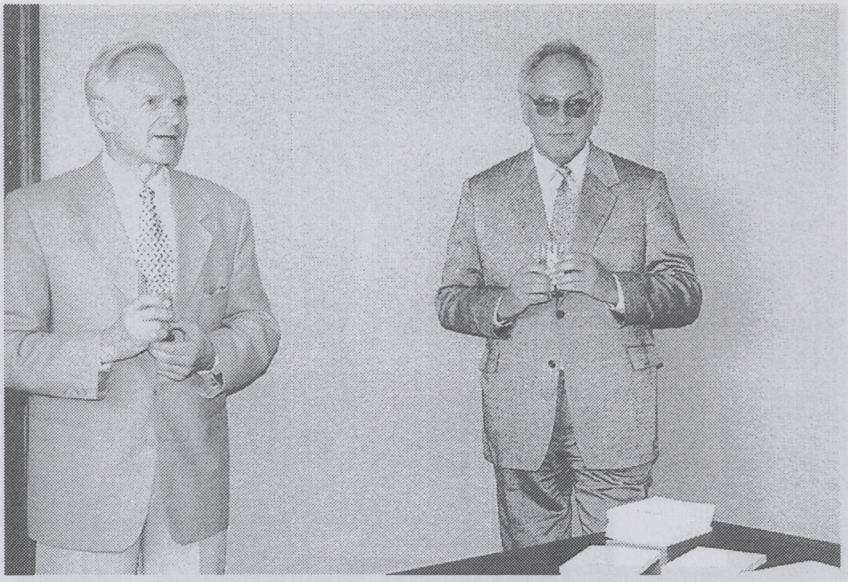


Aastapäevaks täienes akadeemikute allee rektorite Albrecht Altma ja Agu Aarna rinnakujudega. Kõneleb prof Rein-Karl Loide.

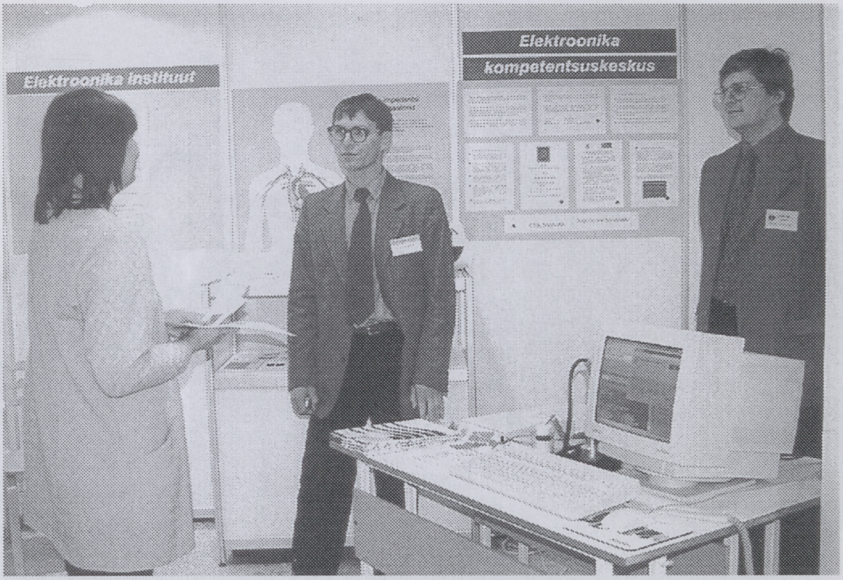


Eesti Ühispanga stipendiumi saaja Katrin Tinn ja panga esindaja Riho Rasmann.

Pressikonverents Glehni lossis. Prorektor Tiit Kaps, rektor Olav Aarna ja kantsler Jüri Tanner.



Ülikooli aastaraamatu esitlus. Rektor Olav Aarna ja aastaraamatu kokkupanija Vahur Mägi.

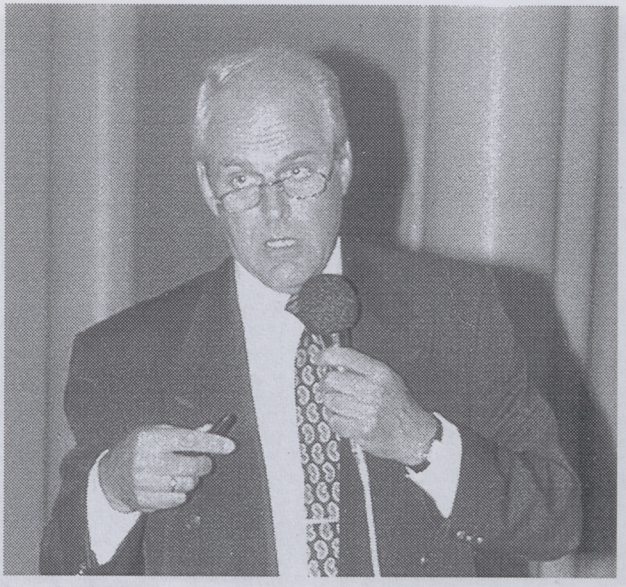


Vaade näituselt *Tallinna Tehnikaülikooli teadus- ja arendustegevus* 17.–18. septembril 1998.

Konverents *Tallinna Tehnikaülikooli teadus* 18. septembril 1998. Prorektor Rein Küttner.

Geenitehnoloogia keskuse professor, Helsingi Ülikooli biotehnoloogia instituudi juhataja Mart Saarma.

Ehitusteaduskonna dekaan Karl Õiger.

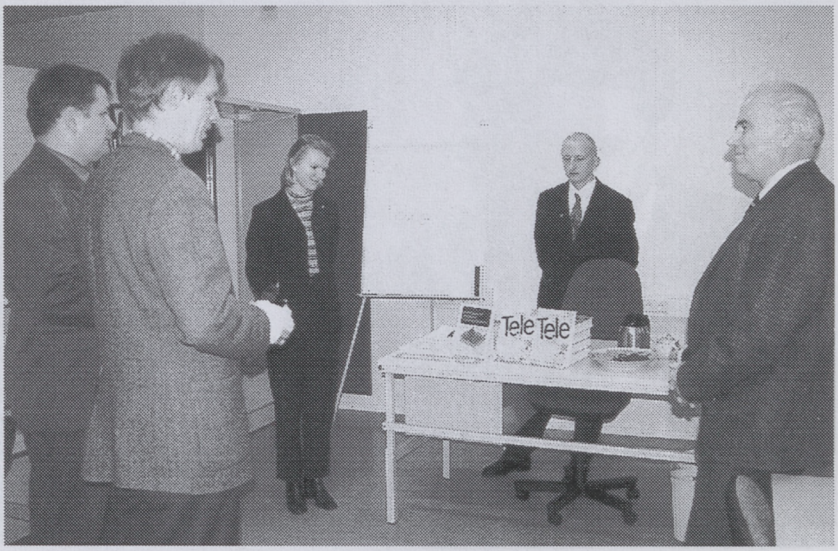


TTÜ Geoloogia Instituudi direktor Rein Vaikmäe.

Elektroonikainstituudi direktor Mart Min.

Majandusteaduskonna dekaan Alari Purju.

Sihtasutuse Tallinna Tehnikaülikooli Arengufond pidulik esitlus Tallinna raekojas 26. novembril 1998. Fondi nõukogu esimees Toomas Luman ja Eesti Muusikaakadeemia rektor Peep Lassmann.



Ericsson Eesti AS kingitud telekommunikatsiooniõpikute üleandmine: (paremalt) prof Eduard Schults, firma esindajad Toomas Veersoo ja Kristiina Uus ning Avo Ots ja Aimur Raja raadio- ja sidetehnika instituudist.

Masina- ja aparaadiehituse konkurentsivõime tõstmise probleemid. *Juhatas Jüri Papstel.* Osa võttis 28 inimest, lisaks mehaanikateaduskonna õppejõududele ja teaduritele ka tööstuse esindajaid, nende seas Eesti Masinatööstuse Liidu arendusdirektor Aleksei Hõbemägi ja Eesti Talleksi nõukogu esimees Jüri Riives. Kohal viibisid ka mehaanikateadlased Rootsist – prof. Priidu Pukk Stockholmi Kuninglikust Tehnikaülikoolist ja prof. Uno Uudelepp Halmstadi Ülikoolist. Peeti aru, kuidas toota kaupa, mis oleks konkurentsivõimeline maailmaturul, mõeldes siinkohal kauba all nii füüsilist objekti, tehnoloogilist protsessi kui ka teenust. Polemiseeriti selle üle, mida mõista konkurentsivõime all ning millised tegurid ja asjaolud konkurentsivõimet mõjutavad. Jõuti järeldusele, et ettevõtete konkurentsivõime tõstmiseks Eestis tuleb tagada kõrge kvalifikatsiooniga töötajate kaader, kaasaegseid põhimõtteid järgiv tootearendus, uusima tehnoloogia siire tööstusesse, mahukamad ja tõhusamad rakendusuuringud ning agressiivsem turu-uurimine.

Eesti energeetika optimaalne areng. *Juhatas Enno Reinsalu.* Arutelu juhtmõtteks oli säästlikkus. Avaettekandes *Põlevkivi kui Eesti energeetiline ressurss ja selle säästlik kasutamine* andis prof. Enno Reinsalu ülevaate Eesti põlevkivi varust, kaevandamise probleemidest ja viitas vajadusele suunduda säästlikumale tehnoloogiale kõigis energeetika valdkondades, eriti aga põlevkivienergeetikas. Teemat arendades andis prof. Arvo Ots oma ettekandes põlevkivienergeetika võimalikest suundumustest ülevaate põlevkivi uutest põletamisviisidest ja sellega kaasnevast elektrijaamade kasuteguri olulise suurendamise võimalustest. Üheks prof. A. Otsa põhiseisukohaks oli, et otstarbeka põletamistehnoloogia kasutamisel võib põlevkivi jääda Eesti energeetiliseks ressursiks veel aastakümneteks. Soojusenergiast, selle jaotamisest ja säästmisest oli dots. Karl Ingermani ettekanne *Energeetika ja efektiivsus.* Ettekandega elektrienergia tootmise ja jaotamise optimaalsest struktuurist esines vanemteadur Olev Liik. Ettekannete seisukohad kutsusid esile diskussiooni, milles säästlikkuse kõrval kujunes keskseks ka keskkonnakaitse motiiv.

Väikeriigi majandusmudeli erinevad aspektid. *Juhatas Vello Vensel.* Arutelu tutvustas majandusteaduskonna õppejõudude ja teadurite uuringute tulemusi sihtrahastatava uurimisteema raames. Diskussioonist võttis osa ligemale poolsada teaduskonna akadeemilise personali liiget. Külalisteks olid Carlos B. Cavalcanti ja Kristjan Kitvel Maailmapanga Eesti esindusest, Helle Martinson Eesti Teadusfondist ja Olav Lüüs riigikontrollist. Kohal viibis veel mitme ülikooli esindus Saksamaalt. Ümarlauavestluse teemasid oli kolm: Eesti ja Euroopa Liit: probleemid ja perspektiivid – ettekandjad Carlos B. Cavalcanti ning professorid Ants Kukrus ja Maksim Saat; Eesti majanduspoliitika kujundamine ja kujunemine – ettekandjad professorid Eedo Kalle, Kaarel Kilvits ja Vello Vensel ning lektor Raissa Kokkota; Eesti sotsiaal- ja majandusarengu

erinevad aspektid – ettekandja prof. Marje Pavelson ning dotsendid Evi Kitvel, Katrin Paadam ja Asta Teearu. Rohkem kui kolm tundi kestnud arutelu kujunes elavaks ja asjalikuks, tänu millele osutus võimalikuks täpsemalt paika seada uurimissihid lähitulevikuks.

***Quo vadis*, materjaliuuringud?** *Juhatas Urve Kallavus.* Arutelu tähistas uue ajajärgu algust röntgendifraktomeetria rakendamisel Eestis. Kõrge maksumuse tõttu ei ole kaasajal võimalik jõude ühendamata tipptehnoloogilisi uurimisseadmeid soetada. Firma Bruker uue röntgendifraktomeetri D5005 evitamise arendusprojekti toetas teadusasutuste kõrval tööstus. Vanemteadur Aadu Paat tegi ülevaate röntgenuuringute ajaloost Eestis. Struktuuriuuringute koondamine tehnikaülikooli sai teoks 1980 seoses elektronmikroskoopide muretsemisega. Nüüdne materjaliuuringute keskus kasutab unikaalset mikroskoopia- ja röntgenaparatuuri. Lektor Villem Bender esitas võrdluse röntgenseadme kasutamisvõimalustest enne ja nüüd. Mõõtmistäpsuse suurendamine ei ole käsitsemist keerustanud, küll aga jätab üleminek arvutijuhtimisele rohkem aega spektrite uurimiseks. Dots. Meeme Põldme rääkis röntgendifraktomeetria kvalitatiivsete meetodite väljatöötamisest ehitusmaterjalide karboniseerumise tundmaõppimisel. Tänu neile avastati sügavad muutused Mustamäe paneelelamute seintes, mis võib viia ohtliku olukorrani. Vanemteadur Kaia Tõnsuaadu teemaks oli röntgendifraktomeetria rakendused erinevate ioonasendustega sünteetiliste ja looduslike apatiitide uurimisel. Apatiidi kristallvõre parameetrite muutuste järgi saab otsustada sünteesisaaduste kvaliteedi üle. Röntgendifraktomeetria vahendusel saadud tulemusi metallorgaaniliste ühendite ja õhukeste kilede uurimisel tutvustas vanemteadur Malle Krunks. Lõpetuseks esines prof. Enn Mellikov, uue röntgendifraktomeetri evitamise projekti algatajaid. Ta avaldas heameelt projekti õnnestumise üle, rõhutades ühtlasi avatud teadusühiskonna tähtsust. Arutelule järgnes röntgendifraktomeetria laboratooriumi pidulik avamine, kus röntgenkiire läbilõikamise au anti rektor Olav Aarnale. Leidsid aset seadme demonstratsioon ja vabavormiline diskussioon.

Tehnikaülikooli biomeditsiinitehnika maailmakaardil. *Juhatas Hiie Hinrikus.* Eesmärgiks oli saada ülevaade Eestis biomeditsiinitehnikas asetleidvatest tehnikaülikooliga seotud tegemistest ning nende kohast rahvusvaheliste arengusuundumuste taustal. Arutelus osalesid peale biomeditiinitehnika keskuse ja teiste TTÜ instituutide TTÜ Küberneetika Instituudi, TTÜ Keemia Instituudi, Tartu Ülikooli, sotsiaalministeeriumi meditsiinitehnoloogia büroo, Tallinna Keskhaigla, Tallinna Diagnostikakeskuse, Eesti Kardioloogiainstituudi ning firmade Talden ja TÜF Nord Baltic OÜ esindajad. Kuulati seitse ettekannet ning rida sõnavõtte ja arvamusi. Biomeditsiinitehnika keskuse juhataja prof. Hiie Hinrikus meenutas biomeditsiinitehnika lähet taasiseseisvunud Eestis ja lülitumist rahvusvahelisse biomeditsiinitehnika ja meditsiinifüüsika

organisatsioonidesse ning teadusüldsusesse. Prof. Kalju Meigas tutvustas rahvusvahelisi projekte, millest keskus osa võtab. Rahvusvahelisest koostööst füsioloogiliste nähtuste matemaatilisel modelleerimisel TTÜ Küberneetika Instituudis rääkis vanemteadur Jaan Kalda. Prof. Mart Tamre kandis ette biotriboloogia ja taastusravi alaste uuringute tulemused. Tallinna Keskhaigla esindaja Andrus Paatsi ettekanne radioloogiaprotseduuride spetsifikaadist oli seotud kvaliteedikontrolliga radioloogias. Priit Nigul tutvustas Tallinna Diagnostikakeskuse infosüsteemi, mis on esimesi telemeditsiinilise suunitlusega projekte Eestis. Kokkuvõtteks märgiti, et tehnikaülikool on kinnitumas biomeditsiinitehnika maailmakaardile teaduses ja meditsiiniasutustes on algust tehtud telemeditsiini ning radioloogiakvaliteedi projektidega. Põhilised probleemid peituvad hariduses – tase ei vasta veel rahvusvahelisele ning biomeditsiinitehnika ja meditsiinifüüsika suuna ilmutatud kujul puudumine ei luba TTÜ-sse tuua kogu rahvusvahelist toetust, mis võimalik oleks.

Alusuuringute rakenduslikud väljundid keemias. *Juhatas Andres Öpik.* Arutelu toimus keemiateaduskonna ja TTÜ Keemia Instituudi teadusnõukogude ühise laiendatud istungina. Esindatud olid Eesti Teadusfond, Eesti Keemiatööstuse Liit ja mitmed keemiasuurettevõtted. Kaugeimaks osavõtjaks osutus firma Du Pont Co eestlasest erukeemik Herbert Valdsaar. Arutelu avas keemiateaduskonna dekaan prof. Andres Öpik. Rääkides teaduskonna viimaste aastate teadustegevusest, rõhutas ta positiivseid muutusi selle mahus ja tasemes. Tugeva arengutõuke andis ülikooli integreerumine TA Keemia Instituudiga ning geenitehnoloogia keskuse loomine keemiateaduskonnas Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituudi alusel. Akadeemik Mihkel Veiderma võttis jutuks alusuuringud ja nende koha teaduses Eestis. Hädasti on tarvis uusi investeeringuid: ajakohastamist vajab teadusaparatuur, puudust tuntakse headest liidritest. Lihtsustatud suhtumist alusuuringutesse kohtab tööstuse poolt. Küsimusele, mida oleks selles kontekstis pakkuda tehnikaülikoolil, püüdsid leida vastust TTÜ Keemia Instituudi põlevkivide ja põlevkiviõli osakonna juhataja Hans Luik, orgaanilise keemia professor Margus Lopp ja geenitehnoloogia keskuse juhataja prof. Erkki Truve. Mitmed sõnavõttudes tõstatatud probleemid olid otseselt suunatud kohal viibinud AS Silmet peadirektorile Jüri Soonele ja AS Kiviter arendusdirektorile Jaan Uustalule, mistõttu oli hea kohe samas väga asjalikke vastuseid kuulda. Kõlama jäi vajadus parandada ümbritsevat keskkonda. Teadusuuringute sisu tuleb muuta tööstusele nähtavamaks, et sinna oleks võimalik investeerida, ühtlasi peab aga tööstus selgemalt määratlema enda arengukavad, et teadlased saaksid vastavalt kujundada oma temaatikat.

Infotehnoloogia õpetamine Eesti ülikoolis – mida oskame ja tahame teha, mida peaksime tegema? *Juhatas Jaan Penjam.* Vestlusring oli korraldatud paneeldiskussioonina. Kohal oli firmade juhte, õppejõude ja üliõpilasi.

Järjest kiirenev elustiil sunnib inimestele peale pragmaatilisema maailmavaate. Õppijad küsivad seetõttu aina sagedamini, kas ülikoolis pakutav on ikka see, mida hiljem vajatakse. Ka firmajuhtidelt kuuldub nurinat, et ülikool õpetab kasutuid või nii vanu asju, et see võib koguni kahjulikuks osutuda. Prof. Jaan Penjami arvamus oli, et osapooltel tuleb tunnistada tõsiasja – ülikool peab andma hea alushariduse, kasvatama mõtleva ja arenemisvõimelise kodaniku ja professionaali, kes on häälestatud end pidevalt täiendama, aga ka omaks võtma uusi filosoofilisi seisukohti. Seepärast peaks ülikoolikavades hoopis tugevdama klassikalise hariduse komponente, mis arendavad mõtlemisvõimet ja eneseväljendusoskust. Prof. Andres Keevallik rõhutas matemaatika õpetamise tähtsust, sest infotehnoloogia professionaal peab lisaks tehnilistele vahenditele ja süsteemidele hästi tundma ka matemaatilisi võtteid eritlemaks lahendatavate ülesannete *hingeelu*. Nimetatud kaks komponenti koos võivad tekitada sünergeetilise efekti, nende kahe komponendi vahelt kulgeb ka piir häkkeri ja tõelise asjatundja vahel. Akadeemik Endel Lippmaa soovitas tuge otsida ulmekirjandusest, kuna tema pikaajaline kogemus näitavat, et fantastikateostes tehtud tehnikaennustused täituvad paarikümne aasta perspektiivis paremini kui mis tahes teadusloolaste või erialaekspertide prognoosid. Küsitlused kinnitavad, et tööandjad ootavad ülikooli lõpetanuilt kõigepealt head üldhariduslikku ettevalmistust, olles valmis kitsama eriala tarvis oma töötajaid ise koolitama.

Sõna võtnud üliõpilased väitsid, et ebamäärasust suurendab praegune ainesüsteem, kus noored inimesed, eriala õieti veel tundmata, peavad langetama valiku, mida õppida. Arvuteid tundvate asjatundjate puudus on nii terav, et firmad on nõus tööle võtma ka lõpetamata haridusega inimesi. Siiski möönis EsData juht Ants Wõrk ülikoolihariduse vajalikkust töötamisel kõrgtehnoloogilises keskkonnas. Infotehnoloogia õpetamise maht Eestis ei rahulda. Prof. A. Keevalliku hinnangul võetakse arenenud Euroopa riikides arvutierialadele õppima pooltuhat noort iga miljoni elaniku kohta. Soome on viimasel ajal võtnud suuna kahekordistada ülikoolides infotehnoloogia õpetamist. Eesti ülikoolid peaksid muu Euroopaga sammu pidamiseks vastuvõttu umbes viiekordistama, muidu me rahvusvahelisel tööjõuturul konkurentsivõimelisena ei püsi ja peame hakkama õppinud tööjõudu sisse tooma. Konservatiivne ja *status quo* säilitamisele püüdlev rahastamissüsteem on saanud tõkkeks erialade vahekordade muutmisel. Nokia tegi hiljuti Eestis uuringu otsustamaks, kas tasub luua siia oma projekteerimis- ja tootmisüksust. Vastus kujunes eitavaks, kuna ei leitud piisavalt haritud kaadrit. Infotehnoloogia õpetamine on riigi huvides ning riik peab oma prioriteetide seadmisel seda arvestama. Prof. Enn Tõugu jagas näpunäiteid, kuidas riigiametnike ja poliitikute hulgas paremini *lobby* korraldada. Eesti akadeemiline kogukond on liialt enesesse tõmbunud ega leia teed majandusinimeste juurde. Arutelult jäi kõlama soovitus laiendada informaatika õpetamist.

Tegevusaasta 1998

ÜLIKOOLI VALITSUS JA NÕUKOGU

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI VALITSUS

(22. septembrist 1998)

Olav Aarna – rektor, valitsuse esimees;
Tiit Kaps – prorektor;
Rein Küttner – prorektor;
Jüri Tanner – kantsler;
Boris Gordon – personaliosakonna juhataja;
Richard Joonas – TTÜ Põlevkivi Instituudi direktor;
Rein Jürgenson – infotehnika teaduskonna dekaan;
Jüri Kann – TTÜ Keemia Instituudi direktor;
Kati Kõrbe – Üliõpilasvalitsuse esinaine;
Jakob Kübarsepp – mehaanikateaduskonna dekaan;
Kairi Kübarsepp – üldosakonna juhataja;
Anto Lempu – ökonoomikaosakonna juhataja;
Rein-Karl Loide – matemaatika-füüsikateaduskonna dekaan;
Udo Meriste – TTÜ Kõrgema Majanduskooli direktor;
Leo Mõtus – süsteemitehnika teaduskonna dekaan;
Maret Pank – TTÜ Saarte Instituudi direktor;
Olavi Paulus – tehnika- ja kinnisvaraosakonna juhataja;
Jaan Penjam – TTÜ Küberneetika Instituudi direktor;
Alari Purju – majandusteaduskonna dekaan;
Tiia Püss – TTÜ Eesti Majanduse Instituudi direktori kt;
Väino Rajangu – humanitaarteaduskonna dekaan;
Enno Reinsalu – energeetikateaduskonna dekaan;
Rein Vaikmäe – TTÜ Geoloogia Instituudi direktor;
Jaan Võrk – õppe- ja teadusosakonna juhataja;
Karl Õiger – ehitusteaduskonna dekaan;
Andres Öpik – keemiateaduskonna dekaan.

Valitsuse sekretäri ülesandeid täidab ülikooli sekretär *Viivi Russ.*

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI NÕUKOGU

(1. septembrist 1998)

Olav Aarna – rektor, nõukogu esimees;

Tiit Kaps – prorektor;

Rein Küttner – prorektor;

Jüri Tanner – kantsler;

Maido Ajaots – peenmehaanika professor, aparaadiehituse instituudi direktor, mehaanikateaduskonna esindaja;

Marko-Raul Esop – magistrant;

Hiie Hinrikus – raadiofüüsika professor, biomeditsiinitehnika keskuse juhataja, süsteemitehnika teaduskonna esindaja;

Meelis Ideon – raamatukogu direktor;

Jüri Joller – doktorant;

Richard Joonas – TTÜ Põlevkivi Instituudi direktor;

Rein Jürgenson – tarkvaratehnika professor, informaatikainstituudi direktor, infotehnika teaduskonna dekaan;

Urve Kallavus – elektronmikroskoopia ja materjaliteaduse professor, materjaliuuringute keskuse juhataja, matemaatika-füüsikateaduskonna esindaja;

Jüri Kann – TTÜ Keemia Instituudi direktor, toiduaineõpetuse professor;

Kaie Kerem – majandusteooria professor, majandusteaduskonna esindaja;

Margus Kruus – arvutitehnika instituudi dotsent, instituudi direktor, infotehnika teaduskonna esindaja;

Kati Kõrbe – üliõpilane, Üliõpilasvalitsuse esimees;

Jakob Kübarsepp – metallide tehnoloogia professor, mehaanikateaduskonna dekaan;

Juhan Laugis – elektriajamite ja elektrivarustuse professor, elektriajamite ja jõuelektroonika instituudi direktor, energeetikateaduskonna esindaja;

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

Arvo Mere – doktorant, füüsika kateedri õppejõud;

Udo Meriste – TTÜ Kõrgema Majanduskooli direktor;

Margus Metssalu – üliõpilane, Üliõpilasedustuse eestseisja;

Mart Min – mõõteelektroonika professor, elektroonikainstituudi direktor, süsteemitehnika teaduskonna esindaja;

Leo Mõtus – reaalajasüsteemide professor, süsteemitehnika teaduskonna dekaan;

Janne Mägi – üliõpilane;

Heino Mölder – veetehnika professor, keskkonnatehnika instituudi direktor, ehitusteaduskonna esindaja;

Leevi Mölder – kütuste keemia professor, keemiateaduskonna esindaja;

Arvo Ots – soojusjõuseadmete professor, soojustehnika instituudi direktor, energeetikateaduskonna esindaja;

Maret Pank – TTÜ Saarte Instituudi direktor;

Jaan Penjam – TTÜ Küberneetika Instituudi direktor, teoreetilise informaatika professor;

Alari Purju – avaliku sektori ökonoomika professor, majandusteaduskonna dekaan;

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

Priit Põdra – masinaelementide professor, mehaanikateaduskonna esindaja;

Veiko Põldmaa – magistrant;

Tiia Püss – TTÜ Eesti Majanduse Instituudi direktori kt;

Väino Rajangu – hariduspoliitika professor, haridusuuringute keskuse juhataja, humanitaarteaduskonna dekaan;

Enno Reinsalu – maavarade kaevandamise professor, energeetikateaduskonna dekaan;

Eduard Schults – telekommunikatsiooni professor, raadio- ja sidetehnika instituudi direktor, infotehnika teaduskonna esindaja;

Ivar Soone – magistrant;

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

Jaak Tamberg – tööteaduse õppetooli dotsent, majandusteaduskonna esindaja;

Boris Tamm – TTÜ eelmine rektor, rakendusliku tehisintellekti professor;

Katri Tammsaar – üliõpilane;

Mare Teichmann – psühholoogia professor, humanitaarteaduskonna esindaja;

Helena Tohver – üliõpilane;

Mari Uibo – inglise keele lektoraadi dotsent, keeltekeskuse juhataja, humanitaarteaduskonna esindaja;

Rein Vaikmäe – TTÜ Geoloogia Instituudi direktor;

Anti Viikna – tekstiilitehnoloogia professor, polümeermaterjalide instituudi direktor, keemiateaduskonna esindaja;

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

Andres Öpik – füüsikalise keemia professor, keemiateaduskonna dekaan.

Nõukogu sekretäri ülesandeid täidab ülikooli sekretär *Viivi Russ*.
Nõukogu juhatajaks on valitud prof *Anti Viikna* ja asejuhatajaks prof *Maido Ajaots*.

ÜLEVAADE ÜLIKOOLI NÕUKOGU TEGEVUSEST

13. jaanuaril kinnitati teaduskondade, teaduskeskuste ja järeldoktorantide ning TTÜ asutuste riiklikult rahastatavate teadusteemade nimistud;

tühistati TTÜ nõukogu 25. novembri 1997 otsuse osa arenduskeskuse EAK ja TTÜ ühinemislepingu heakskiitmise kohta seoses ilmsikstulnud maksuvõlgnevusega.

3. veebruaril alustati ülikooli 1998. aasta koondeelarve arutelu ja otsustati riigieelarvelistest õppetegevuseks eraldatud vahenditest eraldada ülikooli tegevuskuludeks 114 miljonit 359 tuhat krooni, sealhulgas akadeemilisele struktuurile tegevuskuludeks 59 miljonit 600 tuhat krooni;

vastavalt keemiateaduskonna nõukogu 14. jaanuari otsusele nimetati keemiainstituut ümber alus- ja rakenduskeemia instituudiks;

kinnitati komisjon keeltekeskuse tegevuse hindamiseks, esimees professor Alari Purju.

17. veebruaril kinnitati 1997. aasta teadus- ja arendustegevuse aruanne, hinnates tegevuse heaks; teadustulemuslikkuse poolest parimatena märgiti mehaanika-, keemia- ja süsteemitehnika teaduskonda ning arendustegevuse poolest ehitusteaduskonda ja energeetikateaduskonda, hinnates nende arendustegevuse väga heaks. Kinnitati 1997. aasta koondeelarve täitmise aruanne;

valiti ülikooli audoktoriks Chalmersi TÜ professor Mart Mägi, promootoriks kinnitati professor Jaan Metsaveer;

valiti üldinformaatika professori kohale Jüri Vain;

kiideti heaks riigieelarveliste õppetegevuse vahendite akadeemiliste struktuuriüksuste vahel jaotamise põhimõtted;

kinnitati töötajate ettevõtluses osalemise põhimõtted;

alus- ja rakenduskeemia instituudis moodustati anorgaanilise ja analüütilise keemia õppetoolist ning üldkeemia õppetoolist kaks uut õppetooli:

* analüütilise keemia õppetool,

* anorgaanilise ja üldkeemia õppetool.

17. märtsil kinnitati ülikooli tulude 1998. aasta koondeelarve;

kuulati hinnangud keeltekeskuse tegevuse kohta ning tunnistati tegevus põhimäärusele vastavaks ja tasemelt heaks;

kinnitati ehitusteaduskonna arenduskava aastateks 1998–2000;

moodustati järgmised professuurid: humanitaar- ja sotsiaalteaduste insti-

tuudi haldusjuhtimise õppetoolis regionaalpoliitika professuur ning matemaatikainstituudi algebra ja geomeetria õppetoolis matemaatilise füüsika professuur;

alates 1. septembrist 1998 kaotati järgmised professuurid: alus- ja rakenduskeemia instituudi anorgaanilise ja üldkeemia õppetoolis üldkeemia professuur, mehaanikainstituudis üks ehitusmehaanika professuur, käitismajanduse instituudis üks juhtimisökonoomika professuur;

moodustati alates 1998/99. õppeaastast geotehnoloogia õppevaldkond ning kehtestati selles valdkonnas mäetehnika ja rakendusgeoloogia õppesuunad, kinnitati geotehnoloogia õppevaldkonna rakendusgeoloogia õppesuuna õppekavad;

kinnitati komisjon keemiateaduskonna tegevuse hindamiseks, esimees prof Rein-Karl Loide.

14 aprillil kinnitati sihtasutuse Tallinna Tehnikaülikooli Arengufond põhikiri ja nõukogu liikmed;

kinnitati Tallinna Tehnikaülikooli Saarte Instituudi põhikiri;

kinnitati ärijuhtimise eriala diplomiõppe õppekava ning tootmistehnika ja ettevõtluse eriala diplomiõppe õppekava (Virumaa Kõrgkoolile);

kehtestati Tallinna Tehnikaülikooli endiste töötajate elutöö ja mälestuse jäädvustamise täiendatud statuut *In memoriam*;

otsustati paigutada siseõuele akadeemikute alleele endiste rektorite prof Agu Aarna ja prof Albrecht Altma rinnakujud;

valiti kolm professorit: puidutöötlemise professori kohale Tiit Kaps, masinaelementide professori kohale Priit Põdra ning puit- ja plastkonstruktsioonide professori kohale Karl Õiger.

19. mail kuulati 1997. aasta finants-majandustegevuse analüüsi tulemused ning tunnistati majandusaasta tervikuna kordaläinuks;

kehtestati eeskiri keeleõppe eesmärkide ja korralduse kohta, millega määratleti TTÜs õpetatavad võõrkeeled: inglise, saksa, prantsuse ja vene keel;

valiti professorid: teraskonstruktsioonide professor Kalju Loorits, kütte ja ventilatsiooni professor Kaido Hääl, hüdro- ja aeromehaanika professor Tiit Koppel, soojusenergeetika professor Aadu Paist, psühholoogia professor Mare Teichmann, regionaalpoliitika professor Sulev Mäeltsemees, mikrolainetehnika professor Andres Taklaja, käitismajanduse professor Maksim Saat, organisatsiooni ja juhtimise professor Jaak Leimann, majanduspoliitika professor Kaarel Kilvits, rakendusmatemaatika professor Otu Vaarmann, masinamehaanika professor Toivo Pappel, biomeditsiinitehnika professor Kalju Meigas;

kuulati hinnangut keemiateaduskonna tegevusele aastatel 1992–1993 ning tunnistati see tulemuslikuks, kinnitati teaduskonna arengukava aastateks 1998–2003.

16. juunil kinnitati TTÜs omistatavate akadeemiliste kraadide nimetused: bakalaureusekraad, magistrikraad teadus- ja kutsekraadina ning doktorikraad teadus- ja kutsekraadina; kiideti heaks TTÜ ja haridusministeeriumi vahel 26. mail sõlmitud Saarte Instituudiga ühinemise leping;

kinnitati raamatukogu põhimäärus;

kinnitati täpsustatud nõuded professorikandidaatidele;

valiti professorid: anorgaanilise keemia professor Toomas Tamm, väikeettevõtluse professor Juhan Teder, matemaatilise füüsika professor Eugen Paal;

kinnitati TTÜ Põlevkivi Instituudi põhikiri, kiideti heaks TTÜ ja majandusministeeriumi vahel 15. jaanuaril sõlmitud Põlevkivi Instituudiga ühinemise leping ja Põlevkivi Instituudi arenduskava.

Nõukogu otsustas teha EV valitsusele ettepanek muuta 18. veebruari 1997 määruse nr 40 punkti 1 lisas toodud kuratooriumide liikmete nimekirja TTÜ osas, kinnitades Tallinna Tehnikaülikooli kuratooriumi 11-liikmelisena senise 15-liikmelise asemel ja arvas välja Edgar Savisaare, Robert Lepiksoni, Raivo Kallase ja Viljar Veskivälja.

27. augusti lahtisel istungil – ülikooli töötajaskonna üldkoosolekul – kuulati rektor Olav Aarna ettekanne ülikooli tegevusest 1997/98. õppeaastal.

Nõukogu istungil kinnitati ausponsori täpsustatud statuut, kus otsustati eristada rahasumma järgi annetajad toetajateks, sponsoriteks, ausponsoriteks ja kuldsponsoriteks.

29. septembril kinnitati TTÜ uued sihtfinantseeritavad teadusteemad ja järeldoktorite sihtfinantseeritavad teemad ning kiideti heaks TTÜ asutuste uued sihtfinantseeritavad teemad ja TTÜ asutuste järeldoktorite teemad;

kinnitati nõukogu arengukomisjoni, akadeemilise komisjoni, teaduskomisjoni ja õppekomisjoni koosseisud algavaks õppeaastaks;

valiti 1998/99. õppeaastaks ülikooli nõukogu juhatajaks tekstiilitehnoloogia professor Anti Viikna ja asejuhatajaks peenmehaanika professor Maido Ajaots;

kinnitati korralise õppejõu ametikohale kutsumise kord;

kinnitati komisjon haridusuuringute keskuse tegevuse hindamiseks (esimees prof Rein Jürgenson) ja komisjon majandusteaduskonna tegevuse hindamiseks (esimees prof Jakob Kübarsepp).

27. oktoobril tehti akadeemilise personali järelkasvu tagamise eesmärgil TTÜ Arengufondile ettepanek asutada alates 1999/2000. õppeaastast Tallinna Tehnikaülikooli stipendium magistrantidele ja doktorantidele, kes vastava lepingu sõlmimisega kohustuvad pärast kraadi saamist lepinguga sätestatud ajal ja tingimusel töötama TTÜs akadeemilisel ametikohal;

valiti Peep Christjanson polümeeride tehnoloogia õppetooli professori kohale;

kinnitati akadeemilise kohtu põhimäärus.

17. novembril kinnitati ülikooli täpsustatud koondeelarve 1998. aastaks;

loodi haridusuuringute keskuses alates 1. jaanuarist 1999 hariduspoliitika õppetool, hariduspoliitika professori koht viiakse humanitaar- ja sotsiaalteaduste instituudi haldusjuhtimise õppetoolist üle haridusuuringute keskuse hariduspoliitika õppetooli;

kinnitati elektroonika kompetentsuskeskuse, spordikeskuse, keeltekeskuse, materjaliuuringute keskuse, biomeditsiinitehnika keskuse, insenerigraafika keskuse ja haridusuuringute keskuse põhimäärused; valiti ülikooli akadeemilise kohtu kolmas koosseis volitustega kuni 16. novembrini 2001: Andres Kimmel – raalintegreeritud tootmise ja projekteerimise õppetooli dotsent; Peeter Laido – filosoofia õppetooli dotsent; Ahto Lõhmus – rakendusmatemaatika õppetooli dotsent; Tiit Metusala – kõrgepinge õppetooli dotsent; Lui Pikkov – keskkonnakaitse tehnoloogia õppetooli dotsent. Asendusliige on rakenduselektroonika professor Enn Velmre. Akadeemilise kohtu esimeheks valisid kohtunikud endi seast Andres Kimmeli.

15. detsembril tunnistati kontrollkomisjoni aruande põhjal haridusuuringute keskuse senine tegevus rahuldavaks ja kinnitati keskuse arenduskava;

esitati Eesti Vabariigi teaduse aastapreemiale tehnikateaduse valdkonnas kuus ja sotsiaalteaduste valdkonnas üks töö, tõstes seejuures esile professor Raimund-Johannes Ubari ja professor Rein Munteri poolt juhitavad teemad; pikaajalise teadustöö eest esitati teaduspreemiale emeriitprofessor Mihkel Veiderma.

ÜLIKOOLI STRUKTUUR JA ISIKKOOSSEIS

AKADEEMILINE STRUKTUUR

EHITUSTEADUSKOND

Ehitiste projekteerimise instituut

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

Ehitustootluse instituut

Õppetoolid: ehitusmaterjalide, ehitustehnoloogia, ehitusökonoomika ja -juhtimise.

Keskkonnatehnika instituut

Õppetoolid: keskkonnakaitse aluste, kütte ja ventilatsiooni, veetehnika.

Mehaanikainstituut

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

Teedeinstituut

Õppetoolid: geodeesia, teetehnika, veonduse ja liikluskorralduse.

ENERGEETIKATEADUSKOND

Elektriajamite ja jõuelektroonika instituut

Õppetoolid: elektriajamite ja elektrivarustuse, robotitehnika.

Elektroenergeetika instituut

Õppetoolid: energiasüsteemide, kõrgepingetehnika.

Elekrotehnika aluste ja elektrimasinate instituut

Õppetoolid: elektrimasinate, elektrotehnika aluste.

Mäeinstituut

Õppetoolid: allmaarajatiste, maavarade kaevandamise, rakendusgeoloogia.

Soojustehnika instituut

Õppetoolid: soojusenergeetika, soojusjõuseadmete, tööstusliku soojustehnika.

HUMANITAARTEADUSKOND

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

Haridusuuringute keskus

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

Spordikeskus
Osakonnad: kehalise kasvatuse, spordibaaside.

INFOTEHNIKA TEADUSKOND

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

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

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

KEEMIATEADUSKOND

Alus- ja rakenduskeemia instituut
Õppetoolid: analüütilise keemia, anorgaanilise ja üldkeemia, biokeemia, füüsikalise keemia, orgaanilise keemia.

Keemia instituut
Õppetoolid: keemiatehnika, keskkonnakaitse ja keemiatehnoloogia.

Polümeermaterjalide instituut
Õppetoolid: polümeeride tehnoloogia, puidutöötlemise, tekstiilitehnoloogia.

Toiduainete instituut
Õppetoolid: toiduainete tehnoloogia, toiduaineõpetuse.

Geenitehnoloogia keskus
Õppetoolid: geenitehnoloogia, molekulaarbioloogia, molekulaardiagnostika.

MAJANDUSTEADUSKOND

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

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

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

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

MATEMAATIKA-FÜÜSIKATEADUSKOND

Füüsikainstituut
Õppetoolid: rakendusfüüsika, teoreetilise füüsika.

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

Insenerigraafika keskus
Lektoraadid: disaini, insenerigraafika, kujutava geomeetria.

Materjaliuuringute keskus
Õppetool: materjaliuuringute.

MEHAANIKATEADUSKOND

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

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

Masinaõpetuse instituut
Õppetoolid: masinaelementide, masinamehaanika.

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

SÜSTEEMITEHNIKA TEADUSKOND

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

Elektroonikainstituut
Õppetoolid: elektroonikadisaini, mõõteelektroonika, rakenduselektroonika.

Biomeditsiinitehnika keskus
Õppetoolid: raadiofüüsika, biomeditsiinitehnika.

Elektroonika kompetentsuskeskus

ÜLEÜLIKOOLILISED TEADUSKESKUSED

Arvutuskeskus
Õppetoolid: võrgutarkvara, üldinformaatika.

Infotehnoloogia keskus

Keskkonnatehnoloogia keskus

Materjaliteaduse ja geeni/biotehnoloogia keskus

TTÜ ASUTUSED

TTÜ Eesti Majanduse Instituut

TTÜ Geoloogia Instituut

TTÜ Keemia Instituut

TTÜ Kõrgem Majanduskool

TTÜ Küberneetika Instituut

TTÜ Põlevkivi Instituut

TTÜ Saarte Instituut

ISIKKOOSSEIS

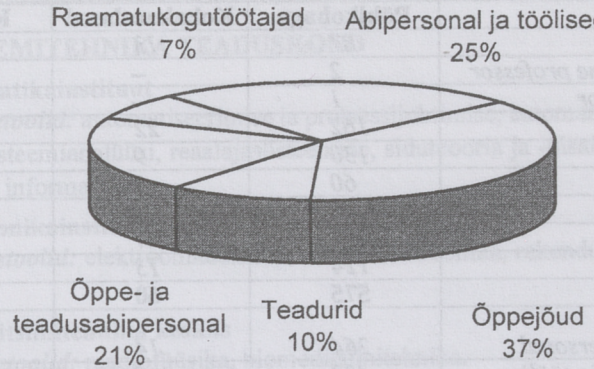
Töötajad ametikohtade järgi

	Põhikohaga	Kohakaaslased	Kokku
Professor	*87*	*13*	*100*
Erakorraline professor	*2*	*–*	*2*
Aseprofessor	*1*	*–*	*1*
Dotsent	*162*	*22*	*184*
Lektor	*130*	*9*	*139*
Assistent	*60*	*3*	*63*
Õpetaja	*9*	*–*	*9*
Kokku	**451**	**47**	**498**
Teadur	*124*	*13*	*137*
Kokku	**575**	**60**	**635**
Õppe- ja teadusabipersonal	*264*	*14*	*278*
Teenistuja ja tööline	*432*	*7*	*439*
Kõik kokku	**1271**	**81**	**1352**

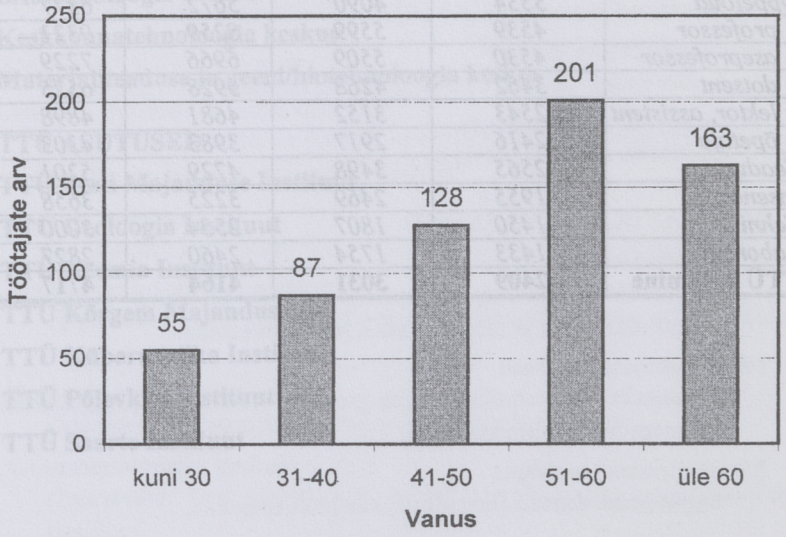
Keskmine ametipalk (kroonides)

	08. 1995	08. 1996	09. 1997	09. 1998
Õppejõud	*3334*	*4090*	*5672*	*6377*
professor	*4539*	*5599*	*8259*	*9321*
aseprofessor	*4530*	*5509*	*6966*	*7229*
dotsent	*3462*	*4268*	*5928*	*6525*
lektor, assistent	*2543*	*3152*	*4681*	*4898*
õpetaja	*2416*	*2917*	*3983*	*4303*
Teadur	*2565*	*3498*	*4729*	*5201*
Insener	*1955*	*2469*	*3225*	*3658*
Tehnik	*1450*	*1807*	*2554*	*3000*
Laborant	*1433*	*1754*	*2460*	*2827*
TTÜ keskmine	**2409**	**3031**	**4164**	**4717**

Ametikohtade jagunemine



Akadeemiline personal vanuse järgi



PROFESSORID

(detsember 1998)

EHITUSTEADUSKOND

Ehitiste projekteerimise instituut

Kalju Loorits – teraskonstruktsioonide professor, Ilmar Pihlak – arhitektuuri aseprofessor, Karl Õiger – puit- ja plastkonstruktsioonide professor.

Ehitustootluse instituut

Jüri Sutt – ehitusökonoomika ja -juhtimise professor.

Keskkonnatehnika instituut

Kaido Hääl – kütte ja ventilatsiooni professor, Enn Loigu – keskkonnakaitse aluste erakorraline professor, Heino Mölder – veetehnika professor.

Mehaanikainstituut

Jüri Engelbrecht – rakendusmehaanika professor, Tiit Koppel – hüdro- ja aeromehaanika professor, Jaan Metsaveer – deformeeruva keha mehaanika professor, Ülo Tärno – ehitusmehaanika professor.

Teedeinstituut

Jüri Laving – veonduse ja liikluskorralduse professor, Peep Sürje – teetehnika professor.

ENERGEETIKATEADUSKOND

Elektriajamite ja jõuelektroonika instituut

Juhan Laugis – elektriajamite ja elektrivarustuse professor, Tõnu Lehtla – robotitehnika professor.

Elektroenergeetika instituut

Mati Valdma – energiasüsteemide professor, Mati Meldorf – elektrisüsteemi siirdeprotsesside professor.

Elektrotehnika aluste ja elektrimasinate instituut

Jaan Järvik – elektrimasinate professor.

Mäeinstituut

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

Soojustehnika instituut

Arvo Ots – soojusjõuseadmete professor, Aadu Paist – soojusenergeetika professor, Toomas Tiikma – tööstusliku soojustehnika professor.

HUMANITAARTEADUSKOND

Humanitaar- ja sotsiaalteaduste instituut

Sulev Mäeltsemees – regionaalpoliitika professor, Väino Rajangu – hariduspoliitika professor, Mare Teichmann – psühholoogia professor.

INFOTEHNIKA TEADUSKOND

Arvutitehnika instituut

Ahto Kalja – süsteemitarkvara professor, Andres Keevallik – digitaaltehnika professor, Raimund-Johannes Ubar – arvutitehnika ja -diagnostika professor.

Informaatikainstituut

Rein Jürgenson – tarkvaratehnika professor, Boris Tamm – rakendusliku tehisintellekti professor, Jaak Tepandi – teadmussüsteemide professor.

Raadio- ja sidetehnika instituut

Ilmar Arro – signaalitöötluse professor, Vladimir Heinrichsen – sidetehnika erakorraline professor, Ants Meister – raadiotehnika professor, Eduard Schults – telekommunikatsiooni professor, Andres Taklaja – mikrolainetehnika professor.

KEEMIATEADUSKOND

Alus- ja rakenduskeemia instituut

Mihkel Kaljurand – anorgaanilise ja analüütilise keemia professor, Margus Lopp – orgaanilise keemia professor, Toomas Tamm – anorgaanilise keemia professor, Raivo Vilu – biokeemia professor, Andres Öpik – füüsikalise keemia professor.

Keemiatehnika instituut

Juha Kallas – keemiatehnika professor, Rein Munter – keskkonnakaitse tehnoloogia professor, Leevi Mölder – kütuste keemia professor.

Polümeermaterjalide instituut

Peep Christjanson – polümeeride tehnoloogia professor, Tõnis Pehk – keemilise füüsika professor, Anti Viikna – tekstiilitehnoloogia professor.

Toiduainete instituut

Jüri Kann – toiduaineõpetuse professor, Toomas Paalme – toiduainete tehnoloogia professor, Raivo Vokk – toiduaineõpetuse professor.

Geenitehnoloogia keskus

Madis Metsis – molekulaarbioloogia professor, Mart Saarma – molekulaardiagnostika professor, Erkki Truve – geenitehnoloogia professor.

MAJANDUSTEADUSKOND

Käitismajanduse instituut

Eedo Kalle – tööteaduse professor, Ene Kolbre – juhtimisökonoomika professor, Jaak Leimann – organisatsiooni ja juhtimise professor, Maksim Saat – käitismajanduse professor, Juhan Teder – väikeettevõtluse professor.

Majandusarvestuse instituut

Kaido Kallas – finantsarvestuse professor.

Teoreetilise majandusteaduse ja metodoloogia instituut

Kaie Kerem – majandusteooria professor, Kaupo Kumm – majandusteooria professor, Riho Lepp – majandusmatemaatika professor, Vello Vensel – statistika professor.

Territoriaalmajanduse instituut

Kaarel Kilvits – majanduspoliitika professor, Ants Kukrus – majandusõiguse professor, Marje Pavelson – majandussotsioloogia professor, Alari Purju – avaliku sektori ökonoomika professor.

MATEMAATIKA-FÜÜSIKATEADUSKOND

Füüsikainstituut

Peeter-Enn Kukk – pooljuhtide füüsika professor, Rein-Karl Loide – teoreetilise füüsika professor.

Matemaatikainstituut

Eugen Paal – matemaatilise füüsika professor, Peeter Puusemp – algebra ja geomeetria professor, Ivar Tammeraid – matemaatilise analüüsi professor, Otu Vaarmann – rakendusmatemaatika professor.

Materjaliuuringute keskus

Urve Kallavus – elektronmikroskoopia ja materjaliteaduse professor.

MEHAANIKATEADUSKOND

Aparaadiehituse instituut

Maido Ajaots – peenmehaanika professor, Andres Kiitam – kvaliteeditehnika professor, Rein Laaneots – metroloogia ja mõõtetehnika professor, Mart Tamre – konstruktsiooniõpetuse ja mehhatroonika professor.

Masinaehituse instituut

Jüri Papstel – tootmistehnika professor, Vello Reedik – tootearenduse professor.

Masinaõpetuse instituut

Toivo Pappel – masinamehaanika professor, Priit Põdra – masinaelementide professor.

Materjalitehnika instituut

Priit Kulu – materjaliõpetuse professor, Jakob Kübarsepp – metallide tehnoloogia professor, Enn Mellikov – pooljuhtmaterjalide tehnoloogia professor.

SÜSTEEMITEHNIKA TEADUSKOND

Automaatikainstituut

Vello Kukk – siduteooria professor, Leo Mõtus – reaalajasüsteemide professor, Jaan Penjam – teoreetilise informaatika professor, Ennu Rüstern – automaatjuhtimise ja süsteemianalüüsi professor, Hanno Sillamaa – automaatjuhtimise ja süsteemianalüüsi professor.

Elektroonikainstituut

Mart Min – mõõteelektroonika professor, Vello Männamaa – rakenduselektroonika professor, Toomas Rang – elektroonikaseadmete professor, Enn Velmre – rakenduselektroonika professor.

Biomeditsiinitehnika keskus

Hiie Hinrikus – raadiofüüsika professor, Kalju Meigas – biomeditsiinitehnika professor.

ÜLEÜLIKOOLILISED TEADUSKESKUSED

Arvutuskeskus

Jüri Vain – üldinformaatika professor, Tanel Tammet – kutsutud võrgutarkvara professor.

EMERIITPROFESSORID

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

UUSI AUDOKTOREID

TTÜ nõukogu valis 17. veebruaril 1998 ülikooli audoktoriks Chalmersi Tehnikaülikooli sõidukitehnika professori **Mart Mägi**.

Sündinud 2. aprillil 1936 Tallinnas, viis 1944 sõjasügis ta koos vanemate ja vennaga Soome kaudu Rootsi, kus alates 1945 elab Göteborgis. Seal on kulgenud ka tema koolitee. Kõrghariduse omandas Chalmersi Tehnikaülikoolis, saades 1959 mehaanikainseneriks. Litsentsiaaditöö 1964 kirjutas masinaelementidest, jätkates sama teemat 1974 kaitstud doktoriväitekirjas. Tema akadeemiline teenistuskäik on tervenisti seotud Chalmersi Tehnikaülikooliga: 1959–1964 assistent, 1964–1988 lektor masinaelementide alal ja 1988. peale, mil ülikoolis esmakordselt loodi sõidukitehnika professuur, on olnud selle esimene professor. 1977–1982 juhtis mehaanikateaduskonna õppekavade komisjoni tegevust, alates 1990 Chalmersi üliõpilaskonna inspektor. Oli 1982–1983 külalisprofessor California Ülikoolis Long Beachis ja 1996 kevadsemestril TTÜs, kus luges uudset diskreetse mehaanilise süsteemi dünaamika kursust. 1991 valiti M. Mägi Rootsi Kuningliku Inseneriteaduste Akadeemia liikmeks.

M. Mägi on õpetanud mitmesuguseid tänapäeva mehaanikainseneri haridusse kuuluvaid klassikalisi ja moodsaid aineid: masinaelemendid, masinate konstrueerimine, masinate dünaamika, diskreetse mehaanilise süsteemi dünaamika, tõenäosuslik konstrueerimine, hüdraulika ja pneumaatika, pinnaseliikurite teooria ja autojõuülekanne. Tema algselt Chalmersi TÜ üliõpilastele mõeldud kaheköiteline masinaelementide õpik võeti hiljem kasutusele teisteski tehnikaõppeasutustes. On pidanud loenguid täiendõppekursustel paljudes tööstuslinnades üle Rootsi. Teinud kaastööd rootsi rahvusentsüklopeediale, sisustades seda autotehnika ja masinaelementide kohta käiva teabega.

M. Mägi teaduslikud huvid ja publikatsioonid jagunevad kolme valdkonna vahel – sõidukitehnika, masinate dünaamika ja biomehaanika. Tema loodud diskreetse mehaanilise süsteemi analüüsi teooria põhjal on koostatud arvutiprogramm. Nõustanud tuntud rahvusvahelisi organisatsioone ja firmasid NASA, Volvo, Saab, Elektrolux, Hägglunds. TTÜd külastas esimest korda 1972, mis ajast alates on Eestis viibinud sageli, pidanud teaduslikke ettekandeid ja jaganud kogemusi õppekavade ajakohastamisel.

Nooruspõlvest peale on M. Mägi kaasa löönud Göteborgi eestlaskonna ettevõtmistes. Oli Kalevipoja lippkonnas skaut ja spordiklubi Narva asutajaid ja esimene esimees, pani käima omaaegsed eesti noorkergejõustiklaste Stockholmi-Göteborgi linnavõistlused, kuulus Göteborgi Eesti Kooli juhatusse,

1971–1996 tegutses AS Göteborgi Eesti Maja tegevdirektorina. Olnud EÜSi ülemaailmse vanematekogu abiesimees. Jätkuvalt on Göteborgi Eesti Segakoori esimees ja 1994 loodud Göteborgi Eesti Kultuuriühingu esimees. Alates 1995 on Rootsi Eestlaste Liidu esindaja Göteborgi piirkonnast ja ühtaegu liidu abiesimees.

Rootsi ühiskonnas sai 1960ndatel tuntuks rahvusvahelise korvpallikohtunikuna, oli Göteborgi Korvpalliliidu esimees ja Rootsi Korvpalliliidu juhatuse liige. Aastatel 1972–1977 lasusid tema õlul Göteborgi Tehnika Seltsi peasekretäri kohused, on Rootsi Autoinseneride Liidu asutajaid ja 1989–1996 selle esimene esimees, millega seoses ka Rootsi esindaja ülemaailmse autoinseneride keskühenduse FISITA volikogus.

M. Mägi on kolme tütre isa. Suvise vaba aja täidab purjetamisega, seilanud mitut puhku sünnimaa vetes. Alates 1997 kasutab kodulinnas Göteborgis ringi liikumiseks elektriautot õppimaks paremini tundma selle ilmse tulevikusõiduki iseloomu ja tahtmisi.

Publikatsioonid

Two minimum problems in classical involute gear geometry. Proceedings of JSME Semi-International Symposium. Tokyo, 1967.

Notes to the elastic stability of rotating, axially loaded, homogeneous shafts, considering shear and gyroscopic effects. VII Conference on the Dynamics of Machines. Bratislava, 1970.

Linear analysis and modal decomposition made easy by a PC-based computer program covering discrete, undamped mechanical systems. Proceedings of 2nd Modal Testing and FEM Seminar. Arhus, 1989.

On constitutive equations used at analysis of steering of tracted vehicles. Proceedings of 6th European ISTVS Conference. Vienna, 1994.

Consideration of internal tooth contact friction at the study of complex powertrains in MBS-DAE computational environment. 10th Nordic Seminar on Computational Mechanics. Tallinn, 1997.

A systems oriented and matrix based description and performance evaluation of powertrains with components in planetary arrangements. Proceedings of Nordic MATLAB Conference 97. Stockholm, 1997.

JUUBILARID

17. veebruaril sai 70-aastaseks emeriitprofessor **Vladimir Koslov** (1928). Sündinud väikese Illimari mail Ahja lähistel. Seal algas ka koolitee, lõputunnistuse sai 1947 H. Treffneri Gümnaasiumist Tartus. Õppis ülikoolis, seejärel põllumajandusülikoolis, mille 1952 lõpetas metsatööstusinsenerina. 1954 lisandus Peterburi ülikooli täienduskursuste diplom majanduse alal. Õpetas majandusteooriat algul Tartus, alates 1962 TTÜs kuni emeriteerumiseni 1996, kustpeale teinud enamasti kirjatööd. Kandidaadiväitekirjas 1961 vaagis metsatööstuse mehhaniseerimise küsimusi. V. Koslovi teravad ütlemised majandusasjus on meeles paljudel kaasõppejõududel ja üliõpilastel. Sai maitsta avalike esinemiste keeldu. 1968 võttis endale appi Vlady Kelliku nimelise variisiku, kellega kahasse kirjutatud doktoritöös leiti jällegi lubamatuse hõngu. Käiku läks 1978 alles töö ümbertehtud teisend. Aastast 1986 teeneline teadlane. Edasi kandusid huvid järjest üldisemate tõdede poole, tulemuseks kaheköiteline "Majanduse loogika" (1990–1991). Tähtsaks teljeks uurimistegevuses on olnud mõttetehnoloogia, pidanud parimaks elulähedast konstruktiivmõtlemist ning kõikjal lähtunud põhimõttest: mida elavam poleemika, seda tegusam teadus. Nooruses suur matkahuviline, loodusearmastus püsib veres siiani.

27. mail sai 70-aastaseks emeriitprofessor **Uno Mereste** (1928). Õppis Tallinna Poeglaste Kaubandus- ja Kommertskoolis, 1942–1944 käis rahvaülikoolis kuulamas Joh. Aaviku eesti keele loenguid. 1946 alustas õpinguid Tartu Ülikooli ajaloo-keeleteaduskonnas, kust tuli üle TTÜ majandusteaduskonda, mille 1950 lõpetas rahanduse alal. Järgnenud õpetajatöö kõrvalt Tallinna Rahandustehnikumis õppis TÜs füüsilist geograafiat. Siis vahetas ametit, hakates TÜ kaubandusökonoomika õppejõuks. 1958 tegi läbi aastase aspirantuuri Moskva Rahvamajandusinstituudis prof. N. Družinini juures. 1964 toodi raamatupidamise ja statistika kateedri juhatajaks TTÜsse. 1960 kaitstud kandidaadiväitekirjale järgnes 1971 doktoritöö indeksimeetodi rakendustest. Pidas õppejõu ametit TTÜs kuni emeriteerumiseni 1997. Teadustöös põhirõhk majandusliku analüüsi metodoloogial, tähtsamaid tulemusi efektiivsusvälja teooria ja majandusliku tõhususe maatrikskäsitluse loomine. 1984 sai Eesti riikliku preemia. Avaldanud töid ka demograafia, geograafia ja terminoloogia alalt. Eesti TA akadeemikuks valiti 1994. Oli majandusministeeriumi nõunik majandusreformide ettevalmistamisel ja käivitamisel. Võttis osa Eesti rahasüsteemi ülesehitamisest ning rahapoliitika kujundamisest. 1992–1997 Eesti Panga nõukogu esimees. Andunud purjesportlane, tegutsenud ka treenerina, esimese eestikeelse purjespordiõpiku (1954) autoreid.

9. juulil sai 70-aastaseks kauaaegne mehaanikainstituudi õppejõud dotsent **Uusi Raukas** (1928). Ta on lõpetanud 1947 Tartu Industriaaltehnikumi ehitustehniku ja 1952 TTÜ ehitusinseneri diplomiga. Aspirantuuri tegi läbi Uurali Polütehnilises Instituudis, kus 1956 kaitses kandidaadiväitekirja raudbetoontalade põikjõukindlusest. Tulnud tagasi koju, töötas algul TTÜ ehitustehnoloogia kateedris, lugedes ehitus- ja teedemasinate kursust. 1962 siirdus ehitusmehaanika kateedrisse, mille mantlipärijaks sai praegune mehaanikainstituut. U. Raukase käe all on omandanud teadmisi tugevusõpetusest, elastsusteooriast ja ehitusmehaanikast terve põlvkonna jagu tänase Eesti ehitusinsenere. Osalenud uudse ülesehitusega tehnilise mehaanika kursuse ja selleks tarviliku oskussõnavara kujundamises, koostanud õppevahendeid, kirjutanud artikleid Eesti Entsüklopeediasse, õpiku "Rakendusmehaanika" (1984) autoreid. Avaldanud töid raudbetooni varrasarmatuuri eelpinge mõõtmise ja betooni tugevuse adestruktiivse hindamise kohta. Omaaegse üliõpilaste teadusühingu juhendajana aidanud kaasa noorte tulekule teadusesse.

15. septembril sai 60-aastaseks toiduaineõpetuse professor **Jüri Kann** (1938), kaluri poeg Muhu saarelt. Koolitee tõi ta peagi mandrile, kus pärast Lihula keskkooli lõpetamist 1956 astus TTÜ keemia-mäeteaduskonna üliõpilaseks. Oli agar spordipoiss, laulis akadeemilises meeskooris. Maitsnud teadusetegemist üliõpilaspõlves, jäi truuks sellele ka pärast stuudiumi lõpetamist 1961. Orgaaniliste ainete tehnoloogia kateedris prof. A. Aarna juhendamisel valminud kandidaadiväitekirja kahealuselistest karboksüülhapetest kaitses 1967 TTÜs. Seejärel tuli teaduslikes huvides pööre ning ta sidus end toiduainete kvaliteedi tundmaõppimisega. Töötanud vahepeal mõnd aega Heidelbergis, kirjutas doktoriväitekirja kantserogeensetest N-nitrosoühenditest, mis 1985 võeti kaitsmisele Peterburis. Õppe- ja teadustöö kestavad käsikäes seniajani. 1988 asus juhtima Eesti TA Keemia Instituuti, mis täna kuulub tehnikaülikooli juurde. Hilisemal ajal on J. Kannu uurimistemaatika laienenud, ulatudes lisaks põlevkivikeemiale ka keskkonnakeemiasse ning -tehnoloogiasse, põhihuvi on jäänud aga endistviisi seotuks toiduainekeemiaga. Kõige selle kõrval on J. Kann Eesti Keemia Seltsi esimees, osaledes samal ajal Euroopa Keemiaseltside Föderatsiooni, esmajoones selle toiduainekeemia divisjoni tegevuses.

8. detsembril sai 65-aastaseks tuntud töökaitse ja ohutusõpetuse eriteadlane, käitismajanduse instituudi dotsent **Gunnar Kiivet** (1933). Sündinud Tallinnas, eesti kutsehariduse ühe rajaja Joh. Kiiveti peres. Esimesi kirjatarkusi kogus Tallinna Õpetajate Instituudi harjutuskoolis, mille kõrval õppis konservatooriumi muusikakoolis Laine Siim-Leichteri juures tšellot. 1952 sai arhitektuuri-

tehniku diplomi Tallinna Arhitektuuri-ehitustehnikumis ja 1958 ehitusinseneri diplomi TTÜs. 1952–1964 töötas "Kommunaalprojektis", kus tegi läbi ametiastmed tehnikust projekti peainsenerini, 1964–1966 õpetas ehitusasjandust Tallinna Ehitus-mehaanikatehnikumis. Järgnes aspirantuur tehnikaülikoolis, kus prof. V. Kikase käe all süüvis raskebetoonide ehituslike omaduste uurimisse. Väitekirja kaitses 1970 Riias. Pani TTÜs aluse töökaitse kateedrile ja oli 1970–1982 selle esimene juhataja. Teadusepõllul ajanud kaht vagu, millest teine – ergonoomiliste *inimene-masin-keskkond* süsteemide struktuuranalüüs ja optimeerimine on kasvanud elutööks. Sotsiaalministeeriumi juures asuva Töökeskkonna Nõukoja liige, osalenud töörühma juhina töökaitseseaduse ning tööohutuse ja töötervishoiu seaduse eelnõu väljatöötamisel. Esinenud konverentsidel ja ülikoolides Soomes, Rootsis, Norras, Saksamaal. 1993 tegi läbi enesetäienduse Chemnitzi Tehnikaülikoolis. Inseneritöös peab suureks eeskujuks omaaegset kolleegi dipl. ins. Voldemar Kiislerit. Veendunud Jaan Tõnissoni vaimupärandi austaja.

ÕPPETEGEVUS

MUUDATUSED EESKIRJADES JA KORRALDUSES

Ülikooli nõukogu muutis 1998. aastal kahel korral **TTÜ õppetegevuse eeskirja.**

15. mail täpsustati eksmatrikuleerimise ja ennistamise korda.

17. novembril said uue sõnastuse eeskirja need punktid, mis puudutavad akadeemilist puhkust. Senise poole nominaalõppeaja asemel võib üliõpilane viibida akadeemilisel puhkusel igas akadeemilises astmes kuni kaks semestrit, tervislikel põhjustel sellele lisaks kuni kaks aastat. Kaitsejõududes teenimise korral lisaks veel üks aasta. Lapsehoolduspuhkuse korral võib akadeemilisel puhkusel olla vastavalt seaduses ettenähtud korrale ja lisaks kuni kaks semestrit omal soovil. Akadeemilisel puhkusel viibimise ajal võib üliõpilane soovi korral võtta osa õppetööst ja sooritada eksameid ning arvestusi.

Muudatused akadeemilise puhkuse osas hakkavad kehtima 1. septembrist 1999.

19. mai otsusega tunnistati kehtetuks 1993 kinnitatud keeleõppe kontseptsioon ja **kehtestati uus eeskiri "Keeleõppe eesmärgid ja korraldus"**. Sellega muudeti seni kehtinud tasemenõudeid, keeleõppe mahtu ja lõpetamistingimusi keeleõppe osas. Bakalaureuse- ja diplomiõppes on küll kohustuslik sooritada võõrkeele eksam, kuid see on õppekavaväline lõpetamistingimus ega anna ainepunkte. Magistriõppes on kohustuslik sooritada teadusvõõrkeele eksam, mis kuulub õppekavasse.

Ülikooli valitsus otsustas 20. oktoobril seada sisse **akadeemilise juhendaja** institutsioon tagamaks bakalaureuse- ja diplomiõppe üliõpilaste nõustamise õppekavade, õppekorralduse ja tulevase erialaga seotud küsimustes. Akadeemilised juhendajad määratakse õppesuundade ja erialade kaupa, arvestades üliõpilaste arvu. Esimese õppeaasta üliõpilastele määratakse akadeemilised juhendajad üliõpilasrühmade kaupa. Alates teisest õppeaastast võib üliõpilane akadeemilise juhendaja ise valida antud õppesuuna (eriala) juhendajate hulgast.

Peeti vajalikuks moodustada alates 1998 vastuvõtust esimese õppeaasta üliõpilastest **rühmad**, et aidata üliõpilastel sisse elada ülikooli õppekorraldusse ja organiseeruda tulevase erialaga seotud kooslusteks. Igale rühmale nimetab õpikonna juhataja rühma ettepanekul **rühmavanema**, kelle vahendusel toimub sidepidamine nii õpikonna kantselei kui akadeemiliste juhendajatega.

ÕPPETEGEVUSE MAHUD JA SOORITUSED

Õppetegevuse mahud ning eksamite ja arvestuste sooritused 1997/98. õppeaastal on toodud järgmistes tabelites.

RIIGIEELARVELISE ÕPPETEGEVUSE NORMEERITUD MAHT

	Registreerus õppeainetele üliõpilasi	Eksamid ja arvestused		Auditoorse töö maht tundides	Kogu töö maht tundides	Töömahu osakaal %
		Ilmus	Sooritas			
Ehitus-teaduskond	*10222*	*8358*	*7111*	*17890*	*27695*	*12,0*
Energeetika-teaduskond	*5158*	*4319*	*3846*	*11316*	*18472*	*8,0*
Humanitaar-teaduskond	*13892*	*13438*	*12131*	*26644*	*33202*	*14,4*
Infotehnika teaduskond	*7874*	*6481*	*5874*	*15976*	*26776*	*11,6*
Keemia-teaduskond	*6573*	*5870*	*5265*	*15364*	*25197*	*11,0*
Majandus-teaduskond	*22091*	*19302*	*17918*	*23374*	*46048*	*20,0*
Matemaatika-füüsika-teaduskond	*10080*	*7355*	*6171*	*12039*	*18240*	*7,9*
Mehaanika-teaduskond	*5458*	*4249*	*3981*	*12533*	*22700*	*9,9*
Süsteemi-tehnika teaduskond	*3417*	*2678*	*2401*	*6333*	*12042*	*5,2*
TTÜ kokku	**84765**	**74050**	**64698**	**141469**	**230372**	**100**

EKSAMITE JA ARVESTUSTE SOORITUSED

	Sügissemester	Kevadsemester	Kokku
Nominaalselt sooritusi, AP	*117700*	*107560*	225260
Deklareeritud sooritusi, AP	*107215*	*98310*	205525
% nominaalsest	*91,1*	*91,4*	91,2
Tegelikult sooritusi, AP	*83727*	*73489*	157216
% nominaalsest	*71,1*	*68,3*	69,8
Deklareeritud AP-de keskarv	*18,7*	*19,3*	19,0
Sooritatud AP-de keskarv	*14,6*	*14,3*	14,5
Sooritama ilmus,			
% deklareerinutest	*88,5*	*86,7*	87,7
Sooritas, % ilmunutest	*89,0*	*75,1*	87,9
sh neist esimesel katsel	*98,1*	*99,5*	98,6

ÕPPEKAVAD

Õppetöö toimus 122 õppekava järgi.

Õppekavade jaotus tasemete järgi oli järgmine:

diplomiõpe	9 õppekava
bakalaureuseõpe	25 õppekava
kraadieelõpe	18 õppekava
magistriõpe	37 õppekava
doktoriõpe	33 õppekava

Avati uued diplomiõppe õppekavad:

* ehitusprojekteerimine,
* rakendusgeodeesia,
* kinnisvara haldamine,
* puidutöötlemine,
* rõivatootmine,
* rahvusvaheline majandus ja ärikorraldus.

Loodi uus õppevaldkond – *geotehnoloogia*.

Selles valdkonnas algas õppetöö kahe uue bakalaureuseõppekava järgi:

* rakendusgeoloogia,
* mäetehnika (uus variant senise samanimelise õppekava asemel).

Keemia ja materjalitehnoloogia õppevaldkonnas avati uued bakalaureuseõppe kavad:

* geenitehnoloogia,
* keemia ja materjaliteadus.

Lõpetati vastuvõtt *materjalitehnoloogia* õppesuuna õppekavale.

Keemia- ja keskkonnakaitse tehnoloogia õppesuunas alustas tööd õpperühm, kes õpib umbes pooled õppeained inglise keeles. Uudne õppekorraldus kergendab üliõpilastel hilisemat enesetäiendamist väliskõrgkoolides.

Magistriõppesse võeti esmakordselt vastu uutele õppekavadele:

* geenitehnoloogia,
* keemia ja materjaliteadus.

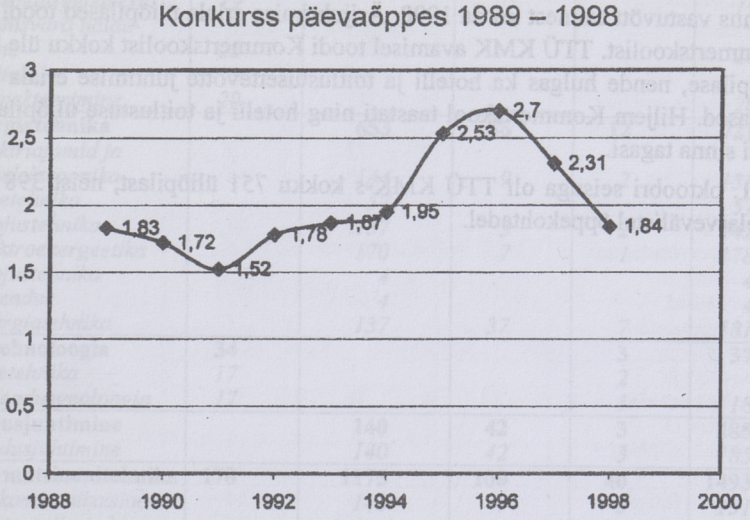
Doktoriõppesse võeti esmakordselt vastu uutele õppekavadele:

* geenitehnoloogia,
* keemia ja materjaliteadus,
* rakendusgeoloogia.

VASTUVÕTT

1998 vastuvõtu puhul oli tähtsamaks muudatuseks riigieksamitulemuste arvestamine. Kuna kõik keskkoolilõpetajad on kohustatud sooritama vähemalt kolm riigieksamit, võeti esimest korda TTÜsse vastu ainult riigieksamite tulemuste põhjal.

Bakalaureuseõppes toimub vastuvõtt õppesuuniti alates 1997. Seekord võeti vastu 23 õppesuunda ja 9 diplomiõppe erialale. Nagu viimastel aastatel ikka, olid suurema konkursiga rahvamajandus, ärikorraldus ja haldusjuhtimine. Väikseima konkursiga olid mäetehnika ja rakendusgeoloogia. Ülikooli keskmine konkursipall oli 1,84. Viimastel aastatel on sooviavalduste arv pidevalt vähenenud.



Sisseastujate jaotus maakonniti on väga erinev. Võib öelda, et TTÜ saab oma üliõpilaste põhiosa Põhja-Eestist. Tallinna ja Harjumaa koolide lõpetajad moodustasid 60% selle aasta sissesaanutest. Virumaa koolide lõpetajad moodustasid 12% ja ülejäänud maakondadest tuli igaühest alla 5%.

Riigieelarvevälistele õppekohtadele oleme vastu võtnud alates 1995. aastast. Vastuvõetute arv on pidevalt kasvanud. 1. oktoobri seisuga õppis riigieelarvevälistel õppekohtadel 817 üliõpilast. Magistriõppesse võeti 1998. aastal riigieelarvelistele õppekohtadele vastu 100, doktoriõppesse 24 uut üliõpilast.

Riigieelarvevälistele õppekohtadele võeti magistriõppesse vastu 21 uut üliõpilast. Magistriõppesse astunuist oli 61% lõpetanud ülikooli samal aastal. Doktoriõppesse vastu võetud olid kõik magistrikraadiga. Doktoriõppesse astunud olid enamuses vanuses 25 kuni 28 aastat.

Kindlustamaks riigitellimuse täitmist lõpetajate osas, volitati TTÜ nõukogu otsusega valitsust diferentseerima teenustasu määrasid riigieelarvevälisel õppekohal õppijatele. Vastavalt sellele võeti 1998 ülikooli tellimusel riigieelarvevälistele vähendatud tasumääradega õppekohtadele vastu magistriõppesse 15 ja doktoriõppesse 13 uut üliõpilast.

1997 septembrist moodustati endisest Tallinna Kommertskoolist TTÜ Kõrgem Majanduskool (TTÜ KMK), millega seoses üliõpilaste arv ülikoolis veidi suurenes. Koolis on kaks diplomiõppe eriala – rahvusvaheline majandus ja ärikorraldus ning ärijuhtimine. Rahvusvahelise majanduse ja ärikorralduse alale toimus vastuvõtt esimest korda 1998. Ärijuhtimise eriala üliõpilased toodi üle Kommertskoolist. TTÜ KMK avamisel toodi Kommertskoolist kokku üle 771 üliõpilase, nende hulgas ka hotelli ja toitlustusettevõtte juhtimise eriala üliõpilased. Hiljem Kommertskool taastati ning hotelli ja toitlustuse üliõpilased viidi sinna tagasi.

1. oktoobri seisuga oli TTÜ KMK-s kokku 751 üliõpilast, neist 398 riigieelarvevälistel õppekohtadel.

ÜLIÕPILASED

Üliõpilased õppevaldkonniti ja õppesuuniti

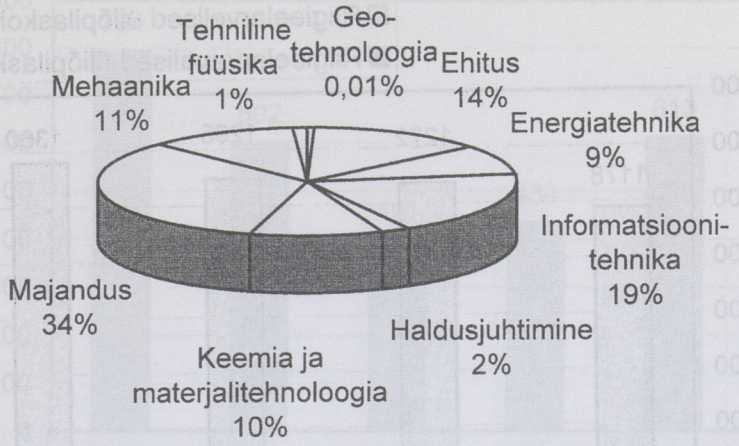
Ainesüsteemne õpe

(üliõpilaste arv 01.10.1998)

Õppevaldkond Õppesuund	Diplomi-õpe	Kraadieelõpe Bakalaureuse-õpe	Magistri-õpe	Doktori-õpe	Kokku
Ehitus	**59**	**957**	**29**	**5**	**1050**
ehitus		*300*	*11*	*2*	*313*
ehitustehnika		*419*	*6*	*2*	*427*
keskkonnatehnika		*115*	*10*	*1*	*163*
transpordiehitus		*86*	*2*		*88*
rakendusgeodeesia	*19*				*19*
kinnisvara halda-mine	*20*				*20*
ehitus-projekteerimine	*20*				*20*
Energiatehnika		**653**	**56**	**12**	**721**
elektriajamid ja jõuelektroonika		*144*	*9*	*2*	*155*
mäetehnika		*57*			*57*
soojustehnika		*137*	*3*	*2*	*142*
elektroenergeetika		*170*	*7*	*1*	*178*
soojustehnika		*4*			*4*
mäendus		*4*			*4*
energiatehnika		*137*	*37*	*7*	*181*
Geotehnoloogia	**34**			**3**	**37**
mäetehnika	*17*			*2*	
rakendusgeoloogia	*17*			*1*	*18*
Haldusjuhtimine		**140**	**42**	**3**	**185**
haldusjuhtimine		*140*	*42*	*3*	*185*
Informatsioonitehnika	**178**	**1175**	**100**	**40**	**1493**
telekommunikatsioon		*142*	*7*	*2*	*151*
elektroonika ja bio-meditsiinitehnika		*122*	*7*	*2*	*131*
informaatika		*255*	*24*	*5*	*284*
arvuti- ja süsteemitehnika		*656*	*62*	*31*	*749*
arvutisüsteemid	*49*				*49*
informaatika	*87*				*87*
telekommunikatsioon	*42*				*42*

Keemia ja materjalitehnoloogia	**40**	**706**	**53**	**25**	**824**
keemia ja keskkonnakaitse					
tehnoloogia		*171*	*3*	*7*	*181*
materjalitehnoloogia		*72*	*5*	*1*	*78*
bio- ja toiduainetehnoloogia		*215*	*8*	*2*	*225*
geenitehnoloogia		*20*	*5*	*2*	*27*
keemia ja materjaliteadus		*27*	*3*	*4*	*34*
keemiatehnika		*38*	*22*	*9*	*69*
materjalide tehnoloogia		*58*	*4*		*62*
toiduainete töötlemine		*105*	*3*		*108*
puidutöötlemine	*19*				*19*
rõivatootmine	*21*				*21*
Majandus	**1**	**1696**	**153**	**16**	**1866**
rahvamajandus		*249*	*13*	*4*	*266*
ärikorraldus		*869*	*65*	*3*	*937*
majandusarvestus		*228*	*10*		*238*
majanduslik andmetöötlus		*22*	*9*	*4*	*35*
ärikorraldus		*328*	*56*	*5*	*389*
majandusarvestus	*1*				*1*
Mehaanika		**835**	**60**	**18**	**913**
transporditehnika		*90*	*7*		*97*
masinad ja aparaadid		*190*	*11*	*3*	*204*
tootmistehnika		*350*	*11*	*3*	*364*
masinate ja aparaatide projekteerimine		*64*	*20*	*6*	*90*
tootmis- ja transporditehnika		*137*	*11*	*6*	*154*
transport		*4*			*4*
Tehniline füüsika		**64**	**14**	**7**	**85**
tehniline füüsika		*64*	*14*	*7*	*85*
TTÜ Kõrgem Majanduskool	**61**				**61**
rahvusvaheline majandus ja ärikorraldus	*61*				*61*
Kokku	**373**	**6226**	**507**	**129**	**7235**

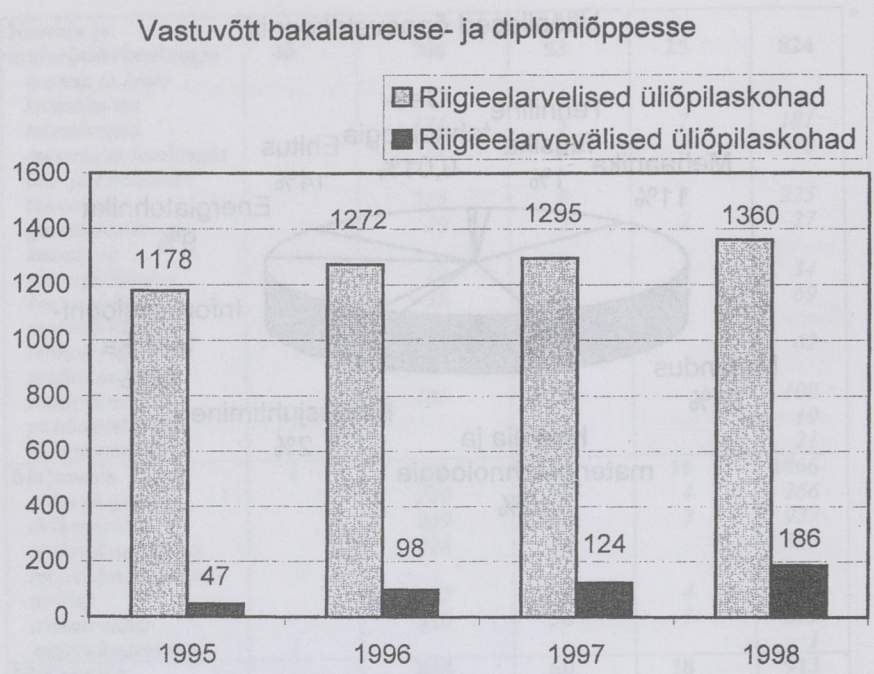
Üliõpilased õppevaldkonniti

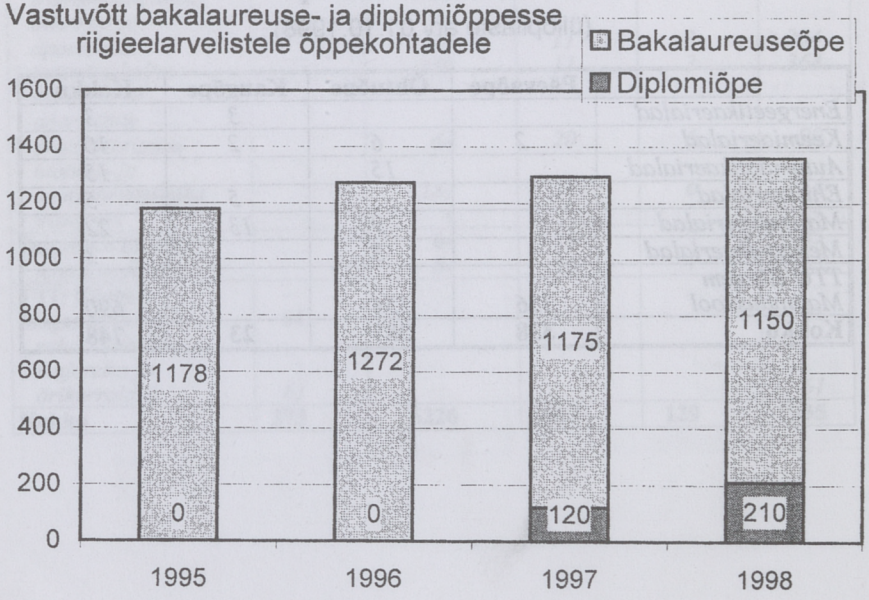


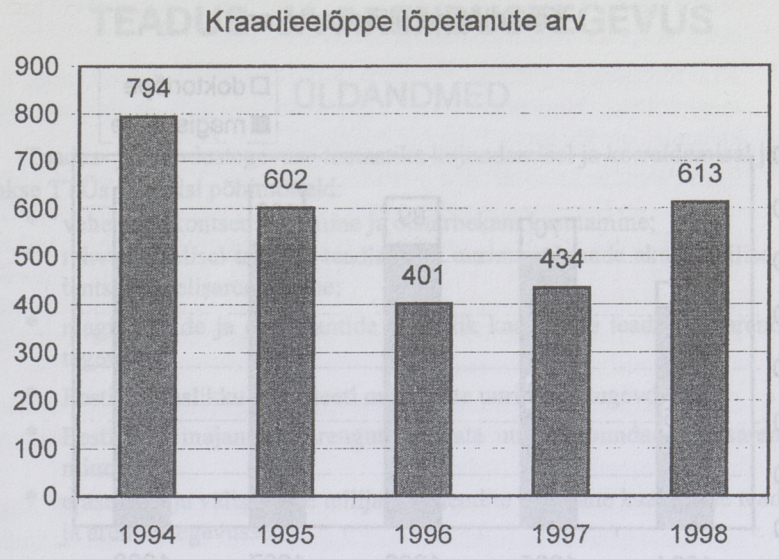
Kursusesüsteemne õpe

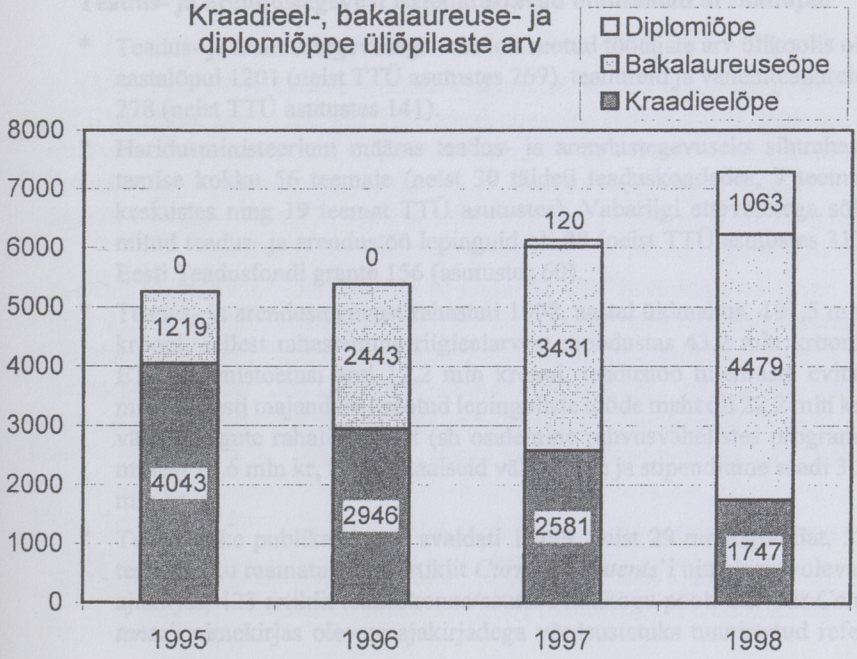
(üliõpilaste arv 01.10.1998)

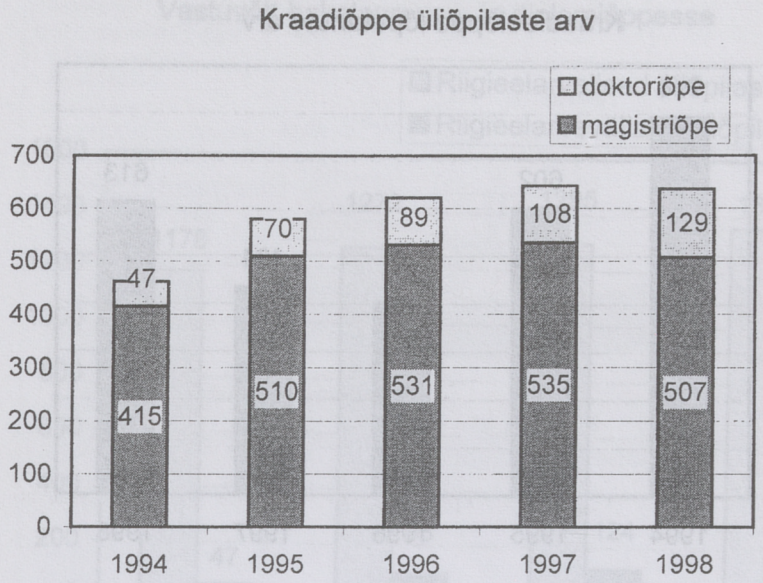
	Päevaõpe	Õhtuõpe	Kaugõpe	Kokku
Energeetikaerialad			*3*	*3*
Keemiaerialad	*2*	*6*	*2*	*10*
Automaatikaerialad		*15*		*15*
Ehituserialad			*5*	*5*
Majanduserialad		*9*	*13*	*22*
Mehaanikaerialad		*3*		*3*
TTÜ Kõrgem Majanduskool	*336*	*354*		*690*
Kokku	**338**	**387**	**23**	**748**


Vastuvõtt bakalaureuse- ja diplomiõppesse
Riigieelarvelised üliõpilaskohad
Riigieelarvevälised üliõpilaskohad
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
1178
47
1272
98
1295
124
1360
186
1995
1996
1997
1998


Vastuvõtt bakalaureuse- ja diplomiõppesse riigieelarvelistele õppekohtadele
Bakalaureuseõpe
Diplomiõpe
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
1178
0
1272
0
1175
120
1150
210
1995
1996
1997
1998


Kraadieelõppe lõpetanute arv
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
794
602
401
434
613
1994
1995
1996
1997
1998


Kraadieel-, bakalaureuse- ja diplomiõppe üliõpilaste arv
Diplomiõpe
Bakalaureuseõpe
Kraadieelõpe
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
0
1219
4043
0
2443
2946
120
3431
2581
1063
4479
1747
1995
1996
1997
1998


Kraadiõppe üliõpilaste arv
doktoriõpe
magistriõpe
700
600
500
400
300
200
100
0
47
415
70
510
89
531
108
535
129
507
1994
1995
1996
1997
1998

TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUS

ÜLDANDMED

Teadus- ja arendustegevuse temaatika kujundamisel ja korraldamisel järgitakse TTÜs järgmisi põhimõtteid:

* vahendite kontsentreerimine ja otstarbekam kasutamine;
* rahvusvahelisel tasemel teadlaste ja uurimisrühmade akadeemilise potentsiaali eelisarendamine;
* magistrantide ja doktorantide ulatuslik kaasamine teadus- ja arendustegevusse;
* Eesti rahvuslikku identiteeti määravate uuringute tugevdamine;
* Eesti riigi majanduse arengut tagavate uurimissuundade eelisarendamine;
* erasektori ja välismaiste tellijate vahendite laialdane kaasamine teadus- ja arendustegevusse.

Teadus- ja arendustegevust iseloomustavad olulisemad arvnäitajad

* Teadus- ja arendustegevusega vahetult seotud töötajate arv ülikoolis oli aastalõpul 1201 (neist TTÜ asutustes 269), teadureid ja vanemteadureid 278 (neist TTÜ asutustes 141).
* Haridusministeerium määras teadus- ja arendustegevuseks sihtrahastamise kokku 56 teemale (neist 30 täideti teaduskondades, 7 teemat keskustes ning 19 teemat TTÜ asutustes). Vabariigi ettevõtetega sõlmitud teadus- ja arendustöö lepinguid oli 88 (neist TTÜ asutustes 31), Eesti Teadusfondi grante 156 (asutustes 60).
* Teadus- ja arendustegevust rahastati 1998. aastal üldmahus 101,5 mln krooni, sellest rahastamine riigieelarvest moodustas 43,2 mln krooni. ETF uurimistoetusi anti 12,2 mln krooni, teadustöö tulemuste evitamisega Eesti majanduses seotud lepinguliste tööde maht oli 22,2 mln kr, välislepingute rahaline maht (sh osalemine rahvusvahelistes programmides) 12,6 mln kr, individuaalseid välisgrante ja stipendiume saadi 3,3 mln kr.
* Teaduslikke publikatsioone avaldati 1 499, neist 29 monograafiat, 52 teaduslikku raamatut, 201 artiklit *Current Contents*'i nimekirjas olevas ajakirjas, 423 artiklit teaduskonna/asutuse nõukogu poolt *Current Contents'i* nimekirjas olevate ajakirjadega võrdsustatuks tunnistatud refe-

reeritavates (eelretsenseeritavates) ajakirjades ja 691 teadusartiklit muudes ajakirjades. Publikatsioonide üldarv oli 2 170.

* TTÜ töötajad, magistrandid ja doktorandid kaitsesid 8 doktori- ning 80 magistritööd. Nimetatud arvud kajastavad magistri- ja doktoritööde kaitsmisi ka väljaspool Tallinna Tehnikaülikooli.
* Eesti Patendiametile esitati 6 patenditaotlust, neist 3 TTÜ Keemia Instituudi poolt. Üks patenditaotlus esitati Euroopa Patendiametile ning üks Saksa Patendiametile. Esitati üks kasuliku mudeli tunnistuse taotlus. Saadi üks Europatent ning 2 välisriigi patenti. Positiivseid otsuseid patendi väljaandmise kohta saadi 2, mõlemad Eesti Patendiametist. Pikendati materjalitehnika instituudi poolt registreeritud kaubamärgi "DS" tunnistuse kehtivusaega.
* Õppe-, teadus- ja arendustegevuseks vajaliku aparatuuri uuendamiseks tehtud kulutused olid 23,6 mln krooni, millest kulutused infotehnoloogiale moodustasid 10,8 mln kr.
* Ülikooli nõukogu esitas Eesti Vabariigi teaduspreemiale 8 tööd. Aastapreemia väärilisteks tunnistati prof Raimund-Johannes Ubari uurimus "Uued meetodid digitaalsüsteemide disaini ja diagnostika valdkonnas".

Struktuurilised muutused

1998 lõpuks oli TTÜga ühinenud 6 teadus- ja arendusasutust: TTÜ Eesti Majanduse Instituut, TTÜ Keemia Instituut, TTÜ Geoloogia Instituut, TTÜ Küberneetika Instituut, TTÜ Põlevkivi Instituut ja TTÜ Saarte Instituut. Aasta algul tühistas ülikooli nõukogu TTÜ ja haridusministeeriumi vahel sõlmitud lepingu Arenduskeskuse EAK ühinemise kohta TTÜga. Nimetatud otsusega sisuliselt peatati Arenduskeskuse EAK tegevus TTÜ asutusena.

Asutused tegutsevad TTÜ nõukogu poolt kehtestatud põhikirjade alusel ja omavad suhteliselt suurt iseseisvust, võrreldes teiste struktuuriüksustega. Nad on sõltumatud tööandjana ja tehingute teostamisel, samuti on nende eelarve, varad ja vahendid TTÜ koondaruandluse eraldi seisvaks osaks. Asutused on registreeritud ettevõtete, asutuste ja organisatsioonide registris, teadus- ja arendusasutused ka haridusministeeriumi vastavas registris.

Innovatsiooniprogramm ja selles osalemine

Valitsus kiitis heaks Eesti riikliku innovatsiooniprogrammi, mille koostamisel osalesid TTÜ teadlased. Tööd juhtis prof R. Küttner.

TTÜ on seni olnud kõige edukam projektide esitaja Innovatsioonifondile. Projektide elluviimiseks on makstud toetusi järgmises mahus:

1996. aastal	1 757 280 krooni
1997. aastal	4 941 730 krooni
1998. aastal	11 174 100 krooni

Tulemuslikumalt on sel alal tegutsenud mehaanika-, energeetika- ja süsteemitehnika teaduskond.

Osalemine ministeeriumide poolt rahastatavates programmides

1998 osalesid TTÜ töötajad järgmistes ministeeriumide poolt algatatud riiklikes programmides:

Haridusministeeriumi programmid

* VERA (mitte-eesti noorte integreerimine Eesti ühiskonda). TTÜst prof M. Pavelson koostöös Tartu Ülikooli ja Tallinna Pedagoogikaülikooliga.
* Strateegilised kompetentsikeskused – materjaliteaduse ja geeni/biotehnoloogia, infotehnoloogia ning keskkonnatehnoloogia alal.
* Eesti majanduse konkurentsivõime tõstmise strateegilised suunad lähemaks viieks aastaks. TTÜst prof A. Purju.
* Eesti haridusstrateegia. TTÜst prof O. Aarna.

Majandusministeeriumi programmid

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

Korralduslik tegevus

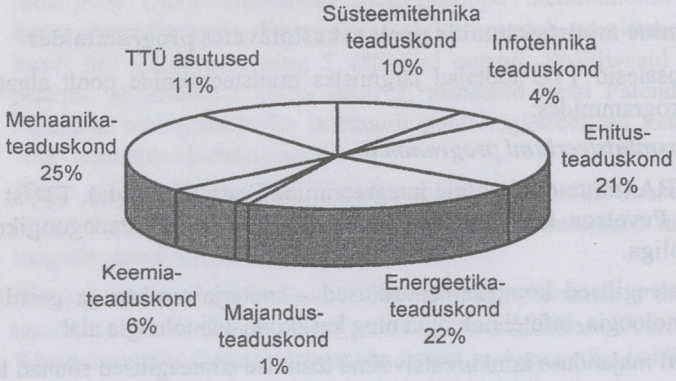
Ülikoolis tegutseb kolm teaduskeskust. Nende peaülesandeks on Eesti teaduspotentsiaali ja aineliste ressursside otstarbekas kasutamine ja arendamine eesmärgiga tõsta teadustegevuse ning magistri- ja doktoriõppe taset.

Keskuse töö tulemusena on TTÜ jaoks uues geenitehnoloogia teadusvaldkonnas loodud professuurid ning algamas sellealane teadus- ja õppetegevus. Edeneb koostöö Tartu Ülikooli ja teiste teadusasutustega info- ja materjalitehnoloogia alal, oluliselt on tugevdatud uurimistöö ainelist alust, käivitunud on ülikoolide ja teadusasutuste ühine doktori- ja magistriõpe.

Keskuste arendamist tuleb jätkata kujundamaks neist tipptasemel teadus- ja arenduskeskused, mis oleksid konkurentsivõimelised osalemaks rahvusvahe-

listes programmides, evitamaks Eesti majanduses kaasaegseid kõrgtehnoloogiaid ning korraldamaks rahvusvahelisel tasemel doktori- ja magistriõpet.

Siseriiklike teadus- ja arendustööalaste lepingute ja teenuste rahalise mahu osakaal



SIHTASUTUSE EESTI TEADUSFOND UURINGUTOETUSED

1998. aastaks esitasid ülikooli teaduskondade õppejõud ja teadurid Eesti Teadusfondile 110 granditaotlust 14 918 718 krooni ulatuses. Uuringutoetusi taotleti 9 loodusteaduse, 12 tehnikateaduse, 1 arstiteaduse ja 3 sotsiaalteaduse erialal. Esitatud taotlustest rahuldati 93 taotlust, seega 84,5% (kusjuures kaks taotlust ühendati üheks grandiks). Teadusalade lõikes rahuldati taotlused 6 loodusteaduse, kõigil taotletud tehnikateaduste ja 2 sotsiaalteaduse erialal. Toetusteks eraldati 7 251 600 krooni, 48,6% taotletud summast. Aasta jooksul lisandus kolm granti loodusteaduste alal 75 512 krooni väärtuses. 1998. aasta lõpul eraldas Eesti Teadusfond lisatoetusi loodusteadustele 10 000 krooni, tehnikateadustele 137 700 krooni ja sotsiaalteadusele 6 980 krooni. 1998. aastal

tehti ülikooli teaduskondades teadusuuringuid kokku 96 Eesti Teadusfondi grandi raames, uuringutoetuste kogusummas 7 421 792 krooni. Neist 96st oli kaks granti koostöös Eesti Põllumajandusülikooliga, kaks Tartu Ülikooli Füüsika Instituudiga ja üks TTÜ Keemia Instituudiga.

ETFle teaduskondade poolt esitatud ning fondi poolt rahuldatud taotlused

Teaduskond	Esitatud taotlusi	Rahuldatud taotlusi	%
Ehitus	*13*	*12*	*92,3*
Energeetika	*13*	*12*	*92,3*
Humanitaar	*2*	*1*	*50,0*
Infotehnika	*10*	*7*	*70,0*
Keemia	*17*	*14*	*82,4*
Majandus	*8*	*5*	*62,5*
Matemaatika-füüsika	*7*	*6*	*85,7*
Mehaanika	*30*	*26*	*86,7*
Süsteemitehnika	*10*	*10*	*100,0*
Kokku	**110**	**93**	**84,5**

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

ETFi grantidena teaduskondade poolt taotletud ning neile esialgselt eraldatud summad

Teaduskond	Taotletud summad (kr)	Rahastamise maht (kr)	Ülikoolisisene osakaal %
Ehitus	*1 514 000*	*785 000*	*10,9*
Energeetika	*1 979 100*	*1 001 000*	*13,9*
Humanitaar	*122 425*	*15 000*	*0,2*
Infotehnika	*1 390 610*	*734 000*	*10,2*
Keemia	*2 382 440*	*990 000*	*13,8*
Majandus	*1 109 582*	*366 600*	*5,1*
Matemaatika-füüsika	*560 000*	*234 000*	*3,3*
Mehaanika	*3 640 076*	*1 754 000*	*24,4*
Süsteemitehnika	*2 220 485*	*1 312 000*	*18,2*
Kokku	**14 918 718**	**7 191 600**	**100,0**

TTÜga ühinenud teadus- ja arendusasutused said 1998. aastal ETFi grante alljärgnevalt:

TTÜ Küberneetika Instituut	1 501,0 tuh krooni
TTÜ Geoloogia Instituut	1 109,5 tuh krooni
TTÜ Keemia Instituut	1 601,8 tuh krooni
TTÜ Eesti Majanduse Instituut	427,0 tuh krooni
TTÜ Põlevkivi Instituut	140,0 tuh krooni

ETFi grandid aastalõpu seisuga teaduskonniti

Teaduskond	Eesti Teadusfondi grandid 1998* (tuh. kr)
Ehitus	*803,2*
Energeetika	*1 027,3*
Humanitaar	*15,0*
Infotehnika	*756,4*
Keemia	*1 038,7*
Majandus	*373,6*
Matemaatika-füüsika	*276,5*
Mehaanika	*1 790,0*
Süsteemitehnika	*1 341,1*
Kokku	**7 421,8**

* Arvesse on võetud ka aasta lõpul tehnika, keemia-molekulaarbioloogia ning sotsiaalteaduste ekspertkomisjonide poolt eraldatud täiendavad toetused

ETFi grandid aastalõpu seisuga teadusvaldkonniti

Teadusvaldkond	Taotletud summad (tuh. kr)	Rahastamise maht (tuh. kr)	Ülikoolisisene osakaal (%)
Täppisteadused	*474,0*	*199,0*	*2,7*
Keemia ja molekulaar-bioloogia	*633,0*	*357,0*	*4,8*
Geo- ja bioteadused	*315,9*	*50,0*	*0,7*
Tehnikateadused	*11 914,5*	*6 397,2*	*86,2*
Arstiteadused	*110,0*	–	–
Sotsiaalteadused	*1 471,3*	*418,6*	*5,6*
Kokku	**14 918,7**	**7 421,8**	**100,0**

OSALEMINE RAHVUSVAHELISTES PROGRAMMIDES, VÄLISTOETUSED

Jätkus osalemine PHARE programmis "Kõrghariduse ja teaduse reform" (HESR), koordinaatoriks on professor Enn Mellikov. Materjaliteaduse ja geeni/biotehnoloogia keskuse kaudu kooskõlastatakse nimetatud programmi raames kokku 16 erinevat projekti.

Ülikooli töötajate osalemist Euroopa Liidu poolt rahastatavates programmides iseloomustab järgmine tabel.

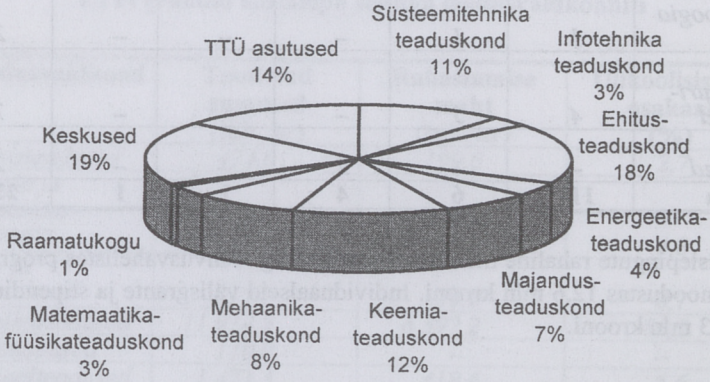
Teaduskond/ keskus/ asutus	TEMPUS	PHARE	COPER-NICUS	ESPRIT	JOULE	KOKKU
Ehitus	*1*	–	–	–	–	*1*
Energeetika	–	–	–	–	*1*	*1*
Humanitaar	–	–	–	–	–	–
Infotehnika	*1*	–	–	–	–	*1*
Keemia	*1*	–	–	–	–	*1*
Majandus	–	*2*	–	–	–	*2*
Matemaatika-füüsika	*1*	–	–	–	–	*1*
Mehaanika	–	–	*1*	–	–	*1*
Süsteemi-tehnika	*2*	–	*1*	*1*	–	*4*
Materjali-teaduse ja geeni/bio-tehnoloogia keskus	*1*	*1*	–	–	–	*2*
Teised struktuuri-üksused	*4*	*3*	–	–	–	*7*
TTÜ asutused	–	–	*2*	–	–	*2*
Kokku	**11**	**6**	**4**	**1**	**1**	**23**

Välislepingute rahaline maht koos osalemisega rahvusvahelistes programmides moodustas 12,6 mln krooni. Individuaalseid välisgrante ja stipendiume saadi 3,3 mln krooni.

Teaduskond/ keskus/ asutus	Välislepingud, rahvusvahelised programmid	Individuaalsed välisgrandid ja stipendiumid	Kokku
Ehitus	*2 818,7*	*10,7*	*2 829,4*
Energeetika	*572,7*	*84,6*	*657,3*
Humanitaar	*7,2*	–	*7,2*
Infotehnika	*357,0*	*154,5*	*511,5*
Keemia	*325,8*	*1 519,6*	*1 845,4*
Majandus	*776,7*	*267,0*	*1 043,7*
Matemaatika-füüsika	*373,4*	*97,3*	*470,7*
Mehaanika	*915,0*	*400,9*	*1 315,9*
Süsteemitehnika	*1 451,6*	*304,0*	*1 755,6*
Raamatukogu	*218,8*	–	*218,8*
Materjali-teaduse ja geeni/ biotehnoloogia keskus	*2 865,7*	*103,6*	*2 969,3*
TTÜ asutused	*1 937,6*	*335,7*	*2 273,3*
Kokku	**12 620,2**	**3 277,9**	**15 898,1**

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

Välisprogrammide, välislepingute ja individuaalsete välisgrantide rahalise mahu osakaal



OLULISEMAD TEADUS- JA ARENDUSSUUNAD, TULEMUSED

EHITUSTEADUSKOND
Dekaan prof Karl Õiger

Ehitiste projekteerimise instituut
Direktor prof Vello Otsmaa

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

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

Instituut osaleb keskkonnaministeeriumi poolt rahastatavas programmis ehitusalaste normatiivdokumentide koostamiseks.

Tulemuslikum alusuuring oli rippkonstruktsioonide arvutamise universaalse meetodi loomine ja edasiarendamine töös "Rippkonstruktsioonide projekteerimine diskreetsete ja kombineeritud arvutusmeetodite alusel".

Rakendusuuringutes paistis silma arhitektuuri õppetooli koostatud "Tallinna piirkonna sadamate, raudteesõlme ja sadamate maismaaühenduste arengukava", mis rakendati 1998 valminud Tallinna üldplaani koostamisel. Veel väärivad märkimist hüparikujuliste rippkonstruktsioonide ratsionaalsete parameetrite valikule pühendatud magistrant I. Tärno töö *Effects of Contour Ellipticity upon Structural Behaviour of Hyparform Suspended Roofs* ning projekteerimise aluste ja teraskonstruktsioonide projekteerimisnormide eelnõude väljatöötamine ja juurutamine prof K. Looritsa poolt.

Ehitustootluse instituut
Direktor dots Toomas Laur

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

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

Olulisemad saavutused:

* tsemendi Euroopa standardite paketi Eesti standarditeks üleviimine,
* ehitusvaldkonna sertifitseerimiskomisjoni kvaliteedikäsiraamatu koostamine ja esitamine keskkonnaministeeriumile volituste taotlemisel tõendamisasutuseks ja Eesti Standardiametile akrediteerimiseks,
* keskkonnaministeeriumilt volituste saamine vastavustõendamisasutuseks ehitusmaterjalide ja -toodete kohustuslikul hindamisel,
* lepingu sõlmimine Hollandi sertifitseerimisasutusega BMC KNT tsementide katsetamiseks järelevalveperioodil,
* koostööprojektid Helsingi Tehnikaülikooliga, Soome Riikliku Tehnilise Uurimiskeskusega (VTT) ja Westminsteri Ülikooliga.

Dots T. Lauri poolt juhitava teema "Paisuva ja redutseeritud kahanemisega portlandtsemendi uurimine ja väljatöötamine" lahendamise käigus määrati kindlaks tsemendi paisuva komponendi – põletatud põlevkivi – füüsikaliste ja keemiliste omaduste mõju selle omadustele. Kasutati Eesti Elektrijaama uute elektrifiltritega seadistatud ja rekonstrueeritud I katla tuhapüüdmisseadmetest saadud põletatud põlevkivi. Tulemused on rakendatavad Eestis ja mujalgi. Evitamisest on huvitatud Šveitsi suurfirma Holderbank, Kunda-Nordic Tsement ning Eesti Energia.

Keskkonnatehnika instituut
Direktor prof Heino Mölder

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* Eesti pinnavete ja rannikumere veekvaliteedi ja selle kujunemise seaduspärasuste selgitamine, vee kvaliteedi prognoos matemaatiliste mudelite kasutamisega ning vetekaitse abinõude väljatöötamine ja evitamine,

* toodangu keskkonnasõbralikkuse hindamise aluste väljatöötamine, lähtudes toote elutsükli analüüsist, ning kõrgtehnoloogial põhineva seiresüsteemi loomine põllumajanduslike väikevesikondade hajureostuskoormuse määramiseks,
* looduslike (pinna- ja põhjavete) ning heitvete puhastusprotsesside analüüs ja täiustamine, k.a heitvete jääkmudade käitlemisalased uuringud, samuti munitsipaalreoveest toitainete ärastamise tehnoloogiliste meetodite teoreetilis-majanduslik läbitöötamine ja puhastusprotsesside optimeerimine,
* hoonete/elamute soojustarbimise uurimine ning nende energiasäästu võimaluste otsimine eeskätt hoonete tehnovõrkude rekonstrueerimise kaudu.

Veetehnika õppetooli tähtsamaks teadusteemaks oli kõrge reostuskoormusega heitvete (juustutööstus) orgaaniliste ainete anaeroobse biodegradatsiooni ETFi poolt rahastatud uuring (H. Mölder), mille kavva võtmise tingisid toiduainetööstuse praktilised vajadused. Keskkonnaministeeriumi ehitusosakonna tellimusel koostati Eesti siseveevõrkude ja hoonekanalisatsiooni projekteerimise normieelnõu.

Keskkonnakaitse aluste õppetooli tulemuslikumaks teemaks oli väikevesikondade sisevõrgu arendamine, mis põhineb rahvusvahelisi nõudeid arvestatavatel automaatjaamadel, kus registreeritakse pidevalt äravoolu ja kogutakse etteantud programmi järgi võrdeliselt äravooluga veeproove. Saadud andmete põhjal luuakse metodoloogilised lähtekohad väikevesikondade seireks ja vesikonna hajureostuskoormuse hindamiseks, senised ettepanekud on juba leidnud kasutamist riikliku keskkonnaseire programmis.

Kütte ja ventilatsiooni õppetoolis jätkus hoonete sisekliima ja soojustarbimise uurimine ning tehti algust paneelelamute renoveerimiseks vajalike meetmete väljatöötamisega. Uuring on tähtis Eesti elamufondi ajakohastamiseks. Õppetooli olulisemaks arendustööks tuleb lugeda uute ventilatsioonistendide väljaehitamist ning ülikooli hoonete küttesüsteemi renoveerimist.

Instituudi tulemuslikumaks rakendusuuringuks oli sihtrahastatava põhiteema raames prof E. Loigu juhendamisel tehtud töö "Põllumajandusliku toitainete ärakande vähendamine ja näidistegevus Räpu jõe vesikonnas".

Mehaanikainstituut
Direktor prof Jaan Metsaveer

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

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

Olulisemad saavutused:

* kasutades arvmeetodeid selgitati ribide ja vaheseintega silindrilise kooriku lainelevi ja lainete hajumise mehhanismi kvantitatiivsed karakteristikud sfääriliste kuplitega silindrilisel koorikul juhuks, kui koorikut ümbritseb lõpmatu vedelik, ning tuvastati, et keevisliide võib olla oluliseks lainete kiirguse põhjustajaks (J. Metsaveer, A. Klauson),
* loodi katsetega kontrollitud metoodika murdlainete eksperimentaalseks hüdrodünaamiliseks uurimiseks (T. Liiv),
* määrati pulseeriva voolamise sageduse intervallid, kus Nusselti arv vastavalt kas suureneb või väheneb (T. Koppel),
* katseliselt leiti kiiruste jaotused ja pinged murdlaine viies vertikaallõikes laineperioodi jooksul (U. Liiv),
* koostati hüdrauliliste arvutuste ja vee vanuse määramise arvutusmudelid Lasnamäe veejaotusvõrgule, millega on ühendatud Pirita–Maarjamäe–Lauluväljaku piirkonna veevõrgud ning koostati optimaalsed survereziimid Punase tänava ja Sinimäe pumplatele, arvestades olemasolevaid pumpasid ja veetarbimist (T. Koppel),
* töötati välja meetod ja koostati algoritmid ja programmid konstruktsiooni sisejõudude ja toereaktsioonide arvutamiseks deformatsioonilukorra arvestamisega (A. Lahe),
* loodi metoodika KdV-tüüpi mittelineaarsele evolutsioonivõrrandile üksiklaine tüüpi lahendite numbriliseks määramiseks asümptootilise rajatingimuse korral, määrati kindlaks, millal üksiklained käituvad solitonidena ning leiti materjali parameetrite ja üksiklainete parameetrite vahelised sõltuvused (A. Salupere),
* töötati välja liitruumstruktuuride õhukeseseinaliste koosteelementide sisejõudude ja siirete arvutamise metoodika (Ü. Tärno).

Teedeinstituut
Direktor prof Peep Sürje

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* tee-ja veeristete projekteerimine, teekonstruktsioonid, tee-ehitus, tee-korrashoid ja tee-ehitusmaterjalid (P. Sürje),
* tee-ehituse ökonoomika, teelogistika, linnaliiklus, transport, transpordivõrk (J. Laving),
* kõrgema ja rakendusgeodeesia, teegeodeesia, raudteegeodeesia, ehitusgeodeesia, topograafia, aerogeodeesia ning kartograafia valdkonda kuuluvad probleemid (A. Randlepp).

Olulisemaks saavutuseks oli rahvusvahelise TEMPUS-projekti JEP-09009 edukas lõpetamine ning selle alusel rajatud Eesti geodeesia koolitus- ja arenduskeskuse tegevuse käivitamine.

ENERGEETIKATEADUSKOND
Dekaan prof Enno Reinsalu

Elektriajamite ja jõuelektroonika instituut
Direktor prof Juhan Laugis

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

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

Olulisemad saavutused alusuuringutes:

* välmiti metoodika pooljuhtmuundurites, mootorites ja ühenduskaablites toimuvate protsesside (liigpingete) arvutamiseks ning anti soovitused kommutatsioonist ja lainete peegeldumisnähtustest tingitud liigpingete vältimiseks, samuti metoodika asünkroonmootori rootorivoolude pinna-

efekti arvestava aseskeemi parameetrite määramiseks hägusloogika-kontrolleri abil,

* uuriti seadmeid, kus toimub elektrienergia muundamine mehaaniliseks ja soojuslikuks energiaks, mille juures nii sekundaarahela mehaanilist kui ka soojusenergiat loetakse kasulikuks,
* tehti mitmeid töid elektrivarustuse, elektrimasinate, ajamite, robotitehnika ja jõuelektroonika eestikeelse terminoloogia väljaarendamiseks.

Olulisemad saavutused uuringutes:

* juurutati multiprotsessor-arendussüsteem ja loodi firma AS Estel võimsa 3 MW kõrgepingelise (6 kV) sagedusjuhtimisega asünkroonajami juhtimissüsteemi makett,
* töötati välja sagedusmuundurite juhtprogrammid ning valmistati liideste trükiskeemid, ehitati sagedusjuhtimisega komplektelektriajami makett,
* koostati kolm laboristendi sagedusmuunduritele ACS600, ACS300 ja ACS140, mis leiavad kasutamist õppetöös ja täienduskoolituses.

Arendustöödest väärivad märkimist koos firmadega ABB Eesti AS, Siemens Eesti AS, Viru Elektrikaubandus AS ja Danfoss välja antud raamatud ning elektriajamite laboratooriumi kaasajastamine koostöös firmadega ABB Eesti AS ja Viru Elektrikaubandus AS.

Elektroenergeetika instituut
Direktor prof Mati Valdma

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* energiasüsteemide küberneetika: elektrijaamade, -võrkude ja energiasüsteemide talitluse optimaalne juhtimine, opereerimine ja planeerimine; energiapoliitika, energeetika korraldus ja areng (M. Valdma),
* kõrgepingetehnika ja elektrimaterjalid; kõrgepingeseadmed ja standardid; liigpinged (R. Oidram).

Instituut osaleb riikliku sihtprogrammi "Energia 2000" täitmisel. Aidati lahendada järgmisi valitsuse ja majandusministeeriumi poolt esitatud ülesandeid:

* tehnilised ja majanduslikud ekspertiisid (AS Narva Elektrijaamad äriplaan),
* tuule- ja hüdroenergiaseadmete rakendamise ja kasutamise stimuleerimise kava väljatöötamine.

Olulisemad saavutused:

* loodi üldine optimaalse energiasüsteemi matemaatiline mudel, arvestades energiaturu, keskkonnakaitset tagava trahvisüsteemi olemasolu ja info mittetäielikkust,
* töötati välja uued põhimõtted koostootmisjaama talitluse optimeerimiseks ja analüüsiti selle tõhusust, kusjuures selgus, et teatud tingimustel võib optimeerimisega vähendada kütusega seotud kulutusi kuni 40%,
* täiustati ja katsetati praktikas tarkvarasüsteemi Optgen esimese etapi tulemusi;
* mudeli MARKAL abil määrati Eesti energeetika võimalikud arengustsenaariumid ja analüüsiti keskkonnakaitsealaste piirangute mõju energeetika arengule (erilist tähelepanu pöörati CO_2 piirangute mõju uurimisele UNEP/GEF projekti "Kasvuhoonegaaside piirangute ökonoomika" raames, tulemusi kasutati "Eesti riikliku keskkonna-alase tegevuskava" ja "Eesti teise rahvusliku aruande ÜRO kliimamuutuse konventsiooni raames" koostamisel ning Rahvusvahelise Energiaagentuuri Etsap-programmi ülevaatelistes materjalides),
* töötati välja metoodika jaotusvõrkude koormuste, talitluse ja energiakadude määramiseks ja koostati vastavad arvutiprogrammid,
* koostati Balti Elektrijaama 330-kV jaotla liigpingekaitse lõplik skeem, modelleeriti taaslülitus-liigpingeid Eesti Elektrijaamas ja määrati liigpingepiirikute vajadus,
* täiustati terminiredaktorit TermIn ja täiendati terminipanka järgmiste alavaldkondadega – elektromagnetism, elektriseadmed, elektromagnetiline ühilduvus, elektripatareid, elektritooted, jõuelektroonika, soojustehnika.

Elektrotehnika aluste ja elektrimasinate instituut
Direktor prof Jaan Järvik

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* elektrimuundurite vahetuse üldise teooria väljatöötamine ja elektromagnetiliselt ühilduvate jõuelektroonika seadmete süntees,
* reguleeritava võimsusteguriga koormusega isesobituvate resonantsmuundurite uurimine.

Uurimistemaatika:

* elektromehaanikaseadmete, parameetriliste ja ferromagnetiliste muundurite uurimine ja väljatöötamine (V. Siimar),
* elektrimuundurite mitteaktiivenergia vahetuse üldise teooria väljatöö-

tamine ja elektromagnetiliselt ühilduvate jõuelektroonikaseadmete süntees (J. Järvik),

* samm-mootori draiveri uurimine ja väljatöötamine (V. Siimar),
* reguleeritava võimsusteguriga koormusega isesobituvate resonantsmuundurite uurimine (J. Järvik),
* 6...35 kV võrkude neutraali talitus eri riikides ja selle seos tarbijate elektripaigaldiste ohutusega (J. Järvik),
* ettevõtete reaktiivenergiatariifi väljatöötamine (J. Järvik),
* elektritarbimise ja -kvaliteedi ning elektrienergiatasu minimeerimise uurimine (J. Järvik).

Tähtsamad saavutused on seotud prof J. Järviku poolt juhitava uurimisrühma tööga:

* uurimuse "Järjestik- ja paralleelresonantsi parameetrilise vaheldumisega võrgusageduslik resonantsmuundur" raames töötati välja originaalne võrgusageduslike resonantsmuundurite klass, mis lihtsalt ja efektiivselt lahendab reaktiivvõimsuse kompensatsiooni ja kõrgemate harmooniliste probleemid. Muunduriklassi ja selle põhjal realiseeritavate toiteallikate ainulaadsust näitavad 6 riigi patendid, lisaks Europatent 11 riigi suhtes,
* uurimistulemusi tutvustati aasta jooksul rahvusvahelisel ja piirkondlikul teaduskonverentsil,
* tulemuste paremaks realiseerimiseks koostati kavatsuste protokoll instituudi ning Tallinna pooljuhtmuundurite tootmisettevõtte ESTEL pluss vahel muundurite ja toiteallikate evitamiseks kiirelt ja tõukeliselt muutuvatele koormustele (elektrikaar-, impulss-seadmed, ülijuhtenergiasalvestid).

Mäeinstituut

Direktor prof Alo Adamson

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* mäendus, energeetika, keskkonnatehnika (A. Adamson),
* mäendus, energeetika, majandusteadus (E. Reinsalu),
* keskkonnatehnika, geodeesia (I. Valgma),
* geoloogia, mäendus (E. Pirrus).

Osaletakse järgmistes majandus- ja keskkonnaministeeriumi poolt rahastatavates programmides:

* energiastrateegia,

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

Olulisemad saavutused:

* optimeeriti Väo ja Vasalemma lubjakivimaardla maa ja maavara kasutamise tingimused,
* uuriti Toompea vajumise põhjusi, mis on seotud Tallinna territooriumi üldise vajumisega, esmakordselt koostati matemaatiline mudel arvutil ja anti prognoos tulevikuks,
* koostati ja kirjastati põlevkivi standard,
* töötati välja talutav avakaevandamise tehnoloogia väikekarjääride jaoks,
* koostati tööprojekt Viivikonna jaoskonna keskkonnasäästliku tehnoloogia katsetamiseks, vältimaks kaevandamise kahjulikku mõju Kurtna järvestikule mäetööde käigus kohalikest materjalidest väikese filtratsiooniteguriga kaitseekraani moodustamisega, projekt on kooskõlastatud ja katsetööd alanud,
* koostamisel on Eesti esimene põlevkivivarude ja kaevandamistehnoloogiate digitaalne ühiskaart Eesti 1:50 000 digitaalsele põhikaardile, mis annab võimaluse põlevkivi kaevandamise tehnoloogiliselt ning majanduslikult põhjendatud strateegiate väljatöötamiseks; kaardistatud kaeveväljade ja mäetehnoloogiliste kaartide andmeid saavad omavalitsused kasutada maa-alade planeerimisstrateegiate väljatöötamisel; altkaevandatud alade tehnoloogilised kaardid võimaldavad hinnata praegu ja tulevikus toimuvaid posttehnoloogilisi protsesse ning lahendada põlevkivi jääkvaru- ning maakasutusprobleeme nimetatud aladel.

Soojustehnika instituut
Direktor prof Arvo Ots

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* põlevkivielektrijaamade töökindluse probleemid (H. Tallermo, I. Klevtsov),
* energeetikaalane seadusandlus ja energeetika arengu kavandamine (A. Ots, V. Vares, K. Ingermann),
* põlevkivi rõhu all põletamine (A. Ots, T. Pihu, H. Arro, A. Prikk),
* soojus-massivahetuse probleemid energiatehnikas (T. Tiikma),
* piirkondlik soojusvarustus ja kohalike kütuste kasutamine (A. Poobus, T. Tiikma, A. Paist, Ü. Kask),

* puidu ja turba põletusseadmed ning väikekatlad (A. Ots, A. Veski, J. Laid),
* energiasääst ja keskkonnaheitmed (J. Loosaar, Ü. Kask),
* põlevkivi tsirkuleerivas keevkihis põletamise probleemid (A. Ots, H. Arro, A. Prikk, A. Paist),
* tuuleenergia kasutamine (V. Selg),
* energeetika ja kütuste alane statistika (A. Prikk).

1998 oldi projektiga "Katelde käivitusjärgse ekspluatatsiooni analüüs" kaasatud PHARE programmi (majandusministeerium). Jätkuvalt osaleb instituut mitmes rahvusvahelises uuringuprojektis. Välisfirmade otseseid tellimustöid täideti aasta jooksul viiel korral.

Olulisemad saavutused:

* lõpetati eeltööd tsirkuleerival keevkihil töötava katsekatla ehitamiseks ning koostöös ABB Carboni ja Eesti Energiaga korraldati põlevkivi surve all põletamise tööstuskatsed Rootsis,
* instituudi keemialaboratooriumi akrediteerimisprotsessi ettevalmistamine ning vastava taotluse esitamine Standardiametile,
* läbirääkimised Eesti Energia ASi ja Taani Energeetika Agentuuriga instituudi juurde tuuleenergia keskuse avamiseks ning 250 kW võimsusega tuuliku paigaldamiseks,
* uuendati kaks laboratoorsete tööde stendi, kokku investeeriti teadustöö vahenditesse ligikaudu 600 000 krooni.

HUMANITAARTEADUSKOND

Dekaan prof Väino Rajangu

Humanitaar- ja sotsiaalteaduste instituut

Direktori kt dots Ilmo Saulepp

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* avalik haldus (I. Saulepp),
* regionaalpoliitika (S. Mältsemees),
* kohaliku omavalitsuse õiguse ja majanduse alused (S. Mältsemees),
* töö-, organisatsiooni- ja juhtimispsühholoogia (M. Teichmann),
* elukvaliteet (tööelu kvaliteet) (M. Teichmann),

* tehnilise mõtte, tehnikakultuuri ja tehnikahariduse arengulugu Eestis (V. Mägi).

Eesmärk on aidata kaasa Eesti haldusreformi läbiviimisel kerkivate teoreetiliste ja rakenduslike probleemide lahendamisele.

Sotsiaalministeeriumi tellimusel sihtprogrammi "Laste ja noorukite riiklik terviseprogramm aastani 2005" raames juhtis prof M. Teichmann uurimisrühma projektis "Vaimne tervis". Olulisi saavutusi oli uurimisprogrammi "Kohaliku omavalitsuse korralduse võrdlev analüüs Eestis ja välisriikides" alustamine. Psühholoogia õppetool uuris Eesti ametnikkonna ning õpetajate kutsesobivust, uuringu tulemused on pälvinud asjaomaste organisatsioonide tähelepanu.

Haridusuuringute keskus
Juhataja prof Väino Rajangu

Uurimistemaatika üldsuunaks 1998 oli hariduse ja majanduse seoste tundmaõppimine. Kultuuriministeeriumi toetusel koostati väljaanne "Kehakultuuri- ja spordierialadega koolid" ning sotsiaalministeeriumi tellimusel koostati ja anti välja uurimus "Eesti tööturu hariduslikud aspektid". Prognoositi ohte, mida koolitussüsteemi vajakajäämised põhjustavad Eesti ühiskonnale. Siinsel tööturul kujuneb lähiaastatel suurimaks probleemiks oskustööliste nappus, mõnel alal aga eurosertifikaadiga tööliste vähene arv. Oluline tulemus on ühiskonna informeerimine lahendamist vajavatest probleemidest ja võimalikest lahendusteedest.

Läbiviidavad uuringud on osalt alusuuringud, mille raames on välja töötatud koolitussüsteemi matemaatiline mudel, metoodika haridusnõudluse prognoosimiseks ja koolitussüsteemi perspektiivide määramiseks. Teine osa on rakendusuuringud, mille tulemusi kasutatakse õppetöös, aga ka riigikogu kultuurikomisjoni, tööturuameti ja statistikaameti ja riigikontrolli poolt.

Keeltekeskus
Juhataja dots Mari Uibo

Keskuse teadustegevus on rakendusliku suunitlusega. Põhiteemad: pedagoogika, psühholoogia, keeleteadus (keeleõppe metoodika) ja multimeedia kasutamine keeleõppes.

Teadustöö teemad:

* Multimeedia ja videokeeleprogrammide koostamine, katsetamine ning juurutamine (M. Uibo),

* Pan Baltic ESPELL Project 1998–2000 (M. Uibo, rahastab Briti Nõukogu),
* Professionaalne kirjakeel (K. Rummel, rahastab Briti Nõukogu),
* Keele ja kultuuri mõju suhtlusele (M. A. Laane),
* Ärikommunikatsiooni kontseptsioon (V. Umborg).

Olulisemad saavutused:

* alustati erialakeele programmide väljatöötamist,
* lülituti rahvusvahelisse keeleõppejõudude kontaktvõrku,
* täiendati keskuse õppematerjalide ja õppevahendite panka, sh multimeedia materjale.

INFOTEHNIKA TEADUSKOND

Dekaan prof Rein Jürgenson

Arvutitehnika instituut

Direktor dots Margus Kruus

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* digitaalsüsteemide diagnostikameetodite väljatöötamine (R. Ubar),
* keerukate digitaalsüsteemide sünteesi meetodid ja algoritmid (A. Keevallik),
* riist- ja tarkvara koosdisaini meetodite väljatöötamine.

Olulisemad saavutused:

* arvutitehnika ja diagnostika õppetooli tulemused digitaalsüsteemide disaini ja diagnostika valdkonnas,
* digitaaltehnika õppetoolis loodud entroopsetel keerukushinnangutel põhinevad digitaalsüsteemide dekompositsioonilise sünteesi meetodid,
* uuringud riist- ja tarkvara koosdisaini valdkonnas,
* arendustööd instituudi arvutiklassides, sh uue SUN-arvutiklassi asutamine.

Informaatikainstituut

Direktor prof Rein Jürgenson

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* organisatsiooni teadmussüsteemide haldamine (J. Tepandi),

* suurte hajusate süsteemide analüüsi, modelleerimise ja arendamise meetodid ja vahendid (E. Õunapuu),
* objektorienteeritud programmeerimiskeskkonnad ja arendusvahendid (R. Jürgenson),
* monotoonsete süsteemide üldteooria rakendamine NP-keerukate kombinatoorsete optimeerimisprobleemide lahendamisele (L. Võhandu).

Olulisemad saavutused:

* tulemused hajusate keskkondade töövahendite vallas: standardkeskkondadele võrgu agendi lisatud autentne ja intelligentne komponent võimaldab analüüsida teabe parimat kasutamist ja turvet hajuskeskkonnas ning arendada info- ja kommunikatsioonitehnoloogial põhinevat turustust,
* esimese TTÜ tehnokülaga seotud firma Index Net OÜ loomine,
* ilmus kuus õpikut ja õppevahendit, võrgus tehti üliõpilastele kättesaadavaks seitsme aine materjalid.

Raadio- ja sidetehnika instituut
Direktor prof Eduard Schults

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* mikrolainetehnikaseadmete väljatöötamine (A. Taklaja),
* kõrgemat järku spektraalanalüüsi rakenduste uurimine (A. Meister),
* telekommunikatsiooniseadmete standardimine ja sidevahendite testimine (V. Heinrichsen),
* signaalitöötlus infoedastus- ja infohankesüsteemides (I. Arro),
* telekommunikatsioonitehnika, sh telefoni- ja andmeside ning ringhäälingutehnika (E. Schults).

Sidetehnika õppetooli teadus- ja arendustegevust koos õppetegevusega rahastas täies ulatuses AS Eesti Telekommunikatsioonid. Tööd on osaliselt kooskõlas PHARE ja PRAQ-3 programmidega. Standardiseerimisalased tööd on vastavuses Euroopa mandaadiga.

Olulisemad saavutused:

* teadusuuringute ja arendustööde taseme ja tulemuslikkuse kasv,
* teadus- ja arendustööde riigieelarvevälise rahastamise paranemine,
* standardimistegevuse laienemine telekommunikatsiooni- ja ringhäälingutehnika valdkonnas.

KEEMIATEADUSKOND

Dekaan prof Andres Öpik

Alus- ja rakenduskeemia instituut

Direktor prof Margus Lopp

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* apatiitide struktuuri, omaduste ja kasutamise uurimine (M. Veiderma),
* tööstuslike heitgaaside puhastamiseks kasutatavate sorbentide nomenklatuuri laiendamine kütuste põletamisel tekkivate heitmete ja looduslike materjalide baasil (R. Kuusik),
* keskkonnabiotehnoloogia, Eesti säästliku arengu iseloomustamiseks vajaliku andmebaasi loomine ja täiendamine ning kvantitatiivne rakufüsioloogia (R. Vilu),
* uute, etteantud füüsikaliste ja keemiliste omadustega juhtivate polümeersete materjalide ja A_2B_6 tüüpi materjalide modelleerimine, valmistamine ning kasutamisvõimaluste uurimine eriotstarbeliste pinnakatetena ja sensoritena keskkonnatehnikas ja analüütilises keemias (A. Öpik),
* kaironid, nende saamine ja kasutamine bioloogiliselt aktiivsete ühendite sünteesiks (M. Lopp).

Alates 1998 sügisest alustati prof T. Tamme juhtimisel uue, teoreetilise ja arvutuskeemia suuna arendamist.

Instituut osaleb haridusministeeriumi poolt rahastatava programmi "Eesti kõrghariduse ja teaduse reform" täitmisel koos materjalitehnika ja geenitehnoloogia keskuse (A. Öpik, M. Veiderma, M. Kaljurand, R. Vilu) ja keskkonnatehnoloogia keskusega (R. Kuusik).

Olulisemad saavutused:

* modelleeriti termodünaamiliselt etteantud omadustega elektroonikamaterjalide valmistamise protsessi,
* mõõdeti korrosioonipotentsiaali oluline kasv ($\Delta E_{korr} = 320$ mV) polüpürrooliga elektrokeemiliselt kaetud terasel, võrreldes puhta terase korrosioonipotentsiaaliga,
* leiti, et elektrit juhtivate polümeeridega (polüaniliin, polüpürrool) kaetud piesoelektriliste kvartskristallide sageduskarakteristikud sõltuvad lineaarselt keskkonna suhelisest niiskusest ja SO_x sisaldusest,
* saadi tähtsaid andmeid proovide kontsentreerimisel elektriväljas, mis

võimaldab uuritavate ainete määramispiiri alandada kahe suurusjärgu võrra,

* töötati välja propargüülsete epoksükaironite sünteesi universaalne skeem lähtudes loodusliku viinhappe derivaatidest,
* näidati, kuidas mõjuvad erinevad asendused apatiidi struktuuris tema võimele siduda gaasifaasist SO_2,
* loodi täiustatud matemaatiline mudel karbonaatsete kivimite sulfatiseerimisprotsessi kirjeldamiseks,
* tuvastati plasmiidid, mis osalevad geneetilise materjali ülekandel šoti männi mükoriisas.

Lõppenud rakenduslikest teadustöödest väärivad märkimist järgmised uurimused:

* meetod alumiinium-raudsulfaate sisaldava veepuhastuskoagulandi saamiseks ning glaukoniidi kasutamiseks selle toormena,
* meetod taimehaigusi tõrjuva orgaanilise väetise tootmiseks reovete puhastusseadmete settemudast.

Emeriitprofessor M. Veiderma pikaajaline viljakas teadustegevus leidis tunnustust autasustamisega Eesti Vabariigi Valge Tähe 3. klassi teenetemärgiga.

Keemiatehnika instituut
Direktor prof Rein Munter

Teadus ja arendustöö valdkonnad:

* vee/heitvete tehnoloogia ja mudade (slammide) käitlus (R. Munter),
* lenduvate süsivesinike levi probleemid Kohtla-Järvel Kiviteris (R. Munter),
* tööstuslike bioreaktorite väljatöötamine pilootreaktorite BKR-6-300 ja BKR-9-7 põhjal (E. Tali),
* säästev areng ja säästev tehnoloogia (V. Mikkal).

Instituut osaleb keskkonnatehnoloogia keskuse kaudu PHARE-programmi ja EL poolt rahastatavas uurimistöös.

Olulisemad saavutused:

* määrati oksüdatsioonisaaduste toksilisus, kusjuures selgus, et keemilise ja fotokatalüütilise oksüdatsiooni saadused üldjuhul ei ole toksilised; uurimistööd laiendati heitgaasidele ja saastatud õhule,
* jätkati joogivee tehnoloogiauuringuid eesmärgiga viia Eesti põhjaveest toodetud joogivee kvaliteedi näitajad vastavusse Eesti ja Eurostandar-

diga (G-1845), analüüsiti Lõuna- ja Kagu-Eesti põhjaveeproove, määrates 20 näitajat; raua oksüdatsiooniprotsessi uurimise tulemusena selgitati, et 2–3 mg/l rauasisalduse puhul saab nii osooni kui ka H_2O_2-ga ja järgneva koagulatsiooni-filtrimisega viia üldraua sisalduse vastavusse Eesti ja EMÜ standardiga,

* alustati prügila nõrgvete kombineeritud puhastustehnoloogia uuringutega (osoonimine + aeroobne biopuhastus) kasutades mudellahuseid, ehitati originaalne arvuti poolt juhitav aerotank.

Prof R. Munter võeti Rahvusvahelise Osooniassotsiatsiooni nõukogu liikmeks ja prof V. Mikkal Euroopa Keemiainseneride Föderatsiooni ja selle haridustöörühma liikmeks.

Polümeermaterjalide instituut
Direktor prof Anti Viikna

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* polükondensatsioonvaikude ja adhesiivide süntees (P. Christjanson),
* polümeermaterjalide omadused (P. Christjanson, T. Kaps),
* materjalide keemiline struktuur (T. Pehk, H. Lippmaa),
* tekstiilmaterjalide liimimine ja viimistlemine (A. Viikna),
* tekstiilmaterjalide ja kiudude omadused (A. Viikna),
* rõivadisain ja automaatprojekteerimine (A. Krumme),
* puitpolümeermaterjalid (R. Reiska),
* paberi- ja tselluloosi tehnoloogia (R. Reiska),
* puidu kuivatamine (R. Reiska).

Tekstiilitehnoloogia õppetooli seadmete renoveerimine viis tekstiilikatsetuslabori tunnustamiseni.

Olulisemad teadustulemused saadi sihtrahastatava teema raames:

* fenoolide ja metüloolühendite ko-kondensatsioonireaktsiooni uued aspektid,
* polüetüleenpulbri aktiveerimise mõju selle keemilisele koostisele ja adhesioonivõimele.

Arendustegevuse oluliseks tulemuseks oli (alküül)resortsinoolliimide tootmise jätkamine Jaapanis. Elavnes koostöö Kiviteri ja Pärnu Plaaditehasega karbamiidvaikude struktuuri (^{13}C TMR) seostamiseks püsiva kvaliteediga vaikude ja plaatide tootmiseks. Anti tehnoloogilisi soovitusi laki valikuks, puidu

omaduste hindamiseks, paberi omaduse parandamiseks, tekstiilmaterjalide hooldamiseks.

Toiduainete instituut
Direktor prof Raivo Vokk

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* toiduainete töötlemise alused, toitumisteadus (R. Vokk),
* toiduainete tehnoloogia, toiduteadus (T. Paalme),
* erialaste konsultatsioonide andmine ja kaasaaitamine Eesti Vabariigi haridus-, teadus- ja tehnikapoliitika kujundamisele ning elluviimisele toiduainete uurimise ja tehnoloogia valdkonnas,
* osalemine toiduainete käitlemist käsitleva seadusloome ettevalmistamises.

Laienesid teadussidemed teiste ülikoolide ja teaduskeskustega, võimaldades paremini koordineerida ja teha toiduteaduse-alaseid uuringuid.

Geenitehnoloogia keskus
Juhataja prof Erkki Truve

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* Molekulaarsed interaktsioonid ontogeneesis (M. Metsis). Uuritakse organismi arengus realiseeruvaid geeniregulatsiooni mehhanisme närvisüsteemis ja vähitekke molekulaarseid mehhanisme.
* DNA-diagnostika kasvajate avastamisel, organismide identifitseerimisel ning isikutuvastamisel (M. Saarma). Töö eesmärgiks on selgitada meie poolt avastatud rakkude programmeeritud surma pidurdava uue geeni muutuse esinemissagedus neuroblastoomides ning välja töötada DNA-diagnostika meetod neuroblastoomi varaseks diagnoosimiseks. Töö teiseks oluliseks eesmärgiks on DNA- diagnostika meetodite edasiarendamine ja kasutamine lisaks neuroblastoomide diagnoosimisele ka organismide identifitseerimisel ja isikutuvastamisel.
* Kõrreliste transformeerimine ja kasutamine rekombinantsete valkude ekspresseerimiseks (E. Truve). Eesmärgiks on välja töötada tõhusad regeneratsiooni- ja transformatsiooniskeemid Eestis kasvatatavatele odra ja rukki sortidele, millele tuginedes tahetakse konstrueerida viirusresistentseid odrasorte ning lühikõrrelist Sangaste rukist. Lisaks on kavas konstrueerida sobilikud kõrreliste viirusvektorid, mis võimaldaksid neid toota rekombinantseid valke, sh vaktsiine.

Keskuse töötajate 1998 olulisemaks saavutuseks oli veel M. Saarma ja tema kolleegide poolt kirjeldatud neurturiini vastutav roll parasümpaatiliste neuronite arengu ja eluspüsimise tagamisel, mis realiseerub läbi GFRα 2 retseptori. Varem pole parasümpaatiliste neuronite kasvufaktoreid kirjeldatud. Töö avaldati kõrge tsiteeritavusindeksiga ajakirjas Neuron.

MAJANDUSTEADUSKOND

Dekaan prof Alari Purju

Käitismajanduse instituut

Direktori kt teadur Toomas Piliste

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* tehnoloogiline innovatsioon ja tootlikkus Eesti tööstuses (M. Saar),
* tootlikkuse mõõtmine ja kasvu tegurid Eesti Vabariigis (E. Kalle),
* kognitiivne ergonoomika (Ü. Kristjuhan),
* traumatismi ennetamise võimaluste uurimine Eesti Vabariigis (P. Tint),
* ergonoomiliste süsteemide inimene–masin–keskkond struktuuranalüüs ja optimeerimine: ohutuse ja juhtimise probleemid (G. Kiivet),
* palk ja haridus Eesti tööturul (T. Piliste),
* kontserni organisatsiooni ja juhtimise senine praktika, probleemid ja nende lahendamisvõimalused Eestis (K. Gerndorf),
* ärieetika Eesti ettevõtluses (M. Meel),
* Ida-Eesti ja Lääne-Eesti maakondade logistikaprogrammid (A. Uustalu),
* rahvusvahelise turundusmeetmestiku koostamise iseärasused (A. Vihalem).

Teadus- ja arendustegevuse tulemused on leidnud rakendamist mitmes riiklikus ametkonnas – ESAs, sotsiaalministeeriumis, majandusministeeriumis ja rahandusministeeriumis.

Parim rakendusuuring oli dots A. Uustalu juhitav teema "Ida-Eesti ja Lääne-Eesti maakondade logistikaprogrammid".

Majandusarvestuse instituut

Direktor lektor Paul Tammert

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* majandusarvestuse metoodika ja korraldus (K. Kallas),

* finantsaruannete analüüs (E. Kitvel).

Olulisemad tulemused:

* käsiraamatu "Raamatupidamise hea tava" (EV raamatupidamise toimkonna väljaanne, töös osalesid emeriitprof E. Linnaks ja lektor E. Isand) väljaandmine, raamat sisaldab õiguslikke ja metoodilisi aluseid töötamiseks raamatupidamise alal,
* majandusarvestuse täiendkoolituse programmi väljatöötamine ja elluviimine.

Teoreetilise majandusteaduse ja metodoloogia instituut
Direktor prof Vello Vensel

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* sotsiaalse turumajanduse ja majanduskasvu teoreetilised probleemid (K. Kerem),
* matemaatiliste meetodite ja mudelite väljatöötamine, hõlmates nii puhast matemaatikat lineaaralgebra ja optimeerimise valdkonnast kui ka konkreetsemaid mudeleid ja meetodeid matemaatilises planeerimises (R. Lepp),
* kvantitatiivsete meetodite uurimine ja kasutamine majandusnähtuste modelleerimisel, eeskätt finantssektoris (V. Vensel).

Tulemuslikumad tööd:

* alusuuring "Siirdemajanduse majandusarengut tagavate mõjurite uurimise teoreetilised ja metodoloogilised alused" (V. Vensel),
* rakenduslike elementidega alusuuring "Uue turumajandusmaa finantskeskkonna areng: analüütilised vahendid ja Eesti kaasusanalüüs" (ETFi grant, V. Vensel),
* teema "Majandusmatemaatiliste meetodite uurimine ja rakendamine" (R. Lepp),
* majandusteoreetilisest aspektist vaadatuna saadi häid tulemusi teema "Majanduskasvu eripära Eesti nüüdisoludes" läbitöötamisel (K. Kerem).

Aktiivne oli osavõtt finantsküsimusi puudutavate eelnõude menetlemisest EV Riigikogus (akadeemik U. Mereste).

Territoriaalmajanduse instituut
Direktor prof Ants Kukrus

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* tehnoloogia rahvusvahelise siirdamise majandusõiguslikud aspektid (A. Kukrus),
* avaliku sektori ökonoomika probleemid üleminekumajanduses (A. Purju),
* turumajanduslike muutuste mõju linna arengu subjektidele (M. Pavelson),
* kutseharidus kui karjääri lähtekoht Eesti tööturu näitel (M. Pavelson),
* eluasemeomandi sotsiaalsete ja keskkondlike subjektide suhete transformatsioon (K. Paadam),
* detsentraliseerimispoliitika Eesti Vabariigis (M. Raudjärv),
* Eesti Vabariigi integreerumine Euroopa Liiduga – majanduspoliitika eesmärgid ja abinõud (M. Raudjärv).

Parimad tööd olid prof A. Purju juhitud alusuuring "Avaliku sektori ökonoomika probleemid üleminekumajanduses" ja rakendusuuring "Eesti toiduainetetööstuse konkurentsivõime Euroopa Liiduga integreerumise perspektiivis".

MATEMAATIKA-FÜÜSIKATEADUSKOND
Dekaan prof Rein-Karl Loide

Füüsikainstituut
Direktor dots Tõnu Ruus

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

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

Olulisemad saavutused:

* ilmus ja sai trükivalmis mitu õpikut,
* alustati ingliskeelsete õppevahendite koostamist rahvusvahelikustamise programmi raames,
* lõppes kaks teemat: "Kõrgemate spinnidega väljad ja superväljad" (R.-K. Loide) ja "Ülijuhtivate perovskiitide struktuurielementide lokaalse dünaamika ja stabiilsuse uurimine ja arvutamine" (M. Klopov).

Esimese tulemused pakuvad uut lähenemisviisi kõrgema spinniga väljade ja superväljade teooriale, näidates võimalusi uudsete võrrandite ja algebrate leidmiseks. Teises läbi viidud arvutused lubavad seletada, miks tekib YBaCuO struktuuris ioonide O-Cu ahelas siksakiline ioonide paigutus.

Astronoomid P. Kalev ja V. Harvig aitasid korraldada III üle-eestilist astronoomiahuviliste kokkutulekut Vilustes ning viisid Mustamäe tähetornis läbi rea loengekskursioone.

Matemaatikainstituut
Direktor prof Peeter Puusemp

Instituudi teadustegevuse suunaks on loodusteadus, teaduserialadeks matemaatika ja rakendusmatemaatika.

Olulisemad saavutused:

* teadustöös tuleb märkida publikatsioonide arvu märgatavat kasvu võrreldes varasemaga (L. Ainola, E. Paal, J. Janno, O. Vaarmann),
* arendustöös võib lugeda märkimisväärseks instituudi tegevust TEMPUS-projekti raames, mitu loengukonspekti on paigutatud internetti, prof. P. Puusempal valmis õpiku "Lineaaralgebra" käsikiri, lektor E. Pais on koostanud matemaatikaõpikuid põhikoolile.

Insenerigraafika keskus
Juhataja lektor Jaan Riives

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* AutoCAD-i rakendus raudbetoon- ja metallkonstruktsioonide spetsifikatsioonide ja painutustabelite moodustamiseks (H. Möldre),
* arvutigraafika rakendused insenerigraafiliste distsipliinide õpetamisel (R. Mägi),
* kujutiste ja kujutamisvõtete optimaalse käsitluse arvutigraafiline versioon tehnikakõrgkooli tehnilise joonestamise kursuses (J. Riives, L. Türn).

Keskuse õppejõud võtsid osa assotsiatsiooni Baltgraf korraldatud Vilniuse rahvusvahelisest teaduskonverentsist *Engineering and Computer Graphics 4*.

Arendustegevuses oli oluliseks saavutuseks kujutava geomeetria üldkursuse ümberkorraldamine ja uutele tingimustele vastava õppekirjanduse kompleksne väljaandmine. Elav on olnud näitustel esinemine (8 näitust, neist 3 välisriikides).

Materjaliuuringute keskus
Juhataja prof Urve Kallavus

Teadus- ja arendustegevus hõlmab ainete ja materjalide struktuuri ja omaduste uurimist füüsikaliste meetoditega.

Olulisemad saavutused:

* evitati röntgendifraktomeeter D5005, mis on vajalik ülikooli kõikidele materjaliuuringutega seotud projektidele,
* esimest korda pärast 1990. aastat õnnestus osta mõningaid prepareerimisvahendeid.

MEHAANIKATEADUSKOND
Dekaan prof Jakob Kübarsepp

Aparaadiehituse instituut
Direktor prof Maido Ajaots

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* mehhatroonika tootearendus ja hõõrdenähtused liugepaarides ning hõõrdenähtustega seotud probleemid biotribosüsteemides: standardimisteooria ning toote modelleerimine tooteloomes (I. Märtson) ja loova töö tehnika meetodid ning vahendid (T. Tiidemann),
* süsteemitehnika meetodite ja mudelite rakendamine kvaliteeditehnikas (A. Kiitam),
* metroloogia üldküsimused ja mõõtmiste täpsus (R. Laaneots),
* aparaatide tribosüsteemide uurimine (M. Ajaots),
* magnetilised mikroseadised ja nende valmistusviisid (A. Kruusing).

Olulisemad saavutused:

* viljakas oli van-teadur A. Kruusingu teadus- ja arendustegevus Oulu Ülikoolis lasertehnoloogia ja mikrotehnika valdkonnas. Need on tööd, mille vilju vajab Eesti tööstus lähitulevikus,

* arendustöö (prof A. Kiitam ja prof R. Laaneots) – seaduse ja normide loome, tõlked,
* esmakordselt muretses instituut märkimisväärse koguse seadmeid ja infotehnoloogiavahendeid enda teenitud rahast,
* edukad on olnud tööd liigeste taastusravi seadme täiustamisel (prof M. Tamre),
* märkimist väärib ka prof M. Ajaotsa töö materjalide tribotehniliste omaduste uurimise alal (mehhatroonikasüsteem materjalide tribotehniliseks katsetuseks).

Masinaehituse instituut
Direktor prof Jüri Papstel

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

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

Olulisemad saavutused:

* alusuuringutes dots G. Grossschmidti artiklisari süsteemide modelleerimisest, kasutades tehisintellektil põhinevat programmipaketti NUT,
* rakendustöödes dots L. Roosimölderi juhtimisel ülipika käigu-ulatusega tahmapuhuri projekteerimine koos vajalike uurimistöödega,

* arendustööde osas dots R. Mesila tegevus kõrgtehnoloogia siirdekeskuse väljaarendamisel.

Masinaõpetuse instituut
Direktor prof Toivo Pappel

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

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

Olulisemad saavutused:

* koostöö materjalitehnika ja aparaadiehituse instituutidega ühise põhiteema "Tribomaterjalid ja süsteemid" läbitöötamisel sujub hästi, ühistöö aluseks on ühine triboloogialaboratoorium,
* loomisel on masinaehituse instituudiga ühine vibratsiooniuurimise laboratoorium soodustamaks masinate diagnostika ja töökindluse alaseid uuringuid.

Materjalitehnika instituut
Direktor prof Priit Kulu

* kulumis- ja korrosioonikindlad pinded (P. Kulu),
* desintegraatorid ja materjalide desintegraatortehnoloogia (A. Tümanok),
* materjalide ja toodete katsetamine (P. Kulu),
* volframivabad kulumiskindlad titaan- ja kroomkarbiidipõhised kermised (J. Kübasrsepp),
* kermiste kulumine ja materjali valiku alused (J. Kübarsepp).

Olulisemad saavutused alusuuringute osas:

* kulumiskindlate pulberkomposiitide (titaan-, volfram- ja kroomkarbiidsete kermiste) kulumise-purunemise mehhanismi ja kineetika iseärasuste selgitamine erinevates kulumistingimustes ja kulumiskindlate keraamilis-metalliliste materjalide loomine erinevate kulumistingimuste tarvis,
* uute komposiitpulbrite ja neist kulumiskindla komposiitpinna loomise teoreetiliste aluste ja pihustuspinde kulumiskindluse tõstmise teede väljatöötamine ning pulberpinde (materjali ja tehnoloogia) valiku põhimõtted tööks äärmuslikes abrasiiv-erosioonkulumise tingimustes,
* materjalide mikrojahvatuse ning kummi ratsionaalse purustamise teo-

reetiliste aluste ja matemaatilise mudeli väljatöötamine ning nende paikapidavuse kontroll rea materjalide (roostevaba teras, keraamika, kumm) jahvatamisel,

* desintegraatorjahvatamise teel saadud metallipulbrite granulomeetriat ja morfoloogiat adekvaatselt kirjeldavate meetodide väljatöötamine,
* uute kompleksühendite süntees vaskhalogeenid-teokarbamiidsüsteemis ja nende koostise ning struktuursete parameetrite määramine,
* polükristalsetes CIS materjalides fotoluminestsentsi tundmaõppimine ja dislokatsioonialade domineeriva mõju selgitamine luminestsentsi mehhanismile.

Olulisemad saavutused rakendusuuringute osas:

* tehnoloogia väljatöötamine materjalide ülipeenjahvatamiseks ning autorehvide purustamiseks 1–3-mm kummipuruks normaaltemperatuuril,
* mikromeetrilise kõvasulampulbri saamise tehnoloogia, paksude pinnete detonatsioonpihustusseadme ja tehnoloogia evitamine,
* TiC- ja Cr_3C_2-põhiste kermiste korrosioonikindluse ja korrosioon-erosioonkulumise iseärasuste selgitamine erinevates keskkondades (mineraalhapete lahustes) ning korrosiooni- ja kulumiskindluse suurendamise võimaluste selgitamine legeerimise teel elementidega (Cu, Mo, Si) ja keemiliste ühenditega – karbiididega,
* uute tundlike luminofoormaterjalide väljatöötamine meditsiinitehnikale.

Arendustegevus:

* TTÜ Katsekoja metallilaboratooriumi tunnustamine,
* mehaanikateaduskonna kulutamislaboratooriumi ajakohastamine,
* titaankarbiidsetest materjalidest suure eritugevusega autokummijäänaelte masstootmistehnoloogia loomine koostöös Soome firmaga Gyros OY ja Rootsi firmaga Sandvik.

SÜSTEEMITEHNIKA TEADUSKOND
Dekaan prof Leo Mõtus

Automaatikainstituut
Direktor prof Ennu Rüstern

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* segamoodiliste IC-de ja nende disainivahendite arendamine (V. Kukk),

* teadmustehnika meetodite rakendamine reaalajasüsteemide projekteerimisel (L. Mõtus),
* aruka, reaalajas töötava suurte tehniliste rakenduste diagnostikavahendi loomine (L. Mõtus),
* uue põlvkonna tarkvaratehnika keskkonna LIMITS-PC loomine (L. Mõtus),
* dünaamiliste süsteemide juhtimise ja modelleerimise meetodid (E. Rüstern),
* intellektitehnika ja kõrgjõudlusega arvutivõrgud (J. Penjam).

Olulisemad saavutused:

* sihtrahastatava teema "Süsteemide analüüs, modelleerimine ja juhtimine" (L. Mõtus) täitmine aruandeperioodil: avaldatud 17 artiklit ja ettekannet eelretsenseeritavates teadusväljaannetes, kaitstud 4 magistritööd ja 9 lõputööd,
* projekti "Uue põlvkonna tarkvaratehnika keskkonna LIMITS-PC loomine" lõpetamine, mille tulemusena tarkvarakeskkond LIMITS viidi üle Windows NT keskkonda loomaks reaalaja tarkvaratehnika õpetamise keskkonda,
* teadus- ja õppetegevuse keskkonna jätkuv arendamine loomaks vajalikku tehnilist alust teadustööle ja põhiainete õpetamisele,
* reaalajasüsteemide, siduteooria ja -disaini ning automaatjuhtimise ja süsteemianalüüsi õppetoolide ametikohtadejärgse struktuuri viimine vastavusse õppetöö struktuuriga,
* süsteemitehnika teadusseminari töölerakendamine intensiivistamaks teadustegevust ja kraadiõpet.

Elektroonikainstituut
Direktor prof Mart Min

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* intelligentsed mõõtevahendid ja -süsteemid tehnika ja biomeditsiini valdkondadele (M. Min),
* elektroonsed biostimulaatorid (M. Min),
* kõrgekvaliteedilised kontaktid metall-, pooljuht- ja keraamikaalustele, uuringud ja tehnoloogia (T. Rang),
* uudsete pooljuhtmaterjalide ja nendest valmistatud jõuseadiste modelleerimine ja numbriline simuleerimine (V. Männama),

* väikese võimsustarbega voolutoimeliste signaalitöötluslülituste analüüs, simuleerimine ja rakendamine (V. Männama).

Olulisemad saavutused:

* tegevus innovatsiooniprojekti "Mikroelektroonikatööstuse taastamine Eestis" raames, tänu firmade ARSmikro ja AnaloogDisain kaasalöömisele ulatus projekti rahastamine 1,3 mln kroonini,
* tänu edukale teadus- ja arendustööle miniatuurse südamerütmuri väljaarendamisel sai reaalseks teaduslepingu sõlmimine 1999. aastal instituudi ja Rootsi firma Pacesetter ning selle USA emafirma St Jude Medical vahel, sellekohased läbirääkimised juba käivad,
* difusioonkeevitusseadme töölerakendamine instituudis, on saadud esimesed metallkontaktid SiC pinnal,
* lepingu "Automatiseeritud valvesignalisatsioonisüsteem" tulemuse evitamine Eestis.

Biomeditsiinitehnika keskus

Juhataja prof Hiie Hinrikus

Keskuse uuringud on haaratud Eesti biomeditsiinitehnika teadusprogrammi.

Teadus- ja arendustegevuse valdkonnad:

* elektromagnetkiirguse ja inimorganismi koosmõju (H. Hinrikus),
* laserkiirguse kasutamine meditsiinidiagnostikas (K. Meigas),
* füsioloogiliste signaalide töötlus (T. Lipping).

Keskus on Eesti-poolne partner projektis COPERNICUS CP 940202 Harmony: "Hägusloogikal töötava kontrolleri kasutamine adaptiivsetes südamestimulaatorites", juhendaja prof H. Hinrikus; koordinaator: Association Claude Bernand Broussais (Pariis); partnerid: Varssavi Tehnikaülikool ja AS Emtel (Poola). Eesmärk – uut tüüpi südamestimulaatori kontrolleri modelleerimine ja katsetamine.

Olulisemad saavutused:

* intensiivistunud on tegevus laserite kasutamisel meditsiinidiagnostikas, märkimist väärib Linköpingi Ülikooli ettepanek alustada ühisuuringuid optilise pletüsmograafia vallas,
* käivitus Baltimaade biomeditsiinitehnika ja meditsiinifüüsika magistrikursuste TEMPUS-projekt ja alustati läbirääkimisi Rootsi ülikoolidega ühisprojekti üle intensiivkursuste korraldamiseks Eestis,
* jätkuvalt väga hea koostöö rakendusmehaanika õppetooliga,
* K. Meigasele, J. Lassile ja J. Riipulgale omistati Eesti volitatud inseneri kutse.

Elektroonika kompetentsuskeskus
Juhataja Aivar Usk

Keskusel puuduvad riigieelarvest eraldatud teadustegevuse sihtotstarbelise rahastamisega kaetud uurimisteemad. Koostöös elektroonikainstituudi mõõtesüsteemide laboriga tegeldakse automaatmõõtesüsteemi arendusega välistemperatuuri registreerimiseks ja kättesaadavaks muutmiseks interneti kasutajaskonnale. Kavas on olemasoleva temperatuurileheküljе edasiarendus ilmajaamaleheküljeks. Koordineeritakse infotehnika ja süsteemitehnika teaduskondade ja Stockholmi Kuningliku Tehnikaülikooli ühisprojekti *Electronics for Information Technology Network*, mida rahastab Rootsi Instituudi Visby programm.

ARVANDMED PUBLIKATSIOONIDE KOHTA

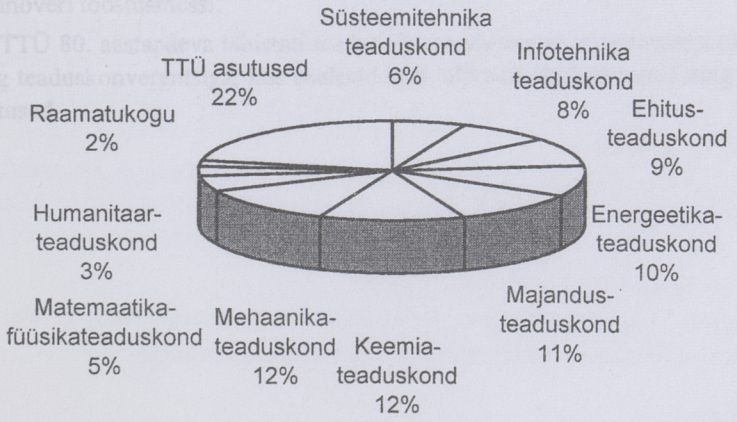
Teaduskond	Monograafia	Õpik, õppevahend	Teaduslik raamat	Teaduslikud artiklid ajakirjas (kogumikus)			Muud publikatsioonid*	Kokku
				CC	CC-ga võrds.	Mujal		
Ehitus	*11*	*14*	*8*	*5*	*39*	*30*	*81*	*188*
Energeetika	*–*	*9*	*5*	*16*	*41*	*60*	*80*	*211*
Humanitaar	*2*	*7*	*5*	*–*	*1*	*9*	*32*	*56*
Infotehnika	*–*	*11*	*2*	*4*	*64*	*57*	*35*	*173*
Keemia	*3*	*15*	*4*	*58*	*19*	*142*	*35*	*276*
Majandus	*9*	*21*	*5*	*3*	*36*	*61*	*99*	*234*
Matemaatika-füüsika	*–*	*14*	*3*	*12*	*33*	*22*	*16*	*100*
Mehaanika	*2*	*9*	*12*	*12*	*62*	*101*	*60*	*258*
Süsteemitehnika	*–*	*–*	*1*	*6*	*53*	*11*	*55*	*126*
Raamatukogu	*–*	*–*	*1*	*–*	*–*	*13*	*32*	*46*
TTÜ asutused	*2*	*3*	*6*	*85*	*75*	*185*	*146*	*502*
Kokku	**29**	**103**	**52**	**201**	**691**	**691**	**671**	**2170**

*Muud publikatsioonid – tõlgitud/toimetatud raamatud, populaarteaduslikud raamatud/artiklid, teadustööde aruanded

CC – väljaandes *Current Contents* toodud ajakirjades ja kogumikes

CC-ga võrds. – teaduskonna nõukogu otsusega väljaandes *Current Contents* toodud ajakirjade ja kogumike artiklitega võrdsustatud

Publikatsioonide osakaal



LEIUTUSTEGEVUS

Saadud patendid:

* Europatent "Controller Power Supply". Autorid J. Järvik ja K. Janson (elektrotehnika aluste ja elektrimasinate instituut).
* Vene Föderatsiooni patent "Regulirujemõi istotšnik pitanija". Autorid J. Järvik ja K. Janson (elektrotehnika aluste ja elektrimasinate instituut).
* Ukraina patent "Desintegraator". Autorid A. Tümanok, D. Goljandin, O. Tugai, A. Stupnitski (materjalitehnika instituut).

Saadud positiivsed otsused leiutise kohta:

* Otsus Eesti Patendiametist leiutisele "Meetod alumiinium- ja raudsulfaate sisaldava veepuhastuskoagulandi saamiseks ning glaukoniidi kasutamiseks selle toormena". Autorid R. Kuusik ja L. Viisimaa (alus- ja rakenduskeemia instituut).
* Otsus Eesti Patendiametist leiutisele "Vedelate ja gaasiliste saaduste saamise menetlus". Autorid V. Jefimov, S. Doilov, I. Pulemjotov, I. Rooks, N. Nazinin, A. Popov (TTÜ Põlevkivi Instituut ja Kiviter).

Kaubamärgi pikendamine:

* Kaubamärgi "DS" (materjalitehnika instituut) kehtivuse aega pikendati kuni 11.05.2009.

TEADUSÜRITUSTE KORRALDAMINE ÜLIKOOLI TÖÖTAJATE POOLT JA OSALEMINE NEIS

Teaduskond/ asutus	Teadusürituste korraldamine			Teadusüritustel osalemine		
	siseriik-likud	rahvus-vahelised	kokku	siseriik-likud	rahvus-vahelised	kokku
Ehitus	*6*	*21*	*27*	*53*	*103*	*156*
Energeetika	*2*	*1*	*3*	*47*	*61*	*108*
Humanitaar	*7*	*3*	*10*	*56*	*64*	*120*
Infotehnika	*5*	*15*	*20*	*8*	*55*	*63*
Keemia	*12*	*2*	*14*	*47*	*95*	*142*
Majandus	*–*	*2*	*2*	*40*	*67*	*107*
Matemaatika-füüsika	*6*	*1*	*7*	*16*	*30*	*46*
Mehaanika	*7*	*6*	*13*	*35*	*82*	*117*
Süsteemi-tehnika	*5*	*6*	*11*	*21*	*55*	*76*
Raamatu-kogu	*4*	*–*	*4*	*14*	*14*	*28*
TTÜ asutused	*11*	*3*	*14*	*19*	*116*	*135*
Kokku	**65**	**60**	**125**	**356**	**742**	**1098**

Ülikooli teadus- ja arendustegevuse tulemusi eksponeeriti 148 näitusel ja messil, neist 57 olid rahvusvahelised. Tuntuimana võib nimetada iga-aastast Hannoveri tööstusmessi.

TTÜ 80. aastapäeva tähistati teadus- ja arendustegevust tutvustava näituse ning teaduskonverentsiga, kus osalesid kõik ülikooli teaduskonnad ning TTÜ asutused.

KAITSTUD DOKTORITÖÖD

Arvi Kruusing (aparaadiehituse instituut).
Teema: "Magnetilised mikroseadised ja nende valmistusviisid".
Teaduslik juhendaja: prof M. Ajaots.
Kaitsmine: 6. jaanuaril 1998 TTÜs.
Omistati tehnikadoktori kraad.

Meelis Sirendi (toiduainete instituut).
Teema: "Lipiidide oksüdeerumine emulsioonisüsteemides".
Teaduslikud juhendajad: prof J. Kann, prof Yoshimasa Yamano.
Kaitsmine: 17. märtsil 1998 Ehime Ülikoolis (Jaapan).
Omistati teaduste doktori kraad toidufüüsika alal.

Olav Kongas (mehaanikainstituut).
Teema: "Mittelineaarne dünaamika südamerütmihäirete modelleerimisel".
Teaduslik juhendaja: prof J. Engelbrecht.
Kaitsmine: 26. märtsil 1998 TTÜs.
Omistati loodusteaduste doktori kraad.

Aivo Lepland (TTÜ Geoloogia Instituut).
Teema: "Sedimentary processes related to detrital and authigenic mineralogy of Holocene sediments: Skagerrak and Baltic Sea".
Teaduslik juhendaja: dr Rodney L. Stevens.
Kaitsmine: 13. aprillil 1998 Göteborgi Ülikoolis.
Omistati filosoofiadoktori (Ph. D.) kraad.

Indrek Aarna (soojustehnika instituut).
Teema: "Lämmastikoksiidi ja süsiniku vahelise reaktsiooni kineetikaga seotud probleeme".
Kaitsmine: 13. aprillil 1998 Browni Ülikoolis (USA).
Omistati keemiateaduste doktori kraad.

Siim Veski (TTÜ Geoloogia Instituut).
Teema: "Vegetation history, human impact and paleogeography of West Estonia. Pollen analytical studies of lake and bog sediments".

Teaduslikud juhendajad: prof Lars-König Königsson, geol.-kand. L. Saarse.
Kaitsmine: 27. mail 1998 Uppsala Ülikoolis.
Omistati filosoofiadoktori (Ph. D.) kraad.

Jüri Lavrentjev (masinaehituse instituut).
Teema: "Multiport-mudelite aeromehaaniliste seadmete modelleerimine".
Kaitsmine: 5. novembril 1998 Stockholmi Kuninglikus Tehnikaülikoolis.
Omistati tehnikadoktori kraad.

Igor Tuuling (TTÜ Geoloogia Instituut).
Teema: "Shipborne geophysical study of an Ordovician-Silurian platform, Farö – Hiiumaa area, northeastern Baltic Sea".
Teaduslik juhendaja: dr Tom Floden.
Kaitsmine: 10. detsembril 1998 Stockholmi Ülikoolis.
Omistati filosoofiadoktori (Ph. D.) kraad.

KONSTRUEERIMISTEHNOLOOGIA OSAKOND

Aasta tähtsaim ettevõtmine oli energeetikaseadmete materjalide omaduste tundmaõppimiseks mõeldud mikrokatsekehade lõikeseadme uue modifikatsiooni väljatöötamine ja valmistamine. Püsimagnetiga seadmele või torustikule kinnituv lõikeseade varustati programmeeritava ettenihkeajamiga ning tööorgani kiirusregulaatoriga. Seade valmis koostöös soojustehnika instituudi teadurite I. Klevtsovi ja H. Tallermoga.

Jõuluks jõuti lõpule materjalitehnika instituudi suuremahulise tellimusega, milleks oli kõrgtemperatuurne tsentrifugaalkiirendi. Üldlahenduselt kujutas see elektriahju soojuskeskkonda (kuni 800 °C) töösse seatud tuntud TsUK-kiirendit.

Teedeinstituudile tehti mitu uut laboratooriumiseadet ning ajakohastati olemasolevaid. Rohkesti oli tegemist turvavahendite valmistamisega ülikoolile.

Osakonna kogukäive moodustas ligikaudu 450 000 krooni, sellest eelarveväliseid vahendeid (grandid, lepingud) 330 000 krooni. Välistellimusi täideti 10 000 krooni mahus.

UUED MEETODID DIGITAALSÜSTEEMIDE DISAINI JA DIAGNOSTIKA VALDKONNAS

Kommentaar Eesti Vabariigi teaduse aastapreemia pälvinud tööle

Digitaliseeruva ühiskonna üha suurenev sõltuvus infotehnoloogiast on muutnud digitaalsüsteemide disaini ja diagnostika strateegiliseks teadusvaldkonnaks igas kõrgelt arenenud riigis. Tänavuse tehnikateaduse aastapreemia pälvinud töö kuulubki sellesse valdkonda. Töö teaduslikku tulemust võiks sõnastada kui ühtse lähenemisviisi väljaarendamist koos uute tulemuslikumate meetodite loomisega digitaalsüsteemide diagnostikaks erinevatel funktsionaalsetel tasanditel.

Infotehnoloogia tormiline areng tähendab ühelt poolt nimetatud probleemide keerukuse kasvu, teiselt poolt aga vajadust neid paremini lahendada.

Olen arvamusel, et teadustegevuse kvaliteedi üheks olulisemaks avalikuks näitajaks on teadustulemuste eksport ja sellest kujunev kasu rahvale. Akadeemiline tulemuste mõõt – publikatsioon – on vaid teaduse kasulikkust määrava pika ahela algus: publikatsioonide abil kujuneb tunnustatus, sellele rajaneb rahvusvaheline koostöö, tulevad ühisprojektid ja lepingud, mille kaudu teadustöö kvaliteet leiab väljundi võimaluses toetada riigi majandust ressursside hankimisega väljastpoolt riigipiire või innovatsiooni näol tööstuses.

Töö juured ulatuvad aastasse 1976, mil avaldasin artikli otsustusdiagrammide (OD) kasutamise võimalustest digitaalsüsteemide (arvutite) diagnostikas. Tervelt kümme aastat see võimalus teadlasi eriti ei huvitanud ja meie labor oli peaaegu ainus koht maailmas, kus nimetatud probleemiga tegeldi. Tahaks tänuga märkida Küberneetika Instituudi tuge tolleaegsete uuringute rahastamisel ja tihedat koostööd neil päevil sealsete kolleegidega (H. Tani, T. Lohuaru, M. Pall, A. Voolaine, O. Räisa, H. Haak), aga samuti minu tolleaegsete õpilaste A. Viilupi, T. Evartsoni, A. Toomsalu, M. Plaki, P. Kitsniku ja teistega TTÜs. Alles möödunud kümnendi lõpus algas ülemaailmses ulatuses ootamatu buum binaarsete OD-de uurimises ja kasutusvõimaluste otsimises. Täna pühendatakse digitaalsüsteemidega seotud konverentsidel terveid sektsioone binaarsetele OD-dele. Tekkinud buumist sai sisuline tunnustus nüüd juba kakskümmend aastat tagasi Eestis publitseeritud esmamõttele.

Oma varasemates artiklites olen aga näidanud OD-de efektiivse kasutamise võimalusi mitte üksnes digitaalsüsteemide binaarsel, vaid ka kõrgematel funkt-

sionaalsetel tasanditel. OD-de üldistamine ja kasutamine süsteemide kõrgematel tasanditel on nüüd ka mujal suurt huvi äratanud. Nii olengi paaril viimasel aastal sel teemal ridamisi artikleid avaldanud koostöös prantsuse, saksa, itaalia ja rootsi teadlastega. Võib rääkida ka teabesiirdest Eestist Rootsi, kuna üks mu õpilasi Gert Jervan jätkab doktorantuuri Linköpingi Ülikoolis meie laborist kaasa võetud teedrajaval uurimisteemal.

Kasutades ära uue OD-mudeli universaalsust ja eriomadusi, mis võimaldasid täpsemalt ennustada kombinatoorsete variantide perspektiivsust, õnnestus luua teadaolevatest lahendustest tõhusam hierarhiline testide sünteesi meetod ning vastav rakendus testprogrammide automaatse sünteesi tarkvara näol. Meetodi efektiivsuse tagab mitmete ideede uudne kombineerimine, nagu *top down* ja *bottom-up* strateegiate ühitamine hierarhilises ideoloogias, funktsionaalse ja struktuurse lähenemisviisi ühitamine rikete käitlemisel, transparentsustingimuste uudne ilmutatud esitamine mudelis, stohhastiliste ja deterministlike algoritmide kombineerimine erinevatel hierarhia tasanditel. Väga suur osa loetletud ideede arendamisel, rakendamisel ja eksperimentide korraldamisel kuulub mu õpilasele doktorant Jaan Raikile.

Eksperimendid rahvusvaheliselt tunnustatud testiskeemidel näitasid, et uus generaator töötab kiiremini seni publitseeritud analoogidest. Koostöös Fraunhoferi Integraalskeemide Instituudiga Dresdenis bilateraalse Saksa–Eesti ühisprojekti raames on süsteem juurutamisel Saksamaa väikeettevõtete jaoks. Koostöö süsteemi rakendusvõimaluste laiendamise eesmärgil toimub ka Linköpingi Ülikooliga ja firmadega Ericsson Telecom AB ning Digsim Data AB Rootsis.

Traditsioonilised veakindluse analüüsi meetodid põhinevad enamasti stohhastilistel lähenemisviisidel, mis on üsnagi ebatäpsed. Uus OD-mudelil põhinev rikete mõju deduktiivne analüüsimeetod võimaldas sisse tuua deterministliku käsitluse ning seeläbi suurendada hindamismeetodite täpsust ja usaldatavust. Võrreldes kasutust leidvate VHDL simulaatoritega on meie laboris loodud meetod kiirem. Uut analüüsimeetodit arendasime koostöös Torino Tehnikaülikooliga Itaalias. Simulaatori efektiivsuse tõstmisega seotud uurimistööd jätkuvad aga koostöös Joseph Fourier' Ülikooliga Grenoble'is.

Äärmiselt huvitava tulemuse sain koostöös prof Borrionega Prantsusmaal digitaalskeemide verifitseerimise valdkonnas. Õnnestus näidata, et disainivigade diagnostikat on võimalik taandada konstantrikete diagnostikale, millest omakorda tuleneb võimalus kasutada klassikalist hästi läbitöötatud konstantrikete teooriat ning sellel põhinevat olemasolevat diagnostika tarkvara. Teiselt

poolt aga loob saadud tulemus esmakordselt reaalse võimaluse lahendada praktikale väga oluline mitmekordsete disainivigade diagnostika probleem. Viimast lahendamegi praegu koostöös ühe maailma mainekama laboratooriumiga selles valdkonnas – TIMA Grenoble'is.

Loetletud teadustulemused on olnud aluseks diagnostikatarkvara Turbo-Tester väljatöötamisel. Seda on edukalt kasutatud Helsingi Tehnikaülikooli (Soome), Chalmersi Tehnikaülikooli (Rootsi) ja Michigani Ülikooli (USA) tudengite õpetamisel. Süsteemi on kasutatud Rootsi firma Digsim Data AB poolt inseneride täiendõppes. Käesoleval hetkel realiseerub europrojekt Sytic programmi Copernicus raames, mille eesmärgiks on levitada Turbo-Testrit Euroopa ülikoolides.

Viimaste aastate uurimis- ja arendustööd on toetanud ühelt poolt Eesti Teadusfond, teiselt poolt aga on hangitud ressursse eurokonkurentsis programmide Copernicus ja Esprit raames. Nende toetusel on TTÜ arvutitehnika instituudi juures loodud tipptasemel tehnoloogiline keskkond teadusuuringuteks ja arendustööks, millega on vahetult seotud ka digitaalelektroonika-alane õppetöö ülikoolis.

Tööalased sidemed firmadega Cadence ja Ericsson Telecom AB, Digsim Data AB, kuuluvus assotsiatsiooni Europractice ja töö europrojektides on võimaldanud sisustada praktiliselt Eesti Vabariigi poolsete kulutusteta Kesk- ja Ida-Euroopas ainulaadse tööjaamadel põhineva disainiklassi, kus hetkel tervelt 14 töökohta on varustatud litsentsidega maailma juhtivate firmade Cadence, Synopsys, Xilinx, Altera tarkvarade kasutamiseks. Litsentside koguväärtuseks on umbes 50 miljonit krooni.

Disainiklass võimaldab TTÜ tudengitel omandada Lääne-Euroopa inseneride tasemele vastavat haridust ja treenitust, aga samuti kujutab endast tehnilist baasi inseneritegevuse toetamiseks Eestis kaasaegse elektroonika projekteerimisel. Selles keskkonnas projekteeriti teadaolevalt esimene Eesti ülisuur integraalskeem – krüptoprotsessor, mille autoriks on arvutitehnika instituudi magister Jüri Põldre. Skeemi prototüüpseeria valmistati Lääne-Euroopa tehases ES2. Seade võimaldab salastatud sidepidamist läbi avalike infokanalite ja peaks huvi pakkuma nii laiale tarbijaskonnale (politsei, kaitsevägi, mobiiltelefonide kasutajad) kui ka Eesti tööstusele perspektiivse toote näol ning on leidnud laiemat huvi ka väljaspool Eestit. Ta on läbinud rahvusvahelise ekspertiisi ja lülitatud ülemaailmsesse mikroelektroonika intellektuaalse omandi andmebaasi Design & Reuse, Grenoble'is Prantsusmaal.

Kokkuvõtlikult kujutaksin käesoleva tehnikateaduste aastapreemia väärilisek loetud töö tulemusi ja tähtsust Eesti Vabariigile järgmise loeteluna:

* panus maailmateadusse digitaalsüsteemide diagnostika teooria arendamisel, millest annavad tunnistust teaduspublikatsioonid;
* rahvusvahelised kontaktid ja tunnustus, mis on võimaldanud tuua Eestisse finantsressursse: kuus europrojekti nelja aasta jooksul, rida kahepoolseid ühisprojekte Saksamaa, Prantsusmaa ja USA ülikoolidega, grante ning stipendiumeid visiitideks Lääne ülikoolidesse;
* TTÜ juurde loodud elektroonika kompetentsuskeskus;
* TTÜ arvutitehnika instituudi juurde loodud tipptasemel digitaalelektroonika disaini ja teadusuuringute eksperimentaalkeskkond (disaini ja testi keskus), mis on eelduseks kvaliteetse teadus-, arendus- ning õppetöö läbiviimiseks;
* on loodud potentsiaal infotehnoloogiaalaseks riist- ja tarkvara arendustööks ning elektroonikadisaini ja -diagnostika õpetamiseks TTÜs, mille tunnuseks on tarkvara tippväljatöötlused diagnostika vallas ning esimene Eestis projekteeritud ülisuur integraalskeem.

Valitsuse preemia näol kõrge tunnustuse osaliseks saanuna tahaksin avaldada lugupidamist ja tänu kogu arvutitehnika instituudi perele eesotsas direktor Margus Kruusiga sõbraliku ja loometegevust soodustava tööõhkkonna eest, mis on motiveerinud noori teadusse astujaid ennastunustavalt oma laborile pühenduma.

Teadus, eriti aga tehnikateadus on tänapäeval mõeldav üksnes kollektiivse tegevusena. Mõnigi loetletud tulemustest jäänuks saavutamata, kui mu kõrval poleks pidevalt töötanud üliõpilasi, magistrante ja doktorante, kes diskussioonipartneritena aitasid kaasa ideede viljakale teostusele ja kelle abi ning toetuseta poleks teoks saanud mitmed huvitavad eksperimendid. Tahaksin eriti tänada Jaan Raiki, kellel on olnud väga suur osa käesoleva töö realiseerumisel, Jüri Põldret, kelle roll on hindamatu meie labori disainikeskkonna rajamisel ja selle kasutamisel, aga ka paljusid teisi oma õpilasi nagu M. Brikki, P. Paometsa, M. Mandret tehnikaülikoolist, G. Jervanit ja E. Ivaskit, kes praegu jätkavad õpinguid Rootsis, H. Krupnovat, J. Dushinat ja S. Storozhevi Prantsusmaal, M. Saareperat Jaapanis, V. Alangot, A. Buldast, V. Tulitit, A. Markust ning mitmeid teisi.

Teatud osa käesoleva preemia saamisel on aga kindlasti olnud mu publikatsioonide kaasautoritel, keda tahaksin samuti tänada kunagise koostöö eest.

Raimund Ubar

RAAMATUKOGU

16. juunil kinnitati TTÜ nõukogus raamatukogu uus põhimäärus. Sellele vastavalt tegutseb raamatukogu Eesti teadusinfo süsteemi osana ning täidab ülikooliraamatukogu ja tehnikakeskraamatukogu ülesandeid.

Raamatukogu arvudes 1996–1998

	1996	1997	1998
Raamatuid jooksval aastal	13 833	17 205	13 626
nendest: ostud	9 987	10 957	7 767
annetused	1 816	3 198	1 671
sundeksemplarid	1 349	2 011	2 362
Ajakirju jooksval aastal (nimetusi)	715	785	768
Külastused	214 884	236 261	242 905
Laenutused	421 733	384 746	337 374
sellest kojulaenutused	134 128	145 934	152 653
Kirjanduse ostusummad (mln. kr.)	4,34	4,51	5,0
Personal	87,25	82,25	81,25

Kogude täiendamine

Trükiste ostmiseks eraldatud 5,0 miljonist kroonist kulutati perioodika tellimisele 72%: 5% eesti ja 81% välisperioodikale ning 14% perioodika andmebaasidele. 28% kulutati raamatutele: 32,6% eesti ja 64,7% välisraamatule. Kolmandat aastat osaleti rahvusvahelises projektis Lange & Springer Buchprojekt, mille tulemusel hangiti soodsalt 255 välisraamatut. Eesti raamatu osas jätkus kogude täiendamine ostude ja sundeksemplaridega.

Võrreldes varasemate aastatega vähenes annetuste osakaal. Lisandus 1 671 trükist. Peale traditsiooniliste annetajate, nagu Eesti Pank, Rahvusvaheline Aatomienergia Agentuur, Rahvusvaheline Valuutafond annetasid kirjandust veel Bentley College, Dalhousie University, Eesti Kütte ja Ventilatsiooni Inseneride Ühendus, TTÜ saksa keele lektoraat ning professorid T. Kaps ja P. A. Vesilind.

Arvele võeti 13 626 raamatut keskmise eksemplaarsusega 1,64: eestikeelsel raamatul 2,07, võõrkeelsel 1,19 ja õpikul 25,9. Ajakirju saabus 768 nimetust: 100 eestikeelseid ja 668 võõrkeelseid, neist 19 CD-ROMidel. Mitmed seni tellitud eestikeelsed ajakirjad lõpetasid ilmumise. Ajalehti telliti 50 nimetust.

Kogudes oli aastalõpu seisuga 1 048 626 arvestusüksust. Jätkuvalt kustutati

kogudest mikrokaartidel olevaid tootekatalooge ja ajakirju kokku 197 684 eksemplari.

Lugejateenindus

16 344 lugejat külastas raamatukogu kokku 242 905 korral. Niisiis käis raamatukogus keskmiselt tuhatkond lugejat päevas. Pearaamatukogu lugemissaal oli pidevalt täidetud, tippkoormuse ajal ei jätkunud kohti.

Laenutati 337 374 teavikut. Eelmise aastaga võrreldes kasvas kojulaenutuste arv, kuid vähenes laenutus lugemissaalidesse: filiaalis tehnikakirjanduse erilaadide ning pearaamatukogus eestikeelsete ajalehtede-ajakirjade kasutamise arvel. Lugejad eelistavad kasutada häid artikliandmebaase MajPol ja Varia ajalehtede-ajakirjade hoidlakogust väljatellimise ja läbilappamise asemel. Lugemissaalilaenutusi vähendas ka infoosakonna teatmekogu muutmine avakoguks.

Infoteenindus

Infopäringute hulk pearaamatukogus on plahvatuslikult kasvanud. Kui eelmisel aastal esitati valveinformistile 3 114 päringut, siis 1998 oli see arv 6 933, neist 2 676 teemapäringut.

Eestis koostatavatele artikliandmebaasidele MajPol, Varia ja WinLex tekkis järjekord, nii et need tuli installeerida teisegi arvutisse. Enam vajati infot õigus- ja majandusteemadel, vähem tööstusest.

Raamatukogu veebileheküljel pakuti esmakordselt välja elektroonilise infoteeninduse võimalus: elektronpostiga saabunud lühipäringud valveinformistile aadressil info@lib.ttu.ee. Saabus sadakond päringut, ka välismaalt. Vastati kohe. Nii raamatukoguhoidjale kui lugejale on teenus uudne ning vajab veel harjumist.

Raamatukogu 124 CD-ROM-andmebaasi kasutamine võrreldes 1997 kasvas peaaegu kolm korda. Esikohal on referaatandmebaasid Chemical Abstracts, Compendex Plus, Material Science Citation Index, samuti olid populaarsed elektroonilised teatmeteosed. Mitu firmat võimaldasid tasuta kasutada oma elektroonilisi ajakirju ja andmebaase. Lisaks loodi kümnekonnale õppejõule võimalus tasuta juurdepääsuks raamatukokku tellitud seitsme ajakirja elektroonilisele versioonile teaduskondades asuvatelt arvutitelt. Aasta lõpul korraldatud küsitlus näitas, et elektrooniliste ajakirjade lugemine pole veel harjumuseks muutunud.

Väga populaarseks on muutunud avakogud rõdul. Eriti on kasvanud huvi entsüklopeediate, sõnastike ja teatmeteoste vastu.

Rahvusvaheline koostöö

Raamatukogu osaleb mitmes kodumaises ja rahvusvahelises koostööprojektis. Esmakordselt osaletakse ühes Euroopa Liidu koostööprogrammi *Telemaatika raamatukogudes* projektis – kaugkoolitusprojektis Dedicate (Distance Education Information Courses with Access through Networks). Projekt käivitus 1998 mais ja kestab 1999 septembrini. Selles osaleb üheksa ülikooliraamatukogu Rootsist, Soomest, Suurbritanniast, Poolast, Ungarist, Eestist, Lätist ja Leedust. Projekti juhib Chalmersi Tehnikaülikooli Raamatukogu. Projekti käigus arendatakse välja infokirjaoskuse kaugkoolituskursus ja katsetatakse viies Kesk- ja Ida-Euroopa raamatukogus www-l põhinevaid tehnikainfoalaseid kaugkoolitusprogramme.

Infotehnoloogia

Vastavalt Elnet Konsortsiumi taotlusele eraldati riigieelarve IT-summadest projekti *Eesti raamatukogude infosüsteem: TTÜ Raamatukogu infosüsteemi juurutamine 1998* elluviimiseks 483 450 krooni. Avatud riigihanke tulemusena osteti raamatukogule kohtvõrgu server, võrgu läbilaskevõime suurendamiseks jaotureid, tööjaamu, vöötkoodilugereid ja muud riist- ning võrkvara. Projekti Dedicate ülesannete täitmiseks hangiti projekti summadest raamatukogule server ja tarkvara kogumaksumusega 160 000 krooni. Aasta lõpul tehti hulgaliselt kaabeldustöid. Raamatukogu oma rahalistest vahenditest kulutati selleks ja veel mitmesuguste tarvikute ja komponentide hankimiseks kokku 23 763 krooni. Jätkus Eesti teadusraamatukogude konsortsiumi raames integreeritud raamatukogusüsteemi Innopac juurutamine. Põhitähelepanu oli pööratud koolitusele. 1998 lõppes Innopaci katsetusperiood, süsteemi vastuvõtmine ja pidulik avamine toimus oktoobri keskel Tartus.

Raamatukogu tutvustamine

Aasta jooksul korraldati 62 näitust, lisaks uudiskirjanduse näitused. Kui TTÜ autorite välispublikatsioonide aastanäitused on juba tavaks kujunenud, siis meie autorite Eestis ilmunud raamatute kaheosaline aastaülevaatenäitus korraldati esmakordselt. Näitusel *Maailm Eestisse III* eksponeeriti Springeri projekti 255 raamatu kõrval TTÜ Phare-keskuse hangitud 77 raamatut. Ulatuslikul näitusel majandusteabe nädala raames *Majandushuvilisele: eesti- ja võõrkeelne kirjandus 1992–1998* oli väljas 1 817 teavikut.

Projekti *Eesti raamatukogude 80 aastat: 1918–1998* raames, kus oma tegevust tutvustasid Eesti teadus- ja rahvaraamatukogud, raamatukogundust õpetavad kõrgkoolid ning raamatukoguhoidjate kutseühing, oli rahvusraamatukogu ruumides ülevaatenäitus *TTÜ Raamatukogu – ülikooliraamatukogu, tehnikakeskraamatukogu.*

Oktoobris toimunud vabariiklike raamatukogupäevade *Raamatukogud õpikeskkonna osana* ajal korraldas TTÜR oma kasutajatele üritusi rõhuasetusega raamatukogus leiduvate elektrooniliste infokandjate tutvustamisel.

Töötajate täienduskoolitus

Põhirõhk oli jätkuvalt arvutiõppel. Ülikooli informaatikainstituudi kursustel osales 40 töötajat.

Raamatukogusüsteemi Innopac kasutamise koolitus jätkus mitmeastmelisena: koolitati koolitajaid, kes omakorda õpetasid teisi teatud moodulitega töötamiseks.

Kesk-Euroopa Ülikooli suvekursusel *Libraries and Internet* Budapestis osales Marje Võrk ning Taanis, Soomes ja Norras toimunud Põhjamaade doktorantide ja teadurite kursustel Aiki Tibar.

Veel käisid raamatukogu töötajad 30 konverentsil, seminaril ja nõupidamisel, kas ettekandega või kuulajana.

KIRJASTUSTEGEVUS

Ilmus 92 nimetust õppe- ja teaduskirjandust ning 106 nimetust rakendustrükiseid.

Õppekirjandus

Teaduskond	*Nimetusi*	*Maht trükipg.*	*Trükiarv*
Ehitus	*8*	*97,25*	*2 450*
Energeetika	*6*	*58,75*	*1 700*
Humanitaar	*2*	*14,25*	*1 200*
Infotehnika	*8*	*52,0*	*3 320*
Keemia	*7*	*43,75*	*2 300*
Majandus	*18*	*112,5*	*7 750*
Matemaatika-füüsika	*10*	*52,75*	*10 500*
Mehaanika	*10*	*120,5*	*3 600*
Kokku	***69***	***551,75***	***32 820***

Teadus- ja teatmekirjandus (ülevaated, preprindid, monograafiad, väitekirjade referaadid, õppeteatmikud, konverentside materjalid)

Kokku	***23***	***220,8***	***11 580***

Ülikoolile valmistati 106 nimetust rakendustrükiseid kogumahuga 56,7 trükipoognat trükiarvuga 408 220 eksemplari.

Lisaks neile kirjastati 15 teenustööd (kogumaht 66,9 pg).

Ajakirja A&A (*Arvutustehnika ja Andmetöötlus*) hakkas selle kaheteistkümnendal ilmumisaastal välja andma Tallinna Tehnikaülikool.

Ajakiri sai uue kuue (muutus formaat ja kujundus) ning koduleheküIje internetis: http://www.ttu.ee/aa. Ilmub kuus numbrit aastas.

Avaldati kaks mahukat õppeteatmikku, mille koostamisest võttis osa enamik TTÜ õppejõude: "Bakalauruse- ja diplomiõppe teatmik 1998/1999" ja "Magistri- ja doktoriõppe teatmik". Veel ilmus K. Aviksoo koostatud teatmik "Isikkoosseis ja struktuur".

Populaarsemad olid endistviisi majandusteaduskonna ja insenerigraafika keskuse väljaanded.

Eraldi olgu märgitud ülikooli 80. aastapäevaks välja antud ülevaateteos "Mehaanikainseneride koolitus 1918–1998". Raamatu koostamist juhtis mehaanikateaduskonna dekaan Jakob Kübarsepp, peatoimetaja oli Enn Hendre ja kujundaja Ann Gornischeff. Rikkalikult illustreeritud ning mahuka teatmeosaga

(mehaanikaerialade lõpetanute täielik nimekiri) raamat trükiti ja köideti Tallinna Raamatutrükikojas. Sedalaadi ülevaateteose võiksid koostada kõik teaduskonnad.

Ka aastaraamatute sarja lisandus uus väljaanne – esimese aastaraamatu (1939) faksiimiletrükk, mis valmis ülikooli kirjastuse trükikojas.

Organisatsioonilisi muudatusi kirjastustegevuses

Ülikooli nõukogu otsusega moodustati 1. jaanuarist 1998 ülikooli kirjastus. Kirjastus koosneb toimetusest ja trükikojast. Väljaannete välisilme parandamiseks võeti kunstnikuna tööle Ann Gornischeff.

Kooskõlas arenduskavaga tarnis ja paigaldas firma ATBM kirjastusele komplekti trüki- ja arvutustehnikat. Vanad tšehhi päritolu trükimasinad Romayor 314 asendati uute jaapani trükiseadmetega Ricoh Priport VT 3800. Trükivormid valmivad nüüd automaatselt, kaks ja pool korda kiiremini ning kolm korda väiksemate kulutustega. Paranesid töötingimused, kuna mitmesuguste lahustite ja kemikaalide kasutamine vähenes oluliselt. Töötajad ei puutu trükkimise käigus enam kokku trükivärvi ega trükivormiga, trükk on ühtlasem ja puhtam. Tõusis tootlikkus. Nimetatud seadmete muretsemine on suur samm tänapäevase trükitehnoloogia poole. Rootsist saadi väga heas töökorras kasutatud kuumliimiseade Horizon BQ-240. See on varustatud kahe paberifreesiga, topelt liimirullidega, automaatse kaane ettesöötmisseadmega ja pressiga ning võimsa jäätmete kogumissüsteemiga. Kõik need omadused võimaldavad teha tugevamat ja vastupidavamat köidet. Käsitsitöö vähenes kolmandiku võrra.

Küljendamiseks ja montaažiks muretseti trükikojale arvuti PCT Zeus Pentium II 233 koos monitoriga Sony MultiSync W900 (24") ja laserprinteriga QMS 2060 Print System (1200 dpi) ning skanner Hewlett-Packard ScanJet 6100 c. Teine arvuti PCT Hercules Pentium 166 MMX (15") on mõeldud trükiseadmete Ricoh Priport VT 3800 juhtimiseks: toimetatud ja küljendatud käsikirja võib suunata ilma paberkandjale trükkimata digitaalsel kujul otse trükiseadmesse.

Tänu eelnimetatud organisatsioonilistele muudatustele ja uutele seadmetele on märgatavalt paranenud väljaannete kvaliteet.

ÜLIKOOLI ASUTUSED

TTÜ Eesti Majanduse Instituut
Direktori kt. Tiia Püss

Instituut loodi 1947 Eesti TA Majanduse Instituudina. Ühinemisleping ülikooliga 12. novembrist 1997. Teadus- ja arendustegevus hõlmab Eesti majanduse komplekssset hindamist, üleminekuprotsesside analüüsi ja majanduse arengu juhtimist.

Põhiteemad:

* Eesti loodusvarade potentsiaali ja energiaressursside kasutamise sotsiaal-majanduslik hindamine: teoreetilised alused ja rakendusvõimalused (K. Tenno),
* sotsiaalsete ja turumajanduslike institutsioonide harmoniseerimise teooria ja praktika Eesti ühinemisel Euroopa Liiduga (Ü. Ennuste).

Esmakordselt hinnati rahaliselt Eesti mineraaltoormevarusid. Selleks loodud metoodikat maavaraliigiti rakendades osutus Eesti suurima väärtuspotentsiaaliga maavaraks fosforiit, juhul kui seda termilisel menetlusel töödelda elementfosforiks. Eesti looduslike ehitustoormeliikide väärtushinnangute leidmisel lähtuti erinevatest kasutusvariantidest, moodust rakendatakse maavarade kasutamise ettepanekute koostamiseks maakonniti. Kütuse- ja energiaressursside kasutamise analüüsi põhjal töötati välja piirkondliku arengu kompleksnäitajad, mida saab edasi arendada ja rakendada energeetika arengukavade koostamisel.

Uudset lähenemist rakendati loodusvarade mittelineaarsete väärtuste rahaliseks hindamiseks. Teoreetilisest vaatevinklist käsitleti looduse mitmekesisust elu kvaliteedi komponendina, rakenduslikus liinis uuriti kaitsealade ja erinevate looduskoosluste majandamist. Koostöös Potsdami Kliimamõju-uuringute Instituudiga modelleeriti hüdroloogilisi nähtusi ja setete liikumist valglates.

Uurimus sotsiaalsete ja turumajanduslike institutsioonide harmoniseerimisest oli olemuselt ühtaegu teoreetiline ja rakenduslik. Arendati üldise transitsiooniökonoomika neid mudeleid, mis on seotud majandusliitude laienemisel ühinevates riikides toimuvate sotsiaalsete ja majanduslike institutsioonide harmoniseerimisega. Uuritavateks küsimusteks siin olid harmonisatsiooni optimaalsete määrade, järjekordade ja kiiruste arvutamise teoreetilised mudelid, eriti nendega seotud informatsiooni usaldatavus. Rakenduslikus osas käsitleti sotsiaalkaitse süsteemi korralduse ning tööturu regulatsiooni küsimusi – töötaja ja ettevõtte vaheline regulatsioon, palga ja tööjõu maksustamine, hariduse ja

kutsekvalifikatsiooni ning tööturu omavahelised regulatsioonid–, samuti finantsinstitutsioonide arengut Eestis seoses EL-ga ühinemisega.

TTÜ Geoloogia Instituut
Direktor Rein Vaikmäe

Instituut loodi 1946 Eesti TA Geoloogia Instituudina. Ühinemisleping ülikooliga 12. novembrist 1997. Akadeemilise teadusasutusena on instituudi ülesandeks olnud eelkõige alusuuringute tegemine klassikalistes geoloogiateaduse suundades, nagu paleontoloogia, stratigraafia, litoloogia ja geomorfoloogia. Olles asutamisajal ainus geoloogiaasutus Eestis, tuli instituudil algul tegelda ka rakendusuuringutega, eeskätt maavarade – põlevkivi, fosforiit, looduslikud ehitusmaterjalid, põhjavesi – tundmaõppimisega. Tehti ka geofüüsikalisi, hüdrogeoloogilisi ja meregeoloogilisi uuringuid.

Heal tasemel alus- ja rakendusuuringute sümbioos ning edukas tegevus interdistsiplinaarsetes valdkondades, nagu ökostratigraafia, sündmusstratigraafia, paleosoikumi meteoriitika, isotoop-paleoklimatoloogia ja paleodosimeetria on loonud siin tehtavale kõrge rahvusvahelise maine.

Alusuuringute põhisuunad:

* Maakoore ehitus, geodünaamika ja pinnavormide kujunemine.
* Paleosoikumi ja kainosoikumi stratigraafia ning orgaanilise maailma evolutsioon.
* Paleokliima ja paleograafia. Keskkonnauuringud.
* Kivimite, mineraalide ja maavarade koostis, omadused ja tekketingimused.

Teadus- ja arendustegevuse põhiteemad:

* Hiliskvaternaari kliima- ja keskkonnamuutuste ning põhjavete kujunemine Skandinaavia jäätumise mõjupiirkonnas: isotoop-geokeemilised rekonstruktsioonid (R. Vaikmäe).
* Pärastjääaegsed looduslikud ja antropogeensed muutused Eestis: biostratigraafiline ja hüdrogeoökoloogiline uurimus (L. Saarse).
* Setete ja hiliskvaternaari geoloogiliste sündmuste korrelatsioon Fennoskandia kilbi ja Ida-Euroopa platvormi siirdealal (A. Raukas).
* Eesti ja naaberalade varapaleosoiliste faunade võrdlus ning detailstratigraafia; paleontoloogiliste andmebaaside loomine (L. Hints).
* Peamised geosündmused ja elustiku areng Baltoskandia varapaleosoikumis (D. Kaljo).

* Eesti maapõue ratsionaalse kasutamise litoloogilis-mineraloogilised eeldused (E. Pirrus).
* Baltoskandia maakoor: muutlikkus ja protsessid (V. Puura).

Esile tõsta tuleb D. Kaljo juhitava teema tulemuslikkust kaalukate publikatsioonide trükiks ettevalmistamise näol ja aktiivset osalust IGCP projektides. Häid tulemusi saavutati A. Raukase teema raames, kus tähtsamaks saavutuseks oli Peipsi geoloogiat käsitleva ingliskeelse monograafia käsikirja valmimine ja eestikeelse Peipsi-kogumiku trükkimiseks esitamine. Oluline oli ka järvede veetaseme muutuste mudeli täiustamine ja veetaset määravate parameetrite modelleerimine. Tulemused on uudsed nii Eestis kui ka väljaspool ning on viinud vastavad uuringud rahvusvaheliselt arvestatavale tasemele.

Veel väärivad märkimist G. Hüti ja I. Jaeki poolt pakutud põhimõtteliselt uued optiliselt stimuleeritud luminestsentsi meetodi arendused, mis märgatavalt avardasid meetodi kasutamisvõimalusi paleo- ja retrospektiivses dosimeetrias. A. Lepland, I. Tuuling ja S. Veski kaitsesid Rootsis doktorikraadi (Ph. D.).

Jätkus suuremahuline rahvusvaheline koostööprojekt Teravmägede Lomonossovi liustikuplatoo jääpuursüdamiku tundmaõppimisel, põhisihiks puursüdamiku proovidest keemiliste ja isotoopanalüüside tegemine ja tulemuste tõlgendamine. Tehti kindlaks, et viimase veerandsajandi jooksul Arktikas aset leidnud kliima soojenemise tagajärjel on akumulatsioon liustikuplatool vähenenud poole võrra.

Tähtsal kohal instituudi tegevuses on töö geoloogiliste ja paleontoloogiliste kollektsioonidega. Eesti ja naaberalade geoloogia tundmaõppimise käigus on siia kogunenud väärtuslik materjal alates töödeldud kivimipaladest tekstuuri ja struktuuri uurimiseks kuni Läänemere subfossiilsete molluskite ja jäävaheaja seteteni. Märkimisväärsed on puursüdamikud ja arvukad proovide kollektsioonid naaberaladelt. Rahvusvahelises ulatuses kõige hinnalisema osa kollektsioonidest moodustavad kivististe tüüpeksemplarid (üle 6000 näidise), mis on liigi või mõne teise taksonoomilise üksuse püstitamise ja identifitseerimise aluseks. Omaette unikaalse osa moodustab meteoriitide kogu, üks suuremaid Euroopas. Kahjuks ei ole ruumipuudus seni võimaldanud kollektsioonide põhjal välja arendada rahvuskultuuri ja hariduse seisukohalt äärmiselt vajalikku geoloogiamuuseumi.

TTÜ Keemia Instituut
Direktor prof. Jüri Kann

Asutatud 1946 Eesti TA Keemia Instituudina. Tegevust alustas 1947, töösuunad: põlevkivikeemia, polümerisatsioon ja ravimpreparaadid. Pärastpoole said valdavaks põlevkiviuuringud. 1960-ndail algas temaatika laienemine. Lisandusid uuringud orgaanilise sünteesi, füüsikalise keemia, instrumentaalanalüüsi, pindaktiivsete ainete ning polümeeride keemia valdkonnas. 1970-ndate lõpul hakati tegelema prostaglandiinidega. Muutused teadustemaatikas ja rahastamispoliitikas vähendasid 1991–1997 märgatavalt töötajaskonda. Ühinemisleping ülikooliga 12. novembrist 1997.

Teadustegevuse põhisuunad ja eesmärgid:

* Analüütiliste eraldusmeetodite füüsikalis-keemilised alused (M. Kaljurand). Eesmärgiks on komputeriseeritud instrumentaalanalüüsi meetodite arendamine selliselt, et arvuti eelised inimoperaatori ees oleksid märkimisväärsed.
* Bioaktiivsete ainete keemia (N. Samel). Eesmärgiks uute looduslike bioaktiivsete ühendite otsing, nende biosünteesi- ja metabolismiradade selgitamine, katalüüsis osalevate ensüümide tundmaõppimine, samuti uuringud uute sünteesimeetodite väljatöötamiseks, mis omaksid kõrget stereoselektiivsust asümmeetrilistes reaktsioonides, ja biokatalüüsi kasutamine enantio- ja regioselektiivsetes reaktsioonides sihiga pakkuda uusi tehnoloogilisi lahendusi enantiomeerselt puhaste ainete – ravimite ja kiraalsete vaheproduktide – saamiseks.
* Orgaaniliste ainete süntees (M. Lopp). Eesmärgiks bioloogiliselt aktiivsete ühendite saamiseks ja tootmiseks vajalike enantiomeerselt puhaste ainete või vaheproduktide (kaironite) uute sünteesivõtete väljatöötamine. Silmas peetakse Eesti keemia- ja ravimitööstuse vajadusi, algatatud on vastav innovatsiooniprogramm. Oluline on ka kõrgeltkvalifitseeritud keemikute ettevalmistamine peenkeemia- ja farmaatsiatööstuse ning uurimisasutuste tarvis.
* Põlevkivide keemia ja põlevkivitöötlemise protsesside alused (H. Luik). Eesmärgiks täiustatud teaduslike aluste loomine põlevkivi termilise töötlemise protsesside modifitseerimiseks ja optimeerimiseks, põlevkivitöötlemise uute komplekssete lahenduste otsing ja arendamine, põlevkiviõli vääristamine ja unikaalsete produktide tootmise (näiteks alküülresortsinoolid) aluste väljatöötamine. Tähtsal kohal on sidemete arendamine Eesti põlevkivitööstusega.
* Keskkonnakeemia ja -tehnoloogia (R. Munter). Eesmärgiks vastavalt

Eesti keskkonnastrateegiale vee ja heitvete komplekssete puhastusskeemide ja teoreetiliste aluste loomine üleminekuks säästvale (jätkusuutlikule) tehnoloogiale Eesti tööstuses. Arendatakse tehnoloogilisi puhastusprotsesse: osoonimine, täiustatud oksüdatsioon, membraanprotsessid ja elektrokeemiline puhastus.

Teadus- ja arendustegevuse põhiteemad:

* Komputeriseeritud analüütilised lahutusmeetodid keskkonnaanalüütikas ja materjaliteaduses (M. Kaljurand).
* Kaironid, nende saamine ja kasutamine bioloogiliselt aktiivsete ühendite sünteesiks (M. Lopp).
* Mitmekomponendiliste süsteemide termodünaamika kompleksne uurimine (E. Siimer).
* Rasvhapete dioksügenaasid ja eikosanoidhormoonid (N. Samel).
* Biokatalüütiliste enantioselektiivsete ja stereoselektiivsete sünteesimeetodite ning neil põhinevate kemoensümaatiliste protsesside väljatöötamine (O. Parve).
* Tetrapürroolsete ühendite fotobioloogiliste omaduste uurimine. Valguskiirguse destruktiivne toime biomolekulidele ja rakkudele (I. Ševtšuk).
* Põlevkivide keemia ja põlevkivitöötlemise protsesside teaduslikud alused (H. Luik).
* Kaasaegne vee/heitvete töötlemise tehnoloogia: vee ja tööstuslike heitvete puhastusprotsesside ja töötlusskeemide optimeerimine (R. Munter).
* Mittestatistilised efektid bioloogilist tähtsust omavates molekulaarsetes süsteemides ning nende mõju mikrokanoonilise kiiruskonstandi väärtusele (A. Metsala).

Tulemuslikumaks alus- ja rakendusuuringuks võib lugeda R. Munteri juhitavat teemat vee ja heitvete töötlemise ajakohase tehnoloogia kohta. Koostati 31 võrrandist koosnev klorofenoolide täiustatud oksüdatsiooni matemaatiline mudel, mis lahendati Geari meetodil. Jätkati täiustatud oksüdatsiooniprotsesside kasutamise tundmaõppimist erisuguste saasteainete lagundamiseks vesikeskkonnas. Laboratoorsetes tingimustes uuriti täiustatud oksüdatsiooniprotsesside kasutamist erinevate fenoolide lagundamiseks. Määrati oksüdatsioonisaaduste akuutset toksilisust fenoolisegude ning Kohtla-Järve tuhamägede heitvee osoonimisel. Häid tulemusi saadi L. Mölderi juhendamisel resortsinoolitüüpi kahealuseliste fenoolide määramisel pinna- ja heitvetes. Väljatöötatud meetod on läbinud kaks interkalibreerimist ning valitud vete analüüsi standardmeetodiks.

TTÜ Küberneetika Instituut
Direktor prof. Jaan Penjam

Asutatud 1960 Eesti TA Küberneetika Instituudina. 1976 loodi arvutustehnika erikonstrueerimisbüroo EKTA, 1980 eraldus instituudist Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut ning alates 1990 mitu firmat, mis hiljem on saanud tuntuks üle riigi – AS Küberneetika, Assert, Aetec. Ühinemisleping ülikooliga 12. novembrist 1997.

Instituudi eesmärk on edendada interdistsiplinaarset kõrgtehnoloogiale suunatud teadus- ja arendustegevust.

Põhiuurimissuunad:

* Infotehnoloogia: teadmuspõhine tarkvaratehnika, automaatne programmide süntees, paralleel- ja hajusarvutused, tarkvarasüsteemid.
* Juhtimissüsteemid: kontseptuaalanalüüs, juhtimissüsteemide teooria, foneetika ja kõnetehnoloogia.
* Mehaanika: mittelineaarne dünaamika, südame dünaamika ja veresoonkonna matemaatiline modelleerimine, mittepurustav pingeanalüüs (fotoelastsus).
* Matemaatika: lähendusmeetodite teooria, pöördülesanded, matemaatiline loogika, stohhastiline programmeerimine.

Teadus- ja arendustegevuse põhiteemad:

* Mittelineaarne dünaamika ja pingeanalüüs (J. Engelbrecht).
* Lähendusmeetodid mittelineaarsetes matemaatilistes mudelites ja juhtimissüsteemides (Ü. Kotta).
* Teadmuspõhiste juhtimis- ja infosüsteemide arenduskeskkonnad kõrgjõudlusega arvutivõrkudel (J. Penjam).

Loodi võtted ruumilise pingeoleku määramiseks tasapinnalise deformatsiooni puhul. Jääkpingete automaatseks määramiseks karastatud klaastoodetes pakuti lihtsustatud moodus optilise faasinihke mõõtmiseks juhul, kui see on meelevaldse suurusega ja pingete peasuund on teada. Südame rütmihäirete matemaatilise mudeli üldistamisel tuletati 3. järku võrrandisüsteemidele universaalne Floquet' diagramm tüüpiliste lokaalsete bifuratsioonide kirjeldamiseks. O. Kongas kaitses loodusteaduste doktori (Ph. D.) kraadi. Koostati eesti keele foneetiline andmebaas: 12 tundi eestikeelset kõnet, mis on salvestatud 70 kõneleja poolt kolmel CD-ROM-il. Uuriti vokaalide spektraalseid tunnuseid esimese-, teise- ja kolmandavälteliste jalgade rõhulistes ja rõhututes silpides, näidates, et nende käsitlemine eri foneemidena ei ole spektraalsete tunnuste

alusel õigustatud. Kõnesünteesi tarvis on loodud ja realiseeritud eesti keele kõneprosoodia mudel.

Arendustöö osas väärivad märkimist H. Abeni edukad projektid optiliste pingeanalüsaatorite ehitamisel ning NUTi rakendused radarite seireulatuse arvutamisel.

TTÜ Põlevkivi Instituut
Direktor Richard Joonas

Instituut alustas tööd 1958 Kohtla-Järvel. Algul tegeldi nii põlevkivi kaevandamise kui ka selle töötlemise küsimustega. 1965 eraldus kaevandamisega seotud osa, misjärel edasi tegutseti Põlevkivi Teadusliku Uurimise Instituudina. Ühinemisleping ülikooliga 15. aprillist 1998.

Tänu siinsetele uuringutele on põlevkivi töötlemise ettevõtetes märkimisväärselt täiustatud põlevkivi termilise töötlemise tehnoloogiat ning evitatud uusi põlevkiviõli ja fenoolide ning aromaatsete süsivesinike töötlemise protsesse vedelkütuste ja mitmesuguste keemiatoodete saamiseks.

Teadus- ja arendustegevuse eesmärgid:

* Põlevkivi ja teiste tahkkütuste (süsi, pruunsüsi, kulunud autorehvid) termilise töötlemise tehnoloogia ja seadmete väljatöötamine.
* Põlevkiviõli ja -fenoolide töötlemise tehnoloogia arendamine ja vedelkütuste ning keemiliste produktide tootmine.
* Põlevkiviõli fraktsioonidest lisandite saamine kütteõli omaduste parandamiseks.
* Aromaatsete ühendite keemilise tehnoloogia väljatöötamine: benseeni, tolueeni, solventide, polümeervaikude, bensoehappe, loomasööda-konservantide tootmine.
* Korrosioonialased uuringud.
* Keskkonnakaitselised uuringud.

Teadus- ja arendustegevuse põhiteemad:

* Tehnoloogia põlevkiviõli fraktsioonidest lisandite saamiseks kütteõli omaduste parandamise eesmärgil (E. Raidma).
* Tehnoloogia kulunud autorehvide utiliseerimiseks vertikaalsetes tükkpõlevkivi utteretortides (R. Joonas).
* Vertikaalsetes retortides peen- ja tükkpõlevkivi ühise poolkoksistamise uue tehnoloogia teoreetiliste aluste väljatöötamine (V. Jefimov).
* Alküülresortsiinsete epoksüvaikude ja amiinsete kõvendite põhjal saa-

dud segude reoloogiliste omaduste, reaktsioonivõime ja tugevusnäitajate sõltuvuse uurimine olenevalt nende koostisest (E. Raidma).

Eesti Innovatsioonifondi toel on instituudi teaduslik tegevus muutunud sihipärasemaks. Uuringutest on olnud olulisemad rakenduslikud innovaatilised projektid kulunud autorehvide utiliseerimise kohta vertikaalsetes tükkpõlevkivi utteretortides ja põlevkiviõli fraktsioonide kasutamise võimaluste leidmine raske kütteõli lisandite saamiseks. Kummijäätmete termiline töötlemine katseretortides näitas jäätmevaba protsessi teostatavust tööstuslikes tükkpõlevkivi utteretortides, millega tekib alternatiivne võimalus utteretortide kasutamiseks õli ja koksi saamise otstarbel. Põlevkiviõli väärtustamise võimalused tulenevad selle keemilisest koostisest ja uuringu positiivsete tulemuste korral osutub võimalikuks parandada põlevkivi termilise töötlemise majanduslikke näitajaid. Põlevkiviõli ja autorehvidest saadud õlide keemilise koostise uuringutes osales TTÜ Keemia Instituut.

TTÜ Saarte Instituut
Direktor Maret Pank

Instituut loodi 1991 Eesti Teadusnõukogu otsusega Saare ja Hiiu maavalitsuste ning saartelt pärit teadlaste eestvõttel. Ühinemisleping ülikooliga 26. maist 1998. Instituut paikneb Kuressaares.

Teadus- ja arendustöö põhiteema "Eesti saarte sotsiaal-majanduslik ja tehnoloogiline areng" eesmärgiks on kõigi Eesti asustatud saarte elanikkonna, ettevõtete ja asutuste huvidele vastava, riikliku ja omavalitsusliku juhtimise jaoks tarviliku teadusteabe tootmine, kogumine, levitamine ja rakenduste väljatöötamine. Teema arendamine toimub teadustegevuse sihtotstarbelise rahastamiseta, lepingute ja toetuste abil. 1994–1997 osaleti siseministeeriumi poolt rahastatava saarte regionaalprogrammi väljatöötamisel, edasi Regionaalarengu Sihtasutuse poolt rahastatud lepingute täitmisel:

* Prangli ja Kihnu jahisadamate tasuvusuuringute läbiviimine ja projekteerimine koostöös Phare CBC-ga.
* Saaremaa püsiühenduse sotsiaal-majanduslik uuring. Instituut osaleb laiemas projektis, mis käsitleb püsiühenduse kõiki külgi koos teiste TTÜ instituutide, Tartu ja Turu ülikooli ning muude asutustega.
* Saarlaste elukvaliteet Eesti saarte maapiirkondade elanike küsitluse põhjal.
* Koguteose "Saaremaa" koostamine. ETF-i rahadega 1991 alustatud ja vahepeal Tartus omaette fondi juhtimisel olnud töö jätkamine toimus 1998 Eesti Kultuurkapitali, Eesti Rahvuskultuuri Fondi ja Saaremaa

omavalitsuste liidu toetusel. Algas käsikirja I osa ettevalmistamine avaldamiseks koostöös Eesti Entsüklopeediakirjastusega.

TTÜ Kõrgem Majanduskool
Direktor Udo Meriste

Kõrgem Majanduskool loodi TTÜ nõukogu otsusega 22. aprillil 1997 ning alustas tegevust 1. septembril samal sügisel. Üliõpilasteks immatrikuleeriti Eesti Ärikoolitusprogrammi alusel ärijuhtimist õppinud Tallinna Kommertskooli õpilased. 1998 alustasid Kõrgema Majanduskooli esmakursuslased õpinguid uue õppekava järgi rahvusvahelise majanduse ja ärikorralduse alal. Kõrgemas Majanduskoolis pakutav diplomiõpe kestab kolm ja pool aastat. Lõpetaja saab TTÜ diplomi ja tal on õigus jätkata õpinguid TTÜ-s magistri- ja doktorikraadi omandamiseks.

RAHVUSVAHELINE KOOSTÖÖ

Ülikooli esindajad osalevad 110 rahvusvahelise organisatsiooni töös ja enam kui 80 mitmepoolse rahvusvahelise teaduslik-tehnilise koostöö projektis või programmis.

Euroopa Liidu huvides on tööstuse rahvusvahelise konkurentsivõime tugevdamine, töökohtade loomine ja säilitamine, jätkusuutelise arengu edendamine ning elukvaliteedi parandamine. Eesti osalemine Euroopa Nõukogu poolt ellukutsutud viiendas teaduse ja tehnoloogilise arendustegevuse raamprogrammis (5RP) on alanud.

Suure töö siin on teinud tehnikaülikooli teadlased. Arengusuundade, strateegiliste tegevuskavade ja kontseptsioonide esitamine on lõpuks kandnud vilja ning oleme jõudnud rahvusvahelise tunnustuseni. Ka üliõpilasorganisatsioonid IAESTE, BEST ja AIESEC, kes on rahvusvaheliselt esindatud TTÜ komiteedena, tegutsevad edukalt, korraldades üliõpilaste teaduslikke, kultuuri- ja õppetööalaseid seminare, praktikavahetust ning üliõpilaskonverentse.

Rahvusvahelise koostöö alguses teed rajanud TEMPUS-programmi põhieesmärgiks oli aastatel 1990–2000 PHARE-maade kõrghariduse struktureerimine ja arendamine. TTÜ on olnud aktiivne TEMPUS-es osaleja 25 projekti kaudu. Nüüd oleme EL kõrghariduse programmi liikmesriikide ja assotsieerunud liikmetele avatud õppetegevuse, üliõpilaste ja õppejõudude vahetuse ja vastastikuse akrediteerimiseni jõudnud programmis ERASMUS. TTÜ-l on esitatud 16 koostööprojekti taotlust Prantsusmaa, Rootsi, Saksamaa, Suurbritannia ja Taani ülikoolidega.

Ka oleme läbi teinud LEONARDO DA VINCI katseaja *vaikiva partneri* rollis, sillutades teed 1999. aastast algavale võrdväärsele osalemisele nimetatud programmis.

Regionaalse koostöö osas tuleb mainida ühistegevust Soome ja Rootsiga. Osana eeltööst 5RP-ga liitumiseks viidi ülikoolis läbi ulatuslik analüüs Eesti–Soome koostöö kohta kõikides teadusvaldkondades ning otsiti Eesti–Soome–Ungari kolmepoolse koostöö võimalusi.

Rootsi ülikoolid ja Rootsi Instituut on finantstaotluste näol palju aidanud kaasa TTÜ ning teiste Eesti ülikoolide osalemisele rahvusvahelises koostöös. Koostöö Rootsiga jätkub võrdväärse partnerluse tasandil.

Ülikoolil on koostöölepingud 40 partnerülikooliga välismaal. Sidemete kaudu enam kui 40 fondiga 24 välisriigis on levitatud teavet, nõustatud EL

programmide, sihtasutuste ja välisriikide saatkondade osas üliõpilasi, õppejõude ja teadureid.

1998. aastal täiendas end välisriikides paarsada üliõpilast, õppejõudu ja teadurit, saades finantstoetusi 2,8 miljoni krooni ulatuses tasuta majutuse, kursustel osalemise ja osavõtumaksude näol.

Põhja-Ameerika ülikoolide teabekeskus

Aasta jooksul nõustati teabekeskuses rohkem kui viit tuhandet inimest, oluliselt suurenes informatsiooni ja nõu jagamine e-posti teel. Teabekeskus on juba aastaid olnud esindatud noorte infomessil Teeviit ja teadusmessil Innovaatika, seekord osaleti ka maakondades toimunud üritustel: mitmesugustel näitustel ja infopäevadel Pärnus, Jõhvis, Narvas ja Viljandis. Oluliselt on tihenenud sidemed ja koostöö haridusosakondade, koolide ning noorteorganisatsioonidega.

Teabekeskuse 5. aastapäeva tähistamiseks toimusid nädala jooksul lahtiste uste päevad ja tutvustused kolmel teemal:

* Arvutil tehtavate TOEFL, GRE ja GMAT testide tutvustus;
* Õppimisvõimalused suvekoolides, keeleõppevõimalused erinevates maades;
* Magistri- ja doktoriõppe rahastamise võimalused.

Huvi oli suur, kohale tuli üle kahesaja asjahuvilise.

Aasta jääb meelde uue stipendiumiprogrammi algusaastana. Ian Soutar Kanadast asutas stipendiumi oma eestlannast abikaasa Helgi Soutari auks, toetamaks igal aastal ühe eestlase õpinguid McGilli ülikoolis ärijuhtimise magistriõppes. Stipendiumi suurus on orienteerivalt 30 000 Kanada dollarit aastas ja katab kõik õppimise ja elamisega seotud kulud. Teabekeskus koordineerib ja tutvustab progammi Eestis ning aitab leida kandidaate.

MAJANDUSTEGEVUS

MAJANDUSAASTA

Aasta tähtsamateks sündmusteks olid:

* TTÜ sai 16 kinnistu omanikuks,
* tunduvalt suurenesid ülikooli mõõtmed – TTÜ-ga liitusid 6 teadus- ja arendusasutust ning 1 kõrgkool,
* jätkati 1991 seiskunud mehaanikateaduskonna hoone juurdeehituse ehitamist,
* märkimisväärses mahus tehti kapitaalremonti.

2. septembril 1998 kirjutasid EV haridusminister ja TTÜ rektor alla 16 kinnistu tasuta võõrandamise lepingule. Selle tulemusel on TTÜ omandis 16 kinnistut kogupinnaga 748 175 m^2:

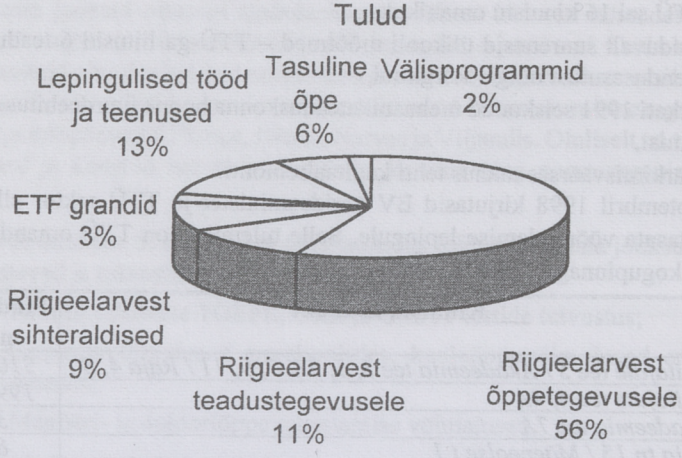
	Kinnistu asukoht	Pindala m^2
1	*Ehitajate tee 5 / Akadeemia tee 3, 5, 5A, 7, 9, 11 / Raja 4, 8*	*310298*
2	*Ehitajate tee 4, 4A*	*199037*
3	*Akadeemia tee 7A*	*3263*
4	*Raja tn 15 / Mäepealse t 1*	*8433*
5	*Mäepealse t 3*	*8233*
6	*Mäepealse t 5 / Lossi t 21*	*7098*
7	*Sõpruse pst 9, 11, 13 / Koskla 2/8, 2/9*	*9163*
8	*Vana Mustamäe t 48*	*2688*
9	*Tähetorni t 2*	*470*
10	*Järvevana t 5*	*3407*
11	*Kopli t 82*	*4587*
12	*Kopli t 101*	*15706*
13	*Kopli t 116*	*4678*
14	*Kaevuri t 1*	*4561*
Kokku Tallinnas		***581622***
15	*Anija vald, Pillapalu küla*	*163553*
16	*Albu vald, Lehtmetsa küla, Sillaotsa*	*3000*
Väljaspool Tallinna kokku		***166553***
Kõik kokku		**748175**

Aasta lõpuks oli TTÜs arvel põhivara 352 089,9 tuh kr väärtuses (liitunud asutuste vara arvestamata). Aasta jooksul suurenes TTÜ põhivara 25,7% ehk 72 062 tuh kr võrra, sealhulgas infotehnoloogiavahendid 10 683,6 tuh kr ning seadmed ja teadusaparatuur 12 663,0 tuh kr.

Koondeelarve lõplikuks mahuks 1998. aastal kujunes 256 739,5 tuh kr, sh liitunud asutused 39 659,4 tuh kr.

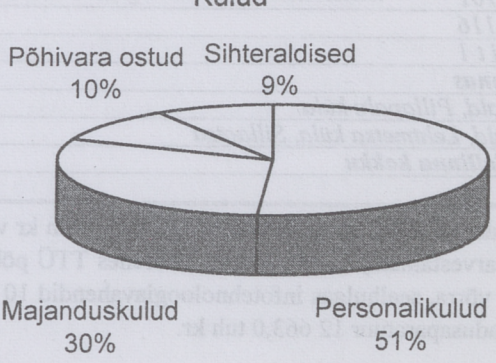
Kogutulu (ilma asutusteta) suurenes võrreldes eelmise aastaga 19,8% ja oli 222 308,6 tuh kr.

Riigieelarvelistest allikatest laekunud tulud moodustasid 169 177,4 tuh kr ehk 77,9% koondeelarve kõigist tuludest.



Omatulu hankimisel olid agaramad ehitusteaduskond, energeetikateaduskond ja mehaanikateaduskond, kelle arvele kogunes umbes 60% teaduskondade poolt kaasatud riigieelarvevälistest vahenditest.

Kulud kõikide allikate lõikes olid 221 618,4 tuh kr liitunud asutuste kulusid arvestamata.



Võrreldes eelmise aastaga suurenesid kogukulud 23,4%. Riigieelarveliste vahenditega kaeti 77,5% kõikidest kuludest. Märkimisväärne osa kuludest kaeti omavahendite arvelt ehitusteaduskonnas (40%), energeetikateaduskonnas (36,5%), süsteemitehnika teaduskonnas (32,0%), majandusteaduskonnas (24,2%) ja humanitaarteaduskonnas (24,1%).

Personalikulud (töötasu + sotsiaalmaks) moodustasid 50,6% koondeelarve kõigist kuludest, mis on tublisti madalam eelmiste aastate näitajast. Seejuures peab arvestama, et seekord saadi riigieelarvest märksa enam otseinvesteeringuid.

Majandamiskuludeks läks 30,9% kõikidest kuludest (1997 – 31,4%, 1996 – 33,1%, 1995 – 31%). Majandamiskulud alaliikide kaupa neljal viimasel aastal on toodud tabelis.

Majandamiskulud 1995–1998

	1995	1996	1997	1998	1998 kasv võrreldes 1997. aastaga %
Kantselei ja side	*2 730,2*	*3 017,2*	*3 753,8*	*4 639,3*	*23,6*
Kinnistute, hoonete ja ruumide majandamiskulud	*24 046*	*30 595*	*33 467,9*	*35 580,3*	*6,3*
Rendi-, majandamiskulud	*360,9*	*530*	*487,5*	*834,2*	*71,1*
Seadmed, inventar	*5 616,8*	*8 484*	*9 423*	*12 369,9*	*31,3*
Sõidukite kulud	*592,1*	*763,9*	*978,3*	*881,1*	*-9,9*
Lähetused	*2 392,8*	*3 059,5*	*4 320*	*5 990,3*	*38,7*
Muud kulud	*2 087,9*	*3 106,2*	*3 927,9*	*8 267,5*	*10,5*
Kokku	**37 826,7**	**49 555,8**	**56 358,4**	**68 562,6**	**21,7**

Siinjuures on oluline märkida, et kolmandik (12 674 tuh kr) hoonete ja ruumide majandamiskuludest läks jooksva remondi ja hooldustööde tegemiseks. Tegelikkuses tähendab see, et järjest enam maksame lõivu tegemata jäänud renoveerimistöödele. Vaatamata iga-aastasele põhjendatud taotlusele oleme riigieelarvest kapitaalremondiks saanud 10–15% vajalikust. Kuigi mullu õnnestus tänu ülikooli 80. aastapäevale otseinvesteeringuid riigieelarvest kahekordistada, ei päästa see veel olukorda. Viimasel ajal oleme ruume (ka välispiirdeid) remontinud põhiliselt õppetegevuseks eraldatud vahendite arvelt, kaasates vähe-

sel määral omavahendeid. On selge, et nii edasi minna ei saa. Tuleb leida alternatiivseid allikaid renoveerimiskulude katmiseks ja taotleda majandamiskulude ühtlasemat jaotumist kõigi rahastamisallikate vahel.

Riigieelarvest eraldati 1998. aastal kapitaalremondiks kokku 4 750 tuh kr, sellest:

* küttesüsteemide renoveerimiseks	1 900 tuh kr,
* muuks kapitaalremondiks	2 500 tuh kr,
* fassaadide korrastamiseks (Vabariigi Valitsuse reservfondist)	350 tuh kr.

Eraldatud vahendid kulutati soojamajanduse uuendamiseks (1 900 tuh kr), katuste remondiks (1 100 tuh kr), peahoone söökla remondiks (855 tuh kr), õppehoonete fuajeede ja ühenduskoridoride renoveerimiseks. VI õppehoonesse paigaldati invateed.

Meeldivaks pretsedendiks oli 700 tuh kr eraldamine Tallinna linna eelarvest Glehni lossi renoveerimiseks. Selle raha eest ehitati välja kanalisatsioonisüsteem ja värske väljanägemise sai suurem osa lossi ruumidest.

Riigieelarvest eraldatud 5 000 tuh kr eest viidi katuse alla mehaanikateaduskonna hoone 1991. aastast seisnud juurdeehitis ja tasuti osaliselt küttesüsteemi väljaehitamise eest.

ÜLIKOOLI KOONDEELARVE 1998

(tuhandetes kroonides)

	RIIGI-EELARVELINE		ETFi GRANDID	RIIGIEEL-ARVE-VÄLINE	KOKKU
	ÕPPE-TÖÖ	TEADUS-TÖÖ			
TULUD	**147 333,1**	**44 785,0**	**12 242,2**	**52 239,2**	**256 599,5**
ERALDATUD					
1. Pädevusalade eelarvetesse					
Teaduskonnad ja keskused	*59 600,0*	*18 293,0*	*6 672,1*	*27 656,1*	*112 221,2*
Ülikool	*43 373,5*	*5 074,0*	*948,8*	*7 298,9*	*56 695,2*
Arvutuskeskus	*2 130,6*			*50,0*	*2 180,6*
Katsekoda	*115,4*			*70,0*	*185,4*
Kirjastus	*1 093,6*			*1 700,0*	*2 793,6*
Raamatukogu	*8 705,9*			*650,7*	*9 356,6*
Täienduskoolituskeskus	*138,2*			*484,1*	*622,3*
Üliõpilasvalitsus	*150,0*			*42,0*	*192,0*
2. Projektid eelarvetesse					
Soetusprojektid	*5 300,0*				*5 300,0*
Arendusprojektid	*500,0*				*500,0*
Kindlustus				*1 000,0*	*1 000,0*
Kultuur ja sport	*300,0*			*100,0*	*400,0*
Audit				*100,0*	*100,0*
Personalikoolitus	*500,0*				*500,0*
Tulemuslikkus	*1 000,0*				*1 000,0*
TTÜ 80. aastapäev	*500,0*				*500,0*
Teadusreform, integratsioon		*1 496,2*			*1 496,2*
3. Riigieelarve seadusega määratud eraldised					
Ehitus	*5 000,0*				*5 000,0*
Kapitaalremont	*4 750,0*			*700,0*	*5 450,0*
Emeriiditasu	*1 389,0*			*430,0*	*1 819,0*
Stipendium	*5 918,0*				*5 918,0*
Sõidusoodustus	*1 850,0*				*1 850,0*
4. Reservid					
Valitsuse ja rektori reserv	*2 000,0*				*2 000,0*
5. Asutused					
Eesti Majanduse Instituut		*2 138,0*	*427,0*	*550,0*	*3 115,0*
Geoloogia Instituut		*5 272,0*	*1 114,7*	*863,0*	*7 249,7*
Keemia Instituut		*5 938,0*	*1 608,6*	*2 600,0*	*10 146,6*
Küberneetika Instituut		*5 780,0*	*1 471,0*	*2 469,0*	*9 720,0*
Põlevkivi Instituut		*612,8*	*140,0*	*893,3*	*1646,1*
Saarte Instituut		*181,0*		*319,0*	*500,0*
Kõrgem Majanduskool	*3 018,9*			*4 263,1*	*7 282,0*
Kokku	**147 333,1**	**44 785,0**	**12 242,2**	**52 239,2**	**256 739,5**

ÜLIKOOLI KOONDEELARVE 1998 ASUTUSTETA

(tuhandetes kroonides)

TULUD		RIIGI-EELARVELINE		ETFi GRANDID	RIIGIEEL-ARVE-VÄLINE	KOKKU
		ÕPPE-TÖÖ	TEADUS-TÖÖ			
KULUD	**Art**					
Töötasu	*10*	*61 250,0*	*9 228,5*	*1 997,7*	*10 376,2*	*82 852,4*
Emeriiditasu	*19*	*1 382,5*				*1 382,5*
Sotsiaal- ja ravikindlustus	*21*	*20 668,7*	*3 045,4*	*659,2*	*3 424,1*	*27 797,5*
Kantselei- ja sidekulu	*31*	*2 371,0*	*504,4*	*180,9*	*1 622,9*	*4 679,2*
Majandamiskulud	*32*	*21 251,2*	*5 332,2*	*1 245,2*	*6 029,1*	*33 857,7*
Rendi- ja majandamiskulud	*33*	*800,0*				*800,0*
Seadmed, inventar	*34*	*4 099,5*	*2 115,7*	*535,7*	*5 155,1*	*11 906,0*
Sõidukite kulud	*35*	*602,1*	*28,5*	*14,0*	*268,6*	*913,2*
Lähetused	*36*	*1 160,8*	*1 454,5*	*1 465,6*	*2 211,8*	*6 292,7*
Infotehnoloogia	*37*	*3 306,2*	*1 615,9*	*707,7*	*1 799,6*	*7 429,4*
Õppevahendid	*38*	*2 253,3*	*922,0*	*590,0*	*4 437,3*	*8 202,6*
Trükised	*39*	*5 000,0*				*5 000,0*
Muud kulud	*49*	*2 743,4*	*616,1*	*224,9*	*4 257,1*	*7 841,5*
Sõidusoodustus	*54*	*1 757,5*				*1 757,5*
Stipendiumid	*66*	*5 918,0*				*5 918,0*
Kapitaalremont	*73*	*4 750,0*			*700,0*	*5 450,0*
Ehitus	*71*	*5 000,0*				*5 000,0*
Kokku		**144 314,2**	**24 863,2**	**7 620,9**	**40 281,8**	**217 080,2**

VILISTLASKOGU

Liikmeid oli aasta lõpuks 274.

Vilistlaskogu juhatus

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

14. aprillil toimus vilistlaskogu üldkoosolek, kus kinnitati juhatuse poolt esitatud 1997 majandusaasta aruanne ja revisjonikomisjoni aruanne. Vilistlaskogu uus põhikiri viidi kooskõlla mittetulundusühingute seadusega.

18. augustil valis juhatus oma koosolekul aasta vilistlaseks Eesti Telekomi peadirektori Toomas Sõmera, lõpetanud ülikooli raadioinsenerina (1975). Ta on palju teinud ülikooli raadio- ja sidetehnika instituudi arengu heaks.

Samal koosolekul asutas juhatus, järgides põhikirjalise tegevuse eesmärke ja soovides toetada väljapaistvalt hea õppeedukuse ning tegusa eluhoiakuga üliõpilasi, kaks vilistlaskogu üliõpilasstipendiumi.

Samas kinnitati üliõpilasstipendiumi statuut.

28. augustil valiti juhatuse koosolekul üliõpilasstipendiumi konkursile taotluse esitanud kaheksa hulgast kaks stipendiumisaajat – Eduard Kuusmik infotehnika teaduskonnast ja Kaupo Janno ehitusteaduskonnast. Tunnistused stipendiumi määramise kohta anti neile üle immatrikulatsiooniaktusel.

MÕNED MÕTTED VILISTLASKONNAST

Mõtiskledes TTÜ vilistlaskonna üle tuleks minu arvates arutelu laiendada üldse inseneerihariduse, inseneritöö ja insenerkonna probleemidele. Vähemalt viimasel kümnendil, aga küllap varemgi on *võimud* või õigemini võimul olijad

väljendanud kindlat veendumust hariduse kui inimkultuuri väga olulise osa väärtustamise vajalikkuse suhtes. Haridus ja haritus on märksõnad, mis peavad looma Eestile aluse edaspidiseks eduks. Kui me täna võime kõige laiemalt võttes hariduse väärtustamisel tõdeda mõningaid püüdlusi edasimineku suunas, ja paraku ainult püüdlusi, siis inseneerihariduse ja insenerikultuuri väärtustamisega ei saa küll kuidagi rahul olla.

Praegu tegutseb Eesti majanduselus ligikaudu 30 000 TTÜ lõpetanut – vilistlast. See on suur jõud arvatavasti kõigis tegevussuundades. Osa teeb loomulikult tavalist inseneritööd mingil kitsamal alal, teised on seotud mingi majandusvaldkonnaga laiemalt, osa on haldustööl, kuid kõik nad on insenerid. Siin leidub ilmselt palju võimalusi Tallinna Tehnikaülikoolil ja tema Vilistlaskogul koos kogu vilistlaskonnaga leida teid ühise tegevuse tõhustamisel. Kindlasti on palju võimalusi ka koostööks Eesti Inseneride Liidu ja selle liikmesorganisatsioonidega – erialaliitude, seltside ja ühingutega.

Vilistlaskonna aktiveerimine on äärmiselt tähtis TTÜ ning laiemalt tehnika, inseneerihariduse ja inseneritöö, samuti teaduse tutvustamisel ja maine tõstmisel. Vajame selles suunas agressiivset ja järjekindlat tööd. Meil puuduvad muu maailma sajandipikkused traditsioonid tööks vilistlaskonnaga, aga ka vilistlaskogu tegevuseks. Ei ole meil õigeid kontakte vilistlastega ega nende endi aktiivsust. Tahaks loota, et siin ei tule aastakümneid oodata, kuid seda võib saavutada üksnes väga visa ning pikaajalise tööga, et juurduks mingisugusedki tavad oma kooli ja vilistlaste sidemetes, huvis *oma* kooli käekäigu, arengu ja tuleviku vastu, selle kaudu kogu inseneerihariduse tutvustamisel ja väärtustamisel.

Räägitakse, et kümnendik on aktiivsed tegijad. Kui arvestada 30 000 vilistlasega, teeb see 3 000 aktiivset. Aktiivseid tegijaid ilmselt ka on nii palju, võib-olla rohkemgi, aga kahjuks mitte kontaktides *oma* kooliga. Isegi mõni tuhat oleks suur jõud. Kahjuks võime seda aktiivsemat poolt oma vilistlaskonnas arvestada mõne sajaga, sedagi patuga pooleks. Tegelikult saame täna rääkida ainult mõnest kümnest. Kui mitte rohkem, siis mõni tuhat vilistlast tuleks küll kuidagi *üles äratada* ja suunata muret tundma *oma* kooli käekäigu pärast. Traditsioonid ja suhtumine arenevad ja juurduvad kindlasti aastate ja aastakümnetega, aga ainult siis, kui aastaid ja aastakümneid selles suunas hoolega tööd tehakse. Juba mitut puhku nimetatud aktiivsus võib ju väljenduda mitut moodi, sealhulgas kahtlemata ka rahalise toetuse korraldamisel, kuid see ei ole täna ilmselt isegi peamine. Peamine on suhtumise muutumine, tänasele päevale vastavate seisukohtade kujundamine, vajadus tunda mingitki muret ülikooli ning inseneri- ja majandushariduse tuleviku eest, mis lühidalt tähendab muret Eesti riigi majandusliku arengu eest. Selleks tahaks TTÜ Vilistlaskogu juhatuse nimel soovida kogu vilistlaskonnale senisest rohkemat tahtmist ja pealehakkamist!

Toomas Sõmera

SIHTASUTUS TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI ARENGUFOND

Ülikooli arengufond korraldati ümber sihtasutuseks.

TTÜ nõukogu kinnitas 14. aprillil sihtasutuse põhikirja ja 11-liikmelise nõukogu koosseisus: Ain Hanschmidt, Jaak Leimann, Toomas Luman, Aadu Luukas, Jüri Mõis, Hardo Pajula, Olev Schults, Toomas Sõmera, Jüri Tanner, Enn Veskimägi, Tiit Vähi.

Nõukogu esimesel koosolekul 28. aprillil valiti esimeheks Toomas Luman ja aseesimeheks Toomas Sõmera. Juhatuse liikmeks määrati Mare Aru. Audiitoriks nimetati KPMG Estonia vannutatud audiitor Sulev Luiga. Seoses Hardo Pajula õppima suundumisega USA-sse kinnitati septembris uueks nõukogu liikmeks Gunnar Okk.

1. juunil kanti sihtasutus Tallinna Tehnikaülikooli Arengufond Tallinna Linnakohtu registriosakonna poolt mittetulundus- ja sihtasutuste registrisse. Fondi nõukogu otsustas moodustada laekuvatest rahalistest annetustest põhikapitali ja määras fondi tegevuse põhisuunad ja tegevuskava.

Võeti vastu investeerimisdeklaratsioon ning määratleti põhikapitali investeerimise põhimõtted, mille järgi sihtasutuse rahalisi vahendeid võib paigutada ainult suhteliselt konservatiivselt. Vahendid peavad olema paigutatud tähtajaliste hoiustena suurematesse Eesti pankadesse.

10. juunil annetasid arengufondi esimesed suursponsorid – telekommunikatsioonifirmad Sonera OY (Soome) ja Telia AB (Rootsi) fondi põhikapitali üks miljon krooni. Oma annetusega soovivad firmad aidata info- ja kommunikatsioonitehnoloogiaalase koolituse ning teadus- ja arendustegevuse edendamist tehnikaülikoolis. Samal päeval anti TTÜ nõukogu saalis firmade esindajale Telia AB asepresident Mart Nurgale pidulikult üle ausponsori kuldplaat.

29. oktoobril võeti arengufondi alla varem Tallinna Tehnikaülikooli juurde asutatud Eesti Rahvuskomitee Ühendriikide stipendium (ERÜS) 66 020 krooni.

26. novembril korraldati arengufondi eesmärkide ja tegevuse tutvustamiseks Tallinna raekojas arengufondi pidulik esitlus riigi- ja eraettevõtluse esindajatele. Esitlusel viibis haridusminister Mait Klaassen, riigikogu liikmeid ja kõrgkoolide rektoreid.

1998. aastal annetati arengufondile firmade ja üksikisikute poolt 1 265 020 krooni. Toetuse ja sihtannetustena jagati välja 154 894 krooni.

ÜLIKOOLI SÜNDMUSED

15. jaanuar

Otaniemis anti rektor Olav Aarnale üle Helsingi Tehnikaülikooli medal.

4.–16. veebruar

Peahoones näitus "Ungarlased teaduse ja tehnika ajaloos", korraldajaks Ungari Kultuuriesindus Eestis.

5.–8. veebruar

Ülikooli külastasid Karlsruhe Kõrgema Tehnikakooli rektor prof Werner Fischer ja prof. Hans-Otto Peters. Kohtuti teaduskondade esindajatega, allkirjastati koostööleping ja käidi Lahemaal.

10. veebruar–11. märts

Tehnikaülikooli Akadeemiline Meeskoor reisis Uus-Meremaal ja Austraalias. Kaasas oli neli erinevat kontserdikava, täiskavaga kontserte toimus kaksteist.

16. veebruar

Sihtasutuse Tallinna Tehnikaülikooli Innovatsioonikeskus asutamiskoosolek. Sihtasutuse eesmärgiks on ergutada teadus- ja tehnoloogiamahukat ettevõtlust ning toetada innovaatilise suunitlusega teadusuuringuid.

18. veebruar

Prorektor Tiit Kaps ja majandustarkvarafirma Baltic Business Software tegevdirektor Ursel Hannus allkirjastasid stipendiumi statuudi, mille järgi firma annab igal kevadsemestril ühele ärikorralduse üliõpilasele 10 000 krooni suuruse stipendiumi.

19.–21. veebruar

Eesti Näituste messikeskuses Pirital infomess Teeviit 98, kus silma paistis ehitusteaduskond. Messi külastas 17 500 huvilist.

27. veebruar

TTÜ Innovatsioonikeskus korraldas koolitusseminari Euroopa Liidu teadus-, arendus- ja innovatsiooniprogrammidele ning -projektidele rahataotluste kirjutamisest.

6.–15. märts

Elektriajamite ja jõuelektroonika instituudis viibis külas prof. Johannes Steinbrunn Kempteni Rakenduskõrgkoolist, et valida üliõpilasi Saksamaale suvepraktikale. Tal oli kaasas Siemens AG poolt hinnaline kingitus prog-

rammeeritava kontrolleri Simatic S7-300 näol. Kingituse koguväärtus koos seadme juurde kuuluva riist- ja tarkvara ning käsiraamatutega moodustas 12 000 marka.

12. märts

Automaatikapäeval rääkis prof. Mart Min hajutatusest, autonoomsusest ja integreeritusest teaduses, tehnikas ja tehnoloogias. Kuulati ära Eesti Süsteemiinseneride Seltsi juhatuse aruanne.

23. märts

Ülikooli juhtkond kohtus TTÜ, Tallinna Pedagoogikaülikooli ja Tartu Ülikooli ajalehetegijatega. Kokkusaamise põhjuseks samal päeval trükivalgust näinud ajalehe *Tehnikaülikool* 1500. number.

24.–26. märts

Teabepäevad sisseastujaile. Kuulati loenguid, tutvuti teaduskondade ja teaduskeskustega.

30. märts–4. aprill

AIESECi kutsel olid Tallinnas koos Euroopa tuntumad ärieetika professorid, ettevõtete esindajad ja üliõpilased arutamaks äritegevuse ühiskondlikku vastutust. Konverentsi avas majandusteaduskonna dekaan Alari Purju. Tehti väljasõit Ida-Virumaale, kus tutvuti Kunda Nordic Tsemendi saavutustega keskkonna kaitsmisel.

14. aprill

Vilistlaskogu koosolekul kuulati juhatuse esimehe Toomas Sõmera aruannet eelmise aasta tegevusest ja võeti vastu uus põhikiri.

16. aprill

Roheline päev ülikoolis. Tutvustati Eesti Noorte Looduskaitsjate Liidu tegevussuundi.

18.–19. aprill

VI õppehoones toimus AIESECi korraldatud seminar teemal "Üliõpilased tööjõuturul". Üliõpilaste võimalusi tööjõuturul aitasid eritleda Fontes Personaliotsingu tegevdirektor Tõnis Arro ja Mercuri International Eesti konsultant Aet Leppik. Tudengite enesearendamise vajadust selgitas kokkutulnuile Reval Grupi personalidirektor Milvi Tepp.

23. aprill

Eesti Energia AS juhatuse esimees Gunnar Okk sõlmis kokkulepped üliõpilastega ettevõtte stipendiumi saamiseks. Pärast kokkulepete allkirjastamist

sõideti ühiselt Ida-Virumaale, kus käidi EE tütarettevõtetes Viru Elektrivõrgud ja Balti Elektrijaam.

27. aprill

Ülikooli delegatsioon eesotsas rektor Olav Aarnaga viibis Pärnus. Kohtuti Koidula Gümnaasiumis abiturientidega ning aeti tööjuttu linna juhtidega. Avati ülikooli, vilistlaskogu ja Eesti Inseneride Liidu koostööna valminud TTÜ teabepunkt.

5.–12. mai

Majanduse teabenädal raamatukogus.

8. mai

TTÜ, Eesti Masinatööstuse Liidu ja Põhjamaade Ministrite Nõukogu korraldamisel viidi läbi seminar "Tootearendus Eesti tööstuses teel Euroopa Liitu". Kava juhatas Halmstadi Ülikooli professor Uno Uudelepp. Eesti toodete konkurentsivõime tõstmise teedest tegi ettekande prorektor Rein Küttner.

15. mai

Ülikoolis peeti rahvusvahelise telekommunikatsioonipäeva puhul konverents "Telekommunikatsioon 98", millega ühtlasi tähistati Eesti Elektroonikaühingu 40. aastapäeva. Teede- ja sideministeeriumi kantsler Tõnu Naastema rääkis telekommunikatsiooniala seadusandlusest ning TTÜ raadio- ja sideinstituudi direktor Eduard Schults telekommunikatsiooniharidusest. Edasi kulges töö ringhäälingutehnika, elektroonika ja andmeside sektsioonis.

15. mai

TTÜ Spordiklubi tähistas 50. aastapäeva. Spordihoones aset leidnud pidulikul koosolekul viibis kohal ka klubi esimene esimees Olev Saar, tollane ehitusüliõpilane.

15. mai

TTÜ mäeinstituudi, Põlevkivi Muuseumi ja ajakirja Oil Shale algatusel korraldati Kohtla-Järvel seminar "Märt Raud ja tema aeg", millega märgiti tuntud tööstus- ja kultuuritegelase insener M. Raua 120. sünniaastapäeva.

25. mai

Aulas peeti elektroenergeetika erialapäeva. Juttu oli Eesti Energia tulevikust, energiaseadusest, elektriohutusest ja tuuleenergeetikast.

3.–5. juuni

TTÜs viibisid Vilniuse, Kaunase ja Riia tehnikaülikoolide rektorid ja prorektorid ning Rootsi kõrgkoolide esindajad. Toimus projektis Baltech (Uni-

versity-Consortium in Science and Technology) osalevate partnerkõrgkoolide ja Balti Rektorite Konsortsiumi korraline ühiskoosolek.

10. juuni

Nõukogu saalis andsid rektor Olav Aarna, TTÜ Arengufondi nõukogu esimees Toomas Luman ja aseesimees Toomas Sõmera firmadele Sonera OY (Soome) ja Telia AB (Rootsi) üle ausponsori kuldplaadi. Sonera OY poolt oli kohal firma viitsepresident Juhani Vienola, Telia ABd esindas firma Balti regiooni juhataja Mart Nurk.

24. august–7. september

Peamajas avatud näitus "Tallinna Tehnikaülikooli õppejõud – akadeemikud", pühendatud ühtaegu TTÜ 80. aastapäevale ja Eesti TA 60. aastapäevale.

27. august

Aulas õppeaasta algust tähistav ülikooli nõukogu lahtine istung. Teenekad töötajad said medali *Mente et manu* ja kuldmärgi.

27. august

Spordihoones toimus piknik ülikooli rahvale. Algselt Glehni parki kavandatud kokkusaamine tuli heitliku ilma tõttu viimasel hetkel tuua katuse alla. Tantsis *Kuljus*, muusikat tegi *Pernava*.

31. august

Aulas avaaktused. Esimest korda immatrikuleeriti siin ka TTÜ Kõrgema Majanduskooli üliõpilased. Ühispanga esindaja Riho Rasmann andis üle panga 10 000-kroonised stipendiumid majandusüliõpilastele Jana Aleskovskajale ja Katrin Tinnile. Vilistlaskogu stipendiumid said arvuti- ja süsteemitehnika üliõpilane Eduard Kuusmik ja ehitustehnika üliõpilane Kaupo Janno.

2. september

Koos olid TTÜ aastaraamatu tegijad, et esitleda aastaraamatut 1997. Tutvustati ka 1939 ilmunud esimese aastaraamatu faksiimileväljaannet.

5. september

TTÜs toimus SEFI (European Society for Engineering Education) 25. aastapäevale pühendatud aastakonverentsi väljasõiduistung. Konverentsi põhitöökoht paiknes sedapuhku Helsingis.

7.–25. september

Peamajas näitus "Tehnikaülikool ja tehnikateadus 1918–1940". Näituse avas kantsler Jüri Tanner, teadustegevuse arengutest kõneles tehnikaloolane Vahur Mägi.

10. september

Eesti Raadios otsesaade tehnikaülikooli tegemistest ja insenerikoolituse päevaküsimustest. Esinesid prorektor Rein Küttner ja Vahur Mägi.

10. september

Glehni lossis TTÜ 80. aastapäevale pühendatud pressikonverents. Ajakirjanikele vastasid ülikooli juhtkonna ja vilistlaskogu esindajad.

11.–13. september

Aegviidus toimusid X Eesti mehaanikapäevad. Osa võttis poolsada mehaanikauurijat kõrgkoolidest ja teadusasutustest. Peeti ümarlaud mehaanikateaduse ja mehaanikahariduse olukorrast Eestis. Rahvusliku mehaanikakomitee uude koosseisu valiti tehnikaülikoolist Jüri Engelbrecht, Mati Kutser, Maido Ajaots ja Jaan Metsaveer.

16. september

Raamatu "Eesti tehnikaartiklid 1936–1940" esitlus. Kavandatud sarjast esimesena ilmunud köide sisaldab üle kuue tuhande kirje.

17. september

Ülikooli 80. aastapäev. Avati rektorite Albrecht Altma ja Agu Aarna rinnakujud akadeemikute alleel. Järgnes TTÜ nõukogu pidulik istung aulas. Avasõnad lausus rektor Olav Aarna, valitsuse nimel tervitas ülikooliperet peaminister Mart Siimann, aastapäevakõne pidamise au kuulus sedakorda raadiofüüsika professorile Hiie Hinrikusele. Infotehnika teaduskonna dekaan Rein Jürgenson sai kaela ametiketi. Audoktoriks promoveeriti Chalmersi Tehnikaülikooli professor Mart Mägi. Emeriitprofessor Uno Merestele andis rektor kätte ülikooli suure teenetemedali *Mente et manu* ja tänukirja sai värskelt emeriidi seisusesse astunud ehitusprofessor Valdek Kulbach. Kuulutati välja ülikooli aasta vilistlane, kelleks vilistlaskogu juhatus oli valinud Eesti Telekomi peadirektori Toomas Sõmera. Ürituse meeleolukust tõstis TAM dirigent Jüri Rendi juhatusel. Istung lõppes ühiselt lauldud *Gaudeamusega*. Õhtul oli rektori vastuvõtt Glehni lossis.

17.–18. september

VI õppehoones näitus "TTÜ teadus- ja arendustegevus". Teisel korrusel sai tutvuda Ilme Rätsepa tekstiili ja Feliks Sarve graafikaga.

18. september

Aulas konverents "Tallinna Tehnikaülikooli teadus", millele järgnesid valdkondlikud arutelud VI õppehoones. Mehaanikateaduskond esitles ülikooli aastapäevaks välja antud raamatut "Mehaanikainseneride koolitus 1918–1998". Õhtul vilistlaste ball "Estonia" kontserdisaalis.

1.–9. oktoober

Raamatunäitus "Maailm Eestisse III". Näha sai Lange & Springer Buch-projekti ja Phare projekti vahendusel ülikooli saabunud teaduskirjandust. Kohal viibis Springeri kirjastuse esindaja Peter Helferich.

6.–31. oktoober

Rahvusraamatukogus oli üleval näitus "Tallinna Tehnikaülikooli Raamatukogu: ülikooliraamatukogu ja tehnikakeskraamatukogu".

7.–9. oktoober

TTÜ elektroonikainstituut ja elektroonika kompetentsuskeskus korraldasid VI Balti elektroonikakonverentsi. Läänemere riikide kõrval olid esindatud Lõuna-Korea, Portugal, Prantsusmaa ja Ungari. Plenaaristungil kõneldi elektroonika ja meditsiini seostest. Toimus ümarlaud elektroonika ja infotehnoloogia õpetamisest.

8.–10. oktoober

Frankfurdi 50. raamatumessil käisid ülikooli raamatukogust Eve Lipand ja Taimi Nurmiste, kes võtsid osa raamatuvahendusfirma Lange & Springer ning kirjastuse Elsevier korraldatud arutelust Eesti raamatukogude konsortsiumi loomise üle *online* ajakirjade tellimiseks.

9. oktoober

Glehni lossis Tehnikaülikooli Akadeemilise Meeskoori vilistlaste kokkutulek. Esilinastus tegevkoori Uus-Meremaa ja Austraalia kontserdimatkal tehtud videofilm.

20. oktoober

Jõhvis loodi TTÜ vilistlaskogu Ida-Virumaa ühendus.

20.–21. oktoober

Ülikoolis viibisid Rootsi Kuningliku Inseneriteaduste Akadeemia asepresident Enrico Deiaco ja projektikoordinaator Ulla Sventesson. Kohtumisel arutati Euroopa Liidu programmide avanemist Eestile.

18. november

Aulas istus koos Eesti Inseneride Liidu üldkogu tähistamaks ühenduse 10. aastapäeva. Anti kätte esimesed euroinseneri diplomid.

19. november

Energeetikamajas Koplis peeti mäeinstituudi 80. aastapäeva. Teaduskonverentsil vahetati mõtteid eesti insenerihariduse üle.

26. november

Tallinna raekojas sihtasutuse TTÜ Arengufond pidulik esitlus.

26. november

Eesti Teaduste Akadeemia konkursikomisjon määras akadeemia üliõpilaspreemia Hanno Kuusile tema diplomitöö "Digitaalkaartide kuvamise ja redigeerimise funktsioonid" eest.

12. detsember

Tehnikaülikooli Akadeemiline Meeskoor tähistas oma 53. aastapäeva kontserdiga Haapsalu Toom-Niguliste kirikus.

16.–18. detsember

Prorektor Rein Küttner viibis Eesti teadusdelegatsiooni juhina Brüsselis, kuhu Eesti riik oli kutsutud osalema teadustuleviku konverentsil "Uued partnerid, uued osalised".

18. detsember

Aulas talvine lõpuaktus. Lõpetajaid oli 216, neist 25 magistriõppes. Neli said *cum laude* diplomi.

23. detsember

Peahoones laulis jõululaule ülikooli akadeemiline meeskoor. Selleaastased jõulukontserdid toimusid kooril Elisabethi kirikus Pärnus ning Toomkirikus ja Kaarli kirikus Tallinnas.

ETTEKANDED, KÕNED, SÕNAVÕTUD

Leo Mõtus

INSENER AVATUD MAAILMAS

Lugupeetud daamid ja härrad, lugupeetud kolleegid.

Tundub tõenäoline, et Tallinna raekoda ei ole enam kaua aega näinud tsunftide ja gildide pidulikke koosolekuid. Eesti Inseneride Liit on üsna sarnane gildiga – nii nagu ka teised arenenud maailma professionaalsed inseneriühendused. Meie peamiseks eesmärgiks on ühiskonna teenimine oma liikmete kutsealaste teadmiste ja oskuste kõrge kvaliteedi, nende pideva täiendamise ja süstemaatilise rakendamise kaudu kooskõlas meie eetikakoodeksiga. Eesti Inseneride Liit ühendab inseneridest ettevõtjaid ja töövõtjaid, seetõttu ei tegele me ametiühingutele omaste küsimustega, vaid keskendume inseneride erialaste oskuste arendamisele.

Poliitikud, ajakirjanikud ja ka riigiametnikud on veendunud, et insenerid on väga nõrk surverühm ja selletõttu pole neile põhjust tähelepanu pöörata. Tõesti, inseneridel ei ole vaja pikette korraldada, nende tegevus ja eriti tegevusetus paistab niigi välja. Jättes kõrvale inseneri osa lisaväärtuse ja uute töökohtade loomisel ja vaadates ainult nende eksimusi näeme, et inseneri eksimus võib põhjustada suurema hulga inimeste hukkumise kui arsti eksimus. Lihtne analüüs näitab, et mittesõjaväelistes ametites töötavatest inimestest saab insenerist suuremaid katastroofe põhjustada ainult poliitik. Meenutame meid kõiki rohkem või vähem puudutanud hiljutisi õnnetusi – Tallinna veepuhastusjaama ümberehitus, Marja pood, reisilaeva Estonia hukk, Tšernobõli tuumaelektrijaama katastroof. Kõik need on seotud inseneride üldise rolliga ühiskonnas, nende kvalifikatsiooni, töökorralduse, distsipliini ja vastutustundega. Enamiku nimetatud õnnetuste põhjuseks on, ametliku otsuse põhjal, asjaolude kokkusattumine. Statistika näitab siiski, et asjaolude kokkusattumisi juhtub sagedamini seal, kus tööeetikale, teadmistele, töökorraldusele ja korrale üldse pööratakse vähe tähelepanu.

Eesti juhid on kogu taasiseseisvuse aja olnud hõivatud tähtsamate ja pakilisemate küsimuste arutamisega, mistõttu tehnoloogiaga, tehnikaga ja majandusega seotud küsimused on jäänud eraisikute ja ühiskondlike huvirühmade lahendada. Eesti Inseneride Liit on pikka aega ette valmistanud volitatud inseneride kutse omistamist. Täna õhtul saavad Eesti volitatud inseneri kutse oma ala parimad asjatundjad, kes peavad käivitama volitatud inseneride genereerimise protsessi

– nemad hakkavad valima ja hindama järgmisi kutse taotlejaid. Täna kutse saanute töö on kahekordselt tähtis – nende tööalasest tegevusest sõltub ettevõtjate hinnang volitatud inseneri kutsele, nende ühiskondlikust tegevusest sõltub Eesti kutseliste inseneride kohordi kvaliteet ja seega ka iseseisva Eesti majanduse konkurentsivõime avatud maailmas. Eesti volitatud inseneri kutset tuleb käsitleda kui esimest sammu selle kutse rahvusvahelise tunnustamise pikal teel. Enamikul tootmisaladel on Eesti siseturg liiga väike, et õigustada ainult siseturul hakkama saavate inseneride hulgalist ettevalmistamist.

Käesoleval ajal asub Eesti avatud maailmas. Kogu oma teadliku ajaloo vältel on Eesti olnud kahe vastandliku ellusuhtumise piirimail. Ilmekalt on nende alternatiivsete ja teineteist välistavate ellusuhtumiste erinevuse esile toonud Henrik oma Liivimaa kroonikas. Üks pool pöörab tähelepanu kvantiteedile – sõjaväe suurust mõõdeti kümnete tuhandetega –, teine pool kvaliteedile – sõjaväe suurust mõõdeti üksikute rüütlitega, viis rüütlit oli juba suur sõjavägi. Enam-vähem sama suhtumine valitseb ka tänapäeval – seitsmesaja viiekümne aastaga jõuab inimkonna põhiolemus väga vähe muutuda.

Pärast viiekümne kaheksa aastast sunnitud vaheaega on Eestil taas võimalus loobuda kvantiteedi kummardamisest ja keskenduda kvaliteedile. Eesti Inseneride Liit on valinud kvaliteedi eelistamise tee. Me anname endale aru, et mitte kõigist ülikoolides ineneriharidusе omandanud inimestest ei saa kutselist inseneri, samuti ei jää kord inseneriks kuulutatud inimene igavesti sellesse ametisse sobivaks. Paljudel kõrgtehnoloogia aladel on inseneri pooldumisaeg kaks aastat – see tähendab, et kui inimene oma eriala uusi tulemusi regulaarselt ei omanda, kaotavad tema teadmised kahe aasta jooksul poole oma väärtusest.

Kes on volitatud insener ja mille poolest ta erineb senini tuntud (diplomi)insenerist? Vastavalt Eestis pikka aega kehtinud süsteemile sai iga ülikoolis inseneri õppekava läbinud inimene vastava diplomi ja oligi valmis insener. Uus ülikoolide ja kõrghariduse seadus viis hariduse ja kutse andmise lahku – ülikool annab hariduse (akadeemilise kraadi). Seadus eeldab vaikimisi, et ülikoolilõpetajale annavad kutse tulevased kolleegid vastavatest professionaalsetest institutsioonidest. Seega tuleb ülikoolikursuse läbinul mõnda aega töötada kogenud inseneri käe all ja mõned aastad ka iseseisvalt vastutavatel inseneriametikohtadel. Alles siis saab hakata taotlema volitatud inseneri kutset.

Tänane päev tähistab Eesti inseneridele ühe ajajärgu lõppu – erialaste institutsioonide mõttes oleme jõudnud tagasi sinna, kus Eesti insenerid olid enne Teist maailmasõda. Olemasolevate kogemuste alusel saab ennustada, et siit edasi, tsiviliseeritud maailma viib kaks teelõiku. Pärale jõudmiseks tuleb läbida mõlemad. Üks neist on lai, kindlalt määratud reeglitega ja tugeva kontrolliga nendest kinnipidamise üle. Kuigi aeganõudev, viib see tee Eesti volitatud

inseneri kutse rahvusvahelisele tunnustamisele. Teine teelõik on jalgrada läbi põlismetsa, kus kehtib tugevama õigus ja puuduvad igasugused mängureeglid – see rada viib Eesti volitatud inseneri kutse ametlikule tunnustamisele Eesti riigivõimu poolt.

Eesti Inseneride Liidu poolt kasutusele võetud inseneri kutse omistamise süsteem langeb täpselt kokku suures osas maailmas kehtivaga. Insenerikutsete rahvusvaheline kehtivus tagatakse rahvuslike inseneriühenduste vaheliste kahe- või mitmepoolsete kokkulepetega. Ligikaudu kaks kolmandikku arenenud maailma inseneriühendusi on sõlminud oma rahvuslike volitatud inseneride kutsete rahvusvaheliseks tunnustamiseks lepingu, mis on tuntud nime all Washington Accord. Insenerikutsetele on iseloomulik see, et riiklike organisatsioonide poolt antud kutseid ei tunnustata teiste maade inseneriühenduste poolt – selline põhimõte on kirjas ka Washington Accord'i eessõnas.

Eesti Inseneride Liit kuulub juba Euroopa Rahvuslike Inseneriühenduste Föderatsiooni, kes annab euroinseneri kutse. Eestis on selleks esitatud esimesed taotlused.

Seega on Eesti volitatud inseneri kutsele rahvusvahelise tunnustuse saamine kutseomistustingimuste kooskõlastamise loogiliselt väga selge protseduur, mis võib võtta palju aega, palju tööd ja palju raha. Eesti Inseneride Liidu tegevuseks kasutatav raha tuleb annetustena ettevõtlusest. Seega sõltub volitatud inseneri kutse rahvusvaheliseks tunnustamiseks vajalike eeltingimuste rahuldamine ja vastastikuste lepingute sõlmimine oluliselt kogu Eesti majanduse arengutasemest ja ettevõtete huvist rahvusvaheliste sidemete vastu.

Volitatud inseneri kutsele riikliku tunnustuse saamine Eestis on märksa keerulisem. Rahvusvahelise tunnustuse saamine on töömahukas, kuid sõltub ainult kutse omistamisel rakendatud kvaliteedinõuetest. Volitatud inseneri kutse seaduslikkuse tunnustamine Eesti riigis sõltub ainult poliitilistest kemplemistest ja ametnike subjektiivsetest arvamustest, kusjuures poliitilised institutsioonid ja riigiasutused on äärmiselt enesekindlad ega pea vajalikuks küsida asjaosaliste, antud juhul Eesti Inseneride Liidu arvamust insenerikutse andmist puudutavates küsimustes. Ministeeriumi ametnike suvalised eelistused ja poliitikute omavahelised kompromissiotsingud, mis ei arvesta ei Eestis toimivate inseneriühenduste arvamusi ega ka inseneride kutseomistuse rahvusvahelist praktikat, on meie peamine hirmude allikas juubelijärgses Eestis.

Need hirmud on seotud tulevikuga ja ma loodan siiralt, et kohal viibivad valitsuse esindajad annavad inseneride hirmudest teada valitsusele, riigikogule ja ministeeriumide ametnikele. Ehk õnnestub luupainajad jättagi virtuaalsesse maailma. Nüüd ja siin ootab meid ees palju meeldivam protseduur – kutsetun-

nistuste kätteandmine 58 Eesti volitatud insenerile. Selle protseduuriga lahendame klassikalise muna ja kana probleemi. Umbes 45 minuti pärast on meil olemas 58-pealine kana, kelle mureks on järgmiste volitatud inseneri kandidaatide hindamine ja sobivatele kutse omistamine. Jõudu ja edu teile selles raskes ettevõtmises.

Kõne Eesti Inseneride Liidu pidulikul koosolekul
11. veebruaril 1998 Tallinna raekojas

Vahur Mägi

EESTLANE JA TEADMISE MÕISTMINE

Avatud asend siin Läänemere kaldanukil on eestlase läbi aegade hoidnud ida-lääne tõmbetuultes. Pakkudes küll võimalusi suhtlemiseks, mille vastu ju midagi olla ei tohiks, tähendab säärane eksponeeritus siiski paratamatut allutatust suurvõimude tahtele. Ometi on nimelt see asjaolu andnud meile ülikooli, varem kui paljudele teistele. Kuid siingi seisame dilemma ees. Ülikool oli ja õpetas siinsamas Eestimaa südames, ta olnuks nagu oma, ja ikkagi oli võõras.

Nähtavasti peame siiski saatusele tänulikud olema. Mõelgem, mis võinuks teisiti minna, kui ülikool oleks loomata jäänud. Me ei tea, kuidas oleks sel puhul käinud käsi protestantismil siin. Kindlasti poleks, vähemalt mitte nii ruttu ja vahetult, siia jõudnud Descartes'i ja Newtoni inimvaimu pööranud ideed. Ülikool aitas üle saada skolastikast, katoliiklusest, õpetas pietismi. Siiani ulatunud läänemaise mõttemaailma hingus määras tegelikult meie polaarsuse, niisiis saatuse. Uuel usteavamisel vahendas ülikool lääne vaimsust itta. Elades ise saksa idealismi tähe all, pidi ta hea seisma selle eest, et õhtumaa vabameelsus impeeriumi kõigutama ei pääseks.

Eestlane elas veel ülikoolist segamatut elu ja need, kes sinna jõudsid, olid reeglina oma rahva jaoks kadunud pojad. Alles Faehlmanni ja Kreutzwaldi nimed on esimesed silmatorkavad tähised eestluse ärkamise teel, mõni aeg hiljem võttis Carl Robert Jakobson radikaalsema hoiaku, lisades liikumisse rahvuslikku iseteadvust ja poliitilist värvikust.

Läinud aastasaja lõpuks toibuti esimesele ärkamisajale järgnenud mõõnast, nii vaimselt kui majanduslikult. Elavnesid linnad, maa sirgumisega kogus jõudu põllumajandus. Neil aastail võttis Tartu suurkool vastu palju ärksaid maapoisse. Sajandivahetusel astuti järgmine samm majandusliku, rahvusliku ja haridusliku tõusu teel. Võeti omaks varasemast kriitilisem suhtumine ümbritsevasse, noorust ei ahistanud enam endistest aegadest pärit sentimentaalsus. Järjest tugevamalt murdis esile rahvusteadvus.

Teaduse tutvustamine Eestis algas loodusteadustest. Autorite ja tõlkijate seast leiame kultuurihuvidega üliõpilasi ja noorharitlasi. Tehakse katse omakeelse entsüklopeedia väljaandmiseks, kuid meie keel osutub selle tarvis veel liiga puiseks. Samal ajal nihkub teadust tutvustav kirjandus aina lähemale tõsiteaduslikule.

Viienda aasta mõisapõletajatele anti küll ihunuhtlust, neid seati seina äärde

ja saadeti külmale maale, aga midagi oli sinnamaani impeeriumi kõigutamatutena tundunud alusmüürides siiski murenema löönud. Ehmunud keskvõimu püüded lepitust leida viisid järeleandmistele hariduses ja kultuuris. Silma hakkab kultuuriühenduste hoogustumine. See oli ühlasi meie kutselise teatri sünniaeg. Lubati avada emakeelseid (era)koole ja algkooli nooremates klassides lastele jagada koolitarkust eesti keeles. Rahvusteadvuse ja -kultuuri arengu seisukohalt oli tähtis Eesti Kirjanduse Seltsi loomine. Eesti keel ootas kultuurkeeleks kohendamist. Asutamiskoosoleku üks küsimusi oli ühtse kirjakeele puudumine. Keelenestor Johannes Voldemar Veski nõudis väsimatut võitlust keele rahvapärasuse, loogilise selguse ja arusaadavuse nimel. Pandi käima keelekonverentsid, ladudes sedakaudu alust keelekorraldustööle. Trükist tulid esimesed oskussõnastikud.

Teaduse seltsi loomise mõte võeti üles esimest korda 1917. aasta matemaatikakonverentsil Tartus. Ja kuigi kõigest mõni kuu hiljem anti saksa kindrali suu läbi teada, et ülikool Tartus on saksa ülikool ja jääb selleks, tuli see hääl juba minevikust. Ajalooratas oli oma otsustava nõksaku teinud. Esimeseks ettevalmistajaks emakeelsele ülikoolile sai Eesti Akadeemiline Ühing, eesmärgiga eesti teadust ja teaduslikke püüdlusi edendada ja eesti teadlasi koondada. Ühing seadis endale ülesandeks kaitsta kus iganes eesti teaduse huve ning kõigiti kaasa aidata sellele, et sünnimaast eemal olevad akadeemilised jõud saaksid rakendust kodus.

Eestikeelset Tartu ülikooli avades võis Jaan Tõnisson 1919. aastal välja tulla täiesti uue suhtumisega: tõusta vastuvõtjast loovaks teguriks, mitte ainult omandada, vaid ka anda. See juhtus päevil, mil enamik tulevastest üliõpilastest viibis, relv käes, Vabadussõja rinnetel ja ülemjuhataja kutsus valmis olema kõige rängemaks ennastsalgavaks jõupingutuseks. Oma ülikooli avamine kujunes rahvusliku sünni võrdkujuks. Eestlane võis asuda edendama oma kultuuri mitte enam võõra armust või selle kiuste, nagu siiamaani ristihambu visalt oli toimitud, vaid vabalt, omaenese tarkust ja sisetunnet mööda. Gustav Suits ütles sel puhul: oh aja ime! see tempel teaduse siin nõuab Eesti nime.

Peeter Põllu sõnastatud ülikooli eesmärk – edendada üldist ja eriti Eesti elu käsitlevat teadust, anda kõrgemat teaduslikku haridust, viia teadust rahva sekka, ette valmistada riigi ja rahva tööle tarvilike eriteadmistega varustatud asjatundjaid – sai seaduse jõu. Loomulik oli rahvuslike humanitaarteaduste – eesti keele ja kirjanduse, rahvaluuleteaduse, etnograafia, ajaloo ja arheoloogia – esiletõus. Asutati Eesti Keele Arhiiv, arheoloogiakabinet, kunstiajaloo kabinet. Eesti aines valitses loodus- ja täppisteaduslikes uuringutes. Põllumajanduse huve teenis ülikooli katsejaamade võrk. Tõsist teadust tehti ülikooli kliinikutes. Ülikool aitas kaasa, et tema teaduslikule tegevusele lähedal seisvad asutused said endale

seisusekohase asupaiga. Eesti Rahva Muuseum kolis ümber Raadile, riigi keskarhiiv majutati Toomemäele endisesse üliõpilaselamusse. Sillaks tärkava keemiatööstuse ja teaduse vahel sai ülikooli juurde avatud õlikivide uurimise laboratoorium. Siinkohal oleks ebaõige osutamata jätta sellele ulatuslikule ja tulemuslikule teadustööle, mis tehti põlevkivitööstuses sealsete uurijate poolt. Tänu loodud oskusteabele tõusis Eesti arvestatavaks vedelkütuste tootjaks Euroopas, rajades sel teel endale arengualuse. Siinsed saavutused vedelkütuste tööstusliku tootmise alal olid kaugelt üle Eesti piiride ulatuva tähtsusega. Alustades uuringuid majanduslikus sundseisus ja tehes meeleheitlikke pingutusi esimeste vagude ajamisel sel täiesti kündmata põllul, jagas Eesti hiljem oma kogemusi kogu maailmaga.

Ajas tagasi tulles – 1918. aasta on meie rahva ajalukku läinud veel ühe olulise sündmusega. Eesti Tehnika Selts avas Tallinnas tehnilised erikursused, teisisõnu – pandi käima insenerikool. Asja algatajad ei julgenud seda ise ülikooliks pidada, toonane võõras võim aga ei lubanud seda koolikski nimetada. Õppeasutuse esimesse põhikirja sisse kirjutatud *tegelik insener* jäi kooli tegevust pikaks ajaks varjutama ning alles 1936. aastal, kui tehnikumist sai ametlikult tehnikaülikool, olukord normaliseerus. Edenev majandus nõudis järjest enam koolitatud reaalteadlasi. Tehnikumi juurde avatud katsekoda sai nurgakiviks meie tehnikauuringutele. Katsekoja seinte vahel sündisid kohaliku ehitusmaterjaliõpetuse, soojusenergeetika ja tehnokeemia alustõed.

Rakendusliku uurimistöö soodustamiseks ja loodusvarade kasutusvõimaluste tundmaõppimiseks ellukutsutud Loodusvarade Instituut koordineeris ja ühendas ülikoolide ning tööstuse uurimislaboratooriumide tegevust, korraldades uuringuid uute menetluste loomiseks ja uue toodangu saamiseks. Tihedas koostöös oldi Eesti Rahvusliku Jõukomiteega.

Eesti teadushoone ehitamine jõudis katuse alla Eesti Teaduse Akadeemia avamisega 1938. aasta sügisel. Tema ettevalmistamine oli niisiis kestnud kaks aastakümmet. Akadeemia loodi personaalakadeemiana. Uues ülikoolide seaduses oli eelnevalt tehtud vangerdus, nende eesmärkidest rääkides seisis nüüd esikohal hariduse andmine. Akadeemia enese seadus kriipsutas alla eriti Eestit käsitleva teaduse edendamist, lähtudes eeskätt tegeliku elu vajadustest väljakasvanud küsimustest. Selles mõttes erines siinne akadeemia teiste maade samalaadsetest asutustest, kus pearõhk oli üldise teaduse arendamisel. Oma ülesandeid pidi akadeemia täitma kas ise või tema juures tegutsevate teaduslike ühingute kaudu. Akadeemia jagunes kaheks: humanitaarteaduste ja loodusteaduste sektsiooniks.

Ise end teadusasutuseks nimetamata oli seda kahtlemata meie keskne kirjanduslik organisatsioon Eesti Kirjanduse Selts koos oma ajakirjaga *Eesti Kirjan-*

dus ja kirjastusega. Selts andis välja maakondlikke koguteoseid. Suuri teeneid oli tal teaduse populariseerimisel. Seltsi sarjad *Elav Teadus ja Suurmeeste Elulood* viisid nii üldisi kui ka Eesti kohta käivaid teadmisi rahva sekka. Ülikooli ringkondadega kõige vahetumalt seotud oli *Looduse* kirjastus, mis oma toodanguga oluliselt täiendas teadusasutuste püüdlusi ja tegevust. Olles algselt mõeldud loodusõpikute väljaandmiseks, kasvas ta kiiresti oma kuuest välja ning asus lisaks esinduslikule belletristikale kirjastama teaduskirjandust. *Looduse* märgiga ilmus kapitaalne *Eesti rahva ajalugu* ja *Eesti entsüklopeedia*. Rõhutagem eriti viimast. Ühelgi teaduslikul organisatsioonil polnud toona ei julgust, pealehakkamist ega majanduslikku jaksu midagi nii suurt ja põhjalikku ette võtta. Entsüklopeedia, mille ilmumine kestis kõigest viis aastat, oli küpsusmärgiks mitte ainult kirjastusele, vaid tervele eesti teadusele. Üllitada üritati ka täiendusköidet, kuid alanud okupatsioon lõikas selle kavatsuse poole pealt läbi.

Kauaks ei olnud enam päevi antud ka akadeemiale. Võib vaid imestada seda läbematust, millega tõtati sulgema auväärset teadusasutust. Kuid jah, tegemist oli ju alistatud rahva vaimse sümboliga. Ülikoolidel lasti jätkata, aga nendegi liist tõmmati teistpidiseks. Üks ajajärk – esimene iseseisvus – oli eesti rahva ja eesti teaduse elus läbi saanud, et kunagi uuesti tõusta.

Sõnavõtt näituse "Teadus Eestis 1918–1940" avamise puhul
19. veebruaril 1998 Eesti Akadeemilises Raamatukogus

Leevi Mölder

VABADUS KUI VALIK, VABADUS KUI VASTUTUS, VABADUS KUI KOHUSTUS, VABADUS KUI MISSIOON

Austatud härra rektor! Lugupeetud kolleegid! Daamid ja härrad!

80 aastat tagasi, 24. veebruaril 1918 võttis Eesti Maapäeva vanemate nõukogu vastu Eesti iseseisvuse manifesti – Manifesti kõigile Eestimaa rahvastele.

Selles deklareeriti pidulikult:

"Eesti rahvas ei ole aastasadade jooksul kaotanud tungi iseseisvuse järele. Põlvest põlve on temas kestnud salajane lootus, et hoolimata pimedast orjaööst ja võõraste rahvaste vägivallavalitsusest veel kord Eestis aeg tuleb, mil "kõik piirud kahel otsal lausa löövad lõkendama" ja et "kord Kalev koju jõuab oma lastel õnne tooma."

Nüüd on see aeg käes...

Sel saatuslikul tunnil on Eesti Maapäev kui maa ja rahva seaduslik esitaja, üksmeelsele otsusele jõudes rahvavalitsuse alusel seisvate Eesti politiliste parteidega ja organisatsionidega, toetades rahvaste enesemääramise õiguse peale, tarvilikuks tunnistanud, Eesti maa ja rahva saatuse määramiseks järgmisi otsustavaid samme astuda:

Eestimaa tema ajaloolistes ja etnograafilistes piirides kuulutatakse tänasest peale iseseisvaks demokratiliseks vabariigiks.

...ainsamaks kõrgemaks ja korraldavaks võimuks on Eesti Maapäeva poolt loodud rahvavõim Eestimaa Päästmise Komitee näol...

Kuni Eesti Asutav Kogu, kes üleüldise, otsekohese, salajase ja proportsionalse hääletamise põhjal kokku astub, maa valitsemise korra lõplikult kindlaks määrab, jääb kõik valitsemise ja seadusandmise võim Eesti Maapäeva ja selle poolt loodud Eesti Ajutise Valitsuse kätte, kes oma tegevuses järgmiste juhtmõtete järel peab käima:

1. Kõik Eesti Vabariigi kodanikud, usu, rahvuse ja politilise ilmavaate peale vaatamata, leiavad ühtlast kaitset vabariigi seaduste ja kohtute ees.

2. Vabariigi piirides elavatele rahvuslistele vähemustele, venelastele, saks-

lastele, rootslastele, juutidele ja teistele kindlustatakse nende rahvuskulturilised autonomia õigused.

3. Kõik kodanikuvabadused, sõna-, trüki-, usu-, koosolekute-, ühisuste-, liitude ja streikidevabadused, niisama isiku- ja kodukolde puutumatus peavad kogu Eesti riigi piirides vääramata maksma seaduse alusel, mida valitsus viibimata peab välja töötama...

Eesti! Sa seisad lootusrikka tuleviku lävel, kus sa vabalt ja iseseisvalt oma saatust võid määrata ja juhtida! Asu ehitama oma kodu, kus kord ja õigus valitseks, et olla vääriliseks liikmeks kultuurrahvaste peres! Kõik kodumaa pojad ja tütred, ühinegem kui üks mees kodumaa ehitamise pühas töös. Meie esivanemate higi ja veri, mis selle maa eest valatud, nõuab seda, meie järeletulevad põlved kohustavad meid selleks."

20. sajandil on Eesti rahvas kolm korda seisnud sellise valiku ees, mis on tähendanud valikut ellujäämise ja hääbumise, elu ja surma vahel:

* 24. veebruaril 1918 ja sellele järgnevas Vabadussõjas.

* 1939. a. baasidelepingu ja 1940. a. juunisündmuste ajal.

* uuel ärkamisajal ja taasiseseisvumisel 1988–1991.

Ta on küll paindunud, kuid mitte murdunud.

Mis juhtunuks siis, kui 80 aastat tagasi oleks valik olnud teistsugune. Kas me oleksime siis üldse praegu siin? Või kui füüsiliselt oleksimegi – mis keeles kõneldaks praegu nendes hoonetes? Kas siis 20. august 1991 olnuks üldse võimalik?

Paraku ei tea me seda keegi.

Kuid loodan kõiki ühinevat minu veendumusega: 80 aastat tagasi tegi Eesti Maapäeva Vanemate Nõukogu õige valiku – vabadus, mitte orjapõlv. Vabadus – see on kirg. Seda ei saa õppida, seda peab omama.

Võime olla uhked ja tänulikud oma isadele ja vanaisadele, kel leidus julgust ja mehemeelt valida vabadus ning seda relvaga käes kaitsta.

Vabadus – see ongi valikuvabadus

Nii igaüks meist kui ka kogu rahvas seisab ju iga päev, iga tund valiku ees. Millist teed minna, kuidas talitada, mida teha – see on meie igapäevane elu.

Elu – see on pidev valik

Kui hästi läheb ühiskonnal ja igaühel meist, sõltub sellest, kas meie igaühe valik, mis ju riigi kui tema kodanike lepingu kaudu väljendab meie kõikide

valikut, on õige. Kas me selles valikus mõtleme vaid iseenda hetkehuvidele või peame silmas ka selle riigi edu, mille kodanikud me oleme, ning selle rahva tulevikku, kelle liikmed me oleme?

Pannes käe südamele – kas me oskame vabadust alati hinnata? Vist mitte. On ju ka vabadusega nii kui paljude muude asjadegagi meie ajalikus elus – ta tõelist väärtust tunneme vaid siis, kui oleme ta kaotanud.

Vabadus ei ole tulnud iseenesest. Ta on tulnud vaeva ja valuga. Ta on tulnud vere hinnaga. Kuid ta võib kaduda iseenesest, minna kui ilus unenägu, mis oli, kuid enam ei ole. Vabadus on habras. Eesti vabadus on hõlpsasti haavatav. Paraku ikka veel.

Vabadus on kohustus

Vabadus – see on kohustus teha iga päev ränka tööd. Teha tööd eelkõige selleks, et anda oma osa vabaduse heaks, mitte selleks, et vabaduselt otsekohe kasu saada. Vabadus pole mitte selleks, et istuda oma Egiptuse lihapottide juures või neid taga nutta, vaid selleks, et väljendudes piibellikult poetiseeritult – ränната selle tõotatud maa poole, kuhu me tahame, et meie lapsed ja lapselapsed kunagi kord jõuaksid.

Inimene, kes nõuab vabaduselt midagi muud kui vabadust ennast, on sündinud olema orjuses.

See ongi meie vabadus, mille me oleme valinud. See ongi meie kohustus.

Vabadus – see ongi kohustus.

Vabadus – see on vastutus.

Vabas ühiskonnas peab iga mees ja naine, iga kodanik kandma vastutust oma tegevuse, oma kohustuste täitmise ning oma valikute pädevuse ja aususe eest. Seda peab kandma igaüks meist oma tegevusalal, sõltumata, mis valdkonnas ta tegutseb või millist osa ühiskonnast tema otsused puudutavad. Igaühel olgu vaba valik leida endale tegevusala, kus ta suudab teha pädevaid otsustusi, täita endale võetud kohustusi ning kanda oma tegevuse eest kogu vastutust. Ka kõlbelist vastutust.

Eriti ohtlik on võim, millel puudub pädevus ja mis ei kavatse seda omandada, vaid on kindel, et võim tuleb anda talle niikuinii, lihtsalt niisama. Paraku olemegi jännanud sageli tühiasjadega ega ole loonud kõlbelist vastutust, mis oleks kogu aeg produktiivne.

See käib ka selle võimu kohta, mis valitseb teadust.

Vabas ühiskonnas ei peaks keegi võtma endale ülesandeid, mille eest ta ei

suuda kanda vastutust. Kui pole kõlbelist vastutust, pole ka vabadust. Kui pole vabadust, ei saa olla ka vastutust.

Vabadus – see ongi vastutus.

Vabadus – see on missioon.

Igaühel, sealhulgas ka meil, teadlastel, on ühiskonnas kanda oma kindel missioon. On vähe, kui intelligents peab end vaid ühiskonna südametunnistuseks ning ootab, et ühiskond teda selle eest ülal peab.

Vabas ühiskonnas on intellektuaalide missiooniks olla eelkõige ühiskonna positiivselt toimiv, ülesehitav kaitsemehhanism.

Arvan, et vaba Eesti ei vaja meilt mitte hädaldamist, vaid eelkõige seda, et täidaksime oma tõelist missiooni.

Muidugi on teadlase missiooniks teha teadust – head teadust, mitte teaduse aseainet. Kuid kas meile on selge, milline on see teadus, mida Eesti vajab? Kas Eesti teaduses võistlevad ideed ja saavutused või käib hoopis võitlus riigikassa raha eest? Võitlus, mille eesmärgiks pole mitte see, mida ma võiksin anda, vaid see, mida ma peaksin saama.

Kelle jaoks teadus ikkagi on: kas ta peab teenima Eesti huve, tegutsema Eesti heaks? Või on ta üksnes selleks, et teadlased saaksid selle kaudu rahuldada oma uudishimu ja kuulsusjanu.

Tõepoolest, arutlustes Eesti teaduse üle on arvamused polariseerunud.

Ühed väidavad, et teaduse peamine väärtus on teadus ise ning tema põhieesmärk peab olema globaalprobleemide lahendamine. Niisugune, peamiselt looduse või ühiskonna fundamentaalseid seaduspärasusi uuriv teadus õigustab end Eestis juba ainuüksi seetõttu, et tänu sellele on meil oma teaduse tippmehed. Need on meie rahvuslik uhkus ja rikkus.

See seisukoht toetub nägemusele, et on ainult üks, ühtne ja jagamatu maailmateadus ning Eestis tehtava teaduse objekt peab olema rahvusvaheline teadus. Mingeid eriomaseid Eesti probleeme teaduses pole. Igal juhul pole nende lahendamine enam teadus, vaid – tont teab mis provintslik pätserdamine.

Teine äärmuslik seisukoht on, et Eestis kui ülimalt nappide võimalustega väikeriigis peaks teadus lahendama ainult või vähemalt peamiselt Eestimaa probleeme ning probleem ise väärtustab automaatselt ka teaduse, mis seda probleemi uurib.

See seisukoht võtab aluseks tõsiasja, et meie materiaalsed võimalused on kasinad ning Eesti ei suuda ka parima tahtmise juures kuigi palju maail-

mateadust toetada. Lootus kasutada kunagi tulevikus nende alade tippmeeste teadmisi uue teaduspõlvkonna kasvatamiseks – seda on liiga vähe, et ülal pidada rohkearvulisi fundamentaalteaduse uurimisrühmi. Ka ei lähe ülikoolides õpetamiseks vaja tervet armeed kitsal uurimisalal tegutsevaid mehi, kes, teadagi, enamasti õpetajatena kehvad. Eesti jaoks on raha selline paigutus lihtsalt väheefektiivne ning tulemusedki rahvusvahelise teaduse üksikute aukude, mitte lõhede täitmine. Teadusmägedel tegutsemine, uute tippude vallutamine on väga kulukas ning saab esialgu olla pigem juhuslik positiivne hälve kui kindel seaduspärasus.

Loomulikult on seaduse selline lahterdamine maailma ja Eesti huvide järgi vaid tinglik. Siinkohal on kirjeldus arendatud äärmusteni vaid selleks, et illustreerida, kuivõrd erinevate vaatenurkadega võib teadusele läheneda. Ükski uurimistöö, kui ta üldse midagi väärt on, pole ju kunagi selgelt vaid ühte lahtrisse paigutatav.

Siinkõnelejale näib, et mingil määral on tõde mõlemas seisukohas, kuid ükskõik kumma tee valitsemine oleks Eestile hukatuslik. Tõepoolest, kui viljeleme vaid maailmateadust, võime kergesti sattuda bantustani teaduse teele, mis oli iseloomulik 60ndatel aastatel iseseisvunud Aafrika riikidele: oma probleemid, oma rahvuskultuur, oma loodus jäetakse hooletusse, väärikaks loetakse vaid globaalprobleemidega tegelemist. Saadavatest tulemustestki, kui need midagi väärt, saavad kasu vaid superriigid, kel on piisavalt jõukust, et tulemusi rakendada.

Kui aga tegeleksime vaid oma probleemidega, kaldume väga hõlpsasti teadusprovintsialismi teele. See võib tuua vaid mõningat hetkekasu, kuid ammendub kiiresti. Kui valiksime selle tee, kiireneb oluliselt niigi napi ajupotentsiaali väljavool, mis suretaks kaugemas tulevikus kogu teaduse.

Seetõttu vajaks Eesti eelkõige mõistlikku ja tasakaalukat teaduspoliitikat, mis pööraks teaduse küll kõrvale paraku juba sissetallatud bantustanismi teelt, kuid ei ajaks seda kolkluse kraavi.

Tõepoolest, teadlasel peab olema vabadus ise määrata oma uurimisobjekt. Kes siis veel, kui mitte teadlane ise peaks teadma, mida uurida. Teadlane ei saa võtta probleeme, mida ta ei tunne või mis teda ei huvita. Ööbik ei hakka puuris laulma!

Teiest küljest ei saa ka põletavaid probleeme jätta kauem laokile. Kes siis veel, kui mitte meie ise peaks uurima Eesti majandusele ja kultuurile olulisi küsimusi: eesti keelt ja ajalugu. Eesti loodust ja maavarasid. Kes peaks hoidma ülal Eesti tehnikakultuuri? Kes peaks kaitsma Eesti keskkonda?

See on ju meie oma Eesti.

Julgeksin siinkohal tsiteerida ühte oma kunagistest õpetajatest, Hugo Raudseppa: "Kui meie seda täna ei tee, siis mitte kunagi kord ei tee seda mitte keegi." Lugupeetud professor ütles need sõnad sügaval stagnaajal eestikeelse keemiaterminoloogia loomise kohta. Kuid ühtlasi väljendas ta nende sõnade kaudu seda, kuidas tema tunnetas oma missiooni.

Kindlasti peab aga kogu Eesti teaduse ideaaliks, mille poole püüda, olema maailmateaduse tase. Ainult niisugusest teadusest on kasu. Üksnes uuritav probleem, olgu ta maailma või Eesti jaoks kuitahes oluline, ei tee iseenesest teadust väärtuslikuks, kui lähenemisnurk on väär või tase lihtsalt madal. Samuti ei ole veel Eestile eriomane probleem iseenesest takistuseks, et seda ei saaks uurida või ei peaks uurima maailmatasemel. Pigem vastupidi. Eelkõige on oluline tase.

Seetõttu tuleks meie teadusstrateegia peaeesmärgiks seada Eesti jaoks, Eesti huvides tehtav teadus maailmatasemel. Ainult sel juhul on see strateegia kooskõlas meie vabaduse huvidega.

Teadus – see on vabadus. Teadus – see on kohustus.

Teadus – see on missioon.

Vabadus – see on missioon.

Et täita oma missiooni, jääb ka Eesti Vabariigi 80. aastapäevaks endiselt üks igatsus, üks soov: et teadusest kaoks ebakindlus. Teadlane ei saa tunda end vabana, kui ta ikka ja jälle peab olema boamao pilgu ees kangestunud hiireks. Sest boamao käitumine on ettearvamatu, kui boamaoks on ebapädev võim.

Kuidas muidu, kui vabana võiksid teadlased täita oma kohust.

Täita just nii, nagu 80 aastat tagasi kutsus üles Eesti Asutava Kogu Vanemate Nõukogu: "Eesti! Asu ehitama oma kodu, kus kord ja õiglus valitseks. Kõik kodumaa pojad ja tütred! Ühinegem kui üks mees kodumaa ehitamise pühas töös. Meie esivanemate higi ja veri, mis selle maa eest valatud, nõuab seda. Meie järeletulevad põlved kohustavad meid selleks."

Just vabadust, sisemist vabadust, ühendatud vastutuse, kohustuse ja missioonitundega tahaksin teile, lugupeetavad kuulajad, vabaduspäeva puhul soovida!

Tänan tähelepanu eest!

Kõne Eesti Vabariigi 80. aastapäeva aktusel
21. veebruaril 1998 TTÜ aulas

Ülo Tärno

TEHNIKAMAGISTER ON DIPL. ING. TEHNIKAALADEL?

Neid ridu sundisid mind kirjutama 4.–5. detsembril 1997 Tallinna Tehnikaülikoolis toimunud konverentsi *Insenerikultuur Eestis* ettekanded.

Eesti ülikoolide ülesandeks on riigile öelda, et Eesti kõrghariduse maine säilitamine ja tõstmine on kogu vabariigi tööstuse ja majanduse ülesanne. Tallinna Tehnikaülikool on ennast teadvustanud kui hea mainega tehnikaülikool. Siit sirgunud insenerid ja majandusinimesed on ehitanud üles kogu Eesti sõjajärgse majanduse. Tehnikaülikoolist on tulnud ka häid riigimehi, häid ja halbu poliitikuid, kirjanikke ja muusikuid. Tehnikaülikool on omas valdkonnas peaaegu monopoolses seisundis. "Peaaegu" tähendab, et meie kõrvale on tekkinud ka rakenduslikud kõrgkoolid. Loomulikult on konkurents üldise situatsiooni mõjutamiseks kasulik. Samas on akadeemilise ja rakendusliku kõrghariduse osas vaja leida ühine arusaam Tallinna Tehnikaülikooli, Kõrgema Tehnikaülikooli, ametiliitude ja ettevõtjate vahel. Eesti väiksust ja ressursside tagasihoidlikkust arvestades on ainuõige suunata vahendid konkreetse spetsialisti koolitamisele. Loomulikult püüab iga õppeasutuse juhataja säilitada oma auväärset kohta – st võidelda viimse veretilgani oma õppeasutuse eest. Selle vastu ei ole mõistlik võidelda. Küll tuleks aga võidelda väära informatsiooni ja võib-olla ka ebaobjektiivse reklaami vastu.

Väga mõistlik variant oleks kõigi kõrgkoolide kolledžite olemasolu üle kogu vabariigi. Diplom oleks emakooli oma – seega ajalooliselt veidi autoriteetsem, kui emakoolil on ajalugu ja tagapõhja. Praeguses majandussituatsioonis on vaja haridus viia üliõpilase kodukoha lähedale. Sellega lahendaksime kaks küsimust: elatuskulud õppimise ajal vähenevad ja kõrgharidusega inimesed jäävad kodukanti. Kui üliõpilane peab õppimis- ja elatuskulusid täies ulatuses ise kandma, siis võib see nii mõnelegi andekale noorele osutuda ülejõukäivaks.

Tallinna poiste kõrval on Tehnikaülikoolis alati ilma teinud ka tõsised maapoisid. Nad on olnud paljudest linnameestest praktilisema meele ja ehedama taibuga. Selleks on vaja kohapeal luua õppimiseks väga head tingimused ja tuua kohale head õppejõud. Viimased saab tagada kohalesõitudega. Tänapäeva tehnika taseme juures võiks õppejõud moodsate meediakanalite abil pidada tundi samaaegselt kasvõi kõigis Eesti koolides. Niimoodi õpetatav eriala võiks olla võrdlemisi lai, võib-olla kohandatud kohalikele vajadustele. Minu arvates oleks

see üks tee kogu Eesti linnastamisele. Ja rahastamisele. Eriti hariduse ja kultuuri valdkonnas. Tasuks kaaluda? 1995. aastal oli Eesti maa- ja linnarahva suhe 3:7.

Täiendavate õppeainete võtmisel õppekavva tuleb enne vaadata rahakotti ja siis otsustada, kas iga üliõpilane saab õppida just seda, mida soovib, teadmata, mis temast tulevikus saab. Erisoovidega üliõpilane võib õppida oma kulu ja kirjadega (või sponsori omadega) sobivas maailma ülikoolis. Kui sellise kulutuse teeb mingi firma, siis on temale teatud erialaga inimest ka vaja. Igas ettevõtmises on ja jääb risk. Näiteks ehitusfirma Skanska arvab, viie üliõpilase eest maksan, võib-olla ühe inseneri saan. Ka see olevat hea tulemus. Kui firmad tahavad koolitust osta, ei tohiks kellelgi selle vastu midagi olla. Aga ehk ongi otstarbekam mõningate erialade spetsialistide ettevalmistamine koostöös teiste riikidega (peame meeles endisi aegu – Moskva ja Sankt-Peterburg, Riia ja Dresden).

Era- ja avalik-õiguslikud ülikoolid võiksid välja töötada ühiseid õppekavu, võtta ette ühiseid teadusprojekte. Ülikoolide koostöö on tähtis just valikainete ja uute, väikese õppijate arvuga erialade õpetamisel. Tänaseks on mindud ainesüsteemile, kus üliõpilane saab peale põhiõppeainete valida ka mitme valikkursuse vahel.

Kindlasti peab vaatama seda, kui suur on Eesti potentsiaal, palju on õppida tahtjaid. Hariduse potentsiaalse ostjaskonna vähenemine peab aga häirima ka kaupmeest (kõrgkooli). Eesti kõrgkoolide suhtes on konkurentideks kõik hea mainega välismaa kõrgkoolid. Kõrgkooli kui hariduse müüja eesmärgiks peab olema kõigi võimalike üliõpilaste õpetamine. Kasuta kodumaist kõrgkooli – see peab olema reklaamlause.

Kes on siis insener? Vastavalt Eesti entsüklopeedia määratlusele (lad *ingenium* vaimuanne, leidlikkus) on insener kõrgharidusega tehnikaspetsialist, kes kavandab, arendab, konstrueerib või kontrollib tarindeid ja tehnilisi seadmeid ning süsteeme, projekteerib ja organiseerib nende valmistamist või juhib nende tööd. Tegelikult on inseneri tegevus eluviis, elulaad. Sellega kaasneb alaline uue otsimine, majanduslik mõtlemine, võimaluse leidmine oma uute ideede realiseerimiseks. Siit võiksime teha järelduse, et insener on looja.

Inseneri kvalifikatsiooni astmeid võiks Eestis olla mitu. Siin võiks arvestada nii tööaastaid, tehtud projekte ja püstitatud ehitisi kui ka enesetäiendamist, eksameid.

Arvan, et tehnikamagister (dipl.-ing.) oleks konstruktsiooniinsenerile miinimum ja Tehnikaülikooli põhieesmärk võrreldes tänasega peaks olema – põhiliselt valmistada ette tehnikamagistreid. Seda raha riik ju lubab. Kes üliõpilastest ei suuda või ei taha või ei oma majanduslikke võimalusi, võivad

lõpetada Tehnikaülikoolis vaheetapi nelja aastaga (või siis katkestada, et vahepeal jõudu koguda).

Kõrgeim tehnikainseneri kvalifikatsiooniaste võiks olla doktor-insener, seega tehnikadoktor.

Insenerikutse omistamise küsimus on Eesti riigis senini lahendamata. Näiteks Saksamaal peab kutsetunnistuse välja andma riik. Aga selle võib ta delegeerida ka ülikooli ja ametiliidu ühiskomisjonile. Alati on õppeasutustel õigus iseenda nimel kutseid välja anda. Kuidas neid ajutisi või ülikoolide nimel väljaantud kutsetunnistusi saab välja vahetada riiklikku staatust omavate dokumentide vastu, peab sätestama seadus.

Öeldakse, et Mercedes Benz ei vaja reklaami. Vahest ei vaja seda ka inseneritegevus. Samas öeldakse, et enesekiitus on liiga tähtis, et seda teistele usaldada! Lähtun viimasest!

Nüüd veidi täpsemalt ehitusinseneri erialast. Kõik inimtegevusega seotu vajab elukeskkonda hoones ja väljaspool seda, ühendusteid, bussi-, raudtee- ja lennujaamu, sadamaid ja lennuvälju. Tänase ehitusinseneri ehitusimed on suurearvulised sillad, kõrged TV-tornid, ülisügavad puuraugud, tunnelid, suurlinnade mitmekorruselised teeristmikud ja pilvelõhkujad.

Ehitusliku kõrgtehnoloogia loomiseks on vaja haritud arhitekti ja inseneri. Kui ebameeldiva kunstiteose võib paigutada lattu, siis ehitist ei saa kusagile peita.

Ehitised peavad elama üle ajaproovi. Selles loomisprotsessis on ja jääb otsustavaks insenerivaist, lai silmaring, informatsioon, suured kogemused ning võime olla looja.

Ehitusinseneri-konstruktorit võib võrrelda arstiga. Vastutus on peaaegu sama. Kui arsti praaktöö võib maksta inimelu, siis ehitusinseneri viga või oskamatus võib halvimal juhul maksta tuhandeid inimelusid. Ehitis on nagu ainuke eksemplar autost, mida ei ole enne ekspluatatsioonivõtmist purunemiseni testitud. Et saada vastutusvõimelist konstruktsiooniinseneri, on vaja hoopis pikemat ja pingelisemat õpiaega (5–5,5 aastat) kui praegu.

Tehnikaülikoolis oli aastate jooksul kujunenud välja Eesti jaoks väga sobiv ehitusinseneride õpetamise ja kasvatamise süsteem. 1970ndatel aastatel kasutati ehitusteaduskonna kahel esimesel kursusel õppetöö unifitseerimist. Kitsamale erialale spetsialiseerumine ning süvendatud õpetamine (õppimine) on Tehnikaülikoolis aga alati toimunud. Eesti ehitusinseneride väga süsteemikindel õpetamine ongi meie hea tehnilise hariduse ja harituse põhiline alus.

Võib muidugi väita, et Euroopas on inseneri tavastandard meie omast

madalam. Arvan, et väikeses Eestis peabki see olema kõrgem. 1930ndatel aastatel puudus meil vajalik tehnilise kõrghariduse baas ja inseneriharidus saadi põhiliselt välismaal. Täna oleme välismaal tuntud läbi oma teadlaste ja endise NL tugeva tehnilise haridustaseme. Seda tuleks säilitada.

Ülikooli eksisteerimise vajalikuks tingimuseks on üliõpilaste ja õppejõudude olemasolu. Tehnikaülikoolis on nad täna sellised nagu nad on – on häid ja on ka viletsaid. Üliõpilaskond on oma läbilõikes aastakümneid olnud peaaegu ühesugune. On väga töökaid, andekaid ja kindlate eesmärkidega ja heas mõttes auahneid üliõpilasi, on keskpäraseid, kes täidavad selle, mis neilt otse nõutakse, ning nn järelvägi. Arvan, et orienteeruda tuleb kvaliteedile.

Tänaste esmakursuslaste üldine silmaring on laiem ja algteadmised eelnevate põlvkondade omadest paremad: meil on televisoon, arvutid, internet. Hea stardipositsioon ongi teaduse ja tehnika arengu eelduseks. Just kõrge keskmine haridustase on see, millele Eesti seni on toetunud. Eesti noortel on praegu suur eelis – oskus teha tööd, iseseisvalt mõelda, lai silmaring, väikerahva vajadus suhtlemisvahendite leidmiseks – keeled.

Mis viib need rähnipojad puu otsa? Ehk mis toob noore kõrgkooli kindlale erialale õppima? Kas selleks on teadlasena kauges perspektiivis saada palka *ca* 62 000 krooni kuus? Sellised palgad on praegu Euroopa kõrgkoolide professoritel. Või teha tööd endale meelepärasel erialal ka vähema raha eest? Summa meelepärasest tööst (rahuldus) ja saadavast rahast (majanduslik olukord) on see, mis tihti otsutab. Ka täna.

Tallinna Ülikoolid 1/1998

Enno Reinsalu

PÕLEVKIVI EESTI MAJANDUSES

Põlevkivitööstuse osast Eesti majanduses liigub vastakaid arvamisi. On ta meie uhkus või nuhtlus? Viimaste sõnadega olengi pealkirjastanud ühe oma põlevkiviteemalistest esseedest seitsmekümnendatel. Sel ajal leidus suurtööstuse vastaseid piisavalt, kuid neil ei olnud veel kindlaid seisukohti ega sõnaõigust. Majandusjuhtide mõtlemisstambiks oli tehniline progress, mis tõotas kõikidest raskustest üle saada. Tehnilise intelligentsi iidol Gustav Naan seletas publikule elegantsel moel, et kõige eest tuleb maksta, progressi eest eriti. Samas vaimus püüdsin tookord minagi selgitada, et põlevkivitööstuses pole halba ilma heata ja vastupidi.

Nüüd, näinud põlevkivitööstuse arengu pikemat perioodi, ka allakäiku, arvan, et peale selle väite tuleb põlevkivi kui Eesti majandusfenomeni hindamisel silmas pidada veel muudki. Ennekõike aga, et

* meie põlevkivitööstust on mõistlik hinnata üldises majanduspoliitilises kontekstis,
* hinnangutes on võimatu vältida ühiskondliku häälestatuse mõju, subjektivismi.

Ilmselt vajab teine teesidest lahtimõtestamist. Ehk on otstarbekas seda teha kohe. Ülal mainisin üldjoontes, mis määras tööstuspoliitikaalaste seisukohavõttude sisu seitsmekümnendatel. Konkreetselt põlevkivitööstuse suhtes leidsid suurtööstuse vastased, et pole mõtet arendada tootmist tootmise pärast. Täiesti õige mõte, kuid kui valdav osa publikust on häälestatud plaanitäitmisele, käib üle jõu pöörata üldsust mõtlema, kellele toodangut müüa. Seejuures otsustav seltskond ehk majandusjuhid olid maast madalast haritud vaimus, mille kohaselt põlevkivitööstus on hea – võimas, tootlik, ainulaadne, piiramatu ressursiga, isegi rahvuslik, kuivõrd nii tohtis mõelda.

Täna on vastupidi. Majandusjuhtideks on noored turumajandusliku mõtlemisviisiga inimesed, kellel ei tule mõttessegi arendada tööstust tootmise pärast ega panna senti ettevõttesse, mille toodang pole minev kaup. Tänased suurtööstuse vastased on aga maast madalast teadnud, et põlevkivitööstus on paha – allakäiv, töömahukas, saastav, piiratud ressursiga, pealegi venestunud –, sest just nii on nende meelest õige mõelda.

Etteantu raamides püsimiseks tuleb mul viimati esitatud mõtetest irduda ja võtta käsitlusele küsimus: millel rajanes omaaegne veendumus, et põlevkivi-

tööstus on hea? Sellega siirduksin ma aega, mil loodi eesti põlevkivitööstus ja tegutses selle toonane juht Märt Raud.

Eesti põlevkivitööstus tekkis Esimese maailmasõja ajal, sõja- ja kriisiolukorras. See ei ole pelgalt fakt, vaid üldise seaduspärasuse ilming. Mitte ainult põlevkivi, ka teiste Eesti tähtsamate maavarade kasutamine on kasvanud ja kahanenud koos suurriikide militaarhuvidega. Esimese maailmasõja eel ja ajal sai kohalik tsemenditööstus ülisuuri tellimusi merekindluse ehitajatelt. Pärast seda tsemendi suurtootmine hääbus. Eesti fosforiiditööstuse rajas Teiseks maailmasõjaks valmistuv toormevaene Saksamaa. USA kuuekümnendate aastate gigantsed põlevkiviprojektid sündisid iisraeli-araabia konflikti tagajärjel tekkinud naftakriisi tulemusena ja hääbusid pinge langedes.

1918 sügisel oli Eesti raskes olukorras, kriisis – üheks suurtest muredest kütusepuudus. Ja siis oli Märt Raud vastloodud vabariigi valitsusel kui tark mees taskus, sest tänu piisavale ettenägelikkusele oli ta varustatud põlevkivi tootmiseks vajalike teadmistega. Kuigi riiklikud programmid on hilisem väljamõeldis, toimus põlevkivitööstuse rajamine Eestis just nende stsenaariumi järgi. Põlevkivitööstuse loomise ajal Esimese maailmasõja lõpust suure majanduskriisi alguseni kolmekümnendal aastal oli ettevõtmise peamine rahastaja Eesti riik. Valitsus ajas monopolistlikku tööstuspoliitikat, määrates algusest peale põlevkivi kasutamise reeglid. Näiteks kontsessioone põlevkivi kaevandamiseks anti vaid töötlevale ja kasutavale, mitte kaevandavale ettevõttele. Keelu mõte seisnes selles, et üldrahvalik vara läheks vaid laiema turumahuga kauba tootjale. Tolleaegse korra kohaselt olnuks AS Eesti Põlevkivi lubamatu. Riiklik sekkumine kandis vilja. Ilmekas näide: kolme majanduskriisiaasta vältel (1930–1933), kui Eesti tööstustoodang kahanes, kasvas põlevkiviõli toodang 3,7 korda. Seegi ei räägi vastu teesile, et põlevkivitööstuse areng on seotud kriisiga.

Ettevõtluse elavnedes pärast suurt majanduskriisi hakkas toimuma muutusi ka Eesti valitsuse tööstuspoliitikas. Ilmseks mõjuriks oli era- ja väliskapitali jõuline tulek põlevkivitööstusesse. Alates 1933 ületas eraettevõtete summaarne toodang riigiettevõtte toodangutaseme. Kapitali kaasamiseks muudeti 1936 riikliku põlevkivitööstuse omandivormi ja Eesti Esimene Põlevkivitööstus korraldati ümber segaettevõtteks.

Riiklik majandusregulatsioon ei nõrgenenud, vaid tugevnes. Uueks tugevaks mõjuriks osutus sõjaks valmistuva Saksamaa turg ja kapital. Saksamaal nähti põlevkiviõlis ennekõike sõjalaevade kütust. Riiklikul tasemel toimunud kauplemised Saksamaa ja Eesti vahel, mille üksikasju me alles praegu teada saame, tõid põlevkivitööstusesse suurt raha. Eesti valitsus vastas sellele õlitööstust toetava majanduspoliitikaga. Peamised meetmed olid suhteliselt kõrge kuluminormatiiv (20%), sisseseade vabastamine imporditollist, suured ekspordisoo-

dustused. Põlevkivibensiini tootjatele oli 1936 tagatud hind 270 krooni tonni eest, samal ajal kui välismaal oli bensiini vabaturuhind 90 krooni tonnist. Vaid osa põlevkivitoorõlist suudeti eksportida ilma avalike või kaudsete juurdemakseteta. Peamine produkt oli õli, millest 45% (1938) läks eksporti. Bensiini osa väliskaubanduses polnud kuigi suur, eksporti läks ainult 6,4% (1938) ja see moodustas maa üldekspordist 1,6% (1939). Siiski, alates 1938 ületas bensiini eksport petrooleumi impordi ja aastast 1937 ületas põlevkiviõli eksport rahalises väljenduses kõikide kütuste impordi. Nii saavutas sõjaeelne Eesti energeetilise sõltumatuse.

Ennesõjaaegses Eestis ei piirdutud majandusmeetmetega. Põlevkivitööstust toetati ka moraalselt. Karl Lutsu raamatu *Põlevkivi, meie rahvuslik suurvara* pealkiri oli riiklik loosung ja sisu populistlik kiidulaul. Kunstnikud tegid põlevkivitööturite meeleheaks kitšimaigulisi pilte. Valitsus seadis eufoorilisi plaane. 1936 algatas majandusminister aktsiooni kümnekordistada õlitoodang kümne aastaga. Karl Luts sekundeeris sellele Inseneridekojas ettekandega *Põlevkivitööstus aastal 1946*, milles esitas kava teostamiseks vajalikud arvutatud ressursid. Olnud nelikümmend aastat hiljem (1976) täpselt samas olukorras ja pidanud tegelema samasuguste ressursihinnangutega, näen Karl Lutsu ettekande teksti tagant erudiidi irvitust.

Pärast Teist maailmasõda algas asi otsast peale. Põlevkivitööstuse arendamise esimeseks ajendiks oli Balti laevastiku õlivajadus. Enne sõda 1946. aastaks kavandatud kaevandamismaht saavutati 1951. aastal, õlitoodangu tase 1961. aastal. Õlitööstuse areng oli aeglustunud, sest energeetiline situatsioon oli uus. Põlevkiviõli ja -gaasi hakkasid tõrjuma maaõli ja maagaas. Aga NL loodeosas oli elektrienergiaga kitsas käes. See määras edasise arengu, mis ikestas põlevkivitööstuse. Saab ju õli müüa kõikjale, kuhu lähevad laevad ja rongid, elektrienergiat aga vaid sinna, kuhu viivad traadid.

Riigi suunav ja suruv osa Teise maailmasõja järgses põlevkivimajanduses ei vääri lahtiseletamist, see on teada. Doteeriti kõike: ehitamist, seadmestamist, tööd. Viimase näiteks olgu kaevurite autoostuload, varajane pension, sanatooriumid. Täpselt samuti kui enne sõda kiideti põlevkivitööstust sõnas ja pildis.

Eelnenust kokkuvõtet tehes saab sõnastada kaks teesi:

* oma tekke ja olemasolu eest võlgneb põlevkivitööstus tänu sõdadele ning kriisidele,
* põlevkivitööstus on arenenud riigi toel.

Vaadelgem nüüd, kas tänaseks on midagi muutunud?

Üheksakümnendate aastate esimese poole vältel asus Eesti majandus kriisis.

Seepärast on loomulik, et valitsus sekkus põlevkivitööstuse majandusse ja mõningal määral teeb seda seni. Riigi reguleeriv tegevus on piirdunud hinnapoliitikaga. Peamine on olnud põlevkivi kui eluliselt tähtsa kütuse hinnatõusu pidurdamine kaevanduste kõdumise arvel. Tänu hinnapoliitikale on põlevkivi olnud odavam teistest energiakanduritest. Veel 1997 maksis põlevkivienergia tarbijale keskmiselt 12 kr/GJ, samal ajal kui kivisöeenergia hinnaks oli 23 kr/GJ. Ka turvas oli põlevkivist kallim, nimelt 15 kr/GJ. Samuti on valitsus olnud tegev põlevkiviõli tootmise säilitamisel. Riikliku hinnapoliitika kohaselt oli 1997 õlitööstusele müüdava rikastatud tükk-kivi energia kaks korda odavam elektrijaamadele turustatava põlevkivi energiast. Suhteliselt odavalt sai põlevkivi osta ka tsementitööstus. Sisuliselt tähendas riiklik hinnaregulatsioon ekspordipotentsiaalsete õli- ja tsementitööstuse doteerimist odava elektrienergia, sisuliselt elektritarbijate arvelt. Põlevkivienergia maksumuse alusel tehtud arvutused näitavad, et 1997 sai õlitööstus elektrienergia arvelt 124 miljonit ja tsementitööstus üle 8 miljoni krooni. Selles, et riik kui omanik on korraldanud kriisiolukorras oma ettevõtetes ristsubsideerimise, ei tohiks olla midagi taunitavat. Ettevõtete erastamisel muutub doteeriv hinnapoliitika võimatuks.

Mis saab edasi? Kas sõdades tekkinud ja kriisides kasvanud eesti põlevkivitööstus jätkub? Tihti on sellele küsimusele püütud vastata lähtuvalt maapõues lasuva põlevkivi kogusest. Põlevkivienergeetika veendunud pooldajad viitavad põlevkivi väga suurele, vähemalt sajaks aastaks jätkuvale varule. Vastased, eriti keskkonnakaitsjad, viitavad seevastu kaevandamisväärse varu peatsele ammendumisele. Mõlemad pooled lähtuvad rahvapärasest mõtlemisviisist, nagu oleks maavara loodusand. Ühtede jaoks on see tasuta ressurss, mida tuleb võtta kuis annab, teiste jaoks rahvuslik rikkus, mida tuleb säästa. Mõlemad arvamused on vildakad niivõrd, kuivõrd nad ei arvesta majandustingimusi.

Kuna NL-i pillav tööstus vajas suuri ressursse, hinnati eesti põlevkivi varuks üle 5 miljardi tonni. Arvele võeti ka väga madala küttevääртusega kivi. Seepärast ei saanudki uskuda endisest majandussüsteemist kaasa võetud arvusid. Põlevkivivaru tuli uuesti hinnata. Seda tegi TTÜ mäeinstituut ja tulemuse kinnitas Eesti Maavarade Komisjon. Arvutused tehti mitte tonnides, mis olid plaanimajanduse lemmikühikud ega arvestanud kvaliteeti, vaid energiaühikutes, millest on huvitatud tarbija. Vabaturumajanduse tingimuste alusel koostatud arvutuste kohaselt sai põlevkivi kaevandamisväärsuse kriteeriumiks kihindi energiatootlus 35 GJ/m^2 ehk umbes 10 MWh/m^2. Täiesti loomulikult saadi tulemuseks, et turumajanduse seisukohalt on Eesti põlevkivivaru oluliselt väiksem kui seni arvati ja Narva jõe tagune Venemaa põlevkivi pole üldse kaevandamisväärne. Viimane asjaolu ei ole uudis ei meile ega ka Vene energeetikutele, kes on alati oma loodeosa energeetiliseks ressursiks pidanud Eesti põlevkivi. Arvutuste tulemusel hinnati Eesti kaevandamisväärse ehk aktiivse põlevkivi varus peitu-

vaks energiakoguseks 25 EJ (25.10^{18} J). Lisaks sellele on passiivses ehk igaks juhuks arvele võtud varus veel 30 EJ. Seda on piisavalt, rohkemgi kui põlevkivi kaevandamise ja kasutamise kaheksakümne aasta jooksul tarbitud. Niisiis ei kinnita see tulemus väiteid, mille kohaselt põlevkivivaru ei ole energeetika arendamiseks piisav. Ent piisavus ja vajalikkus on eri asjad. Ei ole loogiliselt korrektne rajada põlevkivi piisavusele järeldus, et põlevkivi on energeetika arenguks vajalik. Eesti energeetika ei ole ainult põlevkivienergeetika. Aga selle teema edasine arendus väljuks käesoleva ettekande raamidest.

Pöördudes lõpus veel kord tagasi kahe teemat läbinud motiivi juurde, tõdegem, et nüüd, kui põlevkivitööstus on ilma jäänud varem nauditud riigi toest, säilib peamise mõjurina suurriikide huvi. Ennesõjaaegne Eesti saavutas energeetilise sõltumatuse. Kuid energeetiline sõltumatus ei taganud poliitilist sõltumatust. Võib olla isegi vastupidi. Kas seda teades on mõistlik väita, et Eesti energeetikakompleksi ei tohi erastada lääne kapitalile? Ja teisiti võttes, tänu esivanematele, kes meie maa asustasid, on Eestil oma energeetiline toore, kohalik kütus. Aga ka meie naabrid, nii soomlased kui lätlased, kellel seda ei ole, ei ela meist halvemini. Maailmas laiemalt ringi vaadates võime hoopis täheldada, et toorainevaesed maad osutuvad tihti edukamaks ja nende rahvas töökamaks, kui need maad, kes oma rikkuse on rajanud ammenduvale loodusvarale.

Ettekanne seminaril "Märt Raud ja tema aeg"
15. mail 1998 Kohtla-Järve Kultuurikeskuses

Arvi Hamburg

EUROOPA LIIT JA ENERGEETIKA

Euroopa Liidus kehtib üldpõhimõte: kaupade, teenuste, kapitali ja tööjõu vaba liikumine. Seda saab järgida liberaalse avatud majandusega riik. Riigi seadusandlus, osalemine rahvusvahelistes organisatsioonides ja elanikkonna mõttelaad ning praktiline tegevus peab seda kindlustama.

Esmalt energiaalastest õigusaktidest:

* Energiaseadus: vaba energiaturg, loomulike võrgumonopolide tegevuse läbipaistvus, ülekandeteenuse eraldamine, riiklik regulatsioon, energiaturu järelevalve, tehniline järelevalve.
* Euroopa Energia Harta: investeeringute vaba juurdepääs, võrdsete tingimuste loomine turul tegutsevatele ja turule pürgivatele energiaettevõtjatele.
* Kütuse- ja energiamajanduse pikaajaline riiklik arengukava: riiklik energiapoliitika ja prioriteedid, strateegilised eesmärgid, primaarenergia bilansi prognoos.
* Valitsuse otsused AS Eesti Põlevkivi ja Eesti Energia AS ümberkorralduse ja erastamiskavade kohta ning ettepanekud põlevkivienergeetika osas.

Euroopa Liidu komisjonides on energeetika *sõelumisprotsess* alanud. Oleme analüüsinud koos ELi ekspertidega meie õigusliku baasi vastavust Euroopa majandusruumi põhimõtetele. Esmane järeldus on positiivne. Olemasolev seadusandlus ja alamastme-õigusaktid lubavad integreerumist. Kogu energeetika majanduselu korraldav seadusandlus nõuab täpsustamist, konkretiseerimist, kuid põhimõttelisi vastuolusid ei ole.

Probleeme kohtab järgmistes valdkondades:

* 90-päevase vedelkütuse julgeolekuvaru loomine.

Oleme valmis aastaks 2010.

* Elektri- ja gaasiturgude avanemine toimub kõige varem aastal 2006.

Eeldame, et siis realiseerub projekt Baltic Ring ja projekt Nordic Gas Grid ulatub Läti maa-aluse gaasimahutini.

* Meie administratiivne suutlikkus ei võimalda osaleda vajalike rahvusvaheliste organisatsioonide – Rahvusvaheline Energeetikaagentuur, Maa-

ilma Energiakongress – töös ega koguda, süstematiseerida ja edastada statistilisi andmeid Brüsselisse.

Sisulist arutelu ja lahendusi nõuab põlevkivikompleks; võimalikud seadusrežiimid, tööhõive, kütuseturu võimalik kaitse maksusüsteemiga. Läbirääkimist, põhjendamist vajab kavandatav põlevkivielektri vertikaalselt integreeritud monopoli moodustamise idee ning samuti Narva elektrijaamade eksklusiivsed erastamisläbirääkimised. Meie tegevusest selgub soov ja tahe tegelikuks valmisolekuks avatud turumajandusele ja loomulikult soov täita meie endi poolt koostatud seadusi.

Euroopa Liit käsitleb liikmesriikide ja liikmeks pürgivate riikide kütuse- ja energiaturgu ühtse siseturuna. Mängureeglid peavad olema sarnased, mõistetavad ja prioriteedid kooskõlastatud. EL neljast põhiprintsiibist kaks esimest – kaupade ja teenuste vaba liikumine – eeldavad vastavate struktuuride, näiteks avatud elektriülekandevõrgu olemasolu ja samuti tarbija vaba valikut kütuse- või energiatarnelepingu sõlmimisel. Elektri- ja gaasituru direktiivid on põhidokumendid nõudmaks nii organisatsiooniliselt kui juriidiliselt võrdseid võimalusi kõigile ettevõtjatele, kusjuures ajaliselt fikseeritakse turu avamise ulatused.

Kolmas põhinõue kapitali vabast liikumisest on reglementeeritud kütuse- ja energiaobjektide erastamis- või ehitamisreeglistikuga, eelkõige elektrijaamade ehitusega. Protseduurireeglid näevad ette vastavad mudelid ja informatsiooni levitamise skeemid.

Nüüd tööjõu liikumisest. Siin seisneb põhiprobleem meie töötajate kvalifikatsioonis, seega konkurentsivõime rahvusvahelises tööjaotuses. Koolituse alal on tähelepanu objektiks kogu hariduse omandamise süsteem, koolide ja õppeprogrammide akrediteerimine. Kvalifikatsiooni omistamise süsteem erialaliitude ühenduse vahendusel, nii insenerikvalifikatsioon kui tööliskategooriate omistamine peab olema kogu majandusruumis üheselt mõistetav. Läbirääkimised seisavad käesoleval aastal ees.

Täiendavateks märksõnadeks on aktiivsus ja keskkonnakaitse. Vajadusi ja plaane on nendes valdkondades piisavalt, napib aga võimalusi.

Euroopa Liitu pürgimine ei ole eesmärk omaette, vaid eelkõige turgude avanemise taotlus. Energeetikas on see varustuskindluse tagamine, kvaliteedi tagamine nii teenusele kui ka tootele. Integratsioon võimaldab töötada ühtse infrastruktuuri võrgustikus, kasutades optimaalseid koormusjaotusi ning reguleervõimsusi.

Lõpetuseks

Meie energiapoliitika prioriteet on integratsioon kolmel eri tasandil:

* Balti riigid,
* Põhja-Euroopa riigid ja Balti mere riigid,
* Euroopa riigid Kesk- ja Lääne-Euroopas.

Seega peame käituma energeetikute rahvusvahelises peres üldtunnustatud reeglite järgi.

Jõudu meile kõigile!

Ettekanne elektroenergeetikapäeval 21. mail 1998 TTÜ aulas

Vello Reedik

TOOTEARENDUS JA TEHNIKAÜLIKOOL

Seitsmekümnendatel aastatel tööstustoodete maailmaturg küllastus ning tööstusel tuli tõdeda, et järjestikuse tootearenduse – projekteerimine, tootmine, müük – aeg on pöördumatult möödas. Ellu sai jääda ainult tootearenduskulusid järsult kärpides. Töötati välja rida tootearenduse kiirendamise võtteid, mille iseloomulikeks tunnusteks olid rööbitine, samaaegne või integreeritud turuuuringute, projekteerimise, tootmise ja rahastamise kulg. Algusest peale kujunes tootearenduse filosoofia väljakutseks inseneriharidusele, tekitades vajaduse sääraste võtmetegevuste järele nagu interdistsiplinaarne koolitus, integreeritud õpetamine ja meeskonnatöö, mis kõik ammutavad võimalusi infotehnoloogiast. Ülikooli loetakse konservatiivseks keskkonnaks ja sageli oleme selle üle isegi uhked, kuna tunneme nii end kaitstuna ajutiste arengute eest. See positiivne stabiilsus võib aga kergesti muutuda negatiivseks, kui sama argumentatsiooni kasutada pikaajaliste arengute pidurdamiseks tööstuses ja ühiskonnas tervikuna. Traditsiooniline ülikool on hierarhiline kogum, kus teaduskonnad ja institutsioonid on üksteisest küllaltki eraldatud. Klassikaline mehaanikateaduskond koosneb konstrueerimise, tootmistehnika ja materjalitehnika osakondadest või instituutidest, kuhu harvem liituvad insenerimajandus või mehhatroonika ja vahel veel ka antud ülikooli jaoks eriomased ning mingeid valitsevaid tööstusharusid teenindavad institutsioonid. Majandus- ja juhtimisalaste ainete õpetamine inseneriteaduskondades toimub tavaliselt majandusteaduskonna poolt. Kõigil loetletud institutsioonidel on õppekavades oma õppeained, kusjuures õpetamine on üldjuhul vähe integreeritud. Kogu see struktuur töötas hästi seni, kuni tööstuses valitses järjestikune tootearendus. On tähelepandav, et kui tööstuse surve nõuab enam integreeritud ja interdistsiplinaarset haridust, võib kivinenud akadeemiline struktuur ja õppejõudude konservatiivne mõtteviis osutuda oluliseks takistuseks ülikooli kiirel reageerimisel tööstuse kui tellija vajadustele.

Metafooriliselt võime üleminekuaega tootearenduse integreerimata õppestiililt integreeritule jaotada kolmeks järjestikuseks astmeks: *kohutav alaealine*, *tüütu nooruk* ja *nõudlik täiskasvanu*. Need tunnetuslikud võtmesõnad vajavad edasise mõttevahetuse arendamiseks ilmselt selgitust. Esimene – *kohutav alaealine* – on ajajärk, kus tootearenduse filosoofia koputab ülikooli uksele ja õppejõud on tulnud veendumusele, et see pole mingi mööduv mood ning sellele tuleb kuidagi reageerida. Teine samm – *tüütu nooruk* – iseloomustab jõupingutusi uue õppekava koostamiseks, kus uued või oluliselt täiendatud õppeained

katavad tootearenduse ala ja võimaldavad asuda integreeritud tootearenduse mitteintegreeritud õpetamisele. Kolmas – *nõudlik täiskasvanu* – märgib äratundmisele jõudmist, et korraliku tootearendushariduse tagamiseks on integreeritud õpetamisviis hädavajalik, ja tehakse pingutusi õppejõudude ümberkoolitamiseks. Autori kogemus selles valdkonnas põhineb tööl TTÜ-poolse koordinaatorina projektis Tempus, mille eesmärgiks oli evitada integreeritud tootearendusalane haridus Tallinna Tehnikaülikoolis.

Arengud tööstuses kui väljakutse ülikoolile

Pidevalt kasvav toodete innovatsiooni dünaamika ja paindlikkus, ränk hinnakonkurents, tarbijate teravnev tähelepanu toote kvaliteedile, töökindlusele ja vastutusele on pannud tööstuse komplitseeritud olukorda. Vastuolu toote funktsionaalsusele ja kvaliteedile esitatavate järjest kasvavate nõuete ning järjest madalamaks surutava hinna vahel on ettevõtetele igapäevane tegelikkus, mis nõuab juhtimisstruktuuri, töökorralduse ja tootearenduse metoodika pidevat uuendamist tagamaks ettevõtte jätkusuutlikkust. Viimaste aastakümnete kogemused näitavad, et tootearendusele kui turule suunatud toimingule pole alternatiivi. Kogu tehnoloogia juhtimise võrk, kuhu ka tootearendus kuulub, sunnib ettevõtteid plaanima, arendama ja evitama oma tehnoloogilisi võimalusi aina jõudsamalt tulemaks toime jooksvate ja strateegiliste eesmärkidega. Seega sõltub ettevõtte ellujäämine suurel määral tema töötajate algse, karjääri toetava ja eluaegse hariduse vastavusest nõudmistele nendes ahistavates tingimustes. Analüüsides tööstuse väljakutseid inseneriharidusele näib, et tööstuses toimuvad muutused on ülikoolide reaktsioonist ikka veel kiiremad.

Tööstuse ootuste uuringud osutavad olulistele puudustele insenerihariduses. Tööstus ei ole rahul ülikooli lõpetanute võimetega järgmistes valdkondades: teadmised tarbija- ja turu-uuringute korraldamises, projekti plaanimise oskused, võime mõelda süsteemselt ja interdistsiplinaarselt, teadmised süstemaatilises tootearenduses ja hinnale suunatud mõtlemises, meeskonnatöö kogemused, tehnilise kommunikatsiooni oskused. Puudujääkide üle lõpetanute alusteadmistes tavaliselt ei kaevata.

Tööstuse vajaduste mudel ülikoolilõpetajale tänapäeval on järgmine:

* Sügav kraadiharidus, mis integreerib alusteadmised, tootearendusvõime, innovatsiooni ja tehnoloogia juhtimisega, luues vähima tõkke nende teadmiste kasutamiseks tegelikus töös.
* Loomingulisus ja võime kasutada tootearendusele suunatud konstrueerimisvõtteid ning toote elueale suunatud mõtlemisviis.
* Piiride tunnetamine tehnilisel optimeerimisel ja kompromissides, loo-

maks projekteerimisel toote lühima aja, kõrgeima kvaliteedi ja madalaima hinnaga.

* Töötlemisviiside, tootmiskorralduse ja ettevõtluse tundmine.
* Teadmised turu-uuringutes ja toote tarbijakesksuses, oskus muundada subjektiivsed vajadused mõõdetavaiks ja kvantitatiivseiks parameetreiks.
* Teadmised toote ja tootmise mõjust keskkonnale, ressursside kokkuhoiust ja taaskasutatavusest.
* Ettekujutus toote töökindlusest ja vastutusest ning vastavaist projekteerimisvahendeist, integreerimaks neid tootesse projekteerimise käigus.
* Teadmised ja oskused infotehnoloogias ja arvuti abil projekteerimisel.
* Integreeritud ja multidistsiplinaarse meeskonnatöö ning koostöövõrgu tähtsuse teadvustamine koos vastavate kogemuste omandamisega.
* Valmisolek eluaegseks õppimiseks.

See, loomulikult mittetäielik noore lõpetanu mudel on lähedane ideaalse tootearendaja mudelile, mida tegelikult lühikese ja pingelise õppeaja jooksul ülikoolis on raske saavutada.

Tootearendusliku hariduse mõju ülikoolile

Tootearendusalase hariduse levimine ülikoolides on jälgitav ligikaudu kolme aastakümne vältel ja sealt võib leida nii evolutsiooniliste kui ka radikaalsete muudatuse näiteid. Selle hariduse põhitunnuseks on lai inseneriettevalmistus ühendamaks integreeritud kujul ja infotehnoloogiale tuginedes toodete projekteerimise, tootmistehnika ning turunduse. Seni on tootearendust seostatud kõige enam mehaanikainseneride koolitamisega, kuid sama vajalik on see filosoofia kõigil inseneriaiadel. Üliõpilase vaatevinklist annab tootearendusalane haridus talle tegusa ettekujutuse ja teadmised sellest, kuidas mingit ideed tööstuslikuks tooteks arendada. Kuid soov mahutada tootearenduse multidistsiplinaarne olemus haridussüsteemi viib viimase väga suure pinge alla ja nõuab otsustavat liikumist integreeritud õppestiili suunas.

Peamiseks takistuseks tootearendusliku hariduse evitamisel ülikoolides osutub sealne keskkond. Turumajanduse õpetamine ülikooli plaanimajanduslikes tingimustes tundub esimesel pilgul olevat täiesti sobimatu ülesanne. Teiseks piiravaks tingimuseks on vajadus õpetada projekteerimist läbi kogu õppeaja, kuna see on ainus mõistlik tee saada meeskonnatöö kogemusi ja ainuke arvestatav viis õppida projekteerimise metoodikat. Üliõpilane on üldjuhul piisavalt haritud alustamaks probleemide skitseerimist ja lahendamist ülikoolipõlve varasemas staadiumis, kuid loomingulisus peab muutuma iga projektiga üha domineerivamaks. Sellel teel esineb paraku mõningaid takistusi, sest projektitöö väärtustamine üliõpilaste seas kasvab ajapikku. Alguses on suhtumine küllalt ebalev. Igatahes projektile suunatud haridus tundub igas mõttes

otstarbekam olema. Komistuskiviks on kindlasti mitteintegreeritud õpetamisstiil ise, sest traditsioonilises ülikoolis õpetatakse projekteerimist, tootmistehnikat ja majanduslikke ained eri institutsioonide poolt.

Kuid ülikoolis esineb tootearendusalase hariduse sisseviimisel ka mitmeid tunnetuslikke ja tehnilisi raskusi:

* Üliõpilased kardavad valida projekteerimisele suunatud haridust, kuna seal nõutakse andekust ja vastutust oma töö eest. Üliõpilaste valikuvõimalused ei ole siin vastavuses tootearendajale esitatavate kõrgendatud nõuetega.
* Üldine õppeainete arvu suurenemine piirab tootearendusalaste ainete mahtu igas projekteerimisele suunatud õppekavas.
* Vaimsed seinad osakondade ja instituutide vahel. Õppejõu teadmised ulatuvad harva üle tema poolt õpetatavate ainete, vajalik oleks õppejõudude täiendusõpe.
* Ülikooli õpetamissüsteem on tõrjuv hinda jälgivate ja tarbijauuringutega seotu vastu hariduses, eelistades ise valida, mida õpetada.

Viimasel aastakümnel võib siiski täheldada mõningaid muutusi ülikoolide kliimas. Projekteerimise koolkond on hakanud lähenema tootearenduse koolkonnale. Nende muutuste põhjuseks on asjaolu, et tootearenduse tehnoloogia, võrreldes projekteerimise tehnoloogiaga, tõstab projekteerimise tootlikkust, suurendab tarbija rahulolu, lühendab toote evitusaega ja vähendab arenduskulusid. Sedalaadi arengute ja tööstuse surve tulemusena õnnestub harva leida mõnda ülikooli, kus tooteareandusalase hariduse ideed eirataks. Selline nähe võib esineda ainult Ida-Euroopa ülikoolides. Kuid see ei tähenda kaugeltki veel sellealase hariduse tunnustamist. Vajaduse tunnetamiselt saab kergesti jõuda tootearendusalase hariduse sisseviimise teise astmeni – koostada õppekavad eraldatud, kuid tootearendusele suunatud ainetest. Sel teel on võimalik saavutada mõningast edu, integreerides vajalikud teadmised ja oskused üliõpilastes. Ülikoolile ei anna see aga märkimisväärset arenguimpulssi. Kogemused näitavad, et vajalik ideede integreerimine, edukas projekteerimis- ja tootmisinformatsiooni ülekanne koos majandusliku ja juhtimisalase toega on võimalik vaid juhul, kui integreeritakse ainete sisu. Ent selle eeltingimuseks on personaalne areng õppejõudude koolituse kaudu. Just viimane annab tõuke ülikooli arengule. Sageli on sedavõrd raske ületada seinu instituutide ja teaduskondade vahel, et parim lahendus oleks asutada tootearendusõppeks eraldi kraadiõppekool. Käesolevat ei maksa võtta üleskutsena viivitamatuks seinte lammutamiseks institutsioonide vahel, kuid vajadus integreerida õpetamise eesmärgid, sisu ja meetodid on ilmne.

Soodsamas olukorras on Lääne-Euroopa ülikoolid, kuna õppejõud ja ülikooli keskkond on tihedalt seotud turumajandusega ja ka tööstus avaldab

ülikoolile pidevat survet. Ida-Euroopa maades need eeltingimused puuduvad. Kuid tootearendusalane haridus on vajalik sealgi, et valmistada tooteid, mis suudaksid konkureerida maailmaturul. Õppekavade ja õppematerjalide lihtsast ülevõtmisest kasu ei ole. Vaja on muuta õppejõudude mõtteviisi ja tunnetada õppekeskkonna muutmise paratamatust. Iga uue hariduse evitamine nõuab selle tunnustamist nii akadeemiliste ringkondade, tööstuse kui ka ühiskonna poolt kui eeltingimust asjade muutmiseks. Kahtlemata on see riskantne ja raske ülesanne ning alarahastatud hariduse tingimusis võivad muutused kergesti peatuda. Lääne-Euroopa õpetamisstrateegia ja õppejõudude paindlikkus ei ole idas hästi mõistetavad, mistõttu võib iga muutuste initsiatiivi hävitada pseudodemokraatliku hääletuse teel. Sellises olukorras jäävad haridusalased muutused kestma vaid juhul, kui neid tugevalt toetab ülikooli juhtkond.

Enamikus Ida-Euroopa maades on majanduslik langus peatunud, kuid tööstus võitleb ikka veel oma olemasolu eest ega moodusta konsolideeritud surverühma valitsusele ja haridusele. Tööstuse tunnustus on saavutatav, kui hästi ettevalmistatud õppejõud suudavad täienduskoolituse käigus välja teenida hinnangu, mis vastab kompetentsikeskuse tasemele tootearenduses. Vähem tähtis pole ühiskonna toetus, sest ülikooli astujate huvid on üleminekumajanduse olukorras seotud esmajoones majanduse ja äriga.

Kokkuvõtteks ja tulevikuväljavaateist

Enamik hariduse arendamise valdkonnas tegevaid teadlasi on veendunud, et inseneride vohav koolitamine ülikoolides kitsastel erialadel on igaveseks läbi. 21. sajandi inseneriharidus kannab eeskätt integreerituse ja interdistsiplinaarsuse pitserit. Need muutused on saanud teoks tänu infotehnoloogia kiirele arengule, kus ekspertsüsteemid muutuvad üha kättesaadavamaks laiale tarvitajate ringkonnale. Kuna ka ülikoolid ise võistlevad turul oma ressurssidega teadustöös ja koolituses, siis tundub, et tehnikahariduse ajakohastamisel on tööstuse surve peamiseks liikumapanevaks jõuks.

Tulevikus saab valitsevaks suund suhteliselt lühikesele ülikooliharidusele, mis suubub ettevõttes tegeliku inseneritööga kaasnevasse karjääri toetavasse haridusse koos sujuva üleminekuga eluaegse täienduskoolituse süsteemi. Toodete lühem eluiga nõuab mahukamaid investeeringuid personali koolitamisse, lähendades nõndaviisi ülikooli tööstusele. Virtuaalne ülikoolisüsteem annab võimaluse sõltumatult ajast ja kohast jätkata õpinguid eluaegse õppimise raames.

Ettekanne Põhjamaade konstrueerimiskonverentsil 26. augustil 1998
Stockholmi Kuninglikus Tehnikaülikoolis

Jaan Metsaveer

MIDA PEAKSITE SAAMA TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLIST?

Kallid üliõpilased!

On väga meeldiv tervitada teid seoses õpingute alustamisega Tallinna Tehnikaülikoolis. Edu teile võitluses oma koha eest kiiresti muutuvas maailmas.

Tänapäeva Eesti muutub aga eriti kiiresti, sest oleme ju alles hiljuti taasiseseisvunud ja paljuski kanname möödunu taaka. Sõnades oleme sellest vabanenud, tegudes sageli mitte. Inimese vaated elule kujunevad teatavasti välja nooruses. Tänaste vanemate inimeste veendumused kujunesid välja nõukogude ajal, kui paljude, eriti ärikalduvustega inimese põhimureks oli "kust midagi kätte saada". Nüüd, kui kõike jätkub, tormasidki osta suutvad inimesed oma ammust unistust täitma. Me lootsime palju parempoolsest turumajandusest. Kahjuks tekkis nõukogulike sugemetega vildak parempoolsus, kus lisaks lokkavale korruptsioonile paljud ettevõtlikud inimesed, selle asemel, et luua nii endale kui ka Eesti riigile pikaajalist kasu toovaid ning uusi väärtusi loovaid ettevõtteid, raiskavad oma raha ostupalavikus. Kallite autode ja mõisate omandamine ning üliuhkete eramute ehitamine aga ei kindlusta ei rikaste endi tulevikku ega vii edasi ka Eesti riiki.

Eesti riigi algusaastatel nii massilist ostupalavikku ei ilmnenud. Valdav osa rahvast oli seotud põllumajandusega ning iga edasipüüdlik peremees ehitas algul lauda, siis küüni ja aida ning alles hiljem, kui tootmine oli paigas, hakkas mõtlema oma elamise peale. Tänapäeval kohtab sellist lähenemist küll harva, kuid riigi kiireks arenguks oleks väga vaja, et just niisugune suhtumine muutuks valitsevaks.

Loodan, et teist, kes te olete üles kasvanud iseseisvas Eestis, saavad sellise mõtte kandjad. Loodetavasti asute just teie pärast Tallinna Tehnikaülikooli lõpetamist looma uusi väärtusi nii enda kui ka Eesti Vabariigi hüvanguks.

Teie tee elus ei tule kerge. Tehnika on tihedalt seotud nii tootmise kui ka toodangu müümisega. Müümata toodang ei ole toodang, vaid kahjum või isegi pankrot. Avatud turul müümisel on aga konkurents väga tihe. Müük maailmaturul on nagu võistlemine maailmameistrivõistlustel. Nii kõrge tase vajab väga andekaid ja väga töökaid inimesi. Võib-olla just teist saavad sellised insenerid?

Kui aga nõrgema tahtejõuga noori raske ekspordiga tegelemise tee hirmutab, siis olgu teadmiseks, et insenere vajavad ka paljud kergemad ametid: näiteks

tootmine Eesti tarbeks või impordi korraldamine. Eesti jaoks tootes või mingi tuntud firma toodangut maale tuues on ainus probleem kaup Eestis maha müüa. Sageli on ka see raske, kuid igal juhul võrratult lihtsam kui müümine maailmaturul. Müük Eestis on võrreldav Eesti meistrivõistlustega.

Kuna ülistatud panganduses on läbi löönud paljud mittespetsialistid, nende hulgas ka mõned insenerid, siis ilmselt töö pankades ei ole ülikeerukas ning võiks olla jõukohane paljudele. Meie edukad ja vähem edukad pangad võistlevad ju ainult omavahel ja mitte maailmaturul.

Mida peaksite saama Tallinna Tehnikaülikoolist? Muidugi põhiteadmised valitud erialal töötamiseks. Ka keeli tuleb osata, mida rohkem, seda uhkem, kuid tänapäeval on tehnikas põhiline inglise keel.

Kiirelt muutuvas maailmas aga sellest ei piisa. Olulisem kui erialased teadmised on oskus ennast iseseisvalt täiendada. Väga suurt rõhku tuleb panna alusteadustele: matemaatika, füüsika, mehaanika. Ilma neid tundmata on raske mõista paljusid oma eriala probleeme. Alusteaduste tundmine on väga vajalik ka selleks, et aru saada erialasest kirjandusest ja rahvusvahelistel täienduskoolituskursustel pakutust. Alusteadused on nagu maja vundament. Nõrgale vundamendile ei saa ehitada suurt maja. Kui ülikoolis jäävad alusteadused omandamata, siis vaevalt saab teist kunagi edukat inseneri, sest puuduvat lünka on omaette väga raske täita.

Erialaseid teadmisi peate juurde õppima edaspidises elus pärast ülikooli niikuinii, kas siis iseseisvalt või täienduskursustel. Enam ei saa ülikoolis õpituga töötada surmani. Edukad suuremad firmad sageli ei ootagi sügavaid erialaseid teadmisi – nad ise suunavad teid õppima just seda, mida neile vaja. Oodatakse aga töökust, andekust ja häid alusteadmisi, st tugevat vundamenti.

Kõike seda näen ma ka pidevalt oma laste peal. Kaks-kolm paarinädalast täiendõpet igal aastal mingis rahvusvahelises koolituskeskuses on saanud normiks. Minu väimees töötab suures ja prestiižikas rahvusvahelises firmas ning seal, sõltumata haridusest, peavad kõik läbima erikoolituse firma koolituskeskuses. Kes ei suuda seal õpetatut omandada, peab firmast lahkuma. Kui hakkama ei saa, siis selle põhjusteks pidid olema põhiliselt kas nõrk inglise keele oskus või puudulikud teadmised alusteadustes.

Ka paljud uued tooted, mille turule paiskamisega võib kiiresti rikastuda, põhinevad just mingi seaduspärasuse või efekti ärakasutamises niisuguses tehnikaharus, kus seda siiani tehtud ei ole. Tundmata põhjalikult alusteadusi, ei saa olla originaalsetel ideedel põhinevaid uusi tooteid.

Veel kord jõudu õpinguteks Tallinna Tehnikaülikoolis, algul alusteaduste ja seejärel eriala põhitõdede omandamisel.

Jõudu tööle!

Kõne immatrikulatsiooniaktusel 31. augustil 1998 TTÜ aulas

Jüri Engelbrecht

EESTI MEHAANIKATEADUS TÄNA

Lugupeetud kolleegid!

Tervitan teid kümnendate Eesti mehaanikapäevade avamise puhul. Me viibime jälle koos, et vaadata, kuhu oleme jõudnud ja mida korda saatnud. Eelmistest mehaanikapäevadest möödunud ajale tagasi vaadates võime saavutuste poolele kanda Eesti mehaanikaprogrammi 1995–1997 koostamise. Selle eesmärgiks oli mehaanikateadlaste uurimistegevuse koordineerimine loomaks soodsamaid tingimusi koostööks. Millised on teaduslikud tulemused, sellest räägivad järgnevatel päevadel tegijad ise, kuid väga lühidalt peatuksin alamprogrammide kaupa mõnel neist.

Küberneetika Instituudi mehaanikud on viimasel ajal pühendanud palju tähelepanu biomehaanikale ning elusolendites asetleidvate nähtuste matemaatilisele kirjeldamisele. Mittelineaarse dünaamika võrrandid lubavad modelleerida mitmeid südame ja vereringe tegevusega seotud asjaolusid, näiteks rütmihäirete teket südamelihases. Saadud tulemused julgustavad püstitama uusi ülesandeid, mille lahendamine viiks meid lähemale kehas toimuvate nähtuste mõistmisele. Lainete leviku uurimisel mikrostruktuuriga keskkondades selgitati üksiklainete moodustumist ning nende vastastikmõju, ühtlasi leiti uusi võimalusi akustodiagnostika meetodite rakendamisel materjalide omaduste ja neis erinevate pingete mittepurustavaks määramiseks.

Rõõmustab noorte edukas lülitumine teadustöösse. Hiljuti doktoritööd kaitsnud Olav Kongase ning doktorantide Pearu Petersoni ja Marko Vendelini senised tulemused lubavad oodata neilt huvitavaid kordaminekuid lähiaastatel.

Ka teiste Tallinna Tehnikaülikooli mehaanikateadlaste hulgas on märgata huvi kasvu biomehaanika vastu. Mitmesuguste laagrite töö paremaks kirjeldamiseks vajalike hõõrdenähtuste tundmaõppimise põhjal on arendatud meetodeid, mis võimaldavad *laagrite* paremat projekteerimist, kuid on kasutatavad ka bioloogiliste laagrite, nagu näiteks puusaliiges, töö eritlemisel ning võivad osutuda kasulikuks vastavate proteeside kavandamisel. Tribomehaanikute tulemuslikku tööd kinnitavad Priit Põdra ja Mart Tamre doktoritööd.

Rikkalikud kogemused vedelikus paiknevate konstruktsioonide võnkumiste uurimisel ning murdlainete toime modelleerimisel on tehnikaülikooli mehaanikainstituudi teadlastel. Võnkuvate koorikute poolt vedelikku kiiratava lainevälja üksikasjalikul analüüsil saadud tulemused lubavad anda soovitusi laevade

vibratsiooni ja müra vähendamiseks. Murdlainete eksperimentaalne uurimine selgitas mitmeid rannajoonel esinevaid erosiooni- ja settimisnähtusi ning andis täiendavaid andmeid hüdrotehnilistele rajatistele, nagu kaid ja tugiseinad, lainete poolt avaldatava jõu arvutamiseks.

Esile tahaks tõsta Eesti Mereinstituudis tehtavat tööd Eesti rannikul ja Läänemeres asetleidvate hüdrodünaamiliste ja ökoloogiliste nähtuste tundmaõppimisel ja modelleerimisel. Liivi lahe veevahetust kontrollivate protsesside uurimisel saadi niihästi hüdrograafilise seire kui ka erinevatel mudelitel põhinevate arvutuste alusel uusi andmeid, mis selgitavad sealseid hoovusi ja bioproduktsiooni. Planktoni suurusest sõltuva toiduahela mudeli ja hüdromehaanika võrrandite koondamine vee-ökosüsteemi mudeliks Finest lubas kasutada seda Soome lahe fosforisisalduse ja planktoni biomassi pikaajaliste muutuste ennustamisel. Sama mudelit on edukalt kasutatud ka Vahemeres Põhja-Aafrika ranniku ökosüsteemi muutuste hindamisel. Mereinstituudi teadlaste töö tulemused, samuti Tallinna Tehnikaülikooli hüdromehaanika laboratooriumis tehtu on leidnud rakendamist Eesti sadamate ja sadamaehituste projekteerimisel ning sadamate ehitamisega seotud hüdroloogiliste tingimuste muutumise prognoosimisel.

Tartu Ülikooli mehaanikakoolkonna tulemused, mis rajanevad elastsus- ja plastsusteoorial põhinevate meetodite kasutamisel, avardavad teadmisi plaatide ja koorikute käitumisest nii staatilise kui dünaamilise koormuse korral. Huvitavaid tulemusi on saadud koorikute ja plaatide optimaalsel projekteerimisel, eriti komposiitmaterjalide puhul. Kaks kaitstud doktoritööd annavad tunnistust koolkonna loomejõust.

Tahkeid osakesi sisaldavate gaasijugade käitumise tundmine on oluline mitme praktilise ülesande lahendamisel, näiteks põlemisnähtuste kirjeldamisel ja katelde projekteerimisel. Eesti Energeetika Instituudis tehtud ulatuslikud teoreetilised ja eksperimentaalsed uuringud täiendavad seniseid teadmisi antud valdkonnas. Nende käigus on koostöös tehnikaülikooli teadlastega loodud ainulaadne laseroptiline mõõtesüsteem, mida saab kasutada gaaside ja vedelike voolamise dünaamiliste parameetrite mõõtmiseks.

Mitmed teoreetilised tulemused on viinud huvitavate tehniliste rakendusteni. Küberneetika Instituudi fotoelastsuse laboratooriumis välja töötatud metoodika klaasesemete sisepingete määramiseks võeti kasutusele Euroopa ja Jaapani juhtivates klaasitööstustes televiisori kineskoopide ja šampanjapudelite valmistamise tehnoloogia parandamisel. Ka tehnikaülikooli mehaanikute tulemused jahvatusnähtuste juhtimisel on pälvinud välisfirmade tähelepanu. Küberneetika Instituudi koostöö Tallinna Klaverivabrikuga klaveri löögimehhanismi töö uurimisel aitab loodetavasti tõsta Eesti kontsertklaverite konkurentsivõimet. Eesti Põllumajandusülikoolis tehakse olulist tööd kaasaegsete arvutuspakettide ra-

kendamisel põllumajandusmasinate konstruktsioonielementide arvutamiseks ja nende töö analüüsiks.

Tahaksin rõhutada ka seda, et Eesti mehaanikateadlastel on väga head sidemed paljude välismaa ülikoolide ja teadusasutustega, mille loetlemine võtaks liialt aega. Mitmed meie teadlased on töötanud lühemat või pikemat aega teistes riikides. Koostöö viljana saadud tulemused kajastuvad arvukates ühistes teaduspublikatsioonides. Meie mehaanikateadlased on korraldanud neli Euroopa mehaanikakollokviumi Tallinnas ning osalenud paljudel teaduskonverentsidel tellitud ettekannetega, mis annab tunnustust Eesti mehaanikateadlaste rahvusvahelisest mainest.

See oli põgus ülevaade sellest, mis tehtud. Vaadakem ka, millised probleemid ootavad lahendamist. Siin on sobiv üheskoos arutada uut mehaanikaprogrammi aastateks 1998–2002, selle eesmärke ja realiseerimise teid.

Seni laekunud ettepanekud arendavad edasi varem saadud tulemusi, kusjuures võib märgata teadlikku suunatust rakenduslikele küsimustele, eriti mere- ja atmosfääridünaamika valdkonnas. Kasvanud on huvi mitme teadusharu puutealale jäävate nähtuste uurimise vastu. Olgu siinkohal nimetatud biomehaanika, biotriboloogia ja bioloogiliste süsteemide dünaamika modelleerimine.

Vaadates X mehaanikapäevade kava, näeme, et suur osa ettekandeid on noortelt teadlastelt, kes on jõudnud esimese teaduskraadini või kohe jõuavad selleni. See näitab, et kuhugi ei ole kadunud tänapäeva noorte tahtimine saada teada seda, kuidas toimib maailm meie ümber. Seega ei ole kadunud huvi teadusliku töö vastu, kuigi võib valida paljude teede vahel, mis sageli viivad jõukamale järjele kui teadus.

Tulevikku suunatud küsimuste osas ootan tegusat kaasalöömist ümarlaua arutelul. Milliste päevatähtsate probleemide lahendamisel saaksime tihendada koostööd? Kuidas tõsta huvi mehaanika probleemide vastu? Kuidas tuleks esitada mehaanikateaduse tulemusi, et need äratuksid huvi ka asjakaugete inimeste ja noorte hulgas? On hulk üldarusaadaval tasemel esitamist võimaldavaid probleeme: miks tekivad Läänemeres veealused läätsed, millised veealused jõed uuristavad meie randu, kuidas lõhuvad murdlained sadamaehitisi, kui peeneks saab jahvatada paekivi, kuidas on seotud kaos ja südamerütmid?

Mehaanikateaduse tulevik on otseselt seotud reaalainete õpetamisega gümnaasiumis ja ülikoolis. Reaalaineid ja alusteadmisi esitavate kursuste osatähtsuse vähenemine kavades töötab vastu täppisteaduste arengule. Inseneriteadustega seotud alusteadmised on vajalikud tehniliste nähtuste mõistmiseks. Kui ei kasvatata inimesi, kes mõistavad asjade olemust, pole meil varsti piisavalt

haritud insenere, kes oleksid suutelised projekteerima tänapäeva tasemel hooneid ja seadmeid.

Lõpetuseks tahan soovida kõigile X mehaanikapäevadest osavõtjaile viljakat mõttevahetust nii mehaanikateaduse arengu suunamise kui ka selle õpetamise taseme parandamisega seotud küsimuste vaagimisel ja uusi ideid huvitavate ülesannete püstitamiseks, et nende lahendusi saaks tutvustada juba järgmistel mehaanikapäevadel!

Kõne X Eesti mehaanikapäevade avamisel
11. sepembril 1998 Aegviidus

Jaan Penjam

PAAR REPLIIKI TEADUSEST JA TURUMAJANDUSEST

Meie arvutiteadus ja infotehnoloogia olid kümme aastat tagasi tasemel, mida ei peaks häbenema. Tuginedes oma värsketele muljetele IFIP'i maailmakongressilt, julgen kinnitada, et mitmed tollased tulemused, kui neid täna veidi ümber sõnastada, sobiksid esitamiseks selle kongressi kõnetoolis. Paraku meie esinejaid sel kongressil ei olnud. Ei olnud eeskätt sellepärast, et meie võitlusmoraal ja akadeemiline vaimsus on langenud, võimatuna tunduvat ei püütagi enam nii väga saavutada!

Enamasti jätkub meil päris noori ja ka vanemaid, ent keskealiste pink – see, kus peaksid istuma parimad loomeeas teadlased, kes juhendaksid noori ning ise aktiivselt kirjutaksid – kipub lühikeseks jääma. Eriti terav on probleem arvutiteaduses ja infotehnoloogias. Põhjus on kõigile selge: värskelt kõrgkooli lõpetanud informaatikaspetsialistid leiavad 2–3 korda, vahel isegi 10 korda paremini tasustatud töökoha mujal. Asi on juba nii hull, et näiteks Küberneetika Instituudi tervetele osakondadele on tehtud ettepanekuid tulla kogu koosseisuga üle – panka tööle. Informaatikute väljalase ülikoolist on väike, tööturul nõudlus nende järele aga tohutu. Samas lahkuvad tippõppejõud ise samuti pankadesse ja firmadesse.

Eesti teaduspoliitika ei saa turumajanduse tingimustes senisel viisil lõpmatuseni jätkata. *Defitsiitsemate* teadusharude teadlastel kaob nii igasugune stiimul tõsisemaks uurimistööks ja publitseerimiseks. Peale infotehnoloogia võib tuua näiteks ka keskkonnatehnika. Samas on just need erialad tänapäeval kõige nõutavamad Eesti arengu ja iseseisvuse huvides. Kui me ei taha, et suuremad maad meist oma tehnoloogiaga lihtsalt mürinal üle sõidavad ning meid endast täielikku sõltuvusse seavad, peame võrdsustava rahajagamise süsteemi ära muutma ning hakkama nende alade teadlastele ja inseneridele-tehnoloogidele rohkem maksma, kus turu nõudlus on suurem.

Kahjuks on kadumas ka esimeste vabadusaastate õhin Euroopa programmidest ja muudestki fondidest raha taotleda. Inimesed on minetanud usu sealt oma (fundamentaal)uuringutele raha saada. Paljusid on muserdanud vanade ideaalide purunemine.

Revolutsiooniline protsess ühiskonnas, mille käigus kinnisvara, tootmisvahendid ja rikkus ühiskonnas on ümber jaotatud või jaotamisel on seadnud meile

ka uued mängu- ja elamisreeglid. Kui vene ajal oli vägagi kasulik tõestada näiteks matemaatika teoreeme, sest see oli ideoloogiavaba tegevus, siis nüüd satub iga teoreem ja tõestus turule – raha jagavate fondide ette! Ja keegi ei oota seal meie teoreeme. Teisi teoreemitõestajaid on seal ees niigi küllaga. Isegi siis, kui tullakse välja mingi päris põhjapaneva ning nutika uue avastusega, ei saa sellele toetust tutvuste ja *lobby*-tööta.

See maailm, kuhu me oma revolutsiooni tulemusena oleme sattunud, ei oota meilt ülepea, et me midagi avastaksime ja toodaksime. Seal tahetakse, et me ainult sööksime, riietuksime ja lõputa tarbiksime. Kui natuke detailsemalt juurelda, siis selgub üllatusena, et ka Euroopa abiprogrammid, mida meile suure käraga pakutakse, on püsti pandud sihiga meie areng sinnamaani viia, et me võimalikult palju suudaksime Euroopa, ja ainult Euroopa, toodangut tarbida, ei enam!

Niisiis, kui me tahame kuidagi selles maailmas ka ise kaasa mängida, peame suutma ka midagi toota, kas või teadust, aga sellele peab leiduma ostja. Kui me ei suuda seda leida kaugemalt – ja enamasti on see just nõnda!– peame kohandama end Eesti oludele ja vajadustele. Aga on päris selge, et Eesti vajab teoreeme veel vähem kui maailm, vähemalt täna, mil oleme veel küllalt nõrgad, et luua ise materiaalseid väärtusi, mida teised tahaksid tarbida. Siit ka see teaduse vaesus ning üleskutsed leida oma tulemustele rakendusi. Meil tuleb õppida oma tulemusi paremini müüma ja olla oma teadusvaldkonnas paindlikumad ning osavamad uusi meetodeid kasutama.

On küll raske, kuid seepärast ei tohi veel alla anda! Raha maailmas jätkub, eriti kui leidub ideid, mida tasub rakendada. Hea idee on vähemalt pool tagatist projektile (ka teadusprojektile) raha hankimise õnnestumiseks. Väärt ideed ja leidlikkus ei külasta aga enamasti neid, kes tunnevad end armetute ja väetitena, need sigivad ikka seal, kus inimestel on selged sihid, kindel tahe ning tugev võitlusmoraal.

Õpetajate Leht, 23. oktoober 1998

Raivo Vokk

TOITUMINE JA TERVIS EESTIS: UURINGUD JA TULEVIKUVAATED

Nii Eestis kui ka teistes Balti riikides on rahva tervist iseloomustavad statistilised andmed mõneti sarnased arenenud tööstusmaade andmetega, kuid samas on võimalik leida ka arengumaadele tuntavaid jooni. Nii südame-veresoonkonnahaiguste kui ka vähihaiguste sagenev esinemine, imikute suremus ja nakkushaiguste esinemissagedus on küllalt suur. Kui võrrelda imikute suremuse näitajaid meil ja Põhjamaades, on need Eestis peaaegu kaks korda kõrgemad.

Kõigile tuntud seost toitumise ja tervise vahel muutis toidulaua seisukohast lähtudes oluliselt üheksakümnendate aastate alguse kaubavaliku avardumine, kusjuures praegust kaubavalikut Eestis iseloomustab samaväärne küllus ja rikkalikkus kui seda tavalistes arenenud kapitalimaades. Oletatavasti ei toimu muutused kaubavaliku osas ainuüksi poodides, vaid ka tarbijate eelistused ja soovid on muutunud. Toidu tarbimist mõjutavad järgmised tegurid:

* toidud on muutunud kallimaks,
* kaubavalik (eriti importkaupade osas) on kasvanud plahvatuslikult,
* lettidel on enam töödeldud toidukaupa (pooltooted ja road).

Toiduseaduse vastuvõtmine 1995 veebruaris oli üheks oluliseks sammuks toidupoliitika strateegiliste suuniste ja taktikaliste ülesannete püstitamisel ning nende lahendamisel Eestis. Toiduseadus kui juriidiline dokument, mis korrastab toidutoorme kasvatamist ja toidu käitlemist üldse, samuti toidu tarbimist, ja teisalt Tarbijakaitseseadus, mis kaitseb tarbijate huve toidutarbimise ja sellega kaasnevate teenuste valdkonnas.

Aja muutumise kiirust ja muutuste läbiviimise olulisust näitab tõsiasi, et on tekkinud vajadus uue, parandatud ja täiendatud Toiduseaduse järele, mille eelnõu läbib järjekordset lugemist parlamendis. Kogu maailmas tegeldakse pidevalt elanike toitumise küsimustega, aluseks soovituslikud päevanormid RDA (*Recommended Daily Allowances*). Toitumise probleeme otseselt käsitlesidki sotsiaalministri käskkirjaga seadustatud Eesti Toitumissoovitused. Lisaks nimetatud dokumendile ilmub 1999 trükist Toidusoovitused, kus antakse toitainelise koostise põhjal soovitused erinevate toidunormide osas toiduainete valiku järgi.

Kogu toiduahela või pigem toidu käitlemise ahela osas on teisest küljest oluline järgida Euroopa Liidu põhidokumente, eriti Valge Raamatu soovituslikke norme toidu käitlemisel, samuti põllumajandusliku toidutoorme saamise vallas. Seadusandlike aktide harmoniseerimine või lähendamine EL dokumentidele on üheks kandvaks põhiideeks toidukäitlemise ahelat puudutavate seadusnormide ettevalmistamisel Eestis.

Üheks esimeseks sellealaseks dokumendiks võib nimetada pakendatud toidukauba märgistamise eeskirja, mille algvariant ilmus 1994 suvel ja mis on läbinud ajalised uuendused ning on praktiliselt täielikult kooskõlla viidud EL vastavate direktiivmaterjalidega. Otseselt toitumisega seonduvalt on nimetatud dokumendi juures pakendil toitumisinfot tutvustava toitumisalase teabe esitamise juhend.

Eesti Vabariigi Sotsiaalministeerium on pööranud suurt tähelepanu rahva tervise ja toitumisega seonduvate uuringute läbiviimisele Eestis. Kui viimastel aastakümnetel korraldatud toitumisalased uuringud Eestis põhinesid erinevates uurimisasutustes kasutatavatel erinevatel andmebaasidel, siis 1995 osteti Eksperimentaalse ja Kliinilise Meditsiini Instituudi eestvõttel Soomest ulatuslik andmebaas toitumisuuringute tarbeks. Nimetatud instituudi algatusel eestindati Soome andmebaas MicroNutrica, kusjuures TTÜ toiduainete instituudis täiendati andmestikku 350 erineva toiduaine ja 850 Eestis enam kasutatava roa keemilise analüüsi andmetega, mis olid saadud põhiliselt arvutuslikul teel, mitte keemilise analüüsi tulemuste põhjal. Käesoleval ajal on võimalik igal arvutikasutajal leida Internetis TTÜ toiduainete instituudi koduleheküljel (www.ti.ttu.ee) huvitavat teavet nii erinevate toiduainete keemilise koostise kohta kui ka roogades sisalduvaid põhitoitaineid. Samas on võimalik tutvuda ka kõigi instituudi trükistega.

Sotsiaalministeerium koordineerib erinevaid toitumisuuringuid Eestis, suurim neist on rahva tervisliku käitumise kompleksuuring, kus valim moodustas 4700 elanikku erineva sotsiaalse päritolu ja toitumisviisiga. Nimetatud uuringut alustati 1992 ja selle tulemusi avaldatakse iga kahe aasta tagant.

1995 märtsis alustati projektiga Koolitoit, millest käesolevaks ajaks on saanud üks laste ja noorukite tervise riikliku programmi alaprojekte. Aastate vältel on koostatud toitumisalase õpetuse metoodilised materjalid, mis sisaldavad üle 300 värvilise kilejoonise. Enam kui 60 kooli lõunamenüü analüüsi ja korrigeerimise tulemusena avaldati 1998 kogumik *Koolitoit*, mis on esmaseks juhendmaterjaliks toitlustusega tegelevatele isikutele koolides ja lasteaedades. Raamatus pakutud roogade valikul on arvestatud erinevate toitainete saamist ja mitmekülgsust toidu valikul. Kuna toitumisuuringute tulemusel on kindlaks tehtud kaltsiumi ja raua ning vitamiinide C ja D alatarbimine lastel, on üheks

lähieesmärgiks saavutada riigipoolne toetus igale lapsele klaasi piima või piimatoote näol.

1999 ilmub eriväljaanne toitlustamisest lasteaedades. Koolitoidu projekti eesmärgiks on saavutada lastele kui kasvavatele organismidele pakutava toidu kvaliteedi oluline tõus ja tervislike toitumisharjumuste kujundamine. Laste kaudu kandub sellealane õpetus ka peredesse. Lähiaastate kavas on lahendada järgmised ülesanded:

* tagada kõikidele koolilastele tervislik soe koolilõuna (või eine), mis annab 20–35% päevasest toiduenergia ja toitainete vajadusest, arvestades seejuures laste toitumiseelistusi;
* paljulapseliste perede lastele tagada tasuta koolitoit või rakendada selleks madalamaid hindu;
* pidevalt täiendada koolitoidu menüüsid tervislikumate roogadega või lisanditega, nagu jogurt, toorsalatid, täisteratooted, toiduvalmistamisel kasutada uuemaid, toitaineid säästvaid tehnoloogiaid;
* toitlustusala töötajate pidev koolitus, toitumisalaste teadmiste levitamine ja paremate toitlustustingimuste loomine koolides;
* toidu tellimisel arvestada rohkem kohalike tootjatega sõlmitavaid lepinguid, et tagada koolides võimalikult värske ja puhta toorme kasutamine.

Koolitoidu projektis osalevad aktiivselt ka õpilased ise. Rohkem kui 1700 õpilast 7-ndatest ja 12-ndatest klassidest üle Eesti osalesid laste toidueelistuste väljatöötamisel. Õpilastele pakutakse iseseisvate ülesannetena erinevate ürituste korraldamist, viktoriinide läbiviimist, esseede kirjutamist toitumisalastel teemadel. Lähematel aastatel on kavas ka koolides sisse viia iga-aastane toitumisalane õpetus, mille tarvis 1999 valmistatakse ette soovitused juhendmaterjalide kasutamiseks erinevates vanuserühmades.

Eraldi tuleb märkida tervist edendavate koolide tegevust toitumisharjumuste kujundamisel. Eestis on juba korraldatud näidisüritusi Euroopa riikide tervistedendavatele koolidele. Rahvusvahelistel tervist edendavate koolide üritustel on leidnud kajastamist sellealane töö Eestis nii kirjalike materjalide kui ka suuliste ettekannete näol.

Üheks riskirühmaks võib lugeda vanureid, kelle toitlustamist on uuritud erinevates sotsiaalhoolekandeasutustes. Koondandmete alusel esitati asutustele soovitused ratsiooni parandamiseks lihtsate toiduasenduste abil parandamaks nende toitainete saamist, mille puhul oli alatarbimine kõige enam märgatav.

Kuna toitumise osa rahva tervises pole võimalik alahinnata, on väga tähtis alustada pikaajaliste epidemioloogiliste uuringutega Eestis. On olemas väga

head eeldused sellealase töö edukaks läbiviimiseks, kuna ühistööna kavandatavatesse epidemioloogilistesse uuringutesse saavad kaasatud nii Tallinna Tehnikaülikooli toiduainete instituudi kui ka Tartu ülikooli erialainstituutide asjatundjad, kelle koostöö esmased tulemused on kandnud väga häid vilju. Kahtlemata osalevad nendes uuringutes meditsiiniliste uurimisasutuste ja haiglate töötajad.

Mida oleks vaja teha arendamaks jõudsamalt tervisliku toitumise suunda Eestis? Arvan, et:

* koolitada noori eriteadlasi toitumisteaduse ja dietoloogia alal (siiani koolitatud väljaspool Eestit vaid üks magister Kuopio Ülikoolis),
* ette valmistada täiuslik toidu andmebaas Eestis, milles oleks digitaalsel kujul kajastatud ka 70-ndatest aastatest alates läbiviidud arvukad toitumisuuringud,
* teostada pidevat toitumisalast seiret, mis peaks otseselt olema seotud riigis ja rahvusvahelises koostöös teostatatavate epidemioloogiliste uuringutega,
* süvendada toitumisalast õpet igal tasandil, kasutades selleks erinevaid vahendeid, nagu trükised, ajakirjandus ja täienduskoolitus.

Lõpetuseks tahan öelda, et tervisliku toitumisega tegelejate hulk Eestis on juba küllalt suur ja aktiivsemaid neist ühendab 1993 loodud Eesti Toitumisteaduse Selts. Tänu sellisele vabatahtlikule ühendusele oleme jõudnud mitte ainult koostöövalmiduseni, vaid ka ühistegemisteni erinevate organisatsioonide ja asutuste osavõtmisel. Eesti toitumisteadlastelt on juba ilmunud siinsete ühisuuringute tulemusi kajastavad publikatsioonid rahvusvahelistes retsenseeritavates teadusajakirjades ja kavas on sellealast tegevust hoogustada edaspidigi.

Tänan tähelepanu eest.

Ettekanne 19. novembril 1998 Neubrandenburgi Kõrgkoolis, Saksamaal

Toomas Luman

KOOSTÖÖ KAUDU EDULE

Lugupeetud daamid ja härrad!

Tallinna Tehnikaülikooli võib täie õigusega nimetada üheks Eesti iseseisvuse alustoeks, mil vanustki riigiga ühepalju. Kaheksakümne aasta jooksul on ülikooli lõpetanud suur hulk inimesi, kelle töö ja tegevus eeltoodud väidet kinnitavad.

Tehnikaülikooli Arengufond pole veel aastanegi. Võib tekkida küsimus: milleks aastakümnete jooksul oma tugevust tõestanud ülikool üldse vajab arengufondi? Usun, et paljudele siinviibijatele sobib vastuseks rida fondi põhikirjast: TTÜ Arengufondi eesmärgiks on korraldada Eesti ettevõtjate koostööd Tallinna Tehnikaülikooliga. Just ettevõtjate ja ülikooli koostöö on see, mis arendab mõlemaid pooli ning lõppkokkuvõttes viib edasi kogu riiki.

Ettevõtjad teavad kõige paremini, millised peavad olema tulevaste juhtide ja tippasjatundjate teadmised ja oskused. Me kurdame sageli, et Eestis on puudus andekatest juhtidest, oma ala sügavalt tundvatest inimestest, uudsete lahenduste loojatest. Samas on Eestis väga heal tasemel õppe- ja teadusasutused, mille kohta me ütleme, et need ei järgi alati kõige täpsemalt tegeliku elu nõudmisi ja vajadusi. Selle vastuolu peabki ettevõtjate ja ülikooli vaheline koostöö lahendama. Arengufondi kaudu on ettevõtjatel võimalus oma ootusi väljendada ning tehnikaülikooli ja tehnilise kõrghariduse arengule kaasa aidata. Tallinna Tehnikaülikool saab fondi nõu ja jõu abil kujundada ja suunata hariduse kulgu, mis tagaks tulevastele juhtidele ja asjatundjatele vajalikud teadmised ja oskused.

Teine arengufondi eesmärk, mida tahaksin esile tõsta, on teadus- ja arendusprogrammide toetamine. Fondi vahendid jäävad alati liiga väikeseks, et rahastada tehnikaülikooli põhitegevust. Kuid arengufond saab ja tahab toetada projekte, mis on suunatud ülikooli arendamiseks.

Tehnikaülikooli areng, nagu ehitise kvaliteet või ettevõtte edukuski, sõltub tarkadest tegevuskavadest. Sageli on tulevaste tegevuste, muutuste ja arengu kavandamine kõige raskem samm. See nõuab põhjalikku tööd, mille tulemused avalduvad oluliselt hiljem. Hea arengukava alusel on lihtne leida teid selle elluviimiseks. Väljatöötatud plaani saab edasi arendada ja täiustada, selle puudumisel jääb tulemus lihtsalt olemata. TTÜ Arengufond on ellu kutsutud just algtõugete andmiseks, tulevikku suunatud projektide toetamiseks nende lähteseisus.

Tallinna Tehnikaülikooli Arengufond toetub eraisikute ja ettevõtete annetustele ning sponsorlusele. Ehkki iga toetus on alati oodatud, ei ole arengufondi näol tegemist põhjatu kaevuga, kus kõik laekunud vahendid kohe edasi jagataks. Fond kasutab oma eesmärkide saavutamiseks ainult tulusid, mis on saadud toetussummade madalaima riskiga paigutamisest. Nii on meil kõigil olemas kindlustunne, et tehnikaülikooli arengusse suunatud summad teenivad sama eesmärki tulevikuski.

Kõne sihtasutuse Tallinna Tehnikaülikooli Arengufond pidulikul esitlusel 26. novembril 1998 Tallinna raekojas

KUNAGI ÖELDUD, KUNAGI KIRJUTATUD

Herman Voldemar Reier

TEHNIKUM WÕI POLITEHNIKUM?

Tehnilistest tööjõududest, üleüldse töötegijatest, peaasjalikult aga tööoskajatest on meil juba mõnda aega tuntaw puudus, kuid senni ei puudutanud see küsimus meid nii tuntawalt kui nüüd, kus meie riikline iseolemine suurel mõedul just meie tööwiljakusest ära oleneb. Meie maa ei peida enese rüppes suuri looduswarandusi, wähemalt ei ole meie maalt weel kulda ja hõbedat leitud, kuid, see maapind on praegu alles pea wäljauurimata, selles pinnas wõib peituda mis ümbertöötamise kasutoowaks wõiks teha. Meie maa kaswatab aga wilja ja mitmesuguseid tööstusele aluseks wõetawaid tooresaineid. Peale selle leiame Eestis suured kütteainete lademed, mida jõuks ümber muutma peame, seega on tööstusele alusekspandawaist peateguritest, energia, see liikuma panew jõud olemas. Nüüd peame selle ümber edasi ehitama ja katsuma igatwiisi oma kodumaa tööstust tõsta ja edendada. Kuidas seda teha, ja mis selleks kõigepealt ette wõtta, selle üle ei mõtle ma siin mõtteid awaldada, waid tahan ainult tähendada, et üks esimestest ülesannetest oleks meil nende jõudude kaswatamine ja wäljaharimine, kes sellel alal töötama peawad. Sellest ei ole weel küllalt, kui meie tublisi töömehi, oskajaid töötegijaid kaswatada mõtleme, ka neid on meil waja, kuid ühtlasi peawad ka tööjuhatajad olema, kellest suuresti ettewõtte tööwiljakus oleneb. Töötegijate, käsitööliste kaswatusest räägime teinekord, kuid seekord astume küsimusele lähemale: kuidas tööstusele waimlisi jõudusid kaswatada, ja kuidas ka käsitöölise waimline edasiarendamine wõimaldud saaks.

Läinud sügisel awas Eesti Tehnika Selts Põhja-Ameerika Ühisriikide tehnika ülikoolide ja Saksamaa kesktehnikumide eeskuju järele Tehnikumi Tallinnas, mis selleaegsete Saksa wõimude surwe all ainult tehniliste erikursuste nime kanda tohtis. Eesti ajutise walitsuse haridusministeerium aga lubas asutusel Tehnikumi nime kanda. Nii siis on wähemalt eraalgatusel kõrgema tehnika eriõpeasutusele alus pandud, kuid, see on ainult alus, ja sellel alusel peame hoolega edasi ehitama, et tema kaswaks wägewaks ja suureks kultuuriteguriks noore Eesti riigi elus.

Kui keegi enesele ette kujutab, et sellest tehnikumist ajajooksul tehnika ülikool wälja wõrsuma peab, nagu neid enne sõda Wenemaal politehnikumide nime all tunti, kust ainult insenerid-tehnoloogid jne. wälja tulema peawad, siis

tohiks see ehk liig wähe otstarbekohane nõudmine olla, igatahes ei wastaks seesugune asutus mitte täitsa sellele, mis meil tarwis läheks. Meil oleks peale diploom-inseneride terwe rida muid tehnilisi tööjõudusid tarwis, keda politehnikum waewalt ette walmistada suudaks, ma nimetan ainult wabrikute- ja ehitusmeistreid. Ka peaks nende jaoks õpeasutus olema, kuid kahe tehnikakooli ülespidamiseks on meie riik liig jõuetu. Palju kasulikum oleks, kui kõiki tehnika alasid ja kõiki õpejärkusid nõnda ütelda ühe katuse alla mahutada saaks, seeläbi omandaks asutuse majandusline külg hoopis kasulikuma ilme, oleksid ühised õperuumid, ühised laboratooriumid, ühised õpejõud, oleks ühine juhatus, ja isegi wõiks paljuid ühiseid õpeaineid ühiselt kuulata. Teine kasu oleks weel, et õpilased koos ühises õpeasutuses töötades, ka pärastise insenerina, kes meistrina ehk kes alama tehnikuna, juba warakult koostöötamisega harjuksid ja üksteist warakult tundma õpiksid, mis kahtlemata tööstusele kasulik oleks.

Seesugune organisatsioon peaks aga ka wõimalust andma igal õpilasel aste-astmelt kõrgema hariduse poole pääsemiseks, nii et isik, kes oma üleüldishariduslise tsensuse tõttu alguses ainult meistriks saada võib, aegamööda kõrgema astme jaoks nõutud eelharidust omandades, kõrgemale astmele pääsemiseks edasi õppida wõib, olgu kas kohe, ehk teatud aja järele, kui tal majanduslised ja muud olud selleks wõimalust pakuwad. Arusaadaw, et seesugune koolikorraldus teistsugune olema peaks kui wanatüüpilistel politehnikumidel, ja et seesugune korraldus mõeldaw on, selleks on meil nähtused olemas, õpeasutustest, kus ta tõesti läbiwiidud ja õige häid tagajärgi nähakse, need on Saksamaa eraõpeasutused wäga mitmesuguste enam-vähem kõlawate nimedega: Tehnikumid, Politehnilised instituudid, Inseneri-akadeemiad, Inseneri-koolid, millest kõige enam tuntud Mittweida, Ilmenau, Strelitz, Zwickau, Cöthen, Wismar, Friedberg ja palju teisa. Kõigis neis õpeasutustes walmistakse ette tulewasi insenerisi, tehnikuid ja meistreid. Ameerika tehnika ülikoolid nõuawad oma õpilastelt läbistikku wähemat eelharidust kui Saksamaa tehnikumid, ja lasewad nad 5 wõi 6 semestri järele nõndanimetatud kutseinseneridena praktikasse, niisama nagu Saksamaa tehnikumidki, kuid neil noortel inseneridel on wõimalus kahe wõi kolme aastase praktilise tegewuse järele uuesti ülikooli astuda akadeemilise kraadi saamiseks, ning selleks on iseäralised akadeemilised ühe- wõi kaheaastased kursused olemas. Nende kursuste lõpetajate tsensus wastab Euroopa diplomeeritud inseneri kraadile; need mehed määratakse peaasjalikult kõrgematele walitsuskohtadele, kuna eratööstuses suuremalt jaolt liht kutseinsenerid teenistust leiawad. Lähemat Ameerika tehnika ülikoolide üle wõib leida: Müller, Technische Hochschulen in Nordamerika, B. G. Teubner Leipzig, Aus Natur und Geisteswelt.

Meie Eesti kõrgema tehnika kooli kawa kokkuseadmise juures tuleks siis need eelpool kirjeldatud tüüpused aluseks panna, neid kogemusi, mis teistes

maades sel alal olemas, kasutada ja meie oludele wastawasse kujusse wiia. Algus igatahes on tehtud (waata E. T. S. Tallinna Tehnikumi programm, K. Ü. Rahwaülikool, Tallinnas) ja Tallinna Tehnikumi juhatusel on teoksil praegu olewa kawa laiendamine ja uute Eesti koolitüüpidega kokkukõlasse wiimine. Jääks ainult soowida üle, et walitsus Eesti Tehnika Seltsile sügisese õpetegewuse jatkamiseks oma toetust ei keelaks, asutusele sündsad ruumid muretseks ja kõige lähemal ajal terwe õpeasutuse riikliseks kooliks ümber muudaks.

Eraisikud aga ja asutused teeksid suurt edutööd, kui nad annetaksid koolile kõiksuguseid õpeabinõusid, modellisid, tehnilisi tarbeaineid kollektsioonide ja laboratooriumide jaoks.

Eesti Tehnika Seltsi Ajakiri 1/1919

Paul Kogerman

KAKSKÜMMEND AASTAT KÕRGEMA TEHNILISE HARIDUSE ARENGUT EESTIS

Suur vaimse aktiivsuse tõus, millele hoogu andis maruline Vene revolutsioon, pühkis meie intelligentsi teelt kõik välised tõkked ja võimaldas meil nende sihtide ja paleuste taotlemisele asuda, mida seni vaid unelmais tohtisime hellitada. Juba 1917. a. suvel moodustasid eesti üliõpilasorganisatsioonid Tartus komisjoni (kooseisus V. Ernits, P. Kogerman ja J. Raukas), millele ülesandeks tehti koguda andmeid Venes laiali paisatud eesti õpetlaste kohta ja kaalutella Eesti Akadeemiliste Kursuste korraldamise võimalust, seega eeltöid teha **eesti ülikooli** rajamisele. Sama aasta hilissuvel asutati esimene eesti rahvaülikool Tallinnas.

Eesti Tehnika Seltsi koondunud inseneride peres valmis mõte oma erapolütehnikumi asutamiseks Tallinna. Aasta enne Tartu Eesti Ülikooli avamist – 1918. a. sügisel – õnnestuski meie inseneridel avada Kõrgemad Tehnilised Kursused Tallinnas, millega juba Eesti iseseisvuse esimesest aastast peale meie pealinn määrati tehnikaülikooli hälliks. Tehnilistest kursustest võrsus Asutava Kogu päevil **Tallinna Tehnikum** – meie esimene insenere ettevalmistav kõrgem õppeasutis. Samal ajal Tartu Ülikooli korraldavad juhtivad jõud pidasid seda sammu ka täiesti loomulikuks. Aastaid hiljem, pärast võrdlemisi viljakat tegevust, sattus Tallinna Tehnikum majandusliku surutise, poliitiliste ja teiste voolude mängukanniks, mis lõppes Kõrgema Tehnikumi likvideerimisega. Ajutist lahendust tööstusele vajalikkude tehniliste jõudude ettevalmistamisel püüti leida matem.-loodusteaduskonnas tehnikaosakonna, hiljem iseseisva tehnikateaduskonna asutamisega Tartu Ülikoolis, kuna teaduskonna lõpliku asukoha küsimuse aga tolleaegne Vabariigi Valitsus jättis lahtiseks, kuigi mõned ringkonnad määruste tõlgendustega püüdsid asukohta Tartu kasuks fikseerida. Olgugi et teaduskonna küsimus polnud lõplikult lahendatud, asus Tartu Ülikooli Valitsus täie innuga teaduskonna väljaarendamisele.

Tehnikateaduskonna asukoha poleemika lõpetas Vabariigi Valitsus, eesotsas Riigivanem K. Pätsiga, 1936. a. kevadel, määrates teaduskonna asukohaks ikkagi Tallinna, seega lahenes aastate jooksul palju poliitilist tolmu ja meelekibedust tekitanud küsimus meie oludes päris loomulikul teel. Mõningail väga kaaluvail põhjusil peeti mõni kuu hiljem otstarbekohasemaks Tartu Ülikooli tehnikateaduskonna asemel asutada Tallinna iseseisev **tehnikaülikool E. V. Tallinna Tehnikainstituudi** nime all.

Tallinna Tehnikainstituut alustas õnnelikult oma tegevust majandusliku kõrgkonjunktuuri ja sisepoliitilise stabiilsuse tähe all. Uue Ülikoolide Seaduse põhjal nimetati ta 1. jaanuaril 1938 Eesti Vabariigi **Tallinna Tehnikaülikooliks**.

Tehnikaülikooli avamist Tallinnas ootasid juba meie sõjaväe- kui ka majanduslikud ringkonnad. Sõsar-asutisena võidi nüüd ellu kutsuda **Sõjaväe Tehnikakool**, mis asutamisest peale töötab Tehnikaülikooliga käsikäes. Majandusminister K. Selteri algatusel kutsuti ellu **Loodusvarade Instituut** rakendusteadusliku uurimustöö soodustamiseks ja meie looduvarade kasutamise võimaluste igakülgseks selgitamiseks. Loodusvarade Instituutide mitmed uurijad kasutavad Tehnikaülikooli õppejõudude juhatamisel Tehnikaülikooli laboratooriume. Eesti Inseneride Ühinguga, Inseneri Kojaga ja Eesti Rahvusliku Jõukomiteega on kujunenud tihe koostöö. Kakskümmend aastat riiklikku iseseisvust pole mitte ainult soodsalt lahendanud meie kõrgema tehnilise hariduse korraldamise probleemi, vaid loonud pealinna ka rakendusteadusliku keskuse. Julgeme loota, et noor Tehnikaülikool jõudsasti arenedes suudab täita temale pandud riiklikke ülesandeid ja selle kõrval edasi viia teadust tema valdkonda kuuluvatel aladel, riigi, rahva ja kogu inimkonna hüvanguks.

Üliõpilasleht 11/12 1938

IN MEMORIAM

EVALD PIKSARV

25.02.1914–30.10.1997

Evald Piksarv sündis 25. veebruaril 1914 Tallinnas M. Lutheri mööblivabriku töölise peres, viiest pojast vanimana. Õppis linna algkoolis, seejärel Tallinna Tehnikumis, mille tehnikaharu lõpetas 1932. Töötanud vahepeal mõned aastad ja teinud läbi sõjaväeteenistuse, jätkas ta 1936 õpinguid tehnikaülikoolis, jõudes 1941 keemiainseneri diplomini. Õppimisaja sisse mahtus ka praktika 1939. aastal Poolas, kus ta puhkenud sõja jalust väga napilt pääses.

Suurte lootustega ellu astunud ja värskelt perekonna loonud noor insener leiab end 1941 juulis tööpataljonist ning 1942 Eesti tagavarapolgust, mille koosseisus võtab keemiarühma komandörina osa lahingutest Velikije Luki all.

1944 Narva alla jõudes teeb saatus täispöörde – ta arreteeritakse. Pikkadeks aastateks saab E. Piksarvest vang ja väljasaadetu. Vangipõlve lõppedes töötab ta 1947–1948 Arhangelski mail hüdrolüüspärmitehases ja 1948–1954 Ertsevo elektrijaamas laboratooriumijuhatajana. Neil aastatel ja neis tingimustes sai keemikuna töötada vaid see, kes suutis kasutada omandatud teadmisi loominguliselt.

Naasnud Eestisse, kus teda ootas abikaasa Aina, ei lubatud tal elada Tallinnas ning temast sai olude sunnil Salutaguse pärmitehase laboratooriumijuhataja. 1955 sündis Piksarvede peresse poeg Priit. Alles 1956 võimaldus tal tagasi tulla Tallinnasse, kus peale lühiajalist töötamist farmaatsiatehase tabletiosakonna juhatajana, tuli samal sügisel teadustöötajaks tehnikaülikooli uurimissektorisse, kus hiljaegu oli loodud põlevkivituha fraktsioonide uurimise töörühm V. Kikase juhtimisel.

Põlevkivituha fraktsioonide kasutamine ehitusmaterjalina eeldas tuha keemiliste ja füüsikaliste omaduste tundmaõppimist, selle aluseks sai olla silikaatide füüsikalise keemia hea valdamine. Üliõpilasena omandatud teadmised, kus E. Piksarve õpetajaks oli professor A. Parts, kelle nõudlikkust ta hiljem sageli meenutas, olid aluseks, millele ta teadlasena rajas oma uurimismeetodid ja teoreetilise põhja. 1965 valmis väitekiri "Kukersiitpõlevkivi tolmpõlemise lendtuha peenemate fraktsioonide koostisest, kivinemisprotsessidest ja sideainelistest omadustest", mille kaitsmise järel E. Piksarvele omistati tehnikakandidaadi kraad. Uuringute tulemusena loodi teoreetilised alused kõrgemargilise kiirestikivineva portland-põlevkivitsemendi tootmiseks Kundas.

Tootmine kergitas pidevalt probleeme, mille lahenduse otsimise käigus E. Piksarv koos kolleegidega avaldas aastatel 1959–1986 üle 80 teadusliku töö. Ta oli nelja autoritunnistuse kaasautoriks põlevkivituha peenima fraktsiooni lisandiga tsementide kohta, teenis koos teistega ehitusnäitusel pronks- (1962) ja hõbemedali (1966). Töid põlevkivituhkportlandtsemendi tootmistehnoloogia ja kasutamiste aluste väljatöötamisel ja tsemendi juurutamisel kroonis 1972. aastal Eesti preemia.

1970 valiti E. Piksarv tehnikaülikooli ehitusmaterjalide laboratooriumi tuhktsementide osakonna juhatajaks, tema ülesandeks jäi nüüd keemiaalaste uurimistööde juhtimine ning koordineerimine.

Koos uuringute laienemisega tekkis vajadus juhendada ja nõustada noori töökaaslasi nende iseseisvas töös. Nii saime meiegi osa E. Piksarve ammendamatutest teadmistest, põrkasime noorusetuhinas kiiresti otsuseid ja järeldusi tehes kokku tema põhjalikkusega ja olime tihtilugu sunnitud tagasi pöörduma katsete juurde, et leida põhjendusi, mis tavaliselt küll tõestasid meie nõudliku kolleegi argumente ja meie endi omi ümber lükkasid. Nii kasvas terve uus põlvkond, kelle jaoks E. Piksarv oli õpetajaks ja ühtlasi teadlase võrdkujuks, kelle suurimaks auahnuseks oli leida vastused temale esitatud küsimustele.

E. Piksarv jäi pensionile 1986 märtsis. Veel mõnda aega tuli ta igal aastal paariks kuuks tööle, et aidata endistel kaaslastel analüüsida katsetulemusi, mida ta ise oli kavandanud ja mille kohta oma perfektsel viisil kõik algandmed üles tähendanud.

Mured tervisega aga süvenesid ja E. Piksarv tõmbus järjest enam perekonnaringi, tegeldes temale omase põhjalikkusega aiandusega suvekodus. Lõplik lahkumine saabus 30. oktoobril 1997.

Lembi Raado

BERNHARD SAAR
09.10.1929–15.12.1998

Bernhard Saar, Tallinna Tehnikaülikooli kauaaegne õppejõud ja peenmehaanikute koolitamise alusepanijaid sündis Tallinnas 9. oktoobril 1929. Ta lõpetas 1948 Tallinna 7. Keskkooli ning 1953 TTÜ masinaehitustehnoloogia erialal. Töötamine õpingute ajal konstruktori ja tsehhijuhatajana tehases Tarbeklaas ei võõrutanud teda *alma materist*. Tehnikaülikooliga jäi B. Saar seotuks kogu eluks – alates 1953 kuni 1995. Pensionipõlve kätte jõudes jätkas ta 1995–1998 töötamist Tallinna Tehnikakõrgkoolis erakorralise dotsendina.

Tehnikaülikooli töötaja sai B. Saarest 1953 kevadel, algul vanemlaborandina, seejärel korralise assistendina masinaehituse tehnoloogia kateedris. Järgnes aspirantuur 1955–1958 masinaelementide kateedris prof Heino Lepiksoni juhendamisel ja seejärel assistendina metallide tehnoloogia kateedris.

1. septembrist 1960 sai B. Saarest masinaehitustehnoloogia kateedri vanemõpetaja. 1966 sügisel alustas ta õppeaastat korralise dotsendina.

Kui 1967 moodustati aparaadiehitusele suunatud masinatööstuse automatiseerimise kateeder (alates 1975 peenmehaanika kateeder), sai dotsent B. Saarest kümneks aastaks selle juhataja. Valimine aparaadiehitusliku kateedri etteotsa oli loogiliseks jätkuks tema õppe- ja arendustegevusele, mis oli vahetult seotud 1959 avatud peenmehaanikaseadmete eriala väljakujundamisega ülikoolis. Alates esimese lennu peenmehaanikutest luges ta tulevastele aparaadiehitajatele aparaadiehituse tehnoloogiat ja metallilõikepinkide elektriseadmeid ning korraldas erialapraktikaid.

Kandidaadiväitekirja kaitses ta 1965. Teedrajav oli enesetäiendamine 1966 Budapesti Tehnikaülikoolis peenmehaanika ja optika kateedri juures. Sealne tehnikaülikool sai edaspidi stažeerimiskohaks paljudele tallinlastele. Dotsendidiplom anti B. Saarele 1971. Peenmehaanika kateedris ja selle järglases aparaadiehituse instituudis oli B. Saar õppejõuna tegev kuni 1995. Eelnimetatud õppeainetele lisandusid ajapikku mõõteseadmete täpsusteooria alused, automaatika alused, aparaadirakised, aparaatide töökindlus ja katsetamine ning päris uudsena remonditehnoloogia, mida ta luges toiduainetetööstuse aparaatide ja masinate eriala üliõpilastele. Sellegi eriala kujundamisel oli peamiseks eestvedajaks B. Saar.

Aastaid juhtis ta mehaanikateaduskonna õppemetoodikakomisjoni. Ka kuulus ta ülikooli nõukogu mitmesse koosseisu.

B. Saare teadustegevust iseloomustavad kolm märksõna: abrasiivkulumine,

vaakumhügieen elektroonikatööstuses ja tehnoloogiliste protsesside automatiseerimine. Konstruktsioonielementide kulumine tihendatud abrasiivimassis oli tema uurimistemaatika aspirantuuripäevil ja neile järgnenud aastakümnendil. Rakendades abrasiivimassi tihendamiseks tsentrifugaaljõudu, uuris ta kulumisnähtuse mehhanismi sõltuvalt abrasiivimassi tihendusastmest ja abrasiiviosakeste omadustest. Tema leitud empiirilised seosed võimaldasid hinnata abrasiivimassis liikuvate masinaosade lineaarkulumise kiirust enamkasutatavate konstruktsioonimaterjalide korral. Huvipakkuv oli vabade ja kinnistatud abrasiiviosakeste märgatavalt erineva toime prognoosimine intensiivsusfunktsiooni astmenäitaja väärtuse kaudu.

Vaakumhügieenialased lahendused elektroonika- ja pooljuhttööstuses ning tehnoloogiliste protsesside automatiseerimine olid B. Saare huvikeskmes siis, kui ta töötas kateedrijuhatajana. Mõlemad valdkonnad eeldasid ulatuslikke kontakte ettevõtetega, lubades ühtlasi arendada lepingulist uurimistegevust. Sellest ajast meenuvad allakirjutanule mitmed mahukad koostööprojektid suurtööstustega, samuti tema viljakas ühistegevus tollase raadiotehnika kateedri dotsendi Erik Hanseniga vaakumhügieeni vallas.

Ärasaatmisel 17. detsembril Liiva kalmistu mändide all seisid langetatud päi tema õpilased ja kolleegid kogu teaduskonnast, spordikaaslased Kapast – oli ju B. Saar aastaid selle kuulsa korvpallimeekonna kapten –, samuti sõbrad ja tuttavad mujalt ülikoolist. Rohkem kui nelikümmend tööaastat TTÜ-s oli jätnud kustumatu jälje paljude südameisse. Surm viis meie hulgast koolivenna, kolleegi, õpetaja, lähedase sõbra, ühiskond kaotas inimese, kes oli seisnud eesti aparaadiehitajate koolkonna hälli juures ja armastatud õpetajana sadade aparaadiehitajate-peenmehaanikute mälestustes auväärse koha võitnud.

Maido Ajaots

PUBLIKATSIOONID

EHITUSTEADUSKOND

Raamatud

Department of Environmental Engineering : activity report 1997. Tallinn : TTÜ kirjastus, 1998. 42 p. (Reports of Tallinn Technical University ; F5).

Reoveepuhastioperaatori õpik / TTÜ. Keskkonnatehnika instituut. Tallinn, 1998. 241 lk.

Engelbrecht, J. (ed.). Estonian Academy of Sciences year book 1997. Tallinn, 1997. 95 p. (Estonian Academy of Sciences year book ; 3(30)).

Engelbrecht, J. (koost.). Teadmistekeskne Eesti : teadus- ja arendustegevuse strateegia : projekt : versioon 0.3 (23.09.98). Tallinn, 1998. 42 lk.

Engelbrecht, J. (toim.). Eesti Teaduste Akadeemia aastaraamat 1997. Tallinn, 1998. 209 lk. (Eesti Teaduste Akadeemia aastaraamat ; 3(30)).

Engelbrecht, J. (toim.). Eesti Teaduste Akadeemia liikmeskond 1938–1998. Tallinn, 1998. 156 lk. (Eesti Teaduste Akadeemia liikmeskond ; 2).

Engelbrecht, J. (toim.). Eesti Vabariigi teauspreemiad 1998. Tallinn, 1998. 79 lk.

Engelbrecht, J., Kaevats, M., Margna, U., Veiderma, M. (toim.). Eesti Teaduste Akadeemia. Ülevaateid ja meenutusi. Kronoloogia : 1938-1998. Tallinn, 1998. 197 lk.

Hääl, M.-L. Keskkond ja autotransport : õppematerjal. Tallinn, 1998. 40 lk.

Kongas, O. Nonlinear dynamics in modeling cardiac arrhythmias. Tallinn : TTÜ kirjastus, 1998. 24 lk. (Theses of Tallinn Technical University ; B1). Thesis (Doctor of Philosophy in natural sciences) –Tallinn Technical University, 1998.

Koppel, M. (koost.). Liiklusõnnetuste kulud Eestis : liiklusõnnetuste kahju hindamise metoodika täpsustamine. Tallinn, 1998. 57 lk.

Lahe, A. Lõplike elementide meetod. Tallinn, 1998. 168 lk.

Lahe, A. Varrassüsteemi mehaanika. 1, Sissejuhatus varrassüsteemi mehaanikasse. Sõrestikskeemid. Tallinn, 1998. 147 lk.

Laur, T., Sasi, L., Osara, L. Eesti väikeelamute remondi käsiraamat. Tallinn : ET-INFOkeskus, 1998. 83 lk.

Laur, U., Metsaveer, J. jt. (koost.) ; (tlk.) Raukas, U. jt. Lõpparuanne, mis käsitleb reisiparvlaeva ML Estonia hukku Läänemeres 28. septembril 1994. a. [Tallinn], [1998]. 212 lk.

Liias, R. Eluasemekorraldus turumajanduses. Tallinn, 1998. 127 lk.

Lips, U., Loigu, E., Lääne, A., Martin, G., Pachel, K., Raia, T. Soome lahe seisund ja tulevik. Tallinn, 1998. 38 lk.

Loigu, E., Kuldkepp, P., Iital, A., Bogun, G., Tamm, T., Raia, T., Gutmann, E., Carlson, G. et al. Agricultural run-off management land report of Estonia : final report 1994–1997. Tallinn ; Uppsala, 1997. 137 p.

Loorits, K., Soonurm, E., Mänd, U., Laur, T., Hääl, K., Mespak, V., Tärno, Ü., Õiger, K. (comp.). Tallinn Technical University : Faculty of Civil Engineering. Tallinn, 1998. 70 p.

Loorits, K., Soonurm, E., Mänd, U., Laur, T., Hääl, K., Mespak, V., Tärno, Ü., Õiger, K. (koost.). Tallinna Tehnikaülikool : ehitusteaduskond. Tallinn, 1998. 55 lk.

Metsaveer, J. (ed.). Proceedings of the International EAA/EEAA Symposium : Transport Noise and Vibration, Tallinn, 8.06 – 10.06.1998. Tallinn, 1998. 376 p.

Mõisnik, K. (koost.). Ehitusmasinad ja -seadmed : töövihik. Tallinn, 1998. 47 lk.

Mölder, H., Laur, T., Otsmaa, V., Soonurm, E., Suurkask, V., Sürje, P., Tärno, Ü., Mänd, U. (koost.). Õpingud ehitusteaduskonnas. Tallinn, 1998. 14 lk.

Rajur, K., Hääl, M.-L., Põder, T. (koost.). Juhised keskkonnaauditiks. Auditi protseduurid. Keskkonnajuhtimissüsteemide auditeerimine = Guidelines for environmental auditing. Audit procedures. Auditing of environmental management systems. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 22 lk. (Eesti standard ; EVS–EN ISO 14011:1998).

Rajur, K., Hääl, M.-L., Põder, T. (koost.). Juhised keskkonnaauditiks. Keskkonnaaudiitorite kvalifikatsioonikriteeriumid = Guidelines for environmental auditing. Qualification criteria for environmental auditors. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 18 lk. (Eesti standard ; EVS–EN ISO 14012:1998).

Rajur, K., Hääl, M.-L., Põder, T. (koost.). Juhised keskkonnaauditiks. Üldised põhimõtted = Guidelines for environmental auditing. General principles. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 16 lk. (Eesti standard ; EVS–EN ISO 14010:1998).

Rajur, K., Hääl, M.-L., Põder, T. (koost.). Keskkonnajuhtimissüsteemid. Spetsifikaat ja juhised selle kasutamiseks = Environmental management systems. Specification with guidance for use. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 46 lk. (Eesti standard ; EVS–EN ISO 14001:1998).

Rajur, K., Hääl, M.-L., Põder, T. (koost.). Keskkonnajuhtimissüsteemid. Üldised juhtnöörid põhimõtete, süsteemide ja abivahendite kohta = Environmental management systems. General guidelines on principles, systems and supporting techniques. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 99 lk. (Eesti standard ; EVS–ISO 14004:1998).

Rajur, K., Hääl, M.-L., Põder, T. (tlk.). Juhend keskkonnaaspektide arvestamiseks tootestandardite väljatöötamisel = Guide for inclusion of environmental aspects in product standards. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 16 lk. (EVS juhend ; 1:1998).

Raukas, A., Hannus, M. (toim.). Põhjaveeseire metoodiline juhend : kinnitatud EV Keskkonnaministri V. Reiljani poolt 14.04.1998. a. Tallinn, 1998. 48 lk.

Sutt, J. Ehituskorraldus. Tallinn, 1998. 119 lk.

Suurkask, V. (tlk.). Korvpalli võistlusmäärused. Tallinn, 1998. 133 lk.

Tärno, I. Effects of contour ellipticity upon structural behaviour of hyparform suspended roofs. Stockholm, 1998. XVI, 148 p. (TRITA–BKN. Bulletin ; 42, 1998). Licentiate thesis – Royal Institute of Technology, 1998.

Velner, H.-A. Hydropower in Estonia : pre-feasibility study. S. l., 1997. [254] l.

Velner, H.-A. (koost.). Tehnika ja keskkond. Tartu : Eesti Loodusfoto, 1998. 137 lk. (Keskkond ja tehnika).

Artiklid

Aben, H., Anton, J., Puro, A. Residual stress measurement in glass articles of complicated shape using integrated photoelasticity // ICRS-5 : proceedings Fifth International Conference on Residual Stress, Linköping, Sweden, 1998, 2, p. 834-839.

Anton, J. Automatic measurement of residual stresses in tempered tumbler // Proceedings of 14th Danubia-Adria Symposium on Experimental Methods in Solid Mech., Porec, Croatia, 1997, p. 4-5.

Baillard, A., Conoir, J.-M., Décultot, D., Maze, G., Klauson, A., Metsaveer, J. Sound scattering by a fluid-loaded cylindrical shell with a diametral wall // Proceedings of the International EAA/EEAA Symposium : Transport Noise and Vibration, Tallinn, 8.06 – 10.06. 1998. Tallinn, 1998. p. 251-254.

Baillard, A., Conoir, J.-M., Décultot, D., Maze, G., Klauson, A., Metsaveer, J. Sound scattering by a stiened cylindrical shell using elasticity theory // Journal of the Acoustical Society of America. **104** (1998) 3, Pt. 2, p. 1754.

Balkelyte, L., Blinova, I., Kahru, A. et al. Toxicological study of Lithuanian and Estonian wastewaters using a battery of microbiotests // Joint Conference of Scandinavian Society of Cell Toxicology and Estonian Society of Toxicology : (SSCT & ETS 98) : Tallinn, October 23-26, 1998 : program and abstracts. [Tallinn, 1998]. l. 71.

Blinova, I. Assessment of river waters and waste waters toxicity using battery of toxicity tests // Joint Conference of Scandinavian Society of Cell Toxicology and Estonian Society of Toxicology : (SSCT & ETS 98) : Tallinn, October 23-26, 1998 : program and abstracts. [Tallinn, 1998]. l. 60.

Blonskaja, V., Mölder, H. Phosphorus and nitrogen removal from municipal wastewater in the case of low content of pollutants // International Conference "Advanced Wastewater Treatment, Recycling and Reuse", Milan, 14–16 September, 1998, p. 975-978.

Deelstra, J., Vagstad, N., Loigu, E., Vassiljev, A., Jansons, V. Interactions between hydrology and nutrient runoff in small agricultural catchments : a comparative study of Estonian, Latvian and Norwegian catchments // Proceedings of Nordic Hydrological Conference 1998, Helsinki, Finland, 13–15 August, 1998. Vol. 1, p. 120-128.

Dodgson, J., Villemi, M. Urban public transport in the Baltic States // Transport reviews (1997) no. 11, p. 153-163.

Engelbrecht, J. Akadeemiatest ja akadeemikutest // Eesti Teaduste Akadeemia. Ülevaateid ja meenutusi. Kronoloogia : 1938–1998. Tallinn, 1998. lk. 5-13.

Engelbrecht, J. jt. Arvamusi akadeemikutelt : teadustulemused, hinnangud ja ettepanekud : [arvamust avaldavad J. Engelbrecht, Ü. Lille, B. Tamm, M. Veiderma, V. Kulbach, R. Küttner, R.-J. Ubar jt.] // Eesti Teaduste Akadeemia aastaraamat 1997. Tallinn, 1998. lk. 121-143.

Engelbrecht, J. Praha, mu arm! // Horisont (1998) 5, lk. 33-35.

Engelbrecht, J. Scientific development in a small country // Estonia : candidate for membership in the European Union : international business handbook 1998–1999. Tallinn : Euroinformer, [1998]. p. 175-185.

Engelbrecht, J. Üldkogu aastakoosolek 23. aprill 1997 : [ettekanne] // Eesti Teaduste Akadeemia aastaraamat 1997. Tallinn, 1998. lk. 21-28.

Engelbrecht, J., Salupere, A., Peterson, P. Nonlinear wave motion : complexity and simplicity revisited // Abstracts of IUTAM/IFToMM Symposium on Synthesis of Nonlinear Dynamical Systems, Riga, Latvia, 24–28 Aug. 1998, p. 3-4.

Hannus, M. Vee kvaliteedi uuringud TTÜ keskkonnatehnika instituudi veekvaliteedi laboris // Keskkonnatehnika (1998) 5, lk. 16.

Hääl, K. Kütte- ja ventilatsioonialaasjatundjate ettevalmistamine TTÜs // Keskkonnatehnika (1998) 2, lk. 50-51.

Idnurm, S., Otsmaa, V., Soonurm, E. (koost.). Projekteerimise alused. Koormused. Osa 3, Sildade liikluskoormused. A, Üldeeskirjad, maantee- ja jalgteesildade liikluskoormused : Eesti projekteerimisnormid, EPN–ENV 1.3 : (eelnõu) : välja antud märts 1998 // ET-kartoteek : Eesti ehitusteave. ET-1. S. l., 1998. ET-1 0113-0221, 22 lk.

Jaaniso, V. Veepuhastusjaama juurdevoolukanalis toimunud avarii põhjustest // Ehitaja (1998) 4, lk. 86-87, 89.

Jaaniso, V., Oll, K., Soonurm, E., Lemberg, U. (koost.). Geotehniline projekteerimine. Lisa 9 : Eesti projekteerimisnormid, EPN–ENV 7.1 : (eelnõu) : välja antud juuni 1998 // ET-kartoteek : Eesti ehitusteave. ET-1. S. l., 1998. ET-1 0113-0237, 6 lk.

Just, A. Puitsildade kaitseks // Ehitaja (1998) 4, lk. 70-71.

Just, A. Tagavere puitsild // Ehitaja (1998) 11, lk. 16-17.

Kahru, A., Põllumaa, L., Blinova, I., Reiman, R., Rätsep, A. Chemical versus toxicological analysis in characterization of phenolic pollution : a test battery approach // Toxicology letters (1998) Supplement 1/95, p. 237.

Kark, T., Pärnapuu, M. Veejõu kasutamisest Eestis // Keskkonnatehnika (1998) 2, lk. 39-40.

Kikas, V., Laur, T. Eesti tsementitööstus // Ehitaja (1998) 10, lk. 65-67 ; 11, lk. 79-80 ; 12, lk. 67-69.

Kikas, V., Laur, T. Tsement – 20. sajandi ehitustööstuse põhimaterjal // Ehitaja (1998) 9, lk. 34.

Kivikas, T., Kukk, K., Tarand, A., Villemi, E., Jüssi, M., Pungas, K. Ümarlaud "Tallinna linna liiklus ja elukeskkond 10 aasta pärast" // Tallinna liiklus ja elukeskkond. Säästliku arengu perspektiivid : 12. novembril 1997. a. toimunud seminari ettekanded. Tallinn, 1998. lk. 21-27.

Klauson, A., Metsaveer, J., Touraine, N., Décultot, D., Maze, G. Sound scattering by a cylindrical shell with hemispherical endcaps // Proceedings of the International EAA/EEAA Symposium : Transport Noise and Vibration, Tallinn, 8.06–10.06.1998. Tallinn, 1998. p. 243-246.

Klauson, A., Metsaveer, J., Touraine, N., Décultot, D., Maze, G. Sound scattering by a fluid-loaded finite cylindrical shell // Journal of the Acoustical Society of America. **103** (1998) 5, pt. 2, p. 2813.

Klauson, A., Metsaveer, J., Touraine, N., Décultot, D., Maze, G. Sound scattering by a fluid-loaded finite cylindrical shell // Proceedings of the 16th International Congress on Acoustics and 135th Meeting of the Acoustical Society of America, Seattle, Washington, 20–26 June 1998, p. 575-576.

Koppel, T., Lähdeniemi, M., Ekholm, A. Application of IR thermography for unsteady fluid-flow research // Thermosense XX, 14–16 April 1998, Orlando, Florida : [proceedings]. S. l., [1998]. p. 40-48. (Proceedings of SPIE ; 3361).

Koppel, T., Karu, J. Sozdanie kalibririvannyh modelej vodoprovodnyh modelej vodoprovodnyh setej i optimizacija raboty nasosnyh stancij v uslovijah rezkogo sniženija vodopotreblenija // Tretij meždunarodnyj kongress "Voda : èkologija i tehnologija" : ÈKVATÈK-98", Moskva, 25–30 maja 1998 g. : tezisy dokladov. Moskva, 1998. lk. 263-264. Vene keeles.

Kulbach, V. Saddle-shaped prestressed networks with rigid or flexible contour structures // Spatial Structures in New and Renovation Projects of Buildings and Constructions : proceedings of international congress ICSS-98. Vol. 2. Moscow, 1998. p. 485-494.

Kulbach, V. Steel structures in Estonia – investigation, design and realization // Journal of constructional steel research. **46** (1998) 1/3, p. 387-388. Täielik tekst (7 lk.) CD-ROMil.

Kulbach, V. Suure väina silla tehnilised lahendused // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1997. Tallinn, 1998. lk. 183-185.

Kulbach, V., Talvik, I. Efficiency of steel in suspended structures // Journal of constructional steel research. **46** (1998) 1/3, p. 326-327. Täielik tekst (13 lk.) CD-ROMil.

Kõiv, T.-A. Heat energy consumption in heating and hot tap water systems in apartment buildings // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. **4** (1998) 3, p. 225-232.

Kõiv, T.-A. Õhkkardin ; Õhkküte // Eesti entsüklopeedia. 10. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1998. lk. 587, 588.

Lahe, A. CAL program for a truss // Proceedings of the 4th International Conference on Computer Aided Learning and Instruction in Science and Engineering : CALISE'98 : June 15–17, 1998, Chalmers University of Technology, Göteborg. Göteborg, 1998. p. 483-484.

Lahe, A. Computer aided learning of structural mechanics with EHMEH // Proceedings of the 4th International Conference on Computer Aided Learning and Instruction in Science and Engineering : CALISE'98 : June 15–17, 1998, Chalmers University of Technology, Göteborg. Göteborg, 1998. p. 72-79.

Lahe, A. The EST method for the frame analysis in second order theory // Proceedings of the NSCM-11 : Nordic Seminar on Computational Mechanics, October 16–17, Royal Institute of Technology, Department of Structural Engineering. Stockholm : Royal Institute of Technology, 1998. p. 167-170. (TRITA–BKN ; Bulletin 39).

Laur, T. Peatselt ilmub "Eesti väikeelamute remondi käsiraamat" // Elamu (1998) 3 (4), nov., lk. 48.

Laur, T. Toimus remondiseminar // Elamu (1998) 3 (4), nov., lk. 59.

Laur, T. Tsemendi tehnilises komitees // EVS Teataja (1998) 10, lk. 8-9.

Laur, T., Sasi, L. Kinnisvarahoolduse alaste raamatute sarjast on ilmunud "Eesti väikeelamute remondi käsiraamat" // Ehituskaar (1998) 5, lk. 30.

Laving, J. Estonian railway // Economic research industrial restructuring and economic recovery in the Baltic Countries – Lithuania, Latvia, Estonia : infrastructure policies for sustained growth in the Baltic Countries. Berlin : German Institute for Economic Research, 1998. p. 406-427.

Laving, J. Transport ja side = Transport and communications // Eesti edukad ettevõtted 1998. Tallinn : Ilo, [1998]. lk. 24-29, 66-70.

Laving, J., Metsvahi, T. Liiklusõnnetuste kahjud // Ärielu (1998) 8, lk. 86.

Laving, J., Metsvahi, T. Ob uščerbe v dorožnom dviženii // Èstonija : Ärielu (1998) 8, lk. 53-54. Vene keeles.

Liden, R., Vassiljev, A. Estimation of water residence time in rivers for large scale hydrochemical modelling 1998 // XX Nordic Hydrological Conference, Helsinki, Finland, 10–13 August, 1998. Vol. 2, p. 576-585.

Liias, R. Housing stock : the facilities for future development // Facilities. **16** (1998) 11, p. 288-294.

Liias, R. Housing stock : the facilities for future development // Facilities management in Central and Eastern Europe and commonwealth of independent states : proceedings

of the International Conference held in Vilnius, Lithuania 14–15th May 1998. Vilnius : Technika, 1998. p. 110-119.

Liiv, T. An investigation of breaking waves in the flume // Second Indian National Conference on Harbour and Ocean Engineering, 7-10 December, 1997, Thiruvananantharupam, India. Thiruvanantharupam, 1998. [9] p.

Liiv, T. SurfZone problems in Estonia // Hydr. engineering, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden, 1998, Report No 94, p. 94-116.

Liiv, T., Cederwall, K. Coastal zone management of Estonian coast // Proceedings of the VII Stockholm Water Symposium, Stockholm, 13–16 August, 1997. Stockholm, 1998. [7] p.

Liiv, T., Liiv, U. Shear investigations of the breaking waves in the flume // Proceedings of the 3rd International Conference on Hydro-Science and -Engineering, Cottbus/Berlin, Germany, August 31 – September 3, 1998, 1998. Ettekanne CD-ROMil: 21 lk.

Loigu, E., Iital, A. Automaatjaamade kasutamine veeseires // Keskkonnatehnika (1998) 3, lk. 6.

Loorits, K. (koost.). Külmpainutatud profiilide ja profiilpleki arvutusnäiteid : Eesti projekteerimisnormid, EPN–ENV 3.1.3 : välja antud juuni 1998 // ET-kartoteek : Eesti ehitusteave. ET-2. S. l., 1998. ET–2 0113-0233, 68 lk.

Loorits, K. (koost.). Teraskonstruktsioonide tulepüsivus : arvutusnäited : Eesti projekteerimisnormid, EPN–ENV 3.1.2 : (eelnõu) : välja antud september 1998 // ET-kartoteek : Eesti ehitusteave. ET-2. S. l., 1998. ET-2 0113-0244, 24 lk.

Merisaar, M. Ecological approaches to treatment of wastewater from potato processing // Ecological engineering for wastewater treatment. 2nd ed. Boca Raton : Lewis Publishers, cop. 1997. p. 377-380.

Metsaveer, J. Estonia hukule mõeldes // Horisont (1998) 6, lk. 14-18.

Metsaveer, J. Teine kõne [TTÜ immatrikuleerimisaktusel] // Tallinna Ülikoolid (1998) 3, lk.4-5.

Metsaveer, J. Varras ; Vildakpaine ; Välisjõud ; Vääne // Eesti Entsüklopeedia. 10. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1998. lk. 231, 414, 556, 573.

Metsvahi, T. Tallinna transpordikontseptsioon ja selle tegelik realiseerimine // Tallinna liiklus ja elukeskkond. Säästliku arengu perspektiivid : 12. novembril 1997. a. toimunud seminari ettekanded. Tallinn, 1998. lk. 13-14.

Mölder, H. Eesti Veeühing ja Euroopa Veekaitseassotsiatsioon (European Water Pollution Control Association, EWPCA) // Keskkonnatehnika (1998) 3, lk. 5.

Mölder, H. Reoveepuhastioperaatorite kursus // Keskkonnatehnika (1998) 4, lk. 10.

Mölder, H. Veekaitse // Tehnika ja keskkond. Tartu : Eesti Loodusfoto, 1998. lk. 14-40.

Mölder, H., Blonskaja, V., Sokk, O. Investigation of anaerobic treatment of extremely high concentrated waste in the cheese industry // Proceeding of the Fourth International Symposium on Waste Management : Problems in Agro-Industries, Istanbul, Turkey, 1998, [8] p.

Mölder, H., Tõnisberg, E. Kas Võru linn peab suviti haisema? // Keskkonnatehnika (1998) 6, lk. 14-15.

Pihlak, I., Metsvahi, T. Estonian streets design code // Proceedings of International Conference "Civil Engineering and Environment". Vilnius, 1998. [2] lk.

Pihlak, I., Metsvahi, T. (koost.). Linnatänavad. Osa 8, Tehnovõrgud ja -rajatised : Eesti projekteerimisnormid, EPN 17 : (eelnõu) : välja antud jaanuar 1998 // ET-kartoteek : Eesti ehitusteave. ET-1. S. l., 1998. ET-1 0315-0219, 11 lk.

Port, M., Õiger, K., Pavelson, M. jt. Raudbetoonkarbid ei mädane // Luup (1998) 24, lk. 8-13.

Raukas, U. Varutegur ; Voolavus // Eesti Entsüklopeedia. 10. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1998. lk. 236, 489.

Ross, U. On friction induced vibrations of block brakes and their effects on roughness generation of railway wheels // Proceedings of the International EAA/EEAA Symposium : Transport Noise and Vibration, Tallinn, 8.06 – 10.06. 1998. Tallinn, 1998. p. 87-90.

Rutz, W., Laving, J. Die Seehäfen Estlands und ihre Bedeutung für die estnische Aussenwirtschaft // Internationales Verkehrswesen (1997) 10, S. 494-499.

Salupere, A. On the application of the discrete spectral analysis of solution types of nonlinear evolution equations // Abstracts of Finno-Ugric Days of Mechanics with Heller Symposium, Rackeve/Budapest, Hungary, 1998, p. 2.

Salupere, A., Ilison, O. On the numerical determination of solitary waves for systems with quartic potential and higher order dispersion // Proceedings of the NSCM-11 : Nordic Seminar on Computational Mechanics, October 16–17. Stockholm : Royal Institute of Technology, 1998. p. 106-109. (TRITA-BKN ; Bulletin 39).

Sasi, L., Sasi, M. Elatakse ka paneelmajades // Ehituskaar (1998) 1, lk. 10-11. Algus: 1997, nr. 10.

Sutt, J. Microeconomics of project management // Proceedings of 14 th World Congress on Project Management, Ljubljana, Juny, 1998, p. 436-443.

Suurkask, V. Vedelgaas // Eesti entsüklopeedia. 10. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1998. lk. 257.

Sürje, P., Hääl, M.-L., Metsvahi, T., Antov, D. Environment and road safety in Estonia // Proceedings of the Conference Road Safety in Europe : Bergisch Gladbach, Germany, September 21-23, 1998. Part 1, Opening. National safety & safety audit. S. l. : Swedish National Road and Transport Research Institute, [1998]. p. 29-44. (VTI konferens ; 10A, part 1, 1998).

Talve, S., Suurkask, V., Kroonström, J. Life-cycle analysis of plumbing system and energy conservation in the renovated apartment buildings in Tallinn // CIB-W62 Symposium, 12–14 Oct. 1998, Rotterdam, Niederland : proceedings, p. 62-68.

Touraine, N., Chiumia, J., Barriere, C., Décultot, D., Klauson, A., Metsaveer, J., Maze, G. Influence of the internal solder layer and of A-wave on acoustic scattering from finite cilindrical shells with hemispherical endcaps // Proceedings of Fourth European Conference on Underwater Acoustics, Rome, 1998, p. 897-902.

Touraine, N., Chiumia, J., Décultot, D., Maze, G., Klauson, A., Metsaveer, J. Frequency domain analysis of the acoustic backscattering from an axially soldered tube // Proceedings of the International EAA/EEAA Symposium : Transport Noise and Vibration, Tallinn, 8.06 – 10.06. 1998. Tallinn, 1998. p. 247-250.

Tärno, Ü. About compositions of the space and spatial structures // International Conference "Engineering a New Architecture", Århus School of Architecture, May 26-28, 1998 : conference proceedings, p. 181-186.

Tärno, Ü. Elupiirkondade mürasaastest // Müra kui sotsiaalne probleem : valik ettekandeid : konverents Tallinnas, 10. detsembril 1998. [Tallinn] : Eesti Vaegkuuljate Ühing, [1998]. lk. 29-31.

Tärno, Ü. Hanseatic city of Tallinn and its large-scale housing districts // Book of abstracts : City and Culture : Urban Sustainability and Cultural Processes : International Conference, Stockholm, 13–17 May, 1998, p. 128.

Tärno, Ü. Kas suured või väikesed ülikoolid // Tallinna Ülikoolid (1998) 3, lk. 28-29.

Tärno, Ü. Lõunaristi all : Tallinna Tehnikaülikooli akadeemilise meeskoori reisikiri // Tallinna Ülikoolid (1998) 2, lk. 22-27.

Tärno, Ü. Tehnikamagister = dipl.-ing. tehnikaaladel? // Tallinna Ülikoolid (1998) 1, lk. 18-19.

Tärno, Ü. Theoretical and experimental design of the reinforced concrete shells // Spatial Structures in New and Renovation Projects of Buildings and Constructions : proceedings of international congress ICSS-98. Vol. 1. Moscow, 1998. p. 329-333.

Vagstad, N., Loigu, E., Jansons, V., Deelstra, J., Njos, A. Nutrient runoff from agricultural areas in Estonia and Latvia // A synthesis report of the Gulf of Riga project's : sub-project Soil and Nutrient loss from small catchments : technical report. Jordforsk, 1998. [36] p.

Vassiljev, A. Experience on separation of the total flow into fast and slow flow // Proceedings of Nordic Hydrological Conference 1998, Helsinki, Finland, 13–15 August, 1998. Vol. 2, p. 423-429.

Velner, H. Esimese presidendi arvamus EIL-st // 10 aastat Eesti Inseneride Liitu : 1988–1998. [Tallinn] : Eesti Inseneride Liit, [1998]. lk. 12.

Velner, H. Keskkond ja tehnika // Tehnika ja keskkond. Tartu : Eesti Loodusfoto, 1998. lk. 8-13.

Velner, H., Loigu, E. Keskkonna reostuskoormus ja selle vähendamise võimalusi // Tehnika ja keskkond. Tartu : Eesti Loodusfoto, 1998. lk. 112-126.

Velner, H.-A. Järelehüüe [Soome veeuurijale Aimo Maasiltale] // Keskkonnatehnika (1998) 5, lk. 32.

Villemi, M. Eesmärk minimeerida kogukulu : transport kui kapitalimahukas logistilise keti lüli // Ärielu (1998) 11, lk. 96-97.

Villemi, M. Mõned soovitused Tallinna transpordistrateegia koostamiseks // Tallinna liiklus ja elukeskkond. Säästliku arengu perspektiivid : 12. novembril 1997. a. toimunud seminari ettekanded. Tallinn, 1998. lk. 18-20.

Villemi, M. Määratlematu, kuid tulus logistika // Ärielu (1998) 11, lk. 93.

Voltri, V. (koost.). Kivikonstruktsioonid. Osa 1.1, Üldeeskirjad ja hoonekonstruktsioonide projekteerimise eeskirjad : Eesti projekteerimisnormid, EPN-ENV 6.1.1 : (eelnõu) : välja antud juuni 1998 // ET-kartoteek : Eesti ehitusteave. ET-1. S. l., 1998. ET-1 0113-0239, 47 lk.

Õiger, K. Ehitus on saanud popiks : [intervjuu] / [üles kirjutanud] V. Mägi // Ehitaja (1998) 1/2, lk. 12-15.

Õiger, K. Ehitusteaduse ja ehitusinseneri hariduse probleeme tänapäeva Eestis // Ehitaja (1998) 7/8, lk. 10-14.

Õiger, K. Estonia teater – üks keerulisemaid renoveerimisobjekte // Ehitaja (1998) 3, lk. 2-4.

Õiger, K. Practice of design and use of timber and gluam structures in Estonia // Multi-Storey Housing in Baltic Region : [seminary], Riga, 8–9 October, 1998, [3] p.

Õiger, K. *Polyalpan* – üks võimalik fassaadikattematerjal // Ehitaja (1998) 3, lk. 20-21.

Õiger, K., Just, A. (koost.). Puitkonstruktsioonid. Osa 2, Puitsillad : Eesti projekteerimisnormid, EPN-ENV 5.2 : (eelnõu) : välja antud juuni 1998 // ET-kartoteek : Eesti ehitusteave. ET-1. S. l., 1998. ET-1 0113-0236, 15 lk.

ENERGEETIKATEADUSKOND

Raamatud

Kaubapõlevkivi / [koostasid AS Eesti Põlevkivi ja TTÜ mäeinstituut]. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 13 lk. (Eesti Standard ; EVS 670:1998).

Jõeveer, M., Laugis, J., Lehtla, T., Risthein, E., Rosin, A. (koost.). Elektriku kalender 1999. Tallinn : TTÜ, [1998]. 240 lk.

Kalda, H. Elektrotehnika : ülesannete lahendusi ja ülesandeid. Tallinn, 1998. 51 lk.

Käär, H., Paist, A., Mikk, I., Poobus, A., Tiikma, T. (koost.). Soojus- ja massilevi. 1. osa, Põhikursus. Tallinn, 1998. 70 lk.

Käär, H., Paist, A., Mikk, I., Tiikma, T., Poobus, A. (koost.). Soojus- ja massilevi. 2. osa, Ülesanded. Tallinn, 1998. 67 lk.

Meldorf, M., Raesaar, P., Tiigimägi, E. (tlk.). Rahvusvaheline elektrotehnika sõnastik. Osa 601, Elektri tootmine, ülekandmine ja jaotamine. Põhimõisted. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 39 lk. (Eesti standard ; EVS-IEC 60050(601):1998).

Pirrus, E., Luuk, M. (toim.). Bülletään 3/97 / Eesti Geoloogia Selts. Tallinn : Eesti Geoloogia Selts, 1998. 29 lk.

Reinsalu, E. Mäemajandus. Tallinn, 1998. 159 lk.

Reinsalu, E. (koost.). 60 aastat mäeinseneride õpetamist Eestis : lõpetanute nimistu ja ajalugu. Tallinn, 1998. 21 lk.

Reinsalu, E. (toim.). 60 aastat mäeinseneride õpetamist Eestis : aastapäevakonverentsi [19. nov. 1998] ettekannete teesid ja artiklid. Tallinn, 1998. 42 lk.

Risthein, E. (toim.). Elektripaigaldiste käit. Tallinn, 1997. 68 lk. (Eeskiri ; EEI 4:1998).

Risthein, E. jt. (toim.). Elektripaigaldiste ABC : Eesti oludele kohandatud tõlge saksa keelest. Tallinn, 1998. 216 lk.

Tallermo, H. (tlk.). Metallide keevitusprotseduuride spetsifitseerimine ja atesteerimine. Osa 3, Keevitusprotseduuri katsed teraste kaarkeevitusel. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 43 lk. (Eesti standard ; EVS-EN 288-3:1998).

Tallermo, H. (tlk.). Metallide keevitusprotseduuride spetsifitseerimine ja atesteerimine. Osa 4, Keevitusprotseduuri katsed alumiiniumi ja selle sulamite kaarkeevitusel. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 34 lk. (Eesti standard ; EVS-EN 288-4:1998).

Tomberg, T. (koost.). Lõhketööd : õppematerjal. Tallinn, 1998. 112 lk.

Treufeldt, Ü. Musta kirja '96 : katalog èlektroizdelij. Helsinki : Sojuz finskih firm optovoj prodaži èlektroizdelij, 1998. [990] lk. eraldi pag. Vene keeles.

Vares, V. (toim.). Keskkonnasõbralikud piirkondlikud energiasüsteemid. Tallinn, 1998. 87 lk. (EB ; 10:1998).

Õispuu, L. (koost.). Nõukogude okupatsioonivõimu poliitilised arreteerimised Eestis. Köide 2. = Political arrests in Estonia under Soviet occupation. Volume 2. Tallinn, 1998. 872 lk. eraldi pag. (Represseeritud isikute registrid (RIR) = Repressed persons records (RPR) ; raamat 2).

Artiklid

Perpetuum mobile : [Juhan Laugis 60] // Tallinna Ülikoolid (1998) 2, lk. 42.

Adamson, A. Pae kaevandamisest // 60 aastat mäeinseneride õpetamist Eestis : aastapäevakonverentsi ettekannete teesid ja artiklid. Tallinn, 1998. lk. 3-6.

Adamson, A. (comp.). Breakage of oil shale by mining : [revised summary of the monograph by V. Pozin, A. Adamson and V. Andreyev, Moskva : Nauka, 1984, 142 p. (in Russian)] // Oil shale. **15** (1998) 2, Special, p. 186-205.

Arro, H., Prikk, A., Pihu, T. Calculation of composition of Estonian oil shale and its combustion products on the basis of heating value // Oil shale. **15** (1998) 4, p. 329-340.

Arukivi, A., Mälter, M., Joller, J., Laugis, J. Power measurements of trams and trolleybuses in traffic conditions in Tallinn // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7–9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 377-380.

Demidov, S. Ocenka variantov bezvzryvnogo sposoba vyëmki gorjučego slanca na razrezah // 60 aastat mäeinseneride õpetamist Eestis : aastapäevakonverentsi ettekannete teesid ja artiklid. Tallinn, 1998. lk. 7-8. Vene keeles.

Dushenko, V., Käär, H., Mere, H., Tiikma, T. Heat transfer in the pulse burner // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. **4** (1998) 1, p. 34-42.

Esop, M.-R., Liik, O. Analysis of CO_2 emission reduction options in the Estonian energy system // Baltic electrical engineering review (1998) 1, p. 59-69.

Hüüs, M., Kask, Ü. Biokütus – minevikust oleviku kaudu tulevikku // Keskkonnatehnika (1998) 3, lk. 25-26.

Jansikene, R. Constructional solutions of the induction MHD-machines // 43. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium, 21.–24.09.1998. Band 4, Vortragsreihen : Elektroenergiesysteme und elektrische Geräte, Diagnostik, Hochspannungstechnik und elektrische Isoliertechnik, Energiewandlung. [Ilmenau] : Technische Universität Ilmenau, 1998. S. 552-556.

Jansikene, R., Kuusk, L. Frequency converters with direct torque control // Baltic electrical engineering review (1998) 1, p. 13-16.

Jansikene, R., Lahtmets, R. Kõrgekvaliteedilised PEX kaablid Ericssonilt // Ehitaja (1998) 1/2, lk. 66-68.

Janson, K., Järvik, J. High power factor converter for normalizing flicker of arc furnaces // Power Quality '98 : [International Conference, June 18–20, 1998] : Hyderabad, India / The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. S. l., [1998]. p. 111-116.

Janson, K., Järvik, J. Load adapting mains frequency resonant converters for supplying electrical arc – a new way in power electronics // PESC '98 : Record of the 29th Annual IEEE Power Electronics Specialists Conference, Fukuoka, Japan, May 17–22, 1998. Vol. 2. S. l., [1998]. p. 2090-2096.

Janson, K., Järvik, J. Resonant converter as a transformer for varying the ratio between input and output currents // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. **4** (1998) 4, p. 264-285.

Janson, K., Järvik, J., Vinnal, T. Higher harmonics in load-adapting mains Frequency resonant converter // 8th International Conference on Harmonics and Quality of Power, October 14–16, 1998, Athens, Greece : proceedings. Vol. 2. S. l., [1998]. p. 859-864.

Janson, K., Järvik, J., Vinnal, T. Load adapting resonant converter for supplying deeply varying load // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7–9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 227-230.

Janson, K., Järvik, J., Vinnal, T. Load adapting resonant converter as a transformer with smoothly variable ratio // 43. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium, 21.–24.09.1998. Band 4, Vortragsreihen : Elektroenergiesysteme und elektrische Geräte, Diagnostik, Hochspannungstechnik und elektrische Isoliertechnik, Energiewandlung. [Ilmenau] : Technische Universität Ilmenau, 1998. S. 657-662.

Joller, J. Frequency converter for study purposes // 2nd International (13th All-Russian) Conference on Automatic Electric Drive : AED-98 : Uljanovsk, 23.09.–25.09.1998, [3] p.

Joller, J. Multiprocessor control system for 10 kV frequency converter // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7–9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 239-242.

Joller, J. Research of trams traction drives // Baltic electrical engineering review (1998) 1, p. 17-20.

Joller, J., Laugis, J., Arukivi, A., Mälter, M. Power measurements of trams in Tallinn's traffic conditions // 43. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium, 21.–24.09.1998. Band 4. Vortragsreihen : Elektroenergiesysteme und elektrische Geräte, Diagnostik, Hochspannungstechnik und elektrische Isoliertechnik, Energiewandlung. [Ilmenau] : Technische Universität Ilmenau, 1998. S. 622-627.

Järvik, J., Tellinen, J. High power saturable reactors for AC power transmission lines // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. **4** (1998) 4, p. 243-263.

Kask, Ü. Maailmas suureneb huvi biomassist saadavate kütuste vastu // Eesti Turvas (1998) 3/4, lk. 58.

Kask, Ü. Puitkütuste osatähtsus ühepereelamute soojusvarustuses // Eesti Turvas (1998) 3/4, lk.50-51.

Kask, Ü., Muiste, P., Paist, A. The conversion of boilers to biofuels and use biofuels in Põlva County (Estonia) // 5th Danish–Polish Workshop on Biofuels, 26–29 November, 1998, Starbienino, Poland, p. 91-94.

Kiipli, T. Vulkanogeensed kihid Eesti settekivimites // 60 aastat mäeinseneride õpetamist Eestis : aastapäevakonverentsi ettekannete teesid ja artiklid. Tallinn, 1998. lk. 9-12.

Kirs, J., Pirrus, E. Erratic boulders as natural monuments in Estonia // ProGeo '97 in Estonia : the Second General Assembly of the European Association for the Conservation of the Geological Heritage : scientific conference, Tallinn – Lahemaa National Park, Estonia, June 2–4, 1997 : proceedings. Tallinn, cop. 1998. p. 31-34.

Kisel, E., Siirde, A., Ülavere, E. Arvutiprogrammid Eesti Energia tuleviku planeerimiseks // Energia Teataja (1998) 3, lk. 6-8, 32-34. Rööptekst vene keeles.

Klevtsov, I., Crane, R. Cyclic fatigue evaluation in metals under random oscillating stresses // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. **4** (1998) 4, p. 286-306.

Klevtsov, I., Crane, R. Evaluation of accumulated fatigue in metals due to random oscillating thermal stresses // Journal of pressure vessel technology. **120** (1998) 1, p. 43-50.

Kuusk, L., Laugis, J. Automation of the 3-phase induction motor type test place for industrial use // Baltic electrical engineering review (1998) 1, p. 10-12.

Laaniste, M., Selg, V. Tuule kiiruse mõõtmise seadme saab ka ise ehitada // Maakodu (1998) 2, lk. 16.

Lahtmets, R. Current symposium on problems of electrical drives and industry automation // Baltic electrical engineering review (1997) 2, p. 81-82.

Laugis, J. Esimene kõne [TTÜ immatrikuleerimisaktusel] // Tallinna Ülikoolid (1998) 3, lk. 3-4.

Laugis, J. The Department of Electrical Drives and Power Electronics of Tallinn Technical University // Baltic electrical engineering review (1998) 1, p. 6-7.

Laugis, J., Lehtla, T. O podgotovke èlektroprivodčikov v Èstonii // 2nd International (13th All-Russian) Conference on Automatic Electric Drive : AED-98 : Uljanovsk, 23.09.–25.09.1998, [3] p. Vene keeles.

Lauringson, V. Estimation of factors influencing the productivity of LHD machines in Estonian oil shale mines // Oil shale. **15** (1998) 2, Special, p. 165-169.

Lauringson, V. Insenerikutse ja täienduskoolitus // 60 aastat mäeinseneride õpetamist Eestis : aastapäevakonverentsi ettekannete teesid ja artiklid. Tallinn, 1998. lk. 13-16.

Lehtla, M. Control system development environment with MatLAB SIMULINK real time workshop // Baltic electrical engineering review (1998) 1, p. 21-24.

Lehtla, T. Hoonete jõu- ja andmevõrkudest // Elektriku kalender 1999. Tallinn : TTÜ, [1998]. lk. 164-169.

Lehtla, T. Sagedusmuunduritest // Elektriku kalender 1999. Tallinn : TTÜ, [1998]. lk. 132-144.

Lehtla, T. Sujuvkäivititest // Elektriku kalender 1999. Tallinn : TTÜ, [1998]. lk. 146-152.

Liik, O. Eesti energeetika tulevikuteed // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1997. Tallinn, 1998. lk. 145-152.

Metusala, T. Beginning of electrical engineering education in Estonia // Baltic electrical engineering review (1998) 1, p. 4-5.

Miidel, A., Pirrus, E. Geoloogilise arengu omapära ja eluta looduse harulduste mitmekesisus Eestis // Eesti looduse mitmekesisus ja selle kaitse. Tartu–Tallinn : Teaduste Akadeemia kirjastus, 1998. lk. 7-26.

Muiste, P., Kask, Ü. Share of biofuels energy balance of Estonian residential sector // 10th European Conference and Technology Exhibition Biomass for Energy and Industry : proceedings of the International Conference, Würzburg, Germany, 8–11 June 1998. Rimpar : C.A.R.M.E.N., [1998]. p. 1502-1505.

Mälter, M., Joller, J., Laugis, J., Arukivi, A. Power analyse and modernisation of trolleybus traction drive // 43. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium, 21.–24.09.1998. Band 4, Vortragsreihen : Elektroenergiesysteme und elektrische Geräte, Diagnostik, Hochspannungstechnik und elektrische Isoliertechnik, Energiewandlung. [Ilmenau] : Technische Universität Ilmenau, 1998. S. 612-616.

Neshumajev, D., Käär, H., Tiikma, T. Natural convection heat transfer phenomena near the surface covered by riblets // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. **4** (1998) 3, p. 189-198.

Nikitin, O. Modelirovanie parametrov kamernoj sistemy razrabotki // 60 aastat mäeinseneride õpetamist Eestis : aastapäevakonverentsi ettekannete teesid ja artiklid. Tallinn, 1998. lk. 17-19. Vene keeles.

Ojaste, K. Mitmesuguse koostisega looduslike kivimite kasutamise võimalustest betoonides koos portland-põlevkivitsemendiga ja teiste leelisterikaste tsementidega // 60 aastat mäeinseneride õpetamist Eestis : aastapäevakonverentsi ettekannete teesid ja artiklid. Tallinn, 1998. lk. 20-22.

Ots, A. Formation of thermal fatigue cracks in periodic rapid quenching of metal // Baltica IV : Plant Maintenance for Managing Life & Performance. Helsinki–Stockholm, 7–9 September, 1998. Vol. 1, p. 305-318.

Ots, A. Kas põlevkivil on tulevikku Eesti energeetikas? // Voog : ABB kliendileht (1998) 2, lk. 3-4.

Ots, A. Utilization of Estonian oil shale as high carbonates content fuel // CUSTNET : 3rd International Conference on Coal Utilization Science and Technology, Bucharest May 6–7, 1998. S. l., [1998]. [6] p.

Paist, A. Biokütused Eesti kütusemajanduses – kasutamine, probleemid, perspektiivid // Turvas (1998) ¾, lk. 53-56.

Paist, A., Kask, Ü. Boiler conversion technologies to biofuels used in Estonia // 10th European Conference and Technology Exhibition Biomass for Energy and Industry : proceedings of the International Conference, Würzburg, Germany, 8–11 June 1998. Rimpar : C.A.R.M.E.N., [1998]. p. 1498-1501.

Paist, A., Veski, A., Parve, T. Comparison of biofuel furnaces // II Międzynarodowa Konferencja Wykorzystanie Energii Odnawialnej w Rolnictwie, 29–30 września 1998. Warszawa, [1998]. p. 173-182.

Pastarus, J.-R. Analysis of the roof and pillar design in Estonia's oil shale mines // Oil shale. **15** (1998) 2, Special, p. 147-156.

Pastarus, J.-R. Modeling and simulation in rock engineering // 60 aastat mäeinseneride õpetamist Eestis : aastapäevakonverentsi ettekannete teesid ja artiklid. Tallinn, 1998. lk. 23-26.

Pastarus, J.-R. Underground mining and environmental protection on the Maardu granite deposit // Environmental issues and waste management in energy and mineral production : proceedings of the Fifth International Symposium on Environmental Issues and Waste Management in Energy and Mineral Production – SWEMP'98, Ankara, Turkey, 18–20 May 1998. Rotterdam : Balkema, 1998. p. 227-232.

Pirrus, E. Rakendusgeoloogid TTÜ-st – eksperiment või vajalikkus? // 60 aastat mäeinseneride õpetamist Eestis : aastapäevakonverentsi ettekannete teesid ja artiklid. Tallinn, 1998. lk. 26-27.

Pirrus, E. Rändrahnud // Pakri saared – loodus ja inimtegevus. Tallinn : Teaduste Akadeemia Kirjastus, 1998. lk. 73-75.

Pirrus, E. Rändrahnud // Tallinn : Põhja-Tallinn, Haabersti. Tallinn : Teaduste Akadeemia Kirjastus, 1998. lk. 15-17. (Loodusmälestised ; 3).

Pirrus, E. Suured rändrahnud uitmõtete äratajaina // Eesti Loodus (1998) 4, lk. 151-153.

Pirrus, E., Raudsep, R. Protection of the geosites and the monograph "Estonian natural monuments" // ProGeo '97 in Estonia : the Second General Assembly of the European Association for the Conservation of the Geological Heritage : scientific conference, Tallinn – Lahemaa National Park, Estonia, June 2–4, 1997 : proceedings. Tallinn, cop. 1998. p. 49-52.

Poobus, A. Ülevaade Eesti asulate ja alevike soojusmajandusest // Turvas (1998) 3/4, lk. 47-49.

Raesaar, P., Tiigimägi, E., Valtin, J. Energiakadudest elektrivõrkudes // Eesti Energia Kuukiri (1998) 5, lk. 7-9, 21-23. Rööptekst vene keeles.

Raesaar, P., Tiigimägi, E., Pihlak, A. Jaotusvõrkude energiakadude analüüs // Eesti Energia Kuukiri (1998) 6, lk. 11-13, 25-27 ; 7, lk. 11-13, 29-31. Rööptekst vene keeles.

Reinsalu, E. AS Eesti Põlevkivi reorganiseerimisest // Energia Teataja (1998) 1/2, lk. 14-16, 34-37. Rööptekst vene keeles.

Reinsalu, E. Criteria and size of Estonian oil shale reserves // Oil shale. **15** (1998) 2, Special, p. 111-133.

Reinsalu, E. Heal lapsel mitu nime ehk jalgratta leiutamine // Tallinna Ülikoolid (1998) 3, lk. 38-39.

Reinsalu, E. Heal lapsel mitu nime ehk jalgratta leiutamine // 60 aastat mäeinseneride õpetamist Eestis : aastapäevakonverentsi ettekannete teesid ja artiklid. Tallinn, 1998. lk. 31-32.

Reinsalu, E. Is Estonian oil shale beneficial in the future? // Oil shale. **15** (1998) 2, Special, p. 97-101.

Reinsalu, E. Põlevkivi tulevik muutuvas majanduses // 60 aastat mäeinseneride õpetamist Eestis : aastapäevakonverentsi ettekannete teesid ja artiklid. Tallinn, 1998. lk. 28-30.

Risthein, E. Madalpingekaablite valikust Eestis // Elektriku kalender 1999. Tallinn : TTÜ, [1998]. lk. 171-174.

Rosin, A. Programmeeritavad kontrollerid // Elektriku kalender 1999. Tallinn : TTÜ, [1998]. lk. 156-162.

Selg, V. Tuuleenergia – olla või mitte olla : [räägib V. Selg] // Autopluss (1998) 1, lk. 53-55.

Suik, H., Saabas, E. Katla ohutusest ja arvutusnormidest // Eesti Energia Kuukiri (1998) 7, lk. 15-18, 33-36. Rööptekst vene keeles.

Tallermo, H., Klevtsov, I. Hochtemperaturkorrosion der Stähle 12 Ch 1 MF, 13 CrMo 44 und 10 CrMo 910 im SF-Kessel bei der Temperatur des Metalls bis zu 540° C // VGB Kraftwerkstechnik. **78** (1998) 8, S. 105-111.

Tallermo, H., Klevtsov, I., Arras, V. Life management of power plant based on structural damage testing // Baltica IV : Plant Maintenance for Managing Life & Performance, Helsinki-Stockholm, 7-9 September, 1998. Vol. 1, p. 251-259.

Tallermo, H., Klevtsov, I., Uus, M. Peculiar high temperature corrosion of martensite alloy under impact of Estonian oil shale fly ash // Baltica IV : Plant Maintenance for Managing Life & Performance, Helsinki-Stockholm, 7-9 September, 1998. Vol. 1, p. 295-303.

Tallermo, H., Lausma, T, Klevtsov, I., Nuutre, M. Vlijanie koncentracii hlora v natrubnyh zolovyh otloženijah na skoroct' vysokotemperaturnoj korrozii stali 12X1MF // Teploènergetika (1997) 12, lk. 66-69. Vene keeles.

Tallermo, H., Tomann, E, Klevtsov, I., Bojarinova, T, Nuutre, M. Korrozionnaja stojkost' ferritnyh stalej 13CrMo44 i 10CrMo910 v paroperegrevateljah pyleslancevyh kotlov // Teploènergetika (1998) 4, lk. 67-70. Vene keeles.

Teemets, R. Ehitaja ja EETEL on ühevanused // Ehitaja (1998) 7/8, lk. 86.

Teemets, R. Kas riigil polegi spetsialiste tarvis? : kutseõppeasutuste elektri- ja elektroonikaerialade vabariiklikult konkursilt // Ehitaja (1998) 7/8, lk. 56-57.

Tellinen, J., Järvik, J. Harmonic suppression in high power DC controlled reactors for AC power transmission lines // 8th International Conference on Harmonics and Quality of Power, October 14-16, 1998, Athens, Greece : proceedings. Vol. 2. S. l., [1998]. p. 844-847.

Tellinen, J., Järvik, J. Minimisation of higher harmonics in high power saturable reactors for AC power transmission lines // Power Quality '98 : [International Conference, June 18-20, 1998] : Hyderabad, India / The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. S. l., [1998]. p. 133-138.

Terno, O., Valdma, M. Lembit Krumm – 70 // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. **4** (1998) 3, p. 233-134.

Tiigimägi, E. Miks alalisvool? // Eesti Energia Kuukiri (1998) 6, lk. 6-7, 20-21. Rööptekst vene keeles.

Tiikma, T. Harri Käär 1.07.1944-20.04.1997 : in memoriam // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1997. Tallinn, 1998. lk. 220-221.

Tiikma, T., Ots, A. Mida teha (olme)jäätmetega? // Keskkonnatehnika (1998) 2, lk. 20-22.

Tomberg, T., Toomik, A. Lõhkamise seismiline mõju põlevkivi kaevandamisel // 60 aastat mäeinseneride õpetamist Eestis : aastapäevakonverentsi ettekannete teesid ja artiklid. Tallinn, 1998. lk. 33-38.

Tomson, J. Maagiline ruut // Horisont (1998) 1, Horisondi Extra, lk. 12-13.

Tomson, J. Maagiliste ruutude koostamine // Horisont (1998) 2, Horisondi Extra, lk. 12-13.

Tomson, J. The module method for magic square creation // Baltic electrical engineering review (1998) 1, p. 70-76.

Toomik, A., Tomberg, T. Blast vibrations in oil shale underground mining // Oil shale. **15** (1998) 1, p. 65-74.

Uibopuu, L. The story of oil shale mining research // Oil shale. **15** (1998) 2, Special, p. 206-209.

Valdma, M. Department of Electrical Power Engineering of Tallinn Technical University // Baltic electrical engineering review (1998) 1, p. 8-9.

Valgma, I. An evaluation of technological overburden thickness limit of oil shale open casts by using draglines // Oil shale. **15** (1998) 2, Special, p. 134-146.

Valgma, I. Eesti põlevkivimaardla tehnoloogiline kaardistamine // 60 aastat mäeinseneride õpetamist Eestis : aastapäevakonverentsi ettekannete teesid ja artiklid. Tallinn, 1998. lk. 39-42.

Valgma, I. Using MapInfo Professional and vertical mapper for mapping Estonian oil shale deposit and analysing technological limit of overburden thickness // ICGESA'98 : International Conference on GIS for Earth Science Applications, Slovenia Ljubljana, 17.-21. May 1998. Ljubljana : Institute for Geology, Geotechnics and Geophysics, [1998]. p. 187-194.

Valgma, I., Vesiloo, P. Tähelepanuväärne tehisjärv // Keskkonnatehnika (1998) 1, lk. 6-8.

Valma, A. Tuuleelektri hinnast // Eesti Energia Kuukiri (1998) 5, lk. 12-13, 25-26. Rööptekst vene keeles.

Valma, A. Tuuleenergeetikast Euroopas ja Ameerikas // Energia Teataja : Eesti Energia Kuukiri (1998) 3, lk. 21-23 ; 4, lk. 14-15. Algus: 1997, nr. 5.

Vares, V. Euroopa Liidu Energiatehnoloogia Keskus Eestis // Keskkonnatehnika (1998) 5, lk. 20.

Vares, V. FEMOPET Eesti biokütuste konkurentsivõimet toetamas // Turvas (1998) 3/4, lk. 57.

Veski, A., Parve, T. Primaar- ja sekundaarõhk biokütuste restpõletamisel // Eesti Turvas (1998) 1/2, lk. 37-40.

Veski, A., Pihu, T., Ots, A. Influence of biomass fuel moisture to the operating parameters of small-scale boiler with stoker burner // 10th European Conference and Technology Exhibition Biomass for Energy and Industry : proceedings of the International Conference, Würzburg, Germany, 8-11 June 1998. Rimpar : C.A.R.M.E.N., [1998]. p. 1370-1373.

Vrager, A. The new technologies to increase the efficiency and decrease the CO_2 and harmful gas emissions in using Estonian oil shale // 17th Congress of the World Energy Council : (student program) : Houston, USA, September 12-18, 1998, p. 1-5.

Öpik, I. Eesti energiastrateegia : strateegia ja taktika, populism ja majandushuvid : [ettekanne seminaril 13. juunil 1997] // Eesti Teaduste Akadeemia aastaraamat 1997. Tallinn, 1998. lk. 89-92.

Öpik, I. Eesti põlevkivienergia tulevikuväljavaated // Energia Teataja (1998) 3, lk. 9-11, 35-38. Rööptekst vene keeles.

Öpik, I. Future of the Estonian oil shale energy sector // Oil shale. **15** (1998) 3, p. 295-301.

Öpik, I. Future outlook of the Estonian oil shale and power industry : summary from "Energia Teataja" No. 3, 1998 // Oil shale. **15** (1998) 2, Special, p. 184-185. (Short communications).

Öpik, I. Kaastöötaja Teaduste Akadeemias ja tennisepartner : meenutusi Arnold Humalast // Arnold Humal : 1908-1987 : 90ndale sünniaastapäevale pühendatud materjalide ja mälestuste kogumik. Tartu, 1998. lk. 179-180.

Öpik, I. Mälestuskilde [Eesti Teaduste Akadeemiast] // Eesti Teaduste Akadeemia. Ülevaateid ja meenutusi. Kronoloogia : 1938-1998. Tallinn, 1998. lk. 149-152.

HUMANITAARTEADUSKOND

Raamatud

Eesti keele metoodilisi materjale vene õppekeelega üliõpilastele / TTÜ. Keeltekeskus. Tallinn, 1998. 144 lk.

Humanitaar- ja sotsiaalteaduste instituut. Tallinn, [1998]. 1 murtud l. (6 lk.).

Kontus, A., Veskimeister, R. jt. (koost.). Saksa keel : riigieksam 1998 : harjutusmaterjal. Tallinn, 1998. 63 lk.

Lepp, M. Industrielle Revolution – Prosperität – Umwelt. Tallinn, 1998. 84 S.

Rajangu, V. Das Bildungswesen im unabhängigen Estland : Entwicklungen in den neunziger Jahren. Köln : Böhlau, 1998. 229 S. (Studien und Dokumentationen zur vergleichenden Bildungsforschung ; Bd. 80).

Rajangu, V. Eesti tööturu hariduslikud aspektid. Tallinn, 1998. 65 lk.

Rajangu, V. TTÜ hariduspoliitilistest probleemidest. Tallinn, 1998. 67 lk.

Rajangu, V., Englas, M. Kehakultuuri- ja spordierialadega koolid Eestis. Tallinn, 1998. 185 lk.

Teichmann, M. (koost.). Keskastme juhtide täienduskoolitus : [kursuse programm]. [Tallinn : PE Konsult, 1998]. [6] lk.

Teichmann, M. (koost.). Koolistress : õpetaja tööstressi küsimustik. [Tallinn] : PE Konsult, cop. 1998. [12] lk.

Teichmann, M. (koost.). Personalijuhtide ja -töötajate täienduskoolitus 1997/98. õ/a. : [programm]. [Tallinn : PE Konsult, 1997]. [6] lk.

Teichmann, M. (tlk.). Lapse-sõbralik kool : Maailma Tervishoiuorganisatsiooni initsiatiiv : küsimustik. [Tallinn] : PE Konsult, [1998]. [8] lk.

Artiklid

Laanemäe, A. Sravnitel'nyj analiz arhetipov kul'tur (èstonskoj i russkoj) // Innovacionnye tehnologii v processe obučenija v vysšej škole : naučno-metodičeskij seminar 30.05.1997 g. Kaliningrad, 1997. lk. 6-8. Vene keeles.

Mägi, V. Eesti mets ja metsatööstus // Ehitaja (1998) 5, lk. 79-81.

Mägi, V. Eesti Tehnika Seltsist Tallinna Tehnikaülikoolini // Ehitaja (1998) 9, lk. 2-5, 16.

Mägi, V. Eestlane ja teadmise mõistmine // Teadus Eestis 1918-1940 : näitus Eesti Akadeemilises Raamatukogus 19.02-1.04.1998 : kataloog. Tallinn : Teaduste Akadeemia Kirjastus, 1998. lk. 5-9.

Mägi, V. Hiiglased Narva jõel // Horisont (1998) 2, Horisondi Extra, lk. 10-11.

Mägi, V. Insener, inseneriharidus, inseneerikutse // Tallinna Ülikoolid (1998) 1, lk. 12-15.

Mägi, V. Inseneerikultuur Eestis // Ehitaja (1998) ½, lk. 56-57.

Mägi, V. Kutseharidus Eestis läbi aastasadade // Ehitaja (1998) 11, lk. 75-77 ; 12, lk. 64-66.

Mägi, V. Oma tehnilise ülikooli sünnilugu // Tallinna Ülikoolid (1998) 3, lk. 30-35.

Mägi, V. Raamat toimuvas maailmas // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1997. Tallinn, 1998. lk. 153-157.

Mägi, V. Raamatu tulek // Horisont (1998) 6, lk. 28-30.

Mägi, V. Renessanss ja raamat: hingehariduselt vaimuharidusele // Raamatukogu (1998) 5, lk. 37-39.

Mägi, V. Technical education and innovation in Estonia : tendencies in development in the 20th century // International Committee for the History of Technology : 25th International Symposium, New University of Lisabon, 1998. p. 28-29.

Mägi, V. Tehnikakoolitus Eestis : ideed ja tegelikkus // Hariduskonverents "Eesti kool – juured ja tänapäev", 28.-29. august 1998 Tartu, Põltsamaa, Kambja : konverentsi materjalid. [Tallinn : Haridusministeerium, 1998]. lk. 75-77.

Mägi, V. Valter Rand – Eesti ehitusinsenerist Ameerika filosoof // Ehitaja (1998) 3, lk. 82-85.

Näpinen, L. Tervikliku maailmamõistmise probleem sünergeetikas // Tallinna Pedagoogikaülikooli toimetised. A, Humaniora. **8** (1998), lk. 49-63.

Rajangu, V. Perspectives for universities in the educational market : [ettekanne konverentsil "University Management in the 21-st Century – its Trends and Problems"] // EBS review. 7 (1998) p. 29-30.

Rajangu, V. Vajame kutsenõustamist // Haridus (1998) 2, lk. 15-17.

Rückenberg, P. Action-Oriented Media Education in FLT // EATE newsletter. **11** (May 1997) p. 18-19.

Saar, H. Majanduse arengust seoses haridusega // EMI Teataja (1998) suvi, lk. 19-23.

Teichmann, M. Roosade prillidega põlvkond : [elamiskunsti uurimusest noorte hulgas : vestlus M. Teichmanniga] // Stiil (1998) 11, lk. 28-29.

Teichmann, M. Tööstress // Kodutohter (1998) 1, lk. 17, 20-21.

Tulviste, P., Mägi, V. Et säiliks kõik hea Eesti teaduses : [vestlus] // Tulviste, P. Rektoriraamat : artikleid, sõnavõtte, intervjuusid. Tartu : Tartu Ülikooli Kirjastus, 1998. lk. 172-178.

Uibo, M. American culture in Estonia // America and her influence upon the language and culture of post-socialist countries. Frankfurt am Main : Lang, 1998. p. 50-59. (Freiberger Beiträge zum Einfluss der angloamerikanischen Sprache und Kultur auf Europa ; Bd. 5).

Uibo, M. The European Centre for Modern Languages : a workshop follow-up network // EATE newsletter. **11** (May 1997) p. 17-18.

Umborg, V. Neuer Magisterstudiengang an der TU Tallinn // DiE : Deutsch in Estland : Zeitschrift für den Deutschunterricht in Estland. **9** (Mai 1998) S. 30-31.

Veskimeister, R. (koost.). Kuulamisoskus // Saksa keel : riigieksam 1998-1999. Tallinn, 1998. lk. 33-37, 67-69.

INFOTEHNIKA TEADUSKOND

Raamatud

Infotehnika teaduskond : lühiteave. Tallinn, 1998. 27 lk.

Telekommunikatsioon '98 : rahvusvahelise telekommunikatsioonipäeva konverentsi ettekannete materjalid : 15. mai 1998 / Eesti Elektroonikaühing, Tallinna Tehnikaülikool. Tallinn, 1998. 86 lk.

Agur, U., Kalja, A., Võhandu, L. jt. (koost.). Infotehnoloogia. Sõnastik. Osa 1, Põhiterminid = Information technology. Vocabulary. Part 1, Fundamental terms. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 48 lk. (Eesti standard ; EVS-ISO/IEC 2382-1:1998).

Agur, U., Kalja, A., Võhandu, L. jt. (koost.). Infotehnoloogia. Sõnastik. Osa 9, Andmeside = Information technology. Vocabulary. Part 9, Data communication. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 59 lk. (Eesti standard ; EVS-ISO/IEC 2382-9:1998).

Agur, U., Kalja, A., Võhandu, L. jt. (koost.). Infotehnoloogia. Sõnastik. Osa 13, Raalgraafika = Information technology. Vocabulary. Part 13, Computer graphics. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 61 lk. (Eesti standard ; EVS-ISO/IEC 2382-17:1998).

Agur, U., Kalja, A., Võhandu, L. jt. (koost.). Infotehnoloogia. Sõnastik. Osa 16, Infoteooria = Information technology. Vocabulary. Part 16, Information theory. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 22 lk. (Eesti standard ; EVS-ISO/IEC 2382-17:1998).

Agur, U., Kalja, A., Võhandu, L. jt. (koost.). Infotehnoloogia. Sõnastik. Osa 17, Andmebaasid = Information technology. Vocabulary. Part 17, Databases. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 43 lk. (Eesti standard ; EVS-ISO/IEC 2382-17:1998).

Agur, U., Kalja, A., Võhandu, L. jt. (koost.). Infotehnoloogia. Sõnastik. Osa 20, Süsteemiarendus = Information technology. Vocabulary. Part 20, System development. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 24 lk. (Eesti standard ; EVS-ISO/IEC 2382-20:1998).

Agur, U., Kalja, A., Võhandu, L. jt. (koost.). Infotehnoloogia. Sõnastik. Osa 23, Tekstitöötlus = Information technology. Vocabulary. Part 23, Text processing. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 37 lk. (Eesti standard ; EVS-ISO/IEC 2382-23:1998).

Agur, U., Kalja, A., Võhandu, L. jt. (koost.). Infotehnoloogia. Sõnastik. Osa 24, Integraalne raalvalmistus = Information technology. Vocabulary. Part 24, Computer-integrated manufacturing. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 19 lk. (Eesti standard ; EVS-ISO/IEC 2382-24:1998).

Agur, U., Kalja, A., Võhandu, L. jt. (koost.). Infotehnoloogia. Sõnastik. Osa 25, Kohtvõrgud = Information technology. Vocabulary. Part 25, Local area networks. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 35 lk. (Eesti standard ; EVS-ISO/IEC 2382-25:1998).

Agur, U., Kalja, A., Võhandu, L. jt. (koost.). Infotehnoloogia. Sõnastik. Osa 26, Avatud süsteemide ühendamine = Information technology. Vocabulary. Part 26, Open systems interconnection. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 31 lk. (Eesti standard ; EVS-ISO/IEC 2382-26 : 1998).

Agur, U., Kalja, A., Võhandu, L. jt. (koost.). Infotehnoloogia. Sõnastik. Osa 27, Bürooautomaatika = Information technology. Vocabulary. Part 27, Office automation. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 19 lk. (Eesti standard ; EVS-ISO/IEC 2382-27:1998).

Agur, U., Kalja, A., Võhandu, L. jt. (koost.). Infotehnoloogia. Sõnastik. Osa 28, Intellektitehnika. Põhimõisted ja ekspertsüsteemid = Information technology. Vocabulary. Part 28, Artificial intelligence. Basic concepts and expert systems . [Tallinn] : Standardiamet, 1998. 40 lk. (Eesti standard ; EVS-ISO 2382-28:1998).

Ainsaar T., Mikli, T. jt. (koost.). Informatika : kniga po predmetu. Tallinn, 1998. 38 lk. (Programma obučenija / Ministerstvo obrazovanija). Vene keeles.

Arol, I., Schults, E. (koost.). Televisiooniringhäälingusüsteem. Analoogsüsteemi põhinäitajad. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 40 lk. (Eesti standard ; EVS 734:1998).

Arro, I. Sonartehnika : õpik. Tallinn, 1998. 136 lk.

Hanson, V., Buldas, A. jt. Infosüsteemide turve. 2, Turbe tehnoloogia. Tallinn : Küberneetika, 1998. 371 lk.

Hartenstein, R.W., Keevallik, A. (eds.). Field-programmable logic and applications : from FPGAs to computing paradigm : 8th International Workshop, FPL'98, Tallinn, Estonia, August 31 – September 3, 1998 : proceedings. Berlin : Springer, [1998]. 529 p. (Lecture notes in computer science ; 1482).

Heinrichsen, V., Ots, M. jt. (koost.). Kommertstelekommunikatsioon (BTC). Kahe- ja neljajuhtmelised analoogrendiliinid (A2O, A2S, A4O ja A4S). Ühenduskarakteristikud, võrguliides ja lõppseadmestiku liides. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 58 lk. (Eesti standard ; EVS 759:1998).

Henno, J. Multimeedia – miks ja kuidas // Konverents "Telemaatika '98 : infotehnoloogia eesti koolis". [Tartu] : PHARE ISE programm : Tiigrihüppe Sihtasutus, 1998. lk. 37-45.

Jürgenson, R. Programmeerimise algkursus : õpik. 1. osa. Tallinn, 1998. 88 lk.

Kikkas, K. Infotehnoloogiasõnastik eripedagoogidele. Tallinn, 1998. 147 lk.

Kikkas, K. IT võimalused puuetega inimeste hariduses // Konverents "Telemaatika '98 : infotehnoloogia eesti koolis". [Tartu] : PHARE ISE programm : Tiigrihüppe Sihtasutus, 1998. lk. 76-83.

Kikkas, K. WWW ja HTML : abiks algajale võrguhuvilisele. Tallinn, 1998. 46 lk.

Lorents, P. Sissejuhatus füüsikasse. Tallinn, 1998. 281 lk.

Lorents, P. Süsteemse käsitluse alused : riigikaitse ja julgeoleku põhiküsimused. Tallinn : Eesti Riigikaitse Akadeemia, 1998. 231 lk.

Lossmann, E. Multichannel EEG-based sleep stage scoring. Joensuu, 1997. 40 p. Licentiate Degree in Applied Mathematics - University of Joensuu.

Martverk, P. Elektritoiteseadmed. Tallinn, 1998. 118 lk.

Meister, A. (koost.). Üliõpilastööde vormistamise juhend. Tallinn, 1998. 28 lk.

Mikli, T. Sissejuhatus infosüsteemidesse. Tallinn, 1998. 99 lk.

Tepandi, Jaan, Tepandi, Jaak, Valdlo, T. (koost.). Infotehnoloogia : tarkvara elutsükli protsessid = Information technology : software life cycle processes. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 104 lk. (Eesti Standard ; EVS-ISO/IEC 12207:1998).

Toomsalu, A. Mikroprotsessorsüsteemid : kursuseprojekti juhendmaterjal. Tallinn, 1998. 15 lk.

Võhandu, L. Subjektiivsetest hinnangutest objektiivsete tulemusteni : loengukonspekt. Tallinn, 1998. 71 lk.

Artiklid

Arro, I., Ader, L. Signal with spread co-ordinates and their use in radio systems // Telekommunikatsioon '98 : rahvusvahelise telekommunikatsioonipäeva konverentsi ettekannete materjalid, 15. mai 1998. Tallinn, 1998. lk. 42-46.

Arro, I., Kinks, P., Kozevnikov, V., Laidvee, A., Taklaja, A. RACON modernization by digital signal processing // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 309-312.

Arro, I., Kulmar, L. Optimal process algorythm of postprocessors of V-surveillance radar's // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 291-292.

Arro, I., Portsmuth, R., Ruuto, U. Coherent digital sonars with optimal signal processing // UDT EUROPE 98 : Undersea Defence Technology : 23-25 June 1998, London, UK : conference proceedings. S. l., [1998]. p. 61-63.

Arro, I., Roosipuu, P. Scanning radar signal postprocessing // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 353-356.

Arro, I., Ruuto, U. Coherent algorithm for estimation of delay time // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 203-206.

Arro, I., Siilak, M. Results of measurements in high precision sonar systems // Telekommunikatsioon '98 : rahvusvahelise telekommunikatsioonipäeva konverentsi ettekannete materjalid, 15. mai 1998. Tallinn, 1998. lk. 30-34.

Borrione, D., Dushina, J., Pierre, L. Formalization of finite state machines with data path for the verification of high-level synthesis // XI Brasilian Symposium on Integrated Circuit Design, September 30 – October 3, 1998, Rio de Janeiro, Brazil : proceedings. Los Alamitos : IEEE Computer Society, [1998]. p. 99-102.

Brik, M., Jervan, G., Markus, A., Raik, J., Ubar, R. Hierarchical test generation for digital systems // Mixed design of integrated circuits and systems. Boston : Kluwer Academic Publishers, cop. 1998. p. 131-136.

Brik, M., Ubar, R. An improved test generation approach for sequential circuits using decision diagrams // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 155-158.

Buldas, A. Graphs and lattice varieties // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Physics. Mathematics. **47** (1998) 2, p. 100-109.

Buldas, A., Laud, P. New linking schemes for digital time-stamping // Proceedings of the CISC'98, Seoul, Korea, p. 112-123.

Buldas, A., Laud, P., Lipmaa, H., Villemson, J. Time-stamping with binary linking schemes // Advances in Cryptology : CRYPTO'98, p. 486-501 (LNCS' 1462).

Buldas, A., Lipmaa, H. Ajatemplid digitaaldokumentidel // Arvutimaailm (1998) 2, lk. 45-47.

Ellervee, P. et al. IRSYD : an internal representation for heteregeneous embedded systems // Proceedings of NORCHIP'98 Conference, Nov. 9-10, 1998, Lund, Sweden, p. 214-221.

Elmik, L., Haamer, T., Rava, K. Establishing requirements for information systems // Proceedings of the Doctoral Consortium : Third International Baltic Workshop on Databases and Information Systems, Riga, April 15-17, 1998, p. 3-12.

Henno, J., Jaakkola, H. The use of multimedia for learning and teaching in the company environment // IEEE International Engineering Management Conference'98 record, Puerto Rico, USA, Oct. 1998, p. 384-386.

Izotova, O. A short overview of some DSP applications // Telekommunikatsioon '98 : rahvusvahelise telekommunikatsioonipäeva konverentsi ettekannete materjalid, 15. mai 1998. Tallinn, 1998. lk. 54-59.

Ivask, E., Raik, J., Ubar, R. Comparison of genetic and random techniques for test pattern generation // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 163-166.

Jaakkola, H., Kalja, A., Meriste, M. Eesti ülikoolide ja infotehnoloogiafirmade koostööst // Arvutimaailm (1998) 1, lk. 28-31.

Jaakkola, H., Kalja, A., Meriste, M. The co-operation of universities and IT companies in Estonia // IEMC'98, San Juan, Puerto Rico, USA : conference record, p. 202-206.

Jaakkola, H., Kalja, A., Meriste, M. The future of educating IT professionals in Estonia // Baltic IT review (1998) 3, p. 50-53.

Jervan, G., Markus, A., Paomets, P., Raik, J., Ubar, R. CAD software for digital test and diagnostics // Proceedings of International Conference on Design and Diagnostics of Electronic Circuits and Systems, Ostrava, Czech Republik, May 12-14, 1997, p. 35-40.

Jervan, G., Markus, A., Paomets, P., Raik, J., Ubar, R. Turbo tester : a CAD system for teaching digital test // Microelectronics education : proceedings of the 2nd European Workshop held in Noordwijkerhout, The Netherlands, 14-15 May 1998. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers, cop. 1998. p. 287-290.

Jervan, G., Markus, A., Raik, J., Ubar, R. A decision diagram based hierarchical test pattern generator // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 159-162.

Jervan, G., Markus, A., Raik, J., Ubar, R. DECIDER : a decision diagram based hierarchical test generation system // Proceedings of the 2nd International Workshop on Design and Diagnostics of Electronic Circuits and Systems, Szczyrk, Poland, Sept. 2-4, 1998, p. 269-273.

Jervan, G., Markus, A., Raik, J., Ubar, R. VHDL based test generation system // Proceedings of the 5th Electronic Devices and Systems Conference, Brno, June 11-12, 1998, p. 145-148.

Jervan, G., Markus, A., Raik, J., Ubar, R. Hierarchical test generation with multi-level decision diagram models // Proceedings of the 7th IEEE North Atlantic Test Workshop, West Greenwich RI, USA, May 28-29, 1998, p. 26-33.

Jervan, G., Markus, A., Raik, J., Ubar, R. Mixed-level deterministic-random test generation for digital systems // Proceedings of the 5th International Conference on Mixed Design of Integrated Circuits and Systems, Lodz, Poland, June 18-20, 1998, p. 335-340.

Kalja, A. The International IT & Telecommunications Conference "Estonian Infoscape 1998" // Baltic IT review (1998) 3, p. 15-16.

Kalja, A., Penjam, J. Infotehnoloogiaüritustel Riias // A & A (1998) 3, lk. 58-60.

Keevallik, A. Kümme aastat Eesti Inseneride Liitu // 10 aastat Eesti Inseneride Liitu: 1988-1998. [Tallinn] : Eesti Inseneride Liit, [1998]. lk. 14.

Keevallik, A., Kruus, M., Lensen, H. Checking sequence design for FSM // Proceedings of the 5th International Conference on Mixed Design of Integrated Circuits and Systems, Lodz, Poland, June 18-20, 1998, p. 325-330.

Keevallik, A., Kruus, M., Lensen, H. Microprogram automation : design for testability // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 171-174.

Kikkas, K. Infotehnoloogia ja interneti roll puuetega inimeste tööhõives // Puuetega inimeste sotsiaalne kaitse : valik piirkondlike seminaride ja rahvusvahelise konverentsi ettekandeid ja sõnavõtte : Euroopa Liidu Phare Consensus programm. [Tallinn] : Sotsiaalministeerium, 1998. lk. 38-43.

Kikkas, K. Mitte tehisreaalsus, vaid uus reaalsus: puuetega inimesed infoühiskonnas // A & A (1998) 6, lk. 35-37.

Kikkas, K. Puuetega inimestest, Eesti ühiskonnast ja infotehnoloogiast // Sotsiaaltöö (1998) 3, lk. 6-8.

Kikkas, K. Puuetest saab üle // Arvutimaailm (1998) 6, lk. 32-33.

Kikkas, K. jt. Tiigrihüppe Sihtasutuse aastakonverentsilt // Arvutimaailm (1998) 6, lk. 4-5.

Kinks, P., Laidvee, A., Taklaja, A. IF filter design for satellite TV FM video modulator // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 367-370.

Kravets, V. Testing of 2048 kbit/s digital structured leased line frame structure // Telekommunikatsioon '98 : rahvusvahelise telekommunikatsioonipäeva konverentsi ettekannete materjalid, 15. mai 1998. Tallinn, 1998. lk. 60-65.

Krupnova, H., Saucier, G. User-guided hierarchical FPGA partitioning // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 187-190.

Krusberg, P. Eesti digitaalne kõrgusmudel // Geodeet. **15** (1998), lk. 15-20.

Kulmar, L. Air surveillance and air target identification system // Telekommunikatsioon '98 : rahvusvahelise telekommunikatsioonipäeva konverentsi ettekannete materjalid, 15. mai 1998. Tallinn, 1998. lk. 47-53.

Käärmann, L., Tepandi, J. Personaliarvestuse ühisprojekti rakendamine // Infotehnoloogia haldusjuhtimises : aastaraamat 1997. Tallinn, 1997. lk. 98.

Leis, P. A & A partnerid : MicroLink // A & A (1998) 4, lk. 5-6.

Leis, P. A & A partnerid : Sun Microsystems // A & A (1998) 3, lk. 3.

Leis, P. Avatud süsteemidest // A & A (1998) 1, lk. 5.

Leis, P. Infosüsteemide integreerimisest // A & A (1998) 3, lk. 22-25.

Leis, P. Infotehnoloogia 21. sajandi künnisel – meil ja mujal // A & A (1998) 6, lk.3-4.

Leis, P. Kas on vaja volitatud infoinsenere? // A & A (1998) 2, lk. 3.

Leis, P. Kolmekihilised klient/server-rakendused // A & A (1998) 2, lk. 28-33.

Leis, P. Mis on OLAP? // A & A (1998) 5, lk. 29-35.

Leis, P. Sissejuhatus komponenttehnoloogiasse // A & A (1998) 1, lk. 11-22.

Leis, P. Tehinguhaldurid // A & A (1998) 4, lk. 17-26.

Leis, P. Tehnoloogiad otsustamise toetamiseks // A & A (1998) 5, lk. 3-4.

Leveugle, R., Saucier, G., Ubar, R. Compaction of decision diagrams for describing multi-process VHDL descriptions // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 195-198.

Leveugle, R., Ubar, R. Synthesis of decision diagrams from clock-driven multi-process VHDL descriptions for test generation // Proceedings of the 5th International Conference on Mixed Design of Integrated Circuits and Systems, Lodz, Poland, June 18-20, 1998, p. 353-358.

Lorents, D., Lorents, P. Diana ja Peeter Lorents : [intervjuu] // Eesti Naine (1998) mai, lk. 80-81.

Lorents, P. Kaitseliit ja julgeolek // Kaitse Kodu (1998) 5, lk. 6.

Lorents, P. Peeter Lorents Toompealt: Eesti Vabariigil lihtsalt vedas : [Jäägrikompaniist] // Luup (1998) 24, lk. 21.

Lossmann, E. Quadratic phase coupling detection by means of the third order statistics and classification based on learning vector quantization // Telekommunikatsioon '98 : rahvusvahelise telekommunikatsioonipäeva konverentsi ettekannete materjalid, 15. mai 1998. Tallinn, 1998. lk. 5-11.

Lossmann, E., Martverk, P., Meister, A. Classification of signal segments using third-order statistic-based AR model and learning vector quantization // 9. Symposium

Maritime Elektronik : Arbeitskreis Maritime Mess- und Informationselektronik. Rostock : Universität Rostock, 1998. S. 117-120.

Lossmann, E., Meister, A. Investigation of phase coupling of harmonic signal components using third order statistics and classification based on learning vector quantization // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 143-146.

Luczkowski, T. Farnborough' juubelinäitus : [lennundusnäitus] // Tehnikamaailm (1998) 3, lk. 60-61, 63.

Luczkowski, T. Meie Robinson : [kopteritest] // Autopluss (1998) 7, lk. 68-70.

Lööper, R. Järgmine arvutitsükkel pärast internetti. Valmistuge infotöö taastsentraliseerimiseks! // Ärielu (1998) 2, lk. 40-41.

Markus, A., Raik, J., Ubar, R. Test set minimization using bipartite graphs // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 175-178.

Mikli, T., Rava, K. System work in system development // Organisational Structures, Management, Simulation of Business Sectors and Systems : the International Federation of Operational Research Societies Special Conference (SPC8), Kaunas, Lithuania, September 10-12, 1998. Kaunas : Technologija, 1998. p. 213-217.

Nahar, N. Globalisation of small and medium-sized enterprises through the management of IT-enabled technology transfer projects // Proceedings of the 14th World Congress on Project Management, June 10-13, 1998, Ljubljana, Slovenia, p. 583-591.

Ots, A. Side ja võrgud // A & A (1998) 2, lk. 37-40.

Ots, M. CEN/CENELEC/ETSI konverents // EVS Teataja (1998) 1, lk. 7-12.

Ots, M. Mis on ETSI? // EVS Teataja (1998) 7, lk. 4-8.

Põldre, J. Digitaalmikroelektroonika projekteerimine // A & A (1998) 4, lk. 14-16.

Põldre, J., Tammemäe, K., Mandre, M. Modular exponent realization on FPGAs // Field-programmable logic and applications : from FPGAs to computing paradigm : 8th International Workshop, FPL'98, Tallinn, Estonia, August 31-September 3, 1998 : proceedings. Berlin : Springer, [1998]. p. 336-347. (Lecture notes in computer science ; 1482).

Raik, J., Ubar, R. Feasibility of structurally synthesized BDD models for test generation // Proceedings of the IEEE European Test Workshop, Barcelona, Spain, May 27-29, 1998, p. 145-146.

Raik, J., Ubar, R. Hierarchical test generation for digital systems based on combining bottom-up and top-down approaches // World Multiconference on Systemics, Cybernetics and Informatics, July 12-16, 1998, Orlando, Florida : proceedings. Vol. 1. S. l., [1998]. p. 374-381.

Raik, J., Ubar, R. Test generation with structurally synthesized BDD models // Proceedings of the 5th Electronic Devices and Systems Conference, Brno, June 11-12, 1998, p. 66-68.

Raja, A., Meister, A. Fuzzy classification algorithms for diagnosing the CNS vigilance levels // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 315-316.

Raja, A., Meister, A., Martverk, P. Fuzzy classification algorithms with some applications // 9. Symposium Maritime Elektronik : Arbeitskreis Maritime Mess- und Informationselektronik. Rostock : Universität Rostock, 1998. S. 113-116.

Raja, A., Tuulik, V., Lossmann, E., Meister, A., Riisalo, R., Altrov, E. QEEG-based methods for diagnosing the vigilance levels // VIII Mediterranean Conference on Medical and Biological Engineering and Computing : Medicon'98, June 14-17, 1998, Lemesos, Cyprus : final programme and abstracts of papers. S. l., [1998]. p. 109.

Rava, K. Järgmise sajandi infotöötlusmudel // A & A (1998) 3, lk. 37-40.

Roosipuu, P. Radiolocation models for maritime radar systems // Telekommunikatsioon '98 : rahvusvahelise telekommunikatsioonipäeva konverentsi ettekannete materjalid, 15. mai 1998. Tallinn, 1998. lk. 35-41.

Roosipuu, P. Ressursside jaotamine arvutivõrkudes // A & A (1998) 5, lk. 43-47.

Roost, M., Kuusik, R., Elmik, L. A subject-centred framework for information system and organisation development: analysis and (re)design // Organisational Structures, Management, Simulation of Business Sectors and Systems : the International Federation of Operational Research Societies Special Conference (SPC8), Kaunas, Lithuania, September 10-12, 1998. Kaunas : Technologija, 1998. p. 222-228.

Ruuto, U. Complex sounding signals in sonar systems // Telekommunikatsioon '98 : rahvusvahelise telekommunikatsioonipäeva konverentsi ettekannete materjalid, 15. mai 1998. Tallinn, 1998. lk. 26-29.

Schults, E. Videoefekt ; Videogrammofon ; Videokaamera ; Videokassett ; Videomagnetofon ; Videoplaat ; Videosalvestus ; Videotelefoniside // Eesti Entsüklopeedia. 10. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1998. lk. 376-378.

Taklaja, A. Design model for turbulence induced random intensity distribution simulation in the laser beam cross-section // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 357-358.

Tamm, B. Arvutustehnika hälli juures // A & A (1998) 6, lk. 50-57.

Tamm, B. Kuhu suundub infotehnoloogia? // A & A (1998) 6, lk. 5-6.

Tamm, B. Kuidas korraldada ohvitserkonna koolitust? // Sõdur (1998) 1, lk. 5-8.

Tamm, B. Tehnikast ja tehnoloogiast Eesti teaduses // Eesti Teaduste Akadeemia. Ülevaateid ja meenutusi. Kronoloogia : 1938-1998. Tallinn, 1998. lk. 86-93.

Tamm, B. Õpetaja, kolleeg ja sõber : meenutusi Arnold Humalast // Arnold Humal : 1908-1987 : 90ndale sünniaastapäevale pühendatud materjalide ja mälestuste kogumik. Tartu, 1998. lk. 175-178.

Tammemäe, K. DVD ja piraatlus // Arvutimaailm (1998) 2, lk. 35-37.

Tammemäe, K. Kiipkaarti lahkamas // A & A (1998) 4, lk. 7-13.

Tammemäe, K. Kommionud Internetis // Horisont (1998) 1, Horisondi Extra, lk. 8-9.

Tammemäe, K. Operatsioonisüsteem opositsioonis // Horisont (1998) 2, Horisondi Extra, lk.8-9.

Tammemäe, K. Pooljuhtidetööstuse teekond uue aastatuhande algul // A & A (1998) 3, lk. 7-11.

Tammemäe, K. Riistvara kompileerimine // A & A (1998) 5, lk. 11-15.

Tammemäe, K. Üks maailma vägevatest – Compaq // A & A (1998) 6, lk. 44-45.

Taveter, K. SARI – a system for semantical information retrieval // ERCIM news. No. **35** (October 1998) p. 14-15.

Taveter, K. The use of viewpoints and bridges for overcoming conceptual differences between information sources // Proceedings of the 8th Finnish Artificial Intelligence Conference (STeP'98), Jyväskylä, Finland, September 7-9, 1998 / Finnish Artificial Intelligence Society. S.l., 1998. p. 51-54.

Tepandi, J. An action plan for the Estonian information policy // Information technology in public administration of Estonia : yearbook 1997. Tallinn, 1998. p. 25-38.

Tepandi, J. Development of Estonia's information technology infrastructure : ambitions and strategies // Baltic IT review (1998) 3, p. 17-20.

Tepandi, J. Eesti infopoliitika raamkava // Infotehnoloogia haldusjuhtimises : aastaraamat 1997. Tallinn, 1997. lk. 20-30.

Tepandi, J. Eesti infotehnoloogiamaaks... muidugi // Arvutimaailm (1998) 8, lk.26-27.

Tepandi, J. Quality assurance of knowledge-based systems // Engineering applications of artificial intelligence. **10** (1997) 3, p. 231-242.

Tepandi, J. Ülevaade infosüsteemide auditeerimisest // A & A (1998) 2, lk. 20-22.

Toomsalu, A. Celeron // Arvutimaailm (1998) 7, lk. 47-48.

Toomsalu, A. EPIC (IA-64)-arhitektuurist // A & A (1998) 6, lk. 7-14.

Toomsalu, A. Integraallülituste pöördprojekteerimine // A & A (1998) 2, lk. 8-13.

Toomsalu, A. Jõudluse hindamine ja Amdahli seadus // A & A (1998) 3, lk. 12-15.

Toomsalu, A. Rööptöötlussüsteemi Ultra Enterprise 10000 arhitektuurist // A & A (1998) 5, lk. 16-28.

Toomsalu, A. UPS arvuti elektritoitesüsteemis // Arvutimaailm (1998) 6, lk.18-22, 63.

Ubar, R. Combining functional and structural approaches in test generation for digital systems // Journal of microelectronics and reliability. **38** (1998) 3, p. 317-329.

Ubar, R. Dynamic analysis of digital circuits with 5-valued simulation // Mixed design of integrated circuits and systems. Boston : Kluwer Academic Publishers, cop. 1998. p. 187-192.

Ubar, R. Dynamic analysis of digital circuits with multi-valued simulation // Microelectronics journal. **29** (1998) 11, p. 821-826.

Ubar, R. Elektroonikadisaini uued paradigmad // A & A (1998) 5, lk. 5-10.

Ubar, R. Kes vastutab Eesti teaduse eest? // Tallinna Ülikoolid (1998) 1, lk. 8-9.

Ubar, R. Mixed bottom-up/top-down hierarchical test generation for digital systems // Proceedings of the 9th European Workshop on Dependable Computing, Gdansk, Poland, May 14-16, 1998, p. 37-40.

Ubar, R. Multi-valued simulation of digital circuits with structurally synthesized binary decision diagrams // Multiple valued logic. S.l. : Gordon and Breach Publishers, 1998. Vol. 4, p. 1-17.

Ubar, R. Salajane teadus Eestis // Tallinna Ülikoolid (1998) 2, lk. 38-39.

Ubar, R. Teaching dependability issues in system engineering at the Technical University of Tallinn // 90th Anniversary Jubilee Seminar on Engineering Education, University of Wismar, Germany, May 6-8, 1998 : preprints of proceedings, p. 1-5 (invited paper).

Ubar, R. Teaching dependability issues in system engineering at the Technical University of Tallinn // Global journal of engineering education. **2** (1998) 2, p. 215-218.

Ubar, R. Tsivilisatsioon ei tea, kuhu ta edasi tormab // Tallinna Ülikoolid (1998) 3, lk. 21-23.

Ubar, R., Borrione, D. Generation of tests for the localization of single gate design errors in combinational circuits using the stuck-at fault model // XI Brasilian Symposium on Integrated Circuit Design, September 30 – October 3, 1998, Rio de Janeiro, Brazil : proceedings. Los Alamitos : IEEE Computer Society, [1998]. p. 51-54.

Ubar, R., Borrione, D. Localization of single-gate design errors in combinational circuits by diagnostic information about stuck-at faults // Proceedings of the 2nd International Workshop on Design and Diagnostics of Electronic Circuits and Systems, Szczyrk, Poland, Sept. 2-4, 1998, p. 73-79.

Ubar, R., Heinlaid, J., Raik, J., Raun, L. Calculation of testability measures on structurally synthesized binary decision diagrams // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 179-182.

Vafin, R., Skoglund, M., Lindén, J., Skoglund, J. A comparison of different vector quantization schemes for image coding // Telekommunikatsioon '98 : rahvusvahelise

telekommunikatsioonipäeva konverentsi ettekannete materjalid, 15. mai 1998. Tallinn, 1998. lk. 12-19.

Võhandu, L. Arvude kaevandamisest // A & A (1998) 4, lk. 46-51.

Võhandu, L. Eesti keelest ja kirjandusest Tiigrihüppe pilguga // Arvutimaailm (1998) 1, lk. 17-18.

Võhandu, L. Induktsioonist, superinduktsioonist ja Waringi probleemist // A & A (1998) 3, lk. 44-49.

Võhandu, L. Kraabi ja liida // A & A (1998) 2, lk. 34-36.

Võhandu, L. Kuidas luua probleeme ja ülesandeid informaatikatundideks? // A & A (1998) 5, lk. 38-42.

Võhandu, L. Matemaatilisest sõelumisest // A & A (1998) 1, lk. 36-39.

Võhandu, L. Ristsõna // A & A (1998) 1, lk. 62.

Võhandu, L. Vanad mängud uues kuues : informaatika- ja mängurõõmu aastavahetuseks // A & A (1998) 6, lk. 29-34.

Õunapuu, E. Elektrooniline ostuinfosüsteem // A & A (1998) 4, lk. 33-35.

Öberg, I., Ellervee, P. Revolver : a high-performance MIMD architecture for collision free computing // Proceedings of the 24th Euromicro Conference, Västerås, Sweden, 1998, p. 301-308.

KEEMIATEADUSKOND

Raamatud

Eesti väikelaste tervise ja toitumise uuring : käsiraamat uuringus kasutatud materjalidest soovitustega / Tufts university School of Nutrition Science and Policy, Tallinna Tehnikaülikool. Toiduainete instituut jt. [Tallinn], 1997. 50 lk. + diskett.

Food and nutrition = Toit ja toitumine. 6 / TTÜ. Toiduainete instituut. Tallinn, 1998. 110 p.

Inglise-eesti-vene keemia sõnaraamat / koostanud H. Karik (terminoloogiakomisjoni esimees), T. Erelt, H. Hödrejärv, J. Kann, Ü. Lille, V. Mikkal, L. Mölder, V. Past, T. Pehk, M. Raukas, L. Tamm, T. Tenno, H. Timotheus, A. Tuulmets. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1998. 703 lk.

Koolitoit / TTÜ. Toiduainete instituut. Tallinn, 1998. 81 lk.

Kreen, M., Randla, T. Biokeemia õppematerjal. 3. osa, Ainevahetus ja bioenergeetika. Tallinn, 1998. 46 lk.

Kreen, M., Randla, T., Menert, A., Metsaveer, K. (koost.). Biokeemia laboratoorsed tööd. Tallinn, 1998. 110 lk.

Liebert, T. Kaltsium. Tallinn : Ortwil, 1998. 12 lk.

Liebert, T. (koost.). Kala. Tallinn : Ortwil, 1998. 11 lk.

Liebert, T. (koost.). Mineraalained. Tallinn : Ortwil, 1998. 11 lk.

Liebert, T. (koost.). Vitamiinid. Tallinn : Ortwil, 1998. 11 lk.

Loogma, K., Ruubel, R., Ruus, V., Sarv, E.-S., Vilu, R. Eesti haridusstsenaariumid 2015 : esimene versioon. Tallinn, 1998. 17 lk.

Loogma, K., Ruubel, R., Ruus, V., Sarv, E.-S., Vilu, R. Estonia's education scenarios 2015 : [the first version]. Tallinn, 1998. 26 l.

Meier, P. (koost.). Puidu füüsikalised omadused : praktikumi juhend. Tallinn, 1998. 23 lk.

Munter, R. Industrial water management. Uppsala : Uppsala University, 1998. 36 p. (Sustainable water management ; 7).

Müürsepp, R. (koost.). Trikotaaži tootmise alused : loengukonspekt õppeaines "Kergetööstuse materjalid ja tehnoloogiad". Tallinn, 1998. 23 lk.

Pullerits, R. (koost.); (autorid) Mölder, L. jt. 45. keemiaolümpiaad. Tartu,1998. 71 lk.

Põldme, M. jt. (koost.). Himija : posobie dlja učitelja. Tallinn, 1998. 78 lk. (Programma obučenija / Ministerstvo obrazovanija). Vene keeles.

Redel, L., Krosing, V. jt. (koost.). Sensoorne analüüs : sõnavara = Sensory analysis : vocabulary. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 29 lk. (Eesti standard ; EVS-ISO 5492:1998).

Tedersoo, E. Tooteohutuse ja kvaliteedi tagamise süsteemid toidutööstuses. Tallinn, 1998. 96 lk. (Toit ja toitumine / TTÜ. Toiduainete instituut ; 5).

Täht, R. Teraviljaraamat. [Tallinn] : AED, 1998. 92 lk.

Vaask, S., Liebert, T. jt. Toidusoovitused. Tallinn, 1998. 19 lk.

Vilu, R. et al. (comp.). Evaluation of certain food additives and contaminants : the 46th report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives : (1996 : Geneva, Switzerland). Geneva : World Health Organization, 1997. 69 p. (WHO technical report series ; 868).

Artiklid

Airaksinen, M.S., Suvanto, P., Moshnyakov, M., Saarma, M. Expression and sequence homology of GDNF family receptors suggest roles in cell-cell interactions // The Third International Meeting : Hirschprung Disease and Related Neurochristopathies, Evian, Ferbuary 5-8, p. 7.

Andrejeva, J., Merits, A., Puurand, Ü., Järvekülg, L., Saarma, M., Valkonen, J.P.T. Host species-dependent and virus strain-dependent long-distance movement of potato A potyvirus // 7th International Congress of Plant Pathology : ICPP98, Edinburgh, Scotland, 9–16 August 1998: offered papers, abstracts. Vol. 2, paper 1.11.29 (1 p.).

Christjanson, P., Kööse1, A. Co-condensation reaction of *ortho*- and *para*-methylolphenols with 2,5-dimethylresorcinol // International Conference on Polymer Characterization : POLYCHAR-6, January 7-9, 1998 & Chort Course, January 6, 1998, University of North Texas, Denton, USA : program and book of abstracts. S. l., [1998]. p. P-08.

Christjanson, P., Kööse1, A., Suurpere, A. Evaluation of condensation rate of methylolphenols // Oil shale. **15** (1998) 4, p. 374-383.

Christjanson, P., Suurpere, A., Siimer, K. Reactivity of monophenols towards hydroxymethylcaprolactam // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. **47** (1998) 3, p. 141-154.

Christjanson, P., Suurpere, A., Süld, T. Synthesis and 1H NMR study of asymmetrical methylene compounds of monophenols and caprolactam // Stambiamolekuliu junginiu chemija ir technologija = Polymer chemistry and technology : tarptautinės konferencijos pranešimų medžiaga. Kaunas : Technologija, 1998. p. 22-26.

Culp, L.A., Kogerman, P. Plasticity of CD44s expression during progression and metastasis of fibrosarcoma in an animal model system // Front. Biosci. **3** (1998) p. D672-683.

Dimandja, J.-M.D., Kaljurand, M., Phillips, J.B., Valentín, J. Maximum entropy chromatogram reconstruction // Analytica chimica acta. **371** (1998) p. 1-8.

Drews, M., Kasemets, K., Nisamedtinov, I., Paalme, T. Continuous cultivation of insect and yeast cells at maximum specific growth rate // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. **47** (1998) 4, p. 175-188.

Ebber, A., Kudrjashova, M. Chemometrics of thermochromatograms // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 17.

Eek, M., Allikmaa, V., Pehk, T., Lopp, M. Catalytic reduction of sterols // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 17.

Enfors, S.-O., Jahic, M., Rozkov, A. et al. Bioprocess scale-up strategy based on integration of fluid dynamics and microbial physiology // 2nd European Symposium on Biochemical Engineering Science Porto : plenary lectures : 16-19 September 1998, 1998. p. 7-12.

Friedenthal, M. Ekspert hindas ja analüüsis [võidejuustu] // Hulgiuudised (1998) 10, lk. 32-33.

Friedenthal, M. Juustul on sugulasi // Hulgiuudised (1998) 10, lk. 30-31.

Friedenthal, M. Piimal võib olla ravitoime // Anne (1998) 6, Suvelisa, lk. 27.

Friedenthal, M. Piimal võib olla ravitoime // Eesti Naine (1998) juuni, lk. 77.

Friedenthal, M. Vadak ; Veski // Eesti entsüklopeedia. 10. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1998. lk. 128, 361-362.

Friedenthal, M., Appelbye, U. Piimast sünnivad tuhanded juustud // Toiduäri (1998) 10, lk.11-14

Friedenthal, M., Burling, H., Dejmek, P. Mysterious lipoprotein particles from cheese whey : isolation and characterisation // NorFa Workshop : Milk Proteins, Structure and Functional Properties, 28-30.11.1998, Naantali, Finland : abstracts, p. 65.

Funakoshi, H., Risling, M., Carlstedt, T., Lendahl, U., Timmusk, T., Metsis, M., Yamamoto, Y., Ibanez, C.F. Targeted expression of a multifunctional chimeric neurotrophin in the lesioned sciatic nerve accelerates regeneration of sensory and motor axons // Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. **95** (1998) p. 5269-5274.

Golovtsov, I., Öpik, A. High temperature diffusion of halogens and alkali metals into polyparaphenylene // International Conference on Science and Technology of Synthetic Metals : ICSM'98 : July 12-18, 1998, Montpellier, France : book of abstracts. S. l., [1998]. p. 204.

Golovtsov, I., Öpik, A. Investigation of the conductivity stability of doped polyparaphenylene // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 18.

Hautaniemi, M., Kallas, J., Laari, A., Trapido, M., Munter, R Modelling of fast ozonation reactions in aqueous solutions // Regional Conference on Ozone Generation and Application to Water and Waste Water Treatment : ECWATECH-98, Moscow, Russia, 26-28 May, 1998 : proceedings. S. l., 1998. p. 145-160.

Hautaniemi, M., Kallas, J., Munter, R., Trapido, M. Modelling of chlorophenol treatment in aqueous solutions. 1, Ozonation and ozonation combined with UV radiation under acidic conditions // Ozone : science & engineering. **20** (1998) 4, p. 259-282.

Hautaniemi, M., Kallas, J., Munter, R., Trapido, M., Laari, A. Modelling of chlorophenol treatment in aqueous solutions. 2, Ozonation under basic conditions // Ozone : science & engineering. **20** (1998) 4, p. 283-302.

Hödrejärv, H. In memoriam – H. Arro 100 and A. Väärismaa 90 // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 21.

Hödrejärv, H., Vaarmann, A. The dissolution of siliceous soil in flame-AAS pseudo-total analysis of heavy metals using acid decomposers // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 21.

Hödrejärv, H., Vaarmann, A., Viitak, A., Treumann, M. The atomic absorption spectrometry of main and trace metals in siliceous soil // Chimia. **52** (1998) 7/8, p. 383.

Hödrejärv, Ü., Friedenthal, M. The hardness and transparency of whey protein gels between pH 3.5-4.0 // Food and nutrition = Toit ja toitumine. 6. Tallinn, 1998. p. 59-67.

Ivask, J., Kaljurand, M. Anions detection limits reduction in polar ice core analysis using correlation ion chromatography with detector signal processing // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 22.

Johannes, I., Mölder, L., Tamvelius, H., Tiikma, L. Evaluation of solid phase extraction efficiency // 28th Annual International Symposium on Environmental Analytical

Chemistry (ISEAC 28), Geneva, Switzerland, March 1-5, 1998 : book of abstracts. [Geneva : University of Geneva], 1998. p. PA 27.

Johannes, I., Mölder, L., Tiikma, L. Test method for the total content of non-volatile phenols in wastewater // Oil shale. **15** (1998) 3, p. 232-238.

Johannes, I., Shulga, J. Kinetics of the reaction for determination of furfuraldehyde in marked petroleum products // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 23.

Jäälaid, R., Järving, I., Pehk, T., Lille, Ü. An advanced intermediate for the synthesis of 9,11-secosterols // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. **47** (1998) 1, p. 39-43.

Jäälaid, R., Järving, I., Pehk, T., Lille, Ü. First partial synthesis of 9,11-secosterols with the modified side chain // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. **47** (1998) 4, p. 196-199.

Jäälaid, R., Pehk, T., Lille, Ü. Synthesis of the 9,11-secosterol from ergosterol // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 24.

Kaljurand, M. Teadus kui väärtus // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1997. Tallinn, 1998. lk. 197-202.

Kaljurand, M., Phillips, J.B., Dimandja, J.-M.D., Valentin, J. Maximum entropy chromatogram reconstruction // Chimia. **52** (1998) 7/8, p. 338.

Kaljurand, M., Smit, H.C. Monitoring of randomly varying chemical processes by correlation chromatography // Analytica chimica acta. **373** (1998) 2/3, p. 175-187.

Kaljurand, M., Viitak, A., Lepane, V., Treumann, M. Separation of interfering substances with ion chromatography on Pb and Cd determinations by flameless AAS // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 25.

Kaljurand, M., Viitak, A., Treumann, M., Hödrejärv, H. Application of the ion chromatography for the speciation of the sample components in atom absorption spectroscopy // Chimia. **52** (1998) 7/8, p. 343.

Kaljuvee, T., Kuusik, R. The emission of sulphur dioxide during thermal treatment of some fossil fuels // ESTAC-7 : 7th European Symposium on Thermal Analysis and Calorimetry, Aug. 30 – Sept. 4, 1998, Balatonfüred, Hungary : book of abstracts. S. l., [1998]. p. 306.

Kaljuvee, T., Kuusik, R. SO_2 binding by co-combustion of oil shale and coal // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 26.

Kaljuvee, T., Kuusik, R., Veiderma, M. Emission of sulphur dioxide by thermo-oxidation of Estonian oil shale and coal // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. **4** (1998) 3, p. 199-208.

Kallast, V. O prepodavanii himii v vuze // Innovacionnye tehnologii v processe obučenija v vysšej škole : naučno-metodičeskij seminar 30.05.1997 g. Kaliningrad, 1997. lk. 16. Vene keeles.

Kanger, T., Kriis, K., Paju, A., Pehk, T., Lopp, M. Asymmetric oxidation of cyclobutanones : modification of the Sharpless catalyst // Tetrahedron : Asymmetry. **9** (1998) p. 4475-4482.

Kanger, T., Niidas, P., Müürisepp, A.-M., Pehk, T., Lopp, M. Synthesis of chiral epoxyalkynes // Tetrahedron : Asymmetry. **9** (1998) p. 2499-2508.

Kann, A. Vahvel // Eesti entsüklopeedia. 10. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1998. lk. 143.

Kann, J. Alus- ja rakendusuuringutest Keemia Instituudis // Eesti Teaduste Akadeemia. Ülevaateid ja meenutusi. Kronoloogia : 1938-1998. Tallinn, 1998. lk. 106-109.

Kann, J. Editor's page // Oil shale. **15** (1998) 3, p. 219-220.

Kann, J., Marguste, M., Orav, A., Müürisepp, M.-A., Võssotskaja, V., Kriis, J. Study of rubber waste thermal processing // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 27.

Kaps, T. Engineering education in Estonia // International Conference on Advances in Production Engineering, Warsaw, Poland, June 1-3, 1998 : proceedings, p. I/31-I/36.

Kaps, T. Reform of engineering education in Estonia // 2nd Baltic Region Seminar on Engineering Education, Riga Technical University, Riga, Latvia, 26-28 September 1998 : seminar proceedings. Melbourne : Monash University, cop. 1998. (Monash engineering education series). p. 28-30.

Kaps, T., Mellikov, E., Lopp, M., Öpik, A., Kulu, P. Materials science education in Estonia // MRS Fall Meeting, Boston, Massachusetts, Nov. 30 – Dec. 4, 1998 : book of abstracts / Materials Research Society, p. 765.

Kasemets, K., Laht, T.-M., Nizamedtinov, I., Paalme, T. The effect of oxygen, ethanol and biomass concentration on growth rate of distillers yeast : the PH-stat study // Yeast as a cell factory : EC Framework IV Symposium, The Niederlands, 30. Nov. – 2. Dec. 1998 : abstracts. S. l. , 1998. p. 162-164.

Kasemets, K., Laht, T.-M., Paalme, T. Application of continuous cultivation at maximum growth rate for ethanol production // Food and nutrition = Toit ja toitumine. 6. Tallinn, 1998. p. 98-111.

Kelve, M., Kuusksalu, A. Modulation of (2`-5`)-oligoadenylate synthetase by environmental stress in the marine sponge *Geodia cydonium* // Modern aspects in monitoring of environmental pollution in the sea, p. 147-155. (Akademie gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse Sitzungsberichte ; 8).

Knubovets, R., Veiderma, M., Tõnsuaadu, K. Application of peak fitting program "Galactic" for ftir-analysis of OH-ions in natural and synthetic apatites // XIVth International Conference on Phosphorus Chemistry : XIVth-ICPC : Cincinnati, Ohio USA, July 12-17, 1998 : meeting program and abstracts. S. l., [1998]. p. P278.

Knubovets, R., Veiderma, M., Tõnsuaadu, K. Application of the peak fitting program "Galactic" for FTIR analysis of OH^- ions in apatite // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. **47** (1998) 4, p. 163-174.

Kobzar, G., Mardla, V. Homocycline effects on platelets // 7th Erfurt Conference on Platelets, 28 June – 1 July, 1998 Erfurt, Germany. S. l., 1998. p. 37.

Koel, M., Kudrjashova, M., Tõnsuaadu, K., Peld, M., Veiderma, M. Evolved gas analysis of apatite materials using thermochromatography // Thermochimica acta. **322** (1998) 1, p. 25-32.

Koel, M., Kudrjashova, M., Tõnsuaadu, K., Veiderma, M. Thermochromatography for evolved gas analysis of apatite materials // Journal of chromatography. A. **819** (1998) 1/2, p. 75-83.

Kogerman, P., Sy, M.-S., Culp, L.A. Over-expression of human CD44s in murine 3T3 cells : selection against during primary tumorgenesis and selection for during micro-metastasis // Clinical and experimental metastasis. **16** (1998) p. 83-93.

Koljak, R., Lopp, A., Pehk, T., Varvas, K., Müürisepp, A.-M., Järving, I., Samel, N. New cytotoxic sterols from the soft coral *Gersemia fruticosa* // Tetrahedron. **54** (1998) p. 179-186.

Koljak, R., Varvas, K., Järving, I., Samel, N. Isolation and characterization of the cDNA for prostaglandin endoperoxide synthase from the white sea soft coral *Gersemia fruticosa* // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 29.

Kriis, K., Kanger, T., Paju, A., Pehk, T., Lopp, M. Oxidation of cyclobutanones with the modified sharpless catalyst. 2, Effect of chiral ligand // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 32.

Krumme, A., Viikna, A. Morphology of moulded polypropylene // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 33.

Kudrjashova, M., Phillips, J.B., Kaljurand, M. Automation of the chromatographic experiment using labview graphical programming system // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 34.

Kudrjashova, M., Tõnsuaadu, K., Koel, M., Veiderma, M. Thermochromatography for evolved gas analysis of apatite materials // HTC5 : Fifth International Symposium on Hyphenated Techniques in Chromatography and Hyphenated Chromatographic Analyzers, February 11-13, 1998, Brugge, Belgium : book of abstracts. S. l., 1998. p. F07.

Kuldvee, R., Kaljurand, M. Stacking from the sample stream in capillary electrophoresis // Chimia. **52** (1998) 7/8, p. 373.

Kuldvee, R., Kaljurand, M. Stacking from the sample stream in CZE using a pneumatically driven computerized sampler // Analytical chemistry. **70** (1998), p. 3695-3698.

Kuldvee, R., Kaljurand, M., Smit, H.C. Improvement of signal-to noise ratio of electropherograms and analysis reproducibility with digital signal processing and multiple injections // HRC : Journal of high resolution chromatography. **21** (1998), p. 169-174.

Kurissoo, T., Rebane, J., Sokk, O. Thermophilic treatment of organic wastes – an efficient technology for environmental risk reduction // Joint Conference of Scandinavian Society of Cell Toxicology and Estonian Society of Toxicology : (SSCT & ETS 98) : Tallinn, October 23-26, 1998 : program and abstracts. [Tallinn, 1998]. p. 74.

Kuusik, R., Aasamäe, E., Viisimaa, L. Estonian glauconite : a resource for the future // Kemia-Kemi. **25** (1998) 5, p. 404-406.

Kuusik, R., Rundougin, Y., Kaljuvee, T., Alfimov, G., Jegorov, D., Maarend, J. Flue gas desulphurization at oil shale fired plants // 4th International Symposium and Exhibition on Environmental Contamination in Central and Eastern Europe, Warsaw, Poland, Sept. 15-17, 1998 : symposium program. S. l., [1998]. p. 136.

Kuusik, R., Viisimaa, L. Polučenie koaguljantov dlja očistki vody na baze sernokislotnogo razloženija gljukonita // Himičeskaja promyšlennost' (1998) 5, lk. 260-265. Vene keeles.

Kuusksalu, A., Subbi, J., Pehk, T., Reintamm, T., Müller, W.E., Kelve, M. (2`-5`)-oligoadenylate synthetase in marine sponge : identification of its reaction products // European journal of biochemistry. 257(2) (1998) p. 420-426.

Kuusksalu, A., Subbi, J., Pehk, T., Reintamm, T., Kelve, M. (2`-5`)-oligoadenylate system in marine sponges // European cytokine network (1998) 9, p. 326.

Köösel, A., Christjanson, P. Co-condensation of mixtures of resorcinols with methylol phenols // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 36.

Laari, A., Junttila, H., Edelmann, K., Kallas, J., Kamenev, S. Ozonation in paper mill water reuse : experimental results and mathematical modelling // International Regional Conference, 23-25 September 1998 : Ozonation and AOPs in Water Treatment Applications and Research : proceedings. S. l., [1998]. p. 37.1-37.12.

Laari, A., Korhonen, S., Kallas, J., Tuhkanen, T. Hapetustekniikoiden käyttö metsäteollisuuden vesikiertojen sulkemisessa – EKT 04 // Cactus : Teknologiaohjelman vuosikirja 1998. Jyväskylä : VTT Energia, 1998. s. 73-75.

Lepane, V. Comparison of XAD resins for the isolation of seawater humic substances // 22nd International Symposium on Chromatography : ISC'98 : Roma, September 13-18, 1998 : book of abstracts. S. l., [1998]. p. 121.

Liebert, T. Vorstirohi ; Õlu // Eesti entsüklopeedia. 10. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1998. lk. 497, 603.

Lille, Ü. Loodusainete keemia tulemusi ja väljavaateid Eestis // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1997. Tallinn, 1998. lk. 137-144.

Lindström, K., Sarand, I. et al. The use of plant root systems in bioremediation // Saastunen maaperän ja pohjaveden puhdistus biologisin keinon : II ympäristösymposio, Helsinki 27.-29.08.1998. Helsinki, 1998. s. 10.

Lipre, E. Uhhaa ; Verivorst ; Vinegrett // Eesti entsüklopeedia. 10. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1998. lk. 22, 349, 444.

Loogma, K., Ruubel, R., Ruus, V., Sarv, E.-S., Vilu, R. Eesti haridusstsenaariumid 2015 (esimene versioon) // Eesti ühiskond ja haridus – 2015. Tallinn, 1998. lk. 12-19.

Loogma, K., Ruubel, R., Ruus, V., Sarv, E.-S., Vilu, R. Estonia's education scenarios 2015 // Eesti ühiskond ja haridus – 2015. Tallinn, 1998. lk. 53-61.

Loogma, K., Ruubel, R., Ruus, V., Sarv, E., Vilu, R. Scenarii buduščego obrazovaniju Èstonii 2015 // Eesti ühiskond ja haridus – 2015. Tallinn, 1998. lk. 62-76. Vene keeles.

Loorits, H., Bernard, A., Munter, R. Liquid coagulants in water treatment technology // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. **47** (1998) 1, p.11-19.

Loorits, H., Mikkal, V. Chemical engineer and sustainable development // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 40.

Loorits, H., Munter, R. Uute vee ja reovee analüüsi- ja käitlusvõimaluste uurimine TTÜ keemiatehnika instituudis // Keskkonnatehnika (1998) 3, lk. 8-9.

Lopp, A., Samuel, K., Kelve, M. Expression and activity of 2-5A synthetase in course of differentiation and apoptosis of PC12 cells // European cytokine network. **9** (1998) p. 447.

Lott, K., Nirk, T., Gorokhova, E., Ryzhikov, E. High temperature electrical conductivity in ZnS:Cu ceramics and in CdSe-CdTe polycrystalline solid soluions // Polyse'98 : Polycrystalline Semiconductors, September 13-18, 1998, Stadtgarten, Schwäbisch Gmünd, Germany : final program and abstracts. S. l., 1998. p. P31.

Lott, K., Türn, L. A method for the calculation of defect equilibrium // E-MRS'98 : European Materials Research Society 1998 Spring Meeting, June 16-19, 1998, Strasbourg (France) : final book of abstracts. S. l., [1998]. p. C/P14.

Lott, K., Türn, L. Calculation of frozen-in defect equilibrium in ZnS:Cu:Al:Bi:Cl // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. **47** (1998) 1, p. 35-38.

Luik, H., Maripuu, L., Vink, N., Lindaru, E. Extraction of kukersite shale in aqueous mixtures // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 41.

Luukko, K., Saarma, M., Thesleff, I. Neurturin mRNA expression suggests roles in trigeminal innervation of the first branchial arch in tooth formation // Developmental dynamics. **213** (1998) p. 207-219.

Marguste, M., Kann, J., Kriis, J., Tamm, V., Luiga, P. Possibilities of utilization of nitrose // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 43.

Martin, I., Aav, R., Pehk, T., Claesson, A. Intramolecular S_N1 ring-opening reaction of oxirane // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 44.

Meier, P., Reiska, R., Mikkiver, J. Properties and chemical composition of pinewood // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 44.

Menert, A. Correlation between sensory, chemical and microbiological characteristics of a milk dessert during prolonged storage // Flavour Perception Aroma Evaluation : proceedings of the 5th Wartburg Aroma Symposium, Eisenach, March 17-20, 1997. Potsdam : Universität Potsdam, 1997. p. 509-514.

Merits, A., Deyin, G., Saarma, M. Vpg, coat protein and five non-structural proteins of potato A potyvirus bind RNA in a sequence-unspecific manner // Journal of general virology. 79 (1998) p. 3123-3127.

Merits, A., Saarma, M. RNA binding properties of potato A potyvirus encoded structural and non-structural proteins // 7th International Congress of Plant Pathology : ICPP98, Edinburgh, Scotland, 9–16 August 1998: offered papers, abstracts. Vol. 2, paper 1.11.3 (1 p.).

Mikkal, V. Keskkonnakaitselistest paradigmadest // Keskkonnatehnika (1998) 6, lk. 37-38.

Munter, R. Atmosfääri kaitse // Tehnika ja keskkond. Tartu : Eesti Loodusfoto, 1998. lk. 41-68.

Munter, R. Joogivee saamise probleeme Eesti põhjaveest // Keskkonnatehnika (1998) 1, lk. 18-19.

Munter, R. Nüüdisaegse keskkonnatehnoloogia vajadusest ja õpetamisest Tallinna Tehnikaülikooli keemiateaduskonnas // Keskkonnatehnika (1998) 5, lk. 8-9.

Munter, R. Ozone mass transfer and modelling // Regional Conference on Ozone Generation and Application to Water and Waste Water Treatment : ECWATECH-98, Moscow, Russia, 26-28 May, 1998 : proceedings. S. l., 1998. p. 97-124.

Munter, R., Kamenev, S., Kallas, J., Maripuu, L. Using of ozone in high quality drinking water production // Critical reviews in analytical chemistry. Vol. 28. Issue 2 : Special Issue : the proceedings of the National Science Foundation-Funded Workshop on Environmental Chemistry – Baltic Republics (1998) p. 81-86.

Munter, R., Loorits, H., Kamenev, S. The Tallinn ozone project – from laboratory studies to industrial application // Regional Conference on Ozone Generation and Application to Water and Waste Water Treatment : ECWATECH-98, Moscow, Russia, 26-28 May, 1998 : proceedings. S. l., 1998. p. 359-364.

Munter, R., Trapido, M., Veressinina, Y., Kamenev, S. Kinetics of ferrous iron oxidation in groundwater // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 46.

Munter, R., Loorits, H., Kamenev, S. Tallinnskij ozonnyj proekt – ot laboratornyh issledovanij do promyšlennogo vnedrenija // Tretij meždunarodnyj kongress "Voda : èkologija i tehnologija" : ÈKVATÈK-98", Moskva, 25-30 maja 1998 g. : tezisy dokladov. Moskva, 1998. lk. 666-667. Vene keeles.

Murumets, K., Martin, G., Kukk, H. Influence of harbour construction on littoral benthic communities (Kunda Bay, Gulf of Finland) // Proceedings of the Final Seminar of the Gulf of Finland, Year 1996, Helsinki, March 17-18, 1997, p. 231-238.

Mölder, L., Elenurm, A., Tamvelius, H. Sulphur compounds in a hydraulic ash discharge unit // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 48.

Mölder, L., Elenurm, A., Tamvelius, H. Transformation of sulphur compounds in a hydraulic ash-discharge unit // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. **47** (1998) 1, p. 3-10.

Mölder, L., Johannes, I., Tiikma, L. Hydrolysis of butyl acetate in an acidic solution // Russian journal of applied chemistry. **70** (1997) 12, pt. 2, p. 1987-1989.

Mölder, L., Tamvelius, H., Tiikma, L., Tshuryumova, T. Viscosity, stability and compatibility of shale oil distillates // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 48.

Mölder, L., Tamvelius, H., Tiikma, L., Tshuryumova, T. Viscosity, stability and compatibility of shale oil distillates // Oil shale. **15** (1998) 4, p. 391-397.

Mölder, L., Johannes, I., Tiikma, L. Gidroliz butilacetata v kisloj vodnoj srede // Žurnal prikladnoj himii. **70** (1997) 12, lk. 2068-2071. Vene keeles.

Mölder, L., Elenurm, A., Tamvelius, H. Zernistye soedinenija v sisteme gidrozoloudalenija ustanovok pererabotki slancev // Himija tvërdogo topliva (1998) 1, lk. 105-110. Vene keeles.

Nikitina, N., Viikna, A. Adgezionnye svojstva modificirovannogo poliètilena // Stambiamolekulių junginių chemija ir technologija = Polymer chemistry and technology : tarptautinės konferencijos pranešimų medžiaga. Kaunas : Technologija, 1998. p. 57-62. Vene keeles.

Paju, A., Kanger, T., Pehk, T., Lopp, M. Oxidation of cyclopentanediones // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 53.

Palm, K., Belluardo, N., Metsis, M., Timmusk, T. Neuronal expression of zinc finger transcription factor REST/NRSF/XBR gene // Journal of neuroscience. **18** (1998) p. 1280-1296.

Palu, E., Viikna, A. The determination of microquantities of dyes on textile fibres // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 54.

Palu, V., Veski, R., Suvorova, G. The composition of dictyonema shale weathering products // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 55.

Parve, O., Aidnik, M., Lille, Ü., Martin, I., Vallikivi, I., Vares, L., Pehk, T. The tetrahydropyranyl-protected mandelic acid : a novel versatile chiral derivatising agent // Tetrahedron : Asymmetry. **9** (1998) p. 885-896.

Pata, I., Truve, E. Gel electrophoresis, transfer and hybridization of nucleic acids // Basic cloning procedures. Heidelberg : Springer, 1998. p. 104-134.

Peld, M., Tõnsuaadu, K., Bender, V., Veiderma, M. Removal of cadmium from aqueous solutions by sorption on natural apatites // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 56.

Peterson, J., Allikmaa, V., Pehk, T., Lopp, M. Synthesis of antithrombotic diamine // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 56.

Preis, S., Hartschenko, A., Krichevskaya, M., Terentyeva, Y. Deodoration of wastewater from alkyd resin synthesis // 13th International Congress of Chemical and Process Engineering : CHISA'98 : 23-28 August 1998, Praha, Czech Republic. Summaries 1, 2nd Symposium on Environmental and Safety Engineering. [Praha], 1998. p. 50.

Preis, S., Hartschenko, A., Krichevskaya, M., Terentyeva, Y. Deodoration of wastewater from alkyd resin synthesis // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 57.

Preis, S., Kamenev, S. Energy consumption in ozonation and photo-catalytical oxidation // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 57.

Preis, S., Kamenev, S. Estimation of energy consumed by ozonation photocatalytical oxidation // Regional Conference on Ozone Generation and Application to Water and Waste Water Treatment : ECWATECH-98, Moscow, Russia, 26-28 May, 1998 : proceedings. S. l., 1998. p. 29-39.

Preis, S., Krichevskaya, M., Terentyeva, J., Kallas, J. Oxidation by-products in photocatalytical treatment of phenols and aromatic aminocompounds // The 1998 European Workshop on Water and Air Treatment by Advanced Oxidation Technologies : Innovative and Commercial Applications, EPFL, Lausanne, Switzerland, October 11-14, 1998 : abstracts. S. l., [1998]. p. 72.

Preis, S., Krichevskaya, M., Terentyeva, Y. pH and oxidation by-products in photocatalytical treatment // 13th International Congress of Chemical and Process Engineering : CHISA'98 : 23-28 August 1998, Praha, Czech Republic. Summaries 1, 2nd Symposium on Environmental and Safety Engineering. [Praha], 1998. p. 21.

Preis, S., Krichevskaya, M., Terentyeva, Y. ph influence on oxidation by-products in photocatalytical treatment // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 58.

Pyldme, M., Pyldme, J., Utsal, K. Phase transformations in mixtures of calcite and dolomite with condensed phosphates of calcium during heating // Journal of thermal analysis. **53** (1998) p. 487-492.

Rajamäki, M., Merits, A., Rabenstein, F., Andrejeva, J. et al. Biological, serological and molecular differences among isolates of potato A potyvirus // Phytopathology. **88** (1998) p. 311-321.

Rang, H., Kann, J., Bellott, E.M. Isonitriles (isocyanides) as model compounds in the investigation of the reaction mechanism and kinetics of the ligands with heme iron in hemoglobins, myoglobins, and cytochromes // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. **47** (1998) 3, p. 128-140.

Raukas, M. Vaht // Eesti entsüklopeedia. 10. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1998. lk. 141.

Reeben, M., Laurikainen, A., Hiltunen, J.O., Castrén, E., Saarma, M. The messenger RNAs for both glial cell line-drived neurotrophic factor receptors, C-ret and GDNFR, are induced in the rat brain in response to Kainate-induced excitation // Neuroscience. **83** (1998) p. 151-159.

Rei, M., Pitsi, T. Lihasaadustes on soolal mitu rolli // Toiduäri (1998) 9, lk. 42-43.

Rei, M., Pitsi, T. Sool ei ole vaid maitseaine // Toiduäri (1998) 9, lk. 40-41.

Reut, J., Idla, K., Öpik, A. Corrosion behavior of polypyrrole coated mild steel // International Conference on Science and Technology of Synthetic Metals : ICSM'98 : July 12-18, 1998, Montpellier, France : book of abstracts. S. l., [1998]. p. 157.

Reut, J., Öpik, A., Forsén, O., Idla, K. Corrosion protective properties of polypyrrole films on mild steel // Proceedings of Eurocorr'98, Utrecht, Netherlands, Sept. 28 – Oct. 1, 1998. CD-ROM [5] p.

Rohumaa, A., Süld, T., Kaps, T. Light sensibility of coated wood species // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 63.

Rohumaa, A., Süld, T., Kaps, T. Color change of wood species under light radiation // Stambiamolekulių junginių chemija ir technologija = Polymer chemistry and technology : tarptautinės konferencijos pranešimų medžiaga. Kaunas : Technologija, 1998. p. 82-88.

Rozkov, A., Käärd, A., Vilu, R. Biodegradation of dissolved jet fuel in chemostat by a mixed bacterial culture isolated from a heavily polluted site // Biodegradation. **8** (1998) p. 363-369.

Runeberg-Roos, P., Saarma, M. Phytepsin, a barley vacuolar aspartic proteinase, is highly expressed during autolysis of developing tracheary elements and sieve cells // Plant journal. **15** (1998) p. 139-145.

Saarma, M. Recent developments in the field of GDNF and its receptors // Forum of European Neuroscience, Berlin, June 27 – July 2, 1998, p. 12.

Saarma, M., Titievsky, A., Arumäe, U., Airaksinen, M.S. Identification of the receptors for GDNF // Princess Lilian Symposium "Kidney Development Has Clinical Impacts", Brussels, October 26-27, 1998, p. 9.

Saava, M., Vokk, R., Deikina, J., Pilv, E. Comparison of dietary data calculated by different computerized programs // Food and nutrition = Toit ja toitumine. 6. Tallinn, 1998. p. 52-58.

Sak, K., Kelve, M., Uri, A., Järv, J. Pyrimidinoreceptor potentiation by ATP in NG108-15 cells // FEBS letters. **439** (1998) p. 107-109.

Saluvere, K., Peterson, J., Loolaid, K., Koskel, S. Correlation between food consumption and body build 17-year-old girls // Food and nutrition = Toit ja toitumine. 6. Tallinn, 1998. p. 34-41.

Sarand, I., Timonen, S. et al. Microbial biofilms and catabolic plasmid harbouring degradative fluorescent pseudomonas in Scots pine mycorrhizospheres developed on petroleum contaminated soil // FEMS microbiology ecology. **27** (1998) p. 115-126.

Schmidt, M., Eek, M., Pehk, T., Lopp, M. Synthesis of bensofuroxan-4-carboxylic acid // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 66.

Siigur, E., Tõnismägi, K., Merits, A., Drews, M., Siigur, J. Expression of prolebetase from Vipera lebetina by baculovirus system. Plasmogen activating activity of SF-S cell lysates // Fibrinolysis & proteolysis. **12** (1998) 1, p. 66.

Siimer, K., Christjanson, P., Siimer, E. Calorimetric study of the hydroxymethylation reaction // Stambiamolekulių junginių chemija ir technologija = Polymer chemistry and technology : tarptautinės konferencijos pranešimų medžiaga. Kaunas : Technologija, 1998. p. 16-21.

Siimer, K., Lasn, I., Christjanson, P. Dependence of formaldehyde emission from particleboards on the chemical structure of urea-formaldehyde resins // International Conference on Polymer Characterization : POLYCHAR-6, January 7-9, 1998 & Chort Course, January 6, 1998, University of North Texas, Denton, USA : program and book of abstracts. S. l., [1998]. p. P-59.

Siimer, K., Pehk, T., Pihlapuu, U. Structure of modern urea-formaldehyde resins // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 67.

Siirde, E. Teaduse ja tööstuse intellektuaalse eliidi kujundamine // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1997. Tallinn, 1998. lk. 203-210.

Sirendi, M., Gohtani, S., Yamano, Y. Effect of oil droplet size on oxidation safflower oil in emulsion system // Food and nutrition = Toit ja toitumine. 6. Tallinn, 1998. p. 91-97.

Sirendi, M., Gohtani, S., Yamano, Y. Effect of some polysaccharides on oxydative stability of methyl linoleate in emulsion // Journal of dispersion science and technology. **19** (1998) 5, p. 679-694.

Smith, P.G., Garcia, R., Kogerman, L. Mechanical strain increases protein tyrosine phosphorylation in airway smooth muscle cells // Experimental cell research. **239** (1998) p. 353-360.

Starkopf, J.-A., Siimer, K. Viscometric study on structuration processes of urea-formaldehyde resins // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 70.

Suurpere, A., Christjanson, P., Siimer, K. ^{1}H NMR study of storing of urea-formaldehyde resins // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 71.

Syritski, V., Bereznev, S., Öpik, A. Conductive polymers as active materials for environmental sensors // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. **47** (1998) 2, p. 60-72.

Syritski, V., Reut, J., Öpik, A., Idla, K. Environmental QCM sensors coated with polypyrrole // International Conference on Science and Technology of Synthetic Metals : ICSM'98 : July 12-18, 1998, Montpellier, France : book of abstracts. S. l., [1998]. p. 160.

Syritsky, V., Öpik, A. Humidity and SO_2 gas sensor based on QCM coated with polypyrrole films // Finnish Chemical Congress and Exhibition, Helsinki, November 3-5, 1998 : abstracts. Helsinki, 1998. p. 10.

Tali, E. Protsessi kompleksanalüüs – perspektiivne suund keskkonnatehnikas // Keskkonnatehnika (1998) 4, lk. 29-30.

Tamm, T., Mäkinen, K., Saarma, M., Truve, E. Identification of cocksfoot mottle virus individual gene products // 5th International Symposium on Positive Strand RNA Viruses, St. Petersburg, 1998 : abstracts, FL p. 64.

Tamm, T., Mäkinen, K., Truve, E. Identification of cocksfoot mottle virus individual gene products // 7th International Congress of Plant Pathology : ICPP98, Edinburgh, Scotland, 9–16 August 1998: offered papers, abstracts. Vol. 2, paper 1.11.24 (1 p.).

Tamm, T., Paves, H., Michelson, P., Truve, E. Defining the functions of cocksfoot mottle sobemovirus P1 protein // IX International Congress on Plant Tissue and Cell Culture, Jerusalem, 1998 : abstracts, p. 181.

Tamm, T., Truve, E. Protein synthesis in cell-free systems // Basic cloning procedures. Heidelberg : Springer, 1998. p. 145-163.

Tedersoo, E. Education and training needs for Estonian food industry // Proceedings in CEECIS Fisheries Symposium, 1-4 September, 1998 in Kent, UK / NRI of University Greenwich, p. 124-136.

Tedersoo, E. Kala meie rannavetes // Maakodu (1998) 2, lk. 31-32.

Tedersoo, E. Laboratory accreditation and its importance to HACCP // Food and nutrition = Toit ja toitumine. 6. Tallinn, 1998. p. 5-14.

Tedersoo, E., Ringmäe, K. The role of accredited laboratories to food safety and HACCP system in Estonia // II International Food Safety and HACCP Conference : Development and Common Understanding of the HACCP System, 8-10 June, 1998, Noordwijk aan Zee, The Netherlands : abstracts of lectures and posters, p. 64.

Tomasson, K., Virumäe, K., Truve, E. Genetic transformation of the commercial barley cultivar // IX International Congress on Plant Tissue and Cell Culture, Jerusalem, 1998 : abstracts, p. 180.

Torasdotter, M., Metsis, M., Henriksson, B.G., Winblad, B., Mohammed, A.H. Environmental enrichment results in higher levels of nerve growth factor mRNA in the rat visual cortex and hippocampus // Behavioural brain research. **93** (1998) 83-90.

Trapido, M., Munter, R., Veressinina, Y. Advanced oxidation processes as an opportunity for purification of waste water from Estonian oil shale industry // Regional Conference on Ozone Generation and Application to Water and Waste Water Treatment : ECWATECH-98, Moscow, Russia, 26-28 May, 1998 : proceedings. S. l., 1998. p. 519-534.

Trapido, M., Veressinina, Y., Kallas, J., Hautaniemi, M., Munter, R. Destruction of toxic and carcinogenic aromatic compounds by advanced oxidation processes // The 1998 European Workshop on Water and Air Treatment by Advanced Oxidation Technologies : Innovative and Commercial Applications, EPFL, Lausanne, Switzerland, October 11-14, 1998 : abstracts. S. l., [1998]. p. 46.

Trapido, M., Veressinina, Y., Munter, R. Advanced oxidation processes for degradation of 2,4-dichlo- and 2,4-dimethylphenol // Journal of environmental engineering. **124** (1998) 8, p. 690-694.

Trapido, M., Munter, R., Veresinina, E. Kombinirovannye processy okislenija kak vozmožnost' očistki stočnyh vod slancevoj promyšlennosti Èstonii // Tretij meždunarodnyj kongress "Voda : èkologija i tehnologija" : ÈKVATÈK-98", Moskva, 25-30 maja 1998 g. : tezisy dokladov. Moskva, 1998. lk. 466-467. Vene keeles.

Trikkel, A., Aasa, P., Kuusik, R. Sulphation of Estonian calcareous rocks // ESTAC-7 : 7th European Symposium on Thermal Analysis and Calorimetry, Aug. 30 – Sept. 4, 1998, Balatonfüred, Hungary : book of abstracts. S. l., [1998]. p. 324.

Trubetskova, I.L., Vilu, R., Minko, S.L. *Daphnia* bioassay : analyzing drinking water for toxic effects // Joint Conference of Scandinavian Society of Cell Toxicology and Estonian Society of Toxicology : (SSCT & ETS 98) : Tallinn, October 23-26, 1998 : program and abstracts. S. l., [1998]. p. 62.

Truve, E. Meie sõber Island // Eesti Loodus (1998) 9, lk. 420-421.

Truve, E., Tamm, T., Michelson, P., Paves, H. Defining the functions of cocksfoot mottle sobemovirus protein P1 // 7th International Congress of Plant Pathology : ICPP98, Edinburgh, Scotland, 9–16 August 1998: offered papers, abstracts. Vol. 2, paper 1.3.6 (1 p.).

Truve, E., Tamm, T., Mäkinen, K., Saarma, M. Identification of cocksfoot mottle sobemovirus (CfMV) individual gene products // 17th Annual Meeting of the American Society for Virology, Vancouver, 1998, p. 70.

Tõnsuaadu, K., Peld, M., Veiderma, M. Removal of Cd^{2+} and Mn^{2+} ions from aqueous solutions by synthetic cation substituted calcium-carbonate-apatite // Toxicological and environmental chemistry. **64** (1997) p. 145-154.

Tõnsuaadu, K., Peld, M., Veiderma, M. Synergistic effects of fluorine and carbonate on Cd^{2+} binding properties of apatites // XIVth International Conference on Phosphorus Chemistry : XIVth-ICPC : Cincinnati, Ohio USA, July 12-17, 1998 : meeting program and abstracts. S. l., [1998]. p. P279.

Tõnsuaadu, K., Peld, M., Veiderma, M., Bender, V. Synthetic cation and anion substituted apatites as sorbents for Cd^{2+} in Solutions // First International Conference on Inorganic Materials : Synthesis, Characterisation, Properties and Applications of Inorganic Materials, 16-19 September 1998, Versailles, France : programme and abstracts. Elsevier Science, [1998]. p. P45.

Tõnsuaadu, K., Peld, M., Bender, V., Veiderma, M. The effect of substitutions in the structure of apatite on the sulphur oxide binding at calcination // ESTAC-7 : 7th European Symposium on Thermal Analysis and Calorimetry, Aug. 30 – Sept. 4, 1998, Balatonfüred, Hungary : book of abstracts. S. l., [1998]. p. 151.

Täht, R. Klaas mahla külma talve vastu // Tervisetrend (1998) 11, lk. 54-55.

Täht, R. Kuningas juust // Maakodu (1998) 4, lk. 30-31.

Täht, R. Mitte ühtegi päeva köögiviljatoiduta // Maakodu (1998) 5, lk. 31-32.

Täht, R. Vajalik ja maitsev leib ning sai // Tervisetrend (1998) 12, lk. 54-55.

Täht, R., Kann, A., Kasearu, P., Jaama, E., Vijand, M. Baking qualities of winter triticale // Food and nutrition = Toit ja toitumine. 6. Tallinn, 1998. p. 76-83.

Täht, R., Kann, A., Kasearu, P., Jaama, E., Vijand, M. Baking qualities of winter triticale grown in Estonia // Proceedings in 4th International Triticale Symposium, Canada, 1998, p. 841-845.

Vaher, M., Truus, K., Ivask, K., Kaljurand, M. The Baltic brown alga *Fucus vesiculosus* as a potential raw material for alginate production // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 78.

Varvas, K., Järving, I., Koljak, R., Valmsen, K., Samel, N. Oxidative metabolism of arachidonic acid in coral: definition of different cyclooxygenase and lipoxygenase pathways // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 79.

Veiderma, M. Comments on sustainable energy development in the Baltic Sea Region // Energy Policy Dialogue between the Baltic and Nordic States : seminar in Oslo, 10-11 December 1997. S. l., [1998]. p. 153-161.

Veiderma, M. Koolile pühendatud elu : [Aleksander Veidermast] // Hariduskonverents "Eesti kool – juured ja tänapäev", 28.-29. august 1998 Tartu, Põltsamaa, Kambja : konverentsi materjalid. [Tallinn : Haridusministeerium, 1998]. lk. 58-60.

Veiderma, M. Opening address // The Influence of EU Membership on Baltic Energy Systems : International Seminar : 25.-27.3.1998, Laulasmaa, Estonia : proceedings. S. l., [1998]. [2] p.

Veiderma, M. Present and future gas supply of the Baltic Sea region // The Baltic review. **14** (1998) p. 10-11.

Veiderma, M. Present and future gas supply of the Baltic Sea region // The Influence of EU Membership on Baltic Energy Systems : International Seminar : 25.-27.3.1998, Laulasmaa, Estonia : proceedings. S. l., [1998]. [16] p.

Veiderma, M. Teadus Eesti Vabariigis 1918-1940 // Eesti Teaduste Akadeemia. Ülevaateid ja meenutusi. Kronoloogia : 1938-1998. Tallinn, 1998. lk. 16-22.

Veiderma, M. Teadusseltsid kultuuri järjepidevuse kandjana // Eesti Teaduste Akadeemia. Ülevaateid ja meenutusi. Kronoloogia : 1938-1998. Tallinn, 1998. lk. 45-48.

Viikna, A., Nikitina, N. Adhesive properties of ozonated polyethylene // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 81.

Vilu, R. 21. sajandi Eesti kool ning loodusõpetus // Loodusõpetus Eesti kooli uues õppekavas : loodusõpetuse õpetajate I üleriigiline konverents Tallinna Tehnikaülikoolis. Tallinn, 1998. lk. 51-73.

Vilu, R. Environmental risk assessments of industrial and military sites in Estonia // Joint Conference of Scandinavian Society of Cell Toxicology and Estonian Society of Toxicology : (SSCT & ETS 98) : Tallinn, October 23-26, 1998 : program and abstracts. S. l., [1998]. p. 33.

Vilu, R. Estonia. Reforming higher education – multi-country distance education programme // IT-Watch in the Baltic Sea Region : [overview : produced for the BIT Convention taking place in Karlskrona-Ronneby, August 20-21, 1998]. S.l., [1998]. p. 78-80.

Vilu, R. Estonian science in transition – problems and challenges // Scientific research in universities, academies, and extra-university institutions of Central Eastern European countries, Germany and the USA -- approaches, experiences, perspectives : publications of the German-American Academic Council Foundation (GAAC) Symposium, Halle, 1997. Vol. 6. Bonn, 1998. p. 72-80.

Vilu, R. Hariduse kvaliteedisüsteemid õpiühiskonnas // Hariduskonverents "Eesti kool – juured ja tänapäev", 28.-29. august 1998 Tartu, Põltsamaa, Kambja : konverentsi materjalid. [Tallinn : Haridusministeerium], [1998]. lk. 38-43.

Vilu, R. Hariduse kvaliteedisüsteemid õpiühiskonnas // [Eesti haridusfoorum '98] : Hariduse sisu ja kvaliteet : materjalide kogumik. Tallinn, 1998. lk. 31-38.

Vilu, R. Kokkuvõte paneeli ["Muukeelne haridus Eestis"] tööst // Eesti haridusfoorum '97 : hariduse kättesaadavusest ja kvaliteedist õpiühiskonda pürgivas Eestis, 31. okt.-2. nov. 1997, Narva-Jõesuu : ettekannete ja sõnavõttude kogumik. Tallinn, 1998. lk. 100-102.

Vilu, R. Kokkuvõte teemal "Muukeelne haridus Eestis" // Eesti hariduskonverents '95 – Eesti haridusfoorum '97 : vastuvõetud dokumendid. Tallinn, 1998. lk. 26-28.

Vilu, R. Mõned mõtted infoühiskonna ülesehitamisest // Eesti ühiskond ja haridus – 2015. Tallinn, 1998. lk. 32-36.

Vilu, R. Right to receive an education, and a learning society // Human rights in Estonia. Tallinn : UNDP, 1998. p. 31-39.

Vilu, R. Õigus saada haridust ja õpiühiskond // Inimõigused Eestis. Tallinn : UNDP, 1998. lk. 31-39.

Vilu, R. [Sõnavõtt paneeldiskussioonil "Hariduse kättesaadavuse sotsiaalsed ja regionaalsed aspektid"] // Eesti haridusfoorum '97 : hariduse kättesaadavusest ja kvaliteedist õpiühiskonda pürgivas Eestis, 31. okt. – 2. nov. 1997, Narva-Jõesuu : ettekannete ja sõnavõttude kogumik. Tallinn, 1998. lk. 44-47.

Vilu, R. [Sõnavõtt paneeldiskussioonil "Muukeelne haridus Eestis"] // Eesti haridusfoorum '97 : hariduse kättesaadavusest ja kvaliteedist õpiühiskonda pürgivas Eestis, 31. okt. – 2. nov. 1997, Narva-Jõesuu : ettekannete ja sõnavõttude kogumik. Tallinn, 1998. lk. 78-84.

Virkus, A. Pottidest ja pannidest // Hulgiuudised (1998) 11/12, lk. 30-31.

Virkus, A. Puu- ja köögiviljade säilitamisest // Hulgiuudised (1998) 10, lk. 23-24.

Virkus, A. Vanill ; Vein ; Vermut ; Viin ; Äädikas // Eesti entsüklopeedia. 10. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1998. lk. 214, 280, 350, 397, 618.

Vokk, R. Haridus ja täiendkoolitus toiduainete vallas = Training and education in food area // Eesti toiduainetööstus. Tallinn, 1997. lk. 154-156.

Vokk, R., Boeing, H. Public health aspects of nutritional science in Estonia : status, research activities, and perspectives // Zeitschrift für Ernährungswissenschaft. **37** (1998) p. 221-226.

Vokk, R., Loomägi, T. Antimicrobial and antioxidative properties of kitchen herbs // Proceedings of the LUA. B, Technical sciences (1997) 12 (289), p. 94-96.

Vokk, R., Lõugas, T. Sea-buckthorn *Hippophae rhamnoides L.* 1, Introduction : cultivation, constituents and medicinal use // Food and nutrition = Toit ja toitumine. 6. Tallinn, 1998. p. 84-90.

Vysotskaya, V., Kann, J., Marguste, M. Comparative characterization of semicoking oils obtained from rubber wastes and from co-processing of oil shale and rubber wastes in solid head carrier unit // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 83.

Wegelius, K., Pasternack, M., Hiltunen, J.O., Rivera, C., Kaila, K., Saarma, M., Reeben, M. Distribution of GABA receptor subunit transcripts in the rat brain // European journal of neuroscience. **10** (1998) p. 350-357.

Yakovleva, I., Haldna, Ü., Kaljurand, M. Use of eluents of vanillic acid and N-methyldiethanolamine in nonsuppressed ion chromatography // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. **47** (1998) 1, p. 30-34.

Ylikoski, J., Pirvola, K., Virkkala, J., Suvanto, P., Liang, X.-Q., Magal, E., Altschuler, R., Miller, J.M., Saarma, M. Guinea pig auditory neurons are protected by glial cell line-derived growth factor from degeneration after noise trauma // Hearing research. **124** (1998) p. 17-26.

MAJANDUSTEADUSKOND

Raamatud

Eesti Vabariigi integreerumine Euroopa Liiduga – majanduspoliitika eesmärgid ja abinõud : VI teadus- ja koolituskonverentsi ettekanded-artiklid, (Tartu-Värska, 25.-27. juuni 1998) / TTÜ majandusteaduskond. Majanduspoliitika õppetool, Tartu Ülikooli majandusteaduskond. Majanduspoliitika õppetool ; eessõna M. Raudjärv. Tallinn : Mattimar, 1998. 438 lk.

Ettevõtete majandusnäitajad 1996. 1. osa / [E. Kitveli metoodika ja rahandussuhtarvude süsteemi kasutamine]. Tallinn : Statistikaamet, 1998. 171 lk. (Ettevõtete majandusnäitajad / Statistikaamet ; 1996)).

Rahandussuhtarvud 1996 = Financial key ratios 1996 / [eessõna, metoodika ja rahandussuhtarvude süsteem: E. Kitvel]. Tallinn : Statistikaamet, 1998. 115 lk. (Rahandussuhtarvud = Financial key ratios / Statistikaamet).

Aarma, A., Lutsoja, K. Statistika praktikumide ülesandeid : põhivalemid, näidisülesanded, ülesanded, vastused. Tallinn, 1998. 118 lk.

Aho, S., Piliste, T., Teder, J. Private entrepreneurship in Estonia 1989-1996 : experiences and challenges in a transitional economy. Tampere : University of Tampere, 1998. 163 p. (Working papers / University of Tampere. Research Institute for Social Sciences. Work Research Centre ; 54/1998).

Ausmees, H. Juhtimise alused. 2., parand. ja täiend. tr. Tallinn, 1998. 91 lk.

Fainshtein, G. Development of Estonian foreign trade flows in 1992-1996. Tallinn : Estonian Institute of Economics, 1998. 45 p. (Preprint / Eesti Majanduse Instituut ; 52).

Ilisson, R., Linnaks, E., Isand, E. jt. (koost.). Hea raamatupidamistava. Tallinn, 1998. 555 lk.

Kabral, H.-E. Tootmis- ja teenindusoperatsioonide juhtimine. Tallinn, 1998. 103 lk.

Kalle, E. (koost.). Üliõpilaste kirjalike tööde koostamine ja vormistamine : metoodiline juhend. 3. tr. Tallinn, 1998. 38 lk.

Kalle, E. jt. (koost.). Tööstus : kvartalibülletään. 1998, nr. 1–4. [Tallinn] : Statistikaamet, 1998. 4 nr. (52, 63, 68, 64 lk.)

Kerem, K., Listra, E., Luiker, L., Põder, K. Makroökonoomika teooriad ja mudelid. Tallinn, 1998. 286 lk.

Kerem, K., Püss, T., Randveer, M., Viies, M. Social protection system in Estonia on the thresold of integration into the European Union. Tallinn, 1998. 105 p. (Preprint / Tallinna Tehnikaülikooli Eesti Majanduse Instituut ; 55).

Kerem, K., Raju, O., Randveer, M. Mikroökonoomika : õpik. 2., täiend. ja parand. tr. Tallinn : TEA, 1998. 297 lk.

Kerem, K., Randveer, M. Mikro- ja makroökonoomika põhikursus. Tallinn : Balti Majandusjuhtide Koolitusprogramm, 1998. 122 lk. (Baltic Economic Management Training Program).

Kilvits, K. (co-author). Industrial restructuring and economic recovery in the Baltic Countries – Lithuania, Latvia, Estonia : infrastructure policies for sustained growth in the Baltic Countries : final report. Berlin : German Institute for Economic Research, 1998. 754 p. Sisaldab K. Kilvitsa tekstid: Evaluation of the public investment programme (PIP) in Estonia, p. 171-221 ; Power plants and electricity grid connections in Estonia, p. 304-345 ; Telecommunication in Estonia, p. 491-507 ; Hardware in Estonia, p. 650-665 ; Software in Estonia, p. 721-740.

Kilvits, K. Innovatsioon ja restruktureerimine Eesti tööstuses. Tallinn : Balti Majandusjuhtide Koolitusprogramm, 1998. 84 lk.

Kilvits, K. Start up businesses in Estonia. Leuven : Leuven Institute for Central and East European Studies, 1998. 76 p. + 23 appendices.

Kilvits, K., Laving, J., Venesaar, U. et al. Estonian economy and European integration. Helsinki, 1997. 289 p. (Elinkeinoelämän tutkimuslaitos. Sarja C / ETLA; C 75).

Kitvel, E. Rahandussuhtarvude süsteem. Tallinn, 1998. 46 lk.

Kumm, K. Majandusmõtte ajalugu : lühikursus. Tallinn, 1998. 66 lk.

Kumm, K. Istorija èkonomičeskoj mysli : kratkij kurs. Izd. 2-e, dop. i ispr. Tallinn, 1998. 79 lk. Vene keeles.

Lauristin, M., Vare, S., Pedastsaar, T., Pavelson, M. (toim.). Mitmekultuuriline Eesti : väljakutse haridusele : projekti "Mitte-eesti noorte integratsioon Eesti ühiskonnas" väljaanne (VERA II). Tartu, 1998. 457 lk.

Leimann, J., Purju, A., Tartu, Ü. Estonian export policy in the framework of EU integration. Turku : Turun kauppakorkeakoulu, 1998. 36 p. (Discussion / Turku School of Economics and Business Administration, Business Research and Development Centre, Institute for East-West Trade ; B5/1998).

Lesser, B. (toim.) ; (tlk.) Kaare, T. Majanduspoliitika probleeme Eestis, Lätis ja Leedus. Tallinn : Balti Majandusjuhtide Koolitusprogramm, cop. 1998. 64 lk.

Linnaks, E. Täisühingu ja usaldusühingu raamatupidamine. Tallinn : Külim, cop. 1998. 61 lk. (Majandusraamat ; 2-50).

Listra, E. Äristatistika. 1, Kirjeldav statistika. Tallinn, 1998. 145 lk.

Mallene, Ü. Õlleraamat. Tallinn : Maalehe Raamat, [1998]. 107 lk.

Mallene, Ü. (toim.). Arengupartei programm. Tallinn : Arengupartei, 1998. 16 lk.

Meel, M. Loenguid ärieetikast. 1. vihik. Tallinn, 1998. 23 lk.

Meel, M. Loenguid ärieetikast. 2. vihik. Tallinn, 1998. 31 lk.

Möller, L. Ettevõtte majandusõpetus. Tallinn, 1998. 137 lk.

Peep, V. (toim.). Põhiseadus ja Põhiseaduse Assamblee : koguteos. Tallinn : Juura, 1997. 1296 lk.

Peep, V., Kama, P. Obščestvovedenie : učebnik dlja gimnazij. Tallinn : Avita, 1997. 317 lk. Vene keeles.

Perens, A. Teenuste marketing. Tallinn : Külim, 1998. 168 lk. (Majandusraamat ; 2-51).

Pungar, E., Ruubel, K. Teatmik majandusmatemaatika õppijale. 1. [Kordustr.]. Tallinn, 1996 [p.o. 1998]. 102 lk.

Purju, A. Estonian economy : Estonia in facts. Tallinn : Estonian Institute, 1997. 1 folder (6 p.).

Purju, A. Estonian foreign trade in the framework of integration into the world economy. Tokyo, 1998. 32 p. (Working paper / Economic Research Institute of the Economic Planning Agency of Japan ; no. 66).

Purju, A. (ed.). Estonian economy 1997–1998. Tallinn : Atlex, 1998. 168 p.

Purju, A. (toim.). Eesti majandusülevaade 1997–1998. Tallinn : Atlex, 1998. 159 lk.

Purju, A., Teder, J. Company adjustment and restructuring problems in Estonia between 1992-1995. Tallinn, 1998. 68 p. (Working paper / Tallinn Technical University. Faculty of Economics and Business Administration ; no. 11).

Purju, A. (toim.). Obzor po èkonomike 1997-1998. Tallinn, 1998. 186 lk.Vene keeles.

Reisenbuk, H.-A. Loengud ärikorraldusest. 1. vihik. Tallinn : TTÜ, 1998. 205 lk.

Saat, M. Ettevõtte majandusõpetus. Tallinn, 1998. 127 lk.

Saat, M. Rahvusvaheline ärikorraldus. [Kordustr.]. Tallinn, 1998. 99 lk.

Siirde, V. Organisatsioonikäitumine : õppevahend. Tallinn, 1998. 69 lk.

Teder, J., Ojamaa, K. Ettevõtluse alused : loengukonspekt. Tallinn, 1998. 80 lk.

Tint, P. (koost.). Kemikaalide ohutu käitlemine. Tallinn, 1998. 88 lk.

Tint, P. (koost.). Ohutus ja õnnetuste maksumus. Tallinn : [A-Team], 1998. 65 lk.

Tint, P. (koost.). Ocenk riska v rabočej srede. Tallinn, 1998. 43 lk. Vene keeles.

Vensel, V. (ed.). Papers of the 4th Conference on Financial Sector Reform in Central and Eastern Europe, 24-26 April 1998, Tallinn. Vol. 1, TTUWPE(BFE) No. 98/12-98/23. Tallinn, 1998. 224 p.

Vensel, V. (ed.). Papers of the 4th Conference on Financial Sector Reform in Central and Eastern Europe, 24-26 April 1998, Tallinn. Vol. 2, TTUWPE(BFE) No. 98/24-98/32. Tallinn, 1998. 234 p.

Übi, E. Planeerimise ja juhtimise matemaatika. Tallinn : Külim, cop. 1998. 133 lk. (Majandusraamat ; 2-47).

Artiklid

Aarma, A. About the statistical data bases for banks performance analysis // Papers of the 4th Conference on Financial Sector Reform in Central and Eastern Europe, 24-26 April 1998, Tallinn. Vol. 2, TTUWPE(BFE) No. 98/24-98/32. Tallinn, 1998. p. 196, 198-199.

Aarma, A. Panganduspoliitikast Eesti Vabariigis // Eesti Vabariigi integreerumine Euroopa Liiduga – majanduspoliitika eesmärgid ja abinõud : VI teadus- ja koolituskonverentsi ettekanded - artiklid, (Tartu – Värska, 25.-27. juuni 1998). Tallinn : Mattimar, 1998. lk. 23-28.

Aarma, A., Vensel, V. Estonian banking system development, 1994-1997 // Papers of the 4th Conference on Financial Sector Reform in Central and Eastern Europe, 24-26 April 1998, Tallinn. Vol. 1, TTUWPE(BFE) No. 98/12-98/23. Tallinn, 1998. p. 9-27.

Aarma, A., Vensel, V. How are banks doing in a transition economy : an Estonian case // Abstracts of the 5th Conference of the European Association for Comparative Economic Studies, 10-12 September 1998, Varna, p. 65. Täistekst CD-ROMil, 18 lk.

Eesmäe, A. Korruptsiooni probleem Eesti majanduses // Eesti Vabariigi integreerumine Euroopa Liiduga – majanduspoliitika eesmärgid ja abinõud : VI teadus- ja koolituskonverentsi ettekanded - artiklid, (Tartu – Värska, 25.-27. juuni 1998). Tallinn : Mattimar, 1998. lk. 56-60.

Fainštein, G. Viron muuttuva ulkomaankauppa : pienen ja avoimen talouden kokemuksia // Suomen lähialueet (1998) 1, s. 18-24.

Fainštein, G. Vnešnjaja torgovlja v kontekste rynočnyh reform v maloj otkrytoj èkonomike : opyt Èstonii // Voprosy èkonomiki (1997) 11, lk. 121-133. Vene keeles.

Haav, K. Haridus ja uued organisatsioonide mudelid // Haridus (1998) 1, lk. 23-30.

Heil, S. Municipal notes in Estonia // Baltic economic case studies. Vol. 2. Halifax : [Dalhousie University], cop. 1997. p. 35-38. (Dalhousie University. Baltic Economic Management Training Program).

Hõbemägi, A., Kalle, E. Tootlikkuse tõstmine on globaalprobleem // Ärielu (1998) 7, lk. 80-81.

Ibragimov, I. Why do we need a new system of interests for credits, not paid back in time // Papers of the 4th Conference on Financial Sector Reform in Central and Eastern Europe, 24-26 April 1998, Tallinn. Vol. 2, TTUWPE(BFE) No. 98/24-98/32. Tallinn, 1998. p. 203-205.

Kallas, K. Finantsaruannete koostamise ja esitamise põhimõtted rahvusvaheliste arvestusstandardite raamistiku järgi // Eesti Vabariigi integreerumine Euroopa Liiduga – majanduspoliitika eesmärgid ja abinõud : VI teadus- ja koolituskonverentsi ettekanded - artiklid, (Tartu – Värska, 25.-27. juuni 1998). Tallinn : Mattimar, 1998. lk. 107-115.

Kellik, V. Neosynthesis in economic theory // South African journal of economic and management sciences. **1** (1998) 1, p. 1-7.

Kerem, K. Economic aspects of a social insurance system // Proceedings of the ISSEI 5th Conference, CDROM, *MIT Press journals*, [10] p.

Kerem, K. Probleme der Sozialpolitik in Estland // Eesti Vabariigi integreerumine Euroopa Liiduga – majanduspoliitika eesmärgid ja abinõud : VI teadus- ja koolituskonverentsi ettekanded - artiklid, (Tartu – Värska, 25.-27. juuni 1998). Tallinn : Mattimar, 1998. lk. 116-122.

Keskinen, S., Leppiman, A. Cross-cultural study of Estonian and Finnish children's toy preferences // Play in cultural contexts. Tallinn, 1998. p. 135-142. (Tallinna Pedagoogikaülikooli toimetised. A, Humaniora ; 12).

Keskinen, S., Leppiman, A. The development of gender constancy and gender stability of four-year old children in Finland and Estonia // Some aspects of Estonian social work and social policy. Tallinn, 1997. p. 51-60.

Kilvits, K. Erinevate tööstusharude konkurentsivõime ekspordi seisukohalt lähtudes // Ekspordi käsiraamat. [Tallinn] : Eesti Kaubandus-Tööstuskoda, 1998. lk. 216-220.

Kilvits, K. Majanduspoliitika areng Eesti Vabariigis // Eesti Vabariigi integreerumine Euroopa Liiduga – majanduspoliitika eesmärgid ja abinõud : VI teadus- ja koolituskonverentsi ettekanded - artiklid, (Tartu – Värska, 25.-27. juuni 1998). Tallinn : Mattimar, 1998. lk. 130-137.

Kolbre, E. Juhan Toomaspoeg 12.04.1917-9.03.1997 : in memoriam // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1997. Tallinn, 1998. lk. 218-219.

Kristjuhan, Ü. Ergonomics in slowing down the human ageing rate and increasing the life expectancy // Nordiska Ergonomisällskapets arskonferens NES'98, 16-18 september 1998, Lund, Sverige : tema: Kommunikation i arbete : proceedings. S. l., [1998]. p. 95-98.

Kristjuhan, Ü., Reedik, V., Tähemaa, T. A device for preventing occupational diseases of lower legs // International journal of occupational safety and ergonomics. 4 (1998) 1, p. 69-74.

Kukrus, A. Arvutikelmus lõpeb ränga karistusega // Ärielu (1998) 10, lk. 138-139.

Kukrus, A. Autoriõiguserikkumisi reguleeriv õiguslik baas // Ärielu (1998) 8, lk. 90.

Kukrus, A. Eesti on ühinemas Euroopa patendikonventsiooniga // Eesti Välismajanduse Teataja (1998) 4, lk. 10-14.

Kukrus, A. Eestis müüakse iga kuu 100 000 piraatplaati : intellektuaalomand ja piraatlus // Ärielu (1998) 7, lk. 88-90.

Kukrus, A. Tarkvara õiguskaitse ja piraatlus // A & A (1998) 2, lk. 23-27.

Kukrus, A. Tarkvara õiguskaitse ja piraatlus // Ärielu (1998) 9, lk. 72-73.

Kukrus, A. Každyj mesjac v Èstonii prodaëtsja 100 000 edinic piratskoj audiovizual'noj produkcii : intellektual'naja sobstvennost' i piratstvo // Èstonija : Ärielu (1998) 8, lk. 49-52. Vene keeles.

Kukrus, A. Komp"juternoe mošenničestvo podležit surovomu nakazaniju : prestuplenija v sfere komp"juternoj informacii // Èstonija : Ärielu (1998) 10, lk. 60-61. Vene k.

Leimann, J. Inseneriks saamine ja inseneriks olemine // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1997. Tallinn, 1998. lk. 193-196.

Leimann, J. Jaak Leimann : [intervjuu] // Vadi, M. Juhid juhtimisest : Eesti kogemus. [Tartu] : Tartu Ülikooli Kirjastus, cop. 1998. lk. 24-28.

Leimann, J. Kutseliste inseneride koht Eesti majanduses // 10 aastat Eesti Inseneride Liitu : 1988-1998. [Tallinn] : Eesti Inseneride Liit, [1998]. lk. 4-5.

Leimann, J. The freest economy in Central and Eastern Europe // Estonia : candidate for membership in the European Union : international business handbook 1998-1999. Tallinn : Euroinformer, [1998]. p. 65-79.

Lepp, R. Approximate solution of stochastic programs with probability functionals // Proceedings of the Conference on Operations Research OR98, 31 August – 03 September 1998, Zürich, p. 63-64.

Lepp, R. Approximation methods to stochastic programs with probability and quantile functionals // Optimization Methods and Their Applications : proceedings of the 11th Baikal International School-Seminar, 5-12 July 1998, Irkutsk : plenary lectures, p. 172-183.

Lepp, R. Approximation of decision rules in probabilistic programming // VII International Conference on Stochastic Programming, August 8-16, 1998, Vancouver, p. 82.

Lepp, R. Discrete approximation of Hammerstein integral equations with discontinuous kernels // Numerical functional analysis and optimization. **19** (1998) 7/8, p. 835-848.

Leppiman, A., Enn, Ü. Tänava lapsed – kes nad on? // Lastekaitse Liidu konverents "Meie lapse mured" : lapsed tänaval : 20. november 1997. a. Tallinn : Eesti Lastekaitse Liit, [1997]. lk. 61-67.

Leppiman, A., Enn, Ü. Tänavalapsed : kasvav sotsiaalne probleem // Teaduselt praktikale : uurimusi ja arutlusi sotsiaaltöö teemadel : teadusartiklite kogumik. Tallinn, 1998. lk. 70-79.

Levald, H. Aruanne sihtasutuse Eesti Haridusfoorum tööst // Eesti haridusfoorum '97 : hariduse kättesaadavusest ja kvaliteedist õpiühiskonda pürgivas Eestis, 31. okt. – 2. nov. 1997, Narva-Jõesuu : ettekannete ja sõnavõttude kogumik. Tallinn, 1998. lk. 145-146.

Levald, H. [Sõnavõtt paneeldiskussioonil "Tööjõuturg ja haridus"] // Eesti haridusfoorum '97 : hariduse kättesaadavusest ja kvaliteedist õpiühiskonda pürgivas Eestis, 31. okt. – 2. nov. 1997, Narva-Jõesuu : ettekannete ja sõnavõttude kogumik. Tallinn, 1998. lk. 64-65.

Listra, E. On the uniqueness of the conjectural variations in oligopoly theory // Papers of the 4th Conference on Financial Sector Reform in Central and Eastern Europe, 24-

26 April 1998, Tallinn. Vol. 2, TTUWPE(BFE) No. 98/24-98/32. Tallinn, 1998. p. 207-212.

Loogna, N., Tint, P. Chemical risk assessment of Estonian small-scale enterprises // International Symposium from Protection to Promotion : Occupational Health and Safety in Small-scale Enterprises, Helsinki, 1998, p. 70.

Lumiste, R. Eesti riigi ettevõtluspoliitikast // Eesti Vabariigi integreerumine Euroopa Liiduga – majanduspoliitika eesmärgid ja abinõud : VI teadus- ja koolituskonverentsi ettekanded - artiklid, (Tartu – Värska, 25.-27. juuni 1998). Tallinn : Mattimar, 1998. lk. 169-175.

Lumiste, R. Eesti väikefirmade finantseerimine // Ülesandekogu. 2 / Eesti Junior Achievement. Kordustr. Tallinn, 1998. lk. 7-9.

Lumiste, R. Financing innovation in Estonian SMEs // Proceedings of the Conference on Growth and Job Creation in SMEs, January 7-9, 1998, Helsinki School of Economics and Business Administration, Mikkeli, p. 138-156.

Lumiste, R. Innovation project risk of Estonian SMEs in dynamically changing economic environment // Workshop papers of the Second International Stockholm Seminar on Risk Management, 9-12 June, 1997. 14 p.

Mallene, Ü. Kaupluste ketistumine on alanud // Ärielu (1998) 4, lk. 128-130.

Mallene, Ü. Konkurents ja konkurentsiseadus // Ülesandekogu. 2 / Eesti Junior Achievement. Kordustr. Tallinn, 1998. lk. 35-36.

Mereste, U. Majanduslik tegelikkus – nii nagu see on ja nagu seda mitte alati õigesti ei mõisteta // Akadeemia (1998) 6, lk. 1170-1192.

Mereste, U. Presentation for honorary doctorate at Estonian Business School, September 1, 1998 // EBS review. **8** (1998) p. 37.

Mereste, U. Põhiseadust ignoreerivad tähendusõpetuslikud uperpallid // Õiguskeel (1998) 4, lk. 6-11.

Mereste, U. Seaduse keel ja loogika // Õiguskeel (1998) 1, lk. 33-39. Algus:1997 nr 4.

Mereste, U. Seadusteksti tõlgendamise probleeme // Õiguskeel (1998) 5, lk. 12-16.

Mereste, U. Uno Mereste lood : ratas võib olla ka kandiline // Kultuur ja Elu (1998) 1, lk. 19-23.

Mereste, U. Ühistulise panganduse ja laenu-hoiuühistute arengusuunad // Ühistegevusest Eesti Vabariigis. 2. S. l, 1998. lk. 23-25.

Mereste, U., Sõrg, M. Ühistegelike krediidiasutuste asutamise idee pole Eestis veel maha maetud // Ühispanga Uudised : Toronto Eesti Ühispanga väljaanne. **42** (1998) lk. 25-29.

Nuuma, P. Kriminaalseadustiku üldosa seaduse eelnõu mõne sätte kriminaalpreventsiooni mõjust // Teaduskonverents : teesid : 12. veebruar 1998 / Sotsiaalteaduste erakõrgkool "Veritas". [Tallinn], 1998. lk. 17-21.

Paadam, K., Liias, R. Social housing in Estonia : non-existent but indispensable // Social Housing : International Comparison of Planning for the Weakest Social Groups : report from an International Cross-disciplinary Seminar in Bergen – Fotlandsvåg, 12-16 november 1997. Bergen : Institutt for geografi, 1998. p. 144-153. (Geografi i Bergen. Serie B, Monografier fra Institutt for geografi – Bergen ; 3).

Pavelson, M. Kokkuvõte paneeli ["Tööjõuturg ja haridus"] tööst // Eesti haridusfoorum '97 : hariduse kättesaadavusest ja kvaliteedist õpiühiskonda pürgivas Eestis, 31. okt. – 2. nov. 1997, Narva-Jõesuu : ettekannete ja sõnavõttude kogumik. Tallinn, 1998. lk. 71-74.

Pavelson, M. Kokkuvõte teemal "Hariduse kvaliteet ja tööturg" // Eesti hariduskonverents '95 – Eesti haridusfoorum '97 : vastuvõetud dokumendid. Tallinn, 1998. lk. 22-26.

Pavelson, M. Vene laps eesti koolis // Haridus (1998) 5, lk. 8-12.

Pavelson, M. Vene noorte haridusorientatsioonid // Mitmekultuuriline Eesti : väljakutse haridusele : projekti "Mitte-eesti noorte integratsioon Eesti ühiskonnas" väljaanne (VERA II). Tartu, 1998. lk. 209-224.

Pavelson, M. [Sõnavõtt paneeldiskussioonil "Muukeelne haridus Eestis"] // Eesti haridusfoorum '97 : hariduse kättesaadavusest ja kvaliteedist õpiühiskonda pürgivas Eestis, 31. okt. – 2. nov. 1997, Narva-Jõesuu : ettekannete ja sõnavõttude kogumik. Tallinn, 1998. lk. 88-91.

Pavelson, M., Jedomskihh, J. Muulased eesti koolis kui pedagoogiline probleem // Mitmekultuuriline Eesti : väljakutse haridusele : projekti "Mitte-eesti noorte integratsioon Eesti ühiskonnas" väljaanne (VERA II). Tartu, 1998. lk. 427-457.

Pavelson, M., Trasberg, K. Mitmekultuurilise hariduse globaalsest kontekstist // Mitmekultuuriline Eesti : väljakutse haridusele : projekti "Mitte-eesti noorte integratsioon Eesti ühiskonnas" väljaanne (VERA II). Tartu, 1998. lk. 21-32.

Peep, V. Eesti 1920. aastate sotsiaalpoliitika ja selle taust // Kaks algust : Eesti Vabariik – 1920. ja 1990. aastad. Tallinn : Umara, 1998. lk. 105-119. (Ad fontes ; 3).

Peep, V. Kohturegistrite arengust Eestis = Über die Entwicklung des Registergerichts in Estland // Kinnistusraamatu- ja notaripäevad, 15.-17. mai 1997 : ettekanded = Grundbuch- und Notartage, 15.-17. Mai 1997 : Referate. [Tallinn] : Eesti Vabariigi Justiitsministeerium, cop. 1998. lk. 31-39, 175-185.

Purju, A. Estonia // Nordic economic outlook (June, 1998) 1, p. 22-25.

Purju, A. Estonia // Nordic economic outlook (December, 1998) 2, p. 22-23.

Purju, A. Estonian economy : macroanalytic viewpoint // The Baltic review. **15** (1998) p. 18-19.

Purju, A. Riik, avalik sektor ja turg // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1997. Tallinn, 1998. lk. 171-182.

Purju, A. State, public sector and market : alternatives for a small country // The Baltic review. **13** ([1997]) p. 12-14.

Põlajeva, T. Eesti väliskaubanduspoliitika ja sellega kaasnevad probleemid // Eesti Vabariigi integreerumine Euroopa Liiduga – majanduspoliitika eesmärgid ja abinõud : VI teadus- ja koolituskonverentsi ettekanded - artiklid, (Tartu – Värska, 25.-27. juuni 1998). Tallinn : Mattimar, 1998. lk. 210-212.

Põlayeva, T. An overview of the economical situation in Russia // Papers of the 4th Conference on Financial Sector Reform in Central and Eastern Europe, 24-26 April 1998, Tallinn. Vol. 2, TTUWPE(BFE) No. 98/24-98/32. Tallinn, 1998. p. 213-215.

Randveer, M. Pensionisüsteemi reformimisest // Eesti Vabariigi integreerumine Euroopa Liiduga – majanduspoliitika eesmärgid ja abinõud : VI teadus- ja koolituskonverentsi ettekanded - artiklid, (Tartu – Värska, 25.-27. juuni 1998). Tallinn : Mattimar, 1998. lk. 220-225.

Ranne, T., Peep, V. Commercial register, register of non-profit organisations and foundations, commercial pledge register, central business register // Information technology in public administration of Estonia : yearbook 1997. Tallinn, 1998. p. 89.

Ranne, T., Peep, V. Äriregister, mittetulundusühingute ja sihtasutuste register, kommertspandiregister, keskäriregister // Infotehnoloogia haldusjuhtimises : aastaraamat 1997. Tallinn, 1997. lk. 159-163.

Raudjärv, M. Eesti Vabariigi majanduspoliitika eesmärkidest ja abinõudest // Eesti Vabariigi integreerumine Euroopa Liiduga – majanduspoliitika eesmärgid ja abinõud : VI teadus- ja koolituskonverentsi ettekanded - artiklid, (Tartu – Värska, 25.-27. juuni 1998). Tallinn : Mattimar, 1998. lk. 226-238.

Raudsepp, O. Bankwesenslehrprozess in Tallinner Technischen Universität TTU // Papers of the 4th Conference on Financial Sector Reform in Central and Eastern Europe, 24-26 April 1998, Tallinn. Vol. 2, TTUWPE(BFE) No. 98/24-98/32. Tallinn, 1998. p. 227-230.

Raudsepp, O. Erinevad arveldusviisid // Ekspordi käsiraamat. [Tallinn] : Eesti Kaubandus-Tööstuskoda, 1998. lk. 161-176.

Rekkaro, V. Eesti ühiskond ja omandireformipoliitika // Eesti Vabariigi integreerumine Euroopa Liiduga – majanduspoliitika eesmärgid ja abinõud : VI teadus- ja koolituskonverentsi ettekanded - artiklid, (Tartu – Värska, 25.-27. juuni 1998). Tallinn : Mattimar, 1998. lk. 253-259.

Remmelg, A., Pihotalo, P., Purju, A., Ratso, S. Investeerimisotsus lähtub neljast turureeglist : [vestlus] // Ärielu (1998) 11, lk. 54-57.

Saarma, R. Läbirääkimised // Ekspordi käsiraamat. [Tallinn] : Eesti Kaubandus-Tööstuskoda, 1998. lk. 104-108.

Saat, M. Kolmas kõne [TTÜ immatrikuleerimisaktusel] // Tallinna Ülikoolid (1998) 3, lk. 6-8.

Saat, M. Tehnosiirde rahvuslikud mudelid // Eesti Vabariigi integreerumine Euroopa Liiduga – majanduspoliitika eesmärgid ja abinõud : VI teadus- ja koolituskonverentsi

ettekanded - artiklid, (Tartu – Värska, 25.-27. juuni 1998). Tallinn : Mattimar, 1998. lk. 271-281.

Saat, M. Viis kultuuritähist : [vastused toimetuse küsimustele]// Luup(1998) 4, lk. 50.

Smallbone, D., Venesaar, U. Internationalization and SME development in the Baltic States : some evidence from the glothing and food processing sectors // Proceedings of the Conference on Growth and Job Creation in SME-s, January 7-9, 1998, Mikkeli, Finland, p. 206-225.

Taal, H. Risk assessment as first step of prevention of risks in the enterprise // Occupational Safety and Health : International Conference, Vilnius, 1-2 December, 1998 : abstracts, p. 166-169.

Tammeraid, A. Investeeringud Eesti ettevõtetes // Eesti Vabariigi integreerumine Euroopa Liiduga – majanduspoliitika eesmärgid ja abinõud : VI teadus- ja koolituskonverentsi ettekanded - artiklid, (Tartu – Värska, 25.-27. juuni 1998). Tallinn : Mattimar, 1998. lk. 343-352.

Tammeraid, A., Teearu, A. Development of financial contractual relationships and investment policy of Estonian firms // Papers of the 4th Conference on Financial Sector Reform in Central and Eastern Europe, 24-26 April 1998, Tallinn. Vol. 2, TTUWPE(BFE) No. 98/24-98/32. Tallinn, 1998. p. 123-132.

Tammeraid, A., Teearu, A., Vensel, V. Development of the financial relationships : empirical results of the year 1997 interview study // Papers of the 4th Conference on Financial Sector Reform in Central and Eastern Europe, 24-26 April 1998, Tallinn. Vol. 1, TTUWPE(BFE) No. 98/12-98/23. Tallinn, 1998. p. 187-206.

Tammeraid, A., Teearu, A., Vensel, V. Enterprise restructuring and changes in the business environment in Estonia // Bank and enterprise restructuring. London : Kluwier, 1998. p. 47-73.

Teder, J., Terk, E. Estonian entrepreneurship : towards western markets and operating patterns // The NEBI yearbook 1998 : North European and Baltic Sea integration. Berlin : Springer, 1998. p. 145-159.

Teearu, A. Finants-lepinguliste suhete areng Eesti majanduses // Eesti Vabariigi integreerumine Euroopa Liiduga – majanduspoliitika eesmärgid ja abinõud : VI teadus- ja koolituskonverentsi ettekanded - artiklid, (Tartu – Värska, 25.-27. juuni 1998). Tallinn : Mattimar, 1998. lk. 353-359.

Tint, P. Risk assessment in the working environment in Estonia // International journal of occupational safety and ergonomics. **4** (1998) 2, p. 237-248.

Tint, P. Terviseriskide tundmine ja teadvustamine kemikaalide käitlemisel // Keskkonnatehnika (1998) 3, lk. 16.

Tint, P., Rääk, A. Riskianalüüs ja seadmeohutus // Keskkonnatehnika (1998) 2, lk. 42-43.

Tint, P., Rääk, A. Riskianalüüsi vajalikkusest = Through risk assessment to better safety // Eesti Töötervishoid (1998) 2, lk. 15-19.

Uustalu, A. Tallinna sadamate arengut ohustavad sisemised probleemid // Ärielu (1998) 11, lk. 100-101.

Vainu, J. Taxation policy in Estonia // Papers of the 4th Conference on Financial Sector Reform in Central and Eastern Europe, 24-26 April 1998, Tallinn. Vol. 2, TTUWPE(BFE) No. 98/24-98/32. Tallinn, 1998. p. 223-226.

Venesaar, U. Ettevõtluse areng = Development of entrepreneurship // Eesti edukad ettevõtted 1998. Tallinn : Ilo, [1998]. lk. 34-36, 75-78.

Venesaar, U., Smallbone, D., Rumpis, L., Budreikate, D. Problems facing the development of small and medium-sized manufacturing firms in the Baltic States // Transition in the Baltic States : microlevel studies. London : Macmillan Press, 1997. p. 227-247.

Vensel, L., Vensel, V. Economic policy outcomes : development of the regulation mechanism // Eesti Vabariigi integreerumine Euroopa Liiduga – majanduspoliitika eesmärgid ja abinõud : VI teadus- ja koolituskonverentsi ettekanded - artiklid, (Tartu – Värska, 25.-27. juuni 1998). Tallinn : Mattimar, 1998. lk. 410-417.

Vensel, L., Vensel, V. Some empirical developments of the Estonian legal environment // Abstracts of the 5th Conference of the European Association for Comparative Economic Studies, 10-12 September 1998, Varna, p. 73. Täistekst CD-ROMil, 17 lk.

Vensel, V. Bureaucracy and ethics : is there influence on a transitional economy? // Abstracts of the V Conference "European Culture", 28-31 October 1998, Pamplona, p. 328.

Vensel, V. Development of the legal environment in Estonia : results of an empirical study // Papers of the 4th Conference on Financial Sector Reform in Central and Eastern Europe, 24-26 April 1998, Tallinn. Vol. 1, TTUWPE(BFE) No. 98/12-98/23. Tallinn, 1998. p. 207-219.

Vensel, V. Estrangement from politics in a transitional country : an Estonian case // Lo Straniero (May 1998) 13 (27), p. 15-16.

Vensel, V. The economic environment in Estonia : its effect on enterprises // The Baltic review. **14** (1998) p. 23-26.

Vensel, V., Meerits, H., Uudam, M., Langemets, A. Panganduse pilvitus : kolm spetsi ja võhik pangandusest : [vestlusring] // Luup (1998) 12, lk. 36-39.

Vensel, V., Wihlborg, C. Financial constraints on entrepreneurship in Estonia // Financial sector reform and privatization in transition economies. Amsterdam : Elsevier, 1998. p. 35-67. (Advances in finance, investment and banking ; 7).

Übi, E. An approximate solution to linear and quadratic programming problems by the method of least squares // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Physics. Mathematics. **47** (1998) 1, p. 19-28.

Übi, E. Kuldne tervise võti – mesi // Kodutohter (1998) august, lk. 48-50.

Übi, E. On computing a stable least squares solution to the linear programming problem // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Physics. Mathematics. **47** (1998) 4, p. 251-259.

MATEMAATIKA–FÜÜSIKATEADUSKOND

Raamatud

Aarna, H., Bender, V., Kelder, T., Loide, R.-K., Suurvarik, P., Reiter, E., Rusalep, E., Ruus, T., Mere, A., Timma, E., Uder, Ü.-O. (koost.). Füüsika ülesanded. 1. Tallinn, 1998. 101 lk.

Aarna, H., Bender, V., Kelder, T., Mere, A., Reiter, E., Rusalep, E., Ruus, T., Suurvarik, P., Uder, Ü.-O. (koost.). Füüsika ülesanded. 2. Tallinn, 1998. 111 lk.

Jõgi, A., Laul, E. (koost.). Eesti vanima pasunakoori lugu : Torma puhkpilliorkester 150. Tallinn : Teaduste Akadeemia Kirjastus, 1998. 75 lk.

Kask, M., Loitve, M. (koost.). Joonestamise harjutusülesanded ehituserialadele. Tallinn, 1998. 20 lk.

Kogermann, E. (koost.). Kujutava geomeetria üldkursus : abimaterjal loengute kuulamiseks. Tallinn, 1998. 36 lk.

Koppel, H. A projection-iteration method of the fourth order. Tallinn : TTÜ kirjastus, 1998. 7 lk. (Preprints of Tallinn Technical University ; B9).

Lõhmus, A., Uudelepp, H., Velsker, K. Eksaminandile matemaatika riigieksamist. Tallinn, 1998. 44 lk.

Mankin, R., Reiter, E. Mittetasakaaluliste protsesside statistiline termodünaamika. 2, Nõrgalt mittetasakaaluliste protsesside termodünaamika. Tallinn, 1998. 122 lk.

Olevsoo, G., Kalv, P. (koost.). Kalender 1999. Tallinn : Olion, 1998. 255 lk.

Pais, E. Matemaatika 7. klassile. 1. raamat. Tallinn : AVITA, 1998. 160 lk.

Pais, E. Matemaatika 7. klassile. 2. raamat. Tallinn : AVITA, 1998. 176 lk.

Riives, J. (koost.). Kujutava geomeetria üldkursus : harjutusülesanded. Tallinn, 1998. 44 lk.

Riives, J. (koost.). Kujutava geomeetria üldkursus : metoodilised juhendid. Tallinn, 1998. 19 lk.

Riives, J. (toim.). Kujutava geomeetria üldkursus : koduste graafiliste tööde lähtevariandid. 1. Tallinn, 1998. 8 lk.

Riives, J. (toim.). Tehnilise joonestamise põhimõisted. Tallinn, 1998. 39 lk.

Uder, Ü. Füüsika : loengukonspekt. 2. Tallinn, 1998. 147 lk.

Vichmann, F. Matrix transformations of certain double sequence classes. Tallinn : TTÜ, 1998. 12 lk. (Tallinna Tehnikaülikooli preprindid = Preprints of Tallinn Technical University ; B10).

Artiklid

Aas, T., Harvig, V., Hoyer, H., Kalv, P., Meremaa, I. The last Mohican – a single-channel dual-star photometer // Joint European and National Astronomical Meeting JENAM-98, Prague, September 9-12, 1998 : last minute abstracts, p. 8.

Aben, H., Ainola, L. Interference blots and fringe dislocations in optics of twisted birefringent media // Journal of the Optical Society of America. Part A. **15** (1998) 9, p. 2404-2411.

Aben, H., Ainola, L. Interference blots in integrated fringe patterns // Advanced optical method and applications in solid mechanics. Vol. 1. Mo-P2. S. l., 1998. p. 1-8.

Aben, H., Ainola, L., Anton, J. Complete residual stress measurement in axisymmetric glass articles // Experimental mechanics. **2** (1998) p. 1343-1346.

Aben, H., Ainola, L., Anton, J. Complete residual stress measurement in axisymmetric glass articles // Proceedings of the 18th International Congress on Glass, San Francisco, 1998. B6, p. 46-50.

Ainola, L. Application of integrated photoelasticity to the determination of viscous flow velocity in closed conduits // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Physics. Mathematics. **47** (1998) 1, p. 48-55.

Andersone, I., Andersons, B., Chirkova, E., Kallavus, U., Teeäär, R., Druz, N. Investigation of the structure, composition and sorption properties of Alder (*Alnus*) wood // EWLP'98 : Fifth European Workshop on Lignocellulosics and Pulp "Advances on Lignocellulosics Chemistry for Ecologically Friendly Pulping and Bleaching Technologies", Aviero, Portugal, August 30 – September 2, 1998 : proceedings, p. 41-44.

Andersons, B., Tschirkova, H., Druse, N., Irbe, I., Andersone, I., Kallavus, U., Zhurins, A. Zur Erarbeitung der umweltfreundlichen Holzschutzmittel // Umwelteinflüsse erfassen, simulieren, bewerten : 27. Jahrestagung der GUS, 18. bis 20. März 1998 / Gesellschaft für Umweltsimulation. Karlsruhe, 1998. S. 14/1-15.

Irbe, I., Kallavus, U., Teeäär, R., Andersons, B. Studies on wood biodegradation by SEM and ^{13}C NMR methods // The Sixth International Mycological Congress, Israel, 23-28 August, 1998 : proceedings, p. 120.

Janno, J., Wolfersdorf, L.v. Identification of weakly singular memory kernels in viscoelasticity // Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik. **78** (1998) S. 391-403.

Janno, J., Wolfersdorf, L.v. Inverse problems for identification of memory kernels in thermo- and poroviscoelasticity // Mathematical methods in the applied sciences. **21** (1998) p. 1495-1517.

Jõgi, A. Akadeemik Arnold Humala tööde bibliograafiast // Arnold Humal : 1908-1987 : 90ndale sünniaastapäevale pühendatud materjalide ja mälestuste kogumik. Tartu, 1998. lk. 144-156.

Kallavus, U. Teadmine teadmatusest saab teadmiseks // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1997. Tallinn, 1998. lk. 190-192.

Kallavus, U., Põldme, M. Environmental influence on construction materials // Science and Technology Education for Responsible Citizenship and Economic Development, [Edmonton, Alberta, Canada, Aug. 17-22, 1996] : 8th symposium proceedings. Vol. 4. S. l., [1997]. p. 278.

Kalv, P. Kui vana on astronoomia Tšehhimaal? // Horisont (1998) 5, lk. 53.

Kiss, E.M., Janno, J. Constrained discrete least squares method for identifying of memory kernels in viscoelasticity // Advances of Conference, held in Milan, 18.-21.03.1998, p. 17.

Klopov, M., Kristoffel, N. Dynamical instability of the apex oxygen by the c-bonds compression in YBaCuO // Physica. C. **307** (1998) p. 261-264.

Kokorevics, A., Gravitis, J., Bikovens, O., Kallavus, U., Teeäär, R. Tropical biomass conversion into value added products using steam explosion // Proceedings [of the] 13th International Congress of Chemical and Process Engineering CHISA'98, Praha, 23-28 August, 1998, CD-ROM record no. 1127, [20] p.

Kurik, L. Kirkad Iridiumid // Horisont (1998) 7, lk. 34-35.

Kuusk, P., Paal, E. Some applications of geodesic loops and nonlinear geometric algebra in the theory of gravity // Acta applicandae mathematicae. **50** (1998) p. 67-76.

Loide, R.-K. Meie suurim väärtus on haridus // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1997. Tallinn, 1998. lk. 158-162.

Loide, R.-K., Ots, I., Saar, R. De Sitter group and relativistic wave equations // Hadronic journal. **20** (1997) p. 503-521.

Loide, R.-K., Ots, I., Saar, R. Massless field and Wigner classification // Proceedings of the 5th Wigner Symposium, Vienna, Austria, 25-29 Aug. 1997. Singapore : World Scientific, 1998. p. 213-215.

Lõhmus, A. Eksamitulemuste analüüs // Matemaatika katseline riigieksam. Tallinn, 1997. lk. 14-23.

Lõhmus, A. Eksamitulemuste analüüs kooli aastahinnete alusel // Matemaatika riigieksam 1998. Tallinn, 1998. lk. 23-34.

Lõhmus, A. Teorija verojatnosti i matematičeskaja statistika : gimnazičeskij kurs // Matematika : posobie dlja učitelja. Tallinn, 1998. lk. 109-116. (Programma obučenija / Ministerstvo obrazovanija). Vene keeles.

Lõhmus, J., Paal, E., Sorgsepp, L. About nonassociativity in mathematics and physics // Acta applicandae mathematicae. **50** (1998) p. 3-31.

Mikli, V., Kulu, P., Simakov, S., Käerdi, H. Comparative investigation of disintegrated WC-Co powders by different analyzing methods // Proceedings of the Third National DAAAM Conference in Estonia : SCIENCE '98. Tallinn, 1998. p. 103-106.

Mikli, V., Kulu, P., Tümanok, A., Käerdi, H. Comparative investigation of disintegrated WC-Co powders by the methods of sieving and image processing // Materials Engineering - 98 : materials of the VII-th International Baltic Conference, September 24-25, Jūrmala, Latvia. Rīga, 1998. p. 9-13.

Mägi, R. Specific features of computer-aided draughting // Engineering and computer graphics. 4. Vilnius : Technika, 1998. p. 5-9.

Mägi, R., Türn, L., Teaste, A. CAD applications in teaching descriptive geometry // Engineering and computer graphics. 4. Vilnius : Technika, 1998. p. 10.

Paal, E. Coassociativity, cohomology and Gerstenhaber algebras // Algebras, groups, and geometries. **15** (1998) p. 85-93.

Paal, E. Continuous Moufang transformations // Acta applicandae mathematicae. **50** (1998) p. 77-91.

Paesalu, J. Improvement of determination of tidal gravity parameters at station no. 1102, Tallinn // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Physics. Mathematics. **47** (1998) 4, p. 290-298.

Puusemp, P. On the endomorphism semigroup of a multiple wreath product // Kurosh Algebraic Conference '98 : abstracts of talks. Moscow, 1998. p. 106.

Puusemp, P. On the torsion subgroups and endomorphism semigroups of abelian groups // Algebras, groups, and geometries. **14** (1997) p. 407-422.

Riives, J. Effigies and depicting devices in the graphical preparation structure // Engineering and computer graphics. 4. Vilnius : Technika, 1998. p. 11-13.

Saar, R., Ots, I., Loide, R.-K., Vili, R. Dynamical Poincare algebras and higher spin interaction theory // Hadronic journal. **20** (1997) p. 559-574.

Sinivee, V. Rännakud unes ja ... netis // Horisont (1998) 4, Horisondi Ekstra, lk. 12-13.

Tamla, Ü., Kallavus, U. Kaks hõbeaaret Angerja muinasasulast : [Rapla maakond] // Loodus, inimene ja tehnoloogia : interdistsiplinaarseid uurimusi arheoloogias. Tallinn, 1998. lk. 230-278. (Muinasaja teadus ; 5).

Tamla, Ü., Kallavus, U. Väike hõbeaare Varbola Jaanilinnast // Eesti Arheoloogia Ajakiri. **2** (1998) lk. 21-36.

Vaarmann, O. Methods for nonlinear ill-posed problems // GAMM-Workshop : Iterative Processes for Solving Equations, Kiel, July 3-5, 1998, p. 27.

Vaarmann, O. On solving large nonlinear optimization problems // The 3rd European IEEE Workshop on Computer-Intensive Methods in Control and Data Processing :

Can We Beat the Curse of Dimensionality?, September 7-9, 1998, Prague, Czech Republic. S. l., [1998]. p. 217-220.

Vaarmann, O. Some methods for solving nonlinear ill-posed problems // Approximation methods and orthogonal expansions : abstracts of the International Conference on Approximation Methods and Orthogonal Expansions : Kääriku, Estonia, May 29-31, 1998. Tartu : Atlex, 1998. p. 34.

Vaher, M., Truus, K., Taure, I., Leito, I., Lahe, L., Kallavus, U., Pehk, T. Composition and structure of summary polysaccharide from the red alga *Furcellaria lumbricalis* // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. **47** (1998) 2, p. 51-59.

Viljus, M., Pirso, J., Kallavus, U. Corrosion of titanium carbide cermets in mineral acids // Materials Engineering - 98 : materials of the VII-th International Baltic Conference, September 24-25, Jūrmala, Latvia. Rīga, 1998. p. 141-145.

MEHAANIKATEADUSKOND

Raamatud

Mehaanikainseneride täiendõppe temaatika 1998/99. õppeaastaks. Tallinn, 1998. 38 lk.

Proceedings of the Third National DAAAM Conference in Estonia : SCIENCE '98 / Tallinn Technical University. Department of Machinery. Tallinn, 1998. 121 p.

Mehaanikainseneride koolitus 1918–1998 / toimetuskolleegium: J. Kübarsepp (esimees), E. Hendre (peatoimetaja) jt. ; koostajad: M. Ajaots, E. Hendre, K. Kenk, P. Kulu, J. Kübarsepp, R. Küttner, R. Levet, E. Mesila, V. Mägi, T. Pappel, J. Papstel, M. Pikner, V. Reedik, V. Rjadnev, J. Tadolder, L. Õispuu. Tallinn : TTÜ kirjastus, 1998. 215 lk.

Arensburger, D., Kulu, P. (koost.). Laboratoorsete tööde juhendid metalliõpetuses. 2. Tallinn, 1998. 106 lk.

Carmona Dávila, R. El camino al DIN EN ISO 9000 al QS 9000 y al VDA 6.1, como elemento clave para el éxito en la calidad. México : Editorial Diana, 1998. 148 p.

Carmona Dávila, R. El hombre, principio universal de la calidad. México D.F. : Diana Editorial, 1998. 147 p.

Jaanson, A. Predicting characteristics of the surface roughness. Tallinn : TTÜ, 1998. 15 p. (Preprints of Tallinn Technical University ; E5).

Järvpõld, L. (tlk.). Kettülekande tehnika : teejuht rullkettülekande tehniliste seoste realistlikku käsitlusse : [prospekt] / koostaja Rexnord Kette. S.l., [1998]. 35 lk.

Kiitam, A. (tlk.). Kvaliteedijuhtimine ja kvaliteedisüsteemi elemendid. Osa 3, Juhised töötlusmaterjalidele = Quality management and quality system elements. Part 3,

Guidelines for processed materials. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 68 lk. (Eesti standard ; EVS-ISO 9004-3:1998).

Kiitam, A. (tlk.). Kvaliteedijuhtimine ja kvaliteedisüsteemi elemendid. Osa 4, Juhised kvaliteediparenduseks = Quality management and quality system elements. Part 4, Guidelines for quality improvement. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 61 lk. (Eesti standard ; EVS-ISO 9004-4:1998).

Kiitam, A. (tlk.). Kvaliteedijuhtimise ja kvaliteeditagamise standardid. Osa 4, Juhised usaldatavusprogrammi juhtimiseks = Quality management and quality assurance standards. Part 4, Guide to dependability programme management. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 16 lk. (Eesti standard ; EVS-ISO 9000-4:1998).

Kiitam, A. (tlk.). Kvaliteedisüsteemide auditeerimise juhised. Osa 1, Auditeerimine = Guidelines for auditing quality systems. Part 1, Auditing. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1997. 24 lk. (Eesti standard ; EVS-EN 30011-1:1997).

Kiitam, A. (tlk.). Kvaliteedisüsteemide auditeerimise juhised. Osa 2, Kvaliteedisüsteemide audiitorite kvalifikatsioonikriteeriumid = Guidelines for auditing quality systems. Part 2, Qualification criteria for quality systems auditors. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1997. 16 lk. (Eesti standard ; EVS-EN 30011-2:1997).

Kiitam, A. (tlk.). Kvaliteedisüsteemide auditeerimise juhised. Osa 3, Auditiprogrammide juhtimine = Guidelines for auditing quality systems. Part 3, Management of audit programmes. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1997. 11 lk. (Eesti standard ; EVS-EN 30011-3:1997).

Kirs, J. Mehaanikaliste süsteemide võnkumised. Tallinn, 1998. 123 lk.

Kulderknup, E., Laaneots, R., Nanits, M. (koost.). Kauba ja materjali massi mõõtmine kaalumisega : mõõtemetoodika. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 15 lk. (Eesti standard ; EVS 745:1998).

Kulderknup, E., Laaneots, R., Nanits, M. (koost.). Tükikauba koguse mõõtmine : mõõtemetoodika. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 6 lk. (Eesti standard ; EVS 746:1998).

Kulu, P. (koost.). Terased : Eurostandardid (liigitus, tähistus, markeering, koostis, margivastavus). Firmaterased. Alumiiniumisulamid : Eurostandardid (markeering, koostis, margivastavus). Firmasulamid. Tallinn, 1998. 129 l. (Euro) ([Inseneerimaterjalid]).

Kulu, P., Kübarsepp, J. (koost.). Metalliõpetus ja metallide tehnoloogia : eesti-inglise-saksa-vene terminid ja määratlused. [1. vihik], I Metallograafia ja termotöötlus, II Metallid ja sulamid. 2. tr. Tallinn, 1998. 93 lk.

Kulu, P., Kübarsepp, J., Valdma, L. Metalliõpetus ja metallide tehnoloogia. 1, Metalliõpetus ja metallurgia. Tallinn, 1998. 216 lk.

Küttner, R. (koost.). Eesti riiklik innovatsiooniprogramm : (toodete ja tehnoloogiate konkurentsivõime tõstmise programm). Tallinn, 1998. 56 lk.

Laaneots, R. Mõõtmine. Tallinn, 1998. 135 lk.

Laaneots, R., Krutob, V. jt. (koost.). Metroloogia. Terminid ja määratlused : [eesti-inglise-prantsuse-saksa-vene]. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 56 lk. (Eesti standard ; EVS 758:1998).

Lavrentjev, J. Determination of one-port source data for fans via scaling laws and lumped models. Stockholm, 1998. 47 p. (Report of Royal Institute of Technology ; TRITA-FKT 98:27).

Lavrentjev, J. Multi-port models for source characterization of fluid machines. Stockholm, 1998. Eraldi pag. (140 p.). (Doctoral thesis of Royal Institute of Technology ; TRITA-FKT 98:28). Doctoral thesis -- Royal Institute of Technology, 1998.

Lepikson, H. (koost.). V-kujulise neljataktilise sisepõlemismootori kinemaatilise skeemi projekteerimine. 3. tr. Tallinn, 1998. 76 lk.

Lööne, R., Kiitam, A. (tlk.). ISO 9000 väikeettevõtetele : mida teha : nõuanded ISO tehniliselt komiteelt ISO/TC 176. [Tallinn] : Eesti Standardiamet, 1998. 177 lk. (EVS käsiraamat).

Reedik, V., Kaps, T. Impact study 1992-1997 : Estonia. Tallinn, 1998. 32 p.

Tadolder, J. Mehanika mašin : konspekt lekcij. Tallinn, 1998. 139 lk.

Tammaru, T. (toim.). Ülemaailmse kvaliteedipäeva ja Euroopa kvaliteedinädala rahvusvaheline konverents Kvaliteet ühiskonna teenistuses, 13. novembril 1997. a. Tallinnas. [Tallinn], cop. 1997. 84 lk.

Topnik, E. Insenerimehaanika põhivara. Tallinn, 1998. 86 lk.

Üksti, L. (tlk.). SKF laagrite tehnohoolduse käsiraamat / toimetanud L.Järvpõld.. [Tallinn] : [Alas-Kuul], 1998. 335 lk.

Artiklid

Abiline, I., Laaneots, R. Calibration of thread limit plug gauges // Proceedings of the Third National DAAAM Conference in Estonia : SCIENCE '98. Tallinn, 1998. p. 30-32.

Ajaots, M. Masinad ja aparaadid meie keeles ja meeles // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1997. Tallinn, 1998. lk. 163-170.

Ajaots, M., Tamre, M. Micro capacitive displacement transducer // Proceedings of the 10th DAAAM International Symposium, Cluj-Napoca, Romania, Vienna, 1998, p. 005-006.

Altosaar, M., Hiie, J., Mellikov, E. Selection of processing conditions for solution growth of CdTe and $CuInSe_2$ monograin powders on the base of phase diagrams // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 11.

Altosaar, M., Krustok, J., Mädasson, J., Mellikov, E., Kukk, P. Formation of photosensitivity in $CdSe_xTe_{1-x}$ monograin powders // Ternary and Multinary Compounds : proceedings of the 11th International Conference on Ternary and Multinary

Compounds, ICTMC-11, University of Salford, 8-12 September 1997. London, 1998. p. 553-556. (Institute of Physics Conference Series ; 152).

Arjasov, G., Strižak, V. Analiz raspredelenija nagruzki i naprjaženij v rez'bovom soedinenii na osnove MKÈ // 16th International Conference "Mathematical Modelling in Mechanics of Solids and Structures, Boundary and Finite Element Methods", June 1998, St. Peterburg, Russia, p. 59-64. Vene keeles.

Arjasov, G., Strižak, V. Pročnost' rez'bovyh soedinenij konstrukcij pri nizkotemperaturnyh vozdejstvijah // Aktual'nye problemy mehaniki, pročnosti i teploprovodnosti pri nizkih temperaturah : tezisy dokladov IV naučno-tehničeskogo seminara. Sankt-Peterburg, 1998. lk. 59-61. Vene keeles.

Eerme, M., Resch, M. Optimization of dynamic behavior of shell structures in the interesting frequency band // Proceedings : NordDesign '98 : August 26-28 1998, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden. Stockholm : Royal Institute of Technology, 1998. p. 257-262. (TRITA-MMK; 1998:15).

Grossschmidt, G., Vanaveski, J. Causality of mathematical models of technical systems // ESM'98 : Simulation : Past, Present and Future : 12th European Simulation Multiconference, June 16-19, 1998, Manchester, United Kingdom. [Ghent] : Society for Computer Simulation International, 1998. p. 191-195.

Grossschmidt, G., Vanaveski, J. Characteristics of a hydraulic system with electro-hydraulic servo-valve controlled cylinder // 2nd International Conference on Machine Automation. Advanced Mechatronics: first-time-right, September 15-18, 1998, Tampere, Finland : proceedings of the ICMA'98. Vol. 1. S. l., [1998]. p. 311-323.

Grossschmidt, G., Vanaveski, J. Composing multi-pole-model block schemes for a load-sensing hydraulic drive // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. **4** (1998) 3, p. 209-224..

Grossschmidt, G., Vanaveski, J. Non-symmetric four-way servo-valve parameters // Proceedings of the Third National DAAAM Conference in Estonia : SCIENCE '98. Tallinn, 1998. p. 19-22.

Grossschmidt, G., Vanaveski, J., Harf, M., Züger, A. Creating the classes with NUT language for chain system simulation // Proceedings : NordDesign '98 : August 26-28, 1998, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden. Stockholm : Royal Institute of Technology, 1998. p. 147-156. (TRITA-MMK ; 1998:15).

Hendre, E. Leiutis, mis läks maailma Eestist : [Walter Zappi konstrueeritud minifotokaamera Minox] // Horisont (1998) 1, Horisondi Extra, lk. 10-11.

Hendre, E. Vibroisolatsioon ; Vööliide ; Õhklaagerdus // Eesti entsüklopeedia. 10. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1998. lk. 373, 581, 588.

Hiie, J., Altosaar, M., Mellikov, E. Comparative study of isothermal grain growth of CdS and CdTe in the presence of halide fluxes at low temperatures // Abstracts of the International Conference POLYSe'98 : Polycrystalline Semiconductors – Bulk Materials, Thin Films and Devices, 13-18 Sept. 1998, Schwäbisch Gmünd, Germany, p. O24

Hiie, J., Altosaar, M., Mellikov, E. Multiple role of fluxing agent in the recrystallization process // Abstracts of the 2nd WCEPSEC, 1998, p. 732.

Hiie, J., Altosaar, M., Mellikov, E., Mädasson, J., Sapogova, J., Mikli, V. Isothermal grain growth of CdTe in $CdCl_2$ and Te fluxes // Conference record of the Twenty Sixth IEEE Photovoltaic Specialists Conference – 1997, Anaheim, CA, 29 September – 03 October 1997. S.l., cop. 1997. p. 455-458.

Hindreus, T. Ettevõtte kvaliteedisüsteem ja ISO 9000 sarja standardid // Strateegia (1998) 4, lk. 18.

Hjelt, K., Krustok, J., Yakushev, M., Collan, H., Hill, A.E., Tomlinson, R.D. Photoluminescense of $AgInSe_2$ // Ternary and Multinary Compounds : proceedings of the 11th International Conference on Ternary and Multinary Compounds, ICTMC-11, University of Salford, 8-12 September 1997. London, 1998. p. 441-444. (Institute of Physics Conference Series ; 152).

Ingerma, A., Strizhak, V. An analysis of the reasons of the failure of the locking devices of M/V ESTONIA // Final report on the MV ESTONIA disaster of 28 September 1994. Supplements. Pt. 2. Helsinki, 1997. Supplement No. 510, 9 p.

Ingerma, A., Strizhak, V. The strength studies for the locking devices of the bow visor of M/V ESTONIA // Final report on the MV ESTONIA disaster of 28 September 1994. Supplements. Pt. 2. Helsinki, 1997. Supplement No. 507, 36 p.

Kaljas, F., Reedik, V. On synergistic aspects in integrated product development of mechatronic systems // Mechatronics '98 : proceedings of the 6th UK Mechatronics Forum International Conference, Skövde, Sweden, 9-11 September 1998. Amsterdam : Pergamon, [1998]. p. 513-516.

Karaulova, T., Papstel, J. STEP-implementation in manufacturing environment // Proceedings of the Third National DAAAM Conference in Estonia : SCIENCE '98. Tallinn, 1998. p. 80-84.

Kenk, K. On the modeling of cyclic shear in plasticity // Aktual'nye problemy mehaniki, pročnosti i teploprovodnosti pri nizkih temperaturah : tezisy dokladov IV naučno-tehničeskogo seminara. Sankt-Peterburg, 1998. lk. 61-63.

Kiitam, A. Kvaliteediedenduse mõned päevaprobleemid Eestis // Ülemaailmsele kvaliteedipäevale ja Euroopa kvaliteedinädalale pühendatud rahvusvaheline konverents "Jagades kogemusi, jagame tulu" : 11.-12. novembril 1998. a. Tallinnas. [Tallinn : Eesti Kvaliteediühing, 1998]. lk. 84-89.

Kiitam, A., Tammaru, T. Some considerations on the criteria of Estonian National Quality Award // Proceedings of the Third National DAAAM Conference in Estonia : SCIENCE '98. Tallinn, 1998. p. 41-44.

Kirs, J. Minimum weight problem of circular plates under dynamic pressure loading, considering the hardening of material // Aktual'nye problemy mehaniki, pročnosti i teploprovodnosti pri nizkih temperaturah : tezisy dokladov IV naučno-tehničeskogo seminara. Sankt-Peterburg, 1998. lk. 63-64.

Kleis, I. Kiirustamine maksab // Autorevüü (1998) 4, lk. 30-31.

Kleis, I., Hussainova, I., Shcheglov, I. Impact between spherical glass particles and different target surfaces // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. **4** (1998) 1, p. 18-25.

Kleis, I., Pappel, T., Hussainova, I., Shcheglov, I. Issledovanie processa udarnyh vzaimodejstvij častic // Trenie i iznos. **18** (1997) 6, lk. 730-735. Vene keeles.

Kohutek, I., Besterci, M., Kulu, P. Možnosti hodnotenia morfológie častic práškov obrazovou analýzou // Pokroky práškové metalurgie. **36** (1998) 1, p. 12-18. Titel's translation: Application of image analysis evaluation of powder particle morphology.

Koik, M. On mutual relations of primary and secondary product development // Proceedings of the Third National DAAAM Conference in Estonia : SCIENCE '98. Tallinn, 1998. p. 57-59.

Kommel, L., Teterin, G.P. Èlektrovysadka zagotovok pod štampovku korotkoper'evyh lopatok kompressora // Kuznečno-štampovočnoe proizvodstvo (1988) 10, lk. 18-22. Vene keeles.

Kommel, L., Teterin, G.P., Kodess, B.N. Vlijanie teplofizičeskih svojstv titanovyh splavov na parametry èlektrovysadki // Kuznečno-štampovočnoe proizvodstvo (1988) 7, lk. 29-34. Vene keeles.

Krunks, M., Bijakina, O., Mellikov, E., Varema, T. Formation of $CuInS_2$ thin films by chemical spray pyrolysis // Ternary and Multinary Compounds : proceedings of the 11th International Conference on Ternary and Multinary Compounds, ICTMC-11, University of Salford, 8-12 September 1997. London, 1998. p. 325-328. (Institute of Physics Conference Series ; 152).

Krunks, M., Bijakina, O., Mikli, V., Varema, T. Formation and recrystallization of $CuInS_2$ films in spray pyrolytic process // 24th Estonian Chemistry Days : abstracts of scientific conference. Tartu, 1998. p. 33.

Krunks, M., Bijakina, O., Mikli, V., Varema, T., Mellikov, E. Zinc oxide thin films by spray pyrolysis // 18th Nordic Semiconductor Meeting, Linköping, June 7-10, 1998 : abstracts. S. l., [1998]. p. H-106.

Krunks, M., Leskelä, T., Mannonen, R., Niinistö, L. Thermal decomposition of copper(I) thiocarbamide chloride hemihydrate // Journal of thermal analysis. **53** (1998) p. 355-364.

Krunks, M., Leskelä, T., Mutikainen, I., Niinistö, L. A thermoanalytical and structural study of copper(I) thiocarbamide compounds // ESTAC-7 : 7th European Symposium on Thermal Analysis and Calorimetry, Aug. 30 – Sept. 4, 1998, Balatonfüred, Hungary : book of abstracts. S. l., [1998]. p. 88.

Krunks, M., Mikli, V., Bijakina, O., Varema, T., Mellikov, E. Growth and recrystallization of $CuInS_2$ films in spray pyrolytic process // Ninth International Conference on Solid Films and Surfaces : ICSFS-9 : July 6th – 10th, 1998, Copenhagen, Denmark : final program & the book of abstracts. S. l., [1998]. p. P1.CG.13.

Krustok, J. Elementaarne kui mitteelementaarne // Horisont (1998) 8, lk. 13-14.

Krustok, J. Marsil oli elu, ei olnud, oli, ei olnud... // Loodus (1998) märts, lk. 36.

Krustok, J. Meile vastab füüsik Jüri Krustok // Horisont (1998) 7, lk. 22-23.

Krustok, J. Nanotorud // Horisont (1998) 4, Horisondi Ekstra, lk. 9-11.

Krustok, J. Neutriinol on siiski mass! // Horisont (1998) 7, Horisondi Extra, lk. 12-13.

Krustok, J. Teekond absoluutse nullini // Horisont (1998) 6, Horisondi Extra, lk. 9-10.

Krustok, J. Tõrksa taltsutamine : kas kõiki Tallinna raadiojaamu saaks edastada ühel sagedusel? Uudne tehnoloogia võib fantaasia teoks teha // Luup (1998) 20, lk. 43.

Krustok, J., Collan, H., Hjelt, K., Yakushev, M., Hill, A.E., Tomlinson, R.D., Mändar, H., Neumann, H. Photoluminescence and photoluminescence excitation study of CuGaTe2 // Journal of applied physics. **83** (1998) 12, p. 7867-7872.

Krustok, J., Collan, H., Yakushev, M., Hjelt, K. The role of spatial potential fluctuations in the shape of the PL bands of multinary semiconductor compounds // 18th Nordic Semiconductor Meeting, Linköping, June 7-10, 1998 : abstracts. S. l., [1998]. p. F-84.

Krustok, J., Mädasson, J., Hiie, J. Photoluminescence properties of Z-bands in CdTe // Physica status solidi. A. **165** (1998) p. 517-525.

Krutob, V. Mis on akrediteerimine // Eesti Välismajanduse Teataja (1998) 10, lk. 10-13.

Krutob, V. Restructuration of Estonian measurement system // Proceedings of the Third National DAAAM Conference in Estonia : SCIENCE '98. Tallinn, 1998. p. 60-62.

Kruusing, A., Leppävuori, S., Uusimäki, A. Printed solenoid windings for miniature electromagnetic devices // Proceedings of the 9th Workshop on Micromachining, Micromechanics and Microsystems : MME'98, June 3-5, 1998, Ulvik, Norwey, p. 179-181.

Kruusing, A., Leppävuori, S., Uusimäki, A., Uusimäki, M. Mask-defined abrasive-jet micromachining // MICRO SYSTEM Technologies 98 : 6th International Conference and Exhibition on Micro Electro, Opto, Mechanical Systems and Components, Potsdam, Germany, December 1-3, 1998, p. 673-675.

Kruusing, A., Makarova, O., Uusimäki, A., Leppävuori, S. Electro-discharge machining of ceramic magnetic materials // Proceedings of the Third National DAAAM Conference in Estonia : SCIENCE '98. Tallinn, 1998. p. 114-117.

Kruusing, A., Podgurski, V. Research of permanent magnet microfabrication technology and electromagnetic microdevices at Tallinn Technical University // Proceedings of the Third Micro Structure Workshop, Uppsala, March 24-25, 1998, p. 71-78.

Kruusing, A., Podgurski, V., Osvet, A., Herranen, M. Diamond-like carbon coatings on NdFeB magnets // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. **4** (1998) 1, p. 26-33.

Kruusing, A., Tauts, A. On the voltage across an inductor with time-varying turn number // 43. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium, 21.-24.09.1998. Band 4, Vortragsreihen : Elektroenergiesysteme und elektrische Geräte, Diagnostik, Hochspannungstechnik und elektrische Isoliertechnik, Energiewandlung. [Ilmenau] : Technische Universität Ilmenau, 1998. S. 628-633.

Kruusing, A., Uusimäki, A., Leppävuori, S. Laser cutting of NdFeB // Materials Engineering - 98 : materials of the VII-th International Baltic Conference, September 24-25, Jūrmala, Latvia. Rīga, 1998. p. 105-108.

Kulderknup, E. Kaalude võrdluskalibreerimine // EVS Teataja (1998) 3, lk. 7-12.

Kulderknup, E. Katse- ja kalibreerimislaborite akrediteerimine // Eesti Välismajanduse Teataja (1998) 4, lk. 15-25.

Kulderknup, E. Sertifitseerimis- ja inspekteerimisorganite akrediteerimine // Eesti Välismajanduse Teataja (1998) 3, lk. 17-23.

Kulderknup, E., Laaneots, R. Estimation of uncertainty in mass measurement by weighing // Proceedings of the Third National DAAAM Conference in Estonia : SCIENCE '98. Tallinn, 1998. p. 33-36.

Kulu, P. Uushõbe ; Valgevask ; Valumetall ; Valuteras ; Vasesulamid ; Vasetamine ; Vedelsulamid ; Vedruterased ; Widmannstätteni struktuur ; Volfraamimine ; Värvilised metallid ; Väärismetallid // Eesti entsüklopeedia. 10. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1998. lk. 169, 199, 240, 259, 379, 479, 566, 576.

Kulu, P., Halling, J. Recycled hard metal-base wear-resistant composite coatings // Journal of thermal spray technology. **7** (1998) 2, p. 173-178.

Kulu, P., Pihl, T., Halling, J. Wear-resistant WC-Co-NiCrSiB composite coatings // NORDTRIB '98 : proceedings of the 8th International Conference on Tribology, Ebeltoft, Denmark, 7-10 June 1998. Vol. 2. Aarhus : DTI Tribology Centre, 1998. p. 809-818.

Kulu, P., Zimakov, S. Wear-resistant detonation sprayed WC-Co coatings // Proceedings of the Third National DAAAM Conference in Estonia : SCIENCE '98. Tallinn, 1998. p. 94-96.

Kulu, P., Tümanok, A., Mikli, V., Käerdi, H., Kohütek, I., Besterci, M. Possibilities of evaluation of powder particle granulometry and morphology by image analysis // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. **4** (1998) 1, p. 3-17.

Kõrv, A. Something different for the enterprise management : the theory of constraints // Proceedings of the Third National DAAAM Conference in Estonia : SCIENCE '98. Tallinn, 1998. p. 77-79.

Kübarsepp, J. Vaakumahi ; Vagranka ; Valu ; Valumetall ; Valuvorm ; Vanametall ; Vormimisautomaat ; Vormimismasin ; Vormkast ; Õhupuhur ; Üliplastsus // Eesti

entsüklopeedia. 10. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1998. lk. 113-114, 133, 198, 199, 202, 206, 493, 591, 648.

Kübarsepp, J., Annuka, H., Reshetnyak, H. Significance of structural characteristics on wear resistance of hardmetals // Proceedings of the Third National DAAAM Conference in Estonia : SCIENCE '98. Tallinn, 1998. p. 90-93.

Kübarsepp, J., Pirso, J., Annuka, H. The features of wear and application of hardmetals // Mekaaniset kulumisilmiöt ja kulutusta kestävät materiaalit : proceedings of spring seminar, June 8-10, 1998, Korpilahti, Finland. S.l.: Tampere University of Technology, [1998], p. 14.1-14.5.

Kübarsepp, J., Reshetnyak, H. Characterization of hardmetals wear // Materials Engineering - 98 : materials of the VII-th International Baltic Conference, September 24-25, Jūrmala, Latvia. Rīga, 1998. p. 123-127.

Kübarsepp, J., Reshetnyak, H., Pirso, J., Annuka, H. Features of wear of TiC-base hardmetals // Proceedings of the World Congress and Exhibition on Powder Metallurgy, October 18-22, Granada, Spain. London : EPMA, 1998. p. 75-79.

Küttner, R. [Info- ja kommunikatsioonitehnoloogiast] // A & A (1998) 4, lk. 3-4.

Laansoo, A. Eesti Keevitusühing // 10 aastat Eesti Inseneride Liitu : 1988-1998. [Tallinn] : Eesti Inseneride Liit, [1998]. lk. 24.

Laansoo, A., Stepanov, A., Päärsoo, R. Modern welding technology and quality assurance in Estonian industry // Proceedings of the Third National DAAAM Conference in Estonia : SCIENCE '98. Tallinn, 1998. p. 97-98.

Lavrentjev, J. Prediction of 1-port source data for centrifugal fans // Proceedings of International Conference INTER-Noise 98, Christchurch, New Zealand, 1998, p. 310-313.

Lille, H., Kõo, J., Kulu, P., Pihl, T. On the residual stresses in melted Ni-based powder coatings // Proceedings of the Third National DAAAM Conference in Estonia : SCIENCE '98. Tallinn, 1998. p. 110-113.

Mellikov, E. Materials science education in Estonia // Abstracts of MRS Fall Meeting, Boston, 1997, p. 756.

Mellikov, E. Pooljuhtmaterjalid päikeseenergeetikale ja optoelektroonikale : kommentaar Eesti Vabariigi teaduse aastapreemia pälvinud tööle // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1997. Tallinn, 1998. 116-119.

Mellikov, E. The use and research in renewables in Estonia // Abstracts of the Conference "Renewable Energy Technologies in Cold Climates '98", Montreal, Canada, p. 14.

Mellikov, E. The use and research of renewables in Estonia // Renewable Energy Technologies in Cold Climates '98 : an International Conference : incorporating the 24th Annual Conference of the Solar Energy Society of Canada Inc. (SESCI), 4-6 May 1998, Montréal, Québec, Canada : proceedings. S. l., [1998]. p. 211-215.

Mellikov, E. Thin film solar cells : fundamental studies for improved materials and devices // Renewable Energies Technologies and Strategies in Central and Eastern European Countries, Sophia Antipolis (FR), 19-21 October 1998 : abstracts. S. l., [1998]. p. 47.

Mellikov, E., Altosaar, M., Krunks, M., Krustok, J., Valdna, V. Teaduspreemia tehnikateaduste alal töö "Pooljuhtmaterjalid päikeseenergeetikale ja optoelektroonikale" eest // Eesti Vabariigi teaduspreemiad 1998. Tallinn, 1998. lk. 32-39.

Mellikov, E., Kulu, P. Eesti Materjalitehnika Ühing // 10 aastat Eesti Inseneride Liitu : 1988-1998. [Tallinn] : Eesti Inseneride Liit, [1998]. lk. 26-28.

Mesila, R., Riives, J. Fastering of product development process // Proceedings of the Third National DAAAM Conference in Estonia : SCIENCE '98. Tallinn, 1998. p. 73-76.

Moor, K. Robotic modular system for production automation of electronic industry // Proceedings of the Third National DAAAM Conference in Estonia : SCIENCE '98. Tallinn, 1998. p. 66-69.

Nirk, T. Mobility and traffic congestion in nowadays Estonia // 1998 FISITA World Automotive Congress, Paris, Sept. 27 – Oct. 1 '98 : proceedings : [CD-ROM]. Paris : Society of Automotive Engineers, [1998]. [7] p.

Papstel, J. Artificial intelligence in the environment of manufacturing // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. **4** (1998) 3, p. 178-188.

Papstel, J. Industry in the developing world // Proceedings of the Third National DAAAM Conference in Estonia : SCIENCE '98. Tallinn, 1998. p. 70-72.

Papstel, J. Mehaanikainseneride Liit // 10 aastat Eesti Inseneride Liitu : 1988-1998. [Tallinn] : Eesti Inseneride Liit, [1998]. lk. 25-26.

Papstel, J., Karaulova, T., Saks, A. Problems of manufacturing environment modelling in intelligent manufacturing systems // Manufacturing simulation for industrial use : IX Workshop on Supervising and Diagnostics of Machining Systems, Karpacz, Poland, March 22-27, 1998. Wroclaw : Oficyna Wydawnicza Politechniki Wroclawskiej, 1998. p. 14-21.

Papstel, J., Reedik, V., Saat, M. Industrial engineering and management education in the framework of BALTECH collaboration // 2nd Baltic Region Seminar on Engineering Education, Riga Technical University, Riga, Latvia, 26-28 September 1998 : seminar proceedings. Melbourne: Monash University, cop. 1998. (Monash engineering education series). p. 69-71.

Papstel, J., Saks, A. Agent-based approach to manufacturing planning // Annals of DAAAM for 1998 & proceedings of the 9th International DAAAM Symposium. Vienna : DAAAM International, 1998. p. 369-370.

Petrėtis, Br., Balčiūnienė, M., Kruusing, A. The investigation of the structure of NdFeB surface, acted by laser irradiation // Materials Engineering - 98 : materials of

the VII-th International Baltic Conference, September 24-25, Jūrmala, Latvia. Rīga, 1998. p. 109-112.

Pihl, T., Kulu, P. Influence of the technology to the properties of gas-flame coatings // Proceedings of the Third National DAAAM Conference in Estonia : SCIENCE '98. Tallinn, 1998. p. 118-121.

Pirso, J., Kübarsepp, J., Letunovits, S. Abrasive erosion of titanium carbide-base cermets // NORDTRIB '98 : proceedings of the 8th International Conference on Tribology, Ebeltoft, Denmark, 7-10 June 1998. Vol. 1. Aarhus : DTI Tribology Centre, 1998. p. 231-237.

Podgurski, V., Kruusing, A. Investigation of surface morphology of $Nd_2Fe_{14}B$ and $Nd_2Fe_{14}B$+DLC thin films // Proceedings of the Third National DAAAM Conference in Estonia : SCIENCE '98. Tallinn, 1998. p. 107-109.

Põdra, P., Kannelmäe, Ü. Product development – two conceptual approaches in Estonia today // Proceedings of the Third National DAAAM Conference in Estonia : SCIENCE '98. Tallinn, 1998. p. 53-56.

Rahula, A. Automatic process controll in dairy // Proceedings of the Third National DAAAM Conference in Estonia : SCIENCE '98. Tallinn, 1998. p. 87-89.

Reedik, V. 30 years of aerodynamic research at Faculty of Mechanical Engineering // Proceedings of the Third National DAAAM Conference in Estonia : SCIENCE '98. Tallinn, 1998. p. 37-40.

Reedik, V. On assurance of product development education efficiency in the countries of transition economy // Proceedings of the 4th International Conference on Product Development in Engineering Education, Cologne, Germany, December 10-12, 1998, p. 243-248.

Reedik, V. Product development in traditional university as impact on its innovation // Proceedings : NordDesign '98 : August 26-28, 1998, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden. Stockholm : Royal Institute of Technology, 1998. p. 39-44. (TRITA-MMK ; 1998:15).

Reshetnyak, H., Kübarsepp, J. Features of hardmetals wear resistance // NORDTRIB '98 : proceedings of the 8th International Conference on Tribology, Ebeltoft, Denmark, 7-10 June 1998. Vol. 1. Aarhus : DTI Tribology Centre, 1998. p. 239-246.

Reshetnyak, H., Kübarsepp, J. Reliability characteristics of hardmetals // Proceedings of the World Congress and Exhibition on Powder Metallurgy, October 18-22, Granada, Spain. London : EPMA, 1998. p. 15-20.

Reshetnyak, H., Kübarsepp, J. Resistance of hardmetals to fracture // Powder metallurgy. **41** (1998) 3, p. 211-216.

Roosimölder, L. Limited slip differential gear // Proceedings : NordDesign '98 : August 26-28, 1998, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden. Stockholm : Royal Institute of Technology, 1998. p. 263-267. (TRITA-MMK ; 1998:15).

Rudenja, S., Kulu, P., Talimets, E., Mikli, V., Straede, C.A. Corrosion performance of duplex TiN coatings deposited by arc plating // Surface & coatings technology. **100/101** (1998) p. 247-250.

Rudenja, S., Kulu, P., Talimets, E., Mikli, V., Straede, C.A., Zwieg, T. Electrochemical evaluation of TiN coatings // Proceedings of the Symposium on Interconnect and Contact Metallization : August 31 – September 5, Paris. Electrochemical Society proceedings. Vol. 97-31. Pennington : Electrochemical Society, cop. 1998. p. 108-119.

Strizhak, V., Meng, V. Increase of fatigue strength of threaded joints // Fatigue Design 1998, Espoo, Finland, 26-29 May, 1998. Vol. 2. Espoo : VTT, 1998. p. 625-636. (VTT Symposium ; 182).

Strizhak, V., Penkov, I. Strength investigation of rolled threads // Proceedings of International Symposium on Advances in Hardness Measurement : HARDMEKO'98. S. l. : Standard Press of China, 1998. p. 35-40.

Strižak, V., Ingerma, A. Analiz nadežnosti svarnyh švov, rabotajuščih pri peremennyh i udarnyh nagruzkah : (na primere passažirskogo paroma ESTONIA) // 16th International Conference "Mathematical Modelling in Mechanics of Solids and Structures, Boundary and Finite Element Methods", June 1998, St. Peterburg, Russia, p. 51-54.Vene keeles.

Zestjakova, L., Kannelmäe, Ü. Quality management – practical approach // Proceedings of the Third National DAAAM Conference in Estonia : SCIENCE '98. Tallinn, 1998. p. 49-52.

Tammaru, T. Euroopa Kvaliteediharta (The European Quality Charter) // Eesti Kvaliteediühingu Infoleht (1998) 3, lk. 4.

Tammaru, T. Eesti Kvaliteediühingu tegevusest // Ülemaailmse kvaliteedipäeva ja Euroopa kvaliteedinädala rahvusvaheline konverents : kvaliteet ühiskonna teenistuses, 13. novembril 1997. a. Tallinnas. [Tallinn], cop. 1997. lk. 79-84.

Tammaru, T. EOQ 95 Üldsusassamblee // Eesti Kvaliteediühingu Infoleht (1998) 3, lk. 4.

Tammaru, T. Performance measurement in quality systems // Proceedings of the Third National DAAAM Conference in Estonia : SCIENCE '98. Tallinn, 1998. p. 45-48.

Teterin, G.P., Kommel, L. Èlektrovysadka titanovyh zagotovok s reglamentiruemymi strukturoj i svojstvami // Kuznečno-štampovočnoe proizvodstvo (1988) 8, lk. 35-40. Vene keeles.

Tähemaa, T., Reedik, V. Reliability criteria continuously developing mechatronic systems // 2nd International Conference on Machine Automation. Advanced Mechatronics: first-time-right, September 15-18, 1998, Tampere, Finland : proceedings of the ICMA'98. Vol. 2. S. l., [1998]. p. 831-837.

Tümanok, A., Kulu, P. Metal powders produced by disintegrator milling // Materials Engineering - 98 : materials of the VII-th International Baltic Conference, September 24-25, Jürmala, Latvia. Rīga, 1998. p. 3-8.

Tümanok, A., Tamm, B., Goljandin, D. Recycling of outworn tyres by grinding at normal temperature // Proceedings of the International Conference "Intelligent Assembly and Disassembly" : IAD98, Slovenia, Bled, May 21-23, 1998, p. 167-172.

Tymanok, A., Kulu, P., Goljandin, D. Utilization of used tyres by grinding at normal temperature // Proceedings of the Third National DAAAM Conference in Estonia : SCIENCE '98. Tallinn, 1998. p. 99-102.

Tymanok, A., Kulu, P., Goljandin, D. Utilization of used tyres by grinding at normal temperature // Materials Engineering - 98 : materials of the VII-th International Baltic Conference, September 24-25, Jürmala, Latvia. Rīga, 1998. p. 150-155.

Valdna, V. p-type doping of CdTe // Abstracts of the International Conference POLYSe'98 : Polycrystalline Semiconductors – Bulk Materials, Thin Films and Devices, 13-18 Sept. 1998, Schwäbisch Gmünd, Germany, p. P27.

Varbola, E., Reedik, V. On enchance the response of multiple-link security system // Proceedings of the Third National DAAAM Conference in Estonia : SCIENCE '98. Tallinn, 1998. p. 63-65.

Üksti, L. Üksti, Anton // Eesti kooli biograafiline leksikon. Tallinn : Eesti Entsüklopeediakirjastus, 1998. lk. 283.

SÜSTEEMITEHNIKA TEADUSKOND

Raamatud

BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings / organized by: Institute of Electronics and Electronics Competence Centre of Tallinn Technical University. [Tallinn], cop. 1998. 389 p.

Praust, V. Infoühiskonna aabits, ehk, Lühike jutustus sellest, mis mõjutab meid lähemas ja kaugemas tulevikus. Tallinn : [Avita], 1997. 327 lk.

Udal, A. Development of numerical semiconductor device models and their application in device theory and design. Tallinn : TTÜ kirjastus, 1998. 140 p. (Theses of Tallinn Technical University; D12).

Artiklid

Aarna, O. Hea lugeja! // A & A (1998) 1, lk. 3-4.

Aarna, O. Tallinn Technical University for engineering culture in Estonia // Baltic electrical engineering review (1998) 1, p. 3.

Aarna, O. Ülevaade [Eesti haridusfoorumi '97] lõppdokumendist // Eesti haridusfoorum '97 : hariduse kättesaadavusest ja kvaliteedist õpiühiskonda pürgivas Eestis, 31. okt. – 2. nov. 1997, Narva-Jõesuu : ettekannete ja sõnavõttude kogumik. Tallinn, 1998. lk. 151-153.

Astrov, I., Em, J., Rüstern, E. Decomposition of stochastic multivariable continuous-time control systems in state space on three-rate autonomous subsystems // Proceedings of the 12th International Conference "Systems for Automation of Engineering and Research" : SAER'98 : Varna, Bulgaria, September 18-20, 1998, p. 23-33.

Astrov, I., Em, J., Rüstern, E. Design of three-rate stochastic multivariable continuous-time control systems // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 325-328.

Astrov, I., Em, J., Rüstern, E. Design of two-rate stochastic multivariable continuous-time control systems: autonomous isolated subsystems with various rates of transients // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 321-324.

Astrov, I., Rüstern, E. Decomposition of stochastic multivariable discrete-time control systems on autonomous subsystems with various rates of transients // Proceedings of the 12th International Conference "Systems for Automation of Engineering and Research" : SAER'98 : Varna, Bulgaria, September 18-20, 1998, p. 39-43.

Astrov, I., Rüstern, E. Two-rate aggregative model in state space for a class of nonlinear multivariable stochastic continuous-time control systems // Proceedings of the 12th International Conference "Systems for Automation of Engineering and Research" : SAER'98 : Varna, Bulgaria, September 18-20, 1998, p. 34-38.

Astrova, I. Object-oriented database systems : persistence : master's thesis // A & A (1998) 4, lk. 36-38.

Breitenbach, A., Land, R. Two methods for estimating the signal-to-noise ratio of distance sensors // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 117-120.

Hinrikus, H. Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühing // 10 aastat Eesti Inseneride Liitu : 1988-1998. [Tallinn] : Eesti Inseneride Liit, [1998]. lk. 17-18.

Hinrikus, H., Kaik, J., Meigas, K., Lass, J. Correlation between measured surface and endocardial electrical signals of heart // Proceedings of the 2nd International Conference on Bioelectromagnetism, 15-18 February 1998, Melbourne, Australia. S. l., [1998]. p. 127-128.

Hinrikus, H., Riipulk, J. Radiometric system for preliminary detection of tumors // VIII Mediterranean Conference on Medical and Biological Engineering and

Computing : Medicon'98, June 14-17, 1998, Lemesos, Cyprus : [proceedings : CD-ROM], [6] p.

Hinrikus, H., Riipulk, J. Radiometric system for preliminary detection of tumors // VIII Mediterranean Conference on Medical and Biological Engineering and Computing : Medicon '98, June 14-17, 1998, Lemesos, Cyprus : final programme and abstracts of papers. S. l., [1998]. p. 93.

Hinrikus, H., Riipulk, J., Neemela, T., Põdra, H. Sensitivity of microwave radiometer for tissue screening // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. 4 (1998) 3, p. 165-177.

Ilves, A. Kui sind ei ole siin, siis sind ei ole olemaski : [Hannoveri tööstusmessist] // Tallinna Ülikoolid (1998) 3, lk. 36-37.

Kaik, J., Hinrikus, H., Meigas, K., Lass, J. Correlation between the invasive and non-invasive parameters of cardiac ventricular repolarization prolongation and inhomogeneity // VIII Mediterranean Conference on Medical and Biological Engineering and Computing : Medicon'98, June 14-17, 1998, Lemesos, Cyprus : final programme and abstracts of papers. S. l., [1998]. p. 190.

Kaik, J., Hinrikus, H., Meigas, K., Lass, J. Correlation between the invasive and non-invasive parameters of cardiac ventricular repolarization prolongation and inhomogeneity // VIII Mediterranean Conference on Medical and Biological Engineering and Computing : Medicon'98, June 14-17, 1998, Lemesos, Cyprus : [proceedings : CD-ROM], [3] p.

Kaik, J., Lass, J., Meigas, K. Application of the parameters, reflecting venticular repolarization inhomogeneity for identification of patients with life-threatening arrhythmias // Proceedings of the 2nd International Conference on Bioelectromagnetism, 15-18 February 1998, Melbourne, Australia. S. l., [1998]. p. 27-28.

Kangilaski, T. The Kalman filter for numerical processing of radar data // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 123-126.

Kangilaski, T. Trasseerimine jälgimis- ja juhtimissüsteemides // A & A (1998) 6, lk. 22-28.

Kasemaa, A., Rang, T. ASIC for alcohol sensor // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 283-286.

Kasemaa, A., Rang, T. Processing unit for alcohol sensor // Proceedings of the Conference Electronics'98, 19-20 May 1998, Kaunas, Lithuania. Kaunas, 1998. p. 22-23.

Kattai, R., Meigas, K., Lass, J. Optical self-mixing as a method for blood flow detection // Biomedical Engineering : proceedings of International Conference, Kaunas, 22-23 October, 1998. Kaunas : Technologija, 1998. p. 5-8.

Koel, A., Nilsson, H.H., Masszi, F., Rang, T. The permeable base transistor // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 287-290.

Korolkov, O. The diffusion welded contacts in power electronics and electrotechnics // Telekommunikatsioon '98 : rahvusvahelise telekommunikatsioonipäeva konverentsi ettekannete materjalid, 15. mai 1998. Tallinn, 1998. lk. 84-86.

Korolkov, O., Rang, T. Diffusion welding contacts to 6H-SiC substrates // 43. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium, 21.-24.09.1998. [Ilmenau] : Technische Universität Ilmenau, 1998. S. 47-48.

Korolkov, O., Rang, T. Diffusion welding technology for 6H-SiC substrates // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 251-252.

Kukk, V. IEEE Eesti liigub siiski // A & A (1998) 6, lk. 46-49.

Kukk, V. IEEE, Computer Society ja Eesti // A & A (1998) 4, lk. 56-59.

Kurel, R., Rang, T. Ambient temperature influence on current suppressing effect caused by self-heating phenomenon at 6H-SiC Schottky interfaces // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 253-254.

Kurel, R., Rang, T. Self-heating phenomenon and current suppressing effect at 6H-SiC Schottky interfaces // Proceedings of the 5th NEXUSPAN Workshop on Thermal Aspects in Microsystem Technology, 6-8 May 1998, Budapest, Hungary, p. 88-91.

Kuusik, A. Some signal processing ideas for ultrasound motion detectors // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 313-314.

Kuusik, A. Ultrasound sensor in integrated presence detection system // Telekommunikatsioon '98 : rahvusvahelise telekommunikatsioonipäeva konverentsi ettekannete materjalid, 15. mai 1998. Tallinn, 1998. lk. 79-83.

Land, R. Number of effective bits for smart sensor as ADC with non-electrical input // Proceedings of the 10th IMEKO TC-4 International Symposium on Development in Digital Measuring Instrumentation and 3rd Workshop on ADC Modelling and Testing, 17-18 Sept. 1998, Naples, Italy. Vol. 1, p. 434-438.

Lass, J., Hinrikus, H., Kaik, J., Meigas, K. Individualisation of model for reconstruction of heart rate // VIII Mediterranean Conference on Medical and Biological Engineering and Computing : Medicon'98, June 14-17, 1998, Lemesos, Cyprus : [proceedings : CD-ROM], [6] p.

Lass, J., Hinrikus, H., Kaik, J., Meigas, K. Individualisation of model for reconstruction of heart rate // VIII Mediterranean Conference on Medical and Biological Engineering and Computing : Medicon'98, June 14-17, 1998, Lemesos, Cyprus : final programme and abstracts of papers. S.l., [1998]. p. 188.

Lass, J., Hinrikus, H., Kaik, J., Meigas, K. Measurement of correlation between heart rate and physiological parameters variations // 19th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, Oct. 30 – Nov. 2, 1997, Chicago IL USA : Magnificent Milestones and Emerging Opportunities in Medical Engineering : final program & abstract book. S. l., [1997]. p. 63.

Lass, J., Meigas, K., Hinrikus, H., Kaik, J. System of electrically measured physiological parameters for reconstruction of heart rate // Proceedings of the 2nd International Conference on Bioelectromagnetism, 15-18 February 1998, Melbourne, Australia. S. l., [1998]. p. 153-154.

Lass, J., Riipulk, J., Hinrikus, H. The sensitivity of living tissue to microwave field // Proceedings of the 20th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society "Biomedical Engineering Towards the Year 2000 and Beyond", 29 Oct. – 1 Nov. 98, Hong Kong. Vol. 20, pt. 6/6, p. 3249-3252.

Lemendik, L. A study of adaptive algorithms for echo canceller // Telekommunikatsioon '98 : rahvusvahelise telekommunikatsioonipäeva konverentsi ettekannete materjalid, 15. mai 1998. Tallinn, 1998. lk. 20-25.

Meigas, K. Method for small particle detection by laser // Optical engineering. **37** (1998) 9, p. 2587-2591.

Meigas, K., Hinrikus, H., Kattai, R., Lass, J. Coherent photodetection as a non-invasive method in medical diagnostics // Biomedical Research and Industrial Participation in Europe : Trends and Future, April 27-28, 1998, Brussels / ESEM. S. l., [1998]. p. 10.

Meigas, K., Hinrikus, H., Lass, J., Kattai, R. Optical Self-mixing in a diode laser as a method for no touch pulse measurement // VIII Mediterranean Conference on Medical and Biological Engineering and Computing : Medicon'98, June 14-17, 1998, Lemesos, Cyprus : [proceedings : CD-ROM], [6] p.

Meigas, K., Hinrikus, H., Lass, J., Kattai, R. Optical Self-mixing in a diode laser as a method for no touch pulse measurement // VIII Mediterranean Conference on Medical and Biological Engineering and Computing : Medicon'98, June 14-17, 1998, Lemesos, Cyprus : final programme and abstracts of papers. S. l., [1998]. p. 184.

Meigas, K., Hinrikus, H., Lass, J., Kattai, R. Pulse profile registration using self-mixing in diode laser // Proceedings of the 20th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society "Biomedical Engineering Towards the Year 2000 and Beyond", 29 Oct. -1 Nov. 98, Hong Kong. Vol. 20, pt. 4/6, p. 1875-1878.

Meigas, K., Hinrikus, H., Lass, J., Kattai, R. Self-mixing in a diode laser as a method for coherent photodetection // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. **4** (1998) 4, p. 307-316.

Meigas, K., Lass, J., Kattai, R. Skin surface vibration measurement by optical self mixing in a diode laser // 8th International IMEKO Conference on Measurement in Clinical Medicine Biomedical Measurement and Instrumentation & 12th International

Symposium on Biomedical Engineering, Dubrovnik, Croatia, September 16-19, 1998 : proceedings. S. l., [1998]. p. 2.42-2.45.

Meriste, M., Penjam, J. Centers of excellence at the service of economical and social needs in Estonia // Baltic IT review (1998) 2, p. 68-71.

Meriste, M., Penjam, J., Vene, V. Models of attributed automata // Informatica. **9** (1998) 1, p. 85-105.

Min, M., Haldre, H., Härm, H., Märtens, O., Märtin, H., Parve, T., Ronk, A. Lock-in measurement of the hand-hand bio-impedance // 8th International IMEKO Conference on Measurement in Clinical Medicine Biomedical Measurement and Instrumentation & 12th International Symposium on Biomedical Engineering, Dubrovnik, Croatia, September 16-19, 1998 : proceedings. S. l., 1998. p. 2.49-2.52.

Min, M., Männama, V., Paavle, T. On deviation restrictions in PLL frequency demodulators // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 93-96.

Min, M., Parve, T., Märtin, H., Kuhlberg, A. Thoracic bio-impedance as a basis for pacing control // Proceedings of X International Conference on Electrical Bio-Impedance : ICEBI'98 : 5-9 April 1998, Barcelona. Barcelona, 1998. p. 493-496.

Mõtus, L. Eesti Inseneride Liit on valinud kvaliteedi eelistamise tee // Tallinna Ülikoolid (1998) 2, lk. 19-21.

Mõtus, L. Insenerid Eestis // 10 aastat Eesti Inseneride Liitu : 1988-1998. [Tallinn] : Eesti Inseneride Liit, [1998]. lk. 10-12.

Mõtus, L., Näks, T. Formal timing analysis of OMT designs using limits // Computer systems science and engineering. **13** (1998) 3, p. 161-170.

Märtens, O. AC measurements with digital signal processing // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 121-122.

Märtens, O. DSP-based RMS measurement converter // Telekommunikatsioon '98 : rahvusvahelise telekommunikatsioonipäeva konverentsi ettekannete materjalid, 15. mai 1998. Tallinn, 1998. lk. 66-72.

Märtens, O., Märtin, H., Min, M., Parve, T., Ronk, A. Digital post-processing of the bio-impedance signal // Proceedings of X International Conference on Electrical Bio-Impedance : ICEBI'98 : 5-9 April 1998, Barcelona. Barcelona, 1998. p. 445-448.

Nurges, Ü. The discrete Kharitonov theorem revisited // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Physics. Mathematics. **47** (1998) 2, p. 90-99.

Nurges, Ü., Rüstern, E. On the robust stability of discrete-time systems // Proceedings of the 1998 IEEE Asia Pacific Conference on Circuits and Systems : Microelectronics and Integrating Systems : APCCAS'98 : Chiangmai, Thailand, November 24-27, 1998, p. 407-410.

Näks, T., Holt, J.D., Mõtus, L. Timing analysis in object-oriented system life-cycles // Proceedings of IEEE International Symposium on Object-oriented Real-time Distributed Computing, April 20-22, 1998, Kyoto, Japan, p. 327-334.

Paavle, T. Simulation of the phase locked loops // Telekommunikatsioon '98 : rahvusvahelise telekommunikatsioonipäeva konverentsi ettekannete materjalid, 15. mai 1998. Tallinn, 1998. lk. 73-78.

Paluoja, R., Petermann, V. Tõrked, vead ja rikked ning süsteemide usaldusväärsus // A & A (1998) 3, lk. 16-21.

Praust, V. Data security outlines in Estonia's government information systems // Baltic IT review (1998) 1, p. 39.

Praust, V. Eesti infoturbe kontseptsioon menetluses // Arvutimaailm (1998) 3, lk. 58-59.

Praust, V. Eesti riigi infoturbekontseptsioonist // Infotehnoloogia haldusjuhtimises : aastaraamat 1997. Tallinn, 1997. lk. 174-176.

Praust, V. Interneti graafilised jututoad // Arvutimaailm (1998) 9, lk. 8-11.

Praust, V. Krüptograafiapoliitika arutelu Pariisis // Arvutimaailm (1998) 2, lk. 8-9.

Praust, V. Kuidas peita infot ehk mis on steganograafia? // Arvutimaailm (1998) 4, lk. 24-26.

Praust, V. Maailm suundub infoühiskonda // Raamatukogu (1998) 5, lk. 4-6.

Praust, V. Minu esimene veebileht // Arvutimaailm (1998) 2, lk. 25-32.

Praust, V. Otsing küberruumis // Arvutimaailm (1998) 1, lk. 4-5 ; 3, lk. 4-5 ; 4, lk. 4-5; 5, lk. 41-43 ; 8, lk. 8-10. Algus: 1997, nr. 7.

Praust, V. The Estonian national concept of information security // Information technology in public administration of Estonia : yearbook 1997. Tallinn, 1998. p. 97-99.

Raja, A., Tuulik, V., Lossmann, E., Meister, A., Riisalo, R., Altrov, E. QEEG-based methods for diagnozing the vigilance levels // VIII Mediterranean Conference on Medical and Biological Engineering and Computing : Medicon'98, June 14-17, 1998, Lemesos, Cyprus : [proceedings : CD-ROM], [4] p.

Rang, T. Contact manufacturing technologies for wide band-gap semiconductor materials (invited) // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 17-28.

Riid, A., Rüstern, E. Comparison of fuzzy function approximators // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 139-142.

Riipulk, J., Hinrikus, H. Interpretation of radio metric signal for tumour detection // 19th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, Oct. 30 – Nov. 2, 1997, Chicago IL USA : Magnificent Milestones

and Emerging Opportunities in Medical Engineering : final program & abstract book. S. l., [1997]. p. 165.

Riipulk, J., Hinrikus, H. Mapping of microwave radiation of tissues for exploration of breast tumors // Proceedings of the 2nd International Conference on Bioelectromagnetism, 15-18 February 1998, Melbourne, Australia. S. l., [1998]. p. 21-22.

Rodd, M.G., Dimyati, K., Mõtus, L. The design and analysis of low-cost real-time fieldbus systems // Control engineering practice. 6 (1998) 1, p. 83-91.

Ronk, A. Adaptive transversal filter with adaptive non-linear feedback as a frequency-locked loop // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 135-138.

Ronk, A. Frequency-locked loop based on adaptive transversal filter // Proceedings of the 10th IMEKO TC-4 International Symposium on Development in Digital Measuring Instrumentation and 3rd Workshop on ADC Modelling and Testing, 17-18 Sept. 1998, Naples, Italy. Vol. 2, p. 637-641.

Sillamaa, H. Higher education quality assurance in Estonia // Quality assessment in higher education in Central and Eastern Europe. Budapest : HAC, 1998. p. 16-21.

Tammet, T. Kaasaegse infotehnoloogia võimalused // Uuriv ajakirjandus : juurdepääs avalikule informatsioonile : seminar Rahvusraamatukogus 12. veebruaril 1998. Tallinn, 1998. lk. 40-43.

Tohver, E. Interneti-kaubandus ja elektroonilised maksesüsteemid // A&A (1998) 1, lk. 23-31.

Tohver, E. Kiipkaartidel põhinevad elektroonilised maksesüsteemid // A&A (1998) 2, lk. 14-19.

Trump, T., Lemendik, L. Performance evaluation of some adaptive algorithms // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 199-202.

Tuulik, V. Neuroloogiliste kutsekahjustuste diagnoosimisest = Some aspects in diagnosing neurological occupational diseases // Eesti Töötervishoid (1998) 2, lk. 20-21.

Tuulik, V., Raja, A., Lossmann, E., Meister, A. Neurophysiological and neuropsychological methods for estimation of the CNS vigilance levels, related to occupational stress // ICCEF '98 : 8th International Conference on Combined Effects of Environmental Factors, Baden, Wien, September 19-23, 1998 : abstracts. S. l., [1998]. p. 53.

Vain, J., Hooman, J. Combining conceptual modelling and formal methods to design control systems // Selected papers from the 8th Nordic Workshop on Programming Theory, University of Oslo, May, 1997, p. 109-118.

Vain, J., Kuusik, A., Kääramees, M. Specification of hybrid components of control systems // Preprint of 5th IFAC Workshop on Intelligent Manufacturing Systems IMS'98 (9-11 November 1998, Gramado) UFRGS, Brazil. S. l., [1998]. p. 83-88.

Velmre, E., Udal, A. Corrected accounting of electron-hole scattering in cross-term current equations for Si and SiC // 18th Nordic Semiconductor Meeting, Linköping, June 7-10, 1998 : abstracts. S. l., [1998]. p. F-88.

Velmre, E., Udal, A. Modeling of charge carrier non-isothermal transport parameters in silicon // BEC'98 : the 6th Biennial Conference on Electronics and Microsystems Technology, October 7-9, 1998, Tallinn, Estonia : proceedings. [Tallinn], cop. 1998. p. 71-74.

MUUD VÄLJAANDED

Üleülikoolilised väljaanded

Muud struktuuriüksused

Raamatud

Bakalaureuse- ja diplomiõppe teatmik 1998/1999. Tallinn, 1998. 218 lk.

Eesti keskkonnategevuskava / [koostamisel osalesid : A. Aaslaid, A. Adamson, ... M.-L. Hääl, J. Kiili, K. Lehtla, H. Levald, O. Liik, E. Loigu, T. Metsvahi, T. Randla, E. Reinsalu, M. Seepõld, V. Selg, V. Suurkask, M. Veiderma, H.-A. Velner, R. Vilu ... jt.]. Tallinn, 1998. 96 lk.

Eesti Vabariigi Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat. 1. Faksiimiletr. Tallinn : Tallinna Tehnikaülikooli kirjastus, 1998. 112 lk.

Kontaktid = Contacts : '98 : [TTÜ struktuuriüksused : teatmik. Tallinn, 1998]. 29 lk.

Magistri- ja doktoriõppe teatmik : [1998/99. õ-a.]. Tallinn, 1998. 219 lk.

National environmental action plan : Estonia / [experts and participants of the NEAP: A. Aaslaid, A. Adamson, ... M.-L. Hääl, J. Kiili, K. Lehtla, H. Levald, O. Liik, E. Loigu, T. Metsvahi, T. Randla, E. Reinsalu, M. Seepõld, V. Selg, V. Suurkask, M. Veiderma, H.-A. Velner, R. Vilu, ... et al.]. Tallinn, 1998. 102 p.

Student guide : handbook for international students 1999/2000. Tallinn, [1998]. 30 p.

Aarna, O. jt. (koost.). Eesti haridusstrateegia : (eelnõu). "Õppiv Eesti". [Tallinn], 1998. 49, 23 lk.

Aher, G., Kiili, J. jt. (koost.). Biologija : kniga po predmetu. Tallinn, 1998. 79 lk. (Programma obučenija / Ministerstvo obrazovanija). Vene keeles.

Aher, G., Kiili, J. jt. (koost.). Prirodovedenie : kniga po predmetu. Tallinn, 1998. 83 lk. (Programma obučenija / Ministerstvo obrazovanija). Vene keeles.

Aviksoo, K. (koost.). Isikkoosseis ja struktuur : [1998/99]. Tallinn, 1998. 101 lk.

Kiili, J. (koost.). Loodusõpetus Eesti kooli uues õppekavas : loodusõpetuse õpetajate I üleriigiline konverents Tallinna Tehnikaülikoolis. Tallinn, 1998. 137 lk.

Kull, R. (toim.). Teaduse ja tehnika seletav sõnaraamat = Dictionary of science and technology : eesti-inglise. Lisaköide = Supplementary volume / oskussõnade tõlkijad: ... T. Nirk, M. Ots, P. Raesaar, H. Hödrejärv, V. Mikkal, A. Randlepp, A. Jõgi, L. Uibopuu, R. Reiska, H. Lippmaa, A. Viikna, J. Kübarsepp, A. Kull, P. Kulu, I. Märtson, T. Nirk, L. Üksti, A. Vällo, V. Kulbach, V. Nõmm, J. Kann, R. Loide jt.; erialatoimetajad: ... E. Tiigimägi, E. Reinsalu, J. Kübarsepp, L. Üksti, J. Papstel jt. Tallinn : TEA, 1998. 544 lk.

Kõiv, H., Allik, I. (koost.). Matemaatika ülesannete kogu. 1. Tallinn, 1998. 154 lk.

Mägi, V. (toim.). Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1997. Tallinn, 1998. 305 lk.

Nirk, T., Annus, A. (koost.). Õppetegevuse juhendmaterjale : teatmik. Tallinn, 1998. 84 lk.

Piht, A. jt. (koost.). Tallinna Tehnikaülikooli lõpetanud 1994-1998. Tallinn : TTÜ kirjastus, 1998. 58 lk.

Prööm, R., Riives, H., Talts, A., Tibar, A. (koost.). Eesti tehnikaartiklid 1936-1940 : bibliograafia. Tallinn, 1998. 566 lk. (Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu töid; B1).

Võrno, K. (koost.). Teatmik sisseastujale : diplomi- ja bakalaureuseõpe. Tallinn, 1998. 71 lk.

Artiklid

Aarna, O. Inseneriõppekavad – seisund ja arengutendentsid // 10 aastat Eesti Inseneride Liitu : 1988-1998. [Tallinn] : Eesti Inseneride Liit, [1998]. lk. 6-7.

Aarna, O. Tallinn Technical University – 80 // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Engineering. **4** (1998) 3, p. 163-164.

Aarna, O. jt. Rektorite pöördumine avalikkuse poole // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1997. Tallinn, 1998. lk. 216-217.

Gordon, B. Iisraeli haridussüsteem : (märkmeid kevadiselt seminarilt) // Tallinna Ülikoolid (1998) 3, lk. 24-27.

Ideon, M. Konrad Kikas – 70 // Raamatukogu (1998) 2, lk. 45.

Järs, J. About the potentiality of cooperation between public and research libraries // The VIIth Congress of Estonian Librarians "Libraries in an Open Society", in Tartu on October 22-23, 1998 : abstracts. Tartu, 1998. p. 25-26.

Järs, J. Information system of Estonian libraries: cooperation and resource sharing issues // Fifth Anniversary International Conference "Crimea 98" : Libraries and Associations in the Transient World : New Technologies and New Forms of Cooperation, Sudak, Ukraine, June 6-14, 1998 : conference proceedings. Vol. 1. [Moscow] : NPLS&T, 1998. p. 48-52.

Järs, J. Kas raamatukoguhoidjad oskavad otsida internetist? // Raamatukogu (1998) 6, lk. 42-43.

Järs, J. Koostöö võimalikkusest rahva- ja teadusraamatukogude vahel // Eesti raamatukoguhoidjate VII kongress "Raamatukogud avatud ühiskonnas" 22.-23. oktoobril 1998. a. Tartus : ettekannete kokkuvõtted. Tartu, 1998. lk. 25-26.

Järs, J. Rahvaraamatukogude automatiseerimise toimkond // Raamatukogu (1998) 3, lk. 37-38.

Järs, J. Suur koordinaator tulekul – *Conspectus* Eestisse? // Eesti raamatukoguhoidjate VII kongress "Raamatukogud avatud ühiskonnas" 22.-23. oktoobril 1998. a. Tartus : ettekannete kokkuvõtted. Tartu, 1998. lk. 12-13.

Järs, J. Tarkvara kooliraamatukogu infosüsteemi loomiseks (CDS/ISIS for Windows baasil) // Konverents "Telemaatika '98 : infotehnoloogia eesti koolis". [Tartu] : PHARE ISE programm : Tiigrihüppe Sihtasutus, 1998. lk. 105-106.

Järs, J. The great coordinator is coming – Conspectus into Estonia? // The VIIth Congress of Estonian Librarians "Libraries in an Open Society", in Tartu on October 22-23, 1998 : abstracts. Tartu, 1998. p. 12-13.

Järs, J. *Quo vadis* rahvaraamatukogude infosüsteem? // Raamatukogu (1998) 5, lk. 10-12.

Jürgenson, R. jt. Aastasündmus 1997. Soov aastaks 1998 : [vastavad TTÜ dekaanid R. Jürgenson, V. Rajangu, E. Reinsalu, L. Mõtus, J. Kübarsepp, R.-K. Loide, A. Purju, K. Õiger, A. Öpik] // Tallinna Ülikoolid (1998) 1, lk. 3-5.

Kaps, T. Reform of engineering education in Estonia: pursuits and issues // Entrepreneurship, Management and Engineering Education : SEFI 25 years : annual conference 1998 : 2-4 September. [Espoo] : Helsinki University of Technology, 1998. p. 361-366.

Kiili, J. Arvutite ja videokonverentsi kasutamisvõimalusi õppetöös // Loodusõpetus Eesti kooli uues õppekavas : loodusõpetuse õpetajate I üleriigiline konverents Tallinna Tehnikaülikoolis. Tallinn, 1998. lk. 125-137.

Kiili, J. Mis on keskkonnaharidus? // Kägu : Bioloogia- ja Geograafiaõpetajate Liidu toimetised. 7 (1998) lk. 25-30.

Kiili, J. Moodne haridustehnoloogia Euroopa koolides // Haridus (1998) 3, lk. 18-21.

Kiili, J. Moodne haridustehnoloogia Euroopa Ühenduse maade koolides // Loodusõpetus Eesti kooli uues õppekavas : loodusõpetuse õpetajate I üleriigiline konverents Tallinna Tehnikaülikoolis. Tallinn, 1998. lk. 115-123.

Kiili, J. Reorganizing of continuing education especially for engineers in Estonia – stop on the crossroad // Entrepreneurship, Management and Engineering Education : SEFI 25 years Annual Conference 1998 : 2-4 September. [Espoo] : Helsinki University of Technology, 1998. p. 372-377.

Kiili, J. Uus õppekava – uued pädevused ning täienduskoolitus // Haridus (1998) 2, lk. 21-24.

Kiili, J. Uus õppekava – uued õpetajate pädevused ning täiendkoolitus // Loodusõpetus Eesti kooli uues õppekavas : loodusõpetuse õpetajate I üleriigiline konverents Tallinna Tehnikaülikoolis. Tallinn, 1998. lk. 43-50.

Kiili, J. Biologija vodoëmov // Predmety po vyboru dlja osnovnoj školy i gimnazii. Tallinn, 1998. lk. 126-132. Vene keeles.

Kiili, J. Organizacija okružajuščej sredy // Predmety po vyboru dlja osnovnoj školy i gimnazii. Tallinn, 1998. lk. 144-150. Vene keeles.

Kikas, K. Eesti teadusraamatukogud vajavad *Conspectus*'t // Raamatukogu (1998) 2, lk. 4-7.

Koidla, G. DEDICATE – distance education project for information retrieval // The VIIth Congress of Estonian Librarians "Libraries in an Open Society", in Tartu on October 22-23, 1998 : abstracts. Tartu, 1998. p. 21.

Koidla, G. DEDICATE – infootsingu kaugkoolitusprojekt // Eesti raamatukoguhoidjate VII kongress "Raamatukogud avatud ühiskonnas" 22.-23. oktoobril 1998. a. Tartus : ettekannete kokkuvõtted. Tartu, 1998. lk. 21.

Koidla, G. Rahvusvaheline projekt infokirjaoskuse õpetamiseks ja õppimiseks // Raamatukogu (1998) 5, lk. 17-18.

Kuuspere, V. Mis mulle meenub seoses Eesti Rahvusraamatukoguga // Raamatukogu (1998) 6, lk. 19.

Küttner, R. The role universities in the national innovation system in transformational process of economy // Entrepreneurship, Management and Engineering Education : SEFI 25 years : annual conference 1998 : 2-4 September. [Espoo] : Helsinki University of Technology, 1998. p. 367-371.

Maltenek, E. Insenerist ja tema kutsest // Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1997. Tallinn, 1998. lk. 211-215.

Reinde, U. Raestipendiaat Andres Arukivi: "Mina ei ole selline inimene, kes hakkaks kedagi õpetama" // Tallinna Ülikoolid (1998) 2, lk. 2-3.

Reinde, U. Tallinna Tehnikaülikool tähistas 80. aastapäeva // Tallinna Ülikoolid (1998) 3, lk. 18-20.

Reinde, U. Tehnikaülikooli juhtkond kohtus ülikoolide ajalehetegijatega // Tallinna Ülikoolid (1998) 2, lk. 7.

Reinde, U. (koost.). Tallinna Tehnikaülikoolis märtsis ja aprillis // Tallinna Ülikoolid (1998) 2, lk. 5-6.

Ringo, S. (koost.). Tallinna Tehnikaülikooli Raamatukogu : Eesti üldkasutatav tehnikakeskraamatukogu. [Tallinn], [1998]. 1 murtud l. (6 lk.).

Starkopf, J. Vastavushindamisega seotud probleemidest Eestis // Eesti Välismajanduse Teataja (1998) 2, lk. 3-5.

Tamkivi, R. Teeks õige oma Nokia! // Luup (1998) 13, lk. 22-23.

Tamkivi, R., Erme, E. Examples of the innovation support structures in Estonia : a science park and an innovation centre // Problems and Perspectives of Innovation-oriented Activity in Central and East European Countries, Kaunas, 5-7 June 1997 : International Conference materials. Kaunas, 1997. [8] p.

Tanner, J., Kübarsepp, K. University management and entrepreneurship in Tallinn Technical University // Entrepreneurship, Management and Engineering Education : SEFI 25 years : annual conference 1998 : 2-4 September. [Espoo] : Helsinki University of Technology, 1998. p. 355-359.

Tibar, A. SIGLE : halli kirjanduse andmebaas teadlastele ja spetsialistidele // Tallinna Ülikoolid (1998) 2, lk. 36.

Tibar, A. Tööstuse infoteenindus // Raamatukogu (1998) 2, lk. 8-9.

Vain, J., Ernits, J.P., Littover, M., Randvee, I., Riismaa, T. A tool for flexible planning of rescue routes // IFAC Workshop on Control in Natural Disasters : CND'98 : September 21-22, 1998, Tokyo, Japan : preprints. S. l., [1998]. p. 101-106.

* * *

Publikatsioonide nimestik koosneb autorite esitatud bibliograafiakirjetest. Publikatsiooni kättesaadavuse korral on nimestiku koostajad Helje Riives ja Ene Kahro *de visu* täpsustanud kirjeandmeid ning lisanud täiendavaid kirjeid.

Nimestik on leitav ka: *http://www.lib.ttu.ee/* rubriigist *TTÜ publikatsioonid.*

TTÜ trükikoda,1999,136

PEDAGOOGIKA ÜLIKOOL
0039121

A3305