

TALLINNA PEDAGOOGIKAÜLIKOO
HUMANITAARTEADUSTE DISSERTATSIOONID

TALLINN PEDAGOGICAL UNIVERSITY
DISSERTATIONS ON HUMANITIES

12

**INSENERIÜHENDUSED EESTI RIIGI ÜLESEHITUSES
JA KULTUURIPROTSSESSIS
(1918–1940)**

Analüütiline ülevaade

VAHUR MÄGI

 **TPÜ KIRJASTUS**

TALLINN 2004

Linnakultuuri õppetool, kultuuriteaduskond, Tallinna Pedagoogikaülikool, Tallinn, Eesti.

Dissertatsioon on lubatud kaitsmisele filosoofiadoktori kraadi taotlemiseks kultuuri ajaloo alal 18. oktoobril 2004. aastal Tallinna Pedagoogikaülikooli kultuuriteaduskonna doktorinõukogu poolt.

Oponendid: Mihkel Veiderma, tehnikadoktor, Eesti Teaduste Akadeemia akadeemik.
Väino Sirk, ajalookandidaat, Ajaloo Instituut vanemteadur.

Juhendaja: Raimo Pullat (filosoofiadoktor, professor, TPÜ linnakultuuri õppetooli juhataja).

Kaitsmine toimub 20. detsembril 2004. aastal kell 15.00 Ajaloo Instituudi saalis III korrusel, Tallinn, Rüütli 6.

Trükitud:
OÜ VALI PRESS trükikoda
Pajusi mnt 22
48104 PÕLTSAMAA

ISSN 1406-4391 (trükis)
ISBN 9958-58-344-2 (trükis)

ISSN 1736-0757 (*on-line*, PDF)
ISBN 9958-58-345-0 (*on-line*, PDF)

© Vahur Mägi 2004

SISUKORD

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| AUTORI PUBLIKATSIOONID, MILLES ON AVALDATUD DOKTORITÖÖ PÕHITULEMUSED..... | 4 |
| SISSEJUHATUS..... | 5 |
| 1. INSENERKONNA TEGEVUSALAD RIIGI MAJANDUSE ÜLESEHITAMISEL..... | 8 |
| 1.1. Tööstus | 8 |
| 1.2. Ehitus..... | 9 |
| 1.3. Kommunikatsioon..... | 10 |
| 1.4. Energeetika | 11 |
| 2. EESTI TEHNIKA SELTS | 12 |
| 3. EESTI INSENERIDE ÜHING..... | 14 |
| 4. TEISED INSENERIÜHENDUSED..... | 15 |
| 4.1. Eesti Keemikute Selts..... | 15 |
| 4.2. Eesti Arhitektide Ühing..... | 16 |
| 4.3. Insenerikoda..... | 16 |
| 4.4. Akadeemiline Tehnika Selts..... | 17 |
| 5. INSENERIÜHENDUSED EESTI INSENERIHARIDUSE ALGATAJANA JAKORRALDAJANA..... | 18 |
| 5.1. Tallinna Tehnikum..... | 18 |
| 5.2. Ülikooli poole | 19 |
| 5.3. Tallinna Tehnikaülikool | 20 |
| KOKKUVÕTE..... | 21 |
| ROLE OF ENGINEERING ORGANISATIONS IN CULTURAL PROCESS AND IN BUILDING UP ESTONIAN STATE (1918-1940). SUMMARY | 22 |
| KASUTATUD KIRJANDUS..... | 31 |

AUTORI PUBLIKATSIOONID, MILLES ON AVALDATUD DOKTORITÖÖ PÕHITULEMUSED

- I. Vahur Mägi 2004. Technological thought and technological landscapes in Estonia. – *XXXI Symposium of the International Committee for the History of Technology: ICOHTEC 2004: (Re) Designing technological landscapes: August 17th – 22nd, Bochum, Germany*. Bochum: Lehrstuhl Wirtschafts- und Technikgeschichte der Ruhr-Universität Bochum, 54–55.
- II. Vahur Mägi 2003. Engineer in state's development, Estonia's first period of independence. – *Halduskultuur 2002. = Administrative culture 2002*. Conference papers. Tallinn, 244–250.
- III. Vahur Mägi 2002. Inseneriühenduste koht Eesti riikluse ülesehitamises. – *Halduskultuur 2001*. Teaduskonverentsi materjalid. Tallinn, 246–250.
- IV. Vahur Mägi 2001. Spread of engineering thought in Estonia. – *Humanisation of technology*. Vilnius: Technika, 75–79.
- V. Vahur Mägi 2001. The activities of Estonian National Power Committee in the field of electrification. – *XXI International Congress of the History of Science: 8–14 July 2001, Mexico City: Science and cultural diversity*. México D.F.: Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y la Tecnología, 134–135.
- VI. Vahur Mägi 2001. Tehnika ja tehnikaraamat Eestis. – T. Tender (toim). *Raamatu osa Eesti arengus*. Tartu: Eesti Raamatu Aasta peakomitee, 274 –294.
- VII. Vahur Mägi 2001. Kuidas kavandati Eesti elektrifitseerimist 1930ndail aastail. – *Elektriala*, 2, 24–27.
- VIII. Vahur Mägi 2001. Creative triangle: technical organizations, engineering education and innovative thinking. – *Historiae scientiarum Baltica: Abstracts of XX Baltic Conference on the History of Science: Tartu, January 30–31, 2001*. Tartu, 58–59.
- IX. Vahur Mägi 2000. Eesti energeetikasüsteemi ratsionaliseerimine 1920.-1930. aastail: ideed, tegevussuunad, insenerkonna valmisolek. – *Halduskultuur '99*. Teaduskonverentsi materjalid. Tallinn, 78–92.
- X. Vahur Mägi 2000. The Estonian Institute of Engineers and the first general plan for electrifying the country. – *The 27th Symposium of the International Committee for the History of Technology: ICOHTEC 2000: Technological landscapes: energy, transport, environment: August 22–26, 2000*. Praha: The Czech Technical University in Prague, The National Technical Museum in Prague, 33.
- XI. Vahur Mägi 1999. Inseneriühingud Eesti insenerihariduse algatajana ja korraldajana. – *Halduskultuur '98*. Tallinna Tehnikaülikooli 80. aastapäevale pühendatud rahvusvahelise teaduskonverentsi materjalid. Tallinn, 61–71.
- XII. Vahur Mägi 1998. Oma tehnilise ülikooli sünnilugu. – *Tallinna Ülikoolid*, 3, 30–35.
- XIII. Vahur Mägi 1995. Tehnika ja insener Eestis aja ja ühiskonna peeglis. – *Insenerikultuur Eestis*. 2. Tallinn: TTÜ kirjastus, 99–107.
- XIV. Vahur Mägi 1993. Riik, ühiskond, insener. – *Tehnika ja Tootmine*, 12, 19 –22.
- XV. Vahur Mägi 1992. Eesti Inseneride Ühing ja inseneriharidus Eestis. – *Insenerikultuur Eestis*. 1. Tallinn: TTÜ kirjastus, 95–103.

SISSEJUHATUS

Käesoleva uurimuse eesmärgiks on selgitada inseneriühenduste osa Eesti riigi ülesehituses, majanduslikus kindlustamises ja ühes sellega kultuuriprotsessis üldisemaltki. Oma riigi algusaastatel tuli Eestil läbi ajada väga nappide tehniliste jõududega. Riias, Peterburis või kaugemal inseneripaberiteni jõudnud eestlastest olid enne I maailmasõda vähesed oma teadmistele vastavat rakendust Eestis leidnud ja seetõttu siirdunud tööle mujale. Olukord leevendus pisut, kui Vabadussõja lõppedes algas optsioon (Karjahärm, Sirk 2001). Kuid kaugelt tulnud kohalikud olud üldjuhul ei rahuldanud. Ettevaatlikult suhtus sünnimaast võõrdunud tagasiõrdujaisse ka võim.

Riigikogus vaieldi kohaliku insenerihariduse üle. Haridusministeeriumi süüdistati hoolimatuses reaali- ja kutsehariduses. Hakati mõtlema inseneri koha üle ühiskonnas. Suhtumist tehnikasse varjutas äsjalõppenud sõda. Ajakiri „Looming” tõi ära kirjanik J. Galsworthy (1924) arutelu teaduse ja hävitusvahendite vahekorras, siit johtuvast kõlbelisest šokist. Et jahmunud rahvad keelduvad olukorrale näkku vaatamast ja puudub üksmeel vastuseismisel uutele hävitavatele relvadele, näitab, et inimene ei ole küps mõistlikult tegutsema, kõik on juhtunud otsekui liiga vara. Tehnika rolli mõistmisel otsiti tuge saksa mõtlejalt R. Weyrauchilt, kelle teos „Die Technik, ihr Wesen und ihre Beziehungen zu anderen Lebensgebieten” autori kodumaal laineid lõi ja mille järelkajad otsapidi Eestissegi jõudsid (Sapotzky 1928). Tehnika ajalugu näitab, et niipea kui sihid ähmastuvad, aeglustub edasiminekuks, ja vastupidi – iga uus, põhjalikum arusaamine loodusest kiirendab arengut. Tegelikult loometöös hajub vahe teaduse ja tehnika vahel, teaduslik ja tehniline mõte sulavad ühte. Professor Paul Kogerman (1924) Tartu Ülikoolist lisas vaidlustesse võrdselt ühiskondliku rollijaotuse nõudega. Riigielu juhivad valdavalt humanitaarid. Nii on see ajalooliselt kujunenud, mis aga ei tähenda, et kõik peaks endistviisi jätkuma. Elu pikib alailma muutusi ühiskonna igapäevatoimingutesse, kuid vähesed oskavad õigesti hinnata täppisteaduste funktsiooni esilenihkumist riigi korraldamisel. Tehnikat kardetakse, ometi tegutsevad loodusteadlased – füüsik, keemik, insener – koos, ühise eesmärgi nimel. Vaadatakse mööda lihtsast tõsiasiast – tehniline edu sillutab teed vaimsele. Insenerihariduse piiratus, iseäranis Euroopat tabanud majanduslike vapustuste taustal, nõudis ümberkorraldusi ülikoolide tegevuses. Düsseldorfis (1927) ja Dresdenis (1928) peetud haridustegelaste kokkutulekud andsid üksmeelse seisukoha: kõrgem tehniline haridus on muutunud ühekülgses. Tehniline ülikool ei tohi endasse sulguda, tähtis on põhjaluste omandamine. Puhtalt tehnilise ja teadusliku ettevalmistuse kõrval peab akadeemilise haridusega insener omama võimalikult avarat silmaringi, eeskätt majanduslikes, õiguslikes ja sotsiaalpoliitilistes küsimustes..

Inseneritöö tähtsamaid reegleid on: minimaalsete vahenditega maksimaalsed tulemused, vastasel korral ei püsita võistlusvõimelisena. Insenerilt nõutakse odavat, tulusat toodangut. Tema mureks jääb, kuidas korraldada tööjõudu, hankida energiat, leida tehnoloogia ja töövahendid. Arvestada tuleb mitte ainult produtseerimise, vaid ka investeeritud kapitali kuluga. Eesti nende aegade nimekamaid insenere Evald Maltene (1930) tunnistas: kui palju oleks meil produktiivset, loovat tööd inseneri jaoks! Kuid igal sammul, igal hetkel pörkub ta ikka ja jälle sama takistuse vastu – kapitali puudus, kapitali kallidus. Eesti insener töötab keerulistes tingimustes. Tööstuse suutmatus välisturul end maksma panna on suuresti põhjustatud vananenud tehnoloogiast ja masinapargist. Ebamäärane on inseneri vastutus. Seadused sunnivad ettevaatlikkusele, samal ajal kui tegelik elu ja konkurents eeldavad riski.

Inseneri ühiskondlik tagasihoitus, koguni tõrjutus, kõrvalseisimine riigielust oli 1930. aastate alguseks Eestis tõusnud teravaks probleemiks. Nii pühendas Eesti Inseneride Ühingu aseesimees dr. ins. Egon Leppik (1931) ühingu X aastapäeva puhul peetud kõne suures osas

nimelt selle küsimuse lahtirääkimisele. Eesti insener seisab eemal riigist ja rahvast. Tema häält pole kuulda ei Riigikogus, omavalitsustes ega ühiskondlikus elus. Milles asi? Küllap selles, et insenerikutset tuntakse Eestis ikka veel vähe. Insenerid on koondunud peaaesjalikult Tallinna, teistes linnades ja maal näeb neid harva. Jääb loota, et edasidi olukord muutub. Tehniliste jõudude ilmumine maale aitaks kaasa kultuuri levikule rahva hulgas ning lammutada müüri inseneri ja avalikkuse vahel. Sama meelt oli E. Maltenek (1935). Eesti insener seisab tõepoolest elust kõrval, mis nii enam kesta ei tohi. Tehnika areng seab inseneri ette uued ülesanded. Tehnika ise nihkub omaaegselt empiirilisel alusel ikka enam teadusliku poole. Tööd jätkub kõigile. Teadmiste põhjalikkus ei tohi koomale suruda vaatenurka. Kitsas erialastumine ülikoolis, mis on vääraks osutunud arenenud tööstusriikides, ei sobi ammugi Eesti oludesse. Meie insener peab olema kõiketeadja universaal. See muudab tema töö kindlasti keerulisemaks, see-eest aga ka huvitavamaks. Võib-olla kannatab küll töö edukus säärase mitmekesisuse tõttu, ent see on paratamatu lõiv tegelikkusele.

Majandusliku tõusu künnisel 1930. aastate keskel süvenes püüd mõista tehnikat ja inseneritööd. Sooviti selgust, mis ikkagi juhtus? Oli kogu maailma haaranud kriisis süüdi masin või inimene? Insenerikoja kuukiri „Tehnika Kõigile” avaldas kõnealusel teemal rea erineva nurga all kirjutatud artikleid, unustamata seejuures ameeriklaste filosoofilisest pragmatismist sündinud tehnokraatlikku maailmakäsitlust (Alver 1936, Liidemann 1936, Sapotzki 1937). Paul Kogerman tuli välja väitega, et ühiskond oma üldises arengus ja majanduskorralduses ei suuda enam sammu pidada kiirelt edasi tormava tehnikaga (Võti 1935). Ei osata anda vastust küsimusele: kui sügavalt tuleks muuta ühiskondlikku struktuuri ulatusliku tehnilise edu korral. Hõlpsat lahendust siin pole. Vaja läheb üldisemaid kokkuleppeid ja õigesti valitud seisukohti. Sama küsimuse juurde tuli oma esiloengus Tartu Ülikoolis lääne-euroopa haridusega ja inseneripraktikaga professor Vladimir Paavel (1936). Masin iseenesest on kahjutu, ohtlikuks muutub ta inimese käes. Tehnika on kogu oma aastatuhandete pikkuse arengu jooksul inimese elu hõlbustanud. Mis siis nüüd on sündinud, et äkki ta iseloom on teiseks saanud, heategijast painaja kasvanud? Tehnika nõuab raha ja toodab omakorda ise raha. Nii on kerge langeda jõudude mõju alla, kel puudub vähimigi respekt tehnika sihtide ees, kelle ainsamaks eesmärgiks on võimu ja jõukuse kuhjamine. Või on tsivilisatsioon pöördepunkti jõudnud? Kui seni oli inseneri tegevus suunatud kvantiteedile, kas nüüdsest tehakse panus kvaliteedile? Tehnika tõrjub tagasi O. Spengleri mõttekäigu, kes tembeldeb teda õhtumaise kultuuri hauakaevajaks.

O. Spengler tõusis neil aegadel Eestis üheks enimsoositud kaasaja mõtlejaks, kellelt oodati tuge kultuuri mõistmisel ja kellele pidevalt viidati. Esimese sissejuhatava käsitluse O. Spengleri vaadetest andis eestikeelses kirjasõnas H. Oldekop (1923). Autor oli Spengleri suhtes üsna kriitiline, ometi kasvas sakslasest erudiidi tuntuks meil kiiresti. Väide, et ükski kultuurisaavutus või teadus pole kohustav teistele kultuuridele, on ju mõjuv. Iga kultuuri lugu on selle võimaluste kehastus. Spengler tegi loengureisi Skandinaaviasse ja Soome, nõustudes ka Tallinnast läbi tulema ning pidas siin Mustpeade majas ettekande rahvastest, rassidest ja keeltest. Eesti Kirjanduse Selts ilmutas „Elava Teaduse” sarjas L. Vahteri kokkuvõtte O. Spengleri (1940) peateosest „Õhtumaa allakäik”. Samalt autorilt ilmus refereeriv käsitlus ka „Varamus” (Vahter 1940). Tehnikainimeste lugemislauale kuulus Spengleri teinegi kuulus teos „Der Mensch und die Technik”. Spengleri vaateid kultuurile ja tehnikale meenutasid Tehnikainstituudi avaaktusel piiskop H.B. Rahamägi ja rektor P. Kogerman. Tehnikat kultuuriga võrreldes peetakse viimast kõrgemaks, tehnika näib kuuluvat tsivilisatsiooni tagakambrisse. Inimene on masinat ja tehnikat ikka neednud, rusikas käsi vabrikute vastu tormanud, kuid ühes tuleb Spenglerile õigust anda – kurjades kätes saab tehnikast needus (Piiskopi 1936). Piiskopi mõtet jätkas rektor: just viimastes töödes on Spengler tehnika tõsiselt käsile võtnud (Kogerman 1936). Tema sõnad on eksperimentaalteaduse esindajale

seda kaalukamad, et tulevad filosoofilt. Rousseau-aegsed mõtlejad vaatasid tehnilisest arengust kõrgelt üle, või kui juttu ka tegid, siis alati kui millestki alaväärtuslikust. Aga nii kestis vaid senikaua, kui tehnika saavutused hakkasid ise enese eest kõnelema, kui tehnilist arengut polnud enam võimalik eirata. Spengleri arvates see, mida harilikult nimetatakse tehnikaks, on vaid teatava protsessi tulemus, mitte sisu. Ja viga, mida tavaliselt tehakse tehnikale hinnangut andes, on, et lähtutakse vormist, aga sisu jäetakse kõrvale. Mitte tarberiistalikust vaatevinklist ei tohiks tehnikat käsitleda, vaid nende nähtuste seisukohalt, milleks riistad on määratud. Nõnda küsimusele liginedes, näeme, et tehnika on inimese taktika tema igikestvas suhtluses loodusega. Tsivilisatsiooni arenguteel on tehnika diferentseerunud. Järjest raskemaks läheb tabada temasse kätketud ideed. Eks siit johtu inimese enesegi koht ja ülesanne. Tartu Prantsuse Instituut avaldas oma toimetiste sarjas kuulsa prantslase füüsikokeemiku Henry Le Chatelier' (1936) poolt Mulhouse'i kõrgemas keemiakoolis peetud kõne teksti "Intellektuaalse eliidi loomine teaduses ja tööstuses". Igal riigil, kes tahab püsida iseseisvana teiste riikide seas, peab olema esmajärgulise tähtsusega probleemiks vaimse eliidi kujundamine. See kehtib ka Eesti kohta, meilgi tuleb iga arukat mõtet ja tulemuslikku tegevust tähelepanelikult silmas hoida ja järele katsuda. Inimene õpib maailma tundma ainult isikliku töö läbi. Igaüks teeb seda erineva eduga, vastavalt oma isiklikele võimetele ja võimete eelnevale treenituse astmele (Siirde 1997). Peab jätkuma innukust tööks, loomevõimet, arukust, haridust ja põhjalikke teadmisi oma probleemi valdkonnast.

1937 jaanuaris tegi prof P. Kogerman (1937) Eesti Inseneride Ühingu ettekande inseneri ülesannetest moodsa riigi kodanikuna, kus juhtis tähelepanu tõsiasjale, et evolutsioon väljendub selgemalt neil ühiskonna tegevusaladel, mis tihedamalt kokku kuuluvad loodusteadustega. Tehniliselt arenenud ühiskonnas oleks väär inseneril piirduda ainult tootmisküsimustega. Inimkultuuri tõusu, mugavuste loomise eest on ühiskond tänu võlgu füüsikule, keemikule ja insenerile. Juba seegi oleks piisav põhjus inseneril ühiskonna ja riigi juhtimises kaasa teha. Mitte juhusliku nõuandjana, vaid tegeliku juhina. Pidevuse säilitamine ühiskonna elu korraldavates normides, isegi põhiseaduses, mida nõnda südilt kaitsevad õigusdogmaatikud, saab kõne alla tulla üksnes sotsiaalselt stabiilses ühiskonnas, sama energeetilise taseme puhul. Nivoo muutumisega peab kaasas käima seadusandluse kohandamine uuele tasemele vastavaks, mis omakorda tingib normide ümberhindamise riigis. Inseneril kui tähelepanelikul vaatlejal ja täpsel mõtlejal on selle kohustuse täitmiseks paremad eeldused kui enamikul teistel. Teadus ja kunst otsivad tihtipeale õigustust olemasolule iseendas, õigustus tehnika olemasolule peitub tema teenindavas funktsioonis (Paavel 1938a). Tunnetus ja uurimine nõuavad kehade ja energia omaduste tundmist. Loova külje inseneri tegevuses moodustab kavandamine, projekteerimine, püstitatud eesmärgile vastavate kujundite saavutamine, millele järgneb tehnilise mõtte kehastamine. Sisemiste väärtuste arendamine sünnib läbi töö. Pole sugugi ükspuha, kas teeme tööd või mitte, nagu pole ükspuha, kas teeme head tööd või halba. V. Paavel (1938b) viitab siinkohal jälle Spenglerile – kõrget kultuuri kandvad rahvad on vormis. Kes soovib kindlustada oma olemasolu, peab kõikidel elualadel näitama kõrget vormi. Seda on võimalik saavutada ainult pideva usina töö kaudu. Tehnika, ehitatud üles loodusteadustele, on kunst tulla toime loodusega.

Tehnika olemuse ja ülesande valis oma päevakõne teemaks prof Ottomar Maddison (1939) II Eesti inseneripäeval 1939 kevadel, esitades omanäolise vaate looduse ühtsuse olemuslikule seotusele inimloovuse suursaavutustega tehnikas. Mõlemad püüavad täiuse poole. Tehnika öeldakse olevat eetilisel ükskõikne, indiferentne. Iga riik saadab maailmaturule seda, mille poolest ta teistega võrreldes on üleolekus. Eks kehti see ka Eesti kohta. Et aga teised omavad võrreldes meiega soodsamaid toorainevarusid, tuleb eestlasel mahutada oma toodetesse rohkem vaimset ollust – intellekti –, meeles pidades, et ainult sinna peidetud vaimukülluse

tõttu ollakse nõus meie toodangut ostma ja et tehnika, tähendades intellekti võitu tõrkuva mateeria üle, evib väärtust üksnes sel määral, kuivõrd täiuslik on intellekti võit mateeria üle. Olemaks võistlusvõimeline teistega, tuleb Eestil püüda tõsta võimalikult kõrgele oma kultuurilist ja intellektuaalset taset. Ainult kõrge kultuuritase, süvendatult väljaarendatud intellekt koos Immanuel Kanti neljanda riigi – potentsis, valmisolekus olevate ning ühemõtteliselt ettemääratud tehniliste ideede parimate lahenduste riigi – olemasoluga kindlustab Eestile väärilise koha teiste kultuurrahvaste seas.

1. INSENERKONNA TEGEVUSALAD RIIGI MAJANDUSE ÜLESEHITAMISEL

1.1. TÖÖSTUS

Eesti tööstust iseloomustas üldiselt toodangu kiire kasv. Elades üle nii tõuse kui ka mõõnu, läbis tööstus oma arengus kolm järku. Esimene, aastad 1922–1928, hõlmas rekonstrueerimist, ümberstruktureerimist, stabiliseerumist ja jõudsat kasvu. Ettevõtluse hoogustumise ja investeringute suurenemise tulemusena kasvas nii tööstustoodangu maht kui ka uute töökohtade arv. Aastail 1929–1933 oli maailm haaratud üldisest majanduskriisist, mille mõju ulatus ka Eestisse. Siiski suutsid siseturule töötanud tootmisharud, nagu rõiva- ja põlevkivitööstus, säilitada kriisieelse tootmistaseme või koguni seda suurendada. Eesti krooni devalveerimine 1933 avas tee ekspordile ja selle kaudu majanduse elavnemisele (Hinto 1936). Tööstuse ekstensiivne arendamine ja laiaulatuslik ehitustegevus põhjustasid töäjõupuuduse. Riigi Majandusnõukogu, pidades ebamõistlikuks kutsuda tööstusesse võõrtöäjõudu, nägi lahendust rõhu nihutamises tööstuse ekstensiivselt arendamiselt tootlikkuse tõstmisele ajakohase tehnika rakendamise ja töötajate kutsealase kvalifikatsiooni tõstmisega. 1938 loodud ratsionaliseerimiskomitee peamiseks tegevuseks saigi nende ülesannete lahendamine. Täiesti uue ilme sai keemiatööstus, kus kõige kiiremini arenevaks tootmisharuks tänu suurtele investeringutele ja tugevale konkurentsivõimele välisturul tõusis põlevkivikeemiatööstus. Tootmisharu põhines kohalikul loodusvaral. Terava küttepõua lahendamiseks alustati põlevkivi kaevandamist 1919 Kohtlas, 1921 läks käiku esimene katseseade õli ajamiseks. Neli aastat kulus tehnoloogia loomisele ja 1925 alustas esimene suur õlivabrik. 1930. aastate lõpul tõid kaevandused aastas maapinnale 2 mln tonni põlevkivi ja õlivabrikud tootsid 200 tuhat tonni toorõli (Raud 1939). Suurt tähelepanu pöörati allmaatööde mehhaniseerimisele. Toorõlist õpiti saama kütteõli, immutusaineid, lakke, bituumenit, petrooliumi, asfaldi, putukamürke jm. Riiklikule põlevkivitööstusele pakkus tugevat võistlust eratööstus. Eesti põlevkiviõli peamised tarbijad olid Soome, Rootsi, Norra ja Saksamaa. Edukalt lahendati põlevkivi kasutamine kütteks. Elektriyaamad ja suurtööstuse katlamajad töötasid eesti inseneride poolt konstrueeritud restkolletel. Alustati fosforiidi kaevandamist, Maardusse rajati fosforiiditehas. Metallitööstus kaotas I maailmasõjaga mitte ainult turu, vaid ka oma peamise tooraine ja kütusega varustaja, mistõttu enamik suurematest ettevõtetest sattusid raskustesse ja lõpetasid tegevuse. Riiklikud tellimused tagasid siiski küllalt keerulise toodangu väljalaske nagu teedehitusmasinad, vedurid jm. Suhteliselt hästi kohanes uute majandustingimustega Fr. Krulli masinatehas, kus valmis põhiline osa põlevkivitööstuse tehnoloogilistest seadmetest. Tellimusi tuli kaugeltki. Kolmekümnendate aastate lõpul ehitati Austraalias Glen Davises firma *National Oil Prosperity Ltd* poolt eesti tehnoloogial rajanenu õlivabrik (Õpik 1983). Põllumajanduse edenemine kasvatas nõudlust põllutöömehhanismide järele (Essen 1938).

kolmekümnendate lõpuaastatel, mitmekordistus ehitusettevõtete arv, paranesid töökultuur ja kvaliteet.

1.3. KOMMUNIKATSIOON

Määrav koht siseriiklikus liikluses oli raudteedel. Uusi teid ehitati 1919–1938 juurde 410 km, sellest kolmveerand kitsarööpmelised. Kokku oli raudteid 1434 km. Rajati metsaekspordi seisukohalt olulised Riiselja-Orajõe-Ikla ja Sonda-Mustvee liinid. Lelle-Papiniidu kitsarööpmeline tee hõlbustas ühendust Pärnuga ja Rapla-Virtsu teelõik Läänemaa ja saartega. 1929–1931 loodi uue laiarööpmelise teega otseühendus Tartu ja Petseri vahel. Vedurid viidi üle alul põlevkiviküttele, seejärel põlevkiviõlile. Tänu Ellamaa jõujaama töösseandmisele sai võimalikuks Tallinn-Pääsküla teel panna käima elektrirongid. Elektrile viidi üle ka Tallinna tramm. Raudteedel ehitati üle 500 silla, neist suurim, Eestis konstrueeritud ja valmistatud 140 m pikkune terassild üle Narva jõe (Maddison 1924). Raudteede tööea tõstmiseks võeti kasutusele põlevkiviõliga immutatud liiprid, milleks Valka rajati immutustehas.

Maanteed olid vabariigi algusaastail kehvast seisusest, eriti vilets oli sildade olukord. Üksikuid kivisildu leidis vaid Põhja-Eestis, liiklemine üle suuremate jõgede käis enamasti parvedel. Korra loomiseks teedemajanduses asutati maanteede valitsus, mille ülesandeks seati uute teede ja sildade ehitamine, korrashoid toimus naturaalkohustuse korras. 1923–1928 kuulusid teed maavalitsuste pädevusse. Ehitati või parandati kapitaalselt ligi 500 km teid ja ehitati 251 uut silda, sh Vabadussild Emajõel Tartus, Jõgisuu sild Keila jõel ja Jõesuu sild Vasalemma jõel. 1929 algas maanteede seaduse alusel maanteekorralduse reform. 1929–1938 ehitati teedekapitali arvel 200 km kõvakattega ja 450 km kruusateid, 1100 uut silda ja kohendati põhjalikult 1175 silda. Tähtsamatest uutest sildadest olgu märgitud Pärnu Suursild, Pirta sild Tallinnas, Kärevere ja Tõravere sild Tartumaal, Tori sild Pärnumaal ja Pikasilla sild Valgamaal. Kujunes välja kohalik sillaehitajate koolkond, ehitati rohkem suursildu kui kunagi varem, veelgi valdavamaks said erinevates tarindussüsteemides raudbetoonsillad (Matve 2004: 38). Järgmiseks suuremaks tööks oli kavandatud üle Viljandi kulgeva Tallinn-Riia magistraaltee väljaehitamine. Teetöödeks ja korrashoiuks vajalikud teehöövliid valmisid kohapeal „Ilmarises”. Linnade heakorrastamisel asus tähtsal kohal tänavate sillutamine, paremas seisus olid siin suuremad linnad. Tallinnas jõuti kõik tänavad sillutise alla viia 1934. aastaks (Toompark 1936). Üldse oli Eesti linnade tänavatest sillutamata veidi üle poole, peamiseks põhjuseks hõre asustus.

Suurt tähelepanu pöörati mereteede korrastamisele. Tallinna sadam varustati uue muuli ja muude vajalike rajatistega, püstitati ajakohane reisijatehoone, ehitati ümber elevaator, parandati ühendust linnaga. Põhjalike ümberehitusi viidi läbi samuti Pärnus ja Paldiskis, ehitati ja seati korda sadamad Vergis, Triigis, Rohukülas, Virtsus ja mujal. Mereteede tähistamiseks rajati arvukalt uusi tuletorne, neist paarkümmend raudbetoonist. Tõhusat tööd tehti sadamate ja mereteede süvendamisel Tallinnas, Pärnus ja Narva-Jõesuu merekanalis. Vabariigi algusaastatel jätkus randades endiste aegade eeskujul suurte purjelaevade ehitamine. 1924. aastal algas üleminek aurulaevadele. 1938. aastal kuulus kaubalaevastikku 367 alust, millest 158 olid purjekad. Eesti lipu all tegutses viis välisreisiliini. Sisevete reguleerimisel toimusid suuremad tööd Peipsi järvel ja Narva kärestikel, ehitati sadam Mustveesse, süvendati Emajõe, Kasarit, Paalat ja Võhandut. Süvendustöödel oli otsene kultuuritehniline mõju ka põllumajandusele (Leppik 1931).

Esimesed posti- ja reisivõlennud tehti Eestis 1920 sõjavõlennukitel. Järgmisel aastal asutati lennundusettevõtte „Aeronaut”, mis välisliinide kõrval arendas lennuühendust ka sisemaal.

Selts rajas Tallinnas kaks lennusaadamat ja korrastas lennuväljad Pärnus ja Viljandis. Seltsi 13 lennukist 6 olid ehitatud Eestis, mida selleaegsetes oludes tuleb pidada erakordseks saavutuseks. Lennukite ehitamise algatuse haaras hiljem oma kätte Tallinna Õhuasjanduse Ühing, kes ehitas esimesed kolm lennukit Saksast ja Poolast saadud jooniste järgi, 1938 jätkati lennukite ehitamist juba eesti inseneride projektide põhjal. Kuna kogemused näitasid, et meie lennukikonstruktorite töö suudab täiesti võistelda välismaiste konstruktsionidega, alustas ka Eesti Aeroklubi õppelennukite ehitamist, võttes aluseks eesti projektid. Lennuohutuse tagamiseks rajati peilingaatorjaam Ülemistele.

Side alal oli ulatuslikumaid ettevõtmisi Tallinna ja Tartu telefoniside üleviimine automaatsüsteemile (Nurm 1974). Ühenduse pidamiseks Lääne-Euroopaga rajati Haapsallu üldkasutatav raadiotelegraafijaam. Kuna Lätil ja Soomel võimsad raadiosaatjad puudusid, saadeti ka sealt läänesuunalised telegrammed Eesti kaudu. 1924 suvel toimusid Haapsalu saatja meeskonna algatusel esimesed ringhäälingu katsesaated Eestis. Korrapärast tegevust alustas ringhääling 1926. aastal (Olbrei, Wõrk, Sillart 1967). Lasnamäele püstitati 10 kW saatja, mis aga ei suutnud kogu riiki leviga rahuldavalt katta. Olukorda ei toonud leevendust ka abisaatja paigutamine Tartusse. Ringhäälingu riigistamisel 1934 asuti otsima uut asukohta saatjale, milleks mõõtmiste põhjal osutus Türi. Riigi Ringhäälingu uus saatja, sellase Euroopa moodsamaid, valmis 1937 ja varustati Ameerikast hangitud 196 m vabaltseisva terasmastiga, esimese omataolisega kontinendil (Stürmer 1940). Tallinnas valmis ajakohane studiohoone. Merel viibivate laevadega suhtlemiseks oli ette nähtud Kopli rannaraadiojaam.

1.4. ENERGEETIKA

Eesti riik sündis terava energiakriisi tingimustes. Sõda oli halvanud kivisöe juurdevoolu. Tööstuses, raudteel ja olmes kasutati kütteinena peamiselt puitu, mille varumine ei suutnud sammu pidada järjest suureneva nõudlusega. Metsade kiire kahanemine sundis piirama halupuidu kasutamist, asendades selle osaliselt turba ja põlevkiviga. Turbatootmise otsustavaks suurendamiseks ei jätkunud masinaid ega tööjõudu. Põlevkivi kütteinena oli uus. Selle kasutamiseks puudusid vähimadki kogemused, pealegi erines põlevkivi oma omadustelt tugevasti kõigist senituntud kütustest. Juba esimesed katsetused näitasid, et selle põletamiseks läheb tarvis täiesti teistsuguseid tingimusi ja koldekonstruktsioone (Truu 1946). Neist raskustest ülesaamine osutus oodatust aga palju keerukamaks. Võimatu oli leida vajalike teadmistega tehnikaasjatundjaid isegi tuntud välisfirmadest. Ka nõudis põlevkivile kohaste kollete projekteerimine ja ehitamine märkimisväärseid rahalisi kulutusi. Tööstuse juhid olid nõus küttemajandust ümber korraldama üksnes tingimusel, et pakutaks valmis projektlahendusi kolletele. Kõige selle tõttu levis põlevkivi esialgu äärmiselt visalt.

Seesuguses sundseisus püüti alates aastast 1920 kõigepealt käima saada turbatööstust. Esimeseks suuremaks turbatootjaks kujunes Riiklik Kütteinete Keskkomitee. Aja jooksul asutati rida riiklikke, omavalitsustele kuuluvaid ja eraturbatööstusi, samal ajal laienes ka labidaturba võtmine. Küttepuidu tarbimise vähenemisele tööstuses järgnes puiduhindade järsk kukkumine, mis omakorda sai saatuslikuks turbatööstusele.

Energeetika arendamisel hakkas tundma andma üleriigilise koordineeriva keskuse puudumine. Kuna elektrijaamade ja -võrkude valdajaiks olid linnad, tööstusettevõtted ja mitmesugused asutused ning seltsid, puudus koostöö üksikute jaamade vahel ja kogu jõumajanduse areng kulges tahes-tahtmata sihipäratult. Eesti Inseneride Ühingu algatus vastava keskuse loomiseks ei leidnud alul valitsusasutustes toetust, mispeale otsustati tegutseda iseseisvalt, moodustades ühiskondlikel alustel tegutseva jõukomitee. Viinud läbi

energiavarude analüüsi ning prognoosinud võimalikke arenguid, valmis komiteel 1930. aastaks esimene Eesti ülemaalse elektrifitseerimise kava (Kink 1930). Koormuse tasakaalustamiseks pakuti välja tselluloosivabriku rajamise idee Narva. Kava elluviimine nõudnuks 30 mln krooni, kaasa arvatud hüdrojõujaama püstitamise Narva kosele ühes Peipsi järve veetaseme reguleerimisega.

1930. aastatel kujunenud majanduslik situatsioon töötas energeetika arendamiseks küllalt soodsaid võimalusi. Rohkem energiat vajas tööstus, mõningat edasiminekut jõuseadmete rakendamisel võis märgata põllumajanduses. Põlevkivivarude näol oli olemas arvestatav energiaressurs. Et aga põlevkivi tähendas ühtlasi hinnalist tooret keemiatööstusele, tuli viimase laiendamiseks mõelda uute energeetiliste võimsuste kasutuselevõtule. Jõuseadmete töösse rakendamisel osutus mõistlikuks ühtne tegevuskava vastavalt kohalike looduslike jõuallikate kasutusvõimalustele ja kapitaliinvesteringute otstarbekusele. Sai selgeks, et energeetika arenemisel tuleb edaspidi toetuda läbimõeldud sihikindlale tegutsemisele. Viimane saigi 1936 ellu kutsutud Eesti Rahvusliku Jõukomitee (ERJ) tegevusjooneks (Radik 1936). Nähti ette kõigi võimalike energiaallikate arvelevõtt, nende rakendamise tehnilis-majanduslike aluste selgitamine ja ülemaalse energiavõrgu kavandamine. 1936 sügisel toimus Washingtonis III ülemaailmne jõukonverents. Korraldajamaa ettepanekul valiti kokkutuleku juhtmõtteks *rahvuslik jõumajandus*, millega insenerkonnale koputati südamele pöörata energeetika tehniliste küsimuste lahendamise kõrval enamat tähelepanu sellega seonduvatele rahvamajanduslikele ja sotsiaalsetele nõuetele. Eestile viljakaks osutusid ka arutelud kavakindla lähenemise üle rahvuslike energiaallikate rakendamisel ning energia jaotuse ratsionaliseerimisel (Veerus 1936). Tegeldes küll kogu energiamajandusega, keskendus Rahvuslik Jõukomitee tähelepanu elektroenergeetikale ja elektrifitseerimisele, kui kõige perspektiivsemale suunale. Elektrifitseerimise üldkava koostamiseks moodustati komisjon, kes visandas lähtekavandi tähtsamate jõujaamade ja ülekandeliinidega ning määras majandusarvutuste alused. Elektrifitseerimist käsitleti üldkavas energialiikide kasutamise ümbermoduleerimisena, seni tunduvas osas mehaanilise energia asemele astus elektrienergia. Seega kujunenuks elektrifitseerimisest esmajoones energiamajanduse ratsionaliseerimine. Elektrifitseerimise üldkava jõudis avalikkuse ette 1939 kevadel. Elav mõttevahetus selle ümber puhkes II Eesti inseneripäeval, kus üks põhiettekandeid oli pühendatud riigi energiamajandusele (Veerus 1939). Kava tegelikuks rakendamiseks loodi aktsiaselts Elektrikeskus, milles juhtiv osa kuulus riigile. Ehk küll sügisel puhkenud Teine maailmasõda ei võimaldanud elektrifitseerimise üldkava teostada, oli insenerkonna poolt astunud väga oluline samm Eesti energiamajanduse tuleviku mõtestamisel.

2. EESTI TEHNIKA SELTS

Eesti Tehnika Selts (ETS) loodi Tallinnas 1917 sügisel, esimene koosolek peeti 29. novembril. Seltsi liikmeteks võisid astuda kutselised tehnikainimesed, aga ka kõik teised, kes seltsi sihtide saavutamise nimel olid nõus koostööd tegema.

Eesti Tehnika Seltsi eesmärgid olid:

- tehniliste jõudude koondamine,
- tehniliste ja praktiliste teadmiste levitamine,
- tehnikaalase tööjõu ettevalmistamine,
- tööstuse edendamine,

- loodusvarade tundmaõppimine,
- omaabi korraldamine.

Nende eesmärkideni jõudmiseks peeti vajalikuks:

- anda välja tehnikakirjandust,
- asutada tehnikaajakiri,
- avada koole ja raamatukogusid,
- rajada laboratooriume, kabinette ja kollektisioone, korraldada tehnikakongresse, näitusi ja uurimisretki.

ETS pidas tähtsaks, et riik toetaks tööstuslikke algatusi ja tööstus seotaks teadusega. Eeskuju nähti lääneriikides, kus sõja lõppedes kõikjal rajati rakendusteaduslikke uurimis- ja katseasutusi. Asutava Kogu rahaasjade komisjoni ettepanekul loodi riigi majandusnõukogu, mis hakkas koordineerima tööstuslikku tegevust üle riigi. Rahaasjade komisjoni enese juurde asutati majanduspoliitika seksioon ülesandega selgitada kohalikke loodusvarasid kasutava tööstuse tulevikuvõimalusi, samuti uute elektrijaamade, sadamate ja raudteede rajamise vajadust. Kõik need sammud eeldasid haritud tehnilise tööjõu olemasolu ja tegema pingutusi selle ettevalmistamisel. Vajadusele tõhustada valitsuse ja omavalitsusasutuste vahelist koostööd kutsehariduse edendamisel juhtis tähelepanu ka 1919 sügisel kokku tulnud teine ülemaaline tööstusettevõtjate kongress. Selguse saamiseks tööjõuturul valitsevas olukorras moodustas ETS tehniliste tööjõudude korraldamise komisjoni. Oluline töösuund ETSil oli tehnikakirjanduse väljaandmine. Tehnika oskussõnavara saamiseks moodustati keelekomisjoni. Rahaliselt toetas ettevõtmist kirjastusühisus “Rahvaülikool”. Vastsed oskussõnad jõudsid avalikkuse ette seltsi ajakirja vahendusel. Väljaanne pakkus oma veerge ka keelevaidlusteks, millist võimalust laialt kasutati. Selleaegsest sõnaloomest on igapäevakeelde juurdunud sõna *joonlaud*. Hiljem keelekomisjonist loobuti ja sellealast tööd hakkas juhtima seltsi juhatus, vastavalt vajadusele eri- ja keeleteadlasi abiks kutsudes. Põhitähelepanu koondati kolmele valdkonnale: elektrotehnika, maamöötmise ja raudteeasjandus (Hacker 1920). Kokku tuli seltsi vahendusel käibele kuni paarsada uut tehnikaalast oskussõna. Seltsi pingutuste vilju omakeelse tehnilise sõnavara soetamisel ja tehnikakirjanduse rajamisel hakkab märkama 1920. aastate lõpust, mil ilmus ridamisi eesti autorite kirjutatud kõrgkooli tehnikaõpikuid. Selts osales aktiivselt seadusloomes ning riigi tööstuse ja energeetika arengukavade koostamises. Oma esindajate kaudu võttis selts osa asutuste ja erinevate küsimuste lahendamiseks moodustatud komisjonide tööst.

Eesti Tehnika Seltsi tähtsamad saavutused:

- aluse rajamine insenerikoolitusele Eestis Tallinna tehnikumi näol,
- tehnilise tööjõu korraldamise komisjoni töösse rakendamine,
- “Eesti Tehnika Seltsi Ajakirja” ja “ETS Tehnilise Ringvaate” käivitamine,
- keelekomisjoni loomine ja tegevus eesti tehnikaoskuskeele arendamisel.

Seltsi osavõtul viidi läbi:

- rahvusvaheline võistlus põlevkivikollete konstruktsiooni
- ja
- maareformi tulemusel tekkinud uute talude hoonestuskavade saamiseks.

Olgu märgitud ka see suur töö, mida selts tegi Eesti oludele sobivate põllutööriistade ja -masinate väljatöötamisel ja tootmise ettevalmistamisel.

Eesti insenerikooli käivitajaks tuleb lugeda Eesti Tehnika Seltsi, eesti insenerihariduse taseme määras ja kindlustas aga Eesti Inseneride Ühing.

3. EESTI INSENERIDE ÜHING

Eesti Inseneride Ühingu (EIÜ) asutamiskoosolek toimus 24. märtsil 1921. Sügisel loodi ühingu tööorganid, milleks esialgu olid teaduskomisjon, majanduskomisjon ja inseneride tööbüroo, hiljem lisandusid juriidiline komisjon ja töökorralduskomisjon. Ühingu juures tegutses mäsesektsioon. Kavas oli ka teedeinseneride sektsiooni moodustamine, mis aga kujunes omaette ühinguks.

Eesti Inseneride Ühingu eesmärgid olid:

- liikmete kutseline tehnikateaduslik ja ühiskondlik koondamine,
- riigi majanduselu arendamisele kaasaaitamine,
- liikmete kutse- ja majandushuvide kaitsmine.

Nende eesmärkideni jõudmiseks peeti vajalikuks:

- korraldada kursusi, ettekandeid, õppereise;
- anda välja kirjandust,
- kutsuda kokku kongresse,
- võtta osa kutseküsimuste alhendamisest, tehniliste normide ja seaduseelnõude algatamisest, koostamisest ja elluviimisest;
- lahendada kutse- eetika küsimusi,
- hoolitseda inseneride erialase rakendatuse eest.

Oma esmaseks ülesandeks pidas ühing inseneritöö maine jaluleseadmist, mis pikka aega kestnud sõja tõttu oli madalseisus. Suurt tähelepanu pöörati inseneride kutseõiguste kaitsmisele. Arusaamatuste vältimiseks ja tehniliste õppeasutuste liigitamiseks lõpetanute õiguste määratlemisel loodi Haridusministeeriumi juurde tehnikaeriteadlaste registreerimise komisjon. Inseneride ühingu näol ilmus Eesti avalikku ellu ühiste huvide ja vaadetega teotahteline haritlaste koondis, mis aja kulgedes täitis järjest otsustavamalt osa riigi tehnika, jõumajanduse ja tööstuse suundumuste kujundamisel (Kink 1931b). Ühingu algatusel ja kaastegevusel võttis Riigikogu 1923 vastu inseneride, arhitektide ja tehnikute kutseõiguste seaduse. Ka kehtestas ühing inseneritöö tasumäärustiku. Teine tähtis küsimusteriing, millega ühing pidevalt tegeles, oli tehniline haridus, eriti kõrgema tehnikahariduse korraldamine Eestis. Ühing kaitses taganematult seisukohta, et insener peab koolituse saama kodumaal, mitte võõrsil. Tallinna Tehnikumi saatuski võinuks teistsuguseks kujuneda, kui algusest peale oleks kõrghariduse suhtes tunnustatud vaateid, mida esitas ühing. 1928 hakati välja andma ajakirja „Tee ja Tehnika“, mida 1930 jätkati koos Eesti Arhitektide Ühingu ja Eesti Keemikute Seltsiga nimetuse all „Tehnika Ajakiri“. Oma teaduskomisjoni kaudu osales EIÜ tehnikaoskuskeele arendamises ja Tartu Õpetajate Seltsi kutsekooliõpetajate koondise algatusel ettevõetud tehnika sõnaraamatu koostamises. EIÜ tegi algust riigi energeetiliste võimaluste väljaselgitamisega. Ühenduses tööstuse laienemisega kerkis rida lahendamist ootavaid küsimusi, pakilisim neist – Eesti kaupade konkurentsivõime välisturul. Lõhet kohaliku ja tööstuslikult arenenud naaberriikide tootlikkuse vahel oli võimalik ületada üksnes tööstuse otsustava kaasajastamise teel (Erit 1937, Horm 1940). Uute energeetiliste võimsuste kasutuselevõttu ja kapitaliinvesteeringuid tasakaalustava tegevuskava väljatöötamine jäi ERJ peale. Kokkuvõtete tegemiseks, samuti aga üldsuse teavitamiseks olukorrast inseneriasjanduses ning riigi tehnilis-majanduslikust arengust hakkas ühing läbi viima inseneripäevi. Esimesel, 1936 toimunud inseneripäeval keskenduti tööstuse ja ehituse probleemidele. Põhiliste edasiliikumise teedena nähti tootmise moderniseerimist, oskustööjõu laialdasemat rakendamist ja inseneriharidusega seotud küsimuste lahendamist. II Eesti

inseneripäeval (1939) olid vaatluse all riigi üldise elektrifitseerimise kava ja põlevkivitööstus, eriti selle koht riigi majanduse energeetilisel kindlustamisel.

EIÜ tegevust riigi insenerkonna organiseerimisel tuleb hinnata nii omariikluse arengu kui ka inseneride kutseõiguste tagamise seisukohalt. 1935 läks kutseõiguslike küsimuste lahendamine inseneride ühingu algatusel ja osavõtul loodud omavalitsuse Insenerikoja pädevusse.

4. TEISED INSENERIÜHENDUSED

4.1. EESTI KEEMIKUTE SELTS

Esimeseks iseseisvas Eestis asutatud teaduslikuks tehnikaühinguks sai keemikuid ühiseks kutsealaseks tegevuseks koondanud 1919 loodud Eesti Keemikute Selts (EKS). Õppinud keemikute kõrval võisid esialgu sellesse kuuluda ka tegelikus töös omandatud keemiateadmistega isikud. 1930 põhikirja uuendati, laiendati tegevushaaret ja täpsustati tööülesandeid. Liikmetelt nõuti nüüd keemiaalast kõrgharidust.

Eesti Keemikut Seltsi eesmärgid olid:

- keemikute ühendamine ühiseks kutsealaseks tegevuseks,
- keemiateaduse ja -tööstuse ning üldise majanduselu arendamine,
- keemikute kutsehuvide toetamine ja kaitse.

Nende eesmärkideni jõudmiseks peeti vajalikuks:

- korraldada loenguid, kursusi, õppereise,
- asutada laboratooriume ja ettevõtteid,
- kutsuda kokku keemiakongresse,
- osaleda tehniliste normide algatamises ja väljatöötamises,
- lahendada keemikute kutse-eetikasse puutuvaid küsimusi.

Selts oli osaline Riigi Kesklaboratooriumi loomises, kuhu vabariigi algusaastatel koondus põlevkivi, fosforiidi ja tervismuda alane uurimistöö (Dreyer 1922), mis hiljem jätkus Riiklikus Katsekojas, ülikoolides ja tööstuslaboratooriumides. Tarbekeemiatoodete nappusest ülesaamiseks kutsuti ellu keemiatööstuse komisjon. Algusest peale otsiti võimalusi välissidemete arendamiseks. Ülemaailmse keemikuid koondava Rahvusvahelise Puhta ja Rakenduskeemia Liiduga (*International Union of Pure and Applied Chemistry, IUPAC*) ühines EKS organisatsiooni V kongressil Kopenhaagenis (1924).

Seltsi aktiivsus tõusis märgatavalt 1930. aastatel: asuti korrastama keemikute kutseõigusi, otsiti teid keemikkonna kutseoskuste süvendamiseks, tegevusse rakendati keemikute tööbüroo (Puksov 1934). Tihenes koostöö EIÜga. Viimase väljaantav „Tehnika Ajakiri” sai ühtlasi ka keemikute häälekandjaks, kus korrapäraselt ilmusid keemia erinumbrid. 1932 saatis selts märgukirja valitsusele nõudega osutada senisest suuremat tähelepanu olukorrale tööstuses. Inseneride kutsehuvide kaitsmisel arendati koostegevust teiste inseneriühendustega, selts oli osaline Insenerikoja seaduse ettevalmistamises. Teravalt sekkuti keemiainseneride ettevalmistamise ümber puhkenud vaidlusse, pidades ainuvõimalikuks nende koolitamist kohapeal, siinseid olusid arvestades (Mikkal, Siirde 1985). Uued õpeplaanid tehnikaulikoolis keemiainseneride õpetamiseks valmisid keemikute seltsi osavõtul. Põlevkivikeemia

edasiminekuale aitas kaasa algul Tartus, hiljem Tallinnas tegutsenud õlikivide uurimise laboratoorium, kuid uuringuid tehti ka väljaspool ülikoole. Keemiaalase insenerimõtte areng leidis väljundi jõulises keemiatööstuse esilekerkimises. Käiku läksid mitmed uued põlevkivikeemia-, sh õli- ja bensiinivabrikud, tarbekeemiaettevõtted, sulfaatselluloositehas Kehras. 1935. aastaks moodustasid keemiatööstuse suurettevõtted ühe neljandiku Eesti suurettevõtetest, andes samas toodangu koguväärtusest ühe kolmandiku.

4.2. EESTI ARHITEKTIDE ÜHING

Eesti Arhitektide Ühing (EAÜ) asutati 1921 eesmärgiga koondada arhitekte ühisele tegevusele arhitektuurilise kultuuri edendamiseks. Ühingu tegevuse kõrgperiood langes aega 1920. aastate lõpust kuni 1930. aastate keskpaigani. Esimeste aastate tagasihoidliku tegevuse üheks põhjuseks võib lugeda asutajaliikmete ebaühtlast koosseisu. Tegusamaks muutus olukord siis, kui kümnendi teisel poolel hakkas õpingutelt tagasi Eestisse saabuma teotahtelisi eelarvamustevabu noori arhitekte. Kohapeal koolitas arhitekte Tallinna Tehnikum (Kalm 1997). Pärastpoole jäi ühingu tegevus mõneti Insenerikoja varju, kes võttis üle mitmed seni ühingu pädevusse kuulunud tegevusliinid. Oma häälekandjat arhitektidel polnud, küll osaleti koos Eesti Inseneride Ühingu ja Eesti Keemikute Seltsiga „Tehnika Ajakirja” väljaandmisel. Avaldatud materjalide põhjal saab jälgida vaidlusi Tallinna ehitusplaani, Vabaduse väljaku ruumilise kujunduse, Pärnu südalinna väljaehitamise jpm küsimuste üle.

EAÜ oli *Comité permanent international des architectes* (CPIA) ja *International Federation for Housing and Town Planning* liige. Sihilt jagunesid arhitektide ühingu tegemised omavahelisteks kutsekorralduslikeks ja ühingust väljapoole suunatud arhitektuuri ja ehitusajandust edendavateks. Sama on täheldatav publikatsioonide puhul. Kui EAÜ väljaandel ilmunud „Ehituskäsiraamat” (1932) oli esmajoonel suunatud arhitektidele, sisaldades ehituslikke arvutusi ja projekteerimisandmeid, siis „Eesti Arhitektide Almanak” (1934) avalikkusele. Sealt leiame esindusliku ülevaate Eesti arhitektide silmapaistvamatest töödest. Ehitusseaduse vastuvõtmiseni jõuti 1939. aastal. Ühing osales ka muinsuskaitseaduse ettevalmistamises.

Esines veel mitmesuguseid vähemaid vabatahtlikke erialakoondisi, mille ridadesse kuulus arhitekte. Aastail 1927–1929 tegutses Tallinnas Eesti Arhitekt-Kunstnikkude Koondis, mille liikmed kohustusid tunnistama ehituskunsti mitte ehitusalana, vaid kõrgema kunstina, nähes seejuures oma peamist eesmärki eestipärase arhitektuurijoone väljaarendamises. Mõnelgi puhul andis arhitektide ühingu silmatorkav Tallinna-kesksus põhjust kohalike ühenduste sünniks, kus arhitektid koopereerusid tavaliselt inseneridega. Nii koondusid Pärnus tegutsenud insenerid oma ühingusse, mis oli avatud ka arhitektidele. Ühine koondis oli ka Tartu arhitektidel ja inseneridel. 1936. aastal registreeriti iseseisva organisatsioonina Tallinna Tehnikumi lõpetanud inseneride ja arhitektide kogu.

4.3. INSENERIKODA

Insenerikoda (IK) moodustati 1934 riigivanema dekreedina antud seaduse põhjal. Nagu teisedki sellased kojad kutsuti ka Insenerikoda ellu riiklikes huvides ühiskonna korraldamiseks, millele vastavalt lasusid tal mitmed riiklikud kohustused. Koda asutati inseneride, arhitektide, keemiainseneride ja keemikute kutsehuvide kaitseks ja nende kutselise tegevuse järelevalveks (Mõttus 1935). Koda tegevus algas 1935. aastal.

Inseneride avalik-õigusliku kutseorganisatsioonina oli Insenerikoja ülesanne:

- kõrgema tehnikaharidusega eriteadlaste koostöö edustamine,
- järelevalve liikmete kutse-eesika üle,
- arvamuse avaldamine tehnilise iseloomuga seaduste ja määruste eelnõude kohta ja üldtähtsusega küsimuste, projektide, kavade ja tööde kohta,
- liikmeid ja nende perekondi vanaduse, haiguse, töövõimetuse ja töötaoleku puhul kindlustavate asutuste ellukutsumine ja ülalpidamine.

Kojal oli viis sektsiooni: arhitektuuri-, ehitus-, keemia-, elektri- ja mehaanikasektsioon. Lisaks neile moodustati teaduslik ja tehnilise hariduse korraldamise toimikond. Esindajate kaudu oli koda esindatud Eesti Rahvuslikus Jõukomitees, Eesti Rahvuslikus Ehituskomitees, Ratsionaliseerimise Komitees jm. organisatsioonides. Töötati välja IK liikmetega täidetavate riigi- ja omavalitsusasutuste ning ettevõtete ametikohtade loetelu, samuti insenerikohtade loetelu eraettevõtetele. Kojas tegevliikmetest insenerid, arhitektid, keemiainsenerid ja keemikud said uue kutsetegevuse seaduse järgi õiguse vastavalt oma erialale esineda haldusasutustes isikute volitusel, kelle ülesandel nad teostasid kutsealalist tööd, samuti esineda volinikuna haldusasjus, patentidesse, kaubamärkidesse ning tööstuslikesse joonistesse ja mudelitesse puutuvates küsimustes. Varem kuulusid need õigused üksnes advokaatidele. Olulist tööd tehti inseneride ja arhitektide tasumäärade reguleerimisel. Täispingega tegutses koja tööbüroo, kuna 1930. lõpu-aastail hakkas Eestis järjest enam tunda andma inseneride nappus. Kuid koja tegevus ei piirdunud kutseala korrastamisega, kaasa töötati ka mitmesuguste seaduseelnõude ja eeskirjade ettevalmistamisel ja läbivaatamisel, millest olgu märgitud järgmised: tööstusseadus, ehitusseadus, jõuvankrite seadus, õppejõudude teenistusseadus, raadiomäärustik, elektriliinide ehitusmäärustik jmt. Järjekindlalt arutas koja juhatus insenerihariduse ja tehnilise keskkorralduse edendamist (Uesson 1939). Koda toetas arhitektuuri ja elektrotehnika eriala avamist Tallinna Tehnikaülikoolis. Tehnikateadmiste rahva sekka viimiseks hakkas Insenerikoda 1936. aastal välja andma populaartehnilist kuukirja „Tehnika Kõigile“. Tehnikakirjanduse välja andmiseks asutati kooperatiivsetel alustel tegutsenud ühisus Tehniline Kirjastus, mille vahendusel jõudis lugejateni rohkesti inseneritöös vajalikke käsiraamatuid ja muid teoseid.

4.4. AKADEEMILINE TEHNIKA SELTS

Seoses tehnikateaduskonna avamisega Tartus asutati seal 1936 Akadeemiline Tehnika Selts (ATS). Liikmeteks võisid olla ülikooli õppejõud ja üliõpilased, endised Tallinna Tehnikumi üliõpilased ja lõpetanud insenerid ning teised tehnilise kõrgharidusega isikud.

Akadeemilise Tehnika Seltsi eesmärgid olid:

- tehnikaküsimuste tundmaõppimine,
- tehnikateaduse ja -hariduse edendamine,
- tehnikakultuuri tõstmine ja tutvustamine.

Nende eesmärkideni jõudmiseks peeti vajalikuks:

- korraldada arutelusid, töökoosolekuid, õppereise,
- asutada tehnikaraamatukogu,
- ergutada ühist tegevust Eesti tehnika arengu heaks.

Selts soovis olla kohaks, kus üliõpilased tutvusid tegutsevate inseneridega ja nende kaudu tegeliku inseneritööga (Akadeemiline 1936). Teaduskonna Tallinna üleviimise järel ja seal tehnikainstituudi töösse rakendamiseks seltsi tegevus soikus. Siiski tuleb hinnata selle kohta

uue põlvkonna tehnikainimeste ühendamisel ja tehnilise mõttelaadi virgutamisel. Ühenduse ridadest sirgus arvukalt tunnustust leidnud insenere ja teadlasi.

5. INSENERIÜHENDUSED EESTI INSENERIHARIDUSE ALGATAJANA JA KORRALDAJANA

5.1. TALLINNA TEHNIKUM

Eesti Tehnika Seltsi tähtsamaid eesmärke loodusvarade tundmaõppimise ja tööstuse edendamise kõrval oli tehniliste ja praktiliste oskuste levitamine ning tööjõu ettevalmistamine tehnikaaladele. Tallinna Tehnikum alustas tegevust 17. septembril 1918. Saksa okupatsioonivõimude vastuseisu tõttu kasutati algul nimekuju – Eesti Tehnika Seltsi tehnilised erikursused. Osakondi oli vastavalt õpetatavatele erialadele kuus: masinaehitus, elektrotehnika, laevaehitus, inseneriehitus, hüdrotehnika ja arhitektuur. Kursuste tööruumid paiknesid A.M. Lutheri uue mööblivabriku hoones. Järgmisest sügisest jätkati Kanuti gildi majas Pikal tänaval, kust 1932 koliti ümber Koplisse endise Vene-Balti laevatehase peahoonesse. 14. mail 1920 kinnitas Asutava Kogu seadusandlik delegatsioon Tallinna Tehnikumi põhikirja, millega kool kuulutati riiklikuks õppeasutuseks. Tehnikum pidi koolitama tegelikinsenere ja tegelikearhitekte ning tehnikuid. Põhikirja järgi jagunes kool eeltehnikumiks (kestusega 6 semestrit), tehnikumi alamastmeks (3 semestrit) ja ülemastmeks (3 semestrit). Eeltehnikum oli eelastmeks tehnikumile, valmistades algkooli lõpetajaid ette tehnikumis õppimiseks. Tehnikumi alamaste valmistas ette tehnikuid, ülemaste tegelikinsenere ja tegelikearhitekte. Eeltehnikum tegutses kuni 1923, siis muudeti riiklikuks tehnikagümnaasiumiks. Siitpeale võeti tehnikumi üksnes keskkooli lõpetanuid. Pakutav erialade valik aastate lõikes varieerus, millele vastavalt muutus ka osakondade loetelu. Esiolgu erialadele lisandusid pärastpoole maamõõtmine, kultuuritehnika, tehniline keemia ja mereinsener-mehaanika. Üliõpilaste arv saavutas maksimumi 1929. aastal – 539, et siis uuesti vähenema hakata, kuna uute üliõpilaste juurdevool lakkas. Esimesed lõpetajad jõudsid lõpuprojektide kaitsmiseni 1923 sügisel, viimased kaitsmised toimusid 1936 kevadel. Analüüsides lõpuprojektide temaatikat, tuleb tõdeda tööde elulisust ja head ühilduvust neil aegadel Eestis päevakorras seisnud tehniliste ja uurimuslike probleemidega (Seidra 1936). Aastatel 1920-1931 Tallinna Tehnikumi juures töötanud laevamehhanikute koolis said hariduse 221 meremeest, 1921-1931 tegutsesid tehnikumi juures tööstuslike kutsekoolide tehniliste ainete õpetajate ettevalmistamise kursused.

1920. aastate alguseni puudus Eestis tehnikauuringuid korraldav ja suunav teaduskeskus. Tallinna Tehnikum alustas tegevust õppeasutusena. Esimene asutus, mis eesmärgistas tehnikateadusliku uurimistegevuse Eestis, oli 1924. aastal Tallinna Tehnikumi juurde loodud Riiklik Katsekoda. Seaduse järgi oli see kohustatud kas omal algatusel või ametiasutuste, ettevõtete ja eraisikute tellimisel tegema mehaanilisi, keemilisi ning füüsikalisi katseid, analüüse ja proove, uurima ja normima mõõteriistu ja tööstusmasinaid. Tööalalt jagunes katsekoda mehaaniliseks, soojustehniliseks, elektrotehniliseks, tehnokeemiliseks ja analüütilise keemia osakonnaks. Keerukamate küsimuste lahendamisele kaasati tehnikumi õppejõude (Maddison 1925). Hiljem töö käigus katsekoja struktuur lihtsustus, tehnokeemiline ja analüütilise keemia osakonnad liideti ühtseks keemiaosakonnaks, mis töösuundi ei muutnud. Keemia osakonna jooksvast tööst moodustasid suure osa põlevkivi ja selle saaduste

ning fosforiidi analüüsid. Mehaanotehniline osakond oli seotud ehitusainete tundmaõppimisega. Seoses põlevkivikütte laienemisega tööstuses ja jõujaamades tõusis uudse probleemina hulgaliselt tekkiva tuha utiliseerimine. Et põlevkivituhal täheldati sideaine omadusi, hakati sellest valmistama ehituskive. Tuhakivide tugevusomaduste väljaarendamisel oli Riikliku Katsekoja eriteadlastel silmapaistev osa. Elektrotehniline osakond tegeles valdavalt tugevooluküsimustega, võeti osa Ellamaa, Ulila jt. suuremate elektrijaamade käikulaskmisest. Soojustehniline osakond korraldas võistlusproove sisseostetavate sise põlemismootorite ja traktoritega, selgitamaks nende sobivust Eesti oludes. Uuriti põlevkivi raskeõlide kasutatavust traktorikütusena, korraldati põlevkivibensiini ja importbensiini võrdluskatseid. Märkimisväärse osa tööst moodustas kohalike masinaehitajate nõustamine.

5.2. ÜLIKOOLI POOLE

Kevadel 1926 muutis Riigikogu Tallinna Tehnikumi põhikirja, järgnes valitsuse määrus kooli ümberkorraldamise kohta. Õppetöö koondati ehituse- ja mehaanikaosakonda, keemia- ja laevaehtusosakond suleti. Ministeerium teatas kavatsusest hakata diplomeeritud insenere koolitama Tartus. Õppemahu suurendamisest ei tahtnud ministeerium kuulda, tehnikumi süüdistati õppekavade ülepaistatuses teoreetiliste loengutega ning praktiliste tööde alahindamises, mis ei lase õppijatel omandada tegelikke oskusi. Eesti Inseneride Ühing suhtus Tallinna Tehnikumi lõpetajatesse esialgu tõrjuvalt, keeldudes neid täisinsenerideks tunnistamist. Pärastpoole suhtumine leevenes, tehnikumi kasvandikel avanes võimalus ühingu liikmeks astuda. Ka tehnikaeriteadlaste registreerimisel ei tehtud diplomeeritud inseneride ja tegelike inseneride vahel suurt vahet. Kool lähenes üha enam tõelisele kõrgkoolile (Kink 1928). Oktoobris 1928 esitati Riigikogule Tallinna Tehnikumi eelnõu, seadus võeti vastu novembris. Sisuliselt tähendas see otsust asutada uus kool inseneriabiade – inseneriabiade ettevalmistamiseks. 1920 vastu võetud Tallinna tehnikumi põhikiri kaotas kehtivuse. Eesti Inseneride Ühingu seisukohti ei arvestatud ja 1929 lõpetati uute üliõpilaste vastuvõtt vanasse inseneride tehnikumi. Vahepeal suhtumine inseneriharidusse muutus. Maksvusele pääsesid tööstusringkondade huvid. Haridusministeerium saatis EIÜle seisukohavõtuks Tallinna Tehnika Instituudi seaduseelnõu. Tehnikainstituut kui tehniline ülikool pidi ette valmistama vajalike tadmiste ja oskustega insenere ja arhitekte, viljelema tehnikaprobleemide uurimist Eesti riigi vajadustele vastavalt ning viima teadust ja oskust rahva sekka. EIÜ ei olnud rahul, et seaduseelnõu sidus instituudi tegevuse üksnes õppetööga, jättes kõrvale teaduse. Õpetatavate ainete loetelu koostamisel peeti vajalikuks arvestada küll teiste ministeeriumide ettepanekuid, kuid lõplike õppekavade kokkuseadmine peab jääma teaduskondade õlule. Veel nõudis EIÜ instituudile suuremat autonoomiat, rektor olgu valitav. Teadustöö arendamiseks soovitati põhikirja täiendada vastavate kohustuste ja õigustega, sealhulgas võimalusega omandada teaduskraadi (Leppik 1929). Tehnikainstituudi loomise mõtte Riigikogus tarvilikku toetust ei leidnud. EIÜle oli vastuvõetamatu idee koolitada Eestile insenere ainult välismaal, isegi mitte Soomes. Mis puutub aga riigi väljaminekutesse, oldi seisukohal, et pole olulist vahet, kus kohal välismaal õppimas käiakse (Kink 1931a). Haridusministeeriumi andmeil teenis Eesti riigi- ja omavalitsusasutustes paarisaja inseneri ringis. Raudteede ehitus lõi 1920. aastate lõpul uusi töökohti. Eratööstuses ja ehitusel arvati tegutsevat samuti kuni paarsada inseneri. Enam-vähem samad andmed olid EIÜ käsutuses. Insenerikooli taseme ja asukoha probleem jäi kummitama veel kauaks. Vaidlusi ei lõpetanud ka tehnikateaduskonna avamine Tartus. EIÜ algatusel 1936 kevadel peetud I Eesti inseneripäeval tõusis taas keskseks inseneride väljaõppe probleem. Ka Insenerikoda pidas enda ees seisvatest küsimustest

tähtsaimaks noorte inseneride ettevalmistamist, kuidas tagada pealekasvava põlvkonna asjatundlikkust (Esimene 1936). Ületamiseks tootmist kammitsevat paigaltammumist arvati vajalikuks rakendada seal rohkem tehnilise haridusega juhte. Inseneripäeval vastu võetud resolutsioon nõudis otsustavat egutsemist tehnilises hariduses tekkinud umbseisu lahendamisel. Õppetegevuse otstarbekust silmas pidades loeti kõrgema tehnikakooli loomulikuks asukohaks Tallinna. Ka ministritevahelise komisjoni kiri valitsusele sisaldas terve loetelu põhjendusi Tallinna kasuks, mis saigi määravaks (Tehnikateaduskonna 1936).

Majanduselu kriisijärgne elavnemine Eestis 1930. aastate keskel avaldus tuntavate nihetena tööstuse struktuuris ning toodangu ja tööliste arvu kasvus. Kriisi mõju üksikutele tööstusharudele ei olnud ühesugune, samas tuli ilmsiks selle edasiviiv toime tööstuse ümberkorraldamisele ja moderniseerimisele, tänu millele kulges hilisem stabiliseerumine suhteliselt kiiresti (Saat 1996). Märgatavalt suurenes metalli- ja masinatööstuse osatähtsus, eriti laienes põllutööriistade ja -masinate väljalase. Tööstuses oli kõige enam eeldusi riikliku sektori arendamiseks riigile kuuluvate loodusvarade kasutamisel. Teistest tööstusharudest kiiremini laienes keemiatööstus, eelkõige põlevkivikeemia. Aina suuremat mahtu omandas estobensiini tootmine. Uue probleemina kerkis vajalike uurimistöde korraldamine põlevkivikeemia edasiseks arendamiseks. Põlevkivitööstuse kõrval võis olulist edasiminekut täheldada tselluloosi valmistamises. Kehra tselluloositehas kujunes kõige uuema tehnikaga varustatud suuretvõtteks Eestis ja vajalikuks täienduseks ratsionaalse metsamajanduse arendamisel (Karma 1999). Samal ajal kerkis päevakorda ehitustegevuse ümberkorraldamise vajadus. Puidu tähtsuse vähendamine ehitusainena seadis ehitusmaterjalidetoostuse ette vajaduse luua ja toota uusi materjale, kusjuures erilist tähelepanu pöörati tulekindlate ehitusmaterjalide väljalaske suurendamisele. Metsade säästmise nimel otsustati ümber korraldada kütusemajandus, suurendades põlevkivi ja turba tarbimist tööstuses ja olmes. Tundma andma hakkas tööjõu nappus, eriti mis puutus oskustöölisesse ja teistesse asjatundjatesse. Kolmekümnendatel aastatel toimunud koolireformi tulemusena asutati uusi kutsekooli ja tõhustati õppetööd. Kutsehariduslike õppeasutuste seadus liitis kutsekoolid ühtsesse süsteemi ja püstitas eesmärgid kutsehariduse arendamiseks. Siiski valitses tööturul silmatorkav pöud tehnikatundvate inimeste järele.

5.3. TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Tallinna Tehnikaülikool loodi riigivanema poolt 25. juunil 1936 dekreedina antud „Eesti Vabariigi Tallinna Tehnikainstituudi seadusega”, mis sätestas õppeasutuse tehnilise ülikoolina, mille ülesandeks oli edendada teadust, ette valmistada tarvilike teadmiste ja oskustega insenere ja arhitekte, uurida ja lahendada tehnilisi probleeme vastavalt riigi vajadustele ning viia tehnilist teadust ja oskust rahva sekka. Otsus rikastas oluliselt kultuuriprotsessi, Eestil oli nüüd kaks ülikooli. Samas osutati sellega tehnikahariduse kohale ja tähtsusele riigi üldises hariduselus. Õppetöö algas 16. septembril 1936 ja algusest peale pandi kehtima range arvestus õppetööst osavõtu ja soorituste kohta. Tekitatud töömeeleolu märkis tunnustavalt avalikkus (Maripuu 1937). Kohe tehnikainstituudi loomise järel algas välismaa tehnikakõrgkoolides õppivate eestlaste tagasivool koju. Kuna kinnitatud õppekavad puudusid, töötati alguses ajutiste alusel. Uute õppekavade kinnitamiseni jõuti alles 1938/39. õppeaastal. Õppekavade üldine ideoloogia järgis Tallinna Tehnikumis kehtinud tõekspidamisi, samuti EIÜ poolt varem välja öeldud seisukohti. Oluline erinevus teiste riikide tehnikaukoolide õppekavadega võrreldes, oli silmatorkavalt suur kursuseprojektide arv ja lõputöö maht ning nõutav üksikasjalik läbitöötamise aste, millega sooviti anda lõpetajale praktilist küpsust projekteerimise alal. Lisaks nõuti veel teoreetilist seminaritööd, et viia

õppija lähemale teadusliku uurimistöö põhimõtetele tehnika alal (Oengo 1937). Inseneridiplomi saamiseks tuli üliõpilasel sooritada vähemalt 6 kuud praktikat, mida insenerkond pidas ebapiisavaks, soovitades tagasi pöörduda Tallinna Tehnikumis kehtinud 18-kuulise praktikaaja juurde. 1937. aasta „Ülikoolide seaduse” alusel muutus senine instituut alates 1. jaanuarist 1938 Tallinna Tehnikaülikooliks. Ümber korraldati ka struktuur, osakondade asemel moodustati kaks teaduskonda: ehitus- ja mehaanikateaduskond ning keemia- ja mäeteaduskond. Üliõpilaste arv stabiliseerus, jäädes 500 piirimaile. Õppejõudude põhituumiku moodustasid endised Tallinna Tehnikumi ja Tartu Ülikooli matemaatika-loodusteaduskonna ning tehnikateaduskonna õppejõud. Enamus neist omas juba varasemast küllaldaselt kogemusi tehnikas, teaduses ja õpetegevuses. Nooremaid jõude püüti leida Lääne-Euroopas või USAs töötanud ja seal doktorikraadi saavutanud inseneride seast. Õppeülesande täitjana rakendati ka tunnustatud eriteadlasi väljastpoolt ülikooli. Õppetöö maht Tallinna Tehnikaülikoolis oli üliõpilasele väga suur, mis ka seletab, miks ettenähtud ajaga suutsid kõik nõutud eksamid ja arvestused sooritada vähesed. Nii jõudis ajavahemikus 1936-1940 TTÜs inseneridiplomini ainult 27 lõpetajat. Nimetatud asjaolu sai ka põhjuseks, miks uute õppekavade väljatöötamisel nõudeid leevendati. Alates 1939 vastu võetud õppekavad arvestasid juba paindlikumalt reaalselt õpikeskkonda ja õppimisvõimalusi. Teadustegevus ülikoolis kulges sujuvamalt. Ka oli ühiskonna tellimus teaduslikule uurimistööle järjest kasvav. 1937 alustati ülikooli toimetiste publitseerimist. Eesti tehnikakeele korraldamiseks moodustas ülikooli nõukogu vastava komisjoni. Valitses põhimõte: kõik keele arendamiseks tarvilik peitub keeles eneses (Jürgenson 1975). Tehnikaülikooli teadlased andsid arvestatava panuse Eesti tööstuse, energeetika ja ehitustegevuse edasiminekusse. Tehnikaülikooli juures tegutsenud Riiklikus Katsekojas jäi tööle kolm osakonda: mehaanotehniline, elektrotehnika- ja keemiaosakond. Osavõtt katsekoja tööst võimaldas õppejõududele vahetut kokkupuudet tehnika päevaküsimustega.

KOKKUVÕTE

Eesti insenerkonna tekkest saame rääkida alates 19. sajandi lõpu aastakümnetest. Algul väikesearvulise ja õhukesena tuli uuel tärkaval haritlaskihil arvestada märkimisväärsete kadudega, sest haridus, mis oli igal juhul võõrkeelne, tähendas ühtlasi ka ohtu ümber rahvastuda, sulanduda õppimispaiga kultuurikeskkonda. Pärastpoole, õppijate arvu suurenedes ja rahvusliku iseteadvuse kasvades, hakkas teiseks saamise ahvatlus vähehaaval taanduma. Võõrasse keskkonda tuli üldjuhul jääda ka pärast stuudiumi lõppemist, sest sünnimaal eestlasest inseneri ei vajatud. Siinsed inseneriharidust nõudvad töökohad olid täidetud muulastega. Nii jäädigi tööle kas oma õpingute linna või siirduti hoopis kaugemale, tihti Siberisse, mis meelitas soodsate tööpakkumistega. Ka inseneripraktika omandamise seisukohalt loeti seda heaks võimaluseks. Tulemuseks oli, et saatusaastal 1917, mil Eestil avanes esmakordselt ajaloos võimalus ise oma asju otsustama hakata, leidis siin vaid käputäis tehnikala alal pädevaid isikuid. Eesti Tehnika Selts, mis kiiruga loodi, kujunes tekkinud olukorras vägagi eriomelise haridusliku taseme ja veendumustega inimeste kogumiks, ega suutnud pikemaks ajaks püsima jääda. Siiski väärivad tunnustust tahe, haare ja ettevõtlikkus, millega tegutsema asuti. Selts osales seadusloomes, riigi tööstuse, ehitustegevuse ja jõumajanduse arenguvõimaluste selgitamises ja vastavate kavade koostamises. Oma esindajate kaudu võeti osa asutuste ja erinevate küsimuste lahendamiseks moodustatud komisjonide tööst. Kindlasti kõige tähtsamaks tulemuseks seltsi tegevuses oli kõigi asjaolude kiuste Tallinna Tehnikumi näol eesti tehnikakooli käimapanemine. Et sellest võiks saada

inseneride koolitamise koht, seda ei osatud, ega nähtavasti ka julgetud esialgu veel mõelda. Kuid kool alustas esimeset hetkest eestikeelsena ja eestimeelsena ning läbi küllalt valulise arengu kasvas lühikese ajaga tõsiseltvõetavaks kõrgemaks tehniliseks õppeasutuseks. Selleks kulus napilt viis aastat. Nüüd tagantjärele tundub see otse uskumatu, alustati ju sõna otseses mõttes täiesti tühjalt kohalt. Kõigest tundi puudust. Õppetöö käis küll emakeeles, kuid eesti tehniline oskuskeel oli veel olemata. See tuli alles luua. Õppejõud, peaaegu eranditult eestlased, olid kõik muukeelse kooliharidusega. Siingi tuleb üksnes tunnustust avaldada nende missioonitundele. Eesti Tehnika Selts rakendus keeleloomesse, mis eesti kultuuri arengut silmas pidades osutus äärmiselt oluliseks ja ühtlasi viljakaks. Vähem kui kümne aasta jooksul ilmusid käibele eesti autorite sulest kõrgkooliõpikud enam-vähem kõigis tähtsamates inseneriainetes. Tehniliste teadmiste ja oskuste viimiseks rahva sekka pandi käima "Eesti Tehnika Seltsi Ajakiri". Tööstuse abistamiseks loodi Riiklik Katsekoda, mille ülesannete hulka ei kuulunud küll otseselt teadustöö, ometi pandi nimelt selle asutuse seinte vahel alus tehnikateaduslikule uurimistöele Eestis. Pärast Vabadussõja lõppu kodumaale tagasi saabuvaldi diplomiinseneri ei rahuldanud tehnikaseltis valitsenud meelelaad, iseäranis aga selle liikmeskonna hariduslik hajusus, ning nad löid uue ühenduse, Eesti Inseneride Ühingu. Oma osa mängis siin diplomeeritud inseneride teatav üleolek, iselaadi seisusekõrkus, mis ilmnes eriti siis, kui inseneripaberiteni jõudsid esimesed Eestis koolitused saanud insenerid. Ainult diplomiinseneridest koosnenud inseneride ühing keeldus neid tunnustamast ja oma ridadesse võtmast, põhjendades seda tehnikumi põhikirja kinnitamisel sellesse sisse kirjutatud määratluse *tegelik insener* determineerimatusega. Siiski peame nägema selles ka positiivset alget. Ühing asus väga selgejoonelisel võitlema eesti insenerihariduse kvaliteedi eest. Tegelikult peitus lahvatanud konflikti olemus ülikooli (instituudi) teadushariduse ja rakenduskõrgkooli oskushariduse erinevas eesmärgistuses, mida hiljem ka mõisteti ja kutseõiguste seadusega tasandama asuti. Kui 1936 avas tööstusringkondade ja Eesti Inseneride Ühingu tugeval surveel üks Tallinna Tehnikainstituut (ülikool), teati ohtu vältida ja instituudi seadus sõnastati kombel, et kaksitimõistmine polnud enam võimalik. Ühing jätkas tehnikaselti alustatud tehnika oskuskeele arendamist, kandis hoolt tehnikateadmiste levitamise eest, tutvustas eesti insenerimõtet välisilmas, andis koos Eesti Keemikute Seltsi ja Eesti Arhitektide Ühinguaga välja "Tehnika Ajakirja", korraldas rahvuslikke tehnikakongresse. Eesti Inseneride Ühingu näol ilmus meie avalikku ellu ühiste huvide ja vaadetega teotahteline haritlaste ühendus, mis aja kulgedes täitis järjest otsustavamalt osa riigi tehnika, tööstuse, ehituse, energeetika, põllumajanduse, transpordi ja side, samuti ka hariduse arengusuundade kujundamisel ja elluviimisel. Insenerikoja loomisel läks osa ühingu funktsioone üle sellele. Koda pidi arendama ja kaitsma oma liikmete kutsehuve ja ära hoidma ebatervet konkurentsi, aga ka valvama inseneride kutselise tegevuse ja kutse-eeetika üle. Teiselt poolt kujutas Insenerikoda enesest kõrgema tehnilise haridusega inimeste omavalitsusasutust, saades niiviisi riigi bürokraatlikuks käepikenduseks. Samas ei saa eitada koja positiivset osa sotsiaalse kindlustunde loomisel insenerkonnale. Koda tegi oma populaarse kuukirja „Tehnika Kõigile” kaudu tänuväärset valgustustööd värske tehniliste ideede viimisel rahvani. Töömees linnas ja põllumees maal võisid siit palju õppida. Eesti Inseneride Ühing alustas, valitsuse poolt esialgu toetust leidmata, riigi energeetiliste ressursside väljaselgitamist ja arvelevõtmist. Ühenduses tööstuse laienemisega kerkis rida lahendamist ootavaid küsimusi, mille hulgas teravaim oli Eesti toodete ebapiisav konkurentsivõime välisturul. Lõhet kohaliku ja tööstuslikult arenenud naaberriikide toodangu vahel oli võimalik ületada üksnes tööstuse otsustava kaasajastamise teel. Alles nüüd adus küsimuse tõsidust riik ja sekkus protsessi, moodustades rahvusvahelisi tavaid järgides Eesti Rahvusliku Jõukomitee, kelle ülesandeks pandi uute energeetiliste võimsuste kasutuselevõttu ja kapitaliinvesteeringuid tasakaalustava tegevuskava väljatöötamine ning mille tulemusena sündis kümne aasta peale mõeldud Eesti elektrifitseerimise üldkava. Eesmärk oli kasutatava energia ümbermodifitseerimine,

mehaanilise jõu asemele elektrijõu toomine, vabastades niiviisi hävimise ohust meie metsad ning kasvatades sedakaudu ühtlasi riigi ekspordivõimet.

Laia rahvusvahelist tähelepanu pälvis Eestis tehtav töö põlevkivi energeetilisel ja keemiatehnoloogilisel utiliseerimisel. Eesti tõus üheks vähestest mootorikütust eksportivaks maaks Euroopas oli üllatav. See oli meie inseneride oma mõttetöö vili, mitte sisseostetud võõras oskus. Et kogu maailma raskelt puudutanud majanduskriisist väljumisel kolmekümnendate keskel Eesti jõudis silmatorkavalt lühikese ajaga dünaamiliselt areneva majandusega riikide hulka, tuleb suurel määral lugeda majandust kandva loova insenerimõtte arvele. Eesti suutis 1940. aastaks müüa mitte üksnes oma tööstus- ja põllumajandustoodangut, vaid äratada juba ka huvi oma insenerkonna intellektuaalse loomingu vastu.

ROLE OF ENGINEERING ORGANISATIONS IN CULTURAL PROCESS AND IN BUILDING UP ESTONIAN STATE (1918-1940)

Summary

Just over a hundred years ago, by the end of the 19th century, Estonia both spiritually and economically overcame the depression following the first national awakening period. Industry started developing in towns. Agriculture became stronger as a result of revival of villages. Farmers became better off so that they could start thinking about educating their children. At the turn of the century, another step on the way towards national, economic and educational rise was taken. The younger generation, not affected by the national sentimentalism of the old times, adopted a more critical attitude towards environment.

Estonian engineers established the Estonian Technical Society (ETS) in 1917, i.e. even before Estonia's independence was declared. The objective of the society was to facilitate co-operation of engineering circles, development of engineering education and industry as well as explore our natural resources. A technical journal was established to unite the engineering circles, technical terminology was revised. The society's most significant achievement was establishment of Tallinn Technical College, the first Estonian engineering school in 1918.

The Estonian Institute of Engineers (EIE) established in 1921 declared vocational and academic unity of engineers and facilitation of Estonia's economy as its objectives. EIE considered important improving the image of engineering and legal regulation of engineering. In co-operation with the Institute, the Parliament (*Riigikogu*) adopted the law on vocational rights of engineers, architects and technicians in 1923. Another important issue was organisation of technical education. Four-level education was suggested as a result of discussions in the late 1920s: skilled worker, technician, practicing engineer and diploma engineer. EIE saw the reason of the discussion in incompetence of the educational circles and the government. The status of Tallinn Technical College remained obscure – it was something between a secondary level technical school and actual technical university. Proper education was necessary to keep up with other European countries. EIE underlined that if Estonia wanted to remain independent it would have to facilitate not only humanitarian culture but also engineering culture. Estonia could not rely only on educating people abroad; it would have to happen in Estonia, in familiar conditions for the student. The Institute began promoting the idea of re-organising Tallinn Technical College into a full-scale university. In autumn 1928, the Parliament (*Riigikogu*) adopted a law on establishment of an educational institution for technicians in Tallinn. At the same time, a draft law was submitted to the

Parliament on establishing the technical faculty and introducing engineering at Tartu University. Opinions on whether to combine humanitarian and applied sciences at the university and how to do it varied in Parliamentary committees. A new draft law on establishment of a technical institute in Tallinn was prepared under pressure from the industrial circles; EIE was also asked to participate in the preparation work. The latter, however, was not satisfied that the draft law concentrated but on engineering studies, paying no attention to research. The Institute held the opinion that a technical university cannot have less autonomy than a classical university, and the principle has to be applied equally in study process and research. They considered it important to have a possibility to take academic degrees in engineering in Estonia. The engineering vocation is based on academic technology. As a science, engineering stands equal to cultural expressions such as art, economy, law and state. Engineers as appliers of modern technology have to have as good knowledge, i.e. education, as possible since technology plays an increasingly significant role in a state's development. It was admitted at the conference dedicated to the 10th anniversary of the EIE in 1931 that Estonian engineers were still standing separate from the lives of the country and its people. There were too few people with technical background in the Parliament, in local authorities and non-governmental organisations. Engineers cannot limit themselves to working only in their chosen speciality, they have to explore other cultural expressions and by doing that contribute to general development.

The 1930s were revolutionary in the Estonian economy. Having overcome the difficulties, the industry started to grow. The principal issues the local engineering culture had to face were engineering education, the level of knowledge of engineers, the responsibilities and vocational rights of engineers, participation in the life of the state and society, and development of culture, especially technical culture and the corresponding frame of mind. It was left to the engineers to introduce engineering thought into the society; it was especially expected in the industry. This is the point of view we have to evaluate the results of EIE activities from.

The Estonian industry was generally characterised by rapidly increasing production. There were three stages its development. The key words of the first stage (1922-1928) were reconstruction, reorganisation, stabilisation and sharp increase. As a result of brisk business and increasing investments, both the volume of production and the number of jobs increased. In 1929-1933, the world witnessed a global recession that also touched Estonia. Nevertheless, a few domestic market oriented branches of industry such as textile and oil shale industries, managed to maintain the pre-recession production level or even increase it. Devaluation of Estonian *kroon* in 1933 opened the door to export and, thus, revitalisation of economic life. Extensive development of industry and large-scale construction works caused shortage of labour. The National Council of Economy considered the idea of employing immigrant workers in industry irrational and suggested focussing on increasing productivity together with employing modern technology and improving vocational qualification of workers instead of extensive development of industry. This became the main task of the rationalisation committee set up in 1938. Due to dramatic development of oil shale industry, chemical industry became the third industry in terms of production volume, following textile and food industries. Thoroughly renewed metal industry occupied the fourth place. Oil shale and peat industry that emerged during the independence period held the fifth position, followed by construction material industry as a branch of processing industry. In addition to launching of completely new trades such as production of artificial silk and stockinet, it is necessary when speaking of technological innovation of textile industry to mention construction of hydroelectric power station for a cloth mill in Sindi and introduction of oil shale as a fuel in the Baltic Cotton Mill. A brick kiln was built there to utilise the residue ash. Thoroughly

renewed was chemical industry where oil-shale chemistry became the most rapidly developing trade due to large investments and intense international competition. The trade was based on local natural resources. To satisfy a huge demand for fuel oil shale mining began in Kohtla in 1919. The following year, a mine was opened in Kukruse. In 1921, the first device for extracting oil was tested in Kohtla. It took four years to create the technology and in 1925 the first big oil factory was launched. In late 1930s, the oil factories in Estonia produced 200,000 tons of crude oil and two million tons of oil shale was mined. Close attention was devoted to mechanisation of underground work. Quickly it was learned how to produce fuel oil, preservative solutions, varnish, bitumen, kerosene, asphalt and pesticides. Private sector proved to be a strong competitor for public industry. The principal consumers of Estonian shale oil were Finland, Sweden, Norway and Germany. Employing shale oil as a fuel was a success. Electric power stations and boiler plants of big industry all over the country used grate furnaces designed by Estonian engineers. Phosphate rock mining commenced and a phosphate rock processing plant was opened in Maardu. Metal industry not only lost its market due to the World War I but also its principal raw material and fuel supplier; therefore, majority of the big businesses underwent severe hardship and were closed down. However, public commissions guaranteed production of relatively complicated equipment such as road construction equipment, engines etc. Fr. Krull's engineering plant adapted relatively well to the new economic environment. The principal part of equipment and machinery used in oil shale industry was produced there. The growing agricultural sector increased the demand for agricultural machinery. Agricultural implements and dairy industry equipment were significant export articles of metal industry. Also, it was the task of metal industry to supply agricultural enterprises with modern equipment. A new trade of metal industry was radio industry. Internationally successful was Tartu telephone factory. The first radio engineering enterprises grew out of repairing shops. The radio and electrical engineering plant established in 1935 was truly a new generation enterprise where production was organised according to F. W. Taylor's system of rational work methods. Beside radio sets various measuring instruments and transmitters were produced. There were even plans to start production of television sets although it was considered a long-term perspective. Cement industry, employing oil shale in the production process, remained the largest trade in minerals processing industry. The trend towards fireproof stone constructions started in the 1930s led to thorough reorganisation of brick production. All-the-year-round-functioning modern brick kilns were established in Aseri, Sindi and Tallinn. The first of the old industries to reorganise the production in order to adapt to the changing demands of the domestic and international markets was local raw material based paper industry; mostly export oriented sulphate pulp factory established in Kehra was equipped with the best technology available at the time.

There were construction sites everywhere. On the one hand, it was a result of the land reform – new settlers needed housing to replace the manorial estates; on the other hand, towns were growing, the housing conditions there were primitive and people demanded modern amenities. Initially, the Ministry of Internal Affairs construction department co-ordinated the field; later the responsibility was transferred to the Ministry of Transport. In terms of number of buildings, rural areas were the priority; in terms of financial resources, construction was focussed on towns. The buildings, including those in towns, were mostly built of wood. Wooden buildings constituted 90% of total construction in 1922-1934. The growth of towns was chaotic. Dignified initiatives such as a new parliament building and housing for municipal officials in Tallinn were unfortunately not followed through, not even in the capital. The suburbs surrounding the town centre kept growing. The only town distinguished by respectable and consistent style of building was Pärnu. Architects and engineers were consulted on construction in towns; in rural areas this happened only in case of significant

public buildings. The level of knowledge and skills of both building contractors and construction workers left a lot to be desired.

The 1930s brought along a breakthrough in construction. First, it was understood how uneconomical wooden buildings were. Over the previous 15 years, the country had therefore missed significant export opportunities and generated a loss of 130 million *kroon* due to depreciation and fire insurance of buildings. It was decided that fireproof materials and constructions be used in the future. The same principles were applied in rural areas. The engineers returning home after having studied or worked in Western countries had not only knowledge of modern construction technologies but also fresh ideas about organisational aspects of construction. Construction fairs were held in order to introduce new ideas. Rational and economical new constructions such as timber framing and light brick walls were introduced, utility systems were improved, and tall buildings had central heating and water supply. Training of construction workers was reorganised. The Construction Society, in addition to various schools, offered courses to construction workers. Nevertheless, construction work in Estonia remained a handicraft industry. Despite all that a number of outstanding buildings were built. The stand at Kadriorg stadium, due to its functionality and constructive perfection, became an example of the construction work of the 1930s successfully embodying the productive co-operation of a talented architect (E. Lohk) and a highly professional engineer (A. Komendant). Other examples of construction work of the period worth mentioning are several school buildings, houses, bridges and whole areas of the town centre in Tallinn. Construction business boomed in late 1930s – the number of construction companies redoubled, work culture and quality of work improved.

Railways had a defining role in domestic transport. In 1919-1938, 410 km of new railway lines were built, $\frac{3}{4}$ of which were narrow-gauge lines. The total length of railway lines was 1,434 km. The new lines connecting Riiselja, Orajõe and Ikla, and Sonda and Mustvee were very important from the point of view of timber export. The narrow-gauge line between Lelle and Papiniidu enhanced connection with Pärnu; another similar line between Rapla and Virtsu enhanced connection with the Western part of Estonia and the islands. A broad-gauge line built in 1929-1931 provided through service to Tartu and Petseri. At first, oil shale was used as a fuel in engine furnaces to be replaced later by shale oil. There were 196 engines and 16 locally manufactured locomotive engines employed in 1938. Due to opening of a power station in Ellamaa, it was possible to introduce electric trains on the Tallinn – Pääsküla line. Also the trams in Tallinn were reconstructed to work on electricity. More than 500 bridges were built for railway lines. The biggest was the 140 metre long steel bridge over the Narva River, designed and constructed in Estonia. In order to prolong the duration of use of the railway, sleepers were steeped in shale oil in a purpose-built factory in Valga. Significant reconstruction took place in Tallinn railway junction: the roadbed was raised, a viaduct was built and communication was centralised. Roads, and especially bridges, were in a poor condition when the country became independent. There were a few stone bridges in North Estonia; usually ferries were used to cross wide rivers. To get the situation under control, the Road Administration was established. It was responsible for road and bridge construction; maintenance of roads was payment in kind. In 1923-1928, roads were the responsibility of county governments. Almost 500 km of roads was built or reconstructed and 251 new bridges were built, including the Liberty Bridge over the river Emajõgi in Tartu, the Jõgisuu bridge over the river Keila and the Jõesuu bridge over the river Vasalemma. In 1929, the Roads Act led to a reform of road affairs. In 1929-1938, 200 km of macadam roads and 450 km of gravel roads were built, 1,100 new bridges were constructed and 1,175 bridges renovated. In 1938, the state was responsible for maintaining 6,154 km of roads, including 2,532 km of first class roads, and the overall length of roads was 21,592 km. The following challenge was

completing the Tallinn – Viljandi - Riga trunk road. The graders for road construction and maintenance were manufactured in the local machine works *Ilmarine*. Paving streets was important for common weal and big towns were in a better position to do that. In Tallinn, all the streets were paved by 1934. About a half of the streets in Estonian towns were unpaved, mostly because of sparse population.

Close attention was paid to maintenance of seaways. A new pier and several other facilities such as a modern passenger terminal were built in the port of Tallinn; the elevator was renovated and service with the town was improved. Complete renovation of ports in Pärnu and Paldiski were undertaken, new ports were built in Vergi, Triigi, Rohuküla, Virtsu etc. A large number of new lighthouses were erected to mark the seaways, among them about 20 lighthouses built of reinforced concrete. Ports in Tallinn, Pärnu and Narva-Jõesuu, and the surrounding seaways were dredged. National shipyard plant built an icebreaker and a boat for placing seamarks. In the beginning of the independence period, the tradition of building sailing ships was preserved. In 1924, transition to steamships began. In 1938, there were 367 vessels in the Estonian commercial fleet, including 158 sailing ships. Five international passenger lines were operated under the Estonian flag. As far as internal waters were concerned then most of the activities were concentrated on the lake Peipsi and the rapids of Narva; a port was built in Mustvee, several rivers such as Emajõgi, Kasari, Paala and Võhandu were dredged. Dredging had a direct cultural-technological impact on agriculture.

The first postal and passenger flights in Estonia took place in 1920; at first, military aircraft was used. Next year the aviation company “Aeronaut” was established. The company operated both international and national lines. The company built two airports in Tallinn, and reconstructed the airports in Pärnu and Viljandi. They had 13 airplanes six of which were manufactured in Estonia – a remarkable achievement under the circumstances. Later, Tallinn Aviation Association took the initiative in construction of airplanes – they built the first three planes after the drawings obtained from Germany and Poland; in 1938 they started using the blueprints by Estonian engineers. The Estonian Aero Club began building training planes designed by local airplane designers, since the Estonian designers’ work was on a par with the work of their colleagues abroad. The airport at Ülemiste where work had begun in 1927 was finally completed and a direction finder station installed to guarantee flight safety. An airport was built in Narva.

Automation of telephone communication in Tallinn and Tartu was the largest undertaking in the field of communication. A radiotelegraphic transmission station was opened in Haapsalu in 1924 to enable better communication with Western Europe. Aerogrammes from Latvia and Finland were sent to the West also via Haapsalu since those countries lacked powerful transmission stations of their own. At the initiative of the station crew, the first broadcast transmission testing in Estonia took place in the summer of 1924. Regular broadcast transmissions began in 1926. A 10kW transmitter erected at Lasnamäe was not powerful enough to guarantee propagation of radio waves all over the country. A supplementary transmitter in Tartu did not change the situation, either. In 1934, the broadcasting corporation was nationalised and the tests were conducted to find the best place for a new transmitter – it was found in Türi. The new transmitter of the National Broadcasting Company was installed in 1937. It was one of the most modern transmitters of its time in Europe – it was equipped with a 196 metre freestanding steel mast purchased from the United States of America, the first one in continental Europe. A building with modern studios was constructed in Tallinn. A radio station in Kopli was meant for communicating with vessels at sea.

The Estonian Republic was born during an acute energy crisis. The First World War had put an end to coal import. The principal fuel used in industry, railway transport and households

was firewood. Demand for firewood exceeded the supply. Rapid disappearance of forests, available for cutting, forced people to use less firewood and partially replace it by peat and oil shale. There was, however, neither enough equipment nor labour force to sharply increase peat production. On the other hand, oil shale as a fuel was novel. There was no experience what so ever in using it as a fuel. Moreover, it differed from any other known fuel as to its characteristics. The very first experiments proved that one needs very different conditions and furnace construction to burn oil shale. Overcoming the difficulties proved much more difficult than expected. The industrial leaders agreed to re-construct furnaces only on the condition that ready-made constructions be offered them. Therefore, oil shale as a fuel was not initially widely used. Under the circumstances an effort was made to increase peat production. The first large-scale peat producer was the National Fuel Committee. A number of public, municipal and private peat producing enterprises were established. Re-opening of the domestic fuel market to imported coal in 1922 improved the situation. Increased supply led to a fall in firewood prices that in its turn had a negative effect on the development of the peat industry.

In 1920, the committee responsible for construction of hydroelectric power station on Narva waterfall was established. The central technical board of the Ministry of Agriculture supported the position that the state should maintain the right to use the waterfall. A blueprint of a 45 MW power station was drawn up within two years. The plans introduced an idea of developing cellulose and chemical industries with the purpose of better usage of electricity to be produced. Especially useful was considered a plan to build a nitrogenous fertilizer plant in Narva; the relevant calculations were done at Tartu University. Electrification of railway transport was also considered. The whole construction plan would have cost two billion marks, an expense the country could not afford. Granting international concession did not produce the desired result, either.

In many parts of the country, especially in South Estonia where there is a lot of waterpower, farmers built small hydroelectric power plants on local rivers to produce electricity for local consumption. In most cases, the solutions were technologically incompetent and therefore it was recognised that the Government should establish certain supervision over the process. The Estonian Technical Society was asked to draft the necessary regulations. Wind power was also considered a solution to the problem of electricity shortage in the rural areas.

The first large Estonian power stations in Ellamaa (8.5 MW) and in Ulila (5.25 MW) were peat based. General shortage of fuel led the local specialists to exploring the ways of using oil shale as a fuel. The principal difficulty was the lack of a suitable furnace construction. The competition staged by the Chamber of Commerce and Industry in 1921 produced non-descript results. The jury was of the opinion that in spite of a few interesting solutions the designers had not been able to take into consideration the characteristics and peculiarities of oil shale, especially its percentage of ashes and relatively low calorific value. Therefore, several important issues remained unsolved. Especially little attention was paid to removing ashes from furnace. More interesting solutions were offered for fireboxes and stationary steam boilers. Only one out of about twenty blueprints submitted was considered worthy of a prize. It was decided not to hold any competitions in the future but to order the necessary blueprints since then it would be easier to establish the requirements and take into account the wishes and suggestions of the industry. Thus, finding the suitable type of furnace was left to the enterprises themselves. The larger industrial consumers each had their own type of furnace designed by the company constructors. Better results were achieved by using step grates that Tallinn machine works started producing. The grate furnaces made by the local machine works *Ilmarine* proved to be the best and most reliable for oil shale once a few changes and

amendments to the furnace structure had been made. The machine works were entrusted with construction of furnaces also when the next stages of power station expansion took place.

A suggestion was made to build a hydroelectric power station in Narva to guarantee the necessary power for the predicted level of consumption. The plan to build a thermal power plant to satisfy the need for power during load curve peaks was considered since calculations suggested that, at full load, the waterfall would be able to produce 50 MW on average. An idea of opening a cellulose factory was introduced in order to balance the load. . If the factory had been built, building an extra thermal power plant would have had to be considered. It was suggested to build the plant in Kohtla. Construction of a peat-based power plant in West Estonia was considered as a future possibility. The cost of the whole plan was estimated at approximately 30 million *kroons*, including construction of a hydroelectric power station on Narva waterfall and regulation of the water level in Lake Peipsi. The fact that Kreenholm textile factory had applied to the Ministry of Economic Affairs for a permit to build its own power plant on the waterfall made the situation even more complicated. The Latvian and Lithuanian national power management plans introduced at the 2nd World Power Conference were also based on waterpower. The Estonian delegation, mostly consisting of industrialists, did not take the floor at the conference.

The economic situation in the 1930s seemed to offer fairly good prospects for development of energy management. Industry required more and more power, and certain increase in energy consumption was noticeable in agriculture. However, despite any improvement, Estonia's electricity production remained modest compared to other countries. 101 kW/h per capita was produced in Estonia; we slightly outstripped Latvia (99 kW/h per capita) but were considerably surpassed by Finland (645 kW/h per capita), Sweden (1,194 kW/h per capita) and Norway (3,500 kW/h per capita).

Industrial expanding raised innumerable issues waiting to be addressed; one of the most burning issues was remaining competitive on overseas markets under the pressure of rising prices and salaries. 1.56 times less machinery was used in Estonia compared to Latvia, 1.65 times less compared to Finland and 3.6 times less compared to Sweden. The principal way of improving our working efficiency was to re-equip the industry. In 1934, modernisation of industry started; first and foremost it meant equipping factories and plants with modern machinery and other equipment. Investing was particularly heavy in 1936-1938, especially in shale oil, construction materials and peat industries. Expanded and modernised production was much better able to employ labour force. The advantages of the Estonian industry included domestic raw materials and relatively good-level labour. However, the shortage of people with technical education was fast becoming a problem.

Estonia had considerable energy resources in the form of oil shale deposits. Since oil shale was valuable raw material for chemical industry, its expanding meant considering employment of additional power of energy. An integral plan taking into account employment of local natural power sources and practicality of investments proved reasonable when establishing power plants. So far it had taken place spontaneously. More and more widely the fact that development of energy management had to be based on a well-considered and consistent action was recognised in Estonia. This became the principal responsibility of the 1936 established Estonian National Power Committee. There was nothing extraordinary in it, quite the opposite – Estonia was lagging behind other countries and it was time to start making up for the lost time. Americans had been the first to tackle the issue already during the First World War. The French and the British were not far behind them. The Germans started slightly later but their nation wide electrification plan was formulated in 1929. Italy, Poland

and Sweden were working towards increasing the role of electricity in national economy. Lithuania was in a more or less similar situation than Estonia.

Although the Estonian National Power Committee handled all the energy management, it paid the most attention to electrical engineering and electrification as the most promising fields. A committee was appointed for drawing up a general plan for electrification that outlined the task by mapping the most important power stations and transmission lines; provided the basis for economic calculations of oil shale and peat based, and hydroelectric power stations and their transmission lines. Gathering data on electricity consumption and selling prices proved unavoidable. A number of sub-committees were set up for addressing specific issues. Only after such preparations the committee could start drawing up a general plan for electrification.

The general plan of electrification completed in 1938 provided modernisation of machinery and step-by-step abandoning of mechanical transmission engines.

Majority of industry was located in North Estonia, i.e. in Tallinn and Narva, and the oil shale companies in Viru County. In South Estonia, industry had mostly been concentrated in towns. The natural power sources for implementation of the plan were oil shale and Narva waterfall in Viru County in the East, and the river Pärnu and large peat fields in the West. The largest energy consumers were the town of Tallinn and the oil shale industry in Viru County; they were followed by the textile factories in Narva and the town of Tartu, and by smaller towns and agricultural areas. The opinion that the country would have to start focussing on agriculture more seriously was gaining wide support. Indoor work activities in farms were not mechanized. They were estimated to use 20 GW/h that amounted approximately to 1/3 of the human work employed in the Estonian agriculture in the late 1930s. The requirement to increase productivity and improve the quality of agricultural products, with the purpose of competitiveness on overseas markets, led to discharge of labour.

The plan provided division of Estonia into two energy supply regions, the Eastern and Western regions. The Eastern energy supply region included Tallinn and the whole area East of the axis of the towns of Tallinn, Paide and Viljandi. The rest of the country belonged to the Western energy supply region. It was decided to build on the river Pärnu a hydroelectric power station that would produce majority of electricity for the Western region; the peat based thermal power plant in Ellamaa was to produce enough power to ensure supply during load curve peaks only.

The plan to build a hydroelectric power plant in Narva received support for two reasons. Firstly, it was then possible to spare oil shale necessary for chemical industry; secondly, power production there would have been much cheaper than anywhere else.

The general plan of electrification was introduced to the public in spring 1939. It came up for a lively discussion at the 2nd Estonian Engineers' Meeting where one of the main speakers addressed the issue of national energy management. The state owned public limited company *Elektrikeskus* (Electricity Centre) was established for implementing the plan. The same summer geological surveys began in the areas where the new hydroelectric power plants were to be built. The steps taken were of extreme importance from the point of view of historical understanding of the future of Estonia's energy management although the political cataclysm in Europe and the rest of the world did not enable the country to implement the general plan of electrification. Development of the Estonia's energy system in the post-Second World War period followed the principles outlined by the engineers of the National Power Committee in the 1930s.

In order to protect the engineers' vocational interests the Chamber of Engineers was founded in 1935. Organisation of vocational activities and supervision over professional ethics were

also among its responsibilities. The Chamber started publishing a popular technical journal “*Tehnika Kõigile*” (Technical Science for Everybody) to introduce technical knowledge and engineering thought. The journal initiated a lively public discussion about the essence of technical science, and the relationship between man and the technical science. This was the publication that introduced the notion of technocracy in the Estonians’ scope of thought. Technocracy was hoped to be the way to guarantee a balanced society: each member of the society must be given an opportunity to apply themselves in the interests of the public, at the same time guaranteeing their own living standard. Educating engineers at Tartu University belied the expectations and in 1936, the government decided to reorganise Tallinn Technical College into the technical university. Study programmes were drawn up with the view that for successful professional activity engineers need not only vocational but also general education. Detailed knowledge is not necessarily an objective here but amalgamation of general and vocational knowledge into an integral conception of life and the world. Study programmes cannot determine such general education. It is an intellectual potential determining the quality of a person by giving a specific direction to their scope of thought and activities.

EIE introduced the idea of engineers’ meetings, which evolved into national engineering congresses. The principal topic of first engineers’ meeting in 1936 was engineering education. Tallinn Technical College was re-organised into the technical university under substantial pressure from the engineers and EIE. The second engineers’ meeting in 1939 commented on enlivening of engineering thought in Estonia. Adoption of a new law on industry had brought numerous new engineers to big industry; innovative approach was more actively employed. Fresh ideas were quickly introduced in construction materials industry, fuel industry and timber industry. Engineering profession was still considered not well known, especially that of power engineers and mechanical engineers. The idea to establish an engineering museum to preserve the achievements of engineering was introduced.

The structure of Estonian economy changed considerably within the first two decades of independence. In addition to developing new branches of industry, the old ones underwent a radical change. Engineers played a significant role in the process. The organisations of Estonian engineers did not only solve successfully the local technical problems but offered new ideas considerable even at the international level. Significant results were achieved especially in power engineering and oil shale chemical technology.

KASUTATUD KIRJANDUS

AKADEEMILINE Tehnika Selts algas tegevust. 1936. – *Üliõpilasleht*, 3, 100.

ALVER, V. 1936. Inimene ja tehnika. – *Tehnika Kõigile*, 3, 66-67.

BÖLAU, K. 1936. Meie ehituskunsti arenemisteedest: Diskussiooni korras. – *Tehnika Ajakiri*, 3/4, 52-54.

DREYER, F. 1922. Riigi kesklaboratooriumi tegevusest (asutamisest kuni 1921 a. lõpuni). – *Eesti Tehnika Seltsi Ajakiri*, 8, 97-104.

ERIT, V. 1937. Ratsionaliseerimisküsimus Eesti tööstuses. – *Konjunktuur*, 3/4, 263-275.

ESIMENE Eesti Inseneridepäev. 1936. – *Tehnika Ajakiri*, 5, 91-93.

- ESSEN, N. 1938. Meie metallitööstuse areng: Majandusteadlaste Seltsis peetud referaadi kokkuvõte. – *Tehnika Ajakiri*, 3, 43-44.
- GALSWORTHY, J. 1924. Rahvusvaheline mõte. – *Looming*, 2, 130-134.
- HACKER, G. 1920. Oskussõnade loomisest. – *Eesti Tehnika Seltsi Ajakiri*, 19, 242.
- HINTO, O. 1936. Eesti tööstuse arengust ja tuleviku väljavaadetest: Väljavõte 22. III 36. I Eesti Inseneridepäeval peetud kõnendist. – *Tehnika Ajakiri*, 5, 77-80.
- HORM, A. 1940. Eesti elatusstandard. – *Akadeemia*, 2, 82-100.
- JOHANSON, A. 1928. Meie ehitustööstus. – *Tee ja Tehnika*, 1, 3-8.
- JÜRGENSON, L. 1975. J.V.Veski põhimõtete rakendamine tehnika oskussõnavara soetamisel: Ettekanne J.V.Veski 100. sünniaastapäeva konverentsil Tartu Riikliku Ülikooli aulas 27. juunil 1973. – H. Ahven (toim). *Emakeele Seltsi aastaraamat 19-20*. Tallinn, 33-37.
- KALM, M. 1997. Tallinna Tehnikum arhitektide koolitajana. – V.Mägi (koost). *Insenerikultuur Eestis. 3*. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli kirjastus, 53-61.
- KARJAHÄRM, T., SIRK, V. 2001. *Vaim ja võim: Eesti haritlaskond 1917-1940*. Tallinn: Argo, 171.
- KARMA, O. 1999. *Eesti Vabariigi majanduspoliitika: Kaks aastakümnet 1919-1939*. Tallinn: Umara, 139.
- K[INK], A. 1930. Kokkuvõte Eesti elektrofitseerimise kavast. – *Tehnika Ajakiri*, 12, 194-196.
- KINK, A. 1931a. Kõrgema tehnilise hariduse andmise vajadusest Eestis. – *Tehnika Ajakiri*, 8, 113-115.
- KINK, A. 1928. Mõnda Eesti Inseneride Ühingu tekkimisest ja elust. – *Tee ja Tehnika*, 1, 19-22.
- KINK, A. 1931b. Ülevaade Eesti Inseneride Ühingu 10-ne aastastest tegevusest ja tehnilistest saavutustest Eestis iseseisvuse ajal: Kõne 10. aastapäeva puhul korraldatud aktusel. – *Tehnika Ajakiri*, 3/4, 33-43.
- KOGERMAN, P. 1937. Inseneri ülesandeid moodsa riigi kodanikuna: EIÜ-s 25. jaanuaril s.a. peetud kõne kokkuvõte. – *Tehnika Ajakiri*, 2, 25-26.
- KOGERMAN, P. 1924. Loodusteadlane ühiskonna liikmena. – *Loodus*, 3, 125-130.
- KOGERMAN, P. 1936. Tehnika ja kultuur. – *Eesti Kool*, 7, 337-343.
- KULBACH, V. 1992. Ehituslikud tehnikamälestised Eestis. – V. Mägi (koost). *Insenerikultuur Eestis. 1*. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli kirjastus, 53-57.
- LE CHATELIER, H. 1936. *Intellektuaalse eliidi loomine teaduses ja tööstuses*. Tartu: Loodus. (Tartu Prantsuse Instituudi toimetised).
- LEPPIK, E. 1931. Inseneri ülesanne meie riigi arengul: Pidukõne 10. aastapäeva puhul korraldatud aktusel. – *Tehnika Ajakiri*, 3/4, 43-46.
- LEPPIK, E. 1929. Tehniline haridus Eestis. – *Tee ja Tehnika*, 3, 36-44.
- LIIDEMAN, G. 1936. Mis on tehnika? – *Tehnika Kõigile*, 2, 33-34.
- MADDISON, O. 1924. Naroova raudteesild Narvas. – *Eesti Raudtee*, 2/3, 17-23.
- MADDISON, O. 1925. Tallinna Tehnikumi juures asuv Riikline Katsekoda. – *Riiklise Katsekoja Teated*, 1, 1-18.

- MADDISON, O. 1939. Tehnika olemus ja ülesanne. – *Tallinna Tehnikaülikooli Toimetused. B 3*. Tallinn.
- MALTENEK, E. 1930. Insenerist ja tema kutsesest. – *Üliõpilasleht*, 12, 294-296.
- MARIPUU, A. 1937. Tallinna Tehnikainstituut ja Tehnikainstituudi üliõpilane. – *Üliõpilasleht*, 4/5, 126-127.
- MATVE, H. 2004. *Eesti sillaehitus: Teadusliku uurimistöö faktimaterjal*. Tallinn: TTÜ kirjastus.
- MIKKAL, V., SIIRDE, E. 1985. Keemiainseneride ettevalmistuse arengust Eestis. – V. Mägi (koost). *Tehnilise mõtte ja tehnikahariduse ajaloo probleeme Eestis. 3. Tehnikaharidus*. Tallinn, 104–115.
- MÕTTUS, E. 1935. Insenerikoja kaudu inseneri kutseseisuseni. – *Tehnika Ajakiri*, 10, 189.
- NEUMAN, E. 1935. Ehitustegevuse areng meil ja mujal 1930–1935. – *Üliõpilasleht*, 13, 583-588.
- NURM, A. 1974. Telegraafi ja telefonside arengust Eestis kuni 1941. aastani. – *Eesti tehnika ja tehniline mõtte ajaloo probleeme*. Tallinn, 20-23.
- OENGO, H. 1937. Tallinna Tehnikainstituut – iseseisev tehnikaülikool Tallinnas. – *Eesti Kool*, 3, 144-153.
- OLBREI, F., WÖRK, H.R., SILLART, A. 1967. Ringhääling neljakümneaastane. – *Tehnika ja Tootmine*, 3, 112-115.
- OLDEKOP, H. 1923. Oswald Spengleri ajaloo morfoloogia. – *Ajalooline Ajakiri*, 3, 81-82.
- PAAVEL, V. 1936. *Inseneri tegevus: Selle eesmärk, iseärasused, alused ja tulevikusihid*. Tartu, 13.
- PAAVEL, V. 1938a. Tehnika, insener ja tehnikaülikoolistudium. – *Üliõpilasleht*, 11/12, 396-400.
- PAAVEL, V. 1938b. Töö ja omakultuur. – *Eesti Noorus*, 2, 76-77.
- PIISKOPI õnnistussõnad. 1939. – *Eesti Vabariigi Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat I*. Tallinn: TTÜ kirjastus, 30-32.
- PUKSOV, A. 1934. Eesti Keemikute Selts 15-aastane. – *Tehnika Ajakiri*, 7, 97-98.
- RADIK, A. 1936. Eesti Rahvuslik Jõukomitee. – *Tehnika Ajakiri*, 1, 13-14.
- RAUD, M. 1939. Põlevkivitööstus Eestis: Referaat II Eesti Inseneridepäeval. – *Tehnika Ajakiri*, 5/6, 123-129.
- SAAT, M. 1996. Eesti majanduspoliitika ja Tallinna Tehnikaülikooli koht selles enne Teist maailmasõda. – V. Mägi (toim). *Tallinna Tehnikaülikooli aastaraamat 1995*. Tallinn, 122–128.
- SAPOTZKI, L. 1937. Tehnokraatia. – *Tehnika Kõigile*, 10, 328.
- SAPOTZKY, L. 1928. Tehnika loomust. – *Rahvaülikool*, 4, 169–174.
- SEIDRA, V. 1936. Ülevaade vilistlasperre lõputöödest. – *Üliõpilasleht*, 9, 287–288.
- SIIRDE, E. 1997. Teaduse ja tööstuse intellektuaalse eliidi kujundamine: Henry Le Chatelier` mõtteid edasi mõeldes. – V. Mägi (koost). *Insenerikultuur Eestis. 3*. Tallinn: TTÜ kirjastus, 178-185.

- SPENGLER, O. 1940. *Õhtumaa allakäik*: Referaadi koost. L. Vahter. Tartu: Eesti Kirjanduse Selts. (Elav Teadus nr 103).
- STÜRMER, L. 1940. Türi saatejaam. – *Tehnika Kõigile*, 5, 159–166.
- ZEREN, K. 1936. Meie ehitusajandusest: Kokkuvõte kõnendist Eesti Inseneripäeval 22. III 36. – *Tehnika Kõigile*, 1, 3–4, 7.
- TAMERA, V. 1936. Kodumaa raadiotööstuse tekkimine, areng ja tuleviku väljavaated. – *Üliõpilasleht*, 9, 295–298.
- TEHNIKATEADUSKONNA üleviimise motiivid. 1936. – *Üliõpilasleht*, 6, 185–186.
- TOOMPARK, V. 1936. Linna tänavad, nende ehitamise ja korrashoiu võimalusi. – *Tehnika Ajakiri*, 6/7, 114–117.
- TRUU, H. 1946. *Kriitiline ülevaade põlevkivi-küttekolletest mehaaniliste restidega*. Tartu: Teaduslik Kirjandus.
- UESSON, A. 1939. IK ülesannetest ja ta viimase aja tegevusest: Referaat II Eesti Inseneridepäeval. – *Tehnika Ajakiri*, 5/6, 129–133.
- VAHTER, L. 1940. Euroopa saatuse kujunemine O. Spengleri ajaloo filosoofia taustal. – *Varamu*, 2, 187–192; 3, 230–241.
- VEERUS, J. 1939. Eesti elektrifitseerimise sihtjooni. – *Tehnika Ajakiri*, 5/6, 114–123.
- VEERUS, J. 1936. Kolmas ülemaailmne jõukonverents. – *Tehnika Ajakiri*, 9/10, 204–207.
- VOLBERG, A. 1934. 15 aastat ehitustegevust. – E. Kuusik, K. Bõlau, A. Kotli (toim). *Eesti arhitektide almanak*. Tallinn: EAÜ kirjastus, XI–XV.
- VÕTI majanduskriisi lahendamiseks: Prof P. Kogermani kõne Tartus. 1935. – *Vaba Maa*, 2. mai.
- ÕPIK, I. 1983. Põlevkivitööstusest Austraalias ja sidemetest põlevkivitööstusega Eestis. – *Tehnika ja Tootmine*, 4, 36–37.