

TEHNIKA AJAKIRI

EESTI INSENERIDE ÜHINGU, EESTI KEEMIKUTE SELTSI JA INSENERIKOJA HÄÄLEKANDJA

Ilmub üks kord kuus

TOIMETUS ja TALITUS Tallinnas, Vene tän. 30, kõnetraat 431-35

Nr. 5/6

Mai/Juuni 1939

18. aastakäik

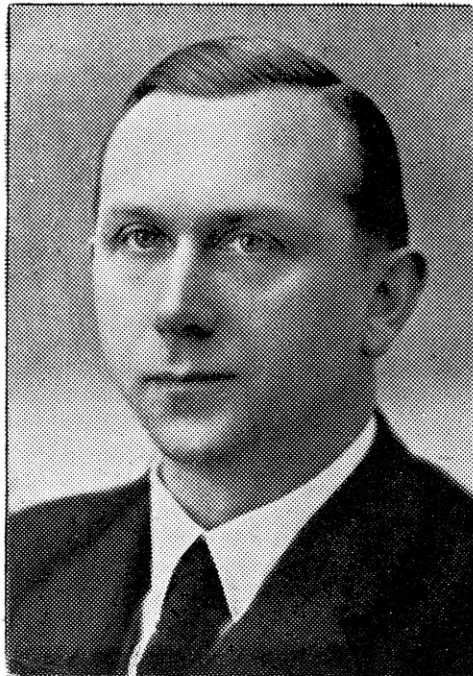
SISU: II Eesti Inseneridepäeva avamine ja rakendamine. — O. Maddison: Tehnika olemus ja ülesanne. — I. Veerus: Eesti elektrifitseerimise sihtjooni. — M. Raud: Põlevkivitööstus Eestis. — A. Uesson: IK ülesannetest ja ta viimase aja tegevusest. — K. Jürgenson: Viimase aja tehnilisest loominguist Eestis. — Läbirääkimised ja vastuvõetud otsused II Eesti Inseneridepäeval peetud referaatide puhul.

K. Hommik: Auramine Eesti vesikondades. — K. Bõlau: Kehakultuurihoone eelprojektide võistlus.

INHALT: Eröffnung der II Estnischen Ingenieurtagung. — O. Maddison: Das Wesen und die Aufgaben der Technik. — I. Veerus: Richtlinien zur Elektrifizierung Estlands. — M. Raud: Brennschieferindustrie in Estland. — A. Uesson: Die Aufgaben der Ingenieurkammer und ihre Tätigkeit in letzter Zeit. — K. Jürgenson: Estlands technisches Schaffen in letzter Zeit. — Diskussionen und Beschlüsse der II Estnischen Ingenieurtagung.

K. Hommik: Verdunstung der Niederschlagsgebiete Estlands. — K. Bõlau: Wettbewerb der Vorentwürfe für das Gebäude für Leibesübung.

II Eesti Inseneridepäev.



Teedeminister ins. N. Viitak.

Teine Eesti Inseneridepäev korraldatuna Eesti Inseneride Ühingu poolt peeti Tallinnas, „Estonia“ rohelises saalis, 13. ja 14. mail 1939. a. ettenähtud kava kohaselt.

E. Inseneridepäeva avamisele oli kogunenud umbes 230 osavõtjat meie inseneride perest.

Härra Teedeminister insener N. Viitak austas oma iskliku juuresolekuga seda koosolekut ning võttis lahkesti enda peale ka II Eesti Inseneridepäeva avamise.

Kodumaa organisatsioone ja asutisi esindasid: Tehnikaülikooli — prorektor prof. V. P a a v e l; Insenerikoda — Koja esimees ins. A. U e s s o n; Eesti Keemikute Seltsi — seltsi esimees prof. A. P a r t s; Eesti Arhitektide Ühingu — ühingu esimees arh. E. K u u s i k.

Ka Soome, Läti ja Leedu ametivendade organisatsioonid olid rõõmustaval viisil leidnud võimaluse saata II Eesti Inseneridepäevale oma delegatsioonid. Päeval viibisid: „Suomalaisten Teknik-



EIÜ esimees ins. A. Vellner.

kojen Seura" esindaja ins. Kauho K a r w o n e n ; „Tekniska Föreningen i Finland" esindaja dir. ins. Pontus A r p p e ; „Latvijas Inženieru Biedriba" esindajad inž. elektr. Aleksanders A k m e n t i n š ja inž. Karlis G a i l i s ; „Lietuvos Inzinieru ir Architektu Draugija" esindajad ins. L. Š n j u k s t a ja ins. I. V i d m a n t a s.

Pärast härra Teedeminister ins. N. Viitak'i saabumist pöördus Eesti Inseneride Ühingu esimees ins. A. Vellner II E. Inseneridepäeva korraldava toimkonna nimel koosolijate poole järgmise tervituskõnega:

„Kõrgesti austatud härra minister! Lugupeetavad külalised ja kallid kolleegid! Mu daamid ja härrad!

Eesti Inseneride Ühingu poolt moodustatud Teise Eesti Inseneridepäeva korraldava toimkonna nimel on mul au teid tervitada ja ühtlasi tänada, et olete järgnenud Eesti Ins. Ühingu kutsele võtta osa II Eesti Inseneridepäevast. Korraldav toimkond hindab kõrgelt asjaolu, et härra Teedeminister oma isikliku juuresolekuga on austanud meie koosolekut ning lahkesti võtnud endale ülesande avada II Eesti Inseneridepäev.

Korraldaval toimkonnal on eriline heameel näha meie seas meie naabermaade inseneride organisatsioonide esindajaid. Nii korraldava toimkonna kui ka Eesti Inseneride Ühingu nimel on mul au tervitada välismaisi kolleegide ning paluda võtta vastu kutse olla Päeva kestel Eesti Inseneride Ühingu külalised ja soovida, et nad tunneksid siin ennast hästi. Julgen avaldada lootust, et II Eesti Inseneridepäev aitab kaasa selleks, et tihendada tulevikus sõbralikkude läbikäimist meie naabermaade inseneride organisatsioonidega.

Inseneridepäevade korraldamise tarvidus ei vaja erilist põhjendust. Ühiskond seab insenerkonnale üha suurenevaid ülesandeid. Tehnika tungib kõigisse ühiskonna eluavaldistesse ja koguni säärasele konservatiivsetele aladele, nagu põllumajandus; on tulnud äratundmisele, et tehnikata ja tehniliste võteteta ei ole mõeldav kultuurirahva ühiskondlik korraldus. Tehnika suur tähtsus meie

tänapäeva elu korraldustes määrab insenerkonnale suuri ülesandeid ja paneb talle peale suuri kohustusi. Insenerkond peab olema suuteline neid ülesandeid täitma ja kohustusi kandma. Selleks tuleb mobiliseerida insenerkonna kõiki loovaid jõude. Insenerkond on teadmisel, et ühiskond on tugev ja terve vaid siis, kui ühiskonda moodustavad üksikosad on tugevad ja terved ja kui nendevaheline koostöö on häälestatud ühiste õilsate riigi ja rahva heaolu ning õnnelikkude tulevikku taotlevate eesmärkide püüdmises. Nende eesmärkide sihis tasandab teed ka tervetel alustel organiseeritud insenerkond. Üheks sääraseks organiseerimise abinõuks on Inseneridepäevad.

Korraldava toimkonna nimel soovin, et II Eesti Inseneridepäev viiks eesti insenerkonda nendele õilsatele eesmärkidele sammu lähemale. Selleks jõudu ja edu.

Kõrgesti austatud h-ra Teedeministrit on mul au korraldava toimkonna nimel paluda mitte keelduda avamast II Eesti Inseneridepäeva.“

Teedeminister ins. N. Viitak avades II Eesti Inseneridepäeva, tähendas oma kõnes järgmist:

„Teisest üleriigilisest Inseneridepäevast osavõtjaid, kes on ilmunud rõõmustavalt rohkearvuliselt, palun vastu võtta soojemad tervitused.

Samuti palun vastu võtta tänu hoolsaid korraldajaid, kelle algatusele ja ettenägelikule eeltööle võlgname käesoleva ürituse toimetulekut.

Meie eriala — tehnika — on see, mis vajutab käesolevale ajajärgule seda iseloomustava tunnuse.

Kui teiste inimelu korralduste ja vaimutegevuse aladel juba pikemat aega ei saa ära märkida erilist evolutsiooni, uute ideede avaldusi, siis loodusteaduste ja tehnika valdkonnas valitseb pidev elevus ja pea iga päev kuuleme uutest avastustest ja loominguist.

Elame tõeliselt tehnilisel ja ühes sellega väga tegevusrikkal ajastul.

Kõikide rükkide ja rahvaste juhtivad jõud — soodsate eelduste loojaina — ja tehniline kaader — täideviijana — töötavad pingutatult ja rühivad väsimatult edasi inimsoo ürgvana eesmärgi poole — parandada ja kergendada oma ja tulevaste põlvete elujärge ikka uute ja täiuslikumate tehniliste abinõudega.

Teadlased ja tehnikud tungivad ikka sügavamale looduse saladusisse — avastades uusi jõuallikaid, uusi aineid, lahustades neid ürgelementideni, sealjuures neid jällegi liites uutes koostistes senitundmatuiks uuestisündideks.

Võiks öelda, et see vaimusädemekene, mida Suur Looja meile igale ühele oma suurest Vaimust on lasknud osaks saada ja meile kaasa annud, praegu innukamalt kui kunagi varem maailma loomise tööd arendab ja täiendab.

Seab ju iga uus ülesanne, mis meile omal erialal antakse, meie ette uusi nõudeid ja vajadusi ja pulbitsev elu ning jõurikas areng ei võimalda meil kunagi korrata varem, vaid ikka on vahepeal midagi muutunud ja iga loominguga peame andma uut ja paremat.

Ei mingit seisangut ega kivinemist.

Mina ei saa mitte ütlemata jätta, et selle suure, kogu inimsoole õnnistuseks tuleva, ülesehitava tehniku töö kõrval kahjuks jällegi meie need oleme,

kelle kolleegide suur kaader praegu ülemaailmselt, intensiivsemalt kui kunagi varem, tegutsemas on, et luua ja valmistada ikka võimsamaid ja tagajärjedelt hirmsamaid võitluse ja hävitusevahendeid, milliste arvust ja tehnilisest täiuslikkusest võivad otsustaval silmapilgul sõltuda tervete rahvaste ja riikide saatused.

Kuigi meie siin ja igal pool võime täie kindlusega ütelda, et meie kogu rahvas läbi imbutunud on sügavast vabatahtest, tahtest rahulikuks ja sõbralikuks koostöökse oma lähemate naabritega ja kõigi teiste rahvastega, peame siiski ütlema, et juhituina sama kindlast ja vankumatust tahtest oma vaba riiki ja rahvast säilitada iseseisvana ja ripumatuna, ka meie sunnitud oleme enesekaitset korraldama ja selleks ohvreid tooma.

Olen kindel, et kogu meie inseneride pere ka sellel alal oma oskust ja jõudu ei keela, andes vajaduse korral oma parima.

Väikerahvad ja riigid saavad vabaina püsida ainult siis kui neis valitseb kindel üksmeel ja kui nemad seisavad kõrgel moraalsel, vaimlisel, kultuurilisel ja majandustehnilisel astmel.

Kõigil neil aladel, eriti aga viimasel, on mõjuv sõna kaasa rääkida ja kaasa aidata tehniliste alade esindajail.

Teeme seda siis ka edasi ennatsalgavalt, nagu see on sündinud senini, meie riigi ja rahva kasuks.

Süvendame ka sellel üleriigilisel kokkutulekul vastastikust arusaamist ja üksteisest lugupidamist, arendame kindlat koostöötahtet, vahetame üksteisega oma teadmisi ja kogemusi.

Selles mõttes soovin Teisele üleriiklisele Inseneridepäevale parimat kordaminekut ja viljevat mõju meile enestele ja meie riigi ja rahva tehnilisele arengule.“

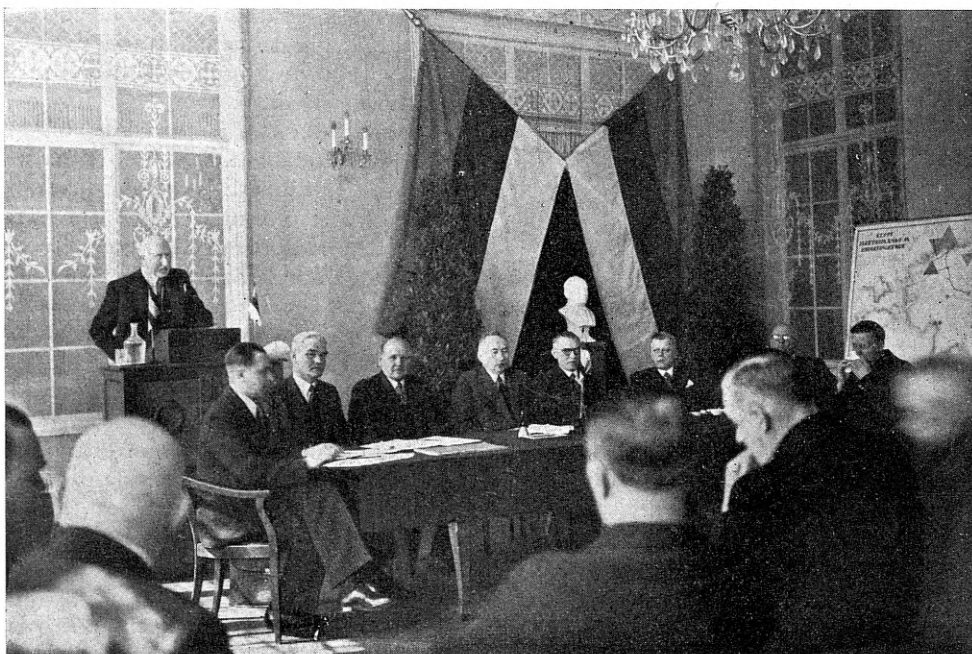
Asudes Päeva rakendamisele valiti koosolijate poolt: Päeva juhatajaks — Teedeministri abi ins.



Teedeministri abi ins. K. Jürgenson.

K. Jürgenson; abijuhatajaks — ins. A. Uesson, ins. O. Hinto, ins. J. Taimsalu ja ins. E. Avik; peasekretäriks — ins. V. Võõlman ja sekretariaati — dr.-ins. E. Lepik ja ins. V. Lindström.

Tervituste osas sai esimesena sõna „Suomalaisen Teknikkojen Seura“ esindaja ins. Kauho Karonen, kes oma soomekeelses südamlikus kõnes tõi tervitusi Soome vendadelt ning rõhutas suurt üksmeelt ja sõprust kahe vennasrahva vahel, eriti aga insenerkonna koostöö tähtsust meie maa ja rahva lähendamisel. Järgmisena tõi tervitusi „Tekniska Föreningen i Finland“ poolt dir. ins. P. Arppe, kes oma kõnes toonitas suurt insenerkonna koostöö vajadust, kuna eriti praegusel ajal ilmnevat selgesti, kuivõrd suur tähtsus on tehnikal meie rahvaste tuleviku kujundamisel. Avaldades



II Eesti Inseneridepäeva juhatus.

lootust, et ka valitsused seda koostööd toetavad, soovib edu meie rahvaste lähendamisele poliitiliselt ja tehniliselt.

Ins. A. Akmentiņš, „Latvijas Inženieru Biedriba“ esindajana ütles oma kõnes järgmist:

„Meie oleme kõige suurima heameelega võtnud vastu Eesti kolleegide kutse võtta osa Teisest Eesti Inseneridepäevast. Läti insenerid on alati kõrgelt hinnanud liitlasriigi kolleegide pingutusi oma isamaa õitsengule viimiseks ja imetlenud nende saavutusi kõigil tehnilistel aladel. — Suurima heameelega tervitame südamest eesti inseneri Läti Inseneride Ühingu nimel ning olen selle juures täieliselt selles veendunud, et meie koostöö saab jätkuma samas sõpruse vaimus, mis ka meie riike ühendab.“

„Lietuvos Inžinieru ir Architektu Draugija“ nimel tõi tervitusi ins. L. Šnjuksta, andes üle Eesti Inseneride Ühingu merevaigust auaadressi ning väljendas oma sõnavõtu järgmist:

„Mulle on eriline au osaks saanud tervitada tänast Eesti Inseneridepäeva Leedu Inseneride ja Arhitektide Ühingu nimel.

Jälgides suure huviga Eesti arengut, võime rõõmuga konstateerida, et sel alal on suuri teeneid Eesti kolleegidel, mille puhul väljendan teile meie siiramaid õnnitlusi.

Mõni kuu tagasi oli meil eriline heameel näha Eesti insenerkonna ja arhitektkonna esindajaid Kaunases Leedu inseneride ja arhitektide juubelikongressil.

Täna palun vastu võtta südamlikum tänuavaldus meie ühingu teie lahke kutse eest Eesti Inseneridepäevast osavõtmiseks. Ma julgen arvata, et need külastamised ei oma mitte tavalise viisakuse tähendust, vaid on suure sõbraliku koostöö üritus, mis täiesti loomulikult peabki arenema meie nn. Balti riikide vahel, millised on ühendatud ühiste huvide ja veel enam vastastikuse sümpaatia alusel.

Palun lahkesti vastu võtta käesoleva Päeva mälestuseks Leedu kolleegide poolt mõned tükid merevaiku, seda Balti kulda, millist meri meile kinkinud. Olgu see meie südamliku sümpaatia väikeseks tõlgenduseks ja selle sümboliks, et oleme kõik meie ühise Balti ranniku pojad.

Ühtlasi lubage mul soovida teie kodumaa le kõige paremat õitsengut ja edu teie töös selle helge tuleviku kujundamisel.“

Kodumaa asutuselt ja organisatsioonelt tõi tervitusi kõige pealt Tehnika Ülikooli ja rektori nimel prorektor prof. V. Pavael, rõhutades tehnika tähtsust ühiskonnale ning insenerkonna ja Tehnika Ülikooli koostöö vajadust ühtlasi soovides II Inseneridepäevale head kordaminekut.

Järgnevalt tervitas Insenerikoja esimees ins. A. Uesson:

„Mul on au tuua II Eesti Inseneridepäevale parimaid tervitusi Insenerikoja poolt. Meie

elame praegu ajajärgul, kus tuleb eriti märkida tehnilisi pingutusi, tehnilist edu.

Teame, et riik ja rahvas, kes tahab säilitada oma iseseisvust, ei tohi tehnilises arengus maha jääda teistest riikidest. Selle suure arengu edasiviimine on pandud insenerkonnale. Loodan, et tänane päev aitab kaasa insenerkonnale selle suure ülesande täitmisel, selleks, et nähtaks seda tähtsat osa, mis insenerkonnal on meie elu arendamisel.

Insenerikoja nimel avaldan suurimat tänu tänase päeva korraldajale, Eesti Inseneride Ühingu, ja korraldavale toimkonnale ühes sooviga — parimat kordaminekut II Inseneridepäevale.“

E. Arh. Ühingu esimees arh. E. Kuusik:

„Eesti Arhitektide Ühingu nimel on mul au tuua tervitusi tänasele piduperemehele — Eesti Inseneride Ühingu — tema poolt korraldatud II Inseneridepäeva puhul. Suure rahuldustundega võin nentida, et Eesti Inseneride Ühingu ja Eesti Arhitektide Ühingu ühiste jõupingutuste tagajärjel töötab juba neli aastat Insenerikoda, kelle ülesandeks on olla abiks riiklikul ülesehitusetööl ja anda meile meie kutse alal kaitset. Et need ülesanded olid Eesti Inseneride Ühingu ja Eesti Arhitektide Ühingu peamisi ülesandeid, kui Inseneridekoda veel ei olnud, võiks nüüd arvata, et sellega nende ühingu edasiteotsemine on saanud küsitavaks. Minu arvates ei ole see mitte nõnda. Meil ei ole tarvis ainult kutsealalist eriteadlast, vaid meil on ka tarvis Eesti haritlast võimalikult laiema silmaringiga ja seltsimehelikult mõtlevat koleegi. Säärane haritlane võib aga areneda ainult seltskondlikul läbikäimisel.

Taotledes selles suunas tänasegi kongressi mõtestamist, soovin E. Arh. Ühingu nimel head kordaminekut tänasele üritusele.“

Eesti Keemikute Seltsi esindaja prof. A. Perts:

„Harva koguneb nii suurel arvul ja nii kõrge kvalifikatsiooniga looval ja ehitaval alal töötavaid isikuid kui siin praegu. Mul on eriline au ja heameel II Inseneridepäevale tuua tervitusi E. Keem. Seltsi poolt ja soovida kõige paremat võimalikku kordaminekut.“

Päeva juhataja ins. K. Jürgenson avaldab koosolijate nimel tänu kõigile, kes on Päeva kordaminekuks oma tervitusi ja õnnesoove ette toonud, eriti Päeva külalisile, välismaisile esindajaile.

Peasekretär ins. V. Völman kandis ette tervitustelegrammi Poola ins.-mehaanikute poolt. Ühtlasi tegi ettepaneku II Eesti Inseneridepäeva korraldava toimkonna nimel läkitada tervitustelegrammid Vabariigi Presidendile, Sõjavägede Ülemjuhatajale, Peaministrile, Haridusministrile ja Majandusministrile, kandes ette telegrammide sisu, mida koosolijad kiiduavaldustega kviteerisid.

Kavakohaselt järgnesid Päeva kõne prof. dr.-ins. O. Maddisonilt, ning kavas ettenähtud referaadid, millised ühes neile järgnenud läbirääkimistega on toodud allpool eriartiklitena.

Tehnika olemus ja ülesanne.

Prof. dr. ins. O. Maddison, IK.

II Eesti Inseneridepäeval peetud päevakõne.



Enne teema käsitlemisele asumist tahaksin luua teatud tagaseina, puudutades mõne üksiku sõnaga tehnika arenemiskäigu tähtsamaid momente ürgajast peale kuni tänapäevani.

Tehnika — looduse valutamise, äravõitmine — kuulub oma olemisolu eest võitleva inimkonna esimes-

te tegevuste hulka inimsoo algpäevist alates. Töö- ja sõjariist ühes tule tarvitamisega iseloomustavad ürgajainimest. Võitluses loomaga ja ebasoodsa kliimaga tuli looduse poolt võitlemiseks nii vähe varustatud inimene võitjaks ainult tehnika abil.

Primitiivsest ürgtehnikast, millist tarvitas alguses iga üksik inimene ainult oma isiklikes huves, arenesid aastatuhandete jooksul mitmesugused käsitööoskused, mida tollaegsed käsitöölised tarvitasid nii oma kui ka oma perekonna, oma sugukonna ja terve kogukonna huves. Need käsitöölised kogusid ajajooksul kogemusi, andsid neid õpetamise teel ja eeskuju kaudu edasi, meistritl õpi-õppisile, ja säärasel viisil inimesed saavutasid oma kehalise jõu, käeõskuse ja üldse vilumuse abil väga kõrge otstarbekusega tootootmeid.

Vanimad kujutised Egiptuse ja Baabiloni tempelite jäänuseil annavad näiteid väga kõrgelt arenenud käsitöötehnikast. Meie näeme neil vankreid kodarrattail, aerude ja purjedega laevu, väljaarenenud tööriistu, lihtsamaid töömasinaid; meie näeme, kuidas orjade salgad veavad kolossaalseid kujusid sellekohastel kelkudel vastavalt ettevalmistatud pindadel. Veel meie päevil seisavad Nii-luse orus üldiselt puutumatusena püramiidid, kui alg-aja võimsate tehniliste saavutiste tummad tunnistajad.

Vanaaja kultuurrahvad — greeklased ja roomlased — arendasid päritud käsitööoskuslikku tehnikat ja viisid selle kõrgele õitsele. Nad valmistasid lihtsate abinõudega, kuid suure aja- ja inimjõu-kuluga suurepäraseid teoseid.

Nad ei tõusnud aga kõrgemale käsitööoskuslikust tehnikast, mis põhjeneb ainult kogemusil ja lihtsamal kaalutusil. Nad olid peamiselt empiirikud. Neil puudus loodusteadus, mis põhjeneb loodusnähtuste kausaalvahekorra, nende teineteisest sõltuva seadusepärasuse tundmisel; neil puudusid täpsed teadmised looduseaduste kohta, millele on rajatud praegusaegne tehniline looming.

Ehitiste püstitamiseks tarvitasid nad loomade ja inimeste tööjõudu; viimaseid oli neil külluses kasutada orjade näol.

Mõte, tarvitada loomade ja inimeste tööjõu asemel looduse vägevaid jõude, et selle läbi tõsta

töö kvantiteeti ja kvaliteeti ja hoida kokku inimkonna kallimat vara — aega —, oli neile täiesti võõras.

Nad arendasid tehnikat peamiselt esteetilises suunas; kõik, mis loodi, pidi olema ilus. Selle suuna teenistusse rakendasid nad oma peajõu, jättes tahaplaanile tehnilise otstarbekohasuse.

Väga tabavaks näiteks ses mõttes on nende valgustusabinõud — lambid, mille vormide ilu on jäänud tänapäevani ületamatuks. Tehnilises mõttes aga seisid need väga madalal astmel: nad kujutasid endast õliga täidetud nõusid lihtsa niidukujulise tahiga, valgust andsid vähe, suitsesid ja lõhnasid halvasti. Põlemise reguleerimisele tsilindri ja kohasema tahikuju abil ja põletamisõli parandamisele ei mõelnud vana käsitöömeister üldse.

Rahvasterändamine, mis hävitas Rooma maailmariigi, hävitas peagu täielikult ka antiikaegse kultuuri. Langes käsitöö ja ühes sellega langesid peagu täielikult ka unustusse käsitööoskus ja kogemused.

Keskaja sajandite jooksul kiratseb tehnika peagu kõigil aladel.

Alles uusaeg, mis algas antiikkultuuri elustamisega, nn. renessansi tekkimisega, tõi ka tehnikasse uut tõusu ja andis talle uusi arenemisvõimalusi.

Euroopa kultuurrahvaste vaimne elu näitas värsket tõusu kogu ulatusel, kusjuures mainitud tõus ei liikunud enam ainult vanus päritud rööpais, vaid rajas omale selle kõrval uusi teid.

Vana antiikaja vaimsete teaduste alusel koolitatud uueaja inimene pööras oma tähelepanu vana greeklaste ja roomlaste poolt peagu tähelepanemata jäetud looduse uurimisele. Tekkis midagi päris uut — loodusteadus.

Saavutatud teadmised ja tunnetused leidsid võrdlemisi lühikese aja järele rakendamist tehnikas. Käsitööoskusliku tehnika kõrval arenes teaduslik tehnika, s. o. tehnika, mis on rajatud loodusteadusele.

Alles nüüd tekkis võimalus äratada aineis uinuvaid omadusi, et neid kavakindlalt kasutada; alles nüüd tekkis võimalus rakendada tööle mõjumisviisilt tuntud loodusjõude, mis ületasid nii kvantiteedilt kui ka kvaliteedilt ristiusu leviku tagajärjel põhimõtteliselt kaotatud orjade tööjõu.

Vana Rooma kultuuri pinnal — Itaalias — algas uus tehnika oma võidukäiku.

XV-da sajandi pöördel teotses Itaalias Leonardo da Vinci samaaegselt kunstnikuna, teadlasena ja leiutusriikka tehnikuna.

XVII-da sajandi esimeste aastakümnete jooksul Galileo Galilei pani aluse teaduslikule mehaanikale. Ühe inimeea võrra hiljem Newton lõpetas selle teadusehoone.

1764. aastal konstrueeris James Watt aurumasina, 1829. a. Stephenson veduri, 1867. a. Siemens dünamomasina, peale seda kui XVIII-da sajandi pöördel Volta oli sünnitanud esimest korda kunstlikult elektrivoolu.

Mõni aeg enne seda juhiti keemia areng uusisse rööpasse Lavoisier' teaduslike töödega.

Lühikese aja jooksul, mis on möödunud loodusteaduste rakendamise algusest tehnikas, on viimane arenenud kiirendatud viisil ning saavutanud ettenähtamatuid tagajärgi. Mainiksin sel puhul vaid hiiglasaavutisi inimkonda tuhandeid aastaid igatsusega köitnud lennuprobleemi alal.

Tehnika on täiesti muutnud ja ümber korraldanud nii üksiku inimese, kui ka terve ühiskonna, kogu inimkonna elu. Iga aasta toob uusi edusamme ja nagu selgub järgnevast, ei ole tehnika arenemisvõimaluste lõppu üldse olemas.

Olles lühidalt esile toonud tehnika arenemiskäigu ajaloolise tagaseina, asun oma teema käsitlemisele.

Kõige pealt püüame jõuda selgusele: mis on Tehnika? Milline on Tehnika olemus?

Mis on näiteks telliskivivabrikus, veduris, lennukis, raadioaparaadis, röntgenitorus, rehepeksumasinas jne. ühist, mida me nimetame Tehnikaks?

Loetletud esemete, nagu üldiselt kõigi tehnika esemete ja toodete puhul on tegemist kolme teguriga.

Kõige pealt loodusliku teguriga: kunagi pole tehnika vastuolus loodusseadusiga. Tehnika tähendab alati loodusseaduste piinlikku täitmist. Sellest aga ei piisa, kuna loodus ise täidab samuti loodusseadusi, kuid pole seejuures kunagi suuteline valmistama näiteks veerevat ratast.

On selge, et siin peab kaasa mõjuma veel teisi tegureid ja et need tegurid võivad olla ainult inimese vaimuvallast. Kuid ainult loodusseadused ja inimese vaimujõud koos ka veel ei iseloomusta küllaldaselt tehnikat. Näiteks mingi jalutuskäik tekib samuti inimese vaimutegevuse tagajärjel ja on samuti täiesti kooskõlas loodusseadusiga, kuid siin ei ole siiski veel tehnikat.

Üks on siiski juba kindel, nimelt, et loodusseaduslikkus ja inimese vaim astuvad tehnikas üksteisega lähimasse kontakti. Püüan selgitada, selle allakriipsutatult vajaliku inimliku teguri tähendust tehnilises olus.

Oletame, et oleme täiesti juhuslikult leidnud maapõue kaevamisel mingisuguse omapärase vormiga kivi. Tekib kahtlus, millega on siin tegemist: kas mingi tööriistaga kiviajast või on leitud kivi oma omapärase kuju võtnud murenemise ja hõõrdumise tagajärjel pikema aja vältel?

Et näiteks jalgratas on tehnika ja mitte looduse produkt, selles oleme kindlad, ilma et oleks vaja rakendada mingit mõõdupuud — kriteeriumi — jalgratta tehnika valda kuuluvuse selgitamiseks. Kiviajast päritoleva kivi puhul tuleb aga mainitud küsimuse selgitamiseks otsida sellekohast tunde märki — kriteeriumi.

Mis on siin kriteeriumiks?

Vormimuut, töödeldus omaette ei ole veel ääraseks kriteeriumiks, kuna ka loodus ise loob sageli väga omapäraseid kujundeid; näiteks jõevool töötleb kive ja vormib nende pindu.

Tundemärgiks — kriteeriumiks — on teatud ettemääratud otstarbega, teatud sihiga — eesmärgiga — töödeldus. Kui on selgitatud töödelduse otstarve, on ka küsimus otsustavalt lahendatud.

Seega tehnilist eset iseloomustavad kolm tegurit on järgmised: loodusseaduslikkus, töödeldus ja eesmärk või otstarve. Tähendatud tegurite ühine esinemine esemes ainult võimaldab otsustada kas ese kuulub tehnika valda.

Mainitud kolm tundemärki võimaldavad meile küll määrata üksikute esemete kuuluvuse tehnika valda, kuid tehnika olemus pole sellega veel täiel määral valgustatud, vaid ainult puudutatud.

Kõige hõlpsamini on võimalik tutvuda tehnika olemusega, kui vaadelda tehnika tootme saamiskäiku ja jälgida ta edasist olelemislugu, mis algab tehnilise tootme lahkumisega oma loojast ja ta tungimisega ümbritsevasse maailma — loodusse.

Asudes ühe või teise tehnilise ülesande lahendamisele, see tähendab, ühe või teise eesmärgi saavutamisele, tuleb jõuda esijoones selgusele, kas tehnikale esitatud ülesanne — eesmärk — on ülepea lahendatav ja saavutatav loodusseaduste kohaselt ja kas tarvitusele võetud abinõud on kohased ning küllaldased ettenähtud eesmärgi saavutamiseks?

Sellest järgneb, et leiutaja, olles varustatud põhjalike teadmisi loodusseaduslikkuse ja tal tarvitada olevate materjalide omaduste üle, otsib sünteesi loodusseaduslikkuse ja ülesseatud eesmärgi vahel.

Sel puhul tuleb eriliselt alla kriipsutada seda asjaolu, et loodusseadusist olenevad eeldused lasevad end kohaldada sünteesi saavutamiseks ülesseatud eesmärkidega peagu alati vaid vaevarikalt, vahest koguni üliraskelt.

Kui aga õnnestub ettevõetud süntees viia lõpule, s. o. saavutada ettenähtud lõppeesmärgi, siis säärane lõppeesmärgi teostumine on alati seotud üllatava momendiga, päris uue teguri tekkimisega. Üllatav moment seisneb selles, et sünteesiks tarvitatud materjalides kehastatud loodusseaduste kombinatsioon ei anna tulemusena üksikute tarvitatud materjalide omaduste summat, vaid hoopis midagi rohkemat.

Sünteesi lõpuleviimisega on midagi uut juurde tulnud, on tekkinud uus, üllatav kvaliteet.

Säärast lõpuleviidud sünteesi üllatava tulemusega nimetatakse leiutiseks.

Pea tähendama, et tehnika tuumaks on just leiutamine, kuna harilikud tööstustehnilised protsessid kujutavad endast varem tehtud leiutiste paljundamist teatud menetluste abil.

Olgu mööda minnes tähendatud, et on ka olemas suur hulk tehnilisi ülesandeid — eesmarke —, milliseid võib lahendada seks tarvitataivate elementide omaduste summeerimise teel, kusjuures

iseenesest mõistetavalt jääb ära üllatuse moment, milline iseloomustab just leiutamise protsessi.

Toon mõned näited asja valgustamiseks.

Olgu näiteks vaja konstrueerida mingit tala. Nagu teada, ei sünnita tala arvutamine ettemääratud koormise ja tarvitava materjali omadusi iseloomustavate konstantide kohaselt mingit raskust, kuna tala mõõtmed on lihtsõltuvuses eesmärgist ja materjali konstantidest.

Hoopis teine asi on, kui ülesanne seisneb näiteks selles, et üle kanda mootorijõud auto mõlemale tagumisele rattale sääraselt, et tee kõverikes välisrattas jookseks automaatselt kiiremini siserattast. Lihtsa summeerimise printsüübile rajatud kaalutlused, mis olid küllaldased eelmise ülesande lahendamiseks, ei vii sihile, on vaja sünteesi.

Viimane ülesanne on geniaalselt lahendatud nn. diferentsiaali leiutamisega, kusjuures üllatava momendi põhjustajaks on teatav näiliselt väga lihtis hammasrattaste ja völli kombinatsioon.

Tehnilise tegevuse eesmärgiks ei ole igakord mingi ese; selleks võib olla ka menetlus — protsess —, näiteks kivisöest või põlevkivist vedelate kütteinete saavutamine.

Henry Ford on teinud autode ehitamise alal hulk leiutusi, kuid ta tähtsaim leiutus puudub just autode valmistamise meetodit: tema poolt leiutatud liikuv lint.

Väheste sammudega oleme välja jõudnud tehnika olemusele, mida võiksime sõnastada vahest ehk järgmiselt: „tehnika tähendab nähtava looduse rikastamist uute kvaliteetidega varustatud esemete ja protsesside poolest varem ülesseatud eesmärgi saavutamiseks loodusseaduslikkuse võimalusile kohastatud elementide valiku ja kombinatsiooni — sünteesi — teel.“

Olles varustatud uute kvaliteetidega, tehnilised tootmed evivad seetõttu omapärast seaduslikkust ja vägevat kõikehaaravat võimu. Seda, mis tehnilised tootmed endaga nähtavasse loodusse kaasa toovad, pole seal varem olnud ja see ei kao sealt enam kunagi: see on vägevam kui inimese võim ja ükski inimene ei pääse selle uue võimu mõjutustest.

Näiteks, peale seda kui James Watt oli leiutanud aurumasina — kineetilise jõuallika —, lahkus see temast meid ümbritsevasse loodusse, seda rikastades uue kvaliteediga.

Sest ajast peale on aurumasin meid ümbritsevat maailma täiesti muutnud, on majanduse, selle ulatuse ja intensiivsuse mitmekordistanud ja ühes sellega loonud elamisvõimalused miljonitele inimestele, kelle toitmiseks vaevalt oleks leidunud võimalusi endistel primitiivsetel naturaalmajanduse põhjenevatel aegadel.

Miljonid inimesi leiavad oma igapäevast leiba nii tehnika enese alal, kui ka teistel aladel, kuhu tehnika tungib, oma olemusega neid alasid laiendades ja arendades.

Kuna aga inimese hing on ärarippuv inimese töö iseloomust, siis tungib paratamatult inimeste hingedesse midagi tehnilise tootme olemusest, muudab inimeste hingelaadi, nende suhtumist ümburusse; ja seetõttu on inimesed tänapäeval teised, kui nad olid seda varem. Tehnilisid esemeis peituv võim, olles haaranud inimesi, harib neid, kujundab nende intellekti ja iseloomu, õpetab neid distsiplineeritult mõtlema ja organiseeritult teotsema.

Oleks täiesti absurdne arvata, et James Watt oli sellistest tulemustest varem teadlik või et ta sarnast uut olukorda koguni plaanikindlalt tekitas.

Siin on tegemist täiesti uue, minu poolt juba eespool mainitud teguriga, mis asub väljaspool leiutajat ja tema poolt ülesseatud eesmärke, väljaspool töötlust, väljaspool looduslikkust; ja sealjuures on see siiski tihedaimalt seotud kõigi kolme viimastena loetletud teguritega.

See uus tegur, mida võib iseloomustada kui midagi transtsendentset, kui midagi, mis, olles lahutatud algallikaist, siiski edasi töötab oma enda seaduslikkusega, inimesi sundides, maailma kujundades — see tegur on peidetud tehnika sügavaimas olemuses ning oleneb leiutise uuest kvaliteedist.

Tuleb tähendada, et igale ühemõttelisele tehnika probleemile vastab ainult üks parim lahendus. Ühele ja samale eesmärgile vastav konstruktsioonide ja meetodite näiline mitmekesisus on seletatav asjaoludega, et ülesseatud eesmärgid ei ole sedavõrd ühemõttelised, nagu see vast esialgu paistab, ja et seni leitud lahendused ei ole veel täiuslikud — ideaalsed.

Kui teatava konstruktsiooni kohta kindlaks määrata ühtlustatud eesmärk või otstarve, siis ei ole kahtlust, et ka lahenduste arv tuntavalt väheneb. Püüded selles suunas on tehnikas olemas: mitmes riigis ettevõetud tootmete tüpiseerimine ja normaliseerimine taotleb just eesmärkide ja abinõude arvu vähendust.

Seda mõtet lõpuni arendades jõuame veendumusele, et täiesti äratuntud ja seega täiesti piiratud ühemõttelisele eesmärgile vastab ainult üks parim, niitelda ideaalne lahendus. Säärane kõigi võimalike ühemõtteliste tehniliste probleemide parimate lahenduste ainsus tähendab paratamatult, et parimad lahendused on niitelda valmis olekus — potentsis — juba olemas, on juba ette määratud.

Leiutamine seisab seega ettemääratud parimate lahenduste avastamises, nendega kohtamises ja nende realiseerimises. Kõik olevad lahenduste variatsioonid tähendavad seega ainult teelolemist, assümptootilist lähenemist ideaalseile lahendusile.

Kui leiutaja on tabanud tema poolt ülesseatud probleemi ühemõttelisuse, siis tuleb temal vaid kiirete sammudega läheneda ettemääratud ühemõttelisele ideaalsele lahendusele.

Sellest aga järgneb, et me töötame uute tehniliste probleemide lahendamisel kellegi poolt juba varem määratud kindla plaani kohaselt.

Kuna parima, ideaalse lahenduse ettemääratud ühemõttelisus on kehtiv kõigi tehnikas võimalike

probleemide kohta, siis üldiselt tehnika tähendab loomise jätkamist teatud kindla kõigi aegade kohta kehtiva plaani kohaselt ja leiutamine — selle plaaniga kohtamist.

Selle ülivägeva asjaolu väljendamiseks mina ei leia kohasemat avaldist kui järgmine:

„Meie kohtame tehnikas Loojat, kes kasutab inimese vaimu Oma loomingu jätkamiseks.“

Nagu ma juba tähendasin, toob tehnika oma esindajate vaimse tegevuse kaudu kusagil peidus olevad ettemääratud kujundid nende potentsiaalset valmisolekust meid ümbritseva nähtava looduse tõelikkusse, sellega pidevalt rikastades nähtavat loodust.

Siin me seisame tehnika transsendentse olemuse ees.

Loomisraamatu igivanad sõnad:

„Tehkem inimese eneste näo järele eneste sarnaseks“ kerkivad üles uues valguses ning omavad uue mõiste.

Kui süveneda küsimusse, millised tehnilised probleemid on üldse lahendatavad piiramatul ajavältsusel, siis jõuame paratamatult välja üldprobleemile, kuidas jätkata loodu edasiehitamist.

Vastus haaraks sügavaimaid probleeme ja tähendaks loomise jätkamiskäigu enneaegset avastamist.

Säärased küsimused nagu teiste tähtede maailmade äravõitmine, s. o. lennuprobleem maailma-ruumis, jõuavad siiski fantaasia- ja unistusevallast lähemale täpsete kaalutluste võimalusile.

Äoonide, aastatuhandete tähendus esineb uues valguses. See, mis meile seni oli paistnud täitumiseks, osutub vaid ettevalmistuseks. Meie osutume suutelisteks ette ära tundma osa Looja plaanist, inimkonna ülesandest ja ta saatusest kauges tulevikus.

„Veel mitte haaratavaid vorme omandanud, kuid loomiseadusiga kindlustatud ja juba äoone kestnud olemise sügavusist kutsub meid Looja osa võtma loomise jätkamisest.“

Maailma ja inimkonna eluavaldiste vaatlusel omas sügavaimas teadvuses I m m a n u e l K a n t avastas kolm üksteisest eraldatavat valdkonda — riiki.

K a n t i esimene valdkond — riik haarab looduseaduslikkust maailma sündmuskäigus. Teise riigi K a n t avastas eetikas, s. o. kõlblusseaduses, mis kujutab inimese elus kõikvõimsat tingimustet — kategoorilist — imperatiivi, mis määrab sihi inimese tahtmisele. K a n t i kolmas riik käsib esteetikat ja otstarbekohasust.

K a n t i kolmes riigis me ei leia midagi inimese otstarbepärase realiseerimistegevuse, s. o. tehnika üle. Et tehnikast avaneb uus tee maailma äratundmisele, see ei kerkinud tol ajal veel K a n t i mõtlemissfääri. Ka edasine ta kolmanda riigi väljaarendamine ei aitaks: K a n t i maailma kolmikjautusest ei piisa enam; tema kolmele riigile lisan-

dub praegusel ajal neljas riik, milleks osutub realiseeritavate, potentsis — valmisolekus — olevate ning ühemõtteliselt ettemääratud tehniliste ideede parimate lahenduste riik.

See riik osutub piiramatult suureks ja vägevaks. Neljanda riigi kujundite vägevaks tunnuseks on nende võimuküllus, millele olen juba tähelepanu juhtinud aurumasina leiutamist mainides. Igakord, kui leiutaja toob neljanda riigi kujundid potentsist üle meid ümbritsevasse nähtavas loodusesse, avab ta seega väravad, mille kaudu meie ümbrusse voolab uus looduseaduste kindlusega edasimõjuv võim.

Neljanda, s. o. ühemõtteliselt ettemääratud ning realiseeritavate tehniliste ideede parimate lahenduste riigi olemasolu on vägeva, meeolukindlustava ja lootustäratava tähtsusega — väljavaatega — eriti just väikeste riikide ning rahvaste suhtes, kes ei ole rikkad looduslike maapõuevarade ja jõuallikate poolest, milliste hulka kuulub ka meie kodumaa ja kuuluvad meie lähemad naabridki, Soome ja Läti.

Iga maa saabab maailmaturule seda, mille poolest ta on üleolekus, võrreldes teiste maadega. See väide on kehtiv meiega kohta. Kuna aga teised maad omavad võrreldes meiega paremaid tooraineid, siis tuleb meil mahutada oma saadustesse, aparaatidesse, masinatesse, keemiaproduktidesse rohkem vaimset ollust — intellekti —, meeles pidades, et ainult saadustesse peidetud vaimuküllase tõttu ostaks välismaa meilt ja et tehnika, tähendades vaimse intellekti võitu tõrkuva materia üle, evib väärtust ainult sel määral, kui võrd täiuslik on intellekti võit materia üle.

Sellest aga järgneb: selleks, et olla võistlusvõimeliseks teiste maadega, meil tuleb püüda tõsta võimalikult kõrgele oma kultuurilist ja intellektuaalset taset. Ainult kõrge kultuuriline tase, süvendatult väljaarenenud intellekt ühes neljanda riigi ühemõtteliselt ettemääratud tehniliste ideede parimate lahenduste olemasolemine kindlustab meie kodumaale väärilise koha teiste kultuurirahvaste peres.

Nende väidete tõenduseks luban endal tuua kaks veenvat näidet.

Kõigepealt Taani:

Taani on meil seni valitsevate ettekujutuste kohaselt puht-põllumajanduslik riik, mis nagu meiega ekspordib võid, juustu, mune, peekonit.

Olgugi et põllumajandus Taanis on rajatud täielikult tööstuslikele pitsiibele, oleme jätnud Taanit käsitledes niitelda kahesilma vahele Taani suurejooneliselt väljaarendamisel oleva masinatööstuse ja Taani intellekti ettevõtlikkuse, mis ulatub üle kogu maailma, haarates oma tegevusega peagu kõiki riike. Nagu teada, on Taani ettevõtlikkus ulatunud meiega kodumaale raudteede ja sildade ehitamise alal.

1933. a. Skandinaavia riikide poolt korraldatud ülemaailmse osalise jõukonverentsi puhul oli minul juhus tutvuda Taani masinatööstusega. Vist jätkub, kui ma sel puhul tähendan, et Kopenhaa-

geni linna elektri jaamas olid üles seatud Taani enda ehitatud, tollaljal maailma suurimad diiselmootorid, et Taanis laevad ja rongid teatavatel liinidel liiguvad Taani enda ehitatud diiselmootoritega. Taanis, nagu teada, ei leidu ei rauda ega kivisütt, kuid kõrge kvaliteediga masinatööstus on Taanis sellest hoolimata hiilgavalt välja arenemas Taani kultuuri ja intellekti kõrge taseme kui ka Taani suure ettevõtlikkuse tõttu.

Teiseks näiteks on Šveits.

Šveits püsib küll osalt turismist, kuid sellest üksi ei piisaks kaugeltki, nagu seda on näidanud nn. maailmamajanduse kriisiaastad, kus Šveitsi sissetulekud turismist olid langenud katastroofiliselt. Nagu Taaniski on Šveitsis suurejooneliselt arenenud kõrge kvaliteediga masinatööstus (nii kellade ja täpsete mõõduriistade kui ka elektri-, jõu- ja töömasinate tööstus). Näiteks on praegusel hetkel Šveitsis Örlikoni masinatehases ehitamisel maailma võimsaim elektrivedur, mis hakkab liikuma Euroopa raskeimal teosal Gotthardi liinil.

Me näeme, et ainult Šveitsi kõrge kultuuriline ja intellektuaalne tase võimaldab tal edukalt võistelda teiste maade saadusiga.

Veel üks näide.

Nagu teada, Rootsi on koorelahutajate — separaatorite-leiutusemaa, kes kuni viimase ajani kasutas oma monopolistlikku seisukohta sel alal.

Kui imelik see ka ei ole, meie lähem põhjanaaber — Soome — ekspordib praegusel ajal oma valmistatud separaatoreid suurel määral just Rootsi.

Väga üllatav, kuid seejuures väga õpetlik näide.

Olen püüdnud näidata teed, millist tuleks meilgi käia: võimalikult kõrge kultuurilise ja intellektuaalse taseme saavutamine olgu meie kindel püüe praegusel hetkel ja tulevikuski. Eesti rahva ettevõtlikkuses, ta tubliduses ja visaduses ei tohiks olla kahtlust.

Kõik see nõuab iseenesest mõista mõnda aega. Suurima tänutundega tuleb tunnustada, et kõrgemalt poolt ongi juba ette võetud mõningaid otsustavaid samme ses suunas. Likvideeritud Tallinna Tehnikumi (1920. a. põhikiri) ja Tartu Ülikooli suletud Tehnikateaduskonna varemetel on õitsema kerkimas Tallinna Tehnikaülikool. On asutatud Loodusvarade Instituut, Eesti Teaduste Akadeemia, on loodud rida teisi instituute ja komiteesid, mille ülesandeks on uurida Eesti maapõues peituvaid loodusvarasid ja näidata teid nende kasutamiseks meie kodumaa hüvanguks ja õilistamiseks.

Ühenduses eespool piiritletud tehnika olemusega tahaksin peatuda järgmise põhimõttelise küsimuse juures.

Laialdased ringkonnad on arvamusel, et tehnika olevat eetilisel ükskõikne, indiferentne, ja püüavad oma arvamust põhjendada selle seigaga, et tehnilist loomingut võib tarvitada igasuguseks otstarbeks: nii õilsaks kui ka kurjaks. Ei või salata, et tehnilisi tootmeid tarvitatakse mitmesuguseiks otstarbeiks: nii mürk kui ka arstirohi, nii hävita-

mis- kui ka abistamisabinõud on kahtlemata tehnikatootmed.

Mida see tähendab? Vist ainult seda, et inimene, olles mõjutatud mingisugusest väljaspool tehnikat seisvast imperatiivist nagu võimuahtsemisest või omakasupüüdmisest, ei peatu tehnika õilsate väravate ees, vaid tarvitab tehnikas olevaid võimalusi kurjasti oma egoistliku eesmärgi saavutamiseks. Ei peatu ju inimesed seaduslikugi korra väravate ees, kuid keegi ei mõtlegi tunnistada seadusliku korra olemust seepärast indifferentseks ainult seepärast, et on olemas kuritegevuse nähtused.

Tehnika ei püüa kunagi tõendada, et ta on olemas vaid enda pärast, nagu seda sageli teevad teadus ja kunst. Tehnika otsib endale niiütelda kuulust ja au üksi mõjusas teenimises inimkonna hüvanguks ja ta rahuldamiseks, vabastades kõigepealt inimkonda teda alandavast füüsilisest tööst ja luues laialdasi võimalusi inimestes peituvate vaimsete jõudude, inimeste intellekti arenemiseks.

Igast tehnika tootmest peegeldub meile vastu tase peidetud tehnikale pühendunud inimese truudusevaim, inimesi abistamise soov, ta tahe ligimest teenida.

K a n t i kategoorilisele eetilisele imperatiivile vastab tehnikas sama valjusega kehtiv tehnilise leiutamise, ligimese teenimise, ta abistamise imperatiiv.

Selles teenimise ja loomise tungis mitte üksiku inimese või kitsa ringkonna, vaid kogu ühiskonna, rahva, kogu inimkonna hüvangu edendamiseks seisnebki tehnika suur pedagoogiline, ta eriti sügav eetilise ja sotsioloogiline tähtsus.

Ühele ülitähtsale asjaolule tuleks veel tähelepanu juhtida.

Nii tehnilise tootme valmimisel kui ka hiljem, kui see asub juba inimkonna teenistuses, on tehnikas kogu aeg valvel piiramata valjusega nähtamatu Kõrgeim Võim, keda Goethe nimetab oma „Faust'is“ maailmavaimuks. See Kõrgeim Võim ei andesta tehnikas ühtki viga. Ei ole tehnikale pühendunud inimene kõige oma hingega ja püüetega oma töö juures; teeb ta vähimaidki kontsessioone kas oma nõrkusele või omakasupüüdlile ahnitsemisele, siis ei õnnestu töö ja selle tagajärjed võivad olla väga ebameeldivad, koguni katastroofilised.

Sel viisil õpib tehnikale pühenduv inimene juba noorest east peale tundma, et tuleb olla ennastalgavalt truu oma tegevusele, täiesti unustades sealjuures iseenese kitsad huvid.

Olen väljajõudnud oma mõtteavaldusiga praegusaja aktuaalseimale küsimusele, nimelt: mis suguses vahekorras peaksid olema Tehnika ja Majandus Tehnika olemuse vaatekohalt.

Tehnika, olles majanduse sisu, on tihedaimalt seotud majandusega.

Väljudes talle omasest ühiskonna, rahva ja kogu inimkonna teenimis-aatest, tehnika vajab majandust inimkonna vajaduste selgitamiseks, oma neljast riigist realiseeritavate kvaliteetide le-

vitamiseks, inimkonna õiglaste vajaduste rahuldamiseks, inimkonna hüvangu ja õilistamise kindlustamiseks.

Milline inimkonna kahest mainitud tegevusest peab etendama seejuures juhtivat osa: kas Tehnika või Majandus?

Selle küsimuse ümber kestavad praegugi veel ägedad vaidlused, kuid ei tohiks olla enam kaugel see hetk, mil Tehnika vastuvaieldamatult pääseb temale kuuluvale juhtivale kohale.

Tehnika on seni talle pandud ülesanded täitnud hiilgavalt ja ettenähtamatus külluses. Kuid tehnika tulemuste ja tehnikainimeste õiglasele hindamisele jõudmiseni läheb inimkonna praegusel arenemisastmel küll veel mõnda aega. Pole kahtlust, et selline õiglane hindamine tuleb sama kindlusega, nagu paratamatult muutuvad ajalooks üleelatud ühiskondlikud vahekorrad-seadused. Meile, tehnika esindajaile, jääb seejuures ülesandeks ettevalmistada pinda Tehnika õiglaseks hindamiseks sel teel, et loome oma tegevusele vajaliku filosoofilis-ilmavaatelise aluse.

Olles kui tehnik sügavaimalt veendunud Looja poolt Tehnikale määratud ülesannete lunastavas olemuses, lubaksin endale kujutada ideaalset tehnilis-majanduslikku riigikorrastust tehnika ülesannete vaatekohalt üldjoontes vahest järgmiselt.

Oletame, et tehniline mõtlemisviis on läbi lõõnud mõne riigi avalikus arvamises ja on leidnud tähendatud riigi riiklikus elus kohast avaldust, ühesõnaga oletame, et selles ettekujutatavas riigis on loodud tehnika keskasutis-ministeerium.

Kuidas kujuneks säärase tehnikaministeeriumi vaatekohalt tolle ettekujutatava riigi edaspidine majanduslik ülesehitamine?

Oletame, et mainitud riik omab raudteid, maanteed ja veeteid, et ka õhk on muutunud teeks.

Oletame edasi, et selles riigis leidub laias ulatuses energia-allikaid: põletiselademeid, turbarabu, koski. Pealeselle riik omagu põlde, heinamaid ja metsi. Riigi elanikud olgu mitmesuguse tegutsemis- ja teenimiskõlblikkusega. Riik omagu füüsika-, keemia- ja igasuguseid tehnilisi laboratooriume ja uurimisinstituute. Lõpuks tähendatud riigis olgu vabrikuid mitmesugustel tehnilistel aladel, olgu olemas suur inseneridepere.

Tehnikaministeeriumi seisukohalt võiks vaadata kõigele sellele kui ühisele tehnilisele ettevõttele suure arvu osakondadega, hulgaliste võimalustega ja väga mitmekesise produktsiooniga.

Olles heatahtlikuks ja hoolitsevaks juhiks ettevõttele „Ettekujutatav riik“, mis kavatseb võistelda maailmaturul ettevõttega „Välismaa“ ja samal ajal rahuldada tarvilisel määral ka oma sisemaa eluvajadusi, säärasel tehnikaministeeriumil tuleks riigi majanduslikul ülesehitamisel pidevalt ja süstemaatiliselt lahendada kolme järgmisi küsimusi:

Esiteks: Mida vajab „Ettekujutatav riik“ ja mida vajab „Välismaa“, teiste sõnadega tuleks süstemaatiliselt ja pidevalt selgitada, millised on tegelikud, s. o. reaalsed ja ühes sellega ka vist kokkuhoidlikemad vajadused?

Teiseks: Millised on tähendatud vajaduste võimalikud ja kohaseimad lahendused?

Kolmandaks: Millised meetodid on otstarbekohaseimad tähendatud lahenduste saavutamiseks?

Kui tehnikaministeeriumi tehniline tegevus toimub kindla plaani kohaselt, mille ainsaks sihiks on „Ettekujutatava riigi“ kodanike heakäekäik ja hüvang, siis sellega peaks olema loodud kõik eeldused, et oleks kindlustatud nii üksikule kodanikule kui ka kogu rahvale rahulik hiilgavale tõusule ja ettenähtamatule õitsengule, viiv elukäik.

Kahjuks peab tunnistama, et inimkond seni ei ole veel välja jõudnud säärasele ideaalsele majanduslikule korrale.

Selle põhjuseks on rahvaste ajalooliselt mõjutatud omasugune kultuurne ja poliitiline areng ühenduses praegu kehtiva liberalistliku erakapitalil põhjeneva eramajandusega.

Olgu tähendatud, et olenevalt lähemast eesmärgist, mida taotleb majandus, võiks kõnelda kahest majanduse üldvormist, niitelda kahest majandusest.

Kõigepealt minu poolt kirjeldatud ideaalse tehnilis-majandusliku korrastusega kooskõlas olevast majandusest selle õilsaimas mõttes, kus esiplaanil seisavad rahva ja riigi majanduslikud vajadused ja huvid; selline majandus oleks täiesti kooskõlas tehnika õilsa ülesandega: teenida ühiskonda, inimkonda selle üldhuvide ning üldtarvete rahuldamisel. Seda majandust võiks vahest nimetada ühest keskusest reguleeritavaks plaanimajanduseks. Seejuures tuleb tähendada, et sellise majanduskorra juures majandamiseks vajalikud abinõud, eriti tegevuskapital, on riigi omad.

Praegusel kapitalistlikul ajajärgul esineb riigi majanduselus peamiselt erakapitalile rajatud nn. vaba ehk liberalistlik üldplaanita eramajandus, mis, olles tegelikult haaranud tehnika oma võimupiirkonda, on seda seni kasutanud ainult oma tulutoovuse otstarbel.

Tuleb tähendada, et eramajanduse eesmärgiks on saavutada oma tegevusega võimalikult suurt rahalist tulu. Tarvitavate tööviiside — meetodite — tehniline väärtus ja valmistatavate tootmete headus on eramajandusele ainult sedavõrd tähtsad, kui võrd selle läbi on võimalik tõsta rahalist puhaskasu.

Kahe kirjeldatud niitelda äärmise tendentsiga majandusliku printsiibi kõrval esineb nüüdisajal veel vahepealseid majandusvorme.

Neist vahepealseist majandusvormest tahaksin esile tõsta üht, mida, nagu seda on näidanud senised kogemused, võiks üldiselt lugeda vastuvõetavaks tehnika seisukohalt kui ülemineku-majandusvormi praegusest kapitalistlikust ajajärgust.

See majandusvorm kasutab oma tegevusel küll erakapitale, kuid evib sealjuures võrdlemisi suurel määral just neid paremusi, millised iseloomustavad varem kirjeldatud õilsat, inimkonda teenivat plaanimajandust, ja kujutab endast seega teatud ülemineku-majandusvormi erakapitalile rajatud

anarhistliku iseloomuga vabast, liberalistlikust eramajandusest õilsamale majanduskorrale, mille ülesandeks, nagu eespool on tähendatud, on teenida ühiskonda, inimkonda selle üldtarvete rahuldamiseks.

Sellise majanduseprintsibi teostajaks on nn. ettevõtja selle sõna õilsamas mõttes, mitte kapitalist oma erilisel esile kerkiva kasupüüdliku mentaliteediga.

Tähendatud vahepealse majandusvormi juures on seatud vankumatu printsibiina esikohale rahvast, inimkonda teenimise aade, mitte kasupüüdmine, mis on liberalistlikku eramajandust iseloomustavaks tunnusmärgiks.

Säärase majandusvormiga tööstuslikud ettevõtted on seni olnud teerajajaks nii majandamisel üldse kui ka tootmete produtseerimisel ja nende levitamisel.

Tööstuse au ja hea nimi on olnud ergutajaks kõrge kvaliteediga tootmete saavutamiseks, kuna rahaline tulu — kasu — on seejuures osutunud vaid tasuks inimkonna teenimise eest.

Sääraste ettevõtjate tüübilisemaid esindajaid olid Saksamaa enne-maailmasõjaaegsed suurtöösturid nagu Verner Siemens, August Borsig jt. teataval määral ka Am. Ühendriigi praegusaja tuntuim suurtööstur Henry Ford.

Omaval ajal kahtlemata oli liberalistlikul eramajandusel täita suuri ülesandeid: oli vaja tuua päevalgele maapõues peidetud varasid, teha maapind viljakandvamaks, juhtida töötmed inimkonnale tarvitamiseks. Kõik see tähendas tollal inimkonna suurt kultuurilist edu.

Kuid ühenduses eramajanduse kiire arenemisega tekkis samal ajal ka ebameeldivaid kõrvalnähtusi: tekkis omakasu- ja rikastumispüüd ja võimu järele ahnitsemine.

Omakasupüüdlük vaim osutus mõne aja pärast kogu tehnika, kogu majanduse niueteida eestvedajaks ja, peab tunnustama, on säärases kahtlemata suurejoonelisel kaasa aidanud tehnika ülikiirele arenemisele.

Sellest hoolimata tuleb tahestatmata nentida, et mainitud omakasupüüdlük vaim on osutunud nii tootmete produtseerimisel ja levitamisel kui ka tööstuses teotsevate töäjõudude kohtlemisel väga erapoolikuks, mille tagajärjel on kannatanud ja praegugi veel kannatavad need, kes otseselt võtavad osa tootmete produtseerimisest, nimelt juhtivad tehnikud-insenerid ja töölisid.

Tuleb suure kurbusega tunnistada, et nii mõnelgi juhul juhtivad tehnilised jõud on olnud sunnitud paratamatult alistuma erapooliku eramajanduse mõjutamisele ja on seega teadmatult kaasa aidanud ebaõige ja ebameeldiva ettekujutise tekkimisele nii tehnikast endast ja selle ülesandest kui ka tehnikategelasist.

Luban endale sel puhul tuua järgmise kinnelduse eelmisile väidetele.

Möödunud 1938. aasta alul ilmus „Päevalehes“ (jaanuar nr. 10) meile kõigile hästi tuntud kunstitegelase H a n n o K o m p u s e sulest ar-

tikkel teemal „Vanameistrite näitus“. (Kui mina ei eksi, on härra H a n n o K o m p u s ise tehnik — arhitekt — ja seega küllaldaselt kompetentne arvustaja.)

Käsitledes artikli sissejuhatavas osas kunsti stiilide ja voolude kiiret vahelduvust möödunud XIX-dal sajandil, härra H a n n o K o m p u s jõuab järgmisele otsusele, mida tuleb hinnata mitte ainult autori kitsa eriala, s. o. kunstiajaloo seisukohalt, vaid võimalikult laiemalt vaatekohalt, eriti aga just tehnika olemuse ja ta ülesannete seisukohalt.

Härra H a n n o K o m p u s kirjutab:

„Suurest Prantsuse revolutsioonist saadik maailm pole enam suutnud stabiliseeruda; Euroopat haaras sealt peale loominguline rahutus, mis pole lakanud tänaseni. Järjest arenev kapitalism seob inimesi aina enam majanduslikult ja sellega võtab kui pihtidesse nende füüsilise eksistentsi, aga inimvaim otseku palavikku sattununa aina hindab väärtusi ümber.

Nii ei jõuta kunagi stiilini. Just nimelt „ei jõuta“, sest stiili ei looda, stiili ei tehta, stiil tuleb ise, kui seks on vaimseid eeldusi.

Kapitalism neid eeldusi siamaani pole annud, ning meie võime arvata sel tunnil kehtivaks tõeks, et kapitalism seob küll füüsiliselt, kuid ei seo vaimliselt.

Kapitalismil ei ole ideed, transtsendentaalsed ideed; tal ei ole Jumalat, usku ja preestreid. Kapitalismil on vaid kaks maaklerit, need on kaupmees ja insener.

Kummalgi neist ei ole transtsendentaalseid eesmärke. Keegi seda neilt ka ei oota ja keegi pealegi ei usuks kumbagi, kui neil tuleks pähe kinnitada, et nende loomingul, nende kalkultatsioonidel ja julgetel riskimistel on veel tuisi, transtsendentaalseid sihte peale selle ainsa, mis on kapitali mõte, siht ja eesmärk: profiid.“

Pea tähendama, et toodud väited sisaldavad väga palju kurba tõtt, kuid rõõmustaval viisil ainult sel määral kuivõrd need väited on põhjustatud ning mõjutatud liberalistlikust erakapitalile rajatud eramajandusest. Säärane ebameeldiv olukord võib tekkida ainult majanduse ainutäheluse allakriipsutamise tagajärjel.

Kui Suur Prantsuse revolutsioon langetas inimkonna seisuslikud vahed, siis liberalistlik eramajandus on tekitanud inimkonnas klassivahed. On tekkinud kõikvõimas kapitalist ja temale vaenulik, viletsusega ümbritsetud proletarlane.

Mis puutub kõrgemasse tehnikusse — insenerisse —, siis tekkinud olukorras ta seisab paratamatult Hamlet'i küsimuse ees: kas alistuda eramajanduse erapoolikule mõjutamisele või loobuda tehnilisest tegevusest. Pole mingit kahtlust, et kõrgem tehnik-insener kui harilik surelik, kui nõrk inimene alistub eramajanduse survele.

Tehnikale on kogu aeg tehtud etteheiteid: tehnika surmavat inimesevaimu ja isiksust, tegevat teda ükskõikseks eluavaldiste vastu, orjastavat inimest, sundivat teda tegema tööd tervisele ohtlikes kohtades; tehnika olevat sotsiaalse viletsuse põhjuseks, koguni inimkonna needuseks.

Need etteheited tehakse tehnikale harilikult ringkondade poolt, kes, esile tuues miljonitesse

ulatava töölistepere tõelise olukorra salatamatult viletsust suurtes tööstusmaades, ei ole veel jõudnud arusaamisele, et tehnika oma olemuselt ei ole sugugi inimkonna vaenlane, ta orjastaja, vaid just vastuoksa ta vabastaja, ta toetaja ja abistaja kõigis ta hädades, vajadusis ning kannatusis. Ja kui siiski vastuvaieldamatult esinevad mainitud eba-meeldivad sotsiaalsed nähtused, siis tuleb otsida nende tekkimise põhjusi mujalt, nimelt majanduse ainuühtsuse ühekülgsest allakriipsutamisest ja selle tagajärjel tekkivast omakasupüüdlisest liberalistlikust eramajandusest, mis kasutab inimest-töölisi oma kitsaste erihuvide rahuldamiseks ja sealjuures ainult vähesel määral niiteldatunniviisil hoolitseb töölise vaimse elu ja ta sotsiaalse olukorra parandamise eest.

Pea tähendama, et sügavad vastuolud, konfliktid tekivad peamiselt osaliselt mehhaniseeritud massilise produktsiooniga tööstustes, kus suured töölisterhulgad teevad aastast aastasse ühte ja sedasama vaimutatud tööd, näiteks olles vahelülis üksikute kindlas järjekorras töötavate masinate vahel, korraes ainult teatavaid liigutusi, ilma et sealjuures oleks tegev ka nende vaim. Säärased mono-toonsed liigutused päevade, kuude, aastate kestel teevad inimese tuimaks, röövivad talt igasuguse töö-rõõmu ja tekitavad üldist rahulolematust.

Tehnika iseenesest pole selles sugugi süüdi: tehnika võimaldab võtta tarvitusele täiuslikke, inimesi mitte kurnavaid masinaid, kuid nende võrdlemisi kõrge hind sunnib eramajandust, kes silmas peab ainult omakasu, võtta tarvitusele odavamaid masinaid, olgugi et nende tarvitamine paratamatult kurnab töölisi vaimselt ja aegajalt tekitab rahulolematust. Tähendatud ebanormaalse olukorra mõjutusel aset leidnud tülide — konfliktide — tagajärjel on maailma rahvaste seas tekkimas arusaamine olemasolevast ebaõiglasest olukorrast: rahvad on hakanud otsima sobivamaid teid järkjärguliseks üleminekuks praegu kehtivast liberalistlikust, ainult eraalgatusele rajatud plaanitatud majanduse korraest rohkem õilsamale majanduse korrale.

Nende püüete eesmärk seisneb üldiselt selles, et asendada individuaalset, plaanitatud eramajandust reguleeritava majandusega, kus kasupüüdmise printsiip on kas täiesti kaotatud või nihutatud tahaplaanile, kuna esikohale on tõstetud rahva ja riigi huvid.

Neist praegusaja püüetest lubaksin endale mööda minnes vast mainida plaanimajandust, riikliku kapitalismi ja Ameerika Ühendriikide tehnika-tegelaste poolt soovitatud tehnokraatiat.

Eespool ettetoodud mõtteavaldusis ja kaalutlusis on puudutatud tehnilise tegevuse ülemal astmel seisvat tehnikut ainult möödamminnes. Siinkohal tahaksin tema juures peatuda pikemalt.

Tehnilise tegevuse ülemal astmel seisab, nagu teada, teaduslikult haritud tehnik ehk praegusel ajajärgul tarvitusele võetud nimetusega insener, kes korraldab ja juhib tehnilist tegevust ja kes seejuures teeb tehnilis-teaduslikku ja tehnilis-majanduslikku tööd.

Inseneri tegevus seisneb tegelikkuse kontrolli all. Kas teos on õnnestunud, kas ta täidab ülesseatud nõudeid, kas ta vastab looduseadusele, kõige selle üle otsustavad nähtavad tõsiasjad, otsustab saavutatud edu.

Oma tegevuse eest insener on vastutav mitte ainult moraalselt, niiteldatunniviisil oma südametunnistuse ees, vaid ta on ka vastutav oma tegevuse tagajärgede eest, s. t. ta kannab nii kriminaal- kui ka tsiviilõiguslikku vastutust.

Tehnikas on otsustavaks asjaoluks mitte hea tahe, vaid hea kordaminek. See vastutus kohustab inseneri teotsema hoolsuse ja asjalikkusega nii suuris kui ka väikseis üksikasjus. Erilist kõrget vastutust kannab juhtiv insener: ta on vastutav mitte ainult oma enda otsekohese töö, vaid ka kogu tehnilise tööorganisatsiooni õige tegevuse eest. Esijoones temast oleneb tööorganisatsiooni tegevuse hea õnnestumine. Selles peitub raske vastutuskoorem, kuid ka kõrgemal määral köitvat huvi tugeva iseloomuga inimesele. Säärane inseneri tegevus pakub teatud naudingut. Ta tunneb rõõmu vaimsest teotsemisest, võitlusest takistusiga ning nende äravõitmisest. Ta naudib rõõmu ka sellest, et ta on loonud midagi kasulikku inimkonna hüvanguks. Lõpuks tunneb insener rõõmu oma loomingu ilmest.

Nende kolme rõõmu omapärasest ühenduses seisnebki tehnilise tegevuse köitev huvi, mis sageli valdab inseneri täiesti ja teeb ta tuimaks teiste huvide ja ülesannete vastu.

Praegusel, liberalistliku eramajanduse korraest alles suurel määral mõjutatud ajajärgul seisab selles aga ka suurt hädaohtu, mida kaugeltki ei tohiks alahinnata, vaid väärib suurimat tähelepanu.

Kõrgem tehnik — insener —, sattudes liberalistliku eramajanduse valdkonda ja selle mõju alla, muutub ühekülgseks, võõrduv peagu täielikult teda ümbritsevaist eluavaldusist ja ei ole selle tagajärjel tavaliselt enam suuteline end maksma panema õigustatud määral kui seltskondlikku-poliitilist olevust vastavalt tehnika tähtsusele rahvaste elus.

Sellest hoolimata, et praeguse aja arenenud rahvaste eluavaldised on tihedaimalt seotud tehnikaga, et ilma tehnikata tähendatud rahvaste praegune eluviis jääks paratamatult seisma, tuleb nentida, et rahvaste ja riikide juhtimisest on tehnika-inimesed peagu täiesti kõrvale jäetud.

Õigusteadlane ja kaupmees — majandusteadlane — on praegusel ajajärgul need, kes niiteldatunniviisil on monopoliseerinud oma kätte rahvaste ja riikide juhtimise.

Meie riigi poliitilises elus on alanud uus ajajärk: uue põhiseaduse kohaselt on kokku tulnud uus kahekojaline Riigikogu, kelle ülesandeks on luua uut kindlat ja püsivat riiklikku korda meie rahva hüvanguks ja õilistamiseks.

Riigi ülesehitavale tööle on kutsutud igasuguste seltskondlike organisatsioonide ja korporatsioonide esindajad. Puuduvad ainult tehnika esindajad hoolimata sellest, et kogu meie nüüdisaegne eluviis on rajatud täielikult tehnikale.

Tuleb nentida, et meie uude parlamenti on siiski pääsenud ka mõni insener, kuid mitte kui tehnika esindajad, vaid kui eraisikud või kui selliste seltskondlike organisatsioonide ja korporatsioonide esindajad, mil ei ole peagu midagi ühist tehnikaga kui säärasega.

Meie kui tehnikainimesed tunneme sel puhul teatud õigustatud kibedust, teatud alahindamist, kuid jääme siiski lootma, et säärane olukord muutub ja et tehnika esindajad juba lähemas tulevikus pääsevad õigustatult neile tehnika olemusega määratud positsioonile.

Ühenduses sellega tahaksin möödaminnes meelde tuletada, et 1930. aastal alanud maailmamaajanduse kriis pole kaugelki veel möödunud; paistab nagu võtaks majanduskriis Ameerika Ühendriigis ja Prantsusmaal koguni uut hoogu.

Millal ja millega see kriis tegelikult kord lõpeb, seda ei ole võimalik praegu veel ette näha.

Kas aga mitte tehnokraatiaga, millist majanduskorda soovitasid Ameerika Ühendriigi tehnikategelased tekkinud maailmakriisi lahendamiseks juba kriisi ajal?

Tuleks soovitada, et kooskõlas tehnika õilsate ülesannetega tehnikainimesed paneksid end maksimaalset julgemalt ja väarikamalt, selleks võimalikult laialdasel määral avaldades oma kutsetegevuse puhul kutsealalist idealismi (mitte aga nn. kutse-eetikat hanijalgades), igal võimalusel end vabastades liberalistliku eramajanduse ideoloogiast ja järjekindlalt end pühendades seltskondliku ja riikliku õilsa teenimise ideaalile, nagu see vastab tehnika olemusele, nagu seda nõuab tehnika teenimise aade.

Meil tehnikuil tuleb püüda teha vahet näilikkuse ja tõelikkuse vahel.

Mitte see pole tõeline tehnikateos, mis paistab säärastena või mida on võimalik vahest tulusalt müüa, vaid see, mis seda tegelikult on, taotledes inimkonna tõelist teenimist ja hüvangu.

Meie kui tehnikainimesed peame olema teadlikud sellest, et meie vaimse tehnilise tegevuse kaudu teostub Looja looduslik ilmutumine meid ümbritsevas maailmas, et kõikide meie kaaskodanike heakäekäik ja häda on meid meie truuduse ja et meie ehitame praeguses olevis meid kodumaale tulevikku.

See asjaolu kohustab omakorda meie kaaskodanikke-mittetehnikuid suhtuma väärilise tõsiduse ja süvendatud arusaamisega Looja poolt tehnikale määratud õilsatesse ülesannetesse.

Ühenduses sellega tahaksin hüüda kõigile meie kaaskodanikele-mittetehnikuile:

Austage omi tehnikuid!

Ärge unustage, et olete mähitud nende tegudes ja püsige nende tegudel, et teie elu (ja see on kehtiv nii üksiku kodaniku kui ka kogu rahva, kogu inimkonna kohta) on nendele kätetööst ning kustub, kui see töö lakkab!

Olge teadlikud selles, et teie, praeguse aja elanikud, püsige möödunud põlvede õlul, et kõik asjad-esemed, mis teie eest leidsite oma ümbruses,

on tehnika kaudu loodud ja et kõik, mis teie pärandate tulevatele põlvvedele, osutub jällegi tehnika teoseks!

Veel kord luban endal hüüda:

Austage omi tehnikuid!

O. MADDISON: DAS WESEN UND DIE AUFGABEN DER TECHNIK.

Der Bericht beginnt mit einem Überblick des Entwicklungsganges der Technik von der Urzeit bis zur Gegenwart.

Die Technik wird gekennzeichnet durch den Zusammenhang mit den Naturgesetzen, durch den Arbeitsprozess und das Endziel oder den Zweck, wobei der Kern der Technik in der Erfindung liegt. Das Endziel der Technik ist nicht immer ein Gegenstand, sondern kann auch in der Arbeitsmethode bestehen.

Ein jedes technische Problem lässt sich nur auf eine einzige Art eindeutig ideal lösen, wobei die beste Lösung schon von einer höheren Gewalt vorgemerkt zu sein scheint. In der Technik offenbart sich uns der Schöpfer, der durch des Menschen Geist sein Werk fortsetzt. Die Dreiteilung nach Immanuel Kant genügt nicht mehr, hinzu kommt ein viertes Reich, das die beste Lösung der vorgemerkten technischen Probleme in sich enthält.

Dieser Grundgedanke lässt auch kleinere, mit Naturschätzen weniger gesegnete Staaten und Völker vertrauensvoll in die Zukunft blicken. Auf diesem Wege kann sich auch Estland durch Erreichung einer hohen technischen Kultur einen würdigen Platz unter anderen Kulturvölkern sichern. Die Grundlagen zu einer solchen Entwicklung sind in Form der Technischen Hochschule, des Naturforschungsinstitutes, der Akademie der Wissenschaften und einer Reihe anderer Forschungsinstitute Estlands gelegt.

Die Technik besteht nicht ihrer selbst wegen, sondern ihr Ziel ist die Hebung des Wohlergehens der gesamten Menschheit, worin die grosse pädagogische, tief ethische und soziologische Bedeutung der Technik besteht.

In welcher Beziehung steht die Technik zur Wirtschaft? Durch die Wirtschaft werden die zu befriedigenden Erfordernisse der Menschheit hervorgehoben, deren gerechte Befriedigung zum menschlichen Wohlergehen dann durch die Technik erfolgt. Bei einer idealen technisch-wirtschaftlichen Staatsordnung sind vor allem die wirtschaftlichen Bedürfnisse des Volkes und Staates, als Ganzes, zu befriedigen. In vollkommener Weise ist das nur durch eine von einer Zentralstelle aus zu regulierende Planwirtschaft zu erreichen. Die Privatwirtschaft nutzt die Technik oft nur zur Erzielung möglichst grosser Gewinne aus, wobei nicht immer die Güte des Produktes massgebend ist. Zwischen beiden Wirtschaftssystemen bestehen Zwischenstufen, die sich wohl auf das Privatkapital stützen, aber dabei das Endziel — das Wohlergehen des Volkes, als Ganzes — im Auge behalten. Für den Ingenieur im Dienste des Privatkapitals besteht oft die Gefahr das hohe Ziel seines Berufes aus dem Auge zu verlieren und zum Sklaven des Kapitals zu werden.

Der Ingenieur trägt nicht nur die moralische Verantwortung für seine Tätigkeit, er ist auch für die Ergebnisse derselben, das Produkt, verantwortlich. Das Überwinden der Hindernisse im Kampfe um das Gelingen und die Freude am erzielten Resultat seiner Arbeit füllen das Leben des Ingenieurs meist soweit aus, dass er nur wenig am öffentlichen Leben teilnimmt. Deshalb findet man den Ingenieur nur selten in politisch und wirtschaftlich leitender Stellung, wo der Jurist, Kaufmann und Wirtschaftler meist vorherrschen. Es wäre zu wünschen, dass in Anbetracht der hohen Aufgaben der Technik die Vertreter derselben aus dem Hintergrunde ihrer Tätigkeit mehr hervortreten und leitend am Aufbau des Staates zum Wohle der Gemeinschaft teilnehmen würden.

Andererseits sollten auch die weiteren Kreise sich dessen bewusst werden, dass die heutige Kultur vorwiegend durch die Technik geschaffen ist und dass auch das, was wir den kommenden Geschlechtern vermachen können, aus der Technik hervorgeht.

Eesti elektrifitseerimise sihtjooni.

Ins. J. Veerus, IK.

Referaat II Eesti Inseneridepäeval.



Elektrienergia ka. u. t. a. n. i. n. e Eestis on toimunud üldiselt juba aastakümneid, kuigi tagasihoidlikult. Elektrienergia leviku suhtes võib piiristada Eestis 3 ajajärku.

Esimesel ajajärgul kuni Eesti iseseisvuseni arenes meil elektrienergia levik ainult linnades, tööstuslike jõujaamade ümbruses, hiljem linnaomavalitsuste avalike jõujaamade piirkondades ja viimaks ka maal üksikute tööstuslike jõujaamade ümbruses.

Teisel ajajärgul Eesti iseseisvumisest, õigemini 1923. a. alates, kujunes Ellamaa ja Ulila nn. „ülemaaliste“ elektrijaamade ehitamisega võimalus laiemaulatuslike piirkondade varustamiseks elektrienergiaga. Paralleelselt areneb maal elektrienergia andmine üksikutest tööstuselektrijaamadest, nagu ins. Pentre tööstusest Järva-Jaanis, A. Pentineni tööstusest Märjamaal ja teistest tööstustest.

Kolmas ajajärk algas 1936. a., kui meie lugupeetud President K. Päts tõstis üles kogu maa elektrifitseerimise küsimuse. Kutsuti ellu Eesti Rahvuslik Jõukomitee, kellele tehti üheks ülesandeks koostada ülemaaline elektrifitseerimise kava.

Enne kui asuda elektrifitseerimise üldkava vaatlemisele, peatuksin meie elektrimajanduse arengu juures alates 1936. a. tänaseni.

Need andmed näitavad meile piltlikult, missugune suund on senini kujunenud elektrifitseerimise teostamisel, missugused tarbed on meil kujunenud sel alal ja kuidas meil tuleb tulevikus suunata elektrifitseerimise arengut.

Elektrienergia kasutamine.

Eesti stationaarsete jõuseadmete energiatoodangu andmed on näha tabelist 1.

Tabel 1. Eesti stationaarsete jõuseadmete energiatoodangud.

Aastad	Kogu energia-	Elektrienergia	Elektrienergia
	toodang	toodang	osa kogu toodangust
	10 ⁶ kWh	10 ⁶ kWh	%
1936	207	111,6	54
1937	229	132,9	58
1938	252	154,7	61

Viimastel aastatel on elektrienergia osa üldenergia toodangust tõusnud 54% pealt 61% peale. Sealjuures nii kogu energiatoodang kui ka eraldi elektrienergia toodang on osutanud väga suurt tõusu.

Milleks kasutatakse meil elektrienergiat?

1936. aastal kasutati tööstustarveteks elektrienergiat 82,4 miljonit kWh, 1938. aastal juba 115,6 milj. kWh. Näeme, et elektrienergia kasutamise tõus tööstustes on võrdlemisi suur. Valgustus- ja majapidamistarveteks tarvitati elektrienergiat 1936. a. 16 milj. kWh, 1938. a. — 18 milj. kWh. Jälle võime konstateerida tunduvalt tõusu. Liiklemistarveteks tarvitati 1938. a. 3,7 milj. kWh ja põllumajandustarveteks ainult 0,5 milj. kWh. Peale selle 1938. a. kulus jõujaamade omatarvituseks ja kadudeks elektrienergiat 16,9 milj. kWh.

Need arvud esitan selleks, et kujuneks pilt elektrienergia mitmesugusest tarvitusest meil Eestis. Suurema osa elektrienergiast kasutab tööstus. Nimelt, 1938. a. üldisest elektrienergia toodangust kasutas tööstus 75%, valgustus- ja majapidamistarveteks kasutati 11,5%, liiklemistarveteks 2,5%, põllumajanduses ainult 0,3%. See on meie praegune olukord elektrienergia kasutamisel.

Elektrienergia kasutamise kohta tööstustarveteks üksikute tööstusliikide järgi on andmed toodud tabelis 2.

Tööstusliikide järgi suureimaks elektrienergia kasutajaks 1938. a. osutus tselluloosi- ja paberi- tööstus, nimelt, 31,8 milj. kWh, s. o. 27,3%.

Tabel 2. Elektrienergia kasutamine Eestis tööstustes tööstusliikide järgi.

Tööstuse liik	Installeeritud	Kasutatud	Elektrienergia	Kasutatud elektrienergiast	
	motorite	elektrienergia		toodetud	ostetud
	võimsus	hulk	protsent	oma	avalikust
	kw	kwh	kasutatud	jõujaamas	elektrivõrgust
			tööstusliigis		
			%	%	%
Tselluloosi- ja paberitööstus	1.1390	31.764.000	27,3	99,9	0,1
Õlitööstus	7740	23.967.000	21,0	15	85
Tekstiilitööstus	7030	17.800.000	15,4	82	18
Mineraalide töötlemine	3645	12.230.000	10,6	97	3
Metallitööstus	4165	6.770.000	5,8	11	89
Puidutööstus	3896	5.756.000	5,0	85	15
Toit- ja maitseain. t.	4550	5.303.000	4,6	21	79
Murrud ja kaevand.	3425	4.827.000	4,2	29	71
Keemiatööstus	1300	1.925.000	1,7	49	51
Teised tööstusliigid	2913	5.146.000	4,4	18	82
Kokku tööstused	50.034	115.588.000	100	62	38

järgmine on õlitööstus — 21%, siis tekstiiltööstus — 15,4%, mineraalide töötus — 10,6%, metallitööstus — 5,8%; teistes vähem.

Peale selle on huvitav teada, missugustes tööstustes kasutatakse elektrienergiat oma jõujaamast ja kus ostetakse elektrienergiat väljastpoolt, avalikust elektrivõrgust. Pilt on järgmine.

Tselluloosi ja paberitööstustes saadakse oma jõujaamadelt 99,9% ja ostetakse elektrienergiat avalikust võrgust 0,1%. Tekstiiltööstustes saadakse oma jõujaamadelt 82% ja väljast ostetakse 18%. Mineraalide töötlemisel saadakse oma jõujaamadelt elektrienergiat 97% ja ostetakse juurde 3%. Puidutööstustes saadakse oma jõujaamadelt 85% ja ostetakse 15%. Teised tööstused kasutavad peamiselt avaliku võrgu energiat. Metallitööstused kasutavad avaliku võrgu elektrienergiat 89% ja saavad oma jõujaamadelt 11%. Õlitööstused tarvitavad ostetud elektrienergiat 85% ja saavad oma jõujaamadelt 15%. Toit- ja maitseainete tööstused saavad avalikust võrgust 79% ja oma jõujaamadelt 21%. Seega näeme, et meil on olemas kahte liiki tööstusi: osa tööstusi kasutavad peamiselt oma jõujaamade elektrienergiat, teised jälle ostavad peamiselt avalikust elektrivõrgust.

Millel põhjeneb säärane liigitumine? Peame arvestama üldise tehnilise arenguga ja ajalooliste põhjustega. Säärases tööstuses, kus on vaja teatud määral heiteauru¹⁾ ja heitesoojust, seal on otstarbekohasem kasutada oma jõujaama, tootes elektrienergiat jõumasinaga ja kasutades jõumäsa heitesoojust tööstustarveteks.

Nendes tööstustes, kus soojuse tarvis on väike või majanduslikel kaalutlustel elektrienergia ostmise avalikust võrgust on odavam, kui tootmine oma jõujaamas, seal kasutatakse peamiselt avalike võrkude elektrienergiat. Pealegi on paljudes tööstustes töötamas oma jõujaamad varematest aegadest, kus ei olnud veel võimalusi välisenergia ostmiseks. Neil tööstustel on üleminek välisenergia kasutamisele seotud uute kuludega. Tööstuses üldse kasutatavast elektrienergiast (115,6 miljonit kWh) toodetakse oma jõujaamades 62% ja ostetakse avalikest elektrivõrgest 38%.

Elektrienergia tarvitamine valgustuseks ja majapidamistarveteks levib meil linnades väga kiiresti viimastel aastatel. Eriti on suurenenud elektrienergia tarvitamine majapidamises. Elektrienergia pakub perenaistele majapidamises võrdlemisi suuri soodsusi. Uuemates majades meie suuremates linnades minnakse täielikult üle elektripliitide, elektri-külmetuskappide ja elektriliste riistade kasutamisele kodusteks tarveteks. Säärane suund on praegu kõigis teistes riikides ja loomulikult rea-

¹⁾ Heitma (werfen) ja viskama on sünonüümid. Eelmisest peaks selge olema, et terminid heiteaur ja heitesoojus ei ole sobivad, kuigi neid sõnu on trükitud tarvitatud. Nagu sakslased on kunstlikult loonud tehnikale väga sobivad sõnad „Abwärme, Abdampf“, võiksime meiegi kunstlikult luua sõnad „ärasoe“ ja „äraaur“, ka „äraaasid“. Paremini on „ärasoe“ g. „ärasooja“ kui „ärasoojus“, sest meil on siin tegu kvantitatiivse mõistega. Võrdle vene „teplo“ ja „teplota“. J. R.

geerib Eesti elanikkond sama tundlikult kõigile uuendustele, mida pakub elektrienergia kasutamine. Üldiselt linnades valgustus- ja majapidamistarveteks kasutatud elektrienergia hulk ühe elaniku kohta oli 1938. aastal 50 kWh.

Elektrienergia kasutamine põllumajanduses on veel väike—1938. aastal ainult 0,5 miljonit kWh. Põllumajanduses kasutatakse praegu elektrienergiat kaheks otstarbeks: valgustus- ja jõutarveteks. Väikeste elektrimootorite rakendamine taludes levib võrdlemisi kiiresti, kuna elektrimootorite kasutamine on sagedasti palju tulusam kui sisepõlemasinate kasutamine. Võime kindlasti ütelda, et elektrimootorite kasutamine põllumajanduses peab lähemal ajal veel suurel määral tõusma.

Mõningal määral kasutatakse elektrienergiat liiklemistarveteks. Seni on meil elektrifitseeritud ainult Tallinn-Pääsküla raudtee. Teiste raudteede elektrifitseerimine on raskesti teostatav, kuna liiklemistihedus on meil väga väike. Kuigi praegu kõigis Euroopa riikides teostatakse intensiivselt raudteede elektrifitseerimist, tuleb meil see küsimus edasi lükata. Meil on võimalik elektrifitseerida põlevkivikaevanduste raudteid, mida on teostatud võrdlemisi suurel määral. Linnades tänavliikluses kasutatakse meil elektrienergiat ainult Tallinnas elektritrampi ajujõuna. Elektrilisi busse meil ei ole.

Elektrienergia tootmine.

Vaatleme järgnevalt elektrienergia tootmist jõujaamades. Elektrienergiat toodetakse meil kahte liiki elektriijaamades: avalikes ja tööstuslikes. 1936. a. toodeti avalikes elektriijaamades 51,6 milj. kWh, tööstuslikes 60 milj. kWh. Tol aastal oli tööstuslikes elektriijaamades toodang suurem, kui avalikes elektriijaamades. 1938. a. toodeti avalikes elektriijaamades 79,5 milj. kWh, tööstuslikes — 75,2 milj. kWh. Seega 1938. a. juba ületas avalike elektriijaamade toodang tööstuslike elektriijaamade oma. Järelikult, suund on meil elektrienergia tootmisele avalikes elektriijaamades.

Kogu elektrienergia toodang ühe elaniku kohta oli 1936. a. üle kogu riigi 98 kWh ja 1938. a. 137 kWh. Sageli kasutatakse andmeid elektrienergia toodangu kohta elektrifitseeritud piirkonnas. Vastavad arvud olid meil 1936. a. 278 kWh ja 1938. a. 370 kWh.

Elektrienergia tootmine jõujaamades jaotub algenergia-allikate poolest järgmiselt: soojusjõujaamades toodetakse umbes $\frac{3}{4}$ ja veejõujaamades ainult $\frac{1}{4}$ kogu elektrienergiast.

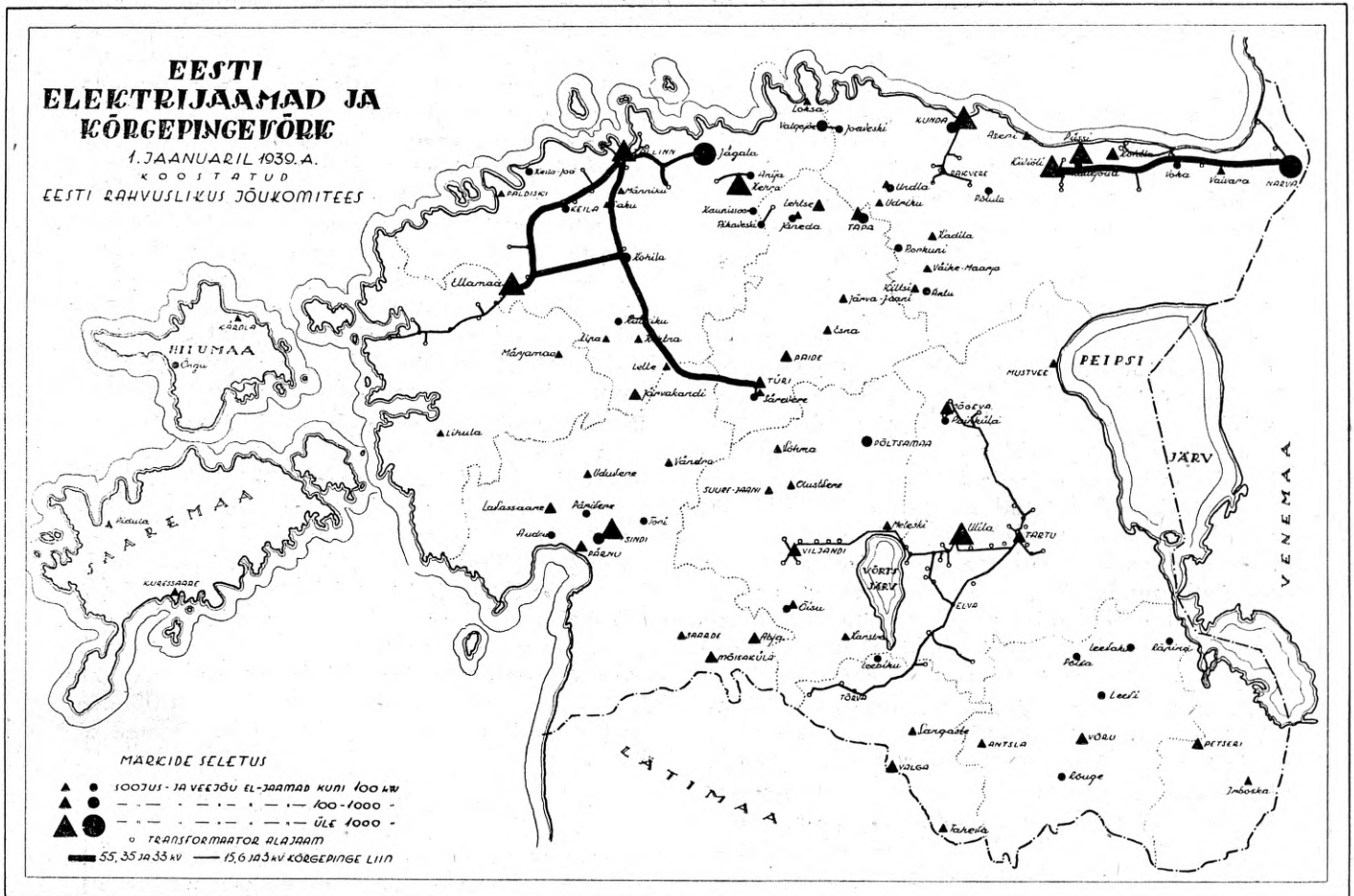
Põletisliikide järgi jaotub meil elektrienergia toodang soojusjõujaamades järgmiselt: 1938. aastal toodeti põlevkiviga ja selle saadustega 70%, turbaga — 20%, puitpõletisega — 8,2% ja välismaa kivisöega ja naftaga — 1,8% kogu elektrienergia toodangust soojusjõujaamades. Need andmed on meile väga tähtsad. Nad näitavad, et meil elektrienergia tootmine soojusjõujaamades sünnib täiesti kodumaiste põletistega. Elektrienergia tootmise poolest kodumaiste energiaallikate abil ole-

EESTI ELEKTRIJAAAMAD JA KÕRGEPIINGEVÕRK

1. JAANUARIL 1939. A.

KOOSTATUD

EESTI RAHVUSLIKUS JÕUKOMITEES



Joon. 1.

me meie teatud määral erand teiste naaberriikide seas, kuna nii lõuna- kui ka põhjapool tarvitatakse väga suurel määral kivisütt elektrienergia tootmiseks.

Elektrijaamade võimsused võiksid pakkuda teatud huvi. Nimelt, 1936. aastal oli meil elektrijaamade koguvõimsus 47.000 kW, 1937. aastal — 60.500 kW ja 1939. aastal — 77.000 kW. Näeme, et 2 aastaga oli suurenemine 30.000 kW. Muidugi peame meeles pidama, et elasime läbi viimastel aastatel, 1936–1938, võrdlemisi suure investeerimise-ajajärgu. Järgnevatel lähemal aastail meil ei ole tarvis nii palju investeerida jõujaamadesse; teatud vähenemise tendents tuleb eeldatavasti esile, kuigi ainult lühiajaliselt. Elektrienergia tarvitus kasvab väga intensiivselt ja peame olema suutelised seda rahuldama.

Elektrigeneraatorite võimsuste ositus algenergia-allikate järgi kujunes 1938. a. järgmiselt: põlevkivipõletisega käsitatud jõumasinatega sidestatud elektrigeneraatorite võimsus oli 45.500 kW, s. o. 59%, turvaspõletisega jõumasinatega — 15.500 kW, s. o. 20%, puitpõletisega jõumasinatega — 4600 kW, s. o. 6%, välismaiste põletisega 2200 kW, s. o. 3%, ning veejõumasinatega 9500 kW, s. o. 12%. Andmed Eesti elektrijaamade kohta on toodud kaardil nr. 1.

Elektrivõrk Eestis.

Eestis oli 1. jaanuaril 1939. a. rakendatud tegevusse kõrgepinge-elektriliine: õhuliine pingega 55–30 kV 294 km, õhuliine pingega 15 kV 433 km, õhuliine pingega 6–1 kV 137 km, kaableid pingega 15–3 kV 129 km. Kogusummas on meil kõrgepinge-elektrivõrk välja ehitatud ümmarguselt 1000 km ulatuses. Kõrgepinge-elektriliinid asuvad järgmiselt: 55.000-voldise pingega elektriliin Narvast Kiviõlini, 35.000 V liinid Ellamaalt Tallinnani, Ellamaalt Kohilani, Kohilast Tallinnani ja Kohilast Türiini, 33.000 V liin Tallinnast Jägalani Põhja Paberi- ja Puupapivabrikute Tallinna ja Jägalani jõujaamade ühendamiseks; 15.000 V liinid, toidetavad Ulila jõujaamast, asuvad Ulilast Tartuni, Ulilast Viljandini, Ulilast Elvani, Tartust üle Elva ja Rõngu Taageperani, Rõngust Otepääni, Tartust Jõgevani; peale nende on veel mõned lühemad haruliinid; 15.000 V liin, toidetav Ellamaa jõujaamast, ulatub Ellamaalt Haapsaluni; toidetav Virumaa Elektri-A/S-i jõujaamadest ulatub Vaivarast Oruni; toidetav Kunda tööstuslikust jõujaamast ulatub Kundast Rakvereni; peale nende on veel lühemaid haruliine; 6000 V liine on vastavas pikkuses mitmes kohas.

Narva—Kiviõli kõrgpinge-elektriliin varustab peamiselt põlevkivitööstusi ja vähesel määral põllumajanduslikke piirkondi Virumaa rannikul.

Ellamaa—Tallinna 2 kõrgpinge-elektriliini varustavad peamiselt Tallinnat ja osaliselt vahepealseid põllumajanduslikke piirkondi. Ellamaa—Kohila—Türi elektriliin varustab Loo- ja Kesk-Eestit elektrienergiaga, nii linnu kui ka maad.

Tallinna—Jägala elektriliin on puhttööstuslik liin.

Ulila jõujaama elektrivõrk varustab Kesk- ja Lõuna-Eestis elektrienergiaga nii linnu nagu Tartut, Viljandit, Elvat, Tõrvat, Jõgevat ja Otepääd kui ka põllumajanduslikke piirkondi. Kõrgpinge-elektrivõrk areneb Eestis võrdlemisi soodsalt. Sellele arengule võime võrdlemisel teiste riikidega vaadata rahuloleva pilguga.

Madalpinge-elektriliine on Eestis õhuliinidena maal 400 km ja linnades ning tööstuspiirkondades 885 km. Pealeselle on linnades ja tööstuspiirkondades madalpingekaableid 235 km ulatuses. Kogusummas on Eestis madalpinge-elektriliine 1500 km ulatuses.

Eesti elektrifitseerimise üldkava.

Kava koostamise põhimõtteid.

Kuidas edasi arendada Eesti elektrifitseerimist? Eesti Rahvusliku Jõukomitee poolt koostati elektrifitseerimise üldkava, mis valmis 1938. a. sügiseks. Üldkava töötati välja kolmes variandis, kusjuures elektrivõrk on üks ja sama kõigis kolmes variandis, kuna 3 varianti erinevad vaid jõujaamade poolest.

Eesti elektrifitseerimise kava koostamisest võtsid osa palju insenere ja seda kava tuleb lugeda meie Eesti inseneride kollektiivtööks. Välismaade eriteadlasi ei ole kasutatud, küll aga välismaade literatuurandmeid. Väga tõhusaks abiks oli Saksa elektrifitseerimise kava, mis on koostatud 1926–1928. aastail O. v. Milleri poolt. Kuid oli ka kasutada andmeid teiste riikide kavade kohta ja samuti teiste riikide juba teostatud elektrifitseerimise kaarte.

Eesti elektrifitseerimise kava koostamisel väljuti järgmistest põhimõtetest:

1) Eesti elektrifitseerimist tuleb teostada ülemaalse ühise elektrivõrgu loomisega, ehitades seda võrdlemisi laiaulatuslikult. Väikseid kohalike elektrijaamu tuleb ehitada ainult neis piirkondades, kuhu kõrgpinge-elektrivõrgu viimine ei ole majanduslikult õigustatud, näiteks Saaremaal, Läänemaal lõunapoolsetes piirkondades jne. Meie saartele on üldse võimatu liigse kulukuse tõttu viia elektrienergiat üldisest elektrivõrgust. Seal tuleb leppida elektrienergiaga kohapealsetest jõujaamadest.

2) Kõrgpinge-jaotusvõrk tuleb välja ehitada sääraselt, et ülemaalse elektrivõrguga oleksid ühendatud kõik meie linnad, välja arvatud saartel asuvad ja kõik meie suurtööstuskeskused, kusjuures

kõrgpinge-jaotusvõrk ise peab läbima põllumajanduslikult kandejõulisemaid maakohti.

3) Ülemaalist elektrivõrku tuleb varustada elektrienergiaga vee-, põlevkivi- ja turbajõujaamade vastastikusel koostööl, kasutades veejõujaamu püsivamalt esimeses järjekorras ja võimalikult maksimaalse võimsuseni, toites soojusjõujaamadest puudujääke vastavalt veejõujaamade suutuse kõikumisele aastaegades.

4) Suuremad jõujaamad tuleb ühendada omavahel kõrgpinge-magistraalliinidega, et ülemaalse elektrivõrgu varustamine elektrienergiaga sünniks kõrgpinge-magistraalliinide transformaator-alajaamadest, kusjuures ühe või mitme jõujaama tegevusest väljalangemisel teised jõujaamad jätkaksid kogu elektrivõrgu tootmist elektrienergiaga.

5) Elektrienergia hind ülemaalisest elektrivõrgust peab tulema odavam, kui senine elektrienergia tootmisemaksus linnade ja tööstuste jõujaamades, samuti peab maal elektrienergia kasutamine tulema odavam kui sisepõlemasinatega töötamine. Elektrifitseerimise üldkava on koostatud vabavõistluse põhimõttel.

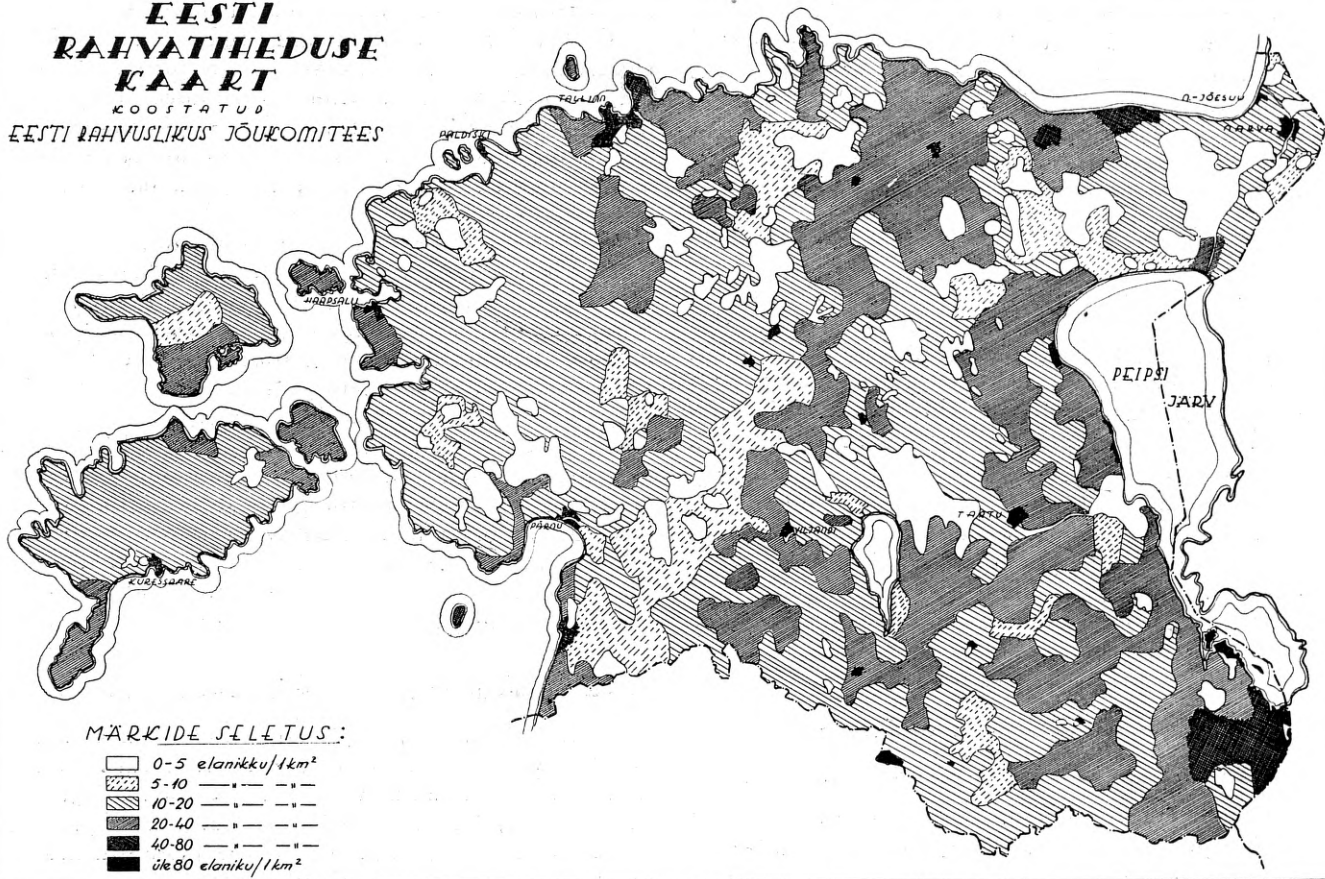
Aluseid elektrivõrgu projektamiseks maa jaoks.

Kuidas teostada neid põhimõtteid? Kuidas luua elektrivõrk, mille kaudu oleks võimalik varustada tarvitajaskonda säärasel ulatusel, kui seda õigustab majanduslik kalkulatsioon? Kerge on lahendada elektrivõrgu küsimust linnade ja tööstuskeskuste suhtes, kuna elektrivõrgu projektimine maa- ja piirkondade jaoks nõuab üksikasjalikumaid kalkulatioone.

Mida võtta aluseks elektrivõrgu projektimisel maa jaoks? Meie väljusime rahvatihedusest. Võib võtta aluseks rahvajõukust või rahva kultuurilist taset või teisi tegureid, kuid vastavate hindetaluste leidmine on raske. Seepärast asuti seisukohale, et kõige õigem on väljuda rahvatihedusest. Meil õieti puudub täpne rahvatiheduse kaart, mis oleks vastanud meie ülesandele. Riigi Statistika Keskbüroo andmed rahvatiheduse kohta on arvestatud vallapiirkondade kogu maa-ala kohta. Meil tuli ümberarvestada Riigi Statistika Keskbüroo andmed ainult asustatud maa-ala kohta, jättes välja soostunud ja asustamata maa-ala. Neil andmetel koostati Eesti Rahvusliku Jõukomitee poolt eri kaart Eesti rahvatiheduse kohta. Sellest kaardist nähtub, et rahvarikkamad kohad on suurlinnad, nagu Tallinn, Tartu, siis Peipsi rannik ühes Petserimaaga ja Pärnumaa lõunapoolne rannik. Võrdlemisi tihedasti asustatud piirkonnad on veel Rapla, Rakvere, Väike-Maarja, Koeru, Viljandi ja Tartu ümbrus ja Võrumaa.

Need rahvatihedamad piirkonnad on ka meie jõukamad piirkonnad, välja arvatud Petserimaa ja Pärnumaa rannik. Elektrivõrgu projekti koostamisel väljusime rahvatiheduse kaardist ja esialgu on kõrgpinge-jaotusvõrk projekteeritud peamiselt järgnevatesse maakondadesse: Tartumaale, Viljandimaale, Võrumaale, Valgamaale, läänepoolsele Virumaale ja idapoolsele Järvamaale.

**EESTI
RAHVATIHEDUSE
KAART**
KOOSTATUD
EESTI RAHVUSLIKUS JÕUKOMITEES



Joon. 2.

Elektrienergia tarvituse kujunemine.

Edasi oli tarvis kalkuleerida elektrienergia tarvituse kujunemist. Statistilistel andmetel oli meil 1936. aastal koguenergia toodang 207 miljonit kWh. Kalkuleerisime, et 1942. aastal koguenergia toodang võib olla 300 miljonit ja 1947. aastal 385 miljonit kWh. Ajavahemikul 1929. aastast 1936. aastani oli koguenergia toodangu juurdekasv iga aasta kohta eelmise aasta suhtes keskmiselt 3,5%. See ajavahemik sisaldab aga rea kriisiaastaid. 1937. ja 1938. a. oli koguenergia toodangu juurdekasv keskmiselt 10,3% aastas. Elektrifitseerimise kavas kalkuleeriti koguenergia toodangu juurdekasvu 1936. aastast 1942. aastani keskmiselt 6,3% ja 1942. aastast 1947. aastani keskmiselt 5,7% aastas.

Kuidas kalkuleerida elektrienergia toodangut? Kalkulatsioonide koostamisel olid meil olemas 1936. a. andmed; kalkuleerida tuli 1942. a. ja 1947. a. toodanguid. Praegu on olemas juba 1938. a. kohta statistilised andmed. Statistiliste ja kalkulatīvsete andmete alusel võib esitada allpool toodud arvud elektrienergia ja mehaanilise energia toodangute kohta. Avalikes elektrijõujaamades toodeti 1936. a. elektrienergiat 51,6 milj. kWh, 1938. a. 79,5 milj. kWh, 1942. a. kohta kalkuleerisime 163 milj. kWh ja 1947. a. kohta 245 milj. kWh. Tööstuslike elektrijaamade

toodangud kujunevad järgnevalt: 1936. a. oli 60 milj. kWh, 1938. a. oli 75,2 milj. kWh, 1942. a. kohta kalkuleerisime 77 milj. kWh ja 1947. a. kohta 90 milj. kWh. Mehaanilise energia tootmine meie tööstuslikes jõujaamades ja üksikute jõumasinatega peaks vähenema. Mehaanilist energiat toodeti 1936. a. 95,4 milj. kWh, 1938. a. 97,3 milj. kWh; 1942. a. peaks ta toodang vähenema 60 miljonile kWh ja 1947. a. 50 miljonile kWh.

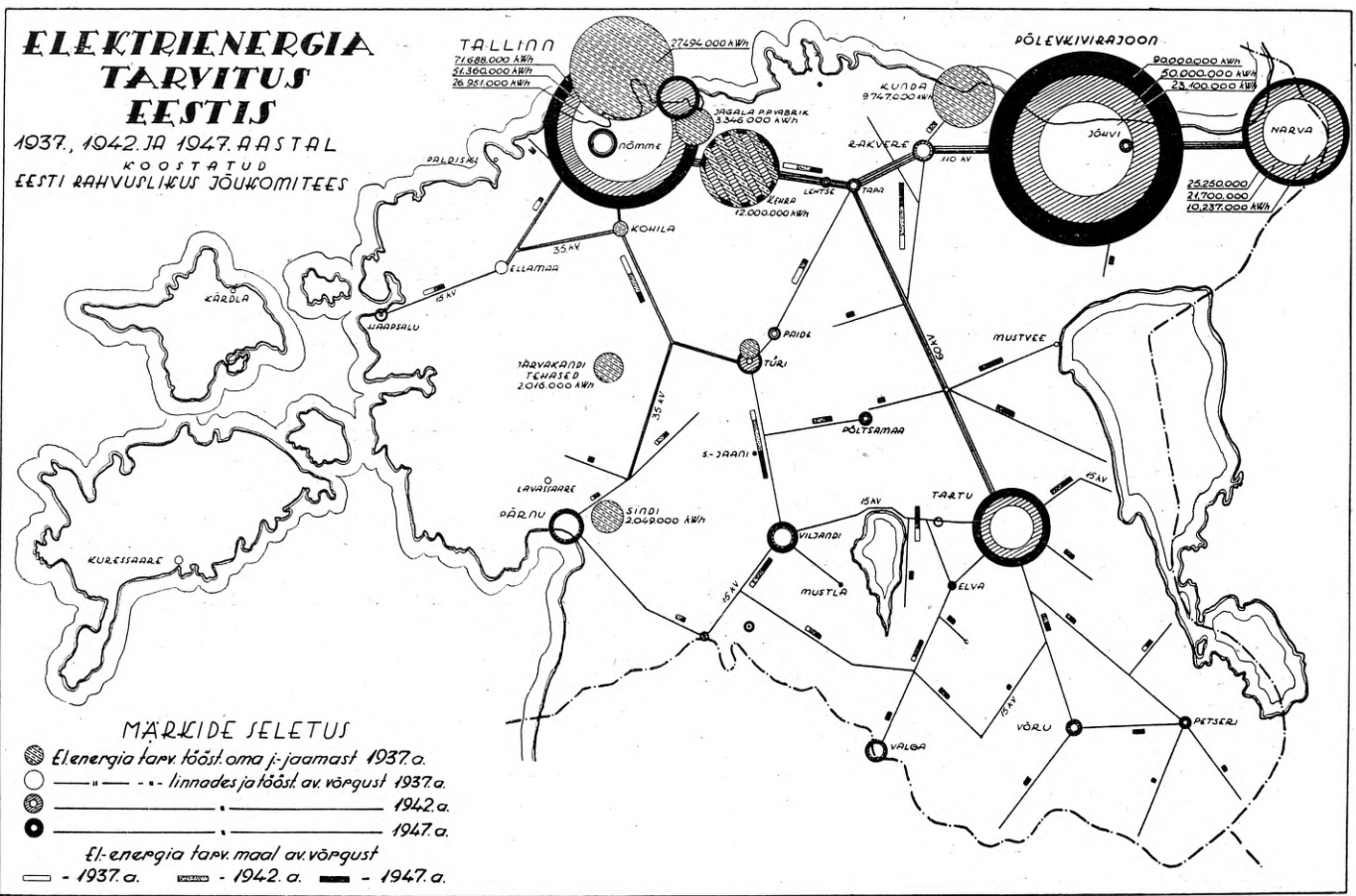
Elektrifitseerimine on õieti ütelda energialiikide kasutamise ümbermoduleerimine, võttes kasutamisele peamiselt elektrienergia praegu veel võrdlemisi suurel määral otseselt rakendatava mehaanilise energia asemel. **Elektrifitseerimine on meie energiamajanduse ratsionaliseerimine.**

Missuguseks võib kujuneda elektrienergia tarvitus üksikutes kohtades? Kas meie areng vastab kalkulatsioonidele või mitte? Elektrienergia tarvitus hulgas aastail 1942 ja 1947 on arvatletud üksikandmete alusel iga üksiku linna, üksiku suurtööstuse ja maal iga üksiku kõrgpinge-elektriliini piirkonna tarvituse järele.

Linnade elektrienergia tarvituse kohta esitasid linnade omavalitsused Eesti Rahvuslikule Jõukomiteele nende poolt kalkuleeritud tarvitushulgad 1942. ja 1947. a. kohta. Jõukomitee poolt konstrueeriti linnade seniste statistiliste andmete alusel

ELEKTRIENERGIA TARVITUS EESTIS

1937. 1942. JA 1947. AASTAL
KOOSTATUD
EESTI RAHVUSLIKUS JÕUKOMITEES



Joon. 3.

tarvituskõverad, mis pikendati 1942. ja 1947. aastateni; pealeselle arvestati linnade iseloomuga ja tööstuste üleminekuvõimalustega elektrienergiele. Arvestades kõigi nende andmetega kalkuleeriti tarvitushulgad igale linnale. Suurtööstuste elektrienergia tarvitust kalkuleeriti üksikult iga suurtööstuse kohta, arvestades tööstuse iseloomu ja arengu võimalusi.

Maa suhtes kalkuleeriti elektrienergia tarvitust järgmiselt. Teatava piirkonna talumajapidamised koos maal asuvate väiketööstustega ja avalike hoonetega kujutavad ühe trafo-alajaama piirkonna, kusjuures on arvestatud, et 30 talu tarvitaksid aastast valgustuseks 2250 kWh ja jõuotstarbeks 2250 kWh; avalikud hooned ja väiketööstused tarvitaksid 2000 kWh, madalpinge-jaotusvõrgu kadudeks 500 kWh. Seega ühe trafopiirkonna energiavajadus kokku on 7000 kWh.

Ühele talule on arvestatud aastaseks elektrienergia tarvituseks 75 kWh valgustuseks ja 75 kWh jõutarveteks, kokku 150 kWh. Seniste statistiliste andmete alusel on meil ühe talu aastane elektrienergia tarvitus 30 kuni 300 kWh.

Trafo-alajaamade piirkonnad määrati terve rea andmete alusel: Tallinna Tehnikaülikooli üliõpilased kogusid andmeid üksiktaludelt neis piirkondades, kuhu oli eelkavatsetud projektida kõrgpinge-elektrivõrku; Eesti Rahvusliku Jõukomitee uurimisbüroo insenerid kogusid andmeid elektri-

energia tarvituse võimaluste kohta tüüpilistes piirkondades; Eesti Rahvusliku Jõukomitee järelevalve insenerid andsid hinnanguid üksikute piirkondade elanike jõukuse kohta; paljude vallavalitsuste andmed elektrienergia kasutamiselevõtu-soovide kohta olid kasutada. Nende andmete alusel määrati trafo-alajaamade piirkonnad ühesuurse tarvitusega à 7000 kWh aastas.

Uute tekkidavõivate tööstuste tarvitust ei ole arvestatud koostatud kavas.

Elektrienergia tarvitust piirkondade järgi vaadeldes, näeme, et tarvituse suurem osa langeb Põhja-Eestisse. Meil kujuneb tarvituse telgjooneks Narva—Tallinna joon. Lõuna-Eestis on elektritarvitust palju väiksem. Ainult üksikud linnad kasutavad suuremal hulgal elektrienergiat, nagu Tartu, Pärnu, Viljandi, Valga, Võru ja Petseri. Maarajoonide elektrienergia tarvitus jääb võrdlemisi väikeseks. Eesti Rahvusliku Jõukomitee poolt on koostatud kaart 3, millele on kantud elektrienergia tarvitused 1937. a. ja kalkuleeritud andmed 1942. ja 1947. a. kohta.

Kõrgpinge-jaotusvõrgu kujundamine.

Elektrifitseerimise üldkava on koostatud kahe viisaastaku näol: 1938÷1942 ja 1943÷1947. Kaardile nr. 4 on kõrgpingeliinid kantud, nagu need on ette nähtud välja ehitada teise viisaastaku lõpuks.

Üldkava järgi oli kavatsus jagada elektrivõrk kahte piirkonda: ida ja lääne. On ette nähtud varustada elektrini energiaga ida piirkonda oma jõujaamadest ja lääne piirkonda omadest. Kuid neid piirkondi on võimalik ühendada. Suuremate jõujaamade Narva või Kohtla piirkonnas väljaehitamise järele on võimalik Tapalt Türile ehitada kõrgpinge-elektriliin 60.000-voldise pingega, samuti ehitada Tallinnas vastavad ülekandeseadmed ja seega on läänegi piirkond varustatav täielikult ida piirkonna jõujaamadest.

Kõrgpinge-elektrivõrk on projektitud sääraselt, et temaga on ühendatud kõik meie linnad, välja arvatud 2 linna saartel. Juba praegu saavad meil 16 linna elektrini energiast mitte oma jõujaamadest, vaid välisvõrguga ühenduses olevatest jõujaamadest. Tuleb veel ühendada 15 linna ülemaa-võrguga, siis on kõik mandril asuvad Eesti linnad ühendatud ülemaa-võrguga.

Tööstuskeskuste ühendamine ülemaalse elektrivõrguga on kergesti teostatav, kuna tööstuskeskused asuvad peamiselt Põhja-Eestis, kusjuures Lõuna- ja Lääne-Eestis asuvad ainult mõned üksikud suuremad tööstuskeskused, mille ühendamine ülemaalse elektrivõrguga on samuti läbiviidav.

Kõige raskem oli kõrgpingevõrgu projektimine põllumajanduslikesse piirkondadesse. Siin tuli arvestada põllumajandusringkondade soove ja ainelisi võimalusi. Muidugi, kõik ringkonnad näeksid meelsasti, et kõrgpinge-elektriliinid oleksid toodud nende juurde. Kahjuks, majanduslikel kaalutlusil ei ole võimalik seda teostada. Meie peame elektrifitseerimisel jääma reaalsesse piiridesse. Elektrivõrgu väljaehitamine peab end tasuma. Teatud juurdemaksud riigi poolt on ju siin võimalikud, kuna see juurdemaks läheb üldiselt nii põllumajanduse kui ka elanikkonna üldtarvete rahuldamiseks. Täielikult aga võtta riigi kanda elektrivõrgu väljaehitamise kulud on praegu siiski liiga suur ülesanne meie riigile. Teistes riikides samuti ei ole elektrivõrgud võetud otseselt riigi kulule. Elektrivõrgud peavad end majanduslikult tasuma, kuigi väikese protsendiga.

Kõrgpinge-jaotusvõrku põllumajanduslike piirkondade tarvete rahuldamiseks on esialgselt projektitud suuremas ulatuses vaid Tartumaale, Viljandimaale, Võrumaale, Valgamaale, läänepoolsele Virumaale ja idapoolsele Järvamaale.

Nagu näete, on meil kohati võrdlemisi suureulatuslikke piirkondi, kuhu ei ole võimalik ehitada ülemaalist elektrivõrku. Säärasesse piirkondadesse on ette nähtud ehitada väiksemad kohalikud elektrijaamad ja nende ümbrusse lähemaualatuslikud kõrgpinge-elektriliinid, näiteks Saaremaale, Läänemaa lõunapoolsesse ossa jne. Säärased väiksemad elektrijaamad tuleb ühendada kohalike tööstusjõujaamadega ja need rakendada tööle üldtarveteks.

Üldiselt, kõrgpinge-elektriliine tuleks ehitada 2800 km ulatuses ja kogu kõrgpinge-elektrivõrgu pikkus kujuneks 3600 km. Transformaator-alajaamu on ette nähtud põllumajanduslikke 600, linnadesse ja tööstuskeskustesse 25.

Kõrgpinge-jaotusvõrgu liinide pingeks on valitud riigi lõunapoolses osas enamasti 20 kV ja põhjapoolses osas enamasti 15 kV. Üksikud lähemaualatuslikud elektriliinid on ette nähtud pingega 6 kV. Kõrgpinge-elektriliinide juhtmeteks on ette nähtud vaskkõisjuhtmed põiklõikega 10–25 mm²; liinid on ette nähtud immutusõliga immutatud puitpostidele.

Madalpinge-jaotusvõrk.

Üldkavas on ettenähtud madalpinge-jaotusvõrgu väljaehitamine maal asuvate trafo-alajaamade ümbruskonnas. Linnade administratiivpiirides ja suurtööstuste piirides asuvad jaotusvõrgud kuuluvad väljaehitamisele linnaomavalitsuste ja tööstusomanike poolt. Nende jaotusvõrkude ehituskuludega ei ole arvestatud üldkavas.

Maal asuvate madalpinge-elektrivõrkude ehituskulude kindlaksmääramiseks toimetati üle maa rida kohapealseid vaatlusi ja uurimusi. Kogutud andmete alusel võeti üldkavva madalpinge-jaotusvõrgu keskmiseks pikkuseks igas põllumajandusliku alajaama piirkonnas 7 km ja keskmiseks ehituskuluks kr. 1000.— ühe km kohta.

Madalpinge-jaotusvõrku tuleks maapiirkondades ehitada 10 aasta jooksul 4200 km ulatuses ja kogu madalpinge-jaotusvõrgu pikkus maal kujuneks siis 4600 km. Madalpinge-elektriliinide pingeks on ette nähtud 220/380 V.

Jõujaamad.

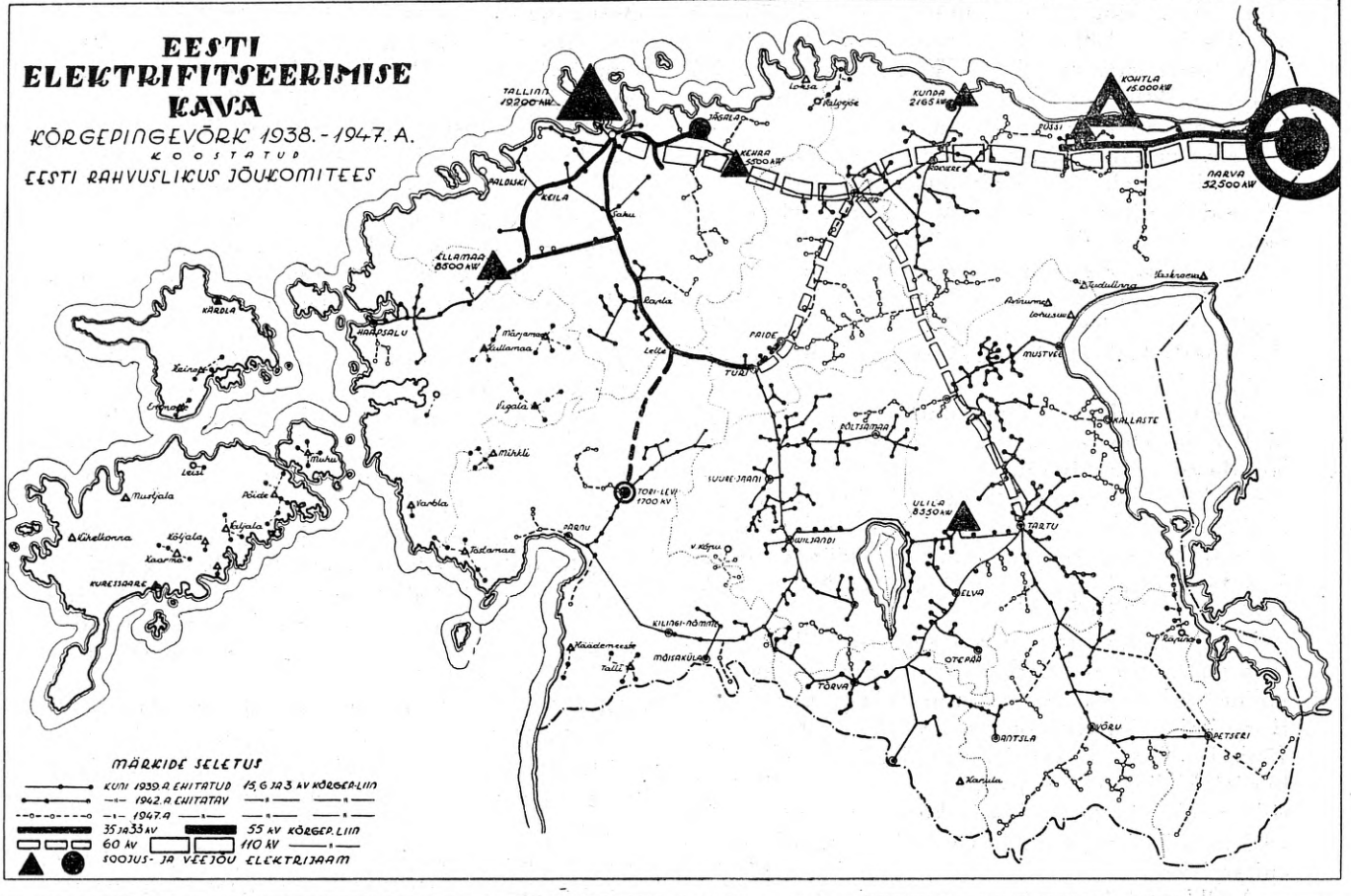
Palju raskem, kui elektrivõrgu projektimise küsimus, oli jõujaamade valiku küsimus. See küsimus on meie inseneride peres alati olnud päevakorras. Mäletan, juba 1929. a. moodustati komisjon Eesti Inseneride Ühingu poolt, kes pidi uurima, milline looduslik energia-allikas on kõige odavam, et sellele rajada elektrini energi tootmist. Peame konstateerima, et säärast looduslikku energia-allikat meil ei ole. Meie omame kolme energia-allikat: vett, põlevkivi ja turvast. Nende vastastikune koostöö võimaldab toota kõige odavamast elektrini energiast. See põhimõte on viidud läbi teisteski maades ja riikides. Kõik suuremad elektrifitseerimised, mis juba on teostatud teistes riikides, on ikka rajatud vee- ja soojusjõujaamade koostöö põhimõttele. Kuidas teostada meil Eestis seda koostööd? Peame arvestama meie looduslike energia-allikate asukohtadega ja võimsusega.

Meie suuremad veejõud asetsevad Narva, Pärnu, Võhandu ja põhjaranniku jõgedel. Meil on praegu juba tegevusse rakendatud võrdlemisi rohkesti veejõuseadmeid, kuid need on peamiselt väiksemajoolised; suurejoolisi on meil töötamas alles liiga vähe. Kui meie välja ehitame meie veejõud võrdlemisi suurejooliselt, ka siis ainult nendega töötades ei suuda me rahuldada kogu meie tarvidust elektrini energi suhtes.

Illusioon, mis meil varemalt oli Narva jõe ehitatava veejõujaama suhtes, on nüüd möödas. Kui me praegu ehitaksime välja Narva jõujaama võimsusega 52.000 kW, siis see enam ei suudaks rahul-

EESTI ELEKTRIFITSEERIMISE KAVA

KÕRGEPIINGEVÕRK 1938.-1947. A.
KOOSTATUD
EESTI RAHVUSLIKUS JÕUKOMITEES



Joon. 4.

dada kogu Eesti tarvidust. Teised veejõud on meil võrdlemisi väikesed. Näiteks, Pärnu jõe oleks võimalik välja ehitada Tori-Levile jõujaam võimsusega 1700 kW, Võhandu jõe jõujaam võimsusega 480 kW. Nagu eespool on tähendatud, meie praeguste jõujaamade koguvõimsus on 77.000 kW. Järelikult veejõujaamadega võime küll toota võrdlemisi rohkesti elektrienergiat, kuid ei saa neile rajada kogu elektrienergia toodangut. Peale selle Narva veejõujaam asub väga lähedal meie riigi idapoolsele piirile ja selle väljaehitamisel peame arvestama mitte üksi tehnilis-majanduslike kaalutlustega, vaid teistegi asjaoludega. Tehnilis-majanduslikult aga on nii Narva veejõujaama kui ka Pärnu jõe ja Võhandu jõe veejõujaamade väljaehitamine väga tarvilik.

Järgnevalt vaatleme meie põlevkivi. Põlevkivi asetseb Kirde-Eestis, peamiselt Virumaa piirkonnas, seega ainult riigi ühes osas. Elektrienergia tootmisel põlevkivitööstuste piirkonnas tuleb elektrienergiat sealt viia laiali tarvituskustesse.

Vaatleme meie turbalademeid. Kus need asuvad? Kahjuks on meil vähe täpseid andmeid turbamassiivide asukohtade suhtes. Turbarabu on meil alles vähe uuritud. Peame konstateerima, et me täpselt ei tea oma turba tagavara. Teame vaid üldisel kujul, et turbarabad asetsevad suuremal

osalt riigi lääne- ja põhjapoolseis osades. Praegused turba tootmiskohad turbatööstuste ja käsitsitootmise näol on levinud meil üle kogu maa, nagu nähtub Eesti Rahvusliku Jõukomitee poolt koostatud turba tootmiskohtade kaardilt.

Kuidas nüüd rakendada tööle need looduslikud energia-allikad elektrienergia tootmiseks? Peame asuma seisukohale, et meil tuleb tegevusse rakendada vee- ja soojusjõujaamad põlevkivi ja turba kasutamiseks. Vee- ja soojusjõujaamad tuleb tööle rakendada ühisesse elektrivõrku, võimalikult paralleelse koostöö põhimõttel, kusjuures veejõujaamad toodavad peamiselt põhikoormust, põlevkivijõujaamad toodavad tipp- ning asenduskoormusi Põhja-, Ida- ja Kesk-Eesti tarvitajale, kuna turba jõujaamad toodavad tipp- ning asenduskoormusi Lääne-, Edela- ja Lõuna-Eesti tarvitajale. Eesti elektrifitseerimise üldkavas on ette nähtud järgmiste avalike jõujaamade koostöö: Narva, Kohtla, Püssi, Tallinna, Ellamaa, Tori-Levi, Ulila, pealeselle kahe tööstusliku jõujaama kaastöö: Kehra ja Port-Kunda. Avalike jõujaamade väljaehitamise ja kasutamise suuruse kohta on välja töötatud 3 varianti.

Esimene variant: Väljaehitamisele tulevad: Narvas veejõujaam 52.000 kW võimsusega, Kohtlas põlevkivijõujaam 15.000 kW ja Tori-Levil

veejoujaam 1700 kW. Senistest jõuamadest jäävad edasi töötama: Tallinna põlevkivijoujaam 19.200 kW, Ellamaa turbajoujaam 8500 kW, Ulila turbajoujaam 8550 kW ja Püssi põlevkivijoujaam 3800 kW. Esimeses variandis Narva veejoujaam evib kandvat osa.

Teine variant: Narva suur veejoujaam ei tule väljaehitamisele. Väljaehitamisele tulevad: Kohtla põlevkivijoujaam 64.000 kW ja Tori-Levi veejoujaam 1700 kW. Töötama jääksid: Tallinna, Ellamaa ja Ulila jõuamad esimese variandi puhul nimetatud võimsustega ja lisaks Narva praegune veejoujaam võimsusega 3500 kW. Teises variandis Kohtla põlevkivi suurjoujaam evib kandvat osa.

Kolmas variant: Väljaehitamisele ei tule Narva ja Kohtla suurjoujaamad, vaid välja ehitatakse Kohtlasse põlevkivijoujaam 30.000 kW ja Tori-Levi 1700 kW; suurendatakse Tallinna põlevkivijoujaama 40.000 kW-ni ja Ulila turbajoujaama 15.000 kW-ni; senises suuruses jäävad edasi: Ellamaa turbajoujaam 8500 kW ja Narva väike veejoujaam 3500 kW.

Nende kolme variandiga on ette nähtud mitmesugused võimalused meie avalike jõuamadade väljaarendamiseks ühiseks koostööks. Eesti elektrifitseerimise üldkava on esitatud Eesti Rahvusliku Jõukomitee poolt Majandusministrile ja edasi Vabariigi Valitsusele. Vastavate kõrgemate instantside poolt ei ole veel seisukohta võetud, millise variandi järgi tuleb meil asuda jõuamadade väljaehitamisele.

Avalike jõuamadade koguvõimsused kõigi kolme variandi järgi on peaaegu ühesuurused. Esimese variandi järgi on avalike jõuamadade koguvõimsus 110.250 kW ja sellest tuleb ehitada 73.200 kW, kuna endistes jõuamadades tuleb kasutamisele 37.050 kW. Teise variandi järgi on koguvõimsus 106.450 kW ja sellest tuleb ehitada 69.700 kW, kuna endistes avalikes jõuamadades tuleb kasutamisele 36.750 kW ja eraldi Narva manufaktuurides 8100 kW. Kolmanda variandi järgi on koguvõimsus 99.500 kW, kusjuures tuleb ehitada 68.200 kW, kuna endistes avalikes jõuamadades tuleb kasutamisele 31.300 kW ja eraldi Narva manufaktuurides 8100 kW.

Ehitus- ja kasutuskulud.

Hinna poolest nõuab esimese variandi järgi jõuamadade väljaehitus 21,3 milj. krooni, teise variandi järgi 20,4 milj. ja kolmanda variandi järgi 22 milj. krooni.

Esimese variandi korral tuleb ehitada kõrgpinge-magistraalliinid Narva—Tallinn ja Tartu—Tapa, maksuselt 7,2 milj. krooni, teise variandi korral liinid Kohtla—Tallinn ja Tapa—Tartu, maksuselt 5 milj. krooni, ning kolmanda variandi korral Kiviõli—Rakvere liin, maksuselt 0,7 milj. krooni.

Järelikult, esimese variandi järgi oleks jõuamadade ja magistraalliinide ehituskulu 28,5 milj. kr., teise variandi järgi 25,4 milj. kr. ja kolmanda variandi järgi 22,7 milj. krooni.

Kõrgpinge-elektrivõrk on kõikides variantides ühesugune ja selle väljaehitamine maksab 6,6 miljonit krooni. Madalpingevõrk on samuti üks ja sama ja maksab 4,2 miljonit krooni. Kogu elektrivõrgu väljaehitamine maksab 10,8 miljonit krooni. Üldine ehituskulu on I variandi järgi 39,3 miljonit krooni, II variandi järgi 36,2 miljonit krooni ja III variandi järgi 33,5 miljonit krooni.

I variandi järgi on väljaehitus kõige kallim, aga sealjuures kasutuskulud kõige odavamad. Nimelt, ida ringkonna kohta on üldkavas tehtud arvestus, mille järgi kasutuskulud ilma kapitaliprotsendita 1 müüdava kWh kohta arvestatult on I variandis 1,55 senti, II variandis 2,42 senti ja III variandis 2,59 senti. Kui arvestada kapitaliprotsenti 5%, siis on 1 kWh kasutuskulud I variandi järgi 2,6 senti, II variandi järgi 3,5 senti ja III variandi järgi 3,5 senti. Vahe on umbes 1 sent I variandi kasuks, mis on ligi 30%.

Tehnilis-majanduslikult on I variandi järgi väljaehitamine küll summaliselt kallim, kui teiste variantide järgi, kuid kasutamine I variandi järgi on ligi 30% võrra odavam ja see on mõõduandva tähtsusega. Iga suurema ürituse teostamisel tuleb arvestada kõikide asjaoludega ja, kui on tarvilik, tuleb tehnilis-majanduslik kasu ohverdada teistele nõuetele. Kui aga vähegi on võimalik, tuleb ikkagi eelistada I varianti, kui tehnilis-majanduslikult kõige odavam ja otstarbekamat.

Millises ulatuses oleks elektrifitseeritud meie maa-ala, kui jõuaksime teostada üldkava? 1947. aastal oleks meil elektrivõrguga kaetud ümmarguselt 50% meie maa-alast ja elanikkonnast oleks 56% varustatud elektrienegiaga.

Lõppesitused.

1. Eesti elektrifitseerimise kiire teostamine on hädavajalik rahva- ja energiamajanduse huvides.

2. Elektrifitseerimise teostamisel tuleb erilist tähelepanu pöörata põllumajanduslike ringkondade varustamisele elektrienegiaga ja linnade elanikkonna varustamisele majapidamise-elektriga.

3. Tööstustes, kui elektrifitseerimise kandvamas osas, tuleb tähelepanu pöörata elektrienegia igakülgsel kasutamisele ja otstarbekohasele rakendamisele.

4. Elektrienegia tootmist ja laialiviimist tarvitajaskonnale tuleb teostada igapidi ratsionaalselt ja ökonoomselt, et elektrienegia hinnad oleksid võimalikult odavad.

5. Tarvitajaskond tuleb teha teadlikuks elektrienegia hindade võimalikest piiridest, et tarvita-jaskond oleks suuteline hindama elektrienegia müügitariife.

6. Elektrienegia tootmist tuleb teostada vee-, põlevkivi- ja turbajoujaamadade koostööl ülemaailse elektrivõrku, valides ehitamisele majanduslikult eelistatavam ja üldiste huvidega kooskõlastatud kava.

7. Maa elektrifitseerimiseks on tarvilik luua ülemaailne elektrivõrk, mille kaudu varus-

tatakse elektrienergiaga kõiki tarvitajaid nii linnades kui ka tööstuskeskustes ja maapiirkondades.

8. Eesti elektrifitseerimise üldkava koostamisega on loodud põhjanev alus Eesti kavakindlale elektrifitseerimisele ja Eesti energiamajanduse suunamisele vastavalt meie rahva nõuetele ja tarvetele.

J. VEERUS: RICHTLINIEN ZUR ELEKTRIFIZIERUNG ESTLANDS.

Ausgehend von der zur Zeit bestehenden Elektrizitätswirtschaft Estlands (Abb. 1) gibt Referent einen Überblick über den vom Estländischen Kraftkomitee ausgearbeiteten Landeselektrifizierungsplan. Der Energiebedarf ist auf Grundlage des bisherigen Verbrauchs, sowie der Bevölkerungsdichte (Abb. 2) berechnet worden: 1936 — 207 Mil. kWh, 1942 — 300 Mil. kWh, 1947 — 385 Mil. kWh. Die Energieverteilung ist aus Abb. 3, das für das Jahr 1947 vorgesehene Fernleitungsnetz — aus der Abb. 4 zu ersehen. Das Verteilungsnetz soll ausgebaut werden: Hochspannung bis auf 3600 Km, Niederspannung bis auf 4600 Km.

Als weiteres Problem ist die Frage der Kraftwerke zu lösen, wobei drei Möglichkeiten vorgesehene sind:

1. Neuausbau: Wasserkraftwerk in Narwa — 52.000 kW, Brennschieferkraftwerk in Kohtla — 15.000 kW und Wasserkraftwerk auf dem Pärnufluss bei Tori-Lewi 1.700 kW. Weitere Nutzung bisheriger Kraftwerke:

Brennschieferkraftwerke in Tallinn — 19.200 kW und in Püssi — 3.800 kW, Torfkraftwerke in Ellamaa 8.500 kW und in Ulila 8.550 kW. Gesamtleistung — 110.250 kW. Ausbaurkosten: Kraftwerke — 21,3, Magistralleitungen (Narwa — Tallinn, Tapa — Tartu) — 7,2, Verteilungsnetz (Hoch- u. Niederspannungs) — 10,8, zusammen — 39,3 Mil. Kronen. Berechnet auf eine Verkaufs-kWh ohne Kapitalprocente — 1,8 Sent.

2. Neuausbau: Brennschieferkraftwerk in Kohtla — 64.000 kW und Wasserkraftwerk bei Tori-Lewi — 1.700 kW. Weitere Nutzung bisheriger Kraftwerke, ausser unter 1. genannter, auch Fernkraftwerk in Narwa — 3.500 kW. Gesamtleistung — 106.450 kW. Ausbaurkosten: Kraftwerke — 20,4, Magistralleitungen (Kohtla — Tallinn, Tapa — Tartu) — 5,0 Verteilungsnetz — 10,8, zusammen — 36,2 Mil. Kronen. Kosten — 2,6 Sent/kWh.

3. Neuausbau: Brennschieferkraftwerk in Kohtla — 30.000 kW und Wasserkraftwerk bei Tori-Lewi — 1.700 kW. Erweiterungen: Kraftwerk Tallinn auf 40.000 kW und Ulila auf 15.000 kW. Weitere Nutzung: Ellamaa — 8.500 kW und Narwa — 3.500 kW. Gesamtleistung — 99.500 kW. Ausbaurkosten: Kraftwerke — 22,0, Magistralleitung (Kiviõli — Rakvere) — 0,7, Verteilungsnetz — 10,8, zusammen — 33,5 Mil. Kronen. Kosten — 2,7 Sent/kWh.

Zum Schluss weist Referent auf die Dringlichkeit der Ausführung des Landeselektrifizierungsplanes sowohl für die Industrie und die Städte, als auch für die Landwirtschaft hin.

Põlevkivitööstus Eestis.

Ins. M. Raud, IK.

Referaat II Eesti Inseneridepäeval.



Põlevkivitööstus on Eestis arenenud suureks elujõuliseks tööstuseks, mis praegusel ajal annab tööd ja teenistust üle 5000 töölisel ja ametnikule. Iseäranis hooaus on olnud tõus viimasel viiel aastal.

1934. aastal kaevati 4 kaevanduse poolt 588.000 t põlevkivi, 1938. aastal aga

6 kaevanduse poolt 1.471.000 t. Seega on põlevkivitööstus tõusnud 5 aasta jooksul kahe ja poole kordseks.

Õli toodeti 1934. aastal kolme õlivabriku poolt 47.000 t, 1938. aastal 4. õlivabriku poolt 140.000 t. Seega õlitööstus on tõusnud kolmekordseks.

Nelja õlitööstuse praegused õlivabrikud on suutlised aastas tootma ümmarguselt 200.000 t toorõli ja praegused kuue tööstuse kaevandused välja võtma kuni kaks miljonit tonni põlevkivi.

Põlevkivi väljakaevamine algas lahtistes kaevikutes Kohtlas 1918. aastal. Nelja aasta järele, aastal 1922, algas tööd A/Ü. „Eesti Kiviõli“ kaevandus; 3 aastat hiljem, aastal 1925, Küttejõu kaevandus, aastal 1926 Port-Kunda kaevandus, aastal 1936 Eestimaa Õlikonsortsiumi kaevandus ja 1937. aastal Gold Fields'i kaevandus.

Seega on praegu töötamas 6 kaevandust.

Põlevkivi kaevamine algas lahtiste töödena. Teil on teada, et põlevkivikihid tulevad maapinnale

välja, kus nende kattedepinna paksus ei ületa paari jalgagi. Lahtised tööd on võimalikud pealispinna paksuse all kuni 4, isegi 5 meetrit. Kaevamistööd tehti esialgselt käsitsi; viimasel ajal töötatakse juba osalt bagermasinatega. Siin lahendamatu tehnilisi küsimusi ei ole. Kuid maaala, kust põlevkivi saab lahtiselt välja võtta, on väga vähe.

Esimene maa-alune kaevand loodi Kukrusel 1921. a., järgmine Käval 1925. a. Nendele järgnesid maa alla üksteise järele kõik teisedki kaevandused. Alamaa kaevandites töötatakse lõhkeainetega, kuna katsed soonimismasinatega mitu aastat tagasi ei annud tagajärge. Millal need masinad ükskord niisugusteks arenevad, et nendega võib edukalt töötada, peab alles tulevik selgitama. Lõhkeainete puurimine sündis käsitsi neil aegadel, kus inimeste jõudu oli küllaldaselt saadaval. Nüüd aga, kus töölistest on puudus, mindi üle mehhanilisele puurimisele suruõhuga või elektriga.

Iseäranis häid resultate annavad praegu elektripuurid kõva puurterase leiutuse tagajärjel, kuna enamalt, mõni aasta tagasi, elektripuuridega nende kiire kulumise tõttu üldse töötada ei saadud.

Lõhkeainete kasutamisel tekkivat suitsu eemaldatakse õhutornidega ja viimasel ajal seks sisse seatud suurte elektriventilaatoritega.

Põlevkivi väljavõtmine sünnib mitmesugusel viisil; peaaesjalikult edasiminevate ja tagasitulevate strekkide kaudu.

Vedu allmaa-käikudes toimub hobustega või diisel- või elektriveduritega.

Kivi tuuakse maa alt välja kallakkäikusid mööda, ühes kaevanduses püstset tõstešahti¹⁾ mööda.

Põlevkivi sortimine ja laadimine sündis alul kätsi. Nüüd on seegi mehhaniseeritud.

Praegune keskmine kaevuri põlevkivitoodang päevas on 4 t. Ma rõhutan, see on praegune keskmine, mida annavad harjunud kaevurid ja õppurid läbisegi. See arv on ligikaudne ja maksab kõigi kaevanduste kohta praegu. Õppinud kaevuri poolt tööpäeval väljavõetava põlevkivi hulk on märksa suurem.

Põlevkivi omahinnas on keskmiselt 60% tööjõutasu ja 40% muid kulusid. Kaevurite teenistus on korralik. Viimasel ajal on töötülide lahendamise komisjonide poolt tööliste palku õige tunduvalt tõstetud, nii et mõnede ringkondade poolt on isegi nurinat kuulda, nagu rikuksid põlevkivikaevandused üldist tasakaalu tööturul, makstes töölistele liiga kõrgeid tasusid.

Viimasel ajal on puudust tunda mäeinseneride järele; seepärast on väga tervitatav, et Tallinna Tehnikaülikoolis on loodud mäeosakond, kust loodame varsti saada mäeinseneri.

Põlevkivi kasutamine kütteks.

Põlevkivi läheb küttematerjalina kaevandusest välja kolmel kujul: peenpõlevkivi, pähkliisurused tükid ja suured tükid. Peenpõlevkivi tarvitajateks on suured vabrikud, kes on endile ehitanud mehaanilised küttekolded. Pähkliipõlevkivi tarvitati alul mitmes vabrikus; viimasel ajal aga on tast loobutud ja üle mindud peenpõlevkivi tarvitamisele.

Suurtes tükkides põlevkivi e. kamppõlevkivi peatarvitaja on meie raudtee, sest vedurikolde ruum ei luba niisugust kütteseadet teha, nagu tarvis on teiste põlevkivisortide põletamisel. Veduri kütmisel on kõigist raskusist üle saadud liigutatavate ehk õigemini hõõritatavate²⁾ käpprestide e. hõõrirestide tarvituselevõtuga, mille abil tuhk põlemisruumist alla tuhakasti langetatakse. Kõik teised katsetamisel olnud seadised on jäetud kõrvale.

Kamppõlevkivi tarvitajaiks on ka kõik väiksemad tööstused, ka piiritusevabrikud ja meie ühispäimatalitused juurde arvatud. Ka seal tehakse katla kütteruumi käpprest.

Meie peenpõlevkivi ja pähkliipõlevkivi tarvitamiseks oli tarvis leiutada otstarbekohane küttekolle. Selle ülesandega on meie insenerid ja metallivabrikud väga hästi toime tulnud. Suured jõujaamad ja suurtööstuste katlamajad Tallinnas ja mujal Eestis töötavad kõik eesti inseneride poolt konstrueeritud kütterestidega tagajärjekalt ja kindlalt.

Võime ütelda, et põlevkivi kütteinena Eesti suurtööstustes on täiesti läbi lõõnud, sest põlevkiviga kütmine oli ja on hinnalt kõige odavam.

¹⁾ Šaht, šahti = kaevus, -e.

²⁾ Hõõr. -i = õõtsuvalt (edasi-tagasi) keerutatav liigutus [vt. Wiedemann — hända hõõritama (Tartu murak)].

Sest ajast peale, kui võeti revideerimisele kriisiaja küttepuude liiga odavad hinnad ja ehitati uus sulfaattselluloosivabrik, et seal osa seni kütteks läinud puid tselluloosiks muuta, hakkasid paljud kesk- ja väiketööstusettevõtted üle minema põlevkiviküttele. Praegu on meil üle 200 põlevkivitarvitaja, kuna paar aastat tagasi oli neid ainult 70.

Võime konstateerida, et kütte alal on kõik asjad korraldatud, aga ega see ei tähenda, et homme jälle midagi uut juurde ei või tulla. Tehnika on ala, mis iga päevaga areneb ja edeneb.

Põlevkivi õliajamise materjalina.

Nagu eespooltoodust on teada, meil töötavad õliajamise alal neli suurettevõtet.

Nende toorõlivabrikute toodanguvõimed on järgmised: A/S. „Esimene Eesti Põlevkivitööstus“ võib produtseerida kuni 70.000 t toorõli aastas. A/Ü. „Eesti Kiviõli“ ka kuni 70.000 t, A/S. „Eestimaa Õlikonsortsium“ kuni 50.000 t ja „New Consolidated Gold Fields Ltd.“ 10.000 t toorõli aastas.

Nende suurte vabrikute käimapanemise eel käisid igas mitmeaastased katsed ja inseneride ning keemikute pikemaajalised uurimised.

Riigi Põlevkivitööstusel algas katseajajärk 1919. aasta alul. Aastal 1920 valmistati proovivabrik Fürstenwaldis Saksamaal. Väike vabrik Kohtlas algas tööd 1921. aastal.

Esimene suurtehas, mis aastas 10.000 t annab, lasti Kohtlas käima 1925. aastal. Nii siis eeltööd õliajamiseks ja esimese suurõlivabriku ehitamine Kohtlas vältasid 4–5 aastat.

Teine suur õlivabrik, mis aastas annab 20.000 t toorõli, lasti Kohtlas käima 1936. aastal ja kolmas suur õlivabrik, suuteline aastas andma 40.000 t toorõli, lasti käima 1938. aasta maikuu.

Nagu Kohtlas käis teisteski tööstustes toorõli suurvabrikute ehitamise eel pikk ettevalmistustöö, katsetamise ja leiutamise ajajärk.

A/Ü. „Eesti Kiviõli“ lasti esimene suurõlivabrik käima 1929. a., põlevkivi kaevamine aga algas A/Ü-gul „Eesti Kiviõli“ juba 1922. aastal; nii kestsid eeltööd tervelt 7 aastat. See vabrik, mis 1929. aastal suurvabrikuna tööle hakkas, tuli muuta. Praegu töötab seal kaks õlivabrikut nelja tunnelahjuga. Esimene lasti käima 1932. aastal ja teine 1938. aastal. Nende kahe õlivabriku aastane õlitoodang on 70.000 t toorõli.

A/S. „Eestimaa Õlikonsortsium“ Sillamäel on oma õlivabriku suuruse järele — 50.000 t toorõli aastas — kolmandal kohal. Seal lasti esimene vabrik suurtööstusena käima 1928. aastal õlitoodanguga kuni 15.000 t toorõli aastas; see töötanud kaks aastat, pidi oma ukseid sulgema turu puudusel. Puhkeaeg kestis tervelt 6 aastat. Töö algas uuesti 1936. a. teisel poolel, mil algas põlevkivitööstuses kõrgkonjunktuuri aeg mitte üksi tootmises, vaid ka hindades.

Teine, 35.000-tonnise aastatoodanguga suur õlivabrik valmis Sillamäel 1938. a. jõuluku.

Neljas põlevkiviõli tööstus on inglaste poolt rajatud „New Consolidated Gold Fields Ltd.“ nime all. Nad panid õlivabriku käima 1931. a. Vabrik koosnes neljast keerlevast retordist, igaüks 25 t põlvkivi päevaläbilaskega ja kahest samasugusest retordist 75 t läbilaskega. Tegelikult ei suudetud suuremaid keerlevaid 75-tonniseid ahje korralikule tööle rakendada. Need tuli välja heita ja nende asemele ehitati 4 väikest retorti. Gold-Fields'i õlivabrik töötab praegu 8 keerleva retordiga; ta toodang on 10.000 t toorõli aastas.

Nagu näete, on kõik tööstused peale „New Consolidated Gold Fields'i“ esialgsele uusi vabrikuid juurde ehitatud; selle juures on iga tööstus jäänud oma õliajamissüsteemi juurde.

Õliajamise viise on kolm. Kohtlas — siseküttega püstretort-generaator, Kiviõlis ja Eestimaa Õlikonsortsiumis — välisküttega tunnelahi ja „New Consolidated Gold Fields'is“ — välisküttega pöörlev lamaretort³⁾.

Need kolm süsteemi on kõik tehniliselt käituskindlad. Kõik vabrikud on tööanud juba hulk aastaid ja ükski tööstus ei ole seni oma süsteemist loobunud ja teise süsteemi juurde üle läinud või midagi uut algatanud.

Võime ütelda, et põlvkivi toorõli saamine Eesti põlvkivist on lahendatud tehniliselt rahuldavalt, sest meie õlivabrikud kõik võivad laitmatult käia igaüks oma süsteemi järele.

Püstgeneraatorite idee on pärit firmalt Julius Pintsch, Berliinis. Tunnelahjude idee on Eesti inseneride patent ja need õlivabrikud on Eesti metallivabrikute poolt ehitatud.

Keerlevretortide idee on inglaste patent.

Kohtlas on peale esimese, firma J. Pintshi poolt projektitud ja ehitatud õlivabriku sama süsteemi järgi ehitatud veel kaks suurt õlivabrikut. Viimaste ehitamisel on Kohtla inseneride poolt tehtud palju muudatusi, kelle projektide järgi Eesti metallitehased — Riigi Sadamatehas, A/S. „Franz Krull“ ja A/S. „Ilmarine“ — on nad üles ehitatud.

Utmine Kohtlas, Kiviõlis ja Sillamäel sünnib gaaside abil, mis peenpõlvkivist hästi läbi ei tunagi. Seepärast tuleb püstretortides ja tunnelahjades utmiseks tarvitada tükkpõlvkivi ja tasta peenpõlvkivi suure hoollega 10÷15-mm-ste sõelte abil eemaldada, mis kogu põlvkivihulgast teeb 22÷28%.

Kui vaatleme nelja praegu töötavat õlivabrikut, siis kaks neist ei jäta peent kivi utmata. „New Consolidated Gold Fields Ltd.“ utab peen- ja tükkkivi segamini. Eestimaa Õlikonsortsium käärdab (briketib) peenkivi vastavas sisseseadus kivikuulikesteks, mis laseb end utta sama hästi kui tükkkivi.

Kohtla püstgeneraatoris ei ole võimalik peenpõlvkivist käärdatud kuulikesi utta, sest viimased ei pea Kohtla tööviisile vastu ja puruneksid.

Ka A/Ü. „Eesti Kiviõli“ ei oma praegu käärdamississeseadu.

Kaks vabrikut, Kohtla ja Kiviõli, toodavad aastas kokku 140.000 t toorõli, tarvitades ühe tonni toorõli saamiseks ümmarguselt 5,5 t sõelutud tükkpõlvkivi või 7,0÷7,5 t sõelumata kivi. Seega Kohtla ja Kiviõli õlivabrikute peenkivi ülejääk võiks olla 210÷280.000 t aastas. Selle juurde tuleb veel tagasi peenkivi kasustamisküsimuse vaatlemisel.

Toorõli, mis eelnimetatud neljast vabrikust tuleb, ei ole ühesugune.

Kohtla vabrikud annavad nn. madala temperatuuri algõli. Kohtla õli ei ole saamisel krakkimisprotsessi läbi teinud. Kui hakkame tasta kerget osi välja keetma, siis me ei saa rohkem kui 0,5÷1% bensiini.

A/Ü. „Eesti Kiviõli“, „New Consolidated Gold Fields'i“ ja Eestimaa Õlikonsortsiumi õlid on kõik välise küttega utmisel saadud õlid; nad on osaliselt-krakitud õlid. Nad sisaldavad bensiini 15÷16%. Kui Kohtla tahab oma toorõlist saada bensiini, siis tuleb seda luua uues ahjus, nn. krakkahjus.

Harilikul utmisel sünnib 1÷2% kerget bensiini. Nad ei kondenseeru harilikel õhk- või vesijahutites, vaid nad saadakse kätte kas külmutusmasinate või aktiivsõe abil või pesuõliga pesemise abil. Gaasbensiini kinnipüüdmine kõigis vabrikutes peale Kohtla toimub külmutusmasinate abil. Kohtlas on gaasbensiini kinnipüüdmist raskem läbi viia seepärast, et sisekütte-retordis on õliaurud ja põlemisgaasid läbisegi ja selle tõttu on gaaside hulk 3 korda suurem kui väliskütte-retortides.

Meie toorõli on midagi vahepealist allikafta ja kivisõetõrva vahel, siiski lähemal naftale.

Järelikult on meie toorõli ümbertöötamisviisid ja sellejuures saadavad produktid väga sarnased nafta omadele.

Viimasel ajal kõige nõutavam õlisort on bensiin. Seda saame naftast destillatsiooni teel, veel rohkem aga krakkimise teel. Krakkvabrikus toornafta ehk toorõli hakkab temperatuuril 500÷600° C 30÷50 atmosfääri rõhu all lagunema, andes erikaalult kerget mootorõlisid ja raskeid bituumeneid. Niisugune krakkvabrik on ka Kohtlas läbilaskega kuni 15.000 t toorõli aastas. Krakkimise teel saame Kohtlas ümmarguselt $\frac{1}{3}$ mootorõlisid, teise $\frac{1}{3}$ kondensaati ehk immutusõli ja kolmanda $\frac{1}{3}$ saame bituumeneid. Krakkida võime kas kergemalt või sügavamalt; sellest oleneb saadavate produktide hulgaline vahekord. Me võime kas rohkem teha bensiini ja vähem bituumenit või ümberpöördu.

Ka nafta krakkides oleneb saaduste vahekord sellest, millise režiimiga töötatakse. Väga suurt osa etendab ka krakitava õli koosseis. Parafiinaluseline nafta annab palju bensiini ja mootorõlisid, kuid vähem muid aineid ja halba bituumenit, mis ei kõlba millekski. Asfaltaruselise nafta krakkides on pilt ümberpöördu.

Põlvkiviõli on puht asfaltaruselise toorõli; sellepärast saame teda krakkides vähem mootorõlisid ja rohkem kondensaati ja bituumeneid.

³⁾ Vrd. EÕS — lamakurd, lamapuu, VÕS — lamavili.

Igasugune mootorõli on tehnika-ajastul kallis ja otsitav saadus. Sama vajalik on ka bituumen autoteede tegemiseks.

Nafta keskmine fraktsioon on vedel õli, mis kõlbab ainult kütteks kas puhtal kujul või bituumeniga segatult. Põlevkiviõli keskmine fraktsioon on aga kõrgevärtuseline immutusõli.

Hinnalt on immutusõli praegu 2÷3 korda kütteõlist kallim; paar aastat tagasi oli see hinnavahe 4÷5-kordne.

Toornaftat Ameerikas kütteks ei tarvitata, vaid ta läheb kõik tooraineks nafta ümbertöötamise vabrikutesse. Kui sama peaks ka põlevkivitoorõli kohta maksma pääsema, siis kaoks meie turukaupade nimekirjast kütteõli.

Põlevkivisaadustest võime kütteõliks tarvitada oma toorõli, oma immutusõli, oma bituumenite ja immutusõli segu; ja loomuliku turu puudusel me teemegi seda õige sagedasti või võtame omast õlist ainult bensiinid välja ja, mis üle jääb, läheb paksu kütteõlina turule.

Kuigi toorõli võidakse tarvitada kütteks, ei ole see ta õige kasutamiseviis, kuna ta on selleks liiga hea ja liiga kallis materjal. Toornafta hind on Ameerikas 2÷3 korda kõrgem kütteõli, iseäranis paksu kütteõli hinnast.

Viimasel ajal Saksamaa hakkas meie õlist suu-remat hinda maksma. See on täiesti loomulik, sest ta ostab meilt toorõli, mitte kütteõli.

Kui me oma õlisaadusi otstarbekalt turustada suudaksime, siis puuduks meil turul kütteõli. Meilt saadakse kõiksuguseid mootorõlisisid, kõrge väär- tusega immutusõlisisid ja bituumeneid.

Kui meil aga ei ole immutusõlile turgu, siis se- game seda bituumeniga ja võime turustada paksu kütteõlina, nagu seda turu konjunktuur ja müügi- võimalused nii mõnigikord on meid tegema sun- dinud.

Üldiselt võime ütelda, et meie toorõli ümber- töötamisel saame neidsamu produkte, mis saa- dakse naftatööstuses. Plussiks meie kasuks on see, et meie kondensaat ei ole odav kütteõli, vaid kal- lis immutusõli. Kui see nii on, siis peab selge ole- ma, et meie õlitööstuse tulevik on sama hästi kind- lustatud kui naftatööstuseltgi ja see tulevik on suur. Kui Eesti bensiin turule tuli, ei tahtnud teda algu- ses keegi hea meelega tarvitada.

Nüüd on Eesti bensiin enam otsitud kaup kui esimest sorti välisbensiin. Praegu käib nõudmine Eesti bensiini järele, sest ta annab mootorile roh- kem jõudu. Viimasel ajal ei hinnata bensiini mitte enam erikaalu järele, vaid uus hindamise alus on oktaan-arv, mis näitab bensiini kompressioonitalu- vust. Ameerika noteeringutes on kõik bensiinid oktaan-arvu järele hinnatud. Bensiin oktaan-arvu- ga 60 ja alla seda on kõige odavam, siis järgneb bensiin oktaan-arvuga 60÷64, edasi 65÷67; len- nukibensiini oktaan-arv on üle 73 ja selle hind on 100% autobensiini hinnast kallim. Eesti bensiini oktaan-arv on 67 ja seetõttu ta on otsitav.

Samuti on vähesel arvul turul Eesti mootorpet- rooleumi. Aastat 6÷7 kõik tehhoövliid käivad

Eesti mootorpetrooleumiga. Põllutöökoja ning Põllutööministeeriumi traktorid on põlevkivi-moo- torpetrooleumi tarvitamisele üle läinud ja hinda- vad seda kõrgemaks kui välismaist naftapetroo- leumi. Üldse, suurem osa tarvitajaid eelistab selge valge välispetrooleumi asemel Eesti petrooleumi.

Kõik asfaltteed Tallinnas on tehtud eesti bituu- meniga. Aastast 1930 alates ehitame asfaltteid teadlikult ja korralikult kõigi nõuete kohaselt. Tu- lemused sel alal on enam kui rahuldavad.

Meilt küsitakse, kas olete hindade poolest võist- lusvõimelised? Õlitööstus on siamaale produtsee- rinud kokku ligi 600.000 t väga mitmesuguseid õlisaadusi ja kõik on ära müüdnud. Ma pean üt- lema, mitte kahjudega, vaid kasudega, ja sage- dasti ilusate kasudega.

Kui võrdleme Euroopa kõige odavama õlisordi, s. o. kütteõli hinda meie toorõli omahinnaga, ka siis ei ole olukord halb. Rumeenia kütteõli hinna- noteering 2. mail 1939 fob Konstanza oli 22/9 kuldšillingit tonn. Kui viime selle eesti rahasse kursiga 1 kuldšilling = 157 senti, siis on see hind kr. 46.70 tonn. Peame ütleva, see hind ei ole ma- dal. Meie õlitööstused võivad sellegi hinnaga töö- tada.

Kui aga hinnaküsimuse juurest edasi minna ja asuda vaatlema, millist osa praegusel ajal õli üldse etendab, siis meie optimism aina tõuseb.

Praegusel ajal on õli peamiseks liikumisvahen- diks maal, merel ja õhus. Maailma naftatoodang viimase kümne aasta jooksul on olnud järgmine:

1929. aastal	210	miljonit	tonni
1930.	195	„	„
1931.	189	„	„
1932.	179	„	„
1933.	196	„	„
1934.	208	„	„
1935.	226	„	„
1936.	246	„	„
1937.	281	„	„
1938.	271	„	„

Nagu teada, 1929. a. algas maailma majan- dusekriis; ka naftatoodang läks alla, kuid võrdle- misi vähe.

1933. aastast alates on naftatoodang tõusnud 179 miljonilt tonnilt 281 miljonile tonnile; seega tõus 100 miljonit tonni. Nii suurt toodangutõusu põhjustas õlitarvituse tõus.

Maailma naftatoodangust tarvitab Põhja-Ameer- ica üksi 60% ja kõik teised maad kokku vaid 40%. Praegu kogu maailmas liiklemisel olevast 42 miljonist autost liigub üksi Põhja-Ameerikas 28 miljonit. See kõik sunnib järeldusi tegema, et Euroopas on veel oodata suurt õlitarvituse tõusu.

Autoliikluse ja lennuasjanduse tõus läheb igal pool suure kiirusega, samuti Eestiski, ilma et ük- ki jõud seda suudaks pidurdada.

See jällegi aina tõstab meie optimismi. Euroopa ise toodab naftat koguni vähe. Rumeenia andis 6,6 miljonit tonni, Suur-Saksamaa 625.000 t, Poola 507.000 t, kokku kogu Euroopa naftatoo- dang 1938. a. 6.732 miljonit tonni. Sellest kõi-

gest ei jätku isegi ühe Euroopa suurriigi õlitarvi-
duse rahuldamiseks.

Euroopa suurriigid ja mõned väikeriigidki on selle kallal tööl, et valmistada kivisöest või pruun-
söest õlisid, hoolimata sellest et keemilisel teel
saadud õli omahind on 3÷4 korda kõrgem nafta
hinnast. Seda tööd tehakse juba mitu aastat. Al-
guses hoiti õlide saamise meetodid ja tagajärjed
suures saladuses, kuid viimasei ajal on see kõigile
teatavaks saanud. Kunstõlide omahinnad on välja
kujunenud mitte üksi Saksamaal, vaid ka Inglis-
maal, Prantsusmaal ja mujal. Inglased lootsid ki-
visöe vedelaks tegemise kaudu isegi oma kivisöe-
tööstuse permanentset kriisi lahendada. Kui sel-
gus aga kunstlikult tehtud õli omahind, siis ingla-
sed loobusid selle tööstuse arendamisest. Samuti
loobus ka Austraalia. Saksamaa aga teeb tööd
edasi ja ta valmistab kunstlikult juba ligi 2 miljonit
tonni bensiini, et olla autarkne, kui seda on
tarvis.

Nii siis õlitarvituse kiire tõus, Euroopa allika-
nafta vähesus, kunstõlide kõrge omahind, see kõik
aina suurendab optimismi põlevkiviõlitööstuse
edusse.

Meie õlide loomulik turg ei ole mitte Ameerika,
vaid meie lähemad naaberrigid meie ümber —
põhjariigid Soome, Rootsi, Norra, siis Balti ri-
igid — Leedu, Läti ja Eesti. Tingimata tuleb meie
õlide suurtarvitajaks pidada ka Saksamaad, kes
ise produtseerib allikanaftat ainult 625.000 t,
kelle õlide tarvitus aga on ligi 7 miljonit t aastas.
Praegused valuutaraskused on loodetavasti ajuti-
sed ja ei või igavesti püsima jääda.

Kui Saksamaa meie õlide ostjate hulgast välja
peaks langema ja ainult Balti ja põhjariigid peak-
sid jääma meie õlide peatarvitajaks, siis tuleb
ära märkida rõõmustavat nähtust, et meie õli tar-
vitus nimetatud maades suureneb iga aastaga, kõi-
kide õlisortide alal.

Õlitööstus Eestis on Eesti suurema loodusvara
ümbertöötamis-tööstus. Tal on suur tulevik ees.
Mida kiiremini me selle suure tuleviku ära tun-
neme ja mida kiiremini me oma tööstuse suuren-
damise mõttes sellele vastu läheme, seda parem
meile.

Peenpõlevkivi küsimus.

Nagu koosolijad teavad, on 20 a. jooksul väga
mitmesuguseid asju väga mitmelt poolt uuele ette-
võttele süüks pandud. Kord nähakse ta hukku-
mist ühes, kord teises asjas. Kõige viimasel ajal
on jõutud peenpõlevkivi küsimuse juurde: kas
peenpõlevkivi ei saa Eesti õlitööstuse komistus-
kiviks?

Nagu eespool ettetoodust teame, on meil prae-
gu kolm õliajamise süsteemi. Üks neist, nimelt,
New Consolidated Gold Fields Ltd'i pöörlev ahi
utab ka peenpõlevkivi ära. Tunnelahjudes võib
kägardatud peenkivi destilleerida. Teistel aga ei
ole kägardamiseaset. Niisiis Kohtlas ja Kiviõlis
jääb aastas 140.000 t õli tootmisel umbes
210.000÷280.000 t peenpõlevkivi üle, mis seni

läks ja läheb Eesti suurtööstuste kütteks. Kui me
peenkivi ülejääki kõike ei saa enam turustada, siis
me võime, õigem peame niisuguse õliajamissüsteemi
tarvitusele võtma, mis ka peenkivi utab. Prae-
gu aga ei ole seda veel tarvis. Meil on praegu
9 suurtööstust, kes kütteks kogu õlivabrikutest üle-
jääva peenpõlevkivi ära tarvitavad. Nende üle-
minek peenkivile sündis järk-järgult peenpõlev-
kivi ülejäägi rohkusega sammu pidades.

Aga ma tähendaksin siin ühele nähtusele, mis
praegustes oludes sugugi ei ole loomulik ja mille
kõrvaldamine peenpõlevkivituru mahtu märksa
suurendaks. Meil on nimelt kaks suurtööstust,
Põhja Paberi- ja Puupapivabrik ja Port-Kundas
tsemendivabrik, kel mõlemil on oma põlevkivi-
kaevandused oma kütetarvituse rahuldamiseks.
Omal ajal, kus suurtööstustel oli mureks küteteine-
tega garanteeritud olla ja riiklik põlevkivitööstus
oli ainsaks kaevanduseks, kelle töövõimes eratöös-
tused loomulikult kahtlesid, võeti Eesti Vabrikanti-
de Ühingu poolt põlevkivi-kontsessioon, et seal
ise põlevkivi kaevamist alata sel puhul, kui riiklik
põlevkivitööstus oma hinnapoliitikaga ja muu te-
gevusega Eesti suurtööstureid enam ei rahuldaks.
See kontsessioon oli vabrikantide ühingu käes
hulk aega. Nähtavasti riigi põlevkivitööstus täitis
korralikult kõiki nõudeid, nii et ei olnud põhjust
ja mõtet oma kaevikut asutada. See kontsessioon
läks pärastpoole üle A/S-le „Põhja Paberi- ja
Puupapivabrik“, kes seal 1925. a. avas „Kütte-
jõu“ kaeviku oma kütetarvituse rahuldamiseks.
„Kiviõli“ ja A/S. „Küttejõud“ on kaks naabrit.
Üks, nimelt „Küttejõud“, kaevab 140.000 t tükk-
kivi ja purustab selle murdjates peeneks, et oma
katlamajas tarvitada. Teisel, A/Ü-l „Eesti Kivi-
õli“ jääb üle kuni 150.000 tonni peenpõlevkivi,
mille brikettimiseks ta peaks suure sisseseade ehi-
tama, et seda kivi saaks õlivabrikus õlideks utta.
Säärane olukord on enam kui loomuvastane. Ar-
van, et tööstused, kellesse see puutub, selle loo-
muvastase nähtuse ise ilma ratsionaliseerimis-
komisjoni vahetalitusega ära korraldavad.

Tähendab, Kiviõli ja Kohtla võivad om õli-
vabrikuid veel 100% võrra suurendada ja ka siis
veel on nende ülejääval peenpõlevkivil Eestis küt-
teainena turgu.

Sama nähtus kordub A/S-il „Port-Kunda“, kes
seadis sisse oma põlevkivikaevanduse 1926. a., et
tsemendivabriku tööliste tööd anda vabriku sei-
saku-puhkudel. Ka Port-Kundas läheb 70.000 t
tükkpõlevkivi peenendamisele ja jahvatamisele,
kuigi samal ajal peenpõlevkivi on küllaldaselt saa-
da õlivabrikutelt.

Igasugune tükkpõlevkivi tarvitamine seal, kus
teda sama hästi võib asendada peenpõlevkivi,
peaks edaspidi lõppema.

Peenpõlevkivi tarvitamine kütteks võib veelgi
suureneda Ellamaa ja Ulila ülemaaliste elektrijõu-
jaamade üleviimisel turvaspõletiselt peenpõlev-
kivi-põletisele.

Nagu teada, loodi Ellamaa turbatööstus selleks,
et raudteele põletist saada. Raudtee põletiseküsi-

musega tegeles ka põlevkivitööstus. Põhjaliku katsetamise tagajärjel nii ühe kui teise põletisega jäi raudtee põlevkivipõletise juurde ja turbatööstusel tuli üks miljon krooni oma põhikapitalist maha kirjutada.

Kui see asi omal ajal Riigikogu rahaasjanduse komisjonis päevakorras oli, ütles kindral Laidoner: „Meie mäletame kõik väga hästi, miks turbatööstus ja miks põlevkivitööstus loodi. Nad pidid kütet andma meie raudteele, et meie metsi hoida ja et välismailt mitte osta kivisütt. Riigikogu andis raha mõlema tööstuse rajamiseks. Omavahelises võitluses on turvas jäänud alla ja põlevkivi tulnud peale ja nüüd tuleb miljon krooni meie kõikide koolirahana maha kirjutada, ilma et kedagi süüdistama hakkaksime.“

Alles pärastpoole loodi Ellamaa ülemaaline jõujaam, mida hakati kütma turbaga, mis raudteel osutus liiga kalliks kütteks. Meil on teada kalkulatsioonid, mis läheb maksuma ühe kilovatt-tunni elektrienergia põletis turba näol ja põlevkivi näol. Tallinna Linnavalitsus ei küta oma elektri-jaama turbaga, vaid peenpõlevkiviga. . .

Teine turbaküttel olev elektrijõujaam asub Ulilas. Ta rajajaks oli rikas Ülenurme mõisaomanik hr. Muna, olles haaratud Eesti elektrifitseerimise ideest. Varsti läks Ulila jõujaam Tartu linna kätte, kes teda Ulilas suurendab ja laiendab ja turbaga kütab. Tartu linna elektrijaama loomulik asupaik peaks olema Tartu linn ja ta põletiseks peenpõlevkivi.

Kas ja millal Eestis alanud ratsionaliseerimise liikumine nende kahe jõujaamani ulatub, on raske ütelda.

Igatahes tulevad Ellamaa ja Ulila jõujaamad praegu peenpõlevkivi-probleemi lahendamisel kõrvale jätta. Pealegi ei ulatu nende kahe jaama kütetarvidus praeguste koormatuste juures mitte üle 35.000–40.000 t peenpõlevkivi.

Eespooltoodust peaks olema selge, et meie õlitöösturitel õlide utmisel ülejääva peenpõlevkivi Eesti turul äramahutamise küttekivina praegu veel muret ei tee.

Küll tuleb aga neljal tööstusel — Kohtlal, Kiviõlil, Küttejõul ja Port-Kundal — omavahel asi kõige lähemas tulevikus nii ära korraldada, et ühel neist ei tuleks tükkkivi peenendada ja teisel jälle peenpõlevkivi brikettida.

Kohtla õlivabrikute jääkgaasid.

Iga kg põlevkivi, mis läheb Kohtla õlivabrikutes utmiseks, annab 0,7–0,8 ruumimeetrit gaasi, mille ruumimeeter sisaldab 900–1100 kalorit ja nimelt 200 kalorit bensiiniaurude näol ja 700–900 kalorit permanentgaaside näol. Et produtserida üks kilovatt-tund elektrienergiat aurujõujaamas, on tarvis 4500–6000 kalorit. Järelikult Kohtlas utmiseks minev iga 7 kg põlevkivi annab jääkgaase ühe kWt saamiseks vajalisel hulgal.

Kohtla tarvitas 1938. aastal 50.000 t õli saamiseks ümmarguselt 300.000.000 kg põlevkivi; seda arvu 7-ga jagades, saame kilovatt-tundide arvu,

mis annaks jõujaam, kui juhiksime õlivabrikute gaasid jõujaama katelde kütteks. Järelikult meie oleksime võinud Kohtla gaasidega valmistada 1938. a. 42 miljonit kWt elektrienergiat 5500 kW suuruses jõujaamas ja võiksime saada 1939. aastal õlide utmiseks mineva 420.000.000 kg põlevkivi gaasidest 60 miljonit kWt 7500 kW suuruses jõujaamas.

Kohtla jõujaama praegune suurus on 2200 kW, millest jätkub elektrienergiat Kohtla õlitööstustele, kaevikutele ja Kohtla ning ümbruskonna elanikele, mis tarvidus ei tõuse üle 10.000.000 kWt aastas.

Kui nüüd meelde tuletame 1937. aastal tooaegse majandusministri härra Karl Selteri poolt ülesseatud põlevkivi õlitööstuse kümmeaastakut, mille järgi õlitoodang 1947. aastaks pidi tõusma 500.000 tonnile, milles Kohtla osa pidi olema vähemalt pool, s. o. 250.000 t õli aastas, siis võime kinnitada, et Kohtla jääkgaasidest võiks 1947. a. saada üle 200 miljoni kWt elektrienergiat, arvesse võtmata bensiiniaurude kaloreid.

Meil jääb valida, kas rakendada tööle Kohtlas taevasse tõusev jääkgaaside juga või välja ehitada Narva kosk.

Arvan, et valik ei ole mitte raske.

Kas on gaaside ülejäämine Kohtla õliajamissüsteemi puudumiks? Ma ütlen, ei sugugi.

Nagu teate, Kohtla püstgeneraator saab õlide utmiseks tarvismineva sooja ainult koksi põlemisest generaatori alumises osas. Ühtegi lisakütet ei gaaside, õlide ega põlevkivi näol Kohtla retort ei tarvita. Nii jääb Kohtlas utmisel paratamatult tekkinud permanentne gaas kõik terveni üle, kuna kõik teised õlivabrikud õliajamiskütteks kõik oma gaasid ära tarvitavad ja peale selle veel muud lisapõletist vajavad, seejuures oma koksi kas osaliselt või täiesti kasutamata jätavad.

Kohtla õliajamissüsteem on kütmissiisilt kõige ökonoomsem ja sellest on tingitud suur gaaside ülejääk.

Gaasid on Kohtla õliajamisviisi väärtuslik kõrvalsaadus, mis end kergesti laseb kütteks ära kasutada.

Ma usun, et uute õlivabrikute juurdetulemisel muutuvad Kohtla gaasid nende jõuallikaks.

Lõpuks tahaksin lühidalt peatuda t o l m u s t e m a a n t e e d e küsimuse juures. Eesti maanteed, samuti ka Läti, Leedu, Soome, Rootsi ja Norra maanteed on autosõidul niivõrd tolmused, et se-nine olukord kauem enam kesta ei või. Lääne-Euroopa riigid ja ka Taanimaa on oma maanteed katnud asfaldiga. Põhja- ja Balti riigid ei ole seda suutnud teha asfaltteekatte kalliduse ja rahapuu-duse tõttu.

Tehnika on alati otsimise järgus ja täna tahtsin tähelepanu juhtida sellele, et on leitud kaks odavat lahendust maanteede tolmuvabaks muutmi-seks ja nimelt: maanteede õlitamine ja kruusa-teede asfaldiga pealispindamine. Möödunud suvel sõitsin Hollandist VIII rahvusvaheliselt teedekong-ressilt üle Norra ja Rootsi, kus kogesin, et seal

juba 6 aastat väga heade tagajärgedega pealispinnatakse harilikke kruusateid üksteise järele kaks korda. Meil ja mujal pealispinnati seni ainult killustikkeid. Niiugune kaks korda asfaldiga pealispindamine ühes sellele eelneva planeeritud teepinna teetõrvaga immutamisega maksab 1 kroon ruutmeeter, seega on üle poole odavam kui pealispinnatud killustiktee. Kohtlas on näha 1938. a. septembris kaks korda pealispinnatud kruusatee; ta on praegu väga ilus. Samuti on Kohtlas näha kruusatee õliga katmise tagajärjed aastast 1934, 1935 ja 1936, mille ruutmeeter ei maksa üle 50 s.

Maanteede tolmuküsimuse Balti riiges ja Soomes on teravalt päevakorda tõstnud Helsingi olümpiaad.

Rootsis, kus seni tehti maanteid tolmuwabaks klooralkaltsiumiga, on see viis kalliks ja maanteid rikkuvaks osutunud ja seal katsetatakse viimasel kahel aastal Eesti tolmuõliga väga lootustäratavate tagajärgedega. Rootsi eeskujule leiab tingimata järeletegemist Soomes, Norras ja ka Balti riiges.

Maanteede tolmu hävitamises näen ma suurt ala, kus puhtasfaltalusega põlevkiviõli võib tulla väga laiaulatuslikult tarvitusele.

Kõige ettekantu põhjal mina ennustan põlevkivitööstusele suurt ja hiilgavat tulevikku.

Mina usun ja loodan, et praegu siin koosolijad Eesti insenerid ja keemikud minu optimistlikku usku põlevkivi õlitööstuse suurde tulevikku jagavad ja väga paljud valmis on oma käsi külge panna põlevkivitööstuse edu edasiviimisele.

M. RAUD: BRENNSCHIEFERINDUSTRIE ESTLANDS.

Im Jahre 1938 betrug die Ausbeute in sechs Brennschiefergruben 1.471.000 t und die Produktion der vier bestehenden Ölindustrien 140.000 t. Zur Verschmelzung des Brennschiefers werden zur Zeit in Estland drei Ofensysteme angewandt: stehende Retorte mit innerer Heizung (I staatliche Brennschieferindustrie), Tunnelöfen mit äusserer Heizung (Estnische Steinöl A.-G. und Ölkonsortium) und rotierende liegende Retorte mit äusserer Heizung (New Consolidated Gold Fields Limited). Alle drei Systeme haben sich im Grossbetriebe bewährt.

Aus dem estnischen Brennschiefer werden sowohl Rohöle, als auch daneben leichtere Treibstoffe gewonnen, somit im allgemeinen dieselben Produkte, wie aus Naphta. Zweckmässiger ist es, das Schwelungsprodukt nicht als Heizöl zu verwenden, sondern es zu teureren Ölen zu verarbeiten, Estnischer Benzin ist als Kraftstoff nach dem Oktangehalt (67) ausländischem überlegen. Als weiteres Produkt wäre Motor-Petroleum, das sich gut bewährt hat, anzuführen. Beim Strassenbau in Estland findet ausschliesslich Asphalt eigener Produktion Anwendung. Weit verbreitet im Inlande und Auslande sind estnische Imprägnierungsöle. Die Produkte der estnischen Ölindustrie finden Absatz in Deutschland, sowie auch in den nordischen und baltischen Staaten.

Die Leistungsfähigkeit der bestehenden Industrien ist zur Zeit 200.000 t Öle jährlich und soll bis zum Jahre 1947 auf 500.000 t gehoben werden. In Verbindung damit steht noch die Frage der Verwendung des Fein-Brennschiefers, der zur Schwelung nicht bei allen Systemen verwandt werden kann. Fein-Brennschiefer wird zur Zeit zu Heizzwecken in 9 Grossbetrieben verwendet, wobei noch zwei weitere Betriebe Brennschiefer aus eigenen Gruben beziehen und auf den Rückstand-Feinbrennschiefer der Ölindustrien übergehen könnten.

Schliesslich wäre noch zu erwähnen, dass die Abgase bei den stehenden Retorten weitgehenden Absatz in Kraftwerken zur Landeselektrifizierung finden könnten: 1938 — 42 Mil kWh (5500 kW), 1947 — 200 Mil kWh.

IK ülesannetest ja ta viimase aja tegevusest.

Referaat II Eesti Inseneridepäeval.

Ins. A. Uesson, IK.



Insenerikoja õiguslikud alused ja ülesanded on määratud Insenerikoja seadusega, kus §-is 1 on öeldud, et Insenerikoda asutatakse inseneride, arhitektide, insener-keemikute ja keemikute kutsehuvide kaitseks ja nende kutselise tegevuse järelevalveks.

Nende sõnadega on selgesti öeldud, et Insenerikoda on inseneride (selle sõna laiemas mõistes) avalikõiguslik kutseorganisatsioon, kelle ülesandeks on hoolitseda esimeses järjekorras oma liikmete kutsehuvide eest. Kuid sellega ei ole öeldud, et Insenerikoda peab tegutsema ainult oma kutsealaliste küsimustega. Kojad on Vabariigi Presidendi poolt (tollal Riigivanem) ellu kutsutud riiklikes huvides ühiskonna organiseerimise sihil. Sel-

lele vastavalt on kodadel suured riiklikud ülesanded. Insenerikoja ülesanded on väljendatud Insenerikoja seaduse §-is 1, kus muu hulgas on öeldud, et Insenerikoja ülesandeks on arvamuse avaldamine tehnilise iseloomuga seaduste ja määruste eelnõude ja üldtähtsusega tehniliste küsimuste kohta.

Vastavalt nendele ülesannetele on Insenerikoda tegutsenud juba 4 aastat. Selle aja jooksul on Insenerikoja liikmeskond kasvanud 504 pealt 851 peale. Neist 718 on tegevliikmed ja 133 liikmekandidaadid.

Arhitektide sektsioonis oli 1935. aasta juunis, mil Insenerikoda oma tegevust alustas, 58 liiget, praegu on 83; neist 8 on liikmekandidaadid, seega juurdekasvu on arhitektide sektsioonis 25 isikut ehk 43% ühes liikmekandidaatidega.

Ehitussektsioonis oli 1935. aastal 156 tegevliiget, praegu on 257, neist 44 on liikmekandidaadid; seega juurdekasvu 101 isikut ehk 65%.

Keemiasektsioonis oli 1935. aastal 123 liiget, praegu 186; neist 22 liikmekandidaadid; seega juurdekasvu 63 isikut ehk 50%.

Elektrisektsioonis oli 1935. aastal 56 liiget, praegu 131; neist 33 liikmekandidaadid; seega juurdekasvu 75 isikut ehk 134%.

Mehaanikasektsioonis oli 1935. aastal 111 liiget, praegu 194; neist 26 liikmekandidaadid; juurdekasvu 83 isikut ehk 75%.

Sellest näeme, et kõige rohkem on liikmeid juurde tulnud elektrisektsioonis, 134%, ja kõige vähem arhitektide sektsioonis, 43%. See on selgitav seega, et noored insenerid loodavad rohkem tööd leida elektri alalt, sest praegust ajajärku peetakse elektri ajajärguks.

Insenerikoja tegevus möödunud nelja aasta jooksul on arenenud väga intensiivselt. Selle tegevuse illustreerimiseks märkin, et selle aja jooksul nõukogu ja juhatus on pidanud 128 koosolekut. Juhatuse koosolekuid tuleb aasta peale ümmarguselt 30, nõukogu koosolekuid 2-3. Sektsioonide juhatused on samal ajal pidanud 251 koosolekut.

Kõige rohkem koosolekuid pidas arhitektide sektsiooni juhatus, 62 koosolekut. Seega on see kõige paremini organiseeritud sektsioon Insenerikojas. Distsiplinaarkohus on möödunud 4 aasta jooksul läbi vaadanud 18 toimetust ja pidanud ligi 60 istangut. Üksikute küsimuste arutamiseks on juhatus moodustanud komisjone. Komisjonid on nelja aasta jooksul pidanud 223 koosolekut, neist 23 1939. a. Praegu töötavad Insenerikoja juhatuse ja sektsioonide juhatuste juures 14 komisjoni. Peale selle on koja nõukogu poolt moodustatud 1937. a. kaks toimkonda: Teaduslik toimkond ja tehnilise hariduse toimkond. Need toimkonnad on pidanud esimene 6 ja teine 7 koosolekut. Teadusliku toimkonna ülesannetesse kuulub loengute korraldamine. Loenguid on korraldatud alates 1937. a. aprillist 38. Käesoleval aastal on korraldatud 8 loengut. Peale koja organite tööde võtavad koja liikmed Juhatuse määramisel Insenerikoja esindajatena osa mitmesuguste asutiste Nõukogudest ja komisjonidest. Nimetan vaid mõned: Kodanliku Õhukaitse Nõukogu, Ratsionaliseerimise Komitee, Eesti Rahvuslik Jõukomitee, Eesti Rahvusliku Ehituskomitee Nõukogu, tehnikute eksamineerimise komisjon jne.

Koja organite ja komisjonide koosolekuil on arutamisel olnud väga mitmesuguseid küsimusi. Suurem osa küsimusi on puudutanud koja organiseerimist ja kutsealalist korrastust. Üheks tähtsamaks küsimuseks oli välja töötada „Insenerikoja liikmetega täidetavate riigi- ja omavalitsusasutiste ja ettevõtete ametikohtade määrus.“ Määrus on antud Vabariigi Valitsuse poolt ja avaldatud 29. juulil 1936 Riigi Teatajas nr. 63.

Selle määrusega on Insenerikoja liikmetele kindlustatud laialdane tegevusala ja kohad riigi- ja omavalitsusasutistes. Selle määrusega ei ole Insenerikoja liikmete tööpõllu kindlustamine veel

lõpetatud. Praegu on vastavas komisjonis välja töötamisel inseneri, arhitekti või keemiku rakendamissunduse juhtude määrus. Selle määrusega ei ole kiirustatud, sest praegu ei ole kõrgema tehnilise haridusega isikutest üleküllust, enam on jõudude puudust. Kui kõikidel tööstusaladel nõutaks kõikide kohtade täitmist inseneridega, mis asjakohaselt peaksid olema täidetud inseneridega, siis Koda ei suudaks anda nii palju insenere, kui tarvis; ja et mitte välja kutsuda opositsiooni Insenerikoja vastu töösturite hulgas, on talitatud pikka aega. Ka ei ole selle küsimuse lahendamine kerge, sest teadete kogumine on raske. Kuid võib juurde lisada, et vastava seadusega ongi juba suurtööstustes ja ohtlikes tööstustes kindlustatud kohad, kus tööstusharu juhatajateks tohivad olla vaid Insenerikoja liikmed.

Teine tähtsam Insenerikoja elu korraldav küsimus oli Insenerikoja kodukorra väljatöötamine. Kodukord on koja poolt vastu võetud ja kehtima pandud 1936. aastal. On ka välja töötatud arhitektide kutse-eeskiri-normid ja kehtima pandud. Ongi loomulik, et esimesena kutse-eeskiri küsimus on lahendamist leidnud arhitektide sektsioonis, kuna sellel alal on kõige rohkem vabakutselistena tegutsevaid. Teistes sektsioonides on suurem osa liikmeid kindlatel kohtadel, sellepärast ei ole seal kutse-eeskiri-normide väljatöötamine nii aktuaalne. Kuid nende normide väljatöötamine on käimas teisteski sektsioonides.

Suuremaid töid, mis praegu on käimas, on inseneride ja arhitektide tasumäärustiku revideerimine ja ümbertöötamine. Vastavad sektsioonide komisjonid töötavad sel alal.

Mainimiseväärne on ka Koja tööbüroo tegevus. Tööbüroo kutsuti ellu kohe Koja tegevuse alul. Tema vahetalitusele on korda läinud leida tööd ja teenistust üle 50 koja liikmel. Büroo ei jõua rahuldada nõudeid tööjõudude järele, kuna valitseb inseneride ja arhitektide puudus.

Möödunud aastal viidi lõpule ekspertiisi-ala korraldamine. On koostatud ekspertide põhimäärused ja tasunormid. Sektsioonide juhatuste poolt on kindlaks määratud ekspertiisi-alad ja vastavalt nendele koostatud ekspertide nimekiri, mille kinnitas Koja Juhatus.

Insenerikoja juhatuse algatusel on mõned muudatused tehtud Insenerikoja seaduses. Tähtsaim muudatus on, et Insenerikoja seadusse on võetud lisaparagrahv 7¹. Selle paragrahvi alusel on Vabariigi Valitsusel õigus anda Insenerikoja liikmeõigus ka neile, kes ei ole lõpetanud kõrgemat tehnilist õppeasutist, kuid kes on näidanud oma tegevusega väljapaistvaid teadmisi ja oskust. Selle paragrahvi alusel on Insenerikojas palju palveid rahuldatud; praegu on veelgi kaalumisel 2 palvet. Kui need palved otsustatakse, siis tuleb lugeda, et see paragrahv on oma ülesande täitnud. Praegu on juhatuses kaalumisel koja seaduse muutmise küsimus veel ühest teisest seisukohast. Nimelt Koja valimise süsteem on väga keerukas; teistel koda-

del on see lihtsam. Seepärast on tarvis, et ka Insenerikoja valimise kord saaks lihtsustatud.

Muudest töödest, mis on käsil, võib nimetada seinte uute ehituskonstruksioonide uurimine ots-
tarbekuse ja tehnilise külje seisukohast.

Viimasel ajal on tarvitatud palju kõiksugu uusi seinatüüpe, kusjuures kõik ei ole osutunud küllalt otstarbekaiks. Avaldati soovi, et välisseinte uued konstruksioonid võetaks uurimise alla. Selleks muretseti eriaparaat, mis maksus 2000 krooni. Selle aparaadi muretsemiseks oli tarvis teha suuremat kulutust, kui Koja eelarve seda lubas; selletõttu Koda pöördus asutiste ja ettevõtete poole, kes panid kokku selleks vajaliku summa. Ka uurimiste läbiviimiseks on saadud toetusi.

Insenerikoja tegevus ei ole piirdunud ainult kitsa kutseala korrastamisega, vaid on tõhusalt kaasa töötanud üldriiklikeski küsimustes nii seadusekavade läbivaatamisel kui ka mitmesugustest komisjonidest osa võttes. Näiteks võib tuua „Ehitusseadust“, mis hiljuti Riigikogu poolt vastu võeti. Selle seaduse juures on Insenerikoja organid kaasa töötanud. Peale selle on Insenerikojas läbivaatamisel olnud ligi 18 seaduse või määruse eel-
nõu, enne kui need said vastava käigu.

Et anda täielikku ülevaadet Insenerikoja tegevuse kohta, puudutan ka Insenerikoja rahalist seisukorda. Koja 1938. a. tulude ja kulude aruanne on Koja Nõukogu poolt kinnitatud kr. 15668 suuruses. Koja tulud koosnevad peaaesjalikult liikmemaksudest — ligi 90%; muu osa on mitmesugused tulud. Kui vaadata kuludepoolt, siis umbes pool Koja tuludest läheb teenistustasudeks, personali ülalpidamiseks. See ongi loomulik, sest suurim ala on korrastustöö ja selleks on inimesi tarvis.

Kojal on praegu sekretär, raamatupidaja-asjaajaja, kantseleiametnik ja, kui tööd on eriti rohkesti, siis kasutatakse abitööjõudegi. Kavatsusel on veel üks ametnik juurde võtta, kelle ülesandeks oleks raamatukogu korrastamine.

Teiseks suureks väljaminekuks on ruumide üür, küte, valgustus ja asjaajamise kulud. Selleks läheb ligi 30% Koja eelarvest. Peale eespooltoodud asjaajamiseks tarvisminevate hädavajaliste kulude on Koda teinud võimaluste piires ka kulutusi Koja liikmeskonna kultuuriliste ja teaduslike nõuete rahuldamiseks. Iga aasta on Koja eelarves olnud summasid tehnilise kirjanduse muretsemiseks, teaduslike loengute tasuks, tehnilise kirjanduse väljaandmiseks ja Koja liikmetele tasuks tehtud tööde eest suuremate küsimuste ettevalmistamise ja uurimuste eest. Kokku need summad moodustasid 1938. aastal umbes 20% Koja kuludest. Neiks otstarbeiks oleks vaja palju rohkemgi kulutusi teha, kuid Koja rahaline seisukord ei luba seda.

Ma peatun veel Koja raamatukogu juures. Nelja aasta jooksul on Koda iga aasta eelarve kaudu assigneerinud umbes 1000 krooni raamatukogu soetamiseks. Nii väikeste summadega ei ole olnud võimalik soetada sellist tehnilist raamatukogu, mis suudaks rahuldada Koja liikmeskonna nõudeid. On pöördutud riigiasutiste poole toetuste saami-

seks. Koja esimesel tegevusaastal sai Koda Riigi eelarve kaudu toetust, kuid järgmistel aastatel sellist toetust Koda enam ei saanud. Praegu tuleb Kojal oma ülesannete täitmisel oma tulude piiresse jääda. Ülesanded aga ei vähene, vaid kasvavad.

Puudutan ka Koja ruumide küsimust. Koda tarvitab praeguseid ruume ühes Eesti inseneride, arhitektide ja keemikute ühingutega. Koda on üürile võtja ja ühingud on allüürnikud. Koja ruumide kohta ei saa ütelda, et nad oleksid väga halvad: nad suudavad rahuldada nõudeid; kuid soovitav on ruume juurde muretsema ja selle tõttu on praegu juhatusel kaalumisel samas majas ruumide juurdehankimise küsimus. Omal ajal tõsteti üles küsimus, kas Insenerikoda ei peaks endale ehitama maja. Kuid selgus, et oma maja ehitamiseks puuduvad võimalused; kõigepealt puudub seks tarvilik kapital. Üksvahe oli juttu sellest, kas Insenerikoda ei peaks endale soetama ruume tööstuspa-
leesse, praegu Keskkassa poolt ehitada kavatsetavasse hoonesse. Kuid ka sellest mõttest tuli loobuda. Keskkassa hoone suudab vaevalt ära mahutada riiklike ja poolriiklike tööstuslike ettevõtete juhatusi, kes selle maja omanikeks on. Ka üür uutes Keskkassa ruumides läheks liiga kalliks. Praegustel Koja ruumidel on puudumeid: nad on juba kaua puhastamata ja on korrast ära. Käesoleval aastal on eelarvesse võetud summa remondi teostamiseks. On loota, et sügiseks saame Koja ruumid korda. Ruumide sisustamine ja mööbli muretsemine on ka käsil ja selleks otstarbeks on 1939. a. eelarvesse ette nähtud 2500 krooni. Selle summaga ei saa küll Koja ruume korralikult sisustada, kuid osaliselt siiski. Koja nõukogus oli see küsimus kaalumisel. Eesti Inseneride Ühing on tänuväärts aksiooni algatanud oma ruumide sisustamiseks, mis tuleb Kojalegi kasuks.

Soovime sellele aksioonile head tagajärge, siis saame lähemas tulevikus korralikud ruumid vastava sisustusega.

Raskemaid ülesandeid Kojal on Insenerikoja seaduse § 1. p. 6. ettenähtud Koja liikmete ja nende perekondade kindlustamine haiguse, töövõimetuse ja töötaolu puhul ja selleks vastavate asutiste ellukutsumine ja ülespidamine. Kõik niisugused üritused nõuavad suuremaid kulutusi. Praegune liikmemaks, mille peale on rajatud Koja tulud, ei võimalda suurendada Koja väljaminekuid. Liikmemaks 20 krooni aastas on paljudele Koja liikmetele raske maksta; seepärast on kaalumisel olnud, kuidas suurendada Koja tulusid. Selle küsimuse kaalumiseks ja ettepaneku tegemiseks on moodustatud eri komisjon. Komisjon leidis kõige õiglasemaks, et Insenerikoja kasuks maksustataks Koja liikmete poolt valmistatud projektid nende kinnitamisel. Seda maksu maksaksid projektide tellijad, nagu nad praegu maksavad linnadele projektide kinnitamise maksu. Selle maksu läbiviimiseks pandi Ehitusseaduses vastav parandus ette. Teedeminister pooldas seda parandust, kuid Vabariigi Valitsuse poolt lükati see tagasi. Öeldi, et nii-kui-nii arhitektid ja insenerid võtavad kõrgeid

tasusid projektide valmistamise eest; seepärast ei või juttugi olla uuest maksust. Überpöörduvalt, soovitati kaalumisele võtta tasunormide alandamise küsimus, rõhutades, et kui Koda ise ei alanda tasunorme, siis peab valitsus vahele astuma ja sundima neid alandama.

Praegu on see küsimus Kojas kaalumisel. Me teame, et need tasud küll ei ole kõrged, aga me peame arvestama laialdase mentaliteediga. Seni on projekte valmistatud peaaegu tasuta, kõrvaltööna; kes aga peab end projektide valmistamisest elatama, peab ka vastava tasu saama. Projektide valmistamise hind ei ole kõrge, kuid hinna tõus on suur. Keegi ei vaidle, kui advokaadid teenivad palju; kui aga insener või arhitekt oma töö eest õiglast tasu nõuab, siis leitakse, et see on liig. Meil tuleb leida abinõusid, kuidas oma õigusi kaitsta.

On praegugi veel kaalumisel, kuidas hankida Kojale lisatulusid. Kuna projekte ei ole võimalik maksustada, on kaalumisel, kas ei tuleks vabakutseliste tulusid maksustada. Insenerikoja seaduse § 63 ütleb, et „Maksumäär ei tohi ületada 4% maksualuse kutsealasest tegevusest saadud tulust.“ Et teada saada, kui suured tulud on Koja liikmeil, korraldati ankeet. Sellekohastele küsimustele on vastanud umbes 50% Koja liikmeid. Koja komisjoni poolt asuti seisukohale, et nende kojamaksu võiks tõsta 35 kroonile aastas, kelle aastatulus tõusevad üle 10.000 krooni. See annaks lisatulu, mis võimaldaks Kojal üht või teist üritust läbi viia. Küsimus ei ole veel lõplikult otsustatud ja esitatakse nõukogule vastuvõtmiseks. Nõukogu otsus kuulub Teedeministri kinnitamisele kokkuleppel Majandusministriga.

Iga kutseorganisatsioon on kohustatud muretsema oma liikmeskonna heaolu eest ja hoolt kandma, et ta liikmed oma töö eest saaksid õiglast tasu. Vastavalt sellele on Insenerikojagi juhatus oma üheks tähtsamaks ülesandeks pidanud leida teid oma liikmeskonna palgaolude parandamiseks. Praegused palgad suurele osale insenerest ja arhitektidest võimaldavad vaid elatist, kuid ei ole küllaldased, et insenerid võiksid olla tarviliste teadmiste kõrgusel, et nad saaksid oma palgast soetada enesele vastavaid raamatuid ja muid abinõusid, ega tarvitseks kogu oma vaba aega kulutada enesetäiendamise asemel kõrvalteenistuse otsimistele. Juhatus on pöördunud Vabariigi Valitsuse ja Teedeministri poole delegatsioonidega ja märgukirjadega; on märgukiri saadetud ka Põllutöeministeeriumile, kus ka töötab palju Koja liikmeid põllumajanduse alal; on pöördutud Haridusministeeriumi poole, kus Koja liikmed töötavad õppejõududena. Neil pöördumistel ei ole suuremat tagajärge olnud. Riigiametnike palgad on korraldatud palgaredeli järgi; kui tõsta ühe ametnikeliigi palku, tuleb tõsta ka teistel. Seepärast on riigiasutistes palgade tõstmist raske läbi viia.

On käimas veel teine aktsioon palgade parandamiseks: see on nõue, et teatavatel kohtadel on Insenerikoja liikmete rakendamine sunduslik. See

nõue laiendab inseneride tööpõldu, mis omakorda toob kaasa palga tõstmisi. Palgade tõusule aitab kaasa veel see seik, et elame praegu tõusva konjunktuuri ajajärgus.

Insenerikoja ülesanne ei ole üksi hoolitseda, et ta liikmeskonna õigustatud nõuded saaksid rahuldatud, vaid ka selle eest, et meie riigil oleks piisavat tehniliste jõudude juurdekasvu. Seepärast Insenerikoda tervitab Tehnikaülikooli asutamist Tallinna iseseisva kõrgema õppeasutisena. Kahjuks Tehnikaülikool ei suuda veel rahuldada kõiki nõudeid meie riigi varustamisel tehnilise isikkonnaga. Kojas oli kaalumisel arhitektuuriaktsioonina ellukutsumise küsimus Tehnikaülikooli juurde, kuna arhitektide järele nõudmine kasvab. Riigikogu poolt vastuvõetud Ehitusseadus näeb ette, et igas linnas ja maakonnas on vajalikud ehitusinspektoriid, kes peaksid olema eeskätt arhitektid. Selle järelduseks on loomulikult tulevikus suurem nõudmine arhitektide järele. Oli veel kaalumisel küsimus, kuidas ülikool suudaks rohkem välja lasta inseneri. Soovitati veidi koondada programme. Nagu kuulda, on ülikool vastavaid samme juba astunudki.

Insenerikojas on kaalumisel olnud mitte ainult kõrgema tehnilise hariduse, vaid ka tehnilise keskkorralduse edendamise küsimusi. On kokku kutsutud nõupidamisi, kus leiti vajalikuks arendada ja edendada Tallinna Tehnikumi. Insener ei suuda üksi täita kõiki tehnilisi ülesandeid: tal peab olema tehnikuid abiks. Tallinna Tehnikum, asudes praegu Tehnikaülikooliga ühes hoones, takistab ülikooli arenemist ja kiratseb ise ka sealjuures. Tehnikumi hoone peab asuma kesklinnale lähemal. See on vajalik selleks, et ta võiks kujuneda kohaks, kus korraldatakse peale õppetööde veel populaarteaduslikke kursusi ja loenguid. Seni Tehnikumi hoone ehitamisküsimus ei ole tarviliselt edenenud, kuigi 1938/39. a. lisaeelarvesse võeti selleks otstarbeks 80.000 krooni.

Peale tehniliste tööjõudude ettevalmistamise on Insenerikoda oma ülesandeks võtnud tehniliste teadmiste levitamise laiemate rahvakihtide keskel. Selleks otstarbeks annab Insenerikoda välja populaarteaduslikku ajakirja „Tehnika Kõigile“. See ajakiri on leidnud head vastuvõttu. Seda ajakirja loevad mitte ainult need, kes tegutsevad tehnilisel alal, vaid ka need, kel on kuidagi kokkupuutumist tehnilise alaga. „Tehnika Kõigile“ levik suureneb iga aastaga. 1938. a. oli ta aruanne tasakaalus kr. 23.317.36 ja bilanss kr. 6.186.77.

Tehniliste teadmiste levitamisele aitab kaasa ka Insenerikoja poolt ellu kutsutud kooperatiivühing „Tehniline Kirjastus“. Raha puudusel ei saanud Koda asuda tehniliste raamatute kirjastamisele; see ettevõtte oleks nõudnud umbes 10.000 krooni suurust tegevuskapitali. Tuli liikmeskonna poole pöörduda. Nüüd on asutatud kooperatiivühing Insenerikoja liikmeid. Ühingu poolt kirjastatud raamatud leiavad head vastuvõttu ja võimaldavad tehniliste teadmiste levitamist tehnilisel alal tegutsevate isikute keskel.

Oma liikmeskonna teadmiste värskendamiseks ja laiendamiseks korraldab Koda oma liikmeile loenguid. Seni on loenguid peetud matemaatika, mehaanika, eesti keele, tööstusseaduste ja tööliste kindlustamise üle. Need loengud on leidnud poolehoidu IK liikmeskonnas ja seega on nende edaspidine areng kindlustatud. Loengute eest maksetakse lektoritele tasu.

Ma puudutan ka vahekorda Insenerikoja ja ta kaasüürnikega — inseneride, arhitektide ja keemikute ühingutega. Insenerikoja kui avalikõigusliku asutise ülesanded on määratud seadusega. Ühingu on seltskondlikud organisatsioonid ja vastavalt sellele on jaotatud Koja ja ühingute ülesanded. Ühingu on oma peale võtnud seltskondliku elu korraldamise. Nad korraldavad referaate, klubiõhtuid ja koosviibimisi ja hoolitsevad oma liikmeskonna kultuuriliste huvide eest.

Üheks nüüsguueks suuremaks ürituseks on praegune 2. Eesti inseneridepäev, mille korraldamise eest Eesti Inseneride Ühingu Koja poolt suurim tänu.

Insenerikoja ülesanne on ka järelevalve oma liikmeskonna kutsealase tegevuse üle. Selleks on Insenerikoja seaduses ette nähtud distsiplinaarkohus, kes on oma ülesandeid võtnud väga tõsiselt ja on kõik küsimused otsustanud suure põhjalikkusega; Koja liikmeskonna poolt on ta rahulolemist leidnud. Töö, mida teeb distsiplinaarkohus, on suur ja vastutusrikas; peab tunnustama, ta on hästi korraldatud. Koja poolt tänu ta esimehele härra insener Ahvenale ja ta liikmeile.

Enne kui lõpetada, puudutan veel üht küsimust. Praegu on käimas Vabadussõja monumendi püstitamiseks raha korjamise aktsioon.

Paljud organisatsioonid aitavad sellele kaasa. Ma loodan, et selle aktsiooniga inseneridki kaasa lähevad, et meil tõuseks väärikas vabadussõja monument, mis peab olema tänutäheks neile, kes oma vere hinnaga meile vabaduse võitsid.

Väga lugupeetud kolleegid, ma olen toonud mõned andmed Insenerikoja tegevusest ja katsunud selgitada Insenerikoja ülesandeid lähemas tulevikus. See ettekanne ei või pretendeerida nüüsguusele täiuslikkusele, et küsimus oleks täies ulatuses valgustatud. Olen katsunud peaaesjalikult valgustada neid kutsealalisi küsimusi, mis Insenerikoja juhatusel ja sektsioonidel on päevakorras.

Meie teame, et Insenerikoda on ellu kutsunud riiklikes huvides; oleme väga tänulikud koja ellukutsujale Vabariigi Presidendile Konstantin Päts'ile. (K i i d u a v a l d u s e d.) Koda ongi riiklikke ülesandeid täitnud oma võimeid mööda ja nii palju, kui seda on talt nõutud ja talle võimaldatud. Kuid oma kutsealaliste kohustuste täit-

misega, insenerkonna organiseerimisega ja inseneride huvide kaitsmisega täidab Insenerikoda veel suuremalgi määral riiklikke ülesandeid. Riigil on tarvis organiseeritud ühiskonda. Riigil on tarvis häid insenere, kes suudaksid hoida meie tehnika-alal praegusaja teaduse kõrgusel ja arendada tehnilist ala vastavalt Eesti rahva huvidele ja riigi nõuetele.

Väga lugupeetud prof. Maddison oma päevakõnes kandis meile eile väga mõjuvalt ja selgelt ette tehnika ja tehnikakandjate tähtsuse meie ühiskonna elus ja arengus ja selgitas suurepäraselt, missugune positsioon ühiskonnas peaks olema tehnika-alal üldse ja sellele vastavalt ka tehnika alal tegutsevail isikuil. Me kõik võime sellega ühineda, kuid ühes sellega võime ka rahuldustundega nentida, et viimasel ajal on sel alal märgata edu.

Suureks rahulduseks insenerkonnale on ka see, et tehnilise ala juhiks Vabariigi Valitsuse koosseisus, s. o. Teedeministriks, on insener, mis möödunud aegadel ei olnud alati nii.

Lõpetades oma ettekannet, kriipsutan veel kord alla, et kutseliselt hästi organiseeritud insenerkond suudab end maksma panna ja on võimeline asuma meie ühiskonnas sellele kohale, mis on vääriiline ta tähtsusele. Sellega kindlustame oma riigi ja rahva arenemist teiste riikide ja rahvaste peres. Meie kasvatame oma rahva iseteadvust ja enda väärtusest arusaamist ja kindlustame sellega oma rahva ja riigi tulevikku.

A. UESSON: AUFGABEN DER INGENIEURKAMMER UND IHRE TÄTIGKEIT IN LETZTER ZEIT.

Zu den Aufgaben der Ingenieurkammer gehören sowohl der berufliche Schutz, als auch die staatliche Mitarbeit auf technischem Gebiet. Der Mitgliedsbestand nach Sektionen ist folgender: Architektur — 83, Bau — 257, Chemie — 186, Elektrotechnik — 131, Maschinen — 194, zusammen 851.

Bei der Kammer waren in verschiedenen Fragen 14 Kommissionen und 2 Ausschüsse (wissenschaftlicher und technischer Bildung) tätig. Eingehend wurde die Frage der technischen Ausbildung, sowohl der höheren, als der mittleren, behandelt. Zur Fortbildung der Mitglieder wurde eine Reihe von Vorlesungen veranstaltet. Zur Bekanntmachung weiterer Kreise mit der Technik, gibt die Kammer ein eigenes Organ, „Technika Kõigile“, heraus. Die Kammer nimmt auch teil an der Ausgabe technischer Lehrbücher und Werke.

Bei der Kammer ist ein Arbeitsnachweisbüro tätig. Geregelt ist auch durch entsprechende Verfügungen die Sachverständigenfrage auf technischem Gebiet. Festgelegt wurden die von Ingenieuren in staatlichen und kommunalen Behörden zu besetzenden Stellen. Die gleiche Frage ist auch in bezug auf die Privatindustrie in Ausarbeitung.

Zur Hebung der beruflichen Ethik ist bei der Kammer ein Disziplinar-Gericht tätig.

Zum Schluss weist Referent darauf hin, dass eine beruflich gut organisierte Gemeinschaft einen wesentlichen Faktor im staatlichen Ausbau darstellt.

Väljasõidu Kunda Isemendivabrikusse

korraldab Ehitusasjanduse ühing, millest palutakse osa võtta ka Inseneride Ühingu liikmeid. Väljasõit toimub 28. juunil s. a. osavõtjate arvule vaatamata. Osavõtjate arvu juures üle 30 — omnibusega, alla 30 — raudteega

Rakverre kell 8.30; tagasi õhtul kell 19.00. Ülesandmisi võetakse vastu kuni 26. juuni kella 12-ni: ins. A. Grauen — tel. 450-17, dr. ins. E. Leppik — tel. 483-08.

Viimase aja tehnilisest loomingust Eestis.

Ins. K. Jürgenson.

II Eesti Inseneridepäeval peetud referaadi kokkuvõte.

Eestis on viimase viie aasta jooksul tunduv areng tehnilisel alal toime tulnud. Peamiselt on seda põhjustanud üldine majanduslik tõus, sihi-kindel majanduselu juhtimine ja kõrgema tehnilise hariduse suurem rakendamine loovale tööle. Tuleks nimetada põlevkivitööstuste, puidu ärakasutamise ja kütteenite ja tulekindlate ehitusmaterjalide tootmise korrastamist. riiklikul algatusel, mille tagajärjeks oli 35.000-tonnise aastatoodanguga sulfaattselluloosi-tehase, kolme moodsa telliskivitehase ja turbabriketi-tehase ehitamine. Järjekindlalt suuredatakse tulekindla materjali nõuet uute ehituste kohta, mis mõjutab ehitustegevust ja uute ehitusmaterjalitehaste ehitamist. Süstemaatilisel laiendatud turbatööstust ja koostatud maa elektrifitseerimise kava.

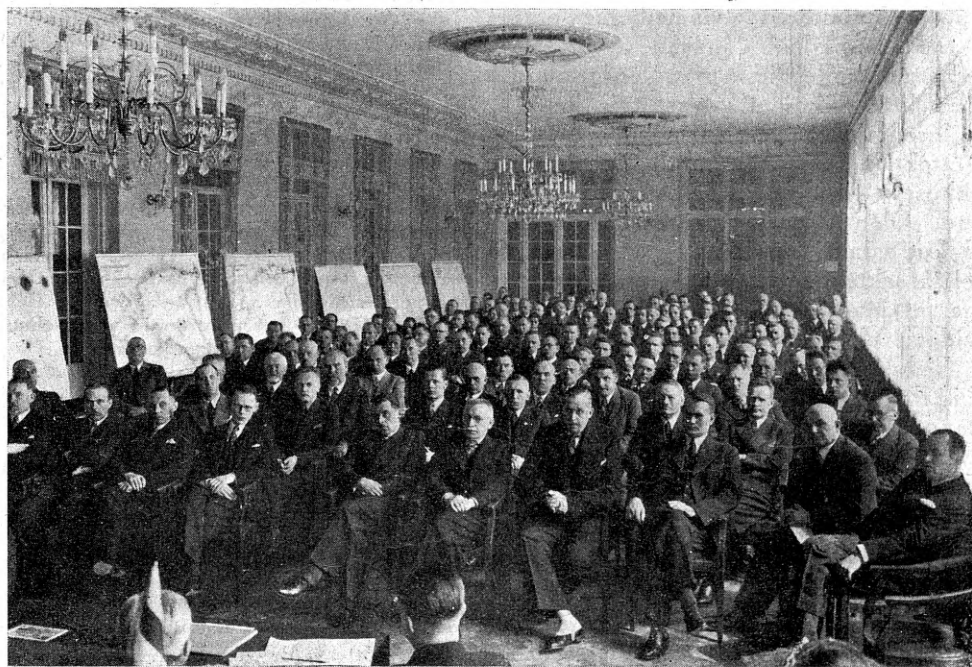
Viljavalt mõjub tehnilisele arengule inseneride juuretoomine suurtööstuste juhtimisele ühenduses uue tööstuseaduse kehtimisega. Samuti mõjub tööstuse arengule otstarbekohaste uuenduste tarvitusele võtmine ja uute seadiste ehitamine inseneride nõuannetel ja näpunäidetel. Loodusvara uurimisele hakatakse suurt rõhku panema. Kasutamisele tulevad fosforiit, kiiselgur (diatomiit), kriit, savid, kodumaa marmor. Põlevkivitööstus areneb tunduvalt keemikute ja inseneride koostööl. Üldse võib mainida väga mitme tööstusala ratsionaalset ja viljakat uuendust inseneride kaastööl, nagu tsemendi-, õonesklaasi- ja kristallklaasi-, raadio-, metallitööstused jne. Üldse oli suur- ja kesktööstuses 1933. a. töölisi 30.129, 1939. a.

— 57.072. 1933. a. tootis tööline 2800 kr., 1939. a. 3150 kr. väärtuses aastas.

Nagu masina-, mäe- ja tehnoloogiainseneride ja keemikute looming on kasvanud nii ka elektriinseneride omagi. Elektriinseneride poolt on loodud jõuamad suurtele tehastele, maa elektrifitseerimiskava, tähelepanuväärt raadiotööstus, Tallinna telefoniakaabli-võrk ja muud; ka on samal ajal ehitatud uus raadiosaatejaam Türi.

Ehitusalal on mainida rea suuremate hoonete valmimist, suurte sildade ehituskava teostamist ühes suure Pärnu silla ehitamisega, paljude raudbetootuleornide ehitamist, maanteed katteküsimuse alal katsetamiste lõpuleviimist, sobivate sein-ehitusmaterjalide otsimist pideva katsetamisega sel alal, maakuivenduse kavade koostamist, jõgede süvendamist, veekogude uurimise jätkamist jne. Nii meie tööstuse kui ka ehitustegevuse arengut piirab kapitali ja tööjõu puudus. Metallitööstuses on insenerid väga mitmetüübilisi konstruktsioone ja esemeid loonud, millest ainult vähestel masinatel nagu näit. põllutöömasinatel on massilist tarvitamist. Üldiselt näitab vaatlus:

1. Eesti insenerid on väga mitmel alal töötanud tagajärjekalt ja oma loomisvõimet näidanud. Eriti viimased aastad näitavad tõusu sel alal. Tarvidus tehnilise kutseharidusega isikute järele kasvab, mispärast tuleb ettenägelikuks sammuks lugeda Tehnikaülikooli asutamist Tallinnas, samuti teiste kutsekoolide asutamist ja kutseoskuse õppimise korraldamist.



Vaade koosoleku saalile II Inseneridepäevast osavõtjatega.

Praegu avaldub puudus eriti elektri- ja käitisinseneride järele, missugust asjaolu silmas pidades tuleb tarvilikuks pidada nende alade inseneride ettevalmistamist lähemal ajal kiirustada.

2. Majanduselu korrastamised, mis avalduvad looduse uurimise ja ärakasutamise organiseerimises, on elustavalt mõjutanud tehnilist loomingut; tuleb soovida selle suuna edasiarendamist ja pidada tehnika- ja majandusteadlaste koostööd kasulikuks ja soovitavaks nähtuseks.

II Eesti Inseneridepäeva puhul toimunud üritusist.

Inseneridepäeva kava kohaselt toimus laupäeval, 13. mail, kell 14.45 ühine väljasõit **ehitustehnilise ja elamute sisustuse näitusele „Moodne Elamu“.**

Näituse avamisele Kadrioru näitusväljakul oli kogunenud arvukalt rahvast, rõhuvast enamikus tehnikaala eriteadlasi, insenere ja arhitekte. Näituse avas teedeministri abi ins. K. Jürgenson, rõhutades oma avakõnes tänapäeva tehnika edu tähtsust, milline on suunatud laiate rahvakihtide hüveks.

Avamistseremoonia lõppedes siirdusid näituse külalised vaatlema väljapanekuid, milliste seas leidis ka rohkesti uudisartikleid.

Sama päeva õhtul kell 21.00, leidis aset **koosviibimine ühes daamidega „Estonia“ rohelises saalis.**

Koosviibimine, millest võttis osa umbes 170 inimest, oli väga tujuküllane ning hoogne.

Vahelduvate ettekannete ja tantsu juures ning lõbusas omavahelises vestluses viibiti koos kuni hilistundideni, kusjuures süvendati endisi ja loodi uusi sõprussidemeid, eriti väliskülalisiga.

Kaks päeva kestnud Inseneridepäeva töö lõppes pühapäeval, 14. mail „Estonia“ rohelises saalis kell 15.00 korraldatud

Päeva lõpp-banquetiga.

Ühise laua juures öeldi tervitusi ja anti välismaisile külalisile — naaberriige inseneride ühingute esindajaile — mälestusesemena Päevast, üks köide „20 aastat ehitamist Eestis“ ja „Eesti 20 aastat iseseisvust“. EIÜ esimehe ins. A. Velner'i ettepanekul otsustati paluda ministriabi ins. K. Jürgenson'i edasi anda härra Teedeministrile koosolijate poolt südamlikke tervitusi ning siiramat tänu II Eesti Inseneridepäeva toetamise eest.

Kõikidest sõnavõttudest ilmnest suurim rahuldustunne II Eesti Inseneridepäeva hea kordamineku puhul ning õnnitleti Eesti Inseneride Ühingut ja Päeva korraldavat toimkonda kui selle suure ürituse läbiviijaid.

Esmaspäeval, 15. mail, korraldati II Eesti Inseneridepäevast osavõtjaile

ekskursioon Kohtla ja Kiviõli põlevkivitööstustesse,

põlevkivikaevanduste ja õliajamistööstustega tutvumiseks.

Ekskursioonist võttis osa 86 isikut, nende seas ka Inseneridepäevale tulnud Läti inseneride esindajad. Väljasõit toimus Estonia teatrimaja eest kell 9.30 hommikul kahel autobusel. Kiviõlli

3. Oleks soovitav, et insener võimalikult tehnikaala loovale tööle asub ja ennast ei lase võõrastele aladele ahvatleda. Selle läbi saab tema looming täielikumaks ja huvi oma töö vastu suuremaks. Seal juures peaksid insenerid oma töö tulemustest andma aruandeid kas Ühingu või Kojale ja tuleks seda avaldada väärival juhul tehnikaajakirjas. Samuti tuleks tehnika töö populaarseks tegemist vastavate kõnede ja ajakirjanduse kasutamise kaudu ette võtta.

jõuti kell 12.15, kus ettevõtte juhatus oli korraldanud ekskursioonist osavõtjaile eine Kiviõli rahvamaja saalis. Pärast eine lõppu tutvustas A/Ü-gu „Eesti Kiviõli“ direktor insener K. Keltser ekskursante tööstuse organisatsiooniga ja ettevõttes tarvitusele võetud põlevkivi utmiseadmega ning selle põhimõtte ja iseäraldustega. Selgitamine toimus mitmesuguste õige ülevaatlike skeemjooniste abil. Pärast seletuste lõppu jagati ekskursioon rühmadesse, mis vastavate juhtide saatel tutvusid üksikasjalisemalt õliajamise tööstusega, saades sellejuures rühmajuhilt vajalikke seletusi. Kell 15.50 asus ekskursioon edasisõidule Kohtlasse, kuhu jõuti kell 16.15. Siin tutvustati ekskursante samuti skeemjooniste abil selle tööstuse organisatsiooniga, utmiseadme põhimõttega ja iseäraldustega. Pärast seda jagati osavõtjad samuti rühmadesse, kes vastavate juhtide saatel üksikasjalisemalt tutvusid tööstusega, saades seletusi juhilt. Rühmad viidi siin ka maaalusesse kaevandusse, kus näidati põlevkivikihtide puurimist elektripuuride abil ja väljamurtud põlevkivi maapinnale transportimise seadist ja põlevkivi sortimiseadet maapinnal. Pärast tööstusega tutvumise lõppemist pakuti ettevõtte juhatause poolt ekskursantidele lõunasöök Kohtla rahvamaja ruumikas saalis. Lõunasöögi ajal ettevõtte direktor ins. M. Raud tervitas ekskursante kõnega, selgitades ühtlasi põlevkivi tähtsust Eesti rahvamajandusele tänu neile suurtele arenguvõimalustele, mida pakub põlevkivi ja selle ajamis- ja jääkproduktide ärakasutamine mitmesuguseks otstarbeks tulevikus. Lühikese tänukõnega vastas sellele ekskursiooni juht ins. R. Ise. Lõunasöögi lõpul tutvustas dir. M. Raud ekskursante nii ettevõtte poolt juba teostatud kui ka kavatsusel olevate töödega ettevõtte tööliste sotsiaalolude parandamise suunas. Pärast seda käidi vaatamas tööliste elamuid, ehitusel olevat uut suurt koolimaja ja samuti ka põlevkivist toodetud tolmuõliga kactud maanteed. Tagasisõidule asuti kell 21.15 ning jõuti Tallinna 16. mail kell 1.00 hommikul.

Nii Kiviõlis kui ka Kohtlas oli ekskursantidel võimalik veenduda, et meie põlevkivitööstus samub kiiresti arenguteed ja on juba praegugi välja jõudnud mõõdeteni, mis äratavad aukartust. Ekskursantidele aga tekitas erilist heameelt teadmine, et need suured ja võimsad tööstused on peamiselt eesti inseneride ja keemikute töö vilid, mis tõendab eesti inseneride ja keemikute asjatundlikkust ja organiseerimisvõimet isegi kõige raskemates pioneertööstuse oludes.

Läbirääkimised ja vastu võetud otsused II Eesti Inseneripäeval peetud referaatide puhul.

Läbirääkimised.

I n s. I p s b e r g: Inseneride ja arhitektide vahel on töö ja tasu jaotuse mõttes nõuab veel lõplikku lahendamist. Arhitektide Ühingu esindaja sõbralikust tervitusest võib järeldada, et soovitatav heatahtlik koostöö edaspidi teostub. Teos „20 a. ehitamine Eestis“ on liiga ühekülgsest koostatud, sest esile tõstetud on peamiselt fassaadid, mille loojad on arhitektid, kuna inseneride töö ehituste alal on peagu mainimata jäänud.

I n s. R a u d: Ins. Jürgensoni referaadis oli esile tõstetud vabakutseliste inseneride tegevus, kes loovad uusi väärtusi omal erialal. Kuid ei ole väiksema tähtsusega administratiivkohtadelgi teenivate inseneride töö.

I n s. A v i k: Oleks soovitatav, et insenerid rohkem esile tõstaksid omi loominguid. Eriti jäävad varjule elektri- ja masinainseneride tööd. Erilist tähtsust inseneride tööde jäädvustamise alal eviks tehnika muuseum, mille asutamisele tuleks kaasa tömmata Insenerikoda ja Tehnikaülikool.

I n s. E d. S c h i f f e r: Erilist tähelepanu tuleks pöörata järgmistele küsimustele:

1. Inseneride ja arhitektide vahel on tuleks reguleerida, kusjuures inseneride poolt teostatavad tööd tuleks otse välja anda inseneridele arhitektide vahetalitusest.

2. Tuleks luua soodsamaid tingimusi vabakutseliste inseneride tegevusele.

3. Tuleks tõsta inseneride prestiiži, kes asuvad tööstusjuhatajate kohtadel, et nad leiaksid täit tunnustamist tööstusringkondade poolt, mis aitaks kaasa tehnika arengule.

4. Edasi oleks soovitatav rohkem kokku kõlastada Majandusministeeriumi ja Sotsiaalministeeriumi eeskirjad tööstuse alal. Tuleks lahendada tööstusjuhatajate asetäitjate ning suurtööstuste osakondade juhatajate küsimus. Loetletud kohtadel peaksid teenima insenerid.

5. Rohkem kindlustamist nõuab ka inseneri töötamine tööstustes.

I n s. V ö r k: Erilised suured ülesanded on inseneridel praegusel ajal elektrotehnika alal, kuid puuduvad järeletulijad; seepärast tuleks kõige kiiremas korras avada elektrotehnikaosakond Tehnikaülikooli juures.

I n s. G r a u e n: Arvestades tehnika tähtsust, oleks soovitatav asutada eri toimikond Insenerikoja või Propagandatalituse juures tehnika propageerimiseks laiemates ringkondades. Erilist tähelepanu tuleb pöörata oskustööliste ettevalmistamisele.

Inseneripäeva referaadid ja läbirääkimised tuleks avaldada eri raamatuna, sest Tehnika Ajakirjas see ei oleks võimalik soovitavas täiuslikkuses.

P r o f. P a a v e l: Tehnikaülikoolis on koostatud kava elektrotehnikaosakonna avamiseks, mis nõuaks ühe uue professuuri ja ühe eriaine-õpetaja

koha loomist ja nõrk- ning tugevoolulaboratooriumide sisustuse täiendamist. Vastavate krediitide puudusel aga see ei olnud seni teostatav.

I n s. U u e m õ i s: Praegune tehnikum püüab ette valmistada teise järgu insenere, kuna tarvidus on vaid tehnikute järele, kes suudaksid olla inseneride abideks.

I n s. I p s b e r g: Inseneridel tuleks eeskätt tegeutseda looval alal ja end vahetpidamata täiendada omal erialal. Tuleks ka silmas pidada linna arhitektoonilist ilu; nii Tallinnas riivab ilutunnet Raekojaplatsil inetu vaekoda, mis kuuluks lammutamisele.

I n s. L e p p i k: Inseneripäeva referaatide ja läbirääkimiste avaldamine eri raamatuna oleks seotud võrdlemisi suurte kuludega, kuna Tehnika Ajakiri saab sellega toime küllaldaselt määral. Tallinna Tehnikumi tunni- ja õppekavad olid läbi vaatamisel Insenerikoja tehnilise hariduse toimkonnas ja vastavad soovivaldused on Haridusministeeriumis ministeeriumidevahelises komisjonis heaks kiidetud. Seega võib loota, et küsimus leiab lahendamist ins. Uuemõisa soovidele vastavalt.

I n s. P i h l a k: Inseneril tuleks ikkagi peamiselt tegeutseda omal erialal. Töö koormus ja tarvidus end täiendada ei jäta võimalust intensiivsemalt osa võtta avalikust elust. Tuleks püüda tõsta inseneri töötasu, ühtlasi tuleks tutvustada inseneride tööd laiematele rahvahulkadele.

I n s. K o o v: Sotsiaalseadused ei kaitse küllaldaselt määral inseneri tööd.

I n s. S c h i f f e r: Inseneri tasu peaks olema küllaldane; siis ei oleks tal tarvis keskööni istuda oma töö juures ja siis ta saaks ka seltskonnas liikuda.

I n s. A v i k: Suhtumine insenerisse on ebaõiglane võrreldes arstide, pastorite ja advokaatidega. Inseneride töötasud pole ajakohased. Tööga ülekoormatuse tõttu ei ole inseneril võimalik küllaldaselt määral süveneda.

I n s. J ü r g e n s o n: Inseneritöö loomingus jääb selle looja sageli varju. Inseneritöö protsessi on laiematele ringkondadele raske selgeks teha, arusaadavam on aga selle lõppkuju valmisteose näol.

Loova töö juures tuleks inseneril enam süveneda, et viia oma looming täiuseni; kuid siiski on soovitatav võimaluse piires tungida ka teistesse aladesse. Ühe ala inseneride loomingud ei ole sageli arusaadavad teise ala inseneridele.

Kahtlemata kasulik on inseneri tegevus administratiivaladelgi.

I n s. O l b r e i: Jääb küsitavaks, kui võrd reaalne on elektrifitseerimise kava. Tõenäoliselt tuleb jääda kolmanda kava juurde, mida võib teostada jõukohaselt järk-järgult. Narva jõujaama ehitus

nõuaks korraga suuri investeerimisi, mis meie oludes on raske teostada.

In s. R a u d: Kõige otstarbekam oleks elektrifitseerida maad tarviduse kohaselt, laiendades neli olemasolevat jõujaama: Tallinna, Ellamaa, Ulila ja Kohtla. Kasulikum on vedada peenpõlevkivi Kohtlast Tallinna ja võib olla Tartugi, kui ehitada 110.000-voldiseid liine. Maa elektrifitseerimine on uhkuse asi. Olemasolevategi kõrgpingeliinide piirkondades ei ole sel alal kuigi palju saavutatud. Siiski Ulila jõujaama piirkonnas on maa elektrifitseerimine edukam olnud, kui Ellamaa jõujaama piirkonnas.

In s. V e l n e r: Tuleks läbirääkimistel pöörduda referentide poolt ettepanud resolutsioonide arutamiseks; elektrifitseerimiskavu ei suudeta inseneripäeval üksikasjaliselt läbi arutada.

In s. V e e r u s: Investeeringud elektrifitseerimiskavade teostamiseks on peagu võrdsed kõigi variantide järgi. Maa elektrifitseerimine on sõltuv põllumajanduskultuuri tasemest ja elamise tihedusest. Selles mõttes olid olud Ulila jõujaama piirkonnas soodsamad, kui Ellamaa omas. 1933. aastast alates on investeeritud jõujaamadesse 12 miljonit krooni. See investeerimine on teostunud justkui nähtamatult. Elektrifitseerimiskavades aga koondatult paistab summa suurena.

*

In s. S e p h a n s: Ei ole otstarbekas kasutada peenpõlevkivi vaid koldes põletamiseks. On võimalik peenpõlevkivist ka ajada õli, nagu seda juba teostatakse Sillamäe vabrikus, kusjuures kuumutamiseks tarvatakse jääkgaase. Seepärast tundub rahvamajanduslikult õigem ajada peenpõlevkivist õli, kasutades elektrienergia produtseerimiseks veejõudu ja teises järjekorras turvast. Ei ole õige, kui nimetatakse maa elektrifitseerimist lukuseks. See on töö ratsionaliseerimise probleem. Kuid rahvamajanduslikultki on tähtis muuta elu maal mugavamaks.

Asjatute kulude vältimiseks oleks tarvis juba praegu otsustada, millises järjekorras meil jõujaamad peavad tulema väljaehitamisele, ja siis jõudu mõöda asuda selle kava teostamisele.

Ei ole ka õige väide, et elektrifitseerimise kavade liiga optimistlikud on. Viimase 5 aasta jooksul on installeeritud generaatoreid peagu samasuure koguvõimsusega, kui on suuteline andma Narva kosk, ja praegu on alles elektrifitseerimise algus. Selle asemel, et väikseid masinaid installeerida, tuleks installeerida suuri. Elektrifitseerimise kava ei ole rajatud ainult Narva jõujaamale, vaid on ette nähtud mitme jõujaama koostöö. Elektrienergia tarvituse kasvu näeme Soomes. Kui 10 aastat tagasi hakati ehitama Imatra jõujaama, oli kahtlus, kas suudetakse Soomes ta energiat ära kasutada. Kuid viis aastat hiljem hakati juba ehitama teist suurt veejõujaama ja praegu on kolmas veejõujaam väljaehitamisel. Paralleelselt ehitatakse veel neli teist veejõujaama, mis peamiselt varustavad energiaga tööstust.

In s. L u h t: Toob näite Belgiast, kus omal ajal keelati turvaspõletis, et kaitsta kivisöetööstuse huve. Põlevkivi tarvitamisel kütena tuleb lahendada põlemisel tekkiva tahma ja tuha probleemid.

In s. R a u d: Elektrifitseerimise vastu ei ole keegi rääkinud, kuid tuleb silmas pidada majanduslikke kalkulatsioone ja meie majanduslikku kandejõudu. Võib olla, et 20 a. pärast tuleks asuda Narvagi kose väljaehitamisele, kuid kavad on meil koostatud vaid 1942. ja 1947. a. peale.

Maa elektrifitseerimine end praegu ei tasu ja on mõeldav vaid seal, kus on jõukust. Lahkuminekud seisavad vaid selles, kuidas elektrifitseerimist läbi viia.

In s. K a n a s a a r: Elektrifitseerimiskavade hindamisel tuleb aluseks võtta, mis hinnaga võib tarvitajale anda elektrienergiat. Mõõduandev on kWt hind. Kui aga raha ei leidu kõige kasulikuma variandi teostamiseks, siis tuleb ehitada jõukohaselt. Mis puutub energia tarvitusse, siis on kalkulatsioonides 1942. aastani ettenähtud tarvitus juba praegu peaaegu saavutatud.

Põllumajanduse elektrifitseerimine on tasuv, kui kõrgema põllumajanduskultuuriga maa-alasid läbistavad linnu ja tööstusi ühendavad kõrgpingeliinid. Tuleb ka arvestada töö maksumusega. Statistilistest andmetest selgub, et

inimjõu	1 kWt maksub	— 2.50 kr.
hobujõu	1 „ „	— 0.50 „
petrooleumimootori	1 „ „	— 0.35 „
elektrimootori	1 „ „	— 0.25 „

In s. P e t e r s o n: Õigele majanduslikule alusele rajatud elektriijaamade koormus on olnud pärast nende väljaehitamist alati suurem, kui eeldati. Seda kuulsime nii Vene suure jõujaama (Dnjeprostroi) kui ka Soome suuremate jõujaamade kohta. Elu sunnib meidki järele jõudma teistele rahvastele. Tuleb vaid vaadata, missugusest jõuallikast peale hakata. Kui siis juba midagi on valminud, tuleb kohe järgmise jõuallika juurde asuda.

In s. A v i k: Meie põlevkivitööstus pole veel jõudnud lõpparenguni. Seepärast meie ei saa veel rajada kogu elektrifitseerimisekava peenpõlevkivile, lugedes seda õlitööstuse jäägiks, mida saab müüa hinnaga 2,5 kr./t. Viimasel oletusel oleks hinnavahekord küll turbatööstuse kahjuks, sest turba hind on 4–5 kr./t. Tuleb aga silmas pidada peenpõlevkivi teisigi kasutamise võimalusi. Arvestada tuleb ka tuha küsimusega, mis võib teda edaspidi raskusi. Mere täitmisele Kadrioru rannas ja Kalarannas tuleb panna lähemas tulevikus piir. Tuha küsimus teeks raskusi ka Tartus, kui sinna ehitada uus jõujaam põlevkiviküttel. Üldse võiks põlevkivitööstuse majandusliku osa kohta veel palju vaielda.

Elektrifitseerimine ei ole meil veel võtnud kindlat suunda, kuid elektrienergia tarvitus kasvab iga aastaga. Tuleb ära kasutada kõik kolm energiaallikat. Mida rohkem insenerid suudavad ratsionaliseerida tööd, seda rohkem kasvab mehaanilise jõu tarvitus.

In s. H i n t o: Ettekantud andmetest töötunni maksuse kohta maal võiks järeldada, et tuleks seal

likvideerida inimese ja hobuse töö, rakendades tööle kWt, mis saadakse ülemaaliselt jõujaamalt. Kahjuks ei ole see nii. KWt ei saa asendada inimese ja hobujõudu, kus on tööl vaid vähe töölisi ja hobuseid. Kuigi ei saa olla maa elektrifitseerimise vastu, tuleb siiski olla ettevaatlik ja tagasihoidlik. Ei saa tuua meie oludele võrdluseks Taanit, Norrat või Šveitsi. Elektrienergia suuremateks tarvitajateks jäävad ikkagi tööstused.

Ei maksa ka vaielda jõuallikate uskude kohta. Igal uskujal on oma alused, mis ta usku põhjendavad. Nii on ka usuga selle sõna õiges mõttes. Meie Eesti turvas, põlevkivi kui ka veejõud on meie majanduselu kandjateks ja tuleb nad rakendada tööle nii jõu tootmiseks kui ka kütteks. Siin on tähtsad kohalikud olud ja tarvitaja geograafiline asend.

Lõpuks tahtsin veel tähendada, et inseneride ja arhitektide töö peab olema sõbralik ja ei tuleks vaielda tööteenistuse jaotuse kohta inseneride ja arhitektide vahel.

In s. K. I p s b e r g: Härra Raud pidanuks kalkulatsioone tooma, mis läheks maksuma peenpõlevkivi vedu Ulila jaama ja näitama, kuhu panna tuhk. Meil on päevakorras põlevkivitööstus Eestis, aga mitte Kohtlas. Kuulsime, et teised vabrikud kasutavad ära peenpõlevkivi, aga Kohtlas jääb see kasutamata.

In s. M. R a u d: III sorti põlevkivi tarvitamine põletisena on juba ammu teostatud mitmes suuremas ettevõttes nagu Balti Puuvillavabrikus, Tallinna linna elektrijaamas jne. Seejuures ei ole ka tuha küsimus raskusi teinud. Tuhaga võidetakse merelt uusi maa-alasid juurde.

In s. K a n a s a a r: Ma tahaksin vastata härra Hinto'le, et töömaksus on seatud teatud alal inimtööjõu maksuse alusele ja et mootori tööjõud oli arvestatud 300 töötunni juures aastas. Mis puutub sellesse, et mehaanilise tööjõuga kõrvaldame inimese tööjõudu, siis peab tähendama, et mehaanilise tööjõu rakendamisega talumajapidamistes me ei kõrvalda sealt inimesi, vaid tõstame nende inimeste tööjõudlust.

In s. P u i d a k: On jällegi üles tõstetud „usutunnistuse“ küsimused: vee-, turba- ja põlevkivi-usk. Elektrifitseerimise kavast aga ongi kõigile neile kolmele elektri algallikale antud oma koht.

Suuremal määral on III sorti põlevkivi ja jääkgaase vaid siis, kui on suurem nõudmine õli peale. Nõudmine õlile on konjunktuuri küsimus, elektrit aga ei tohi rajada konjunktuurile, vaid tal peab kindlam alus olema. Ka veele ei saa täielikult rajada, sest Narva kose juures on vee kõikumisi ja neil juhtumitel peab abi andma soojusjõujaam.

Turbajõujaamade alal on meil kogemusi ja nende võimsuse tõstmisel on piir olemas. Turbatootmine on hooaja töö ja ei ole kerge saada teatud kvantumit turvast.

Kui öeldakse, et elektri sisseseadmiseks majapidamistesse aeg on varajane, siis ma ütlen, et selleks on aeg juba hiline. Kui tahame tööjõuküsimuses jõuda haljale oksale, siis on õigem teha

ühekordne jõupingutus ja võtta tarvitusele odavam tööjõud. Välismaal, kus elekter on võetud tarvitusele, on kiiresti arenenud majanduslik tõus.

In s. K. K e l t s e r: Härra Raua poolt käsitletud põlevkivi kasutamise küsimus on üks tähtsamaid probleeme Eesti õlitööstuses. On juhuslik nähtus, et ins. Raua andmete järgi peenpõlevkivi saak ja turustus balansseerub. Praktiliselt me seda ise ei näe, sest meil ei lähe veel korra III sorti põlevkivi täiel määral realiseerida. Meie peame selle momendi ära ootama, kus suurtööstused sellise tarvituseni kasvavad. Sinna läheb aga veel aega 1 aasta või rohkem. Igatahes peenpõlevkivi küsimuse lahendamine ei seisa sellel, et me peenikivi tööstustele ära müüa saame. See on tänapäeva lahendus. Kui meie õlitööstuse arendamisest ja suurendamisest rääkida tahame ja programmi võtame 500.000 t õli tootmisele aastas, siis saame hoopis teise pildi. 500.000 t õli tootmise puhul peame me härra Raua järgi 750.000 t, meie kogemustel aga 600.000 t peenpõlevkivi saama. On raske mõelda, et tööstus teistes harudes nii kiiresti saaks areneda, et ta saaks selle peenikivihulga kütteks ära tarvitada. See probleem peab teisiti lahendatama ja peenikivi peab samuti kui tükkkivigi õliutmiseks kasustatama.

Praegu me seda probleemi veel lahendanud ei ole ja seletatav on see seega, et turg meil praegu ei võimalda seda küsimust kiire korras päevakorra võtta, vaid tuleb natukene oodata. Igatahes suureks küsimuseks on, kuidas peenpõlevkivi tükkideks muuta; selle küsimuse peame võrdlemisi kiiresti lahendama. Kui selle küsimuse lahendus teostub, siis saab peenpõlevkivi kalliks kaubaks ja kaob praegune ebaterve seisukord, kus me peenpõlevkivi oleme sunnitud müüma hindadega, mis ta tootmiskulusid ei tasu. Niipea kui peenikivi õliajamiseks kasutamise küsimus on lahendatud, ei ole meil enam huvi põlevkivi müüa, kuna see on teatavas mõttes teisele tööstusele kingi tegemine. Nii siis majanduslik külg sunnib neid tööstusi, kes oma süsteemi juures võiksid seda põlevkivi utmiseks kasutada, muutma peenpõlevkivi tükkideks. Siis jääb käigulolevatest süsteemides ainult Kohtla retort järele, kus peenpõlevkivi utta ei saa. Tunnelahjudes saame briketitud kivi niisama hästi utta kui tükkkivi. Siin on väga tähtis ja raske ülesanne inseneril leida tööviis, kuidas peenpõlevkivi nii briketida, et ta ei oleks halvem tükkkivist. Siis võib niisugune olukord tekkida, et tööstused ei jõua jõujaamadele, kes peenpõlevkivi jaoks on end sisse seadnud, seda nõutaval määral anda või jõujaamad peavad põlevkivi eest maksma õiget turuhinda. Sellega tõusevad päevakorrale muidugi ka rentabiliteediküsimused.

Pintschi retordil on individuaalseid külgi, mis seisnevad selles, et saadakse palju jääkgaase, mis praegu täit kasutamist ei leia. Teistel süsteemidel niipalju gaase ei ole. Need tarvitatakse ahjude kütmiseks. Gaasidest võetakse bensiinid võimalikult viimseni välja. Ma ei taha vaielda selle juures, missugune süsteem on parem; õlitööstus

aga peab sinna jõudma, et ta põlevkivist maksimaalse protsendi süsivesinikku välja võtab. Edaspidises arengus peame tunnelahjude kütteks ära kasutama koksi soojuse; siis on utmise protsessiga lähemale jõutud sinna, kuhu peame püüdma.

Olen samuti optimistlik nagu härra Raud, et Eesti õlitööstus saab arenema ja peab arenema ning olen arvamisel, et sesse arengusse peavad meie insenerid palju loovattööd sisse panema.

In s. H. U u e m ö i s: Härra Raud ütles, et põlevkivi on kõige odavam ja loomulikum kütta-aine, kuid tuleb arvestada seda, et põlevkivi vedu raudteel on meil väga odav, ja see on mõõduand- vaid tegureid. Tähendati veel, et peenpõlevkivi müüakse alla omahinna, kuna praegu vaadatakse sellele kui kõrvalsaadusele. Osa õlivabrikutest saavad aga peenpõlevkivist veel 22% õli; siis on muidugi loomulik, et see tuleks õlitööstuse toorainena ära kasutada. Kui aga peenpõlevkivi müüakse 2,2 krooni tonn ja A/S. „Küttejõul“ läheb põlevkivi omal maksuma keskmiselt 4 krooni tonn, siis ei ole arusaadav, mispärast A/S. „Küttejõud“ ei kasuta seda soodsat äri.

Meie oleme saanud põlevkiviõli turustada kõrge konjunktuuri tõttu peamiselt ühele maale. Kui meil see turg ära läheb, mis siis teete? Oli turustamise küsimus ei ole veel rahuldavalt lahendatud ja suurema õlitoodangu puhul võib tekkida ras- kusi turustamisel.

Arvamine, et turbatööstuse arendamine on eba- majanduslik, ei ole küllalt põhjendatud. Turba- tööstuses töötavad ka insenerid ja turbatööstus on elujõuline ja rahvamajanduslikult tarvilik tegur. Kui see tõesti nii on, siis ei tule imestada, miks investeeriti 3 miljonit krooni briketitööstusse. 1935. a. alates on meil turbatööstuse toodang suurene- nud 250.000 ruumimeetrilt 500.000-le. Peale sel- le annab briketitööstus 200.000 t, seega tõuseb toodang 700.000 tonnile aastas. Selles arengus ei tohiks näha eksisammu, vaid peame igakülg- selt arvestama kõigi aladega.

In s. H. V ö r k: Õlikivitööstus on kahtlematult tähtsaim majandusharu Eestis, ja seega on aru- saadav, mispärast see teema on võetud täna päe- vakorda. Samuti on tähtis elektrifitseerimiseküsi- mus, ja seega on seletatav, miks seegi võeti päeva- korda esimese referaadina. Meie lõppsiht peaks aga olema rahva elatustaseme tõstmine. Ei ole mõeldav, et me saame oma elatustaset tõsta, ilma et võetaks mehaanilist tööjõudu rohkem kasutu- sele ja nimelt elektrienergia näol. Kas elektriener- giat toodetakse ühes või mitmes jõujaamas, see on teisejärgulise tähtsusega. Küsimus tuleb lahenda- da majanduslike kalkulatsioonide alusel. Aga seda peame tõesti punase niidina võtma, et meile on tähtis, et elektrienergia tarvitamine kasvaks kiiremini.

In s. J. V e e r u s: Meie, inseneride, kohus on näidata piirid, milles ühte või teist võib läbi viia. Teisest küljest peame näitama alused, mille järgi on kalkulatsioonid tehtud. Ma katsun vastust anda küsimustele, mis siin on üles tõstetud.

Esiteks tarvituse kalkulatsioonid. Meil praegu

on elektrienergia hulk ühe elaniku peale 137 kWt aastas. Kui võtame arvesse kWt elaniku kohta teistes maades, siis 1936. a. rahvusvahelisel üle- maailmsel jõukonverentsil saadud andmete järgi oli Soomes 645, Rootsis 1200, Norras 3500 kWt elaniku kohta. Kui leitakse, et meie peaksime teiste- le järele jõudma, siis me küll seda kuidagi ei saa.

Seepärast, kui me arendaks välja elektrivõrgu ses ulatuses, kuidas kavas on ette nähtud, ja too- daks elektrienergiat, siis saaks vaid 300 kWt ini- mese peale aastas. Selge on, et meil on võimalusi elektrienergia rakendamiseks senisest suuremal määral nii tööstuses kui ka linnades valgustuse ja majapidamise tarveteks ja ka põllumajapidami- ses. Need kalkulatsioonid, mis olen ette toonud, on realiseeritavates piirides. Nagu andmed näita- vad, on suuremas osas riikides elektritarvituse kal- kulatsioonid osutunud väiksemaks kui pärastine tegelik tarvitamine.

Kas on võimalik meie maad elektrifitseerida? Kasutan andmeid. Kuidas on meil 6-aasta-andme- te alusel elektrienergia tarvituse? — Alus on 30÷300 kWt, Soomes 70÷700 kWt. Missugustesse piiridesse me jääme? Meil on kalkulatsioonid jõu- komitee kavas, et 150 kWt ühe talu peale, sellest 75 kWt valgustuseks ja 75 kWt jõu otstarbeks. Kui arvestame ühele põllumajanduse tarvituspää- ronnale 30 taluga 7000 kWt aastas ja sellest val- gustamiseks läheb 2200 kWt, jõu otstarbeks 2200 kWt, tööstuseks 2000 kWt ja kadudeks 600 kWt, siis on inseneride ülesanne leida need piirid, kus on võimalus säärase tingimuste juures luua elekt- rifitseerimise võrku.

Te näete statistiliste andmete järgi, et kalku- latsioonid, mis on võetud aluseks, on praegu reaalelu piirides. Me võime elektrifitseerida seal, kus on kõrgpingeliin. See on aga seotud linnadega ja tööstustega. Me peame looma ühise võrgu ja seda ei saa üksikute jaamade kaudu edendada, vaid siis, kui meil on kokku liidetud linnade, töös- tuste ja maa piirkonnad. — Ellamaa jõujaam on väikseima kandejõuga põllumajandusepiirkonnas, samuti on Virumaa Elektriseltsi liin; need on me- repoolsed liinid; lõunapool aga on maa enam asustatud. Kus võimalusi on, seal ongi juba ehitat- tud kõrgpingeliine. Kui vaadata Tartu- ja Võru- maad, siis Ulila võrk edeneb soodsalt.

Aga me peame jääma praeguste majanduslike kalkulatsioonide juurde ja arvestama külmavere- liselt, kus toota elektrienergiat. Näiteks on arves- tatud Ellamaa jõujaama turba hinnaks 5 krooni tonn, siis 1 kWt tootmine maksab 1,23 senti ja Tallinna linna elektrijaamas põlevkiviga tootes — 1,27 senti. Kui arvestame soodsaimaid võimalusi Tallinnas, siis tuleb 1,13 senti. Aga Tallinna jõu- jaamas kaugemale alla viia ei saa. Me oleme jõud- nud 10000-kWt-ste üksuste juurde, kus on auru- tarvituse 4,1 kg auru/kWt. Sellega oleme teatud piirini jõudnud. Varemalt, kui meil olid väikesed agregaadid, siis suuremate üksuste installeerimise puhul aurukulu-kõver langes.

Et peremehelikkude otsust teha, peavad olema majanduslikud kalkulatsioonid ees, mis näitavad

piirid, aga kui piire ei ole, võite ka peremehelikult ekslikke otsusi teha.

Kus kasutada turvast ja kus kasutada põlevkivi? — See oleneb kohast, kus nad asuvad. Põlevkivi asub Kirde-Eestis, turbalademed mitmel pool üle Eesti, ja kui peate arvestama, kui kaugele on otstarbekohane vedada põlevkivi ja kui kaugele turvast vastavate kalkultatsioonide alusel, siis näete, et 200 km raadiusega piirkonnas tasub põlevkivi kasutamisele võtta. Kui suurendame põlevkivi vedu raudteel, kas siis üldse majanduslikult õieti talitame? — Siin tuleb mitmekülselt kalkuleerida. Ega seda ei saa nii võtta, et veame põlevkivi Tartu ja elektrienergia tuleb siis seal odavam. Peate arvestama sisseseaduga, mis seal on rajatud. Kui kõik kokku võtate, siis näete, et turvas omal kohal tuleb odavam, kui põlevkivi sinna veetult.

In s. M. R a u d: Põlevkivitööstusel on kahe- suguseid ülesandeid: varustada Eestit odava põletisega ja valmistada õli. Selleks, et anda Eestile põletist, on Eestis kolm põlevkivitööstust, kel see kohus otsekoheselt lasub. Osalt annab seda „Küttejõud“, osalt Port-Kunda, kuid Riigi põlevkivitööstus varustab kogu Eestis kõiki põletispõlevkivi vajajaid. Ajutiselt annab põlevkivi ka „Kiviõli“, kuid edaspidi langeb see kohustus täiel määral Riigi põlevkivitööstusele. Kohtla õlivabrikute võimsus areneb 250.000 t õlitoodanguni praeguse süsteemi juures, mille tõttu saame nii palju kolmandat sorti põlevkivi, kui tarvis läheb kütte jaoks. Seega on kolmanda sordi põlevkivi küsimus likvideeritud ja päevakorrast ära võetud.

Väide, et me veame ja müüme 3. sorti alla omahinna, ei pea paika. Igaüks teab, et raudtee veotariifid on mitmekesised ja mitmetes klassides; see on kogu maailmas nii.

Me teame, et kütteeaine väärtus on kalooriline väärtus. Näiteks põlevkivi I sort on 3500 kalooriline, II sort — 2800 ja III sort 2200 kalooriline. Selle järele peab hindki olema. Läbirääkimistel tähendati, et hind on madalam, kui keskmine omahind Kohtlas. See ei ole paikapidav. Riigi põlevkivitööstus on end seni renteerinud ja ta teeb praegu lepinguid 3. sordi peale 10 aastaks. Mis on teinud põlevkivi majanduslikuks põletiseks? — Ainult ökonoomialised kaalutlused.

Lõpetades pean sedasama märkima, mida ütleb lugupeetud härra Keltser, et põlevkivitööstusel on suur tulevik; tulevik seisab ees õlil, mis on ülemaailmeline produkt. Teine ülesanne on kohalik: anda odavat põletist; see on seni täitunud ja täitub edaspidigi. Seal on tarvis inseneride tööd; ma hindan inseneride kaastööd isiklikult kõrgelt ja katsun kõik teha, et enam inseneri rakendada sellele tööle. Sellepärast, vaatame tulevikku optimistlikult ja läheme põlevkivi edule vastu.

Lõppsõna.

J u h a t a j a T e e d e m i n i s t r i a b i
K. J ü r g e n s o n: Teine inseneripäev on lõ-

pule jõudmas. Me oleme kaks päeva töötanud, oleme töötanud hea eduga ja, pean ütleva, oleme kuulnud huvitavaid ettekandeid. Seepärast oleme tänulikud Eesti Inseneride Ühingu, ta juhatusega eesotsas, ja päeva korraldavale toimkonnale selle ilusa päeva korraldamise eest.

Samuti täname külalisi, kes on võõrsilt tulnud meie päeva austama. Täna veel neid, kes on vaevalt võtnud ettekandeid valmistada, mille põhjal meil oli võimalik põhjalikult kaaluda küsimusi, mis on elulisimad meie tehnika arengule ja loominguks meie kodumaal. Siin on toonitatud mitu korda, et meie oleme loojad, et meie loome. Mitu korda on toonitatud meie kõrget tahet ja meie suuri ülesandeid. Me oleme kokku tulnud, et midagi ühiselt teha. Me oleme näidanud, et meie oleme suutnud midagi teha ja et meie oleme üks ja ühine pere, inseneride, loojate pere, kuigi meil vahet tuleb seletamisi omavahel. Seda ühtlust on Teine inseneripäev kinnitanud ja suurendanud. Me ei ole hõljuvas ilmaruumis, vaid see maa, kus me elame on meie kodumaa; see on maa, kus me töötame, selle tulevikku me usume ja selle heaks me teeme tööd, et meie kodumaa saaks kasvada, et ta oleks täiuslik, ilus ja kultuurne maa.

Otsused.

Inseneripäeval võeti vastu järgmised otsused:

1. Eesti elektrifitseerimise kiire teostamine on hädavajalik rahva- ja energiamajanduse huvides.
2. Elektrifitseerimise teostamisel tuleb erilist tähelepanu pöörata põllumajanduslike ringkondade varustamisele elektrienergiaga ja linnade elanikkonna varustamisele majapidamise elektriga.
3. Elektrienergia tootmist tuleb teostada vee-, põlevkivi- ja turbajõujaamade koostööl, valides ehitamiseks majanduslikult eelistatavama ja üldiste huvidega kooskõlastatud kava.
4. Maa elektrifitseerimiseks on tarvilik luua elektrivõrk, mille kaudu varustatakse elektrienergiaga kõiki tarvitajaid nii linnades, kui ka tööstuskeskustes ja maa piirkondades.
5. Arvestades elektritehnika tähtsuse suure tõusuga viimastel aastatel ja Eesti inseneride vähesusega sel alal on tungivalt tarvilik peatselt avada elektrotehnika osakond Tehnikaülikoolis.
6. Nentides loodusvarade uurimise ja kasutamise organiseerimise elustavat mõju tehnilisele loominguks on soovitatav ka edaspidine areng selles suunas tehnika- ja majandusteadlaste kasulikul koostööl.

Edasi anda otsustati IK juhatusele ins. Schifferi ettepanekud:

- a) tööstuse vastutavate juhatajate,
- b) inseneride töölepingute,
- c) inseneride palgaolude ning
- d) vabakutseliste inseneride kohta.

Auramine Eesti vesikondadest.

Ins. K. Hommik, IK.

Auramist mõjutavaid tegureid vesikonnas on väga mitmesuguseid ja iga üksiku teguri mõju on niivõrd mitmekülgne, et selle täpne hindamine nõuaks sellekohaseid ulatuslikke uurimisi. Seepärast vesikonna auramissuuruste määramine säärast, et kõik võimalikud tegurid oleksid võetud arvesse täies ulatuses, näib praegu olevat lootusetu ettevõte. Alljärgnevas on püütud käsitleda vaid tähtsamaid mõjusid võimalikult lihtsal kujul, et oleks võimalik saada esialgset ettekujutust auramisest üksikuis vesikonnis teatavil ajavahe-
mikel.

Varem on vesikondade auramist käsitletud äravoolubilansi koostamisel.¹⁾ Sel korral määrati mitme aasta keskmine auramine võrrandist auramine = sademed — äravool ja auramine jaotati üksikuile aastale ja kuudele õhu täisniiskuse puuduse järele, sest keskmine auramine oli täisniiskuse kaudu määratav. Kui vesikonnas on alati niipalju niiskust, et auramine võib kesta lakkamatult, siis on auramise jaotamine õhu täisniiskuse puuduse järele põhjendatud. Kuival ajal on aga tihti pinnases niiskuse puudust ja siis oleneb auramine rohkem pinnase kui õhu niiskusest. Varem meil pole olnud käsitleda andmeid vesikonna pinnase niiskuse kohta; ainult viimase aja tähelepanekud lubavad teatud ajal ja tingimustel määrata vesikonna pinnaseniiskuse küllastuspiiri. Seetõttu avaneb võimalus auramist jaotada täpsemalt, kuna teatud ajavahemiku järele, mille kohta on teada pinnase niiskuse määr — saab kontrollida seda jaotust.

Et saada ettekujutust vesikonna auramise ja veetagavarade muutumise absoluutsuurustest, on püütud kasutada võimalikult täpsaid mõõteandmeid.

Sademetehulga määramise täpsus oleneb peamiselt sadememõõtjate võrgu tihedusest, mõõteanumate ehitusest, asetusest ja vaatlusandmete ümbertõttamisviisist. Uurimised on kindlaks teinud, et sadememõõtjaga mõõdetud lumisademetehulk saadakse alahinnatult. Brooks²⁾ väidab, et lumikatte veesisaldus on ca 17% võrra suurem kui sademete mõõtmisel Nipher'i kaitsme kasutamisel saadakse ja 40% võrra suurem kui kaitseta mõõtmisel saadakse. V. V. Korhonen³⁾ leiab Soome oludes samuti, et tuule eest kaitstud kohtades lumikatte veesisaldus on 17% võrra suurem kui samas kohas sadememõõtjaga määratud lumevee hulk; ja kui võrdluseks oleks kasutatud

tuule eest vähem varjatud vaatluskohti, võinuks vahe olla suuremgi.

A. Sirén⁴⁾ on 13 kohas võrrelnud lumikatte veesisaldust Nipheri kaitsmega varustatud sadememõõtja abil saadud andmetega ja on leidnud, et sadememõõtjad näitavad keskmiselt 28% võrra lumisademeid vähem tegelikust hulgast. Sirén toob ka vaatluseandmeid laiema maa-ala lumikatte mõõtmisest, et tulemusi võrrelda lumikatte mõõtmistulemustega statsionaarsetes vaatluskohtades, ja neist selgub, et statsionaarsetes vaatluskohtades on olnud lund veidi vähem kui ümbruskonnas.

Arvestades eeltoodud olen tõelike lumisademetehulga leidmiseks kõiki lumisademetehulga mõõteandmeid suurendanud 20% võrra.

Äravoolu arvutamise täpsus oleneb vooluhulgakõvera täpsusest. Vooluhulgakõvera üldiselt ei ole ühemõtteliselt tuletatav veejuhtmeis esinevate muutuvate takistuste tõttu, nagu jääkate, jääummistised, jõe taimestik, järve ja harujõgede paisutused jne. Olles teadlik äravoolu hindamist mõjutavate tegurite kaalus, olen püüdnud käsitleda ainult nende jõgede äravoolu, kus on olemas küllaldane arv mõõteandmeid nende tegurite hindamiseks või kus olukord vooluhulgakõvera määramiseks on lihtne.

Vesikonna auramise hindamiseks on olulise tähtsusega tunda äravoolu; viimane on tingitud teatava perioodi sademest. Äravoolu leidmiseks on tarvitatud äravoolugraafikut ja selles graafikus on nn. kuivjooonte abil eraldanud sademetest tingitud äravoolu kuude viisi (välja arvatud lumisademetega kuud, kusjuures kogu talv on võetud üheks sadudeperioodiks); kuivjooontevahelised äravoolugraafiku osad on planimeetreeritud. Planimeetreerimisel saadud suurused kujutavad äravoolu, mis on põhjustatud ainult selle perioodi sademest. Seda äravoolu nimetame absoluutseks äravooluks.

Teades sademetehulka ja vastavat absoluutset äravoolu, võib asuda vesikonna auramisküsimuse käsitlemisele.

Auramist mõjutavatest teguritest olgu nimetatud vaid tähtsaimaid: sademed, nende jaotus ja intensiivsus, täisniiskuse puudus, tuul, temperatuur, päikese kiirgessoojus, pinnase füüsilised omadused, taimkate ja maapinna reljeef.

Maapinnale sattunud sademetest voolab osa ära ja see osa ei saa auramist mõjutada. Äravoolu suurusele mõjuvad pinnase füüsilised omadused ja maapinna reljeef; kui äravoolamine toimub kiirelt maa pinda mööda (tihedad pinnased), siis vee

¹⁾ K. Hommik. „Äravoolubilansist Eesti vesikondades.“ Tehnika Ajakiri nr. 1/2, 1934.

²⁾ Charles F. Brooks. Need for Universal Standards for Measuring Precipitation, Snowfall and Snow Cover. Association Internationale d'Hydrologie Scientifique Bulletin Nr. 23, Riga 1938.

³⁾ V. V. Korhonen. Untersuchungen der Schneedecke und der Schneemiederschläge in Finnland. V Hydr. Konf. d. Balt. Staaten Finnland, 1936.

⁴⁾ A. Sirén. Bestimmung des Wasserwertes der Schneedecke. V Hydr. Konf. d. Balt. St. Finnland, 1936.

osakestel on vähem aega aurumiseks, ja ümberpöörduvalt, aeglaselt põhjaveena äravoolav vesi niisutab pinnast, seega soodustades auramist.

Absoluutse äravoolu lahutamiseks sademest on eemaldatud äravoolamist mõjutavate tegurite mõju auramisele. Järelejäänud sademeteosa läheb peamiselt pinnaseniiskuse tekitamiseks, mille arvel toimub vesikonna auramine. Osa sademest jääb peatuma taimestiku pinnale ja aurub seal ilma maapinnale sattumata; selle arvel tuleb pinnaseniiskust vähendada. Auramise rohkuse määravad meteoroloogilised tegurid, eriti täisniiskuse puudus, kuna sellest oleneb auramise piir. Kui lähedale oma võimalikule piirile auramine tõuseb, oleneb pinnase niiskuseolukorrast. Need kaks suurust — täisniiskuse puuduse määr ja pinnaseniiskuse määr on tähtsaimaid mõjureid, millest oleneb vesikonna auramine.

Kui pinnas on niiskusest küllastunud, siis vesikonna auramine on lihtsalt proportsionaalne täisniiskuse puudusele, aga kui pinnas on niiskusest küllastumata, siis küllaldase täisniiskuse puuduse juures aurab ära kogu niiskus, seega auramine on proportsionaalne pinnase niiskusele.

Vesikonna auramise valemi kuju on valitud Oldekopi ⁵⁾ järgi:

$$V = \alpha d \operatorname{tg} h \frac{R}{\beta d} \dots \dots \dots 1,$$

kus V on vesikonna auramine, d — täisniiskuse puudus, R — pinnase niiskusus, α ja β — koefitsiendid ja $\operatorname{tg} h$ — hüperboolse funktsiooni tangens.

Oldekop tarvitab pinnase niiskuse (R) auramise asemel sademete summat ja koefitsient $\alpha = \beta$. Oldekopi valem on mõeldud arvutamiseks küllalt pikas ajavahemikus (aasta või mitme aasta keskm.), mille kestel mitmesugused mõjud vastastikku kompenseeruvad. Kuid lühikese ajavahemiku (päeva, nädala jne.) auramist ei saa sademetehulga kaudu arvutada, sest sademete puuduses ei tarvitse auramine puududa, kuigi seda Oldekopi valemist järeldub.

Käesolevas on katsutud arvutada auramist suve kuudel $5 \div 10$ päeva summade kaupa valemist:

$$V_n = nd \operatorname{tgh} \frac{S_n - \bar{A}_{on} + \Sigma R}{30 d} \dots \dots \dots 2,$$

kus V_n on n päeva auramise summa mm, d — n päeva keskmine päevane täisniiskuse puudus, $S_n - \bar{A}_{on}$ — n päeva sademetesumma (S_n) ja nendest sademetest tingitud äravoolu (\bar{A}_{on}) vahe ehk teataval n -päeval ajavahemikul pinnaseniiskuse hulka jäänud sademeteosa. ΣR pinnaseniiskuse hulk ajavahemiku alul, s. t.

$$\Sigma R = \Sigma (S - \bar{A}_o - V).$$

Valem 2 on täiesti analoogiline valemiga 1.

Koefitsientide α ja β määramisel on toimitud järgmiselt: on võetud kaks äärmist juhtumit, mil

⁵⁾ Sammlung von Arbeiten ausgeführt von Studenten am meteorologischen Observatorium zu Dorpat, Band IV — 1911. Dorpat, lhk. 154.

auramise valem peaks maksvaks jääma; üks juhtum, kui pinnas on niiskusest küllastatud; siis $\operatorname{tg} = 1$ ja $V_n = \alpha nd$; teine juhtum: ajavahemikus puuduvad sademed, ajavahemiku alul aga pinnas oli niiskusest küllastatud. Võtame mõlemad ajavahemikud vegetatsiooni ajal. Esimesel juhtumil toimub auramine maksimaalselt nii maapinnalt kui ka taimede transpiratsiooni kaudu, teisel juhtumil toimub auramine ainult taimede transpiratsiooni kaudu, sest maapind on mõne päevaga kuivanud ja kapillaarsuse puudumisel jääb maapinna auramine ära. Parameetrite leidmiseks peavad olema teada maapinna auramise ja taimestiku transpiratsiooni suurused. Kahjuks meil puuduvad uurimised ja neid tuleb tuletada mujal toimitud katsetest.

Nomals ⁶⁾ on Rikatševi aurutajaga auramist mõõtnud Riia lähedal soos pinnalähedase põhjavee kõrguse juures ja on saanud juuni- ja juulikuude auramise summad 1937. a. 157 ja 97 mm, täisniiskuse puuduse juures 6,2 ja 3,6 mm; seega

$$\alpha_1 = \frac{157}{30 \times 6,2} = 0,90 \quad \text{ja} \quad \alpha_2 = \frac{97}{31 \times 3,6} = 0,87.$$

Kuna sootaimestiku transpiratsioon on tõenäoliselt vähem keskmisest vesikonna taimestiku transpiratsioonist, siis on võetud $\alpha = 1$.

Ka auramise mõõtmistest Grimnitsi ⁷⁾ järel võib tuletada, et $V_n = nd$. Sellest võib järeldada, et küllaldase niiskuse puhul auramise rohkus on võrdeline õhu täisniiskuse puudusega.

Parameetri β leidmiseks on võetud olukord, kus pinnaseniiskuse küllastus seisukorrale järgneb kuiv aeg; sel puhul lakkab auramine maapinnalt ja jääb ainult taimede transpiratsioon. Engler ⁸⁾ väidab enda ja Ebermayer'i poolt korraldatud katsete alusel, et taimkatteta pinnase auramine on lagedal maastikul 3 korda suurem kui tiheda metsa all. Intensiivse vegetatsiooni ajal on kogu vesikonna maapind auramise eest varjatud ja maapinnalt aurav osa oleks seega $\frac{1}{3}$ kogu auramisest. Engler mainib auramise suuruse metsaaluselt maapinnalt 123 mm-le, kogu auramise juures 423 mm; seega on transpiratsioon $\frac{2}{3}$ kogu auramisest.

Parameeter β määramiseks, nagu öeldud, on võetud kuiv perioodpikkusega 30 päeva; praktiliselt on teada, et meie oludes arenenud juurkavaga taimestiku transpiratsioon küllaldase pinnaseniiskuse puhul selle aja kestel veel ei kannata, küll lakkab auramine maapinnalt. Keskmistes meie oludes, s. o. täisniiskuse puuduse juures 3,3 mm päevas, oleks auramine sel ajavahemikul $\frac{2}{3} \cdot 30 \cdot 3,3 = 66$ mm. Võttes pinnase küllastusniiskuseks perioodi alul samuti keskmiste olude

⁶⁾ P. Nomals, Die Verdunstung in einem Hochmoor. VI Baltische Hydrol. Konf. Deutschland 1938.

⁷⁾ H. Bindemann, Die Verdunstungsmessungen der Preussischen Landesanstalt für Gewässerkunde auf und an dem Grimnitzsee und am Werbellinsee bei Joachimstal in der Uckermark. Berlin 1921.

⁸⁾ Engler, Einfluss des Waldes auf dem Stand der Gewässer. Zürich 1919.

kohaselt 100 mm, leiame proovimise teel $\beta=30$, nagu nähtub 10-ne päeva kaupa tehtud arvutusest.

$$V_{10} = 10 \cdot 3,3 \operatorname{tgh} \frac{100}{30 \cdot 3,3} = 25,1 \text{ mm};$$

$$V_{20} = V_{10} + 10 \cdot 3,3 \operatorname{tgh} \frac{100 - V_{10}}{30 \cdot 3,3} = 46 \text{ mm ja}$$

$$V_{30} = V_{20} + 10 \cdot 3,3 \operatorname{tgh} \frac{100 - V_{20}}{30 \cdot 3,3} = 62,7 \text{ mm} \cong 66 \text{ mm.}$$

Seega auramise valemis (2) võib võtta $\alpha=1,0$ ja $\beta=30$.

Senises arvutuse käigus pole aga arvesse võetud iga sademeperioodi järele taimestiku pinnale jäävat ja sealt auruvat vett. Engler'i järgi jääb 11,8% (metsas 14,5%) sademeist taimestiku pinnale ja aurub sealt maapinnale sattumata. Et tabada Engleri protsenti, on suurust $S-\bar{A}_0$ vähendatud 15% võrra. Sellega auramise valem muutub järgmiseks:

$$V_n = nd \operatorname{tgh} \frac{0,85(S_n - \bar{A}_{0n}) + \Sigma R}{30 d} + 0,15(S_n - \bar{A}_{0n}) \dots \dots \dots 3.$$

Väljaspool vegetatsiooniga lakkab taimekatte transpiratsioon; ja vastavalt sellele peaks vähenema ka vesikonna auramine. Kuid teiselt poolt taimede lehestiku katva mõju puudumisel kasvab päikese kiirge ja tuule mõju maapinna auramisele. Eelpool oli öeldud, et maapinna auramine küllaldase niiskuse juures on kaetud pinnase puhul $\frac{1}{3}$ kogu auramisest ja katmata pinnase puhul $\frac{3}{3}$ kogu auramisest; kuna väljaspool vegetatsiooniga taimede kattev mõju ikkagi jääb osaliselt püsima, siis on sel ajal maapinna auramismääraks võetud $\frac{\frac{1}{3} + \frac{3}{3}}{2} = \frac{2}{3}$ maksimaalsest võimalikust auruvusest. Sel puhul tuleks auramise võrrandi koefitsientidest α ja β arvesse võtta vaid 67%. Kuna aga väljaspool vegetatsiooniga on pinnases niiskust alati külluses, siis toimub sel perioodil auramine olenevalt õhu täisniiskuse puudusest ja vesikonna auramist oktoobrikuu algusest kuni aprilli lõpuni võiks arvutada lihtsa valemi järele:

$V_{X-IV} = 0,67 n d$, kus n endiselt tähendab ajavahemiku pikkust päevades ja d päeva keskmist täisniiskuse puudust.

Septembrikuus, kus taimestiku mõju pole veel lõppenud, on auramine arvatud nagu vegetatsioonialgi ja on korrutatud koefitsiendiga 0,85 kui keskmisega 1,0 ja 0,67-st. Ka maikuu pole taimkate veel täiel määral arenenud, kuid nõrga taimkatte tõttu on maikuu tugeval insolatsioonil suur mõju; seepärast on maikuu auramine arvatud sarnlevalt vegetatsioonigaegse auramise arvutusele.

Vastavalt ülaltoodud põhimõtetele on arvatud auramine Leiva jõe, Pärnu jõe, V. Emajõe ja Võhandu jõe vesikondades.

Õhu täisniiskuse puudus on Leiva jõe vesikonna kohta arvatud Tallinna meteoroloogijaama andmeil, neid vähendades 10% võrra. Pärnu jõe vesikonna täisniiskuse puudus on arvatud muutmatult Olustvere meteoroloogijaama andmeil. V. Emajõe ja Võhandu jõe vesikonna täisniiskuse puudus on arvatud Võru jaama andmeil; Võru andmeis puuduvad aastad aga on V. Emajõe kohta võetud Tartu meteoroloogijaama andmeil.

Auramise arvutust saab kontrollida sel teel, et sademete ja äravoolu kaudu on võimalik ette määrata teataval ajal pinnase niiskuse hulka, millega peab ühtuma auramise arvutamise alusel leitud pinnase niiskusehulk (ΣR).

Vaadeldes Leiva jõe ja Pärnu jõe äravooluandmeid, näeme, et $S-\bar{A}_0$ oktoobri- ja novembrikuus on õige väike, sademete rohkusest hoolimata. Sellest tuleb järeldada, et pinnas oli mainitud kuudel küllastunud niiskusega, kuna kõik sademed voolasid maha, välja arvatud väike osa, mis kulus auramisele. Pinnase niiskusemahtu nimetatud vesikondades on võimalik leida, kui vaadelda 1938. a. suve lõppu, mil pinnase niiskus pidi olema lähedane nullile, sest juba eelmisel sügisel väheste sademete tõttu jäi pinnas küllastamata ja järgneva suvi oli sademetevaene, seega kuni septembrikuuni ei olnud väheste sademete tõttu mingisugune niiskuse kogunemine võimalik. Oletades, et auramine sügiskuudes oleneb ainult täisniiskuse puudusest valemi kohaselt $V=0,67 D$, võis septembrikuus pinnase niiskust koguneda umbes 8 mm. Oktoobrikuu sademete summast 129,3 mm voolas ära 48,8 mm. Ülejäägist 78,8 mm auras ära umbes 13 mm, järele jäi 65,5 mm pinnaseniiskuse näol. Oletades, et pinnase niiskusehulk kuivperioodi lõpul oli 10 mm, leiame küllastatud pinnase niiskuse hulga Leiva j. vesikonnas 10 mm + septembrikuu niiskuse juurdekasv 8 mm + oktoobrikuu niiskuse juurdekasv 66 mm, kokku 84 mm, sest järgneva novembrikuu sademed voolasid ära ilma järelejäägita. Samasuguste kaalutluste alusel võib Pärnu jõe vesikonna pinnase küllastusniiskuse hulka määrata umbes 90 mm-le. Siit võib järeldada, et auramisest osavõttev pinnaseniiskus hulk (ΣR) võib sügisel Leiva jõe vesikonnas tõusta 84 mm-le ja Pärnu jõe vesikonnas umbes 90 mm-ni, ja mitte enam; need arvud on küllalt tõenäolised, sest kõik oletused nende saamiseks on tehtud väikeste suuruste osas. V. Emajõe ja Võhandu jõe vesikonnas säärane kontroll ei ole võimalik, sest neis vesikonnis igal sügisel sademete hulgad ületavad tunduvalt äravooluhulki; vahe lähed, peale väheste auramise, pinnase niiskuseks, kuna küllastatud olukorda nendes vesikondades peaaegu ei tekigi.

Juurdelisatud tabelis on esitatud äravoolubilansi tulemusena auramise ja pinnase niiskusemäärad Leiva jõe, Pärnu jõe, V. Emajõe ja Võhandu jõe vesikondades. Tabelist nähtub, et Leiva jõe vesikonnas pinnaseniiskus on igal sügisel küllastatud seisukorras, välja arvatud 1937. a., mil pinnase niiskusemäär tõusis vaid 52 mm-le.

Aastad	Äraauremäärad V mm								Pinnase niiskusemäärad R mm							
	XII-IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII-VI	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Leiva jõe vesikond (Pirita j. parem haru)																
1928	47,8	38,0	48,0	63,0	41,6	33,9	17,6	6,9	22,7	28,1	43,6	58,8	91,5	87,1	83,5	84,0
1929	52,8	48,7	47,0	57,2	61,5	34,0	17,8	5,6	82,9	51,0	31,6	53,7	59,6	65,8	68,3	81,2
1930	63,0	66,5	46,0	45,5	49,0	34,6	15,5	11,7	64,3	56,2	21,8	22,6	96,6	90,0	90,6	91,1
1931	47,2	47,5	48,7	49,0	49,0	41,6	20,3	8,3	51,7	40,0	31,3	26,3	31,9	79,9	77,6	72,0
1932	53,1	37,4	47,0	54,5	52,5	39,9	13,9	8,8	20,5	39,4	34,5	24,1	47,8	64,8	77,3	77,1
1933	53,2	40,6	30,0	52,5	56,6	33,1	14,0	9,6	52,8	30,6	13,6	26,9	71,5	58,8	76,7	91,3
1934	65,9	56,0	48,0	62,0	64,0	38,6	16,2	12,3	40,8	50,3	23,6	82,5	48,8	45,5	83,1	87,2
1935	58,2	35,0	43,0	61,0	45,8	38,2	16,6	9,2	46,1	21,0	22,2	40,9	83,5	69,5	70,0	70,0
1936	47,0	43,6	46,0	73,4	62,7	39,0	12,1	9,4	40,1	48,0	20,7	43,0	49,5	72,3	73,3	72,9
1937	57,2	43,0	42,0	47,7	40,0	34,0	15,4	6,9	28,6	23,0	18,0	26,8	23,9	43,0	39,1	51,9
Keskm.	54,5	45,6	44,6	56,6	52,3	36,7	15,9	8,9	45,0	38,8	26,1	40,6	60,5	67,7	73,9	77,9
Pärnu jõe vesikond (Oreküla pr.)																
1924	38,6	53,0	53,0	58,5	56,0	37,8	13,0	8,6	74,7	35,0	38,7	33,2	66,3	89,6	86,8	74,7
1925	64,4	68,0	60,8	64,5	48,0	30,8	13,9	9,0	85,6	48,2	60,2	39,7	58,3	89,0	106,6	108,3
1926	29,6	45,6	50,0	53,0	55,6	34,1	9,8	7,6	34,1	26,1	23,1	24,9	54,7	63,3	103,4	133,3
1927	33,4	40,3	85,0	103,0	75,0	31,6	16,4	5,6	135,7	160,4	121,5	61,9	65,5	72,9	92,5	94,6
1928	56,9	26,0	43,0	54,5	54,6	34,4	16,6	7,0	7,4	13,0	26,5	41,6	75,8	77,7	80,8	88,0
1929	53,6	58,5	49,7	61,0	65,5	30,6	7,5	18,7	62,6	35,5	29,8	44,6	37,4	44,0	82,5	79,4
1930	69,0	77,2	55,7	75,5	49,0	32,5	15,0	8,6	59,1	56,1	24,8	52,1	93,7	89,2	109,1	117,3
1931	56,7	33,0	48,5	56,0	54,0	36,5	19,3	9,8	19,1	15,4	26,9	29,8	34,5	63,2	90,9	88,0
Keskm.	50,3	50,2	55,7	65,7	57,2	33,5	13,9	9,4	59,8	48,7	43,9	41,0	60,8	73,6	94,0	97,9
V. Emajõe vesikond (Telliste pr.)																
1922	63,0	49,0	73,5	57,5	55,7	33,1	12,1	5,2	37,9	28,6	57,8	38,6	49,2	31,8	53,9	66,0
1923	56,3	48,0	64,0	70,0	53,7	37,4	16,4	10,1	36,5	31,8	52,8	34,4	46,8	53,0	92,8	131,7
1924	41,7	57,3	55,5	72,3	75,8	42,8	21,2	7,0	83,9	35,3	31,4	46,4	63,2	99,7	97,3	116,1
1925	63,0	91,0	77,0	86,0	45,3	27,0	14,7	9,0	158,6	103,9	96,8	69,9	125,7	165,0	176,9	183,5
1926	50,6	93,0	116,0	74,0	52,8	5,6	11,4	7,8	232,1	148,1	78,5	35,0	35,1	55,8	86,8	100,0
1927	66,8	58,5	77,0	67,0	64,0	38,6	16,2	7,6	69,8	82,7	58,4	26,1	45,4	57,7	70,3	71,3
1928	59,3	37,0	62,0	86,5	54,2	34,1	12,9	3,4	6,5	17,7	75,5	78,8	110,0	131,6	137,0	168,2
1929	40,4	102,0	77,5	77,5	68,0	31,8	19,9	9,0	160,6	90,5	92,6	57,8	48,2	48,2	76,7	108,1
1930	91,6	118,0	72,0	93,8	70,5	42,0	16,9	10,5	113,3	81,8	30,2	69,6	90,7	70,8	94,6	107,9
1931	56,0	55,5	63,4	67,6	64,4	39,0	18,0	9,8	58,3	28,2	41,0	33,2	53,1	56,7	78,9	86,7
Keskm.	58,9	70,9	73,8	75,2	60,4	36,1	16,0	7,9	95,7	64,9	61,5	49,0	66,7	77,0	96,5	113,9
Võhandu jõe vesikond (Himmiste pr.)																
1924				73,2	65,0	41,3	21,2	7,0				46,8	47,5	77,8	65,7	91,2
1925	62,9	87,0	75,0	87,0	45,3	27,0	14,7	9,0	131,9	91,8	93,1	71,0	112,7	136,7	146,0	164,1
1926	50,6	93,0	110,0	77,0	48,0	28,9	11,4	7,8	206,5	130,2	82,6	39,9	27,9	33,4	71,2	107,5
1927	66,8	57,8	72,0	79,0	65,0	36,5	16,2	7,6	83,5	77,0	51,1	33,1	45,8	49,5	110,8	124,5
1928	59,3	65,0	60,0	77,0	53,0	34,1	12,9	3,4	53,8	51,0	64,6	57,1	82,7	105,6	88,5	109,1
1929	40,4	54,3	60,5	68,2	60,0	32,4	19,9	9,0	56,2	28,9	51,1	48,2	41,3	50,4	80,6	88,9
1930	91,7	109,0	61,7	98,0	73,0	43,0	16,9	10,5	91,3	71,9	24,8	79,5	124,2	83,9	105,4	162,8
1931	56,0	88,1	82,5	92,5	68,0	42,0	18,0	9,8	126,0	62,3	66,2	56,5	56,5	72,5	82,6	93,7
Keskm.	61,1	79,2	74,5	81,5	59,5	35,6	16,4	8,0	107,0	73,3	61,9	54,0	67,3	76,2	93,8	117,7

Pärnu jõe vesikonnas peaks otseselt sademete hulkade ja äravooluhulkade järgi otsustades kõigil tabelis toodud aastail novembrikuu lõpus pinnase niiskus olema küllastatud olukorras ja arvutuse teel leitud novembrikuu pinnase niiskusehulgad ongi enam-vähem kooskõlas Pärnu jõe vesikonna kohta määratud pinnase küllastusniiskusega.

V. Emajõe ja Võhandu jõe vesikonna pinnase küllastusniiskuse mahtu pole võimalik arvutada ainult sademetehulkade ja äravooluhulkade kaudu teadmata auramist, sest pinnase küllastust tekib siin suurema mahu tõttu harva ja aeglaselt pika sademeterohke perioodi kestel, küll on aga vahenditult sademetehulkade ja äravooluhulkade andmeist näha, et 1925. a. novembri lõpus pidi olema nii V. Emajõe kui ka Võhandu jõe vesikonna pinnase niiskus küllastuse lähedal; auramise arvu-

tuse alusel saame pinnase küllastusniiskuseks seal sel ajal umbes 180–200 mm.

Järelduse na käesolevast auramise arvutusest tuleb märkida, et esitatud vesikondadest kuuluvad Leiva jõgi ja Pärnu jõgi pinnase niiskuse suhtes ühte tüüpi, kus pinnase niiskus peaaegu iga sügise küllastub; teise tüüpi kuuluvad V. Emajõe ja Võhandu jõgi, kus pinnase niiskus küllastuse piirini nähtavasti ei tõusegi. Seega teise tüüpi vesikonnad evivad suuremat pinnase niiskuse mahtu, mis on taimekasvatuse suhtes äärmiselt tähtsusega, sest auramine on seal suurem, kus niiskus on rohkem; ja seal, kus maapind on taimestikuga kaetud, toimub auramine peamiselt transpiratsiooni kaudu ja seetõttu taimestiku kuivmassi produktioon võib olla suurem.

Bilansitabelitest selgub veel, et Pärnu jõe vesikonnas

kond on kaotanud 1926., 1928. ja 1931. a. kevadel suurema osa oma pinnaseniiskusest. Sellele nähtusele oli tähelepanu juhitud juba äravoolubilansi koostamisel ja hiljem suurvete reguleerimisküsimuste käsitlemisel.⁹⁾

Olgu siin kohal veel kord mainitud külma läbi ülestõstetavate veemasside mõju kevadise äravoolu suurusele ja pinnaseniiskuse hulgalet. Katsed Vao oja vesikonnas 1939. a. jaanuaris näitavad, et külmunud pinnase veemahu-protsent oli mineraalpinnase proovides üle 70; kui oletada, et enne külmumist oli pinnase niiskuseprotsent 40, siis iga 10-ne sentimeetri külmumissügavuse kohta oli 30 mm vett üles tõstetud. Kui pinnase sulamine kevadel toimub kiirelt, siis see ülestõstetud vesi ei saa tiheda külmunud kihi tõttu pinnasesse tagasi valguda, vaid voolab pinda mööda jõgedesse.

Kui kevadine lumesulamine jääb hiljaks (aprilli teisele poolele), siis satub see ühte kiire pinnase-

⁹⁾ K. Hommik „Suurvete reguleerimisest“, Tehnika Ajakiri nr. 9/10, 1936.

sulamisega ja võib tekitada katastrofaalset suurvett (1931. a. suurvesi), sest külma läbi üles tõstetud ja äravoolav vesi võib moodustada kuni 50% kogu suurvee-kubatuurist, nagu see selgub ka käesoleva auramise käsitle alusel koostatud äravoolubilansi tabelist.

K. HOMMIK: VERDUNSTUNG ESTLÄNDISCHER NIEDERSCHLAGSGEBIETE.

Verfasser schlägt vor, die Verdunstung eines Niederschlagsgebietes nach der Bodenfeuchtigkeit, sowie nach dem gesättigten Luftfeuchtigkeitsfehlbetrag unter Benutzung der Oldekopschen Verdunstungsformel zu bestimmen.

Die Auswertung der Verdunstungswerte einiger Niederschlagsgebiete zeigt, dass diejenigen der Flüsse Leiva und Pärnu zu einem Typus, diejenigen des Wõhandu und V.-Emajõgi zu einem anderen gehören. Beim ersten Typus wird die gesättigte Bodenfeuchtigkeit mengenhaft mit ca 80–90 mm und zwar jeden Herbst erreicht; beim zweiten Typus stellt sich der gesättigte Zustand durch die Feuchtigkeit der Herbstmonate gewöhnlich nicht ein, wobei die Feuchtigkeitskapazität 180–200 mm erreicht.

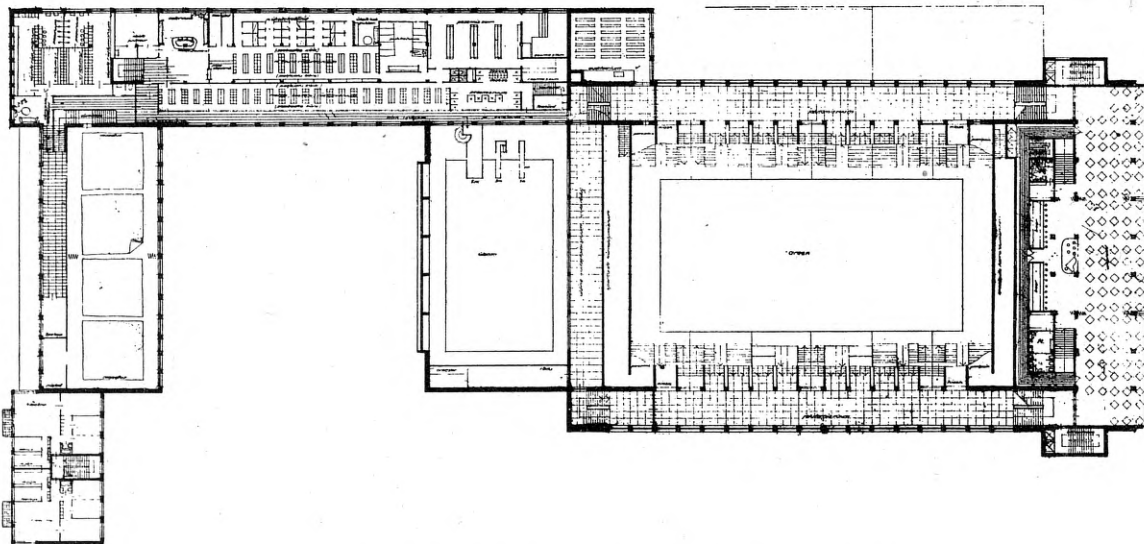
Kehakultuurihoone eelprojektide võistlus.

Arh. K. Bõlau, EAÜ.

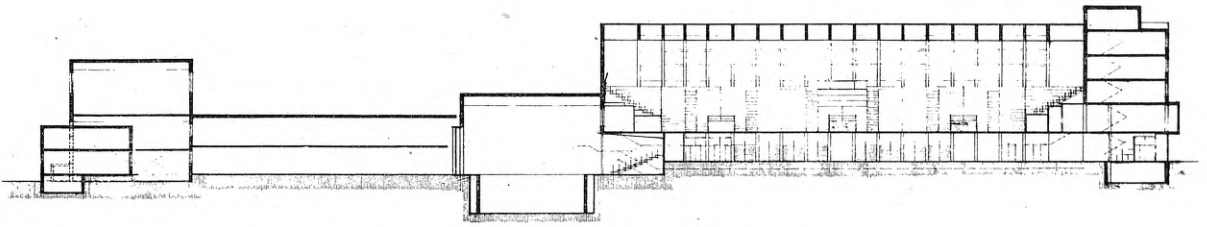
1938. a. sügisel kuulutas vastav sihtasutus „Kehakultuurihoone“ eelprojektide võistluse välja, millest osa võtta võisid Eesti, Leedu, Läti ja Soome arhitektid; pealeselle kutsuti honoraari eest osa võtma arh-id Lindegrén ja Jäntti Helsingist ja dr. techn. Ostfeld, Kopenhaagenist.

Kehakultuurihoone püstitamiseks ettenähtud plats, nn. Falkspark, Toompuiestee ääres pole kuigi soodus hoonestuskrunt monumentaalsema hoone ehitamiseks, kuna ta on õige sügav ja suhteliselt kitsas. Selle tõttu on paratamatu teatav masside ešeloneerimine sügavusse. Raskusi tekitab samuti Toompuiestee mitmesuunalisus ja Falkspargi lõikumine Toompuiestee ga terava nurga all.

Kehakultuurihoone peab võistlustingimuste kohaselt sisaldama: suurt võistlussaali areeniga 20×40 m ning pealtvaatajate tribüünidega kokku 4500 inimesele; aktiivsportlaste rõivastusruume 300 inimesele ühes pesemisruumidega; treeniruumide töstjatele, poksijatele ja maadlejatele; normaalvõimlat vastavate rõivastusruumidega; ujumishalli 14×25 m basseiniga ning pealtvaatajate tribüüniga kokku 500 inimesele; sauna 200 kasutajale soome- ja roomasauna osakondadega ja puhkeruumidega (eriti keerukaks osutus just sauna ja ujula kompleks sisemiste ühenduste poolest läbi üldise vestibüüli); umbes 1000 m² põrandapinnaga büroo- jms. ruume; ametnike elukorte-



Joon. 1. „Seljavõit“, I auhind. 2. kord. Plaan 1 : 1000.



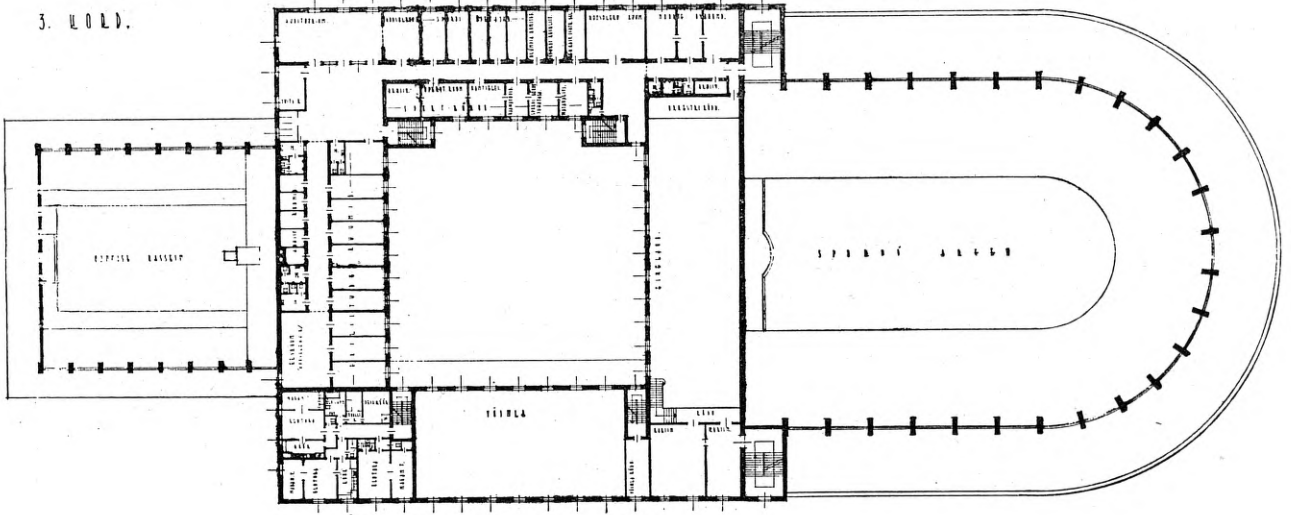
Joon. 2. „Seljavõit“, I auhind. Pikilõige 1 : 1000.

reid; einelauaruum 500 kliendile köögiga ja muude majandusruumidega. Kubatuuri ülemmääraks oli üles seatud 100.000 m³, mille saavutamine polnud eriti raske.

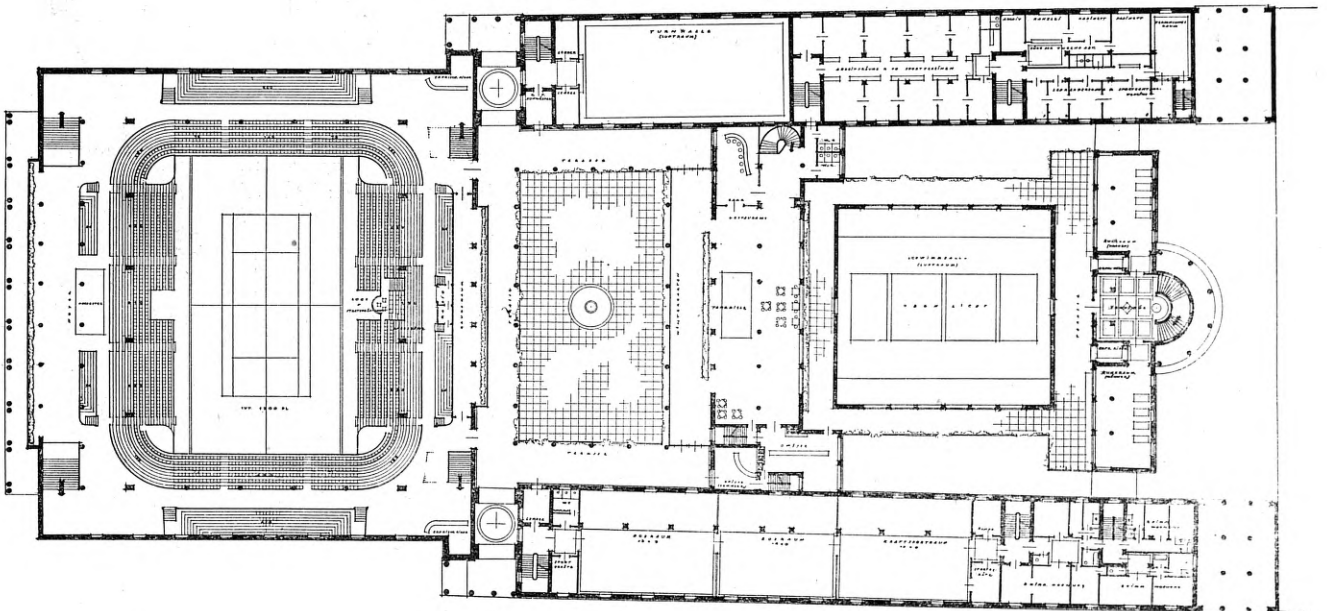
Hoolimata meie olude kohta rekordilistest auhindadest — 4000, 3000, 2000 ja 1500 krooni — oli osavõtt võistlusest võrdlemisi väike: kõigest 9 tööd; see on seletatav peamiselt ülesande erakordsuse ja keerukusega. Ka oli soome arhitek-

tidelt kuulda, et soome olude kohaselt pidanuksid auhinnad olema vähemalt kaks korda suuremad!

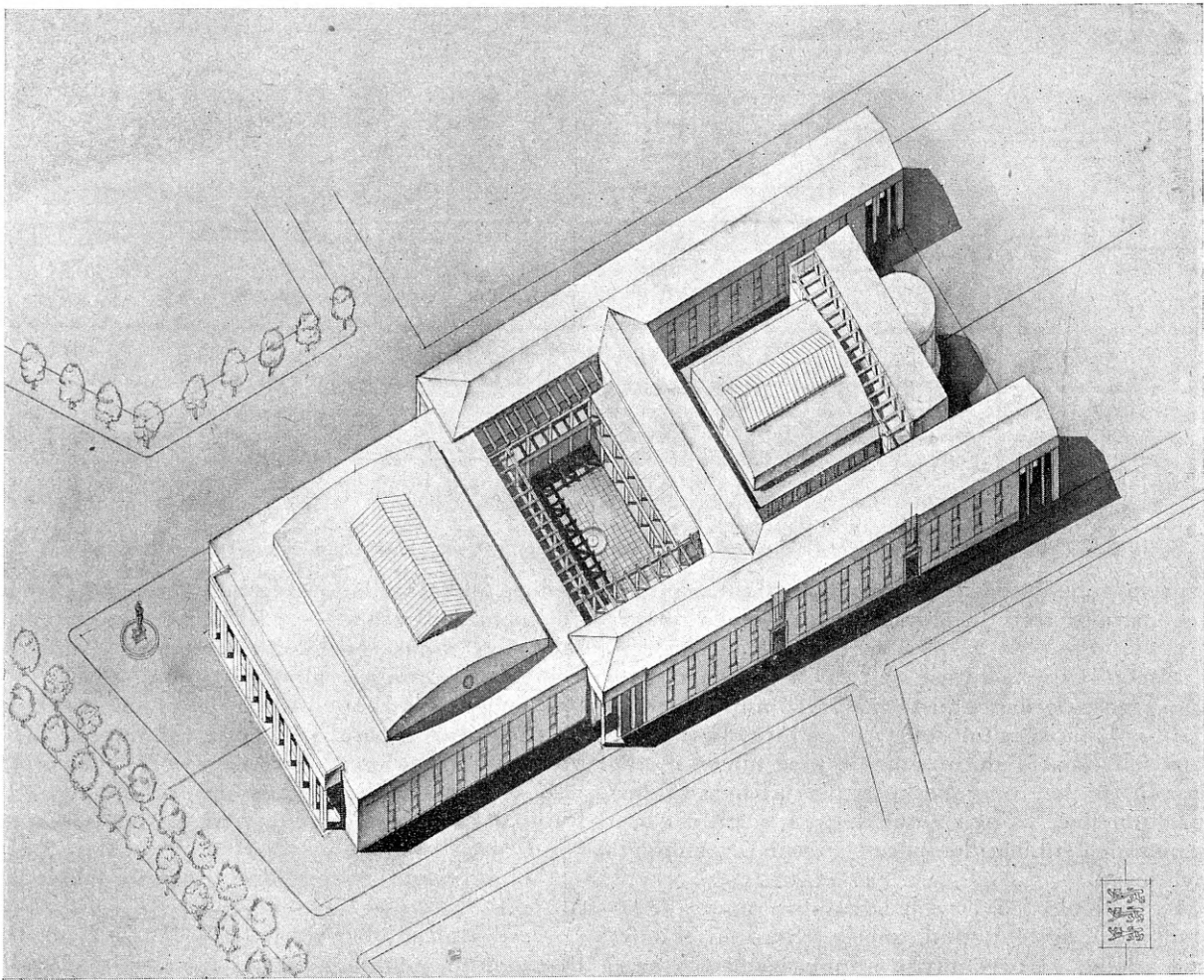
Kehakultuurihoone eelprojektide võistluse žürii koosseisus: riigisekretär K. Terras, V. Prii, ins. P. Sisask, rootsi arhitekt prof. P. Hedquist ja arhitektid Edg. Kuusik, J. Ostrat ja K. Bõlau, istungitel 20., 24. ja 25. aprillil 1939. a. vaatas võistlusprojektid läbi ja otsustas järgmist:



Joon. 3. „Siseõu“, II auhind. 3. kord. Plaan 1 : 1000.



Joon. 4. „Kolm Kuld Lõvi“, III auhind. 1. kord. Plaan 1 : 1000.



Joon. 5. „Kolm Kuld Lõvi“, III auhind. Isomeetriline vaade Toompüestest.

Esimesel vaatluskäigul kõrvaldati vormilistel põhjustel 3 tööd.

Teisel vaatluskäigul silmanähtavaid alaväärtuselisi töid ei leitud.

Järelejäänud tööde ülevaatusel zürri otsustas ühehääleliselt määrata auhinnad järgmistele töödele:

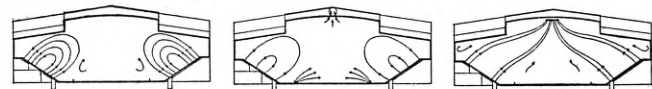
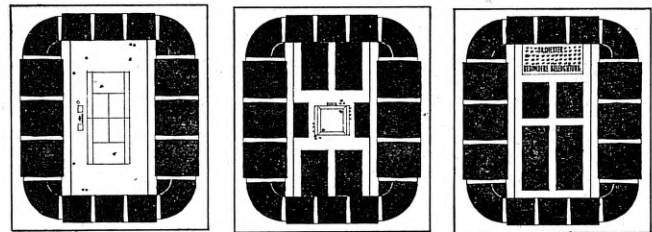
I auhind tööle „Seljavõit“ — arh. Enn Muistre ja Einari Teräsvirta Helsingist (joon. 1 ja 2),

II auhind tööle „Siseõu“ — arh. Erika Nõva Tallinnast (joon. 3),

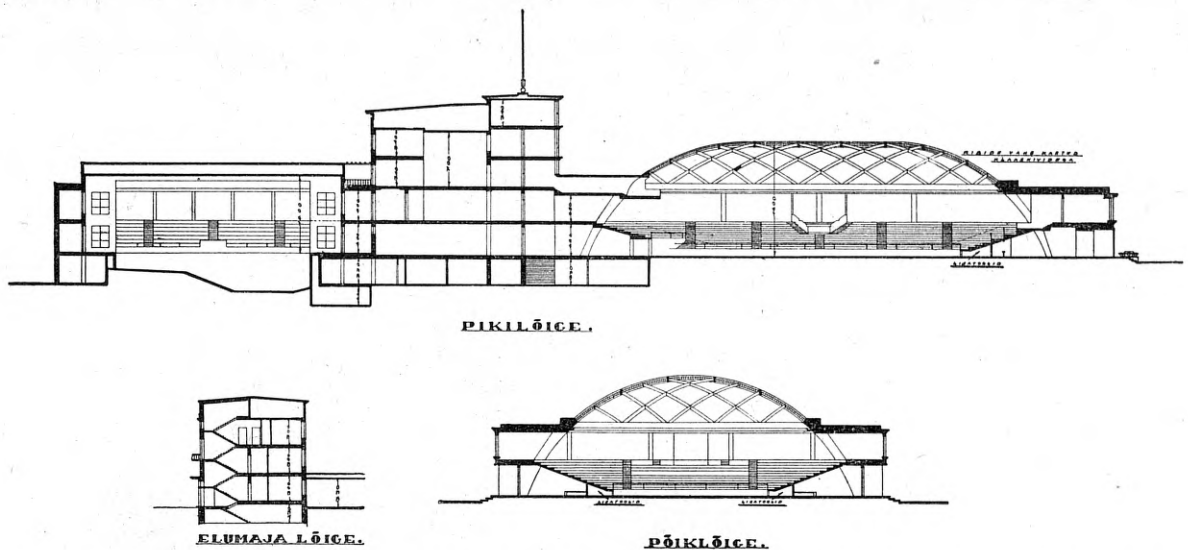
III auhind tööle „Kolm Kuld Lõvi“ — arh. Arturs Reinfelds Riiast (joon. 4 ja 5),

IV auhind tööle „Balticum“ — Dr. Tech. Chr. Ostefeld koostöös arh. Preben Hansen'iga Kopenhaagenist (joon. 6).

„Seljavõit“: Krundi jaotus vastu lõunakaart asetseva õuega on hea. Väga hästi on lahendatud peesaali rõivastehoid; puudustena tuleks tähendada mitmeid plaanilahenduse üksikasju, näiteks köögiosa, trepikojad ja elukorteritüübi, mis pole küllalt orgaaniliselt külge liidetud. Einelaua asukoht on ilus ja soodus, kuid ainult väljasttulejaile; einelaua ja ruumigruppide vahelised siseühendused on keerukad. Peesaali kõrgust võinuks kah-



Joon. 6. „Balticum“, IV auhind. Peesaali kasutamise võimalused — tennis, poks, kontsert (koosolek).



Joon. 7. „Falgiaed“ (auhindamata). Lõiked 1 : 1000.

(Lae kattteks klaaskivid raudbetoonribide vahel).

justuseta vähendada, mis linnaehituslikult, samuti ka konstruktiivselt ja majanduslikult oleks olnud soovitav.

„Siseõu“: Linnaehituseliselt tuleb lugeda õnnelikuks masside lahendust vastu Toompuiesteed, kuna poolkaares esitatud massid suhtuvad arhitektooniliselt hästi mitmesuunalistesse tänavatesse. Peasaali, ujula ning keskosa plaanilahendus on suurejooneline. Vähem õnnelik on I korra rõivastusruumide, tribüünide kalde ja sauna vestibüüli lahendused.

„Kolm Kuld Lõvi“: Kuigi autor on peaaegu kogu krundi täis ehitanud, on see tehtud järjekindlas madalas vastuvõetavas hoonestusviisis; aga õuede laius mõlemal pool ujulat on ebaküllaldane. Kiituseväärne on vestibüülide ning sissekäikude representatiivne lahendus.

„Balticum“: Krundi jaotus on hea; sellevastu aga masside kompositsioon on rahutu. Peasaali ja juurdepääsude lahendus on üldiselt hea; mitmesuguste ruumide ebaorganiline kuhjamine pea-

saali ja ujula vahele ei ole hea. Trepid ja käigud on enamasti kitsad. — Ei ole nähtavaks tehtud, mis viisil võiks tegelikult lahendada võimala lae (einelaau põranda) konstruktsiooni.

I auhinnaga kroonitud projektil on raskejõusliku treeninguruumid ja võimala rühmitatud läänepoolsesse krundiossa; keskel on saun; sellele järgneb ujula (tribüüniga peasaali tribüünide all!). Publiku rõivasteruumid on paigutatud pea-areeni alla.

Auhindamata projektidest väärrib tähelepanu projekt „Falgiaed“ (joon. 7).

Sisseantud tööde näitus oli 29. IV — 2. V 1939 Insenerikojas, mida külastati võrdlemisi elavalt.

K. BÖLAU: CONCOURS DES PROJETS DE LA CONSTRUCTION D'„EDIFICE DE CULTURE PHISIQUE“.

L'auteur expose les resultats du concours des projets de la construction d'„Edifice de culture phisique“ qui s'est tenu récemment. Les architectes estoniens, finnois, lithuaniens et lettons ont fait partie de ce concours.

Kroonika.

EKS-i TEATED.

EKS-i erakorralisel peakoosolekul 10. mail s. a. võeti vastu EKS-i liikmeiks: mag. chem. Harald Korro ja prof. Oskar Martin. EKS-i toetajaiks liikmeiks võeti vastu keemia-üliõpilased: Manivald Oldre, Voldemar Kirss, Aina Kuuste, Alli Männiksoo, Roman Ott, Maksim Pallon, Evald Piksar, Valentin Pärm, Ilmar Sõster ja Leo Trapido.

VI Eesti keemikutepäeva ja EKS-i 20 a. juubeli pidustusi otsustati pidada 22., 23. ja 24. septembril s. a. üldjoontes eelmistes EKS-i teadetes toodud kava järgi.

„Tehnika Ajakirja“ 1939. a. keemia erinumber ilmub käesoleval aastal septembri keskpaigu EKS-i 20 a. juubeli albumina. Oleks soovitav, et lugupeetud kolleegid, kes leiavad võimalust omi kirjutusi sinna paigutada, need varakult esitaksid EKS-i juhatusele.

II Eesti inseneridepäevast 13. ja 14. mail s. a. võttis EKS-i ametliku esindajana osa EKS-i esimees prof. A. Parts, kes andis edasi EKS-i tervitused.

EKS-ile saabus kutse osa võtta XIX rahvusvahelisest tööstuskeemia kongressist Varssavis 24. sept. — 1. okt. s. a. ühe esindajaga, kes võtaks osa kongressi mingi sektiooni tööst, esinedes seal ettekandega. Kongressi kavvas on peale teaduslike ettekannete tutvumine Poola tähtsamate tööstuskeskustega. Kongressist võivad osa võtta ka teaduslike asutuste, seitside, tööstuste ja äriettevõtete esindajad kui ka eraisikud, kes hiljemalt 15. juuliks s. a. end registreerivad korraldavas komitees.

EKS-i juhatusele on algatanud toetuse hankimist keemia-õskussõnade koostamise lõpuleviimiseks ja kirjastamiseks, pöörates mitmete ametiasutuste poole. Seni on selleks lubanud toetust võimaluse piirides vaid Haridusministeeriumi Teaduse ja Kunsti osakond.

TELLIMISE HIND: aastas — Kr. 5.—, ½ aastas — kr. 2.50. Välismaale 50% kallim. Üksiknumber 45 senti. KUULUTUSTE HINNAD: 1/1 lk. — 40 kr., ½ lk. — 24 kr.; vastu teksti 25% kallim; tekstis ja IV kaan: 1/1 lk. — 70 kr., ½ lk. — 40 kr.; II ja III kaan: 1/1 lk. — 60 kr., ½ lk. — 30 kr. Peatoimetaja dr. ins. E. Leppik, tel. 483-08. Vastutav toimetaja prof. dr. phil. nat. A. Parts, tel. 418-49/85. Ilmus trükist 19. juunil 1939. a. Toimetaja ins. V. Võõlman, tel. 483-04, 301-80. Kaas- (am.) ja 418-49/55. Väljaandja Eesti Inseneride Ühing. Trükikoda J. Roosileht & Ko. Tallinnas, Lühike jalg 4.