

TEHNIKA AJAKIRI

EESTI INSENERIDE ÜHINGU JA EESTI KEEMIKUTE SELTSI HÄÄLEKANDJA

Ilmub üks kord kuus.

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

Nr. 3/4

Märts/Aprill 1936.

15. aastakäik

SISU: A. Vellner: Eesti Inseneride Ühingu viieteistkümnendaks aastapäevaks. — P. Volmer: Käitisorganisatsioonilisi küsimusi. — K. Zeren: Moodne telliskivitehas. — H. Freimuth: Kaugejülimine kesksagedusvooluga. — K. Böläu: Meie ehituskunsti arenemisteedest. — E. Leppik: Vesiehitiste projektimise aluseid. — L. Jürgenson: Hoonete termilisest isolatsioonist. — L. Jürgenson: Külmamuhke põhjustava pinnase äratundmisest. — Tehnika teateid. — Insenerikoja teateid. — Kroonika.

INHALT: A. Vellner: Zum 15-jährigen Jahrestag der estländischen Ingenieur-Vereinigung. — P. Volmer: Betriebsorganisationsfragen. — K. Zeren: Zeitgemässe Ziegelei. — H. Freymuth: Fernschaltung durch Mittel-frequenzstrom. — K. Böläu: Zur Frage der Entwicklung unserer Baukunst. — E. Leppik: Grundlagen zum Entwerfen von Wasserbauten. — L. Jürgenson: Thermische Isolation von Bauten. — L. Jürgenson: Zur Bestimmung der Frostbeulen erzeugenden Bodenarten. — Technische Nachrichten. — Nachrichten der Ingenieurkammer. — Chronik.

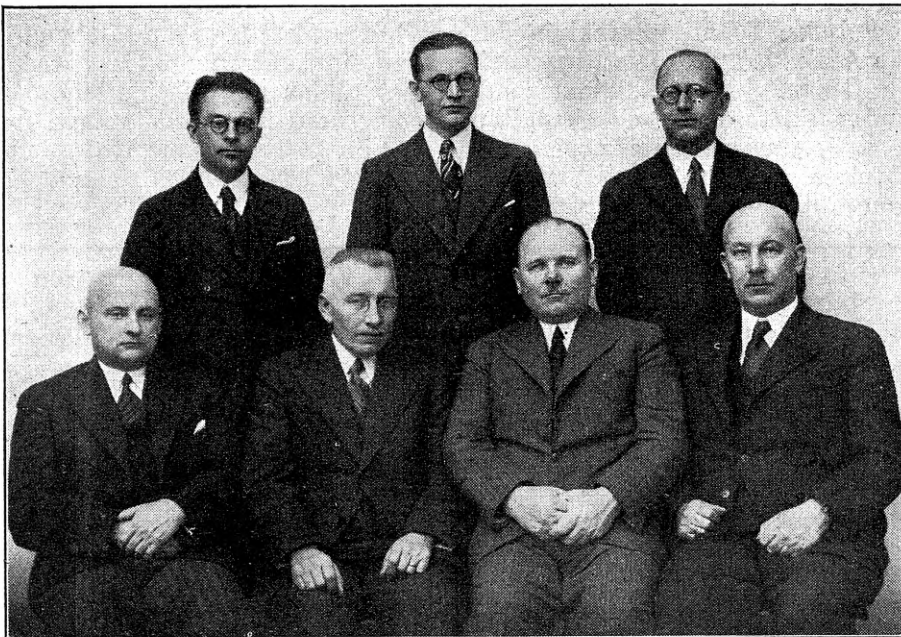
Eesti Inseneride Ühingu viieteistkümnendaks aastapäevaks.

Käesoleva märtsi 24. kuupäeval on Eesti insenerkonnal põhjust hetkeks peatuda ning vaadata tagasi oma kutseorganisatsiooni, Eesti Inseneride Ühingu, viieteistkümnendasele tegevusele.

Eesti tehnikute pere organiseerumine algas juba varem. 5. mail 1917. a. pandi alus Eesti Tehnika Seltsile Petrogradis, Demiidovi tän., Jansoni kaubanduskooli ruumes. Tehnika Selts teatavasti püüdis koondada kõiki tehnika alal töötavaid ja tehniliselt mõtlejaid, kuid sarnane püüe pidi järgneval differentseerumise ajajärgul paratamatult äparduma.

24. märtsil 1921. a., juba iseseisvas Eestis, pandi Tallinnas alus Eesti Inseneride Ühingule põhikirja vastuvõtmisega, mille järele Ühinguksse kavatseti koondada vaid kõrgema tehnilise haridusega insenere. Selle põhimõtte juurde on Eesti Inseneride Ühing jäänud tänapäevani. Ka kutselised tehnikud koondusid omaette ning Eesti Tehnika Selts vajus aegamööda varjusurma.

Esimeseks Ühingu ülesandeks oli seada jalule insenerikutse prestiiž. See oli tugevasti kannatanud kõike taandaval revolutsiooni ajajärgul. Eesti Inseneride Ühing aitas kindlasti



E. I. Ü. juhatus 1935/36.

Istuvad, vasakult: E. Mõttus, A. Vellner, esimees, O. Hinto, V. Vöhrman;
seisavad: R. Ambros, K. Jaanus ja A. Ahman.

seks kaasa, et inseneri nimetus varsti jälle ausse tõusis. Vaja oli hakata edasi arendama tehnilist kultuuri ning hoolitsema inseneride pere juurdekasvu eest. Eriti inseneride ettevalmistamise küsimused on Eesti Inseneride Ühingu südamel alati seisnud lähedal. Kõik Tallinna Tehnikumi saatusse puutuvad küsimused on elavat vastukõla leidnud Eesti Inseneride Ühingu. Tallinna Tehnikumi saatus oleks vahest võinud teisiti välja kujuneda, kui algusest peale oleksid leidnud tunnustamist need vaated kõrgemale tehnilisele haridusele, mida alati on esitanud Eesti Inseneride Ühing. Ei oleks vahest pruukinud seista tänapäev haruldase nähte ees, kus kõrgema õppeasutise üle viieteistkümmene aasta kestnud edukale tegevusele tõmmatakse kriipsu peale ning hakatakse ehitama algusest peale uut ja looma uusi traditsioone. Kuid vaatamata kõigile Eesti Inseneride Ühingu võib uhke olla tõsiasi, et kandva osa ta praegusest koosseisust moodustab Tallinna Tehnikumi lõpetajaskond, kasvatatud ja ettevalmistatud Eestis Eesti inseneride poolt. Selle õppeasutuse kasvandikke näeme rõõmustaval viisil juba ettevalmistamas uut inseneride põlvkonda. See tähendab, et see seeme, mis istutati esimesil iseseisvuse aastail, on Eesti Inseneride Ühingu moraalsel toetusel arenemas ja kasvamas tugevaks puuks.

Eesti Inseneride Ühingu asutamise päevil puudus peaaegu täielikult eestikeelne tehniline kirjandus, puudus tehniline eesti keel. Eesti Inseneride Ühingu tuli asuda selle tühiku täitmisele. Vaja oli selgitada ja analüüsida tehnilist laadi kavatsusi ning jäädvustada saavutusi tehnika aladel. Seda tehti nii kirjas kui kõnes. Korraldati referaadikoosolekuid, vaieldi komisjonides ning võeti sõna „Tehnika Ajakirja“ veergudel. Kui võrrelda praegust eesti tehnilist keelt iseseisvuse algpäevade aegsega, siis näeme siin suurt edu ning tõsist püüet edasiseks süvenemiseks. Tehniline ajakirjandus — eriti „Tehnika Ajakirja“ näol Eesti Inseneride Ühingu ja Eesti Keemikute Seltsi häälekandjana on jõudnud välja tasemele nii sisult kui trükitehniliselt, mille juures meil ei pruugi häbeneda oma lähemate naabrite ees.

Nagu öeldud, inseneri kutse prestiiž oli

iseseisvuse algpäeviks tugevasti langenud; ka kutseeetika jättis palju soovida. Puudus vastastikune arusaamine laiemate seltskonnakihtide ja inseneridepere vahel. Oli juurdunud vaade, et insener on vaid möödapäästamatu pahe, keda asjatundjana tuleb kasutada siin ja seal vaid, kui teisiti enam läbi ei saa. Püüetes ja katsetes panna end maksma loova jõuna ühiskonnas taheti näha vaid insenerkonna võistlust teiste kutsekihtidega eesõigustatud seisukohtade kättevõitmise pärast. Puudus usaldus eesti inseneri võimetesse. Suuremate ja tähtsamate ülesannete täitmisel kasutati võõrast jõudu. Rõõmustavalt sarnane mentaliteet on purunemas. Ja et ta purustatud saab, selleks on väljavaateid. On püstitatud põhimõte ja avalikult tunnustatud, et organiseeritud insenerikond peab koos teiste seltskonna kihtidega võtma osa seadusandlusest ja riigi ülesehitamise tööst. Selle seisukoha kättevõitmisel on olnud Eesti Inseneride Ühingu oma tähtis osa. Oli ju Eesti Inseneride Ühing esimesi kutseorganisatsioone, kes juba aastate eest katsus läbi viia insenerkonna organiseerimist ja kutsetegevuse korraldamist avalik-õiguslikul alusel. See siht on vormiliselt saavutatud, kontakt „Insenerikoja“ kaudu teiste seltskonna kihtidega ja valitsuse võimuga on loodud. Ees seisab ülesanne — täita vaid seda välist vormi elusa sisuga. See ülesanne paneb insenerkonnale raske kohustuse. Kuid oma kohustuste täitmisel riigi ülesehitustöös insenerikond on õigustatud nõudma usaldust ja veel kord usaldust oma töö vastu ja arusaamist, et praegusel tehnika ajajärgul on juhtivatelt jõududelt nõutav tehniline mõtlemisviis; eriti tähtis on see meil meie väikestes oludes, kui soovime jõuda kultuurilikult ning majanduslikult õitsevale järjele.

Arvan, et vaid vaba organisatsiooni kaudu, nagu seda on Eesti Inseneride Ühing, võib kuuldavale tulla insenerkonna objektiivne hää. Ja sellep. vaid selle organisatsiooni kaudu insenerikond suudab välja jõuda väärikale seisukohale teiste ühiskonna kihtide kõrval. Selles mõttes soovin eesti inseneridele Eesti Inseneride Ühingu nimel edu ja õnne tegutsemiseks.

Aug. Verner,

Eesti Inseneride Ühingu esimees.

1 Eesti Inseneride Päev

peetakse Eesti Inseneride Ühingu korraldusel Tallinnas, Vene tn. 30, Insenerikoja ruumes, pühapäeval 22. märtsil 1936. aastal kell 12 päeval.

KAVA:

1. Avakõne E. I. Ü. esimehelt ins. A. Vellnerilt.
2. Päeva juhatuse valimine.
3. Referaadid:
 - a) Insenerikoja senisest tegevusest ja tema lähemaist ülesannetest. Insenerikoja esimees ins. A. Uesson.
 - b) Meie ehitusajandusest. Ins. K. Zeren.
 - c) Eesti tööstuse arengust ja tuleviku väljavaateist. Ins. O. Hinto.
4. Läbirääkimised ja referaatide teeside vastuvõtmine.
5. Lõppsõna Päeva juhatajalt.

Osavõtt Päevast vaba kõigile Insenerikoja ja Eesti Inseneride Ühingu liikmetele.

E. I. Ü. JUHATUS.

Käitisorganisatsioonilisi küsimusi.

Dipl. ins. P. Volmer, EIÜ.

Tööstusliku käitise sihiks on uute väärtuste loomine materjali muundamise teel tööle rakendatud jõu abil. Selle tegevuse tasuvuse määrajaks on viimistletud töömeetodi ja otsustarbekohase jõu ning töömasina kõrval suurel määral ka ratsionaalne käitise organisatsioon. Viimane tegur evib suurima tähtsuse neil tootmisaladel, kus nii käitise sisseseade kui ka materjal nõuab suhteliselt suurema kapitali investeerimist, milline asjaolu koormab otseseid tootmise kulusid rängemalt veel kapitali protsendiga. Sellepärast peabki käitise organisatsioon tagama katkestamatu ja võimalikult häirevaba tegevuse — lühidalt optimaalse intensiivsuse. Käitisõpetuses väljendatakse tootmise intensiivsus valemiga.

$$i = \frac{A}{(P + L) T} \quad (1.)$$

milles A — tähistab toodangu hulka, kas kaal-, maht- või arvühikutes, P — vahetult tootmisprotsessis rakendatud tööliste töötasu summat, L — samat toodangu hulka koormavaid kaudseid kulusid ja T — ajaväldet, mis kulus A tootmiseks. Seega i väljendab ühe rahaühiku kulumisega ühe ajaühiku kestel saavutatud toodangut. Rohkem on tuntud valem tootmiskulude arvutamiseks

$$k = \frac{P + L}{A} \quad (2.)$$

Mõlemaid valemeid seob vahekord

$$k = \frac{1}{i T} \quad (3.)$$

Valemites on jäetud kõrvale kõik tegurid, mis olenevad tööstusliku ettevõtte kaubanduslikest ja krediitoperatsioonidest, ja seda selleks, et selgemini eraldada käitisorganisatsiooni tehnilist külge.

Käitisõpetuses on kujunenud meetod kasutada eelkalkulatsioonidel koefitsiente, mis määravad kaudsete kulude (L) vahekorra töötasuga (P) ja toodanguhulgaga (A), millist meetodit võib käsitleda ka järelkalkulatsioonil. Harilikult seondatakse töötasuga kulud, mis olenevad jõu rakendamisest, ja toodangu hulgaga kulud, mis olenevad materjali käsitlemisest, väljaarvatud selle vahetut töötlemist. —

Tähistame α P-ga jõu- ja töömasinate, samuti nende jaoks määratud hoonete amortisatsioonikulud; ρ P-ga nende remondi, korrashoiu ja eksploatatsiooni kulud materjaalses osas; η P-ga põletise ja muu energia kulu; β P-ga abitööliste töötasusumma; τ P-ga tehnilise isikonna palgad; λ A-ga laduhoonete, transport- ja tösteseadmete amortisatsioonikulud; κ A-ga nende remondi-, korrashoiu- ja eksploatatsioonikulud materjaalses osas; μ A-ga vastav jõukulu ja lõpuks ν A-ga transport- ja ladutööliste palgad. Loetletud kulud moodustavad summas kaudsed kulud L. Samuti võib A ja P asendada vastavalt at-ga ja pt-ga, kus a on ühe töö-

tunni keskmine toodang, p — keskmine tunnitasu ja t — kogu toodangu A tootmiseks kulu-
tatud üldine töötundide arv. Vahekorda $\frac{t}{T}$ võib väljendada ajakasutamisteguriga φ . Toimetades vastavat asendamist valemis (1.), saame uue valemi:

$$i = \frac{a \varphi}{pt(1 + \alpha + \rho + \eta + \beta + \tau) + at(\lambda + \kappa + \mu + \nu)} \quad (4.)$$

Seda valemit võib kasutada nii üksiku töökoja, kui ka terve käitise intensiivsuse arvutamiseks. Temas on tõstetud esile kõik tähtsamad tegurid, mis määravad käitise tegevuse iseloomu, selle arengu tõusu või languse. Sealjuures tuleb pida silmas, et valemi üksikud tegurid on omavahel funktsionaalses vahekorras ja käitisanalüüsi ülesandeks ongi selgitada mainitud vahekorrad. Olgu näiteks tähendatud, et töötamisel vananenud jõu- või töömasinatega võib hoida madalal tasemel koefitsient α , kuid seda suuremad on remondi- (ρ), energia- (η) ja abitööjõukulud (β). Kallimad masinad (α) ja suurem tehniline personal (τ) võib ratsionaalse organisatsiooni puhul märgatavalt vähendada koefitsiente ρ , η ja β ning, mis kõige tähtsam, tõsta tunnitoodangu a ja parandada ajakasutamisteguri — φ . Loomulik on, et mainitud koefitsiendid võivad erinevate ajavaheühikute kohta ilmutada suuri lahku-minekuid ühe ja sama käitise või töökoja kohta, samuti mitme töökoja või käitise võrdlusel. Kuid sellegipärast nimetatud koefitsientide kõikumised püsivad teatud raamide piirides, mis sõltuvad nii tootmisala kui ka kasutatava töömeetodi erinevustest. Sellepärast ongi võimalik neid koefitsiente kasutada kas mõne tootmisala või koguni terve tööstusliigi iseloomustamiseks. Kuukirja „Eesti Statistika“ andmeil suurtõustuse (50 ja rohkem töötajat) kohta arvutletud keskmine energiakulu koefitsient η oli 1930.—1934. a. vahemikus järgmine: (Järjekorra arvud vastavad Riigi Statistika Kesk-büroo nomenklatuurile.)

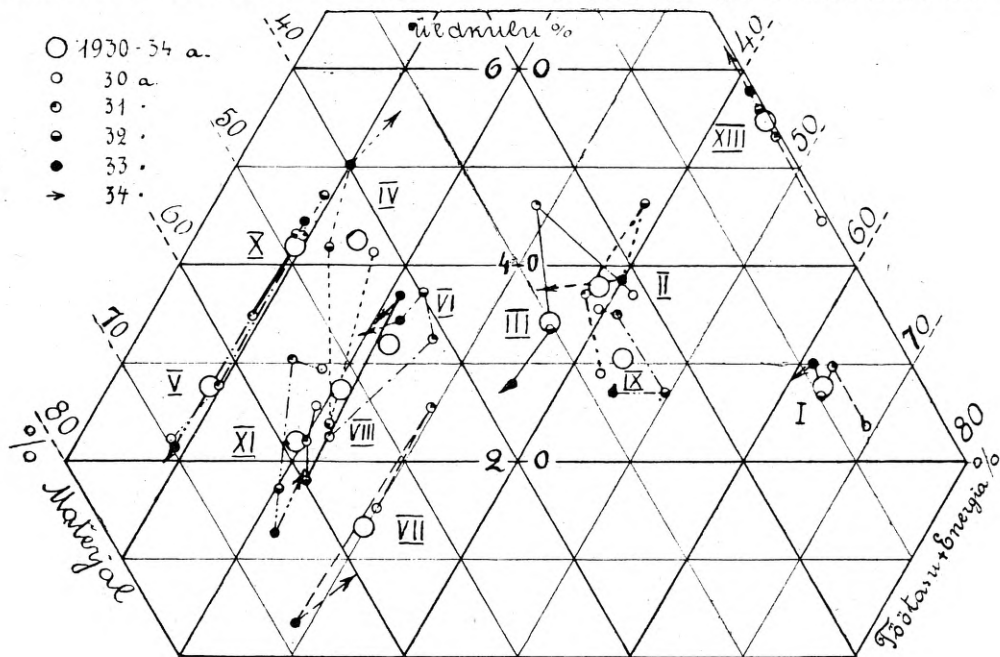
II. Mineraalide tööstuse alal	0.72
III. Metallitööstuses	0.20
IV. Keemiatööstuses	0.15
V. Nahatööstuses	0.32
VI. Tekstiiltööstuses	0.18
VIII. Paberitööstuses	0.87
IX. Polügraafiatööstuses	0.12
X. Toit- ja maitseainetetööstuses	0.30
XI. Kehakatte- ja pudukaubatööstuses	0.17
XIII. Elektri- ja gaasi- ja veevõrkides	1.73

Et energia kulu viimases rühmas on suurim, on täiesti loomulik, sest nii elektri- ja gaasivabrikute toormaterjaliks on põletis, mis ühtluse mõttes valemis esineb energiakulu tegurina. Suuruse poolest järgmised koefitsiendid 0,72 ja 0,87 vihvavad suurele küttekulule tsemendi-, klaasi- ja paberitööstuses, mis

on tingitud tööprotsessi iseloomust. Kuid et nahatööstuse ja toit- ning maitseainete tööstuse koefitsiendid (0,32 ja 0,30) kaugemale maha jäta-
 avad teiste tööstusrühmade omad, nagu metallitööstuse koefitsiendi on veidi üllatav. Näib tõenäoline olevat, et siin kaasa mõjumas on seik, et materjali kõrgema väärtuse puhul on vähem pööratud tähelepanu soojusmajandusele. On ju nahavabrikutes ühe töötunni toodangu keskmine (1930.—1933. a.) bruto-väärtus Kr. 7.37 ja toit- ning maitseainete töötlemisel Kr. 5.29. Teistel tootmisaladel kõigub ühe töötunni toodangu bruttoväärtus kõigest Kr. 0.62 ja Kr. 3.37 vahel. Vääriks tähelepanu, et ka mineraalide töötlemisel on ühe töötunni toodangu bruto-väärtus Kr. 1.49, kuna see paberitööstuses ulatab Kr. 3.33-ni.

Üksikute tööstusliikide iseloomustamiseks koostatud kokkuvõtte koefitsientide muutmise kohta ei paku küllalt ülevaatlikku pilti ning sellepärast on autori poolt koostatud kolmnurkdiagramm, mis lubab jälgida meie suurtööstuse arengu suunda, eriti aga selle heitlust maailma kriisi vältel kestnud raskustega.

tali juurdekasv. Diagrammi kantud materjali kulu väljenduks valemiga mA , kus m on ühe toodangu-ühiku valmistamiseks kulutatud toor-
 materjali väärtus. Diagrammist on ilmne, et ainult kahel tootmisalal — kaevandustööl (I) ja metallitööstuses (III) on tõusnud materjali osatähtsus järjekindlalt, olgugi saadetuna kõikumistest kord üldkulude siis jällegi palga- ja energiakulu poole. Metallitööstuses on seda suunda mõjustanud osalt rahakursi langus (mis loomulikult silmas tuleb pidada ka teistel alade juures, kus toormaterjaliks on importained), kuid säärast järjekindlat nettokulude kärpimist ei ilmesta ükski teine tööstusrühm. Paljudel aladel on majanduskriisi kestel tõusnud nettokulude, s. o. üld-, palga- ja energiakulu osatähtsus ja alles kriisi möödumisel võtab arvjoonis jälle suuna vasema nurga poole: nimelt mineraalide töötlemise alal (II) ja naha- (V) ning tekstiilitööstuses (VI) alates 1932. aastast ja paberitööstuses (VIII) alates 1933. aastast. Sellevastu on aga materjali osatähtsus langenud puutööstuses (VII) ja polügraafia- (IX) ning kehakatte- ja pudukaubatööstuses (XI) just



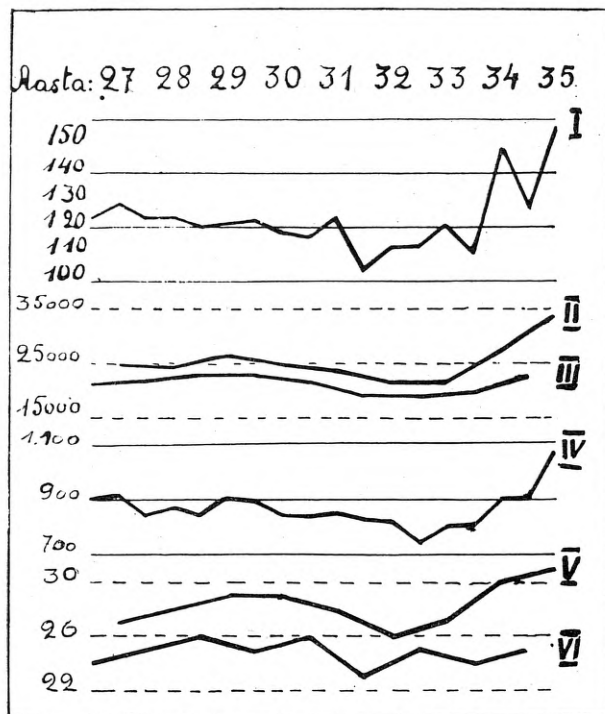
Joona 1.

Joona 1 on kantud Eesti Statistika Kuukirja andmetel arvutatud 1) materjalikulu, 2) töötasu ja energia kulusumma, ja 3) üldkulu summa protsentides toodangu bruttoväärtusest. Keskmised arvud 1930.—34. a., s. o. viie aasta kohta on tähistatud suurte sõõridega, milles roomakirjas esinevad arvud tähistavad tööstusrühma Riigi Statistika Keskbüroos tarvitusel oleva nomenklatuuri järgi. Iga üksiku aasta kohta on andmed tähistatud vähemate sõõridega (1930. kuni 1933. a.) ja noolega (1934. a.). Eelpool käsitletud meetodiga oleks töötasu- ja energiakulu väljendatav valemiga $(P + \beta P + \tau P + \nu A) + (\eta P + \mu A) + W$ ja üldkulu — $(\alpha P + \rho P + \lambda A + z A + V + K)$, kus W -ga on tähistatud ametkonna palk (ilma tehn. isikonnata), V -ga muud halduskulud ja K -ga kapi-

viimasel 1934. aastal. Ülejäänud tööstusliikides: keemia- (IV), toit- ja maitseainete- ning jookide-
 tööstuses (X) ja elektrijaamades, gaasi- ja veevarustuses (XIII) näeme järjekindlat üldkulu tõusu. Eriti järsk on üldkulu tõus keemiatööstuse alal, mis on seletatav selle tööstusharu jõulise arenguga; on ju alates 1926. a. kuni 1934. a. keemia tööstuse aastatoodangu bruttoväärtus tõusnud $4\frac{1}{2}$ -kordselt: 1,68 milj. kr. pealt 7,56 milj. kroonini (nettoväärtus koguni 0,61 miljonilt kr. — 3,89 milj. kroonini, s. o. $6\frac{1}{2}$ kordseks), millistel tingimistel suurema kapitali juurdekasvu kõrval tõusid progressiivselt ka organiseerimisest sõltunud kaudsed kulud.

Kolmnurkdiagramm lubab teha väga mitmeid huvitavaid tähelepanekuid meie tööstuses valitsevate vahetõuade üle tööstuse põhiele-

mentide: materjali, jõu ja ettevõtlikkuse vahel, kuid Tehnika Ajakirja juubeli puhul autor piirdub käesolevas artiklis vaatlustega, mis on seoses ainult intellektuaalse jõu, tehnika-eriteadlaste rakendustingimustega Eesti suurtööstuses.

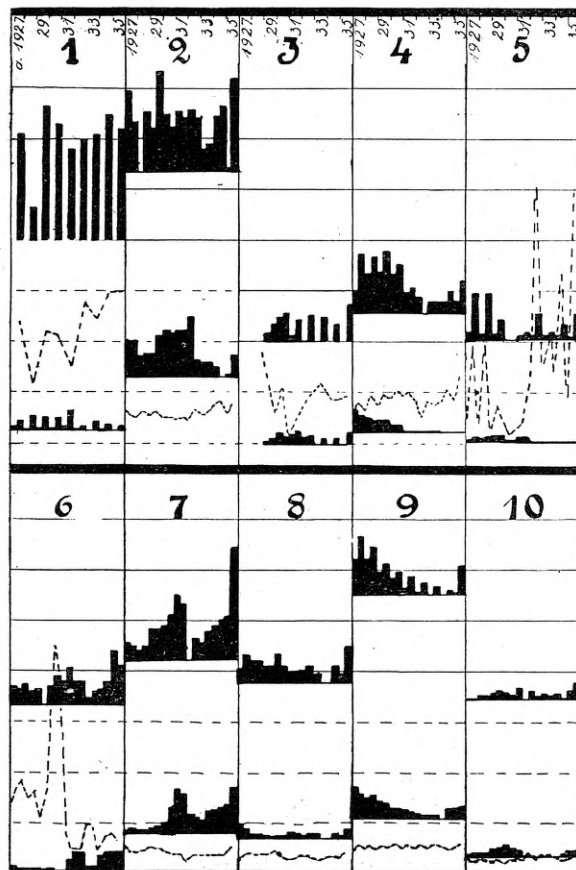


Joon. 2.

Joon. 2 on toodud arvjoonised suurtööstuslike käitiste arvu ja tööliste ning tehnilise isikkonna arvude liikumise kohta Eesti Statistika Kuukirja andmeil möödunud 9 aasta (1927.—1935. a.) vältel. Et hooajaliste tööstusharude mõjul üldine tööliste arv iga poolaasta kohta on väga kõikumine, siis on juuli kuu (II) ja jaanuari kuu (III) kohta tõmmatud eraldased arvjooned. Tehnilise isikkonna hulka (arvjoon IV) arvab Riigi Statistika Keskbüroo insenere, tehnikuid, konstruktoreid, meistreis, kümnikke ja muud tehnilist isikkonda, mis statistika kuukirjas on eraldi nimetatud. Kaks alumist arvjoont kujutavad vahekorda tööliste arvu ja tehnilise isikkonna arvu vahel, eraldi juuli kuu (V) ja jaanuari kuu (VI) kohta. Neis peegeldub kaudselt tehnilise isikkonna töökoormatus.

Diagrammist joon. 2 nähtub, et suurtööstuslike käitiste arv Eestis (50 ja rohkema töölisega) on 1927.—1929. a. püsinud 120—130 piirides, siis aga langenud järgmise kolme aasta jooksul umbes 110-le järsu kukumisega 1931. aastail. Ilmaturu elavnemisega käib kaasas käitiste arvu tõus alates 1933. a. ning 1935. a. juulis teotseb Eestis rekordiline arv — 155 suurtööstuslikku käitist, milline arv ületab ennekriisiaegset (120) ligi 30% võrra. Mõlemas tööliste arvu liikumise arvjoonis avaldub langus alates 1930. a. ja uus tõus alates 1933. a., mis on eriti jõuline juulikuudel (50% võrra). Tehnilise isikkonna arv püsis esimese kolme aasta (1927.—29. a.) jooksul 850—900 piirides.

Majanduskriisi esimesel aastal arvjoon vähe langeb, kuid püsib siis ligi 2 aastat samal tasemel. Alles viimasel kriisiaastal järgnes tehnilise isikkonna massiline vallandamine, hilinedes ligi 2 aasta võrra käitiste arvu ja tööliste arvu alanemise suhtes. Samal ajal, kui tehnilise isikkonna arv oli jõudnud madalseisuni (739), algas juba tööliste arvu tõus, ning sellepärast järgnevatel (1933. ja 34.) aastatel ei jätku endisele tasemele (900) tõusnud tehnilise isikkonna arvust käitiste töö korrapäraseks juhtimiseks ning järgneb uus tõus 1935. a. juulis. Ka sel juhul on käitiste organisatsiooni kohanemine uue olukorraga viibinud 2½ aastat. Kuivõrd viimane asjaolu on mõjustanud tehnilise isikkonna koormatust, nähtub arvjoonetest V ja VI, mis kujutavad tehnilise isikkonna iga liikme peale keskmiselt langevat tööliste arvu. Majanduskriisi aastail vähe langenud koormatus tõuseb järsult tootmise elavnemisel. Et kirjeldatud ilmutused erinevatel tootmisaladel on vägagi lahkuminevad, siis on joon. 3—6 toodud arvjooned tehnilise isikkonna koormatuse kohta 35 eri tootmisala kohta. Tootmisala töömahu iseloomustamiseks on arvjooniste kõrval toodud kaks sammadiagrammi — ülemine 10 korda vähendatud moodsus tööliste üldarvu kohta ja alumine arvjoonega võrdses moodsus tehnilise isikkonna üldarvu kohta. Et esile tõsta igat tootmisala iseloomustavat töömahu kõikumise ulatust, on sambad katkestatud alammäära joonel, ainult hooajaliste tööstusharude diagrammid lõpevad



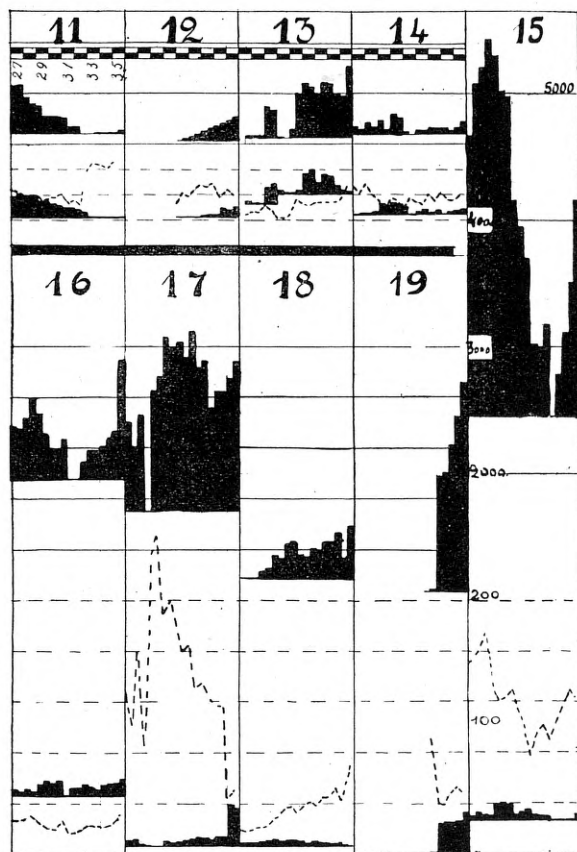
Joon. 3.

madalamal. Allpool on loetletud kõikide suur-
tööslike (üle 50 töölise) käitiste tootmisalad.
Loetelu, mis on koostatud Riigi Statistika Kesk-
büroo nomenklatuuri järgi, sisaldab andmed
tehnilise isikkonna keskmise koormatuse koh-
ta ja lõpus järjekorra numbri, millega on tä-
histatud vastav diagramm.

Keskmsed suhtarvud tööliste ja tehnilise
isikkonna arvude vahel 9 aasta vältel Eesti
suurtööstustes (1927.—1935. a.).

	Keskmine tootmis- ala	Keskmine tööstus- liigis	Jrk. nr. diagram.
I. Murrud ja kaevandused:	—	30	—
1. Turbatööstus	92	1	1
2. Põlevkivitööstus	24	2	2
3. Muud kaevandused	34	3	3
II. Mineraalide tööstus:	—	36	—
1. Sideainetetööstus	35	4	4
2. Savi- ja keraamika- tööstus	92	5	5
3. Klaasitööstus	58	6	6
III. Metallitööstus:	—	17	—
1. Metallide töötlus ja masinaehitus	17	7	7
2. Laevaehitus	14	8	8
3. Raudtee ja trammi veereva kooskonna (veerkonna) ehitus	21	9	9
4. Elektriaparaatide ja tarbeasjade valmistus	13	10	10
5. Mehaanika- ja lukk- sepatöökojad	10 (3 a. kesk.)	—	—
IV. Keemiatööstus:	—	15	—
1. Tulekutööstus	26	11	11
2. Kummitööstus	22 (5 a. kesk.)	12	12
3. Seebi- ja küünlatöös- tus	11 (1 a. kesk.)	—	—
4. Põlevkiviõlitööstus	11	13	13
V. Nahatööstus:	18	18	14
VI. Tekstiiltööstus:	—	64	—
1. Puuvillatööstus	118	15	15
2. Villatööstus	24	16	16
3. Linatööstus	143	17	17
4. Kõie-, nõöri- ja niidi- tööstus	45	—	—
5. Appretuur-, värvimis- ja vanutamistööstus	36	18	18
6. Siiditööstus	54 (3 a. kesk.)	19	19
VII. Puutööstus:	—	20	—
1. Saeveskid	37	20	20
2. Mööbli- ja vineeri- tööstus	15	21	21
3. Muu puutööstus	43	—	—
VIII. Paberitööstus:	—	21	—
1. Paberimassi- ja pabe- ritööstus	22	22	22
2. Paberesemete tööstus	16	—	—
IX. Poligraafiatööstus:	12	12	23

X. Toit- ja maitseainete- ning jookidetööstus:	—	34	—
1. Jahuveskid	35	24	24
2. Šokolaadi-, kompveki- ja biskviiditööstus	86	25	25
3. Tapamajad, külmutus- hooned ja kunstjää- tööstus	18	26	26
4. Linnase- ja õlletehased	14	27	27
5. Tubakatööstus	42	28	28
XI. Kehakatte- ja pudu- kaubatööstus:	—	32	—
1. Rõivavalmistus	54	29	29
2. Jalanõudetööstus	15	30	30
3. Pudu- ja moekaupa- detööstus	56	31	31
XII. Ehitustööstus:	—	17	—
1. Hoonete ehitus ja re- mont	14	33	33
2. Välisehitused	29	32	32
XIII. Elektri ja gaasi- ja veevarustused:	—	10	—
1. Elektri ja gaasi- ja veevarustused	14	34	34
2. Gaasi- ja veevarustus	9	35	35

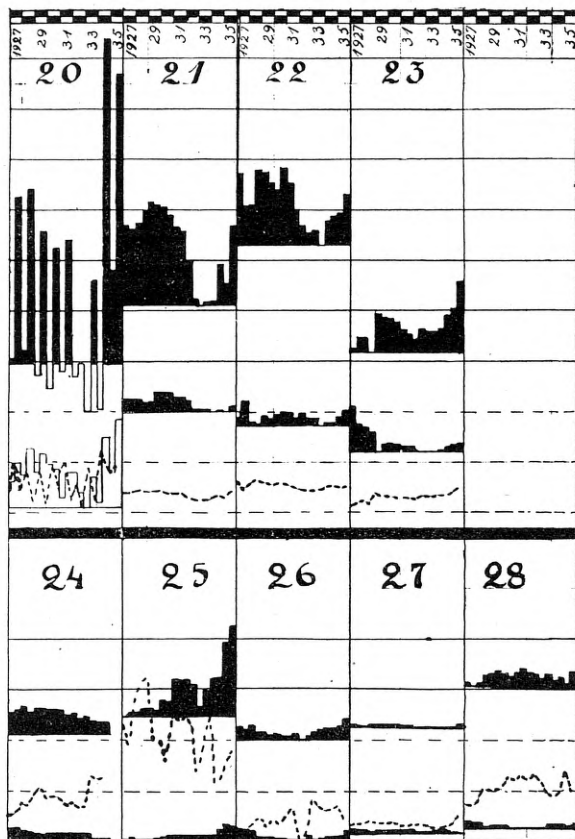


Joon. 4.

Suurim tehnilise isikkonna koormatus esi-
neb turba- (1), savi- (3), puuvilla- (15) ja lina-
tööstuses (17). Diagrammist nähtub, et tur-
batööstuses tööliste ja tehnilise isikkonna arv-
suhe on kõikumud (juulis) 48 ja 119 vahel,
savitööstuses (juulis) 7 ja 216 vahel, puuvilla-
tööstuses 90 ja 175 vahel ning lõpuks linatöös-
tuses 45 ja 253 vahel. Need kõikumused luba-
vad oletada, et neil aladel on olnud suuri üle-

koormatusi ning sellepärast tegelik optimum mainitud arvsuhetes peaks asuma märksa allpool keskmist määra.

Ühtlasi meie näeme, et paljudel tootmisaladel tehnilise isikkonna koormatus on olnud vaatamata majanduskriisi mõjutustele vägagi



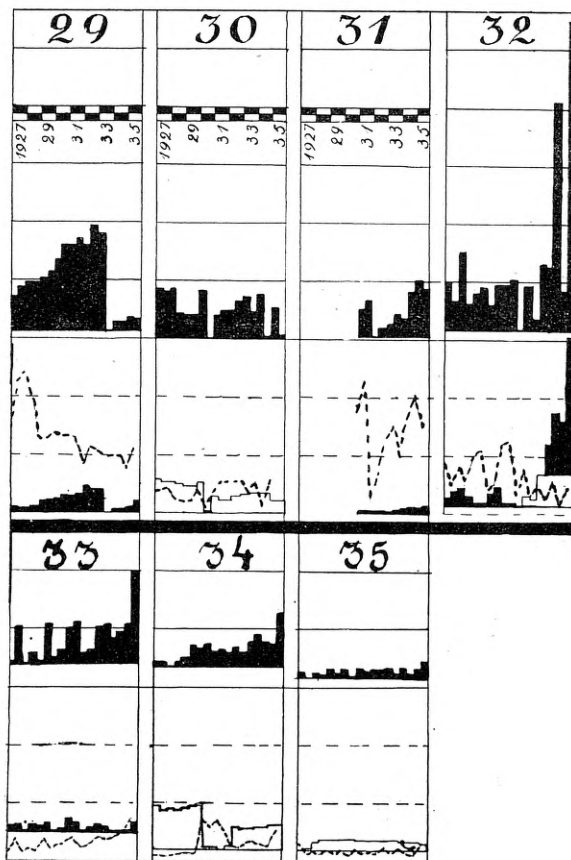
Joon. 5.

püsiv, näiteks kõikidel metallitööstuse aladel (diagr. 7 kuni 10.), villatööstuses (16), mööbli- ja vineeritööstuses (21), paberitööstuses (22), poligraafiaäritööstuses (23), õlevabrikutes (27), gaasi- ja veevärkides (35). Eriti torkab silma korrapärasus tehnilise isikkonna arvu muutumises raudtee ja trammi veerkonna ehituse alal (9), kus see on töömahuga peaaegu muutumatus vahelkorras püsinud. Teistel aladel jällegi on alustatud tehnilise isikkonna koondamisega enne üldise töömahu vähenemist (diagr. 2, 18, 24, 26, 28) või järele on jätkatud koondamist ka siis veel, kui kriis oli juba möödunud ja töömaht juba aastaid oli tõusnud (diagr. 2, 4, 5, 15, 33, 34). Eriti paistab silma viimaste hulgas, et elektrijaamades (34) alates juulist 1930. a. kuni juulini 1932 on tehnilise isikkonna arvu vähendatud ligi 60% võrra, kuna samal ajal töömaht vähenes vaevast märgatavalt ja toodang isegi tõusis. Võrreldes ka teistel tootmisaladel ilmestuvat tendentsi esmalt saavutada kokkuhoidu tehnilise isikkonna arvu vähendamise teel nende tulemustega, mis peegelduvad (tabelis 1) kulude jaotuses, tuleb järeldada, et säärane tendents parandab näiliselt küll ärilisi kalkultatsioone, kuid halvab sisuliselt käitise tehnilist organisatsiooni, mille tulemuseks on ikkagi üldkulude tõus. Kõik tööstusrühmad, mis tabelis 1 ilmes-

tavad üldkulude tõusu (IV, VII, X, XI, XIII), näitavad ka tabelites III—VI suuremat ebakindlust tehnilise isikkonna rakendamisel käitise tegevuses (diagr. 11, 12, 13, 20, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31 ja 34). Tehnilise isikkonna ülekoomratuse on loomulik neil aladel (12, 13, 19 ja 31), mis toodavad uusi tööstussaadusi; siin võis arengut pidurdada vastava ettevalmistusega tööjõudude puudus, kuid teistel aladel on see vähemalt suureks ettevaatamuseks, kui loobutakse käitisõpetuses tunnustatud põhimõttest, et iga võistlusvõimeline käitis peab nagu raudvara hoidma temas tegutsevat oskustööliste ja tehnilise isikkonna põhikaadrit.

Vaatleme allpool ka seda osa, mida suur- tööstuslikes käitistes etendavad tehnika eriteadlased — insenerid ja keemikud. Kuna sellekohaseid andmeid leidub kuukirjas „Eesti Statistika“ ainult 1929.—34. a. kohta, siis järgnevat kokkuvõtet ei saa täiel määral kõrvutada eelmisega. Ka on siin arvele võetud ka käitised 20—49 töötajatega.

Loomulikult ei ole võimalik kontrollida, keda just on statistilistes teadaannetes arvatud inseneride ja keemikute hulka. Tabelist VII nähtub, et tehnilise isikkonna üldarv langes järsku juba kriisi esimesel aastal ja teistkordselt 1932. a. madalseisuni (759), kuna insene-



Joon. 6.

ride arv langes pidevalt 129 kuni 102 (1932. a.) ja tõusis kahel viimasel (1933.—34. aastal) üle ennekriisiaegse taseme (144). Sellejuures inseneride arvu protsendiline suhe tehnilise isikkonna üldarvuga ei ole palju muutunud (mii-

nimum 11,6%, maksimum 14,4%) püsis keskmise 13,3% lähedal.

Samuti ei ole olnud märgatavaid muutusi konstruktorite ja tehnikute arvus (tabelisse kandmata), kuid selle vastu on meistrite arv kriisiaastail langenud umbes 30% ja kümnikute arv umbes 65% võrra. Viimase kahe aasta jooksul on meistrite ja kümnikute arv jällegi tõusnud, kuid ei ulatu veel eelmisele tasemele. Õeldust oleks ekslik järeldada, nagu ei oleks majanduslik surutis puudutanud inseneride, konstruktorite ja tehnikute huvisid, kuna alumised arvjoonised kõnelevad vastupidist. Tabelis on toodud arvjoonised eraldi inseneride, meistrite ja kümnikute ja meestöölise keskmise tunnipalga kohta ajavahemikul 1929.—1934. aastani. Tabelist nähtub, et samal ajal kui meistrite palgad on langenud ainult 1% võrra, meestöölise palgad 9% ja kümnikute palgad 11% võrra, on langenud inseneride palgad koguni 19%. Võib oletada, et kuna meistrite ja kümnikute arv on vähenenud, siis teostati nende seleksiooni, palgates kriisiajal vallandatud uuesti tööle

ainult parimaid kõrgema palgaga. Selgitamatuks jääb aga asjaolu, et nii inseneride (kui ka konstruktorite ja tehnikute) keskmised palgad ilmestavad ligi 10% langust veel 1934. a., kui juba kõikjal algas elavnemine majanduses ja selleks puudusid igasugused objektiivsed alused. Võiks oletada, et tööjõu pakkumine nimetatud isikute poolt ületas isegi suurendatud nõudmise sellisel määral, et pakkujad nõustusid palgaga, mis isegi 10% madalam kriisiaegsetest palganormidest. Kuna eespool on käsitatud ainult üldiseid andmeid Eesti suurtööstuses tegevuses olevate inseneride kohta, siis tuleks nüüd peatuda ka nende tegevuse juures üksikute tootmisaladel, kuid et viimaste arv on suur (38), siis on autor piirdunud käitiste liigitamisega 12 tööstusliiki (jättes välja poligraafiatööstuse (IX liik), kus seni tehnika eriteadlasi ei ole kasustatud. Kuukirjas „Eesti Statistika“ ei leidu andmeid mainitud küsimuse kohta, ning sellepärast tuli autoril koostada kokkuvõtte Riigi Statistika Keskbüroos leiduvate andmete varal 1935. a. juuli kuu kohta.

A) Suurtööstuslikud ettevõtted (50 ja rohkema töötajaga), milles 1935. a. juulis kasutati inseneri või keemiku tööjõudu.

Tööstuse liik	Ettevõtete arv	Töölise arv	Inseneride arv (I)	Keemikute arv (K)	Kokku (I+K)	Muu tehniline isikkond	Kokku tehnilist isikkonda	Tehnilise isikkonna suhe (I+K) arvuga
I. Murrud ja kaevandused	4	2.414	8	—	8	85	93	11,6
II. Mineraalide töötus	1	482	3	—	3	13	16	5,3
III. Metallitööstus	9	2.846	36	—	36	139	175	4,9
IV. Keemiatööstus	6	1.087	3	14	17	28	45	3,2
V. Nahatööstus	1	85	—	1	1	2	3	3,0
VI. Tekstiiltööstus	10	8.520	14	13	27	202	228	8,4
VII. Puutööstus	3	1.562	13	3	16	62	78	4,9
VIII. Paberitööstus	4	1.519	12	2	14	52	66	4,7
X. Toit- ja maitseainete- ning jookide tööstus	2	149	1	1	2	13	15	7,5
XII. Ehitustööstus	9	1.050	15	—	15	51	66	4,4
XIII. Elektri jaamad, gaasi- ja veevarustused	4	460	7	2	9	20	29	3,2
Kokku:	53	20.184	112	36	148	666	814	5,5

B) Suurtööstuslikud ettevõtted, milles 1935. a. juulis inseneri ehk keemikut ei olnud.

I. Murrud ja kaevandused	10	2.004	—	—	—	22	—	—
II. Mineraalide töötus	8	1.119	—	—	—	23	—	—
III. Metallitööstus	4	262	—	—	—	6	—	—
V. Nahatööstus	1	96	—	—	—	5	—	—
VI. Tekstiiltööstus	12	2.373	—	—	—	57	—	—
VII. Puutööstus	16	1.955	—	—	—	48	—	—
VIII. Paberitööstus	1	70	—	—	—	4	—	—
X. Toit- ja maitseainete- ning jookide tööstus	11	1.609	—	—	—	41	—	—
XI. Kehakatte- ja pudukaubatööstus	4	514	—	—	—	8	—	—
XII. Ehitustööstus	8	1.173	—	—	—	20	—	—
XIII. Elektri jaamad, gaasi- ja veevarustused	1	60	—	—	—	2	—	—
Kokku:	76	11.185	—	—	—	236	236	—
Üldiselt (a+b):	129	31.369	112	36	148	902	1.050	—

Täiesti puuduvad insenerid ja keemikud poligraafiatööstuses ning kehakatte- ja pudukaubatööstuses. Vastupidi, ei ole ühtki suurtööstust keemia alal, kus puuduks keemik.

Tabeli koostamisel on teises (b) osas arvele võetud ka need ettevõtted, milles puudus insener või keemik sellepärast, et ettevõtte moodustab ühe osa kombineeritud ettevõttest (näi-

teks turbatööstus + elektrijaam jne.) ning ühine insener on võetud arvele esimeses (a) osas. Ka on mõne ettevõtte poolt inseneri kutse jäetud nimetamata ja isikut on lihtsalt nimetatud juhatajaks, mistõttu seda isikut insenerina arvele võtta ei olnud võimalik. Sääraseid ebatäpsusi võib tabelis olla umbes 10—15% ulatuses, kuid sellegipärast tabel on kindlaks tõenduseks, et arvult umbes 50% käitisi ei kasuta tehnika-eriteadlase tööjõudu. Kui võrrelda mõlema rühma (a ja b) tehnilise isikkonna koormatust, siis selgub, et esimeses see väljendub arvuga 25, teises aga 47-ga. Seega on käitiste organisatsioon neis ettevõtetes, kus puuduvad tehnika-eriteadlased, arvuliselt väljendades, ligi 2 korda primitiivsem, olgugi et nende keskmine tööliste arv ulatub 147-ni. Seda seika tuleb lugeda tolle romantilise ajajärgu päranduseks, kus veel arvati, et masin on võimeline täiel määral asendama inimese intellektuaalseid võimeid. Kuid praegusel ajal on tunnustatud tõeks, et täiuslikumki jõumasin ja moodsaimki töomasin võib anda rahuldavaid töötulemusi ainult siis, kui selle rakendamine sünnib vastavais tingimuses, kui selle laitmatu töötamine on tagatud piinliku korrashoiuga ja masin on ratsionaalselt lülitatud kogu käitise organisatsiooni.

Lõpuks peatume veel varem mainitud koefitsiendi τ juures (v. valem 4). Kahjuks ei võimalda kuukiri „Eesti Statistika“ andmed selle teguri täpset arvutamist, sest töötasu summa-

de hulgas, mis käitistes töötanud isikutele on makstud, on võetud arvele ka ametnikkude (mitte ainult tehn. isikk.) palgad (v. järgn. kokkuv. lahter 2). Seega on võimalik arvutada kahe teguri τ ja ω summat, kusjuures ω tähistab vahetorda $\frac{W}{P}$, halduskulud ametnikkude

palkade osas. Kokkuvõtte lahteris 4 on toodud suurused 100 ($\tau + \omega$), mis on arvutatud viie aasta (1930.—34. a.) keskmiste andmete põhjal. Edasi on samas kokkuvõttes toodud andmed 1. juuli 1935. a. kohta inseneride ja keemikute arvu keskmiste kuupalkade üle (lahter 6—10). Arvutatud on keskmine tööliste arv (l. 10), millele langeb ühe inseneri või keemiku keskmise palga koorem. Toetudes eelneva viie aasta keskmise tööliste tunnitasele (laht. 1), on toodud andmete varal arvutatud ühe tööliste tunnitase koormatus inseneri või keemiku palgaga nii absoluutses suuruses (sentides, laht. 12) kui ka suhteliselt (laht. 13). Kui teguri τ selle osa, mis on tingitud inseneri või keemiku palgast, tähistada $\tau_{(i+k)}$ siis lahteris 13 toodud andmed on võrdsed 100 $\tau_{(i+k)}$ -le. Kokkuvõttesse ei ole paigutatud andmed ehitustööstuse kohta, kuna osa andmeid puudub. Inseneri keskmiseks kuupalgaks oli (1. VII 1935. a.) ehitustööstuses Kr. 177.—, mis koormab tööliste ühe tunni töötasu keskmiselt 1,27 sendiga. Võttes aluseks tööliste keskmise tunnitase 30 senti, saame ehitustööala kohta $\tau_i = 0,042$ ehk 4,2%.—

Tööstuse liigid	1930.—1934. a.				Andmed 1. VII 1935. a. kohta									
	Töölise 1 tunni keskmine tasu	Töötajate isikute tasu ühe tööliste töötunni kohta	Tehnilise isikkonna ja amet. tasu ühe tööl. töötunni kohta	Tehnil. isikk. ja ametk. tasu % -des tööliste töötasust.	Tööliste arv käitistes, kus on rakendatud tööde inseneri ehk keemik	Inseneride arv	Inseneri keskmine kuupalk.	Keemikute arv	Keemiku keskmine kuupalk.	Inseneride ja keemikute üldarv.	Tööliste arv ühe insen. või keem. kohta	Ühe tööliste töötasu koormatus inseneri või keemiku palgaga sentides.	Inseneri või keemiku palga kulu % -des tööliste töötasust.	Inseneri või keemiku palgakulu, % -des tehnilis. isikk. ja amet. töötasust.
	Senti	Senti	Senti	Senti			Kr.		Kr.			Senti		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
I. Murrud ja kaevandused	33,0	37,9	4,9	14,8	2414	8	224	—	—	8	301	0,37	1,1	7,5
II. Mineraalide töötus	29,8	36,8	7,0	23,5	482	3	226	—	—	3	160	0,83	2,8	11,8
III. Metallitööstus	40,7	48,5	7,8	19,2	2846	36	215	—	—	36	79	1,36	3,3	17,5
IV. Keemiatööstus	29,3	42,1	12,8	40,2	1089	3	224	14	126	17	64	1,11	3,8	8,7
V. Nahatööstus	38,6	53,3	14,7	38,1	85	—	—	1	180	1	85	1,06	2,7	7,2
VI. Tekstiiltööstus	26,0	30,1	4,1	15,7	8520	14	305	13	127	27	315	0,41	1,6	10,0
VII. Puutööstus	28,7	38,1	9,4	32,8	1562	13	252	3	247	16	97	1,29	4,5	13,7
VIII. Paberitööstus	31,8	41,5	9,7	30,4	1519	12	350	2	130	14	108	1,47	4,6	15,1
IX. Poligraafiatööstus	40,0	57,9	17,9	44,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X. Toit- ja maitseainetööstus	27,8	39,3	11,5	41,4	149	1	250	1	200	2	74	1,51	5,4	13,1
XI. Kehakatte- ja pudukaubatööstus	28,5	39,3	10,8	37,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XIII. Elektrijaamad, gaasi- ja veevärgid	46,8	83,4	36,6	78,2	460	7	220	2	160	9	51	2,19	4,7	6,0

Väljaarvatud elektrijaamad ja gaasivabrikud, kus on erilised tootmistingimused (energia muundamine), on tööliste keskmine koormatus tehnilise isikkonna ja ametnikkude palgakuluga (v. laht. 4) kõige suurem (37,9—

44,7%) just neis tööstusrühmades (IX, X ja XI), kus inseneri või keemikut kas üldse ei kasutata või rakendatakse tööle väga vähesel arvul (1 käitises 12-st). See seik on seletatav sellega, et nimetatud tootmisala käitised valmis-

tavad ainult tarbimisaineid, mille levik ei ole mitte niivõrd aine sisulisest kvaliteedist, kui välistest tunnustest, nagu moenõudeist (moe- ja pudukaup) või maitsest (näit. šokolaad, tubak) jne. Saaduste iseloom lubab ka äriliste operatsioonidega katta neid kahjusid, mis on tingitud võimalikkudest puuetest tehnilises organisatsioonis, ning seda kergemini, mida kõrgem on materjali osatähtsus toodangu brutoväärtusest (v. tabel I).

Vastandina esineb metallitööstuse rühm, kus tööliste töötasu koormatus on kõigest 19,2% (v. laht. 4), mis on õige madal, kui võtta arvesse, et iga 79 töölise kohta (v. laht. 11) on ametisse rakendatud üks insener. Ka tuleb võtta arvesse, et metallitööstuses on materjali osatähtsus õige madal (46,3 senti ühe töötunni kohta) võrreldes näiteks toit- ja maitseainete tööstusega (263,1 senti töötunni kohta) või kehakatte- ja pudukaubatööstusega (144,3 senti ühe töötunni kohta). Vähema materjali osatähtsuse juures annab iga vähemgi ülekulutus töötasude, remondi või eksploatatsiooni kuludes ennast protsentuaalselt rohkem tunda. Sellest ongi tingitud seik, et metallitööstuses on käitise organisatsiooni püütud kaugeleulatavalt ratsionaliseerida: on rohkem kasutatud tehnika-eriteadlasi, seevastu vähem muud mittetehnilist isikkonda (v. laht. 14), on hoitud kokku energiakuludes (8,0 senti ühe töötunni kohta) ja kõige sellega on saavutatud stabiilne seisukord, mis lubas kergemini kanda kriisiaja raskusi (v. diagr. I).

Ka kaevandustööstuses (14,8%) ja tekstiiltööstuses (15,7%) on töötasu koormatus isikonna palgakuluga õige madal, kuid seda on saavutatud isikonna koondamisega äärmuseni (v. tab. III ja IV), mis näiteks tekstiiltööstuses mitmel tootmisalal on võimalik tööprotsessi kaugeleulatava mehhaniseerimise tõttu.

Kokkuvõttes koefitsiendi $\tau_{(i+k)}$ kohta arvutatud andmeid, võib ütelda, et ligikaudse eelkalkulatsiooni puhul võib arvestada 5%-se kuluga [$\tau_{(i+k)} = 0,05$]. Selle suhtelise kuluga on võimalik igasse käitisesse rakendada tööle inseneri või keemiku, kui tööliste arv ulatub 100-ni. Tööliste arvu suurenedes $\tau_{(i+k)}$ loomulikult väheneb ning 140 töölise puhul jõuab suuruselt 3,5%-ni, mis on keskmine kogu Eesti suurtööstuse kohta. Lõpuks peatun veel ülesannete juures, mis on seoses käitise või selle üksikute töökodade juhatamisega, silmas pidades eriti töötingimusi neis käitistes, kus inseneri või keemiku tööjõudu ei kasutata. Tööde juhatamisega seotud talitusi võib liigitada järgmiselt:

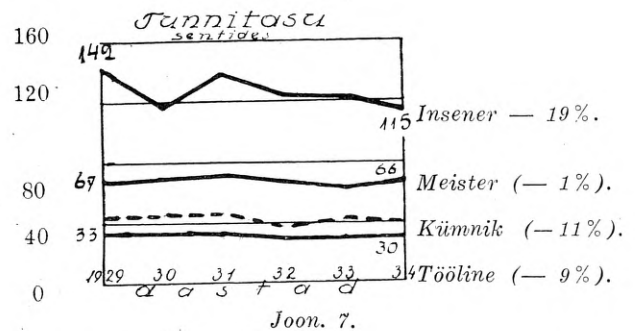
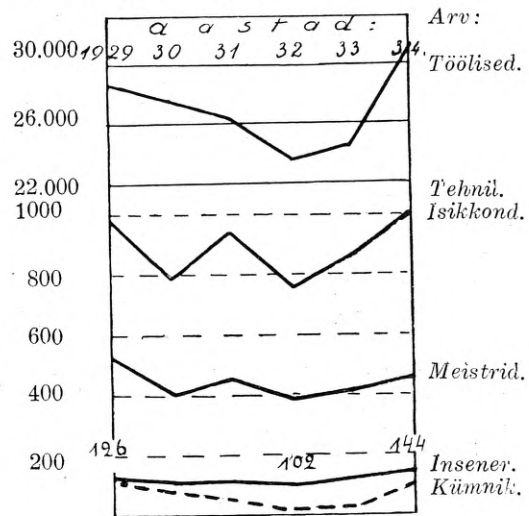
1. Töötellimuste vastuvõtmine.
2. Tarvisminevate toormaterjalide ning ka abimaterjalide nõudmine ladust või kontorist.
3. Teistelt töökodadelt või väljast poolvalmisaduste vastuvõtmine.
4. Tööde jaotamine üksikute töötajate vahel, vastavate toomasinate valik ja tööde täitmistähtaegade määramine.
5. Järelevalve töötamisprotsessi üle nii

töömeetodist kui ka tähtajast kinnipidamise mõttes, kui ka majanduslikust seisukohast.

6. Järelevalve toomasinate ja muude tööabinõude õige eksploatatsiooni, remondi ja korrashoiu üle.

7. Valmisaduste kontroll ja üleandmine lattu või ekspeditsiooni.

8. Üldine järelevalve töökoja korra üle, tervishoidlike nõudmiste täitmise üle ja kaitsetehniline järelevalve tööõnnetuste ja tuleõnnetuste vältimiseks.



Et suuremates, üle 150 töölisega käitistes eelpoolloetletud talitused on jaotatud mitme isiku vahel, siis on eriti tootmisaladel, kus valmistatakse tarbimisaineid massartiklitena, võimalik koondada tehnilist isikkonda sedavõrd, et ühe isiku peale langeb isegi üle 100—140 töötaja, kuid kui vähemates käitistes 50—150 töölisega püütakse kõik üleval tähendatud funktsioonid panna ühe meistri peale, kel peale mõne üksiku kirjutaja või kontoriameetniku abilisi ei ole, siis on loomulik, et ta oma ülesandeid ei saa täies ulatuses korralikult täita. Neis käitistes on korrarikkumised tööliste poolt sagedad, meistri ja tööliste vahel ei valitse alati asjalik vahekord, töö- ja jõumasinate korrashoid jääb tahaplaanile, rääkimata avalikõiguslike normide täitmisest. Seda kõike tuleb kirjutada säärases olukorras töötavate isikute väsimuse ja ülekoormatuse arvele. Tuleb ju arvestada tõikaga, et on olemas kindel psühotehniline ülemmäär, milleni võib pingutada ergukava. Ei või ju tööde juhataja või meister sama hästi kontrollida, valvata ja juhatada

60-ne isiku tööd kui ka 160-ne oma. Kui hakkab ilmestuma ebatäpsusi juhatastes, viivitusi korraldustes ning tööprotsessis tekivad häired kontrolli nõrgenemise tõttu, siis on juba minud üle mainitud psühholoogilisest momendist. Olgu siinkohal ka tähendatud, et ratsionaalne käitise organisatsioon eeldab ka vähemates käitistes tööde diferentseerimist. Õieti tuleb meistri põhiülesanneteks lugeda varem toodud loetelu punktides 1, 5 ja 8 tähendatud funktsioone, kuna pp. 2, 3 ja 7 kui ka pp. 4 ja 6 tähendatud ülesanded tuleks jagada vähemalt kahe meistri alla abijõu vahel. Õeldu on loomulikult ainult skeemiks umbes 50—100 töötajaga suurtööstustele; erinevatel tootmisaladel tuleb skeemi vastavalt täiendada. Lõpetan artikli vihjega neile avalikõiguslikkudele normidele, mille täitmine on kohuslik igale käitise juhatajale. Neid on Eesti kehtivas seaduseandluses võrdlemisi suur kogu. Peale üldiste eeskirjade, mis käsitlevad ehitusnorme (ehitusseadus) ja juhtnööre tööõnnetuste vältimiseks (VSKK. 163 — 1913. a.), on veel rida erinorme, mis käsitlevad kaevandustööde julgeolekut (RT. 46 — 1927. a.), lõhkeainete hoidmist ja tarvitamist (RT. 46 — 1927. a.), siis elektritugevvoolu ehitust ja talitust (RT. 12 — 1923), elektritugevvoolu juhtmete ja sisseseadete ristme- ja lähenemiskohade kaitseabinõusid (RT. 39 — 1933. a.), gaasi ja elektriga metallide keevitamist (RT 5 — 1930), tselluloidi tarvitamist ja laos hoidmist (RT 91 — 1935. a.), valgustusmineraalõlide, nafta ning naftasaaduste ladude ehiatimist RT. 157—158 — 1925. a.) ja eelnimetatud saaduste vedu (RT 4 — 1931); tõsteabinõude ehitust ja korrashoidu (RT 102 — 1934), aurukatelde ja aurumahutide ehitust ning korrashoidu (RT. 44 — 1932), lõhkeainete, kaltsium-karbiidi, atsetüleeni, laskeriistade ja püssitongide käsitlemist (RT. 39 — 1930), raiskvete äravoolu korraldamist (RT 9—1925) ja tinavalge tarvitamist (RT 46—1928). Pealeselle on omavalitsuste poolt antud määrusi ehitustegevuse, tervishoiu ja tulekaitse alal, mis ka lähemalt puudutavad käitise tegevust ja organisatsiooni. Vähemad käitised, kus tootmisprotsess ja tootmisvahendid on lihtsamad, puutuvad kokku ainult mõnede seadustega või määrustega, kuid suurtööstuslikes käitistes tekib alati tarvidus vastavate eeskirjade jälgimiseks ja nende täitmiseks pea kõikidel loetletud aladel. Selleks tuleb järeldada, et suurtööstuse juhatajal peaksid olema küllaldased üldised teadmised mehhanikas, termodünaamikas, tugevusõpetuses, elektrotehnikas ja keemias, et tema oleks võimeline igal ajal kõrvalise nõuandjata täie arusaamisega teotsema eeskirjade kohaselt ja ka teadlikult kandma vastutust nende täitmise eest. Sellepärast oleks täiesti loomulik, kui suurtööstuses tegutseks juhatajana isik, kel on inseneri või insener-keemiku kutseõigused.

Kehtivais seadusis on sarnaseid nõudmisi lähemalt defineeritud ainult kahel korral. Esiteks RT 44 — 1932, art. 404. avaldatud aurukatelde ja surumahutide ehituse, korraspidamise ja järelevalve määruse § 83. eeskirjas, mille järgi on nõutav, et joonestused, kirjel-

dused, materjali omaduste dokumendid ja tugevuse arvestused peavad olema alla kirjutatud õigusega tehnika-eriteadlase poolt.

Teiseks RT 91 — 1935. a. art. 754. avaldatud suruõhus töötamisel õnnetuste vältimise määruses, mille § 7. eeskiri määrab, et „tööde juhatajaks ja ta asetäitjaks võib olla ainult isik, kel on kutseõigused, mis on nähtud ette inseneride, arhitektide, keemikute ja tehnikute kutsetegevuse seaduse § 2 eeskirjades“ ja mille § 46. määrab, et ülevaatus ja proovimist peab teostama isik, kel on inseneri kutseõigused mehaanika alal“. Mujal puuduvad eeskirjad tehnilise isikkonna võimete kohta.

Suurematele ja vanematele Eesti suurtööstuslike käitiste seas ei peaks sugugi tegema raskusi ei mainitud avalikõiguslike normide täitmine, ega ka käitise organisatsiooni kohastamine praegusaja tehnika nõuetega, lähtudes tarvidusest tõsta käitismajanduse intensiivsust. Kuid noorematele ja vähematele käitistele oleks praegune majanduse elavnemise ajajärk kõige soodsam selleks, et kasutades möödunud kriisi katseaja kogemusi luua käitistes tasakaal selle tegevuse põhielementide, s. o. materjali, selle töötlemiseks rakendatava energia ning füüsilise kui ka intellektuaalse inimjõu vahel. Sellega oleks saavutatud edusamm nii tootja enda püüetes, kui ka Eesti rahvamajanduse arengus.

Kasutamist on leidnud järgmised kuukirja „Eesti Statistika“ vihud (number ja lehekülg): 1) Palgaolud Nr. 102/268, 114/303, 125/245, 138/253, 151/304, 162/250, 2) Toodang 63/48, 75/120, 87/98, 100/142, 111/106, 121/732, 134/34, 146/32, 171/92. 3) Töötajate arv 66/310; 71/608; 77/282; 82/562; 89/258; 94/540; 101/250; 107/602; 112/114; 118/574; 124/194; 131/622; 136/186; 142/474; 149/226; 154/490; 161/226; 168/598.

P. VOLMER: BETRIEBSORGANISATIONSFRAGEN.

Ausgehend von den Grundlehren der Betriebslehre behandelt der Verfasser statistische Daten über die Grossindustrie Estlands. Eingehender sind in Betracht gezogen das Verhältnis der Zahl der Betriebsingenieure und -Chemiker zu derjenigen der Arbeiter, sowie die Belastung der Kosten einer Arbeiterarbeitsstunde durch das Gehalt der Ingenieure und Chemiker.

Ferner führt der Verfasser die für einen Betrieb verbindlichen Gesetze und Verordnungen an, deren Erfüllung bei sachgemäßer Leitung durchaus nicht mit Schwierigkeiten verknüpft ist. Leider gibt es in Estland noch eine Reihe von Grossbetrieben, deren Betriebsleitung noch nicht in den Händen von Ingenieuren oder Chemikern liegt. Meist aber entsprechen solche Betriebe den Anforderungen der Technik und Wirtschaftlichkeit nur unvollkommen.

Zum Vorteil der Betriebe, sowie der ganzen Volkswirtschaft ist das richtige Verhältnis zwischen Rohstoff und dessen Verarbeitung, sowie zwischen physischer und intellektueller Menschenkraft einzuhalten.

Moodne telliskivitehas.

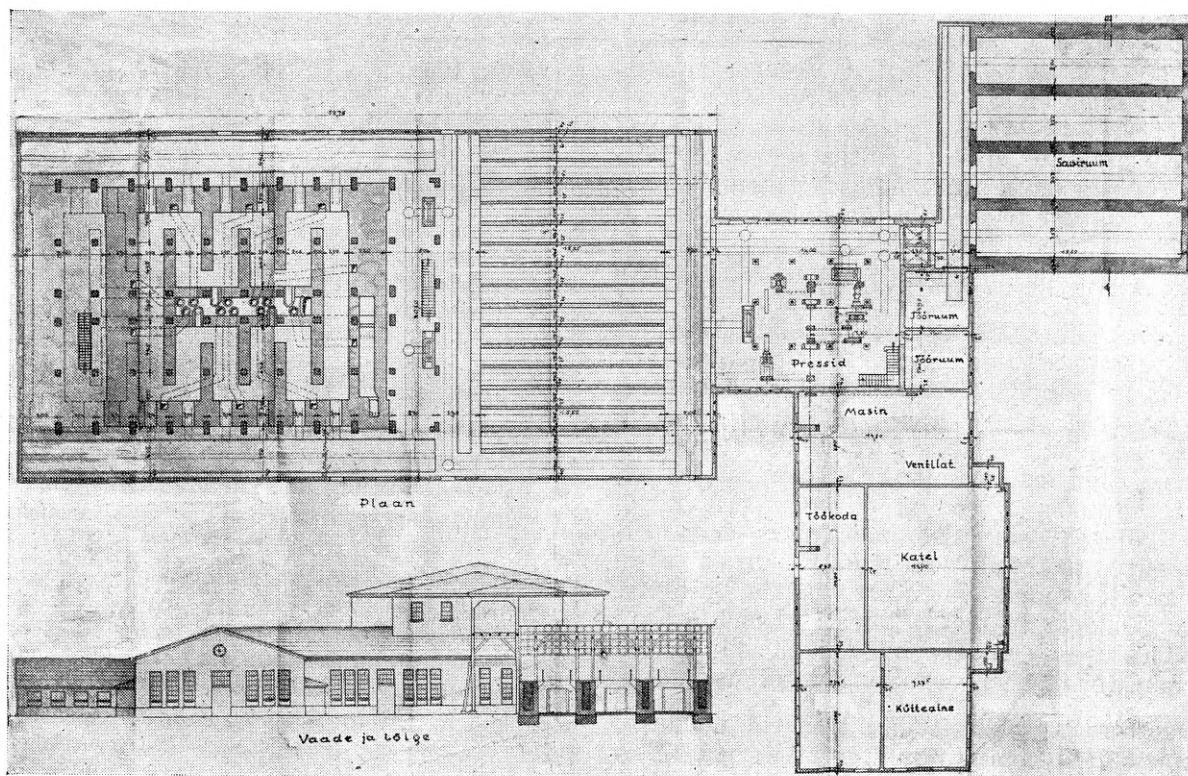
Dipl. ins. K. Zeren, E. I. Ü.

Kui möödunud aasta lõpul võeti ajakirjanduses sõna meie telliskivitööstuse kohta, siis mainiti säääl ka moodsaid telliskivitehaseid. Kuna tol korral lähemalt ei puudutatud, millised need tehased on, siis ei tohiks olla vist üllas T. A. veergudel anda linnulennuline üldpilt sellest, mida enesest kujutab moodne telliskivitehas ja millepöolest ta oma tähtsamates osades erineb meie praegustest sellelaadilistest käitistest.

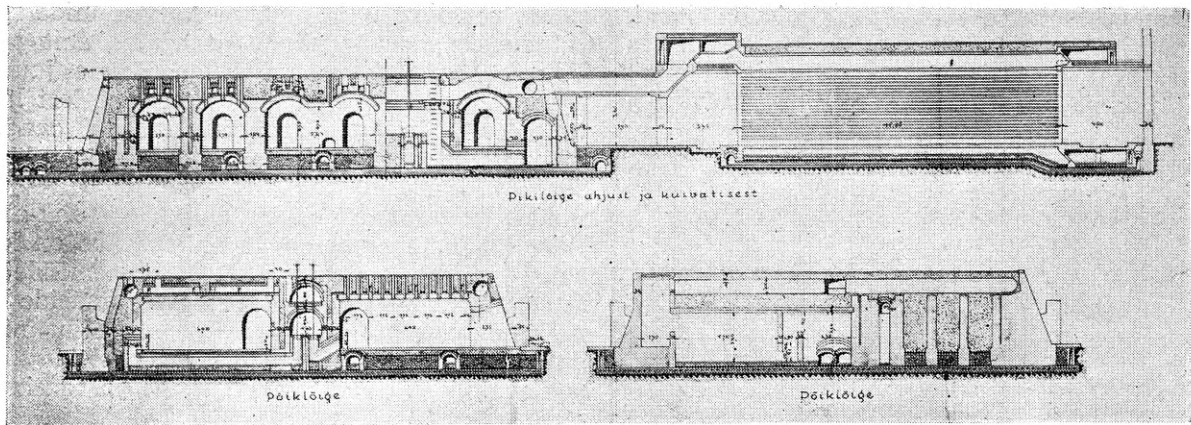
Peab möönma, et meil Eestis praegu moodset telliskivitööstust kahjuks üldse ei ole. Kõik meie senised tehased põletavad kive enamasti ringahjudes, mis baseeruvad Hoffmanni 1865. a. patendile, millist tüüpi on täiendatud O. Bock'i poolt. Suuremal osal neist ringahjuste puuduvad aurutamiskanalid, rääkimata soojaõhukanaleist jne. Olen isegi näinud Eestis ühte ringahju, mille kambrid olid ehitatud plonnidest. Miks nii, selle kohta seletas tehase omanik, et ta seda olevat teinud väiksemate ehituskulude otstarbel arvates, et küllap plonnid uute kivide põletamisel ise ka läbi põlevad. Tagajärg oli vaid see, et kõik plonnidest tehtud võlvkivide otsad langesid juba mõne põletamise järel ära, mille tõttu osutus tarvilikuks alaline parandus kuni võlvide täieliku ümberladumiseni. Ka sünnib plonnide kuivatamine praegustes tööstustes lahtiste kuuride all ja on seega sõltuv ilmastikust ja õhuniiskusest. Samuti telliskivideks tarvitatava savi väljakaevamine, selle transport, savi segamine, plonnide lõikamine, kuivatuskuuridesse toimetamine jne. on

meie tehastes primitiivne. Sellejuures ei taha ma kaugeltki väita, et Eesti praegune telliskivitööstus ei suudaks produtseerida harilikke müürikive. Hoopis sellevastu — saab ju ka käsitsi teha plonne ja neid kas põlluahjudes või lihtsalt kuhja laotuna põletada, jättes kuhjade alla vastavad tulepesad. Küsimuse raskuspunkt seisab küll selles, kuidas võimalikult odavamalt häid savitööstuse saadusi produtseerida ja kuidas valmistada peale harilikkude müürikivide ka fassaadikive, klinkereid, õõnsaid lae- ja seintekive, põletatud savist katusekive, milliseid praegune ehitusviis välismaadel nii ohtralt tarvitab ja milliste järgi ka meil Eestis on tekkinud niivõrd suur küsi, et paremate ehitiste jaoks on neid kive isegi imporditud.

Kõiki loetletud nõudmisi täita ja eelkirjeldatud tooteid valmistada võib ainult moodne telliskivitehas. Viimase päämised põhimõtted seisavad selles, et võimalikult mehaniseerida tootmisprotsessi inimtööjõu säästmise näol, sellega viies alla saaduste hinna (moodustab ju nende hinnast lõviosa töötasu, kuna tooraine ei maksu peaaegu midagi), teha tehase käitamine rippumatuks ilmastikuoludest, asendada senine hooajatöö aastatööga ja kasustada põletamiseks kulutatava kütteaine ja selle suitsgaaside ärasoe plonnide ja muude toodete kuivatamiseks. Neid tulemusi püüab moodne tehase saavutada eelkõige sellega, et kogu käitis ühes kuivatisega, põletusahjuga, masinatega jm. on asetatud ühte hoonesse, mille ruume võib vajaduse korral ka kütta (joon. 1.). Nagu jooniselt nähtub, on



Joon. 1.

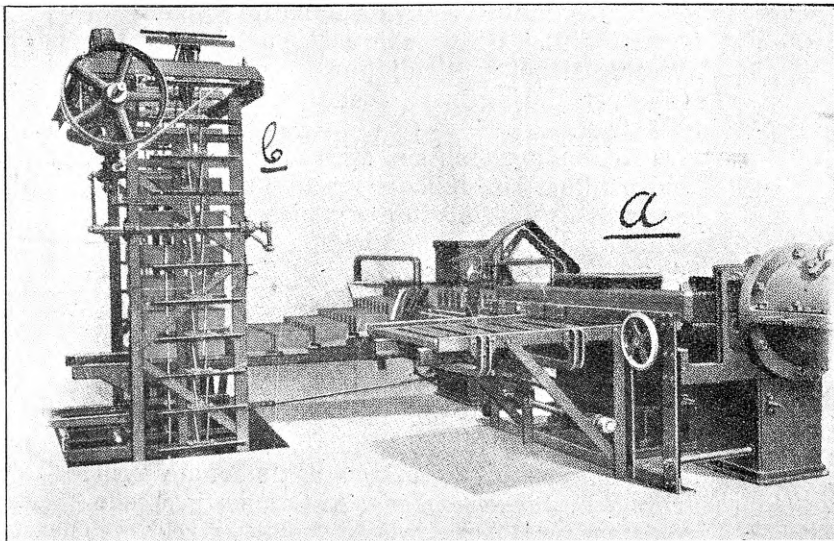


Joon. 2.

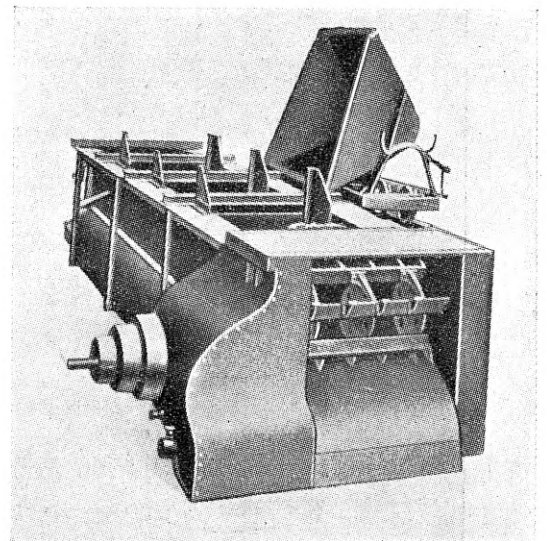
tööstus viidud ühe katuse alla kompaktses tervikuna, kus üksikud tööstuse alljaotised on asetatud üksteisega tihedasse ühendusse. Nii läheb savi laagerdamisruumist pressiruumi, kust masinatest väljatulnuna juba plonnide kujul rändab kõrvalasetsevasse kuivatusse ja säält jälle omakorda põletusahju. Ka on võetud kasutamisele terve rida uusi masinaid. Nii näiteks töötab seal meie praegustes tehastes leiduva segamisküna asemel, kuhu töölised viskavad savi ja liiva oma äranägemise järele, automaatne savi etteandeparaat (joon. 3.), mis suuremates käitistes on neljakandiline (Kastenbeschicker) ja väiksemates tavaliselt ümmargune (Rundbeschicker). See aparaat võtab vastu mitte ainult savi, liiva ja tarbekorral muid tarvilikke materjale, vaid segab need (sageli 2—4 sorti) materjalid kindlas proportsioonis ja annab ühtlasi ka segu edasi järgmistele masinatele, nagu valtsemasin, püstne jahvemasin jne. Selline aparaat võib anda tunnis segu kuni 6000 kivi jaoks. Seejuures segu on ühtlane, vastavates kindlates vahekordades, milline asjaolu on väga tähtis kõrgekvaliteediliste savitoodete produtseerimisel, mida aga on võimatu saavutada käsitsi käitatava segistiga, kus se-

gu protsente määravad töölised oma labidatäitega.

Järgnevalt pühendan mõne sõna teisele moodsas tellisetehases edukalt kasutamist leidnud masinale — automaatsele plonnilõikajale (joon. 4.), mis töötamisel ei tarvita üldse enam inimtööjõudu ei lõikajatena, plonnide äravõtjatena ega muuks. Sellesse aparaati rändab savi pressi alt. Masina esiosa (joon. 4. „a“-ga tähistatud) lõikab täiesti automaatselt plonnid vastavas paksuses ja asetab need kuivatusraamidele, mis lõike kohas satuvad savi- lindi alla ning umbes 12 plonniga liiguvad sellekohasesse elevaatorisse (joon. 4. „b“-ga märgitud). Viimane annab need edasi vastavale transportsõidukile (joon. 5.), mis võtab peale umbes 100 plonni ja toimetab need kuivatuskambrisse (joon. 6 ja 6-a). Kuivatuse põletusahjupoolsest otsast kärutatakse kuivad plonnid sama sõidukiga välja ja antakse üle vastavale ümberlaadijale (joon. 7; joonis nr. 1 on näidatud kaks sellist ümberlaadijat põletusahju ja kuivatuse vahel). Viimaselt võtab plonnid vastu karusellsõiduk (joon. 7, kus see sõiduk asub ümberlaadija all) ja transpordib nad põletusahju (joon. 8), kus

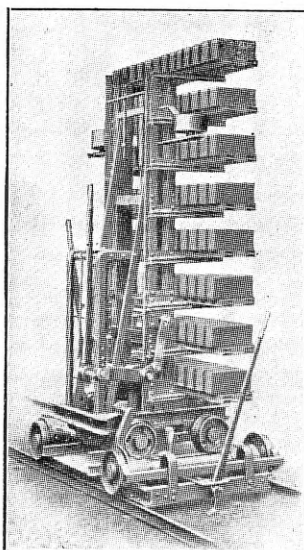


Joon. 3.

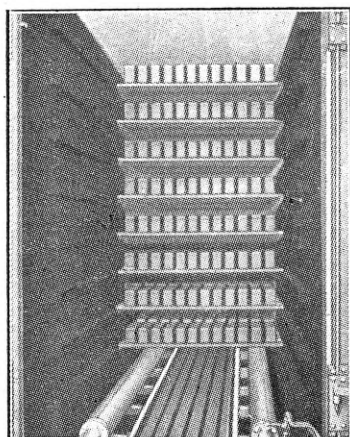


Joon. 4.

nad käsitsi laotakse erilise pakkimisviisi järgi. Lisaks kirjeldatule võiks moodsas tellisetehases tarvitavatest masinatest vaadelda veel teisigi, kuid ajakirja piiratud ruum ei luba seda. Aga



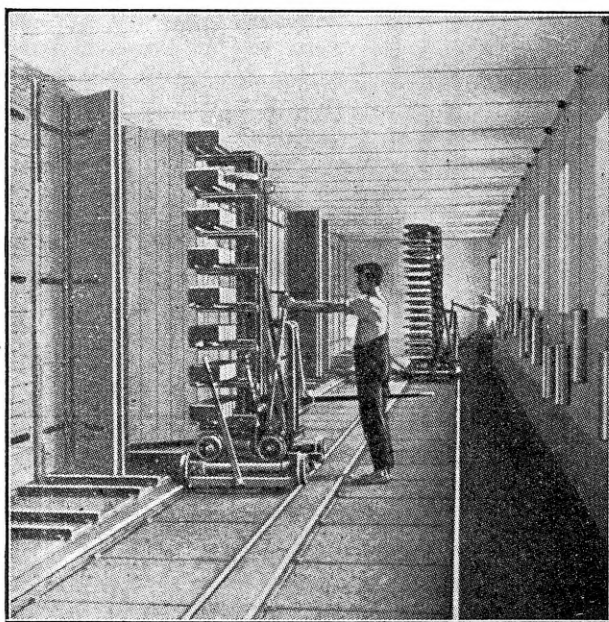
Joon. 5.



Joon. 6.

nagu juba toodustki nähtub, pole moodsa tellisetehase toodet tootmisprotsessi algusest kuni ahju pakkimiseni puudutanud üldse inimeksti, mis on üheks kindlaks tagatiseks, et toodeldavate kivide väljastamine, puhtus ja täppis formaat on väljaspool kahtlust. Samuti on sellise mehaneeritud tootmisprotsessi tõttu saanud võimalikuks säästa 75—80% kuludest, mis praegustes vananenud tehastes antakse välja inimeksti palkamiseks.

Teatavasti ahjude uudeid süsteeme on palju, nagu zik-zak-ahi, reformahi, löövahi (Hallenofen), õilis-rõngasahi (Edelringofen) jne., kuid kõikide nende tüüpide peamõte seisab



Joon. 6-a.

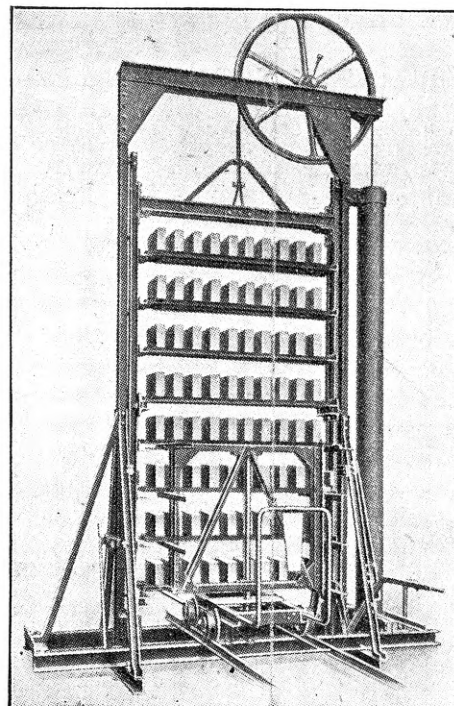
selles, et võimalikult otstarbekalt plonnide kuivatamiseks kasutada põletusahju ja suitsgaaside ärasoe, mis seniste rõngasahjude juures valgub kasutult õhku. Sellest põhimõttest lähtudes on ahjutüüpide konstrueerimisel pandud päärõhk kambrikanalite ehitusviisile, et säästa sooja ja ehituskulusid. Siinkohal toodud joonistes (joon. nr. 1 ja 2) on nn. zik-zak-ahju juures näha, et kamberkanali pikkus on küll suur, kuid seejuures ahi ise on oma mõõdetelt küllalt väike. Pääle kütte- ehk suitsgaaside kanalite evivad moodsad ahjud ka soojaõhu- ning aurutamiskanalid. Mõned konstruktorid kasustavad kuivatuses isegi katelde ja masinate auru, kui

see osutub vajalikuks. Viimane moodus on leidnud rakendamist päämiselt vanade rõngasahjude ümberkujundamisel ühenduses kunstliku kuivatuse sisseadmisega, sest selliste ahjude kanalid ise ei suuda soojust nii palju anda, kui kunstlik kuivatustarvitab.

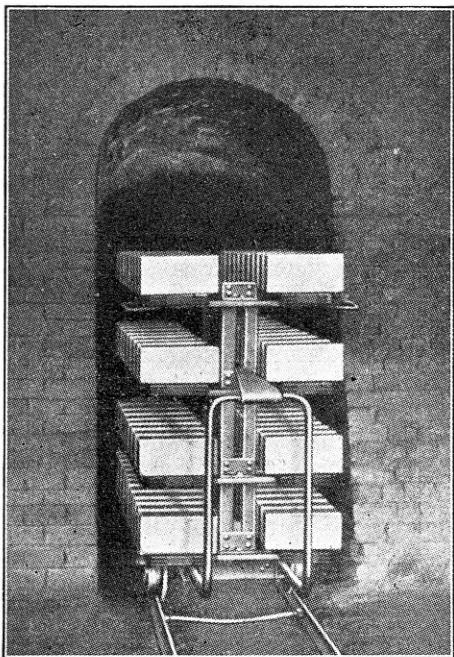
Üldiselt

on moodsas tellisetehases kuivatust konstrueeritud ahju lähedale, kuhu ahjusoe ja suitsgaasid juhitakse vastavate kanalite kaudu ekskaustri abil. Ühte säärast spetsiaalset nn. „Wechselstrom“-patendi järgi konstrueeritud kuivatust kujutatakse eeltähendatud joonistel 1 ja 2.

Eeltooduga tahtsin vaid alla kriipsutada neid põhimõtteid, millest lähtutakse ajanõuetele vastava tellisetööstuse organiseerimisel. Need põhimõtted peaksid meil leidma senisest suuremat tähelepanu just nüüd, kus Teedeministeeriumis käesoleva aasta jaanuaris kokkukutsutud komisjon, millest võtsid osa Majandusministeeriumi esindajana dir. N. Viitak, Majandusmin. tööstusosakonna dir. O. Hinto, Kaubandus-tööstuskoja esind. ins. Ed. Kuusik, Inseenerikoja esind. ins. V. Pihlak, Tartu Ülikooli tsiviilehitiste ja ehituskonstruksioonide prof. dr. ing. L. Jürgenson, ins. A. Grauen ja Teedeministeeriumi esindajana ehitusjärelevalve insp. arh. J. Ostrat, Avalikkude tööde osak. insp. ins. A. Kensaf ja allakirjutanu, standardi-



Joon. 7.



Joon. 8.

seeris savitööstus-toodete tüüpidena ka õõnsad seinä- ning laekivid jne., milliseid seni meil savitööstus ei produtseeri. Teiselt poolt ei saa ka jätta osutamata moodsa tellisetööstuse arendamisele kui olulisele tegurile tulekindla ehitusviisi propageerimisel ja selle mõtte realiseerimisel.

Inseneride Ühingu 15. a. juubelpäeval on mul küllalt usku loota, et meie senine tellisetööstus asub peatselt moderniseerimisteele osalt seniste vananenud tehaste ajanõuetele vastavalt ümberkujundamisega, osalt uute tehaste rajamisega sinna, kus see vajalik. Vaid sel teel suudame viia alla põletatud savi saaduste hinnataseme ja panna kõikumata aluse tulekindla ehitusviisi võidukäigule.

K. ZEREN: ZEITGEMÄSSE ZIEGELEI.

Der Verfasser weist auf die Mängel der in Estland zur Zeit vorhandenen Ziegeleien hin, im allgemeinen die erforderliche Einrichtung einer zeitgemässen Ziegelei beschreibend mit dem Wunsche, dass die bestehenden sich baldmöglichst den Anforderungen der zeitgemässen Technik entsprechend umstellen oder, falls nötig, neue moderne Ziegelein gegründet würden.

Kaeglülimine kesksagedusvooluga.

Dr. ins. H. Freymuth.

Kümneid aastaid on lahendamisel olnud kaeglülamise metodeid, kuid ainult üksikud neist on läbi löönud praktikas.

Kaeglülamist on võimalik teostada kolmel teel:

1. kasutades kaeglülamise signaalide edasiandmiseks eraldaseid juhtmeid;
2. kasutades ainult üht eraldast juhet ning teiseks juhtmeks olemasolevat elektrivõrku või maad;
3. kasutades ainult olemasolevat elektrivõrku.

Eraldaste juhtmete kasutamine on liiga kulukas ja ebaotstarbekohane, mille tõttu käesolevas artiklis on selle võimaluse käsitlemine välja jäetud.

Seega tuleb vaatlemise alla ainult kaks võimalust: a) kasutada olemasolevat võrku ja teiseks juhtmeks maad, ning b) kasutada ainult olemasolevaid juhtmeid.

1897. a. Brown ja Routin¹⁾ kasutasid mitmetariifiliste elektrilugejate lülilamiseks alalisvoolu elektrivõrku ja maad. Võrgu ja maa vahele lülitati üle kondensaatori vaheldavavoolu generaator. Vastuvõtuaparaadiks oli elektromagneet, mis lülitati üle kondensaatori võrgu ja maa vahele.

1902. a. Turpain²⁾ kasutas kõrgsagedusvoolu juhtimiseks juhtmetesse.

Kumbki neist meetoditest ei leidnud praktilist kasutamist, esimene selle tõttu, et kaod on

liiga suured, ning teine — et kõrgsagedusvoolude tarvitamise puhul tekkisid võrkudes häirivad peegeldus- (refleks-) nähted.

1920. a. kasutas esimesena J. Berthenod³⁾ 500—1000 p/sek. kesksageduselisi voolusid, juhtides neid olemasolevasse elektrivõrku ja kasutades tagasivoolujuhtmeks maad. Kuid ka see meetod ei leidnud kasutamist, sest tagasivoolu juhtmeks kasutati maad, milles tekkis suur pingelangus.

1926. a. M. Chirol⁴⁾, „Compagnie pour la Fabrication des compteurs“i insener kasutas esmakordselt 400—1000 p/sek. kesksagedusliste voolude juhtimist ainult võrku, tarvitades selleks kesksagedus-generaatorit, mis üle transformatori on lülitatud otse kõrgpinge võrku. Selle süsteemi nimi on „Actadis“.

1933. a. kasutas Dr. W. Megede⁵⁾, Siemens-Schuckerti firma insener, 280—600 p/sek. kesksagedusliste voolude juhtimist olemasolevasse võrku. Selle süsteemi nimi on „Telenerg-süsteem“.

Praktilist kasutamist on seni leidnud Actadis- ja ka Telenerg-süsteem, peaaasjalikult aga esimene, millise järele on ehitatud üle 20 kesksagedusjaama ning on üles seatud ligi 20.000 vastuvõtuaparaati.

1931. a. peale katsetab Tallinna linna elektrijaam kesksagedusvooludega, mis on andnud häid tulemusi, kasutades katseteks Actadis-

³⁾ R. G. E. 13. okt. 1923. a.

⁴⁾ Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques 1929. a.

⁵⁾ S. S. W. Z. 1933. a.

¹⁾ L'Eclair électrique, 15. jaan. 1898., t. XIV.

²⁾ Prantsuse patent Nr. 313829. 1902. a.

seadme releesid ning olles valmistanud koha-
peal kogu katse-saatejaama.

1935. a. peale algas Tartu linna elektri-
jaam katsetega kesksagedusvoolude juhtimiseks
kõrgpingevõrku.

Enne kui kirjeldada katseid ja töö tule-
musi Tallinna linna elektrivõrgus peatun mõne
reaga kauglülilamise kasutamisevõimaluste juures
Eestis.

Kauglülilamise kasutamisevõimalused.

1. Tänavavalgustuse süüdamine ja kustutamine, eriti aga sõja puhul, jättes voolu kogu võrku ning katkestades releede abil ainult tänavavalgustusvoolu. Ka on võimalus tänavavalgustust süüdata pimeduse tulekul, mitte aga aastaks ettemääratud kellaaegadel. See võimalus annab ühtlasi suurt säästu voolutarvitamises.

2. Mitmetariifiliste voolulugejate tariifi muutmine. Erijuhtudel on voolutariifi muut-

mine võimalik ainult üksikutel päevadel, näiteks voolumüümine kütteks kirikutele pühadel ja pühapäevadel jne.

3. Abijaamades lisatransformaatorite voolu alla lülilimine, kui koorem seda nõuab, või öllülilijate sisse- ja väljalülilimine.

4. Vabatahtliku tuletõrje kokkukutsumine suuremate tulekahjude puhul. Praegu on selleks tarvitusel Tallinnas eraldane võrk ja elektrikellad, mille arv on piiratud, ning ühtlasi on piiratud ka kellade ülesseadmiskaugus linna pritsimajast.

5. Kaitseliidu virkeks (häireks), mis praegu töötab pingelanguse põhimõttel.

6. Mitmesuguste aparaatide voolu alla lülilimine teatud kella ajal, näit. boilerite, trepikoja valgustuse, vaateakende reklaamvalgustuse jne. lülilimine.

Kõigi nende operatsioonide läbiviimiseks on võimalik kasutada ainult üht kesksageduse saatejaama, kusjuures iga operatsiooni jaoks on reserveeritud mingi kindel perioodide arv.

(Järgneb.)

Meie ehituskunsti arenemisteedest.

Arhitekt K. Bölau.

Diskussiooni korras.

Käesoleva „Tehnika Ajakirja“ juubelinumbri kohane oleks ülevaade meie ehituskunsti arenemisest viimase 15 aasta jooksul. Sarnane ülevaade võiks ehk kasu tuua ning võimaldada tuleviku prognoosi tegemist, kuna kahtlemata meie ehituskunst seisab praegu jällegi teeristmel. Kuid sarnase ülevaade täielikumal kujul tegemine pole kerge. Mingi maa ehituskunst ei või jääda iseseisvaks, omaetteseks ning, kuna ka mujal ehituskunst on raskeid võitlusalajärke läbi elanud, on ka meil loodud ägedaid lahinguid ehitusesteeetika üle, kahjuks aga enamasti

vaid suuliselt, palju vähem üldajakirjanduses, kuna erikirjanduses see võitlus seni peaaegu üldse ei peegeldunud.

Kui 15 aastat tagasi võis Eesti ehituskunstnikkond lugeda enamikus ühtlaseks tervikuks, mis oli seletatav selle kaaderkooskonna ühise kooliga ning mõõduandvate arhitektide ühtlaste vaadetega, siis on praegu sellest ühtlusest õige vähe järele jäänud.

Omaettene parempoolne vähemus pooldas algusest peale nende venemaisele koolile omast eklektismi, töötas teatavate „stiilide“ õpetuse



Mälestusi „moodsa asjalikkuse ajajärgust“: Breslau.



Elumaja Võrus.

**Arh. Herbert Johanson.*

järele, langes vahest ka dekadentsi või „jugendstiili“, ning maitstes laiemate ringkondade sooja poolehoidu. (Tallinnas Pohli maja, kaitseväge haigla jne.)

Enamus pörkas ägedalt kokku nn. funktsionalismiga, kui täiesti uue vaatepunktiga, ning läks selle küljes teatava aja jooksul lõhki. Üks osa pöördus, funktsionalismi reaktsioonina, nõnda ütelda neo-eklektismi poole, mis põhineb mitte igakord õieti arusaadud N. Vene pseudo-teaduslikus keeles kirjutatud teooriatel ning viib liig kergesti jällegi „jugendstiili“ juurde. Teine osa rahuldus naabermaade, eriti Soome ja Rootsi prioriteediga ning loobus selles mõttes iseseisvast algpõhimõtete ümberkujundamisest.

Enamus tegi kaasa funktsionalismi, konstruktivismi, purismi jms. „isme“, mis dekoreerivad end näilise asjalikkusega, elas neid läbi ning, peale vaevarikast heitlust, tuli lõpuks nende arusaamade juurde, mida pooldas 15 aastat tagasi meie arhitektkonda vaimliselt juhtiv osa, — nende arusaamade juurde, mida allakirjutaja isiklikult loeb sisuliselt „õigeaks funktsionalismiks“ või tõeliseks asjalikkuseks.

Selle lähem piiritlemine (defineerimine) oleks väga kardetav, kuna iga ehituskunstilisele teoreetilisele piirtlusele võiks edukalt vastu vaielda. Selle praktiline tõendamine põhineb häädel konstruktsioonidel ning õieti arusaadud ehitusosade funktsioonidel.

Eklektikudel, samuti neoeklektikudel on õigus, kui nad tarvitavad aastasade arhitektoonilist arsenalit oma ehitiste esinduslikkuse tõstmiseks — sest see on lõpuks ka funktsioon — ning nn. funktsionalistid eksivad, kui nad seda ei tee, kuna nende arsenal on liiga puudulik, sest seda on täiendatud alles mõned aastad.

Kuid peale esinduslikkuse on veel palju tähtsamaid funktsioone; esinduslikkus suuremalt jaolt polegi vajalik — ning õieti teevad need, kes kõiki funktsioone mõistlikult hindavad ning määravad.

Välisele funktsionalismile omane lame katus (maksu mis maksab) on meie oludes üsna vähe funktsionalistlik — olles vaid lööksõnaks —; palju enam on seda just kõrge katus. Tõsiselt võttes osutub kõige suurem uuendaja Le Corbusier — kui tema ehitisi vaadelda —



Elumaja Elvas.

(Autor tundmata).

Peaks võrdlema teiste aleviehitistega!

kõige suuremaks romantikuks; tema konstruktioonid on küll võimalikud, kuid mitte ratsionaalsed.

Meie juhtiv arhitektikond on varem näidanud ja näitab ka praegu oma teostes otsekohe-
sust, rahulikkust, materjalikohasust, konstrukt-
siooni tundmist ning ehitise funktsioonidega
õieti arvestamist, tarvitades vajaduse korral
just seda „arsenalist“, mis osutub kohaseks
ning käies seega tarka keskteed.

Väga rõõmustavalt tuleks nentida, et uus
funktsionalism hakkab meil nüüd juba õigest
otsast peale, nimelt käsitööliste kvaliteedi tõst-
misest.



*Ehitis ja maastik:
Kükre talu Mõisakülla
juures.*

Ehitustööliskonna oskuse tasapind on, nagu
üldiselt teada, kohutavalt langenud, kuna ain-
saks nõudmiseks viimasel ajal oli töö odavus
ning töö headus kedagi tööandjaist ei huvita-
nud. Ilma oskustöölisseta pole aga üldse võimalik
ehituskunsti tõus.

Järgmiseks sammuks peaks olema ehitusilu
algpõhimõtete selgitamine laiematele ehitava-
tele ringkondadele, milleks võiks ja peaks kaasa
aitama meil headest aegadest säilinud ehitiste
uurimine; nendeks aegadeks peaks lugema ees-
kätt neid aegu, kus käsitöölised oma tööd veel
oskasid. Sarnaseid ehitisi leidub ka meie kõige
lähemas ümbruses; peaks neid ainult huviga ja
armastusega tähele panema.

Üldse, mis on meeldivalt ilus ja sellejuures
üle 20 aasta vana, on kahtlemata hea arhitek-
tuur.

Kolmandaks sammuks peaks olema noore-
mate arhitektide täielikum tahtmine omandada
praktilisi kogemusi ning arhitektlikku lihvi va-
nematelt kolleegidelt.

Sellest tõeliselt asjalikust, materjalikoha-
sest, konstruktiooni tundvast, ehitise funk-
tsioonidega ning Eesti oludega arvestavast
ehitamisest, millest võtavad osa kõik, alates ar-
hitektiga ja lõpetades töölisega, võib kasvada
tõeline eestipärane ehituskunst.

Eksivad need, kes loodavad luua viimast,
kasutades selleks ainult väliselt üksikuid vorme,
mis pole ial olnud ehitusosad ning on pärit
hoopis teissugustelt esemetelt.

Juurdelisatud fotod ei illustreeri nn. esi-
nuslikku arhitektuuri, kuna selle üldnägu pole
kaugeltki veel välja kujunenud.

K. BÖLAU: DE L'ÉVOLUTION DE NOTRE ART CONSTRUCTIF.

*La voie de la construction d'art, par l'opinion de
l'auteur, serait l'élévation de l'art des artisans, l'exploration
des monuments du pays et l'usage des expériences
ainsi obtenues, évitant aussi bien le fonctionnalisme
que l'éclectisme.*

Vesiehitiste projektimise aluseid.

dr. ins. Egon Leppik.

I. Uurimise tähtsusest vesi- ehitustel.

Vesiehituste liiki kuuluvad:

1. Sisevete korraldamine [reguleerimine ja
kanaldamine] põllumajanduse, laevasõidu ja
tööstuse otstarveteks.

2. Maa kuivendus ja niisutus.

3. Ranna kaitse looduslike jõudude
vastu ja sadamate ehitus.

4. Asulate veevarustus ja kanalisatsioon.

Loendatud vesiehituste otstarbekas teosta-
mine nõuab harilikult ühe või mitme vesikonna
ning üksikehitise asukoha looduslike olude

tundmist. Selleks tuleb uurida rida tegureid —
geoloogilisi ja geomorfoloogilisi, kliimalisi ja
hüdroloogilisi. Mida põhjalikumalt õpitakse
tundma mainitud looduslike tegureid, seda
suurema kindlusega võib asuda vesiehitiste pro-
jektimisele, püüdes teostatavaid ehitisi võimalikult
kooskõlastada looduslike oludega. Ko-
hastades ehitust loodusega, meie kindlustame
võimaluse piirides ehitise iga ja saavutame kok-
kuhoidu ehituse ja korrashoiu alal.

Looduslike uurimiste korraldamine peab
toimuma kavakindlalt ja võimalikult pidevalt
looduse nähete tundmaõppimiseks kogu nende

muutlikkuses, leides nende seadusepärasuse ja tehes ka kindlaks selliste erakordsete nähete ulatus ja korduvus, mis aeg-ajalt katkestavad järjekindlat ja pidevat arengut looduses.

II. Vesikondade geograafilis-hüdroloogilisest uurimisest.

Nii sisevete, kui ka ranna korraldamine võib otstarbekalt toimuda vaid tervete vesikondade võimalikult täiusliku uurimuse alusel. Hüdroloogilised nähted on sõltuvuses teatava maaala geoloogilisest ja geomorfoloogilisest arengust, mis omalt poolt on toimunud kliimaliste tegurite mõjul. Pinnakate ja taimestik, mis on arenenud kliimaliste, bioloogiliste ja hüdroloogiliste tegurite ühisel mõjul, esinevad jällegi omalt poolt tähtsa tegurina vete režimis. Vete jaotus ja liikumine ning jõgede ja järvede tekkimine on eeskätt tingitud maapinna kujust ja pinnase läbilaskvusest. Jõgede arengul evivad suure tähtsuse voolu poolt edasikantavad uhtained, mis tekivad voolava vee mõjukonnas asuvatest kohedatest alluviaalsünnitistest. Jõesuudmete eriline geomorfoloogia, bioloogia ja dünaamika on tingitud jõe- ja mere-egurite vastastikusest mõjust.

Uuritava vesikonna geomorfoloogiliste ja hüdroloogiliste olude selgitamiseks tuleb kõige pealt tutvuda seniste uurimiste saadustega. Vastavaid andmeid meie vesikondade kohta leiame nii üldteostes meie maakondade geograafia kohta, kui ka reas teoseid ja kirjutisi üksikute loodusnähte kohta ühelt või teiselt seisukohalt. Andmed kliima ja hüdroloogia kohta avaldatakse meteoroloogia ja sisevete uurimiste aastaraamatutes. Kahjuks ei ole aga meie vaatlusjaamade võrk küllalt täiuslik ja vaatluste rida on liiga lühikene. Tuleb siis täiendada andmeid, rakendades matemaatilise statistika meetodeid. Seks määratakse suhted mitme vaatluspunkti üheaegsete mõõtmislugemite vahel, neid korreleerides. Sel alusel saame pikendada lühiaegsete vaatluste ridu pikemaajaliste alusel. On aga uuritava ja ka talle sarnaste vesikondade kõikide vaatluspunktide vaatluste read liiga lühikesed, võib, käsitledes vaatluste andmeid kui juhushikke suurusi ja rakendades nendele tõenäosuse teooria, pikendada vaatluste saaduste ridu vigade normaajaotuse põhimõtte põhjal täiendusega vigade asümmeetrilise jaotuse kohta. Nii tarvitatakse H. A. Fosteri ettepanekul Pearsoni asümmeetrilise jaotuse kõvera III tüüpi aasta-äravoolude käsitlemisel¹⁾. See meetod on ka rakendamist leidnud meie oludele, andes rahuldavaid tulemusi²⁾.

Sel teel võime leida pikemaajalisi sademete, veepindade ja vooluhulkade keskmisi ja piirväärtusi, eriti ka nende sageduse ja kestvuse

kohta. Kui vooluhulkade mõõtmiste rida pole piisav, et leida rahuldavat funktsionaalset suhet veepindade ja vooluhulkade vahel, tuleb määrata suhe sademete ja äravoolu vahel, arvesse võttes auramist ja maaaluste veetagavarade kahanemist või juurdekasvu. Äravoolu määramisel peetakse silmas vesikonna geomorfoloogiat, pinnast ja taimestikku. Seoses sellega tuleb ka selgitada kliimalisi olusid, millest on tingitud sademete rohkus ja jaotus, auramine, tuulte tugevus ja siht, temperatuur jne. Üldse tuleb silmas pidada, et ühe vesikonna kohta kogutud andmed tuleb võrrelda teiste sarnaste vesikondade omadega, neid vastastikku täiendades.

Kuna suuremates vesikondades silmapaistmavalt mõju veepindade ja vooluhulkade piirväärtustele evivad kevadised veed, tuleb vähemates, alla 50 km², arvestada ka valingvihmadega, määraes viimaste intensiivsust, kestvust ja korduvust. Viimased tegurid on ka otsustavad meie asulate omapärastes vesikondades kanalisatsiooni alal. Kahjuks pole Eestis seni korda läinud valingvihmu piisavalt uurida, sest puudub seks küllalt tihe vaatlusvõrk, mis oleks varustatud iseloostavate (iseregistreerivate) mõõtmisriistadega. Tuleb loota, et meie suurematel linnadel läheb lähemas tulevikus korda luua niisugust vaatlusvõrku, seega leides aja jooksul kindlamaid aluseid kanalisatsiooni projektimiseks.

Meie põhjavete olude uurimist tuleks põhjendada eeskätt seniteostatud sügavamate uurimuste tulemustele, mis kergendaks vesikonna hüdrogeoloogia selgitamist. Erilist tähtsust evib see küsimus meie asulate varustamisel veega. Kahjuks pole selles mõttes piisavalt teadlikult talitatud meie puurkaevude ehitamisel, nagu on näha mäeinsener J. Karki katkendilisest kokkuvõttest II. Läänemere riikide hüdroloogia konverentsi puhul. Viimastel aastatel on küll osaliselt korda läinud täiendada seniseid puudulikke andmeid, kuid oleks soovitatav, et tulevikus kõik sügavamad puurimised teostataks vaid eriteadlaste järelevalvel või nende juhtnööride alusel.

Kuna seni on käsitletud sisevete tegureid, tuleb mereehituste puhul uurimisele võtta ka meretegureid. Kõikide uurimiste aluseks peaks olema meie Läänemere veepinna kõrgus, eriti kauaaegne keskmine. Kahjuks on sellekohased uurimised meil alles algastmel. Mere-veepinna vaatlusjaamade võrk on liiga hõre ning suurem osa jaamadest ei vasta oma konstruktsiooni ja aparatuuri poolest teaduslikkudele nõuetele. See raskendab siduda üksikute vaatlusjaamade mõõtmislugemeid oma vahel. Siin tuleb tähelepanu juhtida Soome prof. R. Wittingu põhjapanevate töödele Läänemere veepindade kohta. Meteoroloogilistest vaatlustest merede kohta evivad erilise tähtsuse tuulte vaatlused. Tuultest eeskätt olenevad meil mere liikumise avaldused lainetuse ja voolude näol. Samuti nõuavad selgitamist mere-, kui ka jõevee füüsikaalsed omadused, mis iseloomustavad jõe ja mere vas-

¹⁾ H. A. Foster: „Theoretical Frequency Curves and their Application to Engineering Problems“ Proceed. Americ. Soc. Civil. Engineers, May 1933.

²⁾ A. Vellner, Hüdroloogiliste nähete stabiilsusest ja tõenäosusest, T. A. Nr. 11/12, 1933. K. Hommik, Äravoolu jaotus Eesti vesikonnas, T. A. Nr. 8 ja 10, 1935.

tastikust mõju. Ka vee füüsikaalsete omaduste erinevusest tekib merel voolusid, kuid need evivad vesiehituste seisukohalt meie Läänemereoludes vähema tähtsuse, kui tuulte mõjul tekivad voolud. Meretegurite uurimised andmed tuleb samuti täiendada ja kokku võtta matemaatilise statistika meetodite alusel.

Hüdroloogiliste uurimiste eriliigi moodustab uhtainete uurimine jõgedel ja meredel, mis evib suure tähtsuse vete ja ranna arenemise tundmaõppimiseks. Vastavad uurimismeetodid on alles veel arenemas ja neid on käsitletud autori poolt sellekohases kirjutises³⁾.

Vesikondade uurimise kohta teeb vene teadlane prof. ins. Gluškov järgmised ettepanekud:

1. Seal, kus teatava vesikonna tegurid on põhjalikult uuritud, on võimalik määrata maaala ja vete kvantitatiivseid ja kvalitatiivseid suhteid. Tegurite vastastik sõltuvus väljendatakse valemite, arvuliste koefitsientide ja normide näol mitmesuguste maaliikide ja mitmesuguste kliimaliste vööde kohta.

2. Leitud suhted kantakse geograafilisele kaardile isojoonte näol, mis iseloomustavad suhete parameetreid ja norme.

3. Kui teatava vesikonna kohta on olemas vaid puudulikud andmed, tuleb neid täiendada vähemalt lühiajaliste vaatlustega ja tutvuda maaala ja vete iseloomuga, et sel alusel määrata vesikonna liik, rakendades siis teistes sarnastes vesikondades leitud tegurite suhteid ja norme uuritava vesikonna iseloomustamiseks⁴⁾.

III. Vesiehitise asukoha uurimisest.

Üksikvesiehitise, nii iseseisva, kui ka suurema kava osa projektimiseks tuleb korraldada eriuurimisi kavatsetava ehitise asukohal. Aluseks tuleb ka siin võtta vesikonna geoloogiliste, geomorfoloogiliste, kliimaliste ja hüdroloogiliste uurimuste saadusi, mis alles võimaldavad õieti hinnata eriuuringute tulemusi. Kuid teiselt poolt ei saa rajada oma projekti vaid ülduurimuste andmetele, sest pinnakate ja aluspõhi ei ole ühe vesikonna piires homogeenised, vaid muutuvad nii horisontaal-, kui ka vertikaalulatuses. Seoses sellega muutuvad ka hüdroloogilised olud.

Vesiehitise asukohal tuleb kõige pealt määrata iseloomustavaid veepinna seisusid, veevoolu sihte, vooluhulkasid ning jääolusid, täiendades vaatluste ja mõõtmiste tulemusi andmetega teistest kauemaegsetest vaatluspunktidest eelkirjeldatud meetodite abil. Samuti tuleb selgitada uhtainete olusid.

Edasi tuleb uurida põhja omadusi, korraldades šurfimisi ja puurimisi, võttes kivide ja muldade proove ja uurides neid koha peal ning laboratooriumites. Aluspõhja tuleb hinnata

³⁾ E. Leppik, Uhtainete uurimismeetodid, T. A. Nr. 7, 1930.

⁴⁾ W. Gluschkow, Die geographisch-hydrologische Methode, IV Hydrologische Konferenz der Baltischen Staaten, Leningrad, 1933.

põhjavee kandjana, ehitusalusena ja ehitusmaterjalina. Põhjavee režiimi tundmine on tarvilik kaitsevahendite projektimiseks kahjulikkude maaaluste voolude vastu, samuti tuleb selgitada põhjavete keemilist mõju ehitise materjalidele. Eriülesandena osutub põhjavete kasutamisevõimaluste uurimine veevarustuseks. Aluspõhja kõlblikkus ehitusalusena ja ehitusmaterjalina on sõltuv põhja struktuurist ja teda moodustavate kivide ja muldade liikide füüsikaalsetest ja mehaanilistest omadustest. Tuleb kindlaks teha kivide eri- ja mahukaal, petrograafiline koostis, veeimavus, ilmastikutaluvus ja survepidavus ning muldade eri- ja mahukaal, tihedus, terade jaotus, veesisaldus, konsistents, veeläbilaskvus, kapillaarsus, kokkusuutavus, kohesioon ja muud omadused.

Olles määranud ehitise asukoha aluspõhja omadused vastavate arvude näol, võib mulla ehitismehaanika alusel lahendada tarvilikud ülesanded aluspõhja tehniliste omaduste kohta seoses kavatsetava ehitisega. Kuid tuleb silmas pidada, et teooriat võib edukalt rakendada alles siis, kui aluspõhja omadused on piisavalt selgitatud.

Täienduseks eelkirjeldatud uurimistele korraldatakse aluspõhja kandevõime ja kokkusuutavuse määramiseks rida katseid:

1. proovikoormatused ehituskoha maapinnal või kaeviku põhjal;
2. proovikoormatused puuraugus;
3. katserammimine või proovivaiade kooramine;
4. dünaamilised aluspõhja uurimised.

Nende katsete tulemused tuleb hinnata, arvesse võttes aluspõhja füüsikaalseid omadusi ja teoreetilisi kaalutlusi.

Põhja uurimiste teaduslikud aluseid on eriti arendatud Viini prof. Terzaghi poolt. See küsimus on ka käsitletud Tehnika Ajakirjas L. Jürgensoni poolt⁵⁾. Uuema kirjanduse loetelu aluspõhja uurimiste kohta leidub käsiraamatus „Richtlinien für Bodenuntersuchungen“, Deutsche Gesellschaft für Bauwesen. Tuleb ka tähelepanu juhtida vastavale vene kirjandusele.

IV. Hüdrotehnilisest uurimisest.

Selgitades uuritava vesikonna geoloogilisi, geomorfoloogilisi, kliimalisi ja hüdroloogilisi tegureid ning ehitise asukoha vee ja põhja olusid, saame ülevaate vesikonna kaugema ja lähema mineviku ning praeguse režiimi kohta. Sellest on aga vähe, et piisava kindlusega saaks asuda projektimisele. Projektitavate vesiehitiste teostamisega riivatakse sageli põhjalikult looduslikke olusid ja seepärast tuleb selgitada ehitiste mõju vesikonna režiimile. Sellekohaseid uurimisi nimetatakse hüdrotehnilisteks.

Vesiehitised võivad mõjuda looduse režiimile nii positiivselt, kui ka negatiivselt. Jõgede reguleerimisel meie püüame parandada ära voolu tingimusi, kohastades tarvilikke töid ja

⁵⁾ L. Jürgenson, Uusimatest meetoditest ehitusaluste projektimisel, T. A. Nr. 12, 1934.

ehitusi looduslikkude oludega. Siiski mõjub pea iga jõe reguleerimine aastaaravoolu jaotusele. Alandades näiteks suurvete veepindu, meie vähendame retentsiooni mõju, millest samaste veepindade juures vastavad vooluhulgad võivad osutuda peale reguleerimist suuremateks. Eri- list mõju vete režiimile võivad avaldada perv- vallid (randvallid), mis mitteotstarbekohase projektimise tõttu sageli on esile kutsunud kor- duvaid kahjulikke nähteid. Tehtud vigade pa- randamine on sageli seotud suurte kuludega ja mõnikord isegi peagu võimatu. Omal ajal teh- tud reguleerimise vigade all kannatavad veel praegu rida Euroopa jõgesid.

Veel tuntavamalt mõjub jõgede režiimile nende kanaldamine paisehitistega ja orusulgu- de ehitus. Seega muudetakse veepinna langu ja takistatakse vee vabat äravoolu. Paisude taga hakkavad kogunema uhtained, millest aja jook- sul võib väheneda vesiehitistest loodetav kasu. Samuti muutub jõe režiim allpool paisu asuvas jõe osas, kui vett ülevalt poolt paisu juhatakse kanali kaudu mõnes ulatuses otsemat teed. Ko- hani, kus mainitud kanal jälle suubub jõkke, on vooluhulk vähendatud, millest jõepõhi hakkab tõusma, kuigi uhtainete hulk on samuti vähene- nud. Niisugused režiimi muudatused võivad avaldada mõju kogu vesikonnale, rikkudes seni valitsenud tasakaalu ja teguritevahelisi suhteid. Sageli aja jooksul arenevad küll uued tasakaalu tingimused muutunud olukorrale vastavalt, kuid tuleb arvestada ülemineku ajal tekkivate kahjudega.

Et leida vahendeid jõe režiimi muudatus- test tekkivate puute vähendamiseks, peab sel- gitama sarnastes oludes teostatud vesiehitiste mõju jõe režiimile, korraldades süstemaatilisi vaatlusi. Kiasulikud oleksid ka katsed nii loo- duses, kui ka laboratooriumites. Kogutud vaatl-uste andmete ja katsetulemuste alusel võib saada, silmas pidades hüdraulika seadusi, enam- vähem tõenäolikkude ettekujutust veevoolamise ja uhtainete liikumise režiimi kohta, milliseks see areneb vesiehitiste projektide teostamise taga- järjel. See võimaldab projektida vesiehitisi nii, et eelmainitud puuded oleksid minimaalsed.

V. Laboratoorsest uurimisest.

Laboratoorne uurimus on vahelüli nii hü- drograafia ja hüdraulika, kui ka hüdroloogia ja hüdrotehnika vahel. Laboratoorsesse oludes- se ei ole küll võimalik üle kanda kõikide loodus- likkude tegurite avaldusi. Seepärast annavad rahuldavamaid tulemusi eeskätt need katsed, kus tuleb arvestada vaid mõne üksiku teguriga, mis niivõrt ülekaalus, et teisi tegureid võib jätta arvesse võtmata. Kõige lihtsam on labo- ratoorsest lahendada puhthüdraulilisi ülesan- deid vee liikumise analüüsi näol. Üle kanda looduslikke olusid laboratooriumisse vähenda- tud mõõdus kindla seaduse järgi on võimalik vaid mõnede lihtsustatud ülesannete lahenda- misel. Siinjuures võib takistavalt mõjuda as- ja olu, et vee füüsilised omadused looduses ja laboratooriumis erinevad. Raskusi teeb ka

hõõrdejõudude mõju avaldumine. Paremaid tulemusi saab ülesannete lahendamisel, kus üle- kaalus on inertsusejõud. Kuid laboratoorne katse evib praktilist tähtsust ka juhtudel, kus pole saavutatav seadusepärane sarnasus labo- ratoorse mudeli ja vesiehitise vahel looduslik- kudes oludes. Ka siis annab katse vähemalt ettekujutust projektitava ehitise mõju kohta vee ja isegi uhtainete liikumisele, kuigi sarnased ülesanded lasevad end lahendada vaid kvalitatiivselt. Laboratoorset uurimist vesiehi- tustel on muu seas kokkuvõtlikult käsitlenud Viini prof. F. Schaffernak oma kõnendis rektori- ks valimise puhul ⁶⁾.

Üldse tuleb katsete tulemuste õigel hinnan- gul lugeda laboratoorset uurimist kasulikuks vahendiks vesiehitiste projektimisel, kui silmas peetakse looduslikkude olude erinevust ja hü- draulilisi seadusi.

VI. Hüdraulilistest arvutlustest vesiehitiste projektimisel.

Käsitledes seni eeskätt hüdrograafilisi ja morfoloogilisi aluseid vesiehitiste projektimi- seks, tuleb edaspidi arvesse võtta ka hüdrauli- lisi aluseid. Hüdrograafia ja morfoloogia on arenenud praktilise vesiehituse tarvidustest, kusjuures hüdrotehnika on jõudnud praeguse kõrguseni vaid ülesannete käsitlemisega teadus- likult seisukohalt. Hüdrograafia püüab arvesse võtta kõiki mõjuvaid tegureid, kuna hüdraulika piirdub ühe nähte, nimelt vee liikumise uurimi- sega. Hüdrograafia uurimisviis põhineb vä- hem matemaatilistel avaldustel, kui statistikal. Hüdraulika arenes hüdromehaanikast. Viima- ses käsitletakse probleeme eeldustel, mis küll võimaldavad neid probleeme matemaatiliselt avaldada, kuid eeldused ei ole kooskõlas vee te- gelikkude füüsiliste omadustega. Seepärast ei ole hüdromehaaniline analüüs otse rakendatav praktiliste ülesannete lahendamisel. Hüdraulika on seni põhinenud peaaesjalikult empiirikal, mispärast hüdraulika alusel saadud tulemused on kehtivad vaid samastes oludes ja ei lase end üldistada. Nüüdse aja hüdraulika hakkab aga järkjärgult kaotama oma empiirilist iseloomu ja suundub puhtanalüütilisele ehitusele. See- juures püütakse analüüs võimalikult kohastada tegelikkude oludega, kontrollides analüüsi tu- lemusi katsetega looduses ja laboratooriumis.

Arvesse võttes hüdraulika arengut, on hü- draulilise arvutuse meetodid rakendatavad vesi- ehitiste projektimisel vaid looduslikkude tegu- rite põhjalikul tundmisel.

VII. Majanduslikust uurimisest.

Majanduslik uurimus vesiehitiste projekti- miseks tuleb rajada nii statistilistele andmetele vastavate majandusalade kohta ning nende are- nemise võimalustele, kui ka sisepoliitilistele ma- janduslikkudele teguritele, näiteks maa asun-

⁶⁾ F. Schaffernak, Entwicklung der Hydrologie als wissenschaftliche Grundlage des Wasserbaues, Inaugurationsrede.

damise, teede võrgu laiendamise ja üksikute tööstusharude arendamise alalt. Nii majanduslikult, kui ka tehnilistelt seisukohtadelt on soovitatav teostada riiklise tähtsusega ehitisi kindla, kaugemaulatuselise kava alusel, mis võimaldab arvesse võtta kõiki tegureid ja lahendada ülesandeid otstarbematult. Vastavad ehitised võib siis rajada kavakindlate ja pidevate looduslike uurimiste saaduste alusel koostatud projektidele. Niisugune kaugemaulatuseline kava kindlustaks ka meie vete täiuslikumat kasutamist, seejuures ära hoides kulukaid ümberkorraldamisi ja ümberehitamisi. Vete korraldamiskavade koostamisel tuleb silmas pidada nii põllumajanduse, kui ka laevasõidu ning tööstuse seisukohti, neid kokkukõlastades.

VIII. Kokkuvõtte.

Vesiehitiste projektimist tuleb rajada:

1. võimalikult täiuslikumatele geoloogilistele, geomorfoloogilistele ja geotehnilistele ning kliimalistele ja hüdroloogilistele andmetele vesiehitise asukoha ja vesikonna kohta;

2. vaatluste andmetele varem teostatud vesiehitiste mõju kohta looduslikele režiimile ning projektitava vesiehitise vastava mõju selgitamiseks looduses ja laboratooriumis korraldatavate katsete saadustele;

3. statistika, matemaatilise analüüsi, mehaanika ja hüdraulika arvutuse meetodile, arvesse võttes looduslike uurimuste, vaatluste ja katsete saadusi.

Selgitades looduse arengut kaugemas ja lähemas minevikus, ta režiimi olevikus ja projektitavate ehitiste mõju režiimile tulevikus

ning rakendades vastavaid teadusi praktiliste ülesannete lahendamisele, oleme suutelised koostada projekte, mille alusel võib teostada otstarbekohaseid ehitisi. Niisugune projektimisviis on teostatav vaid kavakindla ehituspoliitika juures, mis võimaldab aegsasti korraldada kõiki tarvilikke uurimisi, nii tehnilisi, kui ka majanduslikke. See võimaldab teadlikumalt ja kindlamalt teostada vesiehitisi ja kergendab ka noortele inseneridele tarvilikkude teadumuste omandamist projektimise ja ehitamise alal.

E. LEPPIK: GRUNDLAGEN ZUM ENTWERFEN VON WASSERBAUTEN.

Der Verfasser weist auf die Notwendigkeit eingehender Erforschung der Baustellen und der dazu gehörigen Abflussgebiete in geologischer und geomorphologischer, sowie klimatischer und hydrologischer Hinsicht hin und gibt einige Richtlinien zur Ausführung solcher Untersuchungen an. Um den Einfluss der zu entwerfenden Bauten auf das natürliche Gewässerregim festzustellen, sind Beobachtungen an bestehenden ähnlichen Bauwerken, sowie Versuche in der Natur und im Laboratorium auszuführen. Auf Grundlage der Ergebnisse der angegebenen Untersuchungen lassen sich dann die hydraulischen Berechnungen den tatsächlichen Verhältnissen in erforderlicher Weise anpassen. Als weitere Grundlage des Entwurfes dienen die Ergebnisse wirtschaftlicher Untersuchungen, wobei die mögliche Entwicklung der mit dem Entwurf zusammenhängenden wirtschaftlichen Gebiete eingehend zu prüfen ist. Der Ausbau der Gewässer sollte nach einem weit vorausschauenden Bauprogramm erfolgen, welches dann auch die Vorarbeiten im erforderlichen Umfange durchzuführen ermöglicht.

Hoonete termilisest isolatsioonist.

Leo Jürgenson, Sc. D.

Käesolevad read on mõeldud lühikeseks ülevaateks soojuse voolu tõkestamisest hoonete seinte läbi. Aluseks on siin võetud põhimõtted ja andmed, mis on välja töötatud asutiste poolt, nagu U. S. Bureau of Standards ja Statens Provingsanstalt Rootsis. (Vt. kirjanduse loetelu artikli lõpus.)

Soojus voolab kolmel viisil: konduktsiooni, konvektsiooni ja kiirgamise teel. Kõik kolm vooluviisi võivad esineda kas üksikult, või koos, olenevalt oludest. Nii voolab soojus metallides ainult konduktsiooni teel; klaasis tuleks konduktsioon-voolule lisaks veel kiirgamine; õhus aga eelmistele lisaks veel õhuliikumisest tingitud konvektsioon. Läbi vaakuumi saab soojus voolata ainult kiirgamise teel.

Konduktsioon. Nii kandub soojus edasi massiivsetes ainetes, nagu metall või kivi. Vool on sääljures proportsionaalne temperatuuri vahedele ja antud aine soojuse-erijuhtivusele (*conductivity*). Kõige paremini juhivad soojust metallid, siis kõik kõvad ained ja kõige halvemini gaasid, kahe erandiga. Gaasid on seega parimad soojuse konduktsiooni tõkestajad. Soojuse vool läbi gaaside toimub ka veel teistel viisidel päälle konduktsiooni, mis teeb asja keerulisemaks ja suurendab koguvoolu.

Konduktiivsus (erijuhtivus) on antud aine omadus ja ei olene selle kujust ega mõõtmetest. Mõõtühikuks on soojahulk (kcal), mis voolab risti läbi ruutmeetri suuruse pinna ühes tunnis, kui temperatuuri langemine on üks kraad paksuse iga cm kohta ($\text{kcal/m}^2 \text{ h}^{\circ} \text{C}$)¹⁾. Eritakistus (*resistivity*) on $1:\lambda$ (pöördväärtus erijuhtivusele).

Soojusejuhtivus (*conductance*) mõõdab soojuse voolu läbi mingi keha, nagu sein või lagi, mainimata selle paksust. Mõõtühikuks on siin sein ruutmeetrit tunnis läbiv soojahulk, kui seina pindade temperatuuride vahe on ($\text{kcal/m}^2 \text{ h}^{\circ} \text{C}$). Juhtivus oleneb seina materjali erijuhtivusest, mõõtmetest ja asetamise viisist. On sein vaid ühest ühtlasest aineist, siis on soojusejuhtivus võrdne erijuhtivusele jagatud seina paksusele; mida paksem on sein, seda väiksem on juhtivus. Koosneb sein mitmest paralleelsest kihist, siis võime selle juhtivuse arvutada üksikute kihtide paksustest ja erijuhtivustest. Seda teeme tavaliselt sel teel, et leiame iga üksiku kihi takisuse, nende summa annab meile

¹⁾ Toimetuse märkus: Seni on meil tarvitusel mitte cm, vaid m, s. o $\lambda = 100 \lambda$.

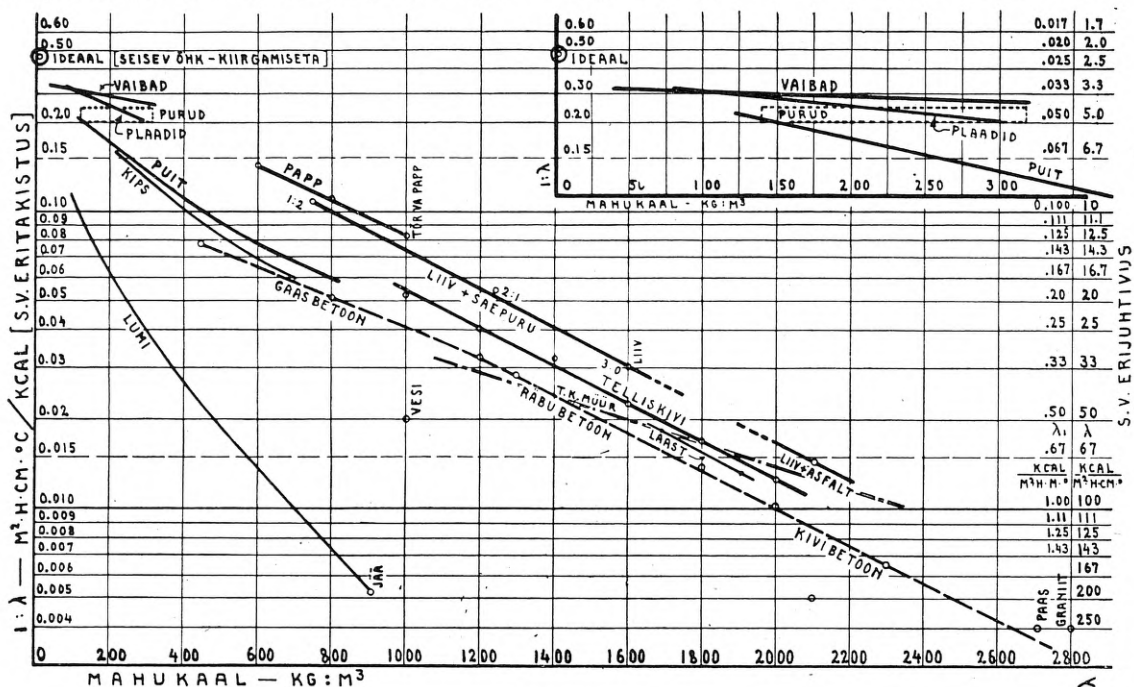
seina seesmise kogutakistuse, mis ongi pöördväärtus seinajuhtivusele (vt. näited artikli lõpus).

Konvektsioon. Soojusevool gaasis või vedelikus toimub lisaks konduktsioonile veel konvektsiooni teel, mida põhjustab gaasi või vedeliku omaliikumine. Liikumise põhjustab kas temperatuuride vahe või ka mõni muu põhjus, nagu tuul. Esimest liiki konvektsioon (pöördevool) esineks näiteks täiesti kinnises seinahuvahes, teist liiki aga näiteks tuule käes oleva seinavälispinnal. Mida kiirem on gaasi või vedeliku liikumine, seda suurem on soojakadu konvektsiooni teel. Konvektsiooni seadused on keerulisemad kui konduktsioonil. Harilike ehituste juures võiks aga oletada, et soojusevool on proportsionaalne temperatuuride vahele.

Kiirgamine. Soojusevool võib toimuda ka veel kiirgamise teel, nagu voolab meieni jõudev päikese soojus. Õhk ei takista kiirgamist peagu sugugi, tühjus ammugi mitte. Läbi õhutühja ruumi termos pudeli seintes pääseb soojus ainult kiirgamise teel, kuna konduktsioon ja konvektsioon on vaakumis võimatud. Soojakadu kiirgamise teel on eriti suur kõrgemate tempera-

tunduvalt vähemad. See asjaolu ongi juba kasutamist leidnud U. S. A's, kus hää eduga kasutatakse isolatsiooniks 0,025 mm paksu läikiva pinnaga alumiiniumlehte. Tugevuse saamiseks on metall liimitud ehituspaberi külge. Läikiv alumiiniumi pind paiskab tagasi kuni 95% soojuse kiiri. Asetatuna seinas keset õhuvahet, on sarnane õhuke leht isolatsioonina sama hää kui üks järgmiseid: 16 mm vaipa, 20 mm plaati, 62 mm mända, 300 mm telliskivimüüri või 500 mm betooni. Kuna asi on võrdlemisi uus, puuduvad seni veel praktilised kogemused selle kohta, kui kaua alumiiniumi läikiv pind sarnasena püsib. Pinna tuhmunemisega suureneksid kiirgamiskaod.

Kiirgamise ja konvektsiooni mõjude tõttu ei ole õhukihi takistus enam proportsionaalne kihi paksusele. Takistus oleneb ka veel absoluutsest temperatuurist ja temperatuuride vahest. Ameerika ehitajad oletavad, et õhuvahet takistus on praktiliselt konstantne ja oleneb õhukihi paksusest, kui viimane on üle 20 mm. Harilikult oludes võetakse õhukihi takistuseks $0,2 \text{ m}^2 \text{ h}^\circ \text{C/kcal}$. Õhukihi takistus on seega võrdne



Joon. 1.

tuuride juures; on aga suure tähtsusega ka harilikul toatemperatuuril. Tervelt pool kogu soojusest, mis meil läbi välisseina voolab, kandub välisseina sisepinnale kiirgamise teel, ülejääva poole kannab päämiselt konvektsioon.

Soojusevool läbi õhuvahede. Konduktsiooni teel on soojusevool läbi tavalise õhukihi väga väike, konvektsioon ja kiirgamine on selle vastu aga väga suured. Viimastest on suurema tähtsusega kiirgamine, kuigi seda sageli teisiti arvatakse ja süü päämiselt konvektsioonile veeretatakse. Just kiirgamine on päämiseks sillaks soojuse voolule üle õhuvahet, sest tervelt 50–80% kogu soojakaost toimub siin kiirgamise teel.

Tavaliste ehitusmaterjalide tuhmid ja konarlised pinnad on võrdlemisi hääd soojuse kiirgajad ja neelajad, võrreldes läikivate metalliliste pindadega. Oleksid meil seintes õhuvahed piiratud metalliliste pindadega, nagu termos pudelis, siis oleksid ka soojakaod

umbes 8 mm-lise plaadi takistusega tavalisest isolatsioon-materjalist. Täpsemad andmed õhukihi takistuse kohta on toodud joon. 2. ja 3.

Termiline isolaator. Termiline isolaator on ehitusmaterjal, milles on palju väikesi õhuga täidetud õõnsusi. Kuna takistatud on õhu pöörvool, ei saa soojus sarnases materjalis voolata konvektsiooni teel; kiirgamise tõkestab aga materjali kõva osa (õõnsuste seinad). Õhu madal konduktiivsus kasutatakse seega siin ära palju paremini kui suuremates õhuvahedes.

Teatavasti on õhu konduktiivsus madalam kui ühelgi kõval ainel. See oleks seega piiriks, milleni õhusisaldava isolatsioon-materjali konduktiivsus võiks ideaalsel juhul langeda. Arvuliselt on see piir umbes $2,2 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ \text{C cm}$ tavalistes oludes.

Rakkudest või kiududest koosnevate isolatsioon-materjalide konduktiivsus on tegelikult 3–4,5 kcal/m² h° C cm. Pea kõik ehitustes tarvitavad isolatsioon-materjalid langevad nende piiride vahele. Üks cm kõige

paremat plaati pole seega palju parem kui poolteist cm halveimat. Nagu näitab toodud piiride võrdlus õhuga, on paremat liiki isolatsioon-materjalid üsna ligidal ideaalile. Eriti hääd on painduvad vaibad. Kuigi me siin oleme harjunud nägema isolatsioon-aineid plaatidena, on need U. S. sageli vaiba- või matilaadilised, kus mingi paindub kiudaine on õmmeldud kahe paberi- või riidekorra vahele.

Kõikide samasse liiki kuuluvate isolatsioon-ainete soojusejuhtivuse tegurid on praktiliselt võrdsed. Eri-nemus on niivõrd väike, et tavaline ostja selle rahulikult võib jätta täiesti tähelepanemata. Materjalide valmistajad toovad vahest küll pikki tabeleid oma saaduste võrdluseks teistega; see on sageli ainult selleks, et tähelepanu juhtida eemale muudelt suurema tähtsusega teguritelt.

Mida väiksem on materjali erikaal, seda soodsam on üldiselt selle isolatsioonivõime. Tugevad ja paindumatud plaadid on kehvemad isolaatorid kui kergemad ja lahtisemad. Tihedad ja kõvasti pressitud kiudplaadid peavad vähem sooja kui kergema surve all tehtud plaadid samast aineist. Rasked, krohvi sisaldavad seinaplaadid on suhteliselt vaid nõrgad isolaatorid, kuigi nad ehitustes muidu on väga kasulikud. Suureks hüveks on neil, et nad oma tiheduse tõttu takistavad õhu voolu läbi urbelise seina, samuti nagu seda teeb ehituspaber.

Joon. 1 näitab, kuidas soojusevoolu eritakistus ehitusmaterjalidel on mahukaalust. Diagrammil on eritakistused (1:2) võetud logaritmilises mõõdus, kuna see viis paljuid materjale laseb iseloomustada sirgjoonega. Nii plaadi- kui ka vaibataolised materjalid lasevad end küllaldase täpsusega kujutada ühe joonega kummagi liigi jaoks. Ainult sõmeraid, purutaolisi aineid, nagu diatoom-muld ja korgipuru, ei saa iseloomustada ühe joonega; nad langevad diagrammile katkestatud joonega piiratud pinnale (joonisel märgitud sõnaga: purud). Diagrammil on võrdluseks märgitud ka konvektsioonita ja kiirgamiseta õhu takistus. See oleks isolatsioon-aine ideaaliks, mida me kunagi kätte ei saa — ka õhus mitte, nagu nägime eelpool.

Tavaline telliskivimüür sisaldab 20—30% laasti*). Müüri eritakistus ei võrdu seega kivi eritakistusele. Lahkumine on eriti suur poorse telliskivi tarvitamisel. Müüri eritakistuse leidmiseks tuleks enne leida selle mahukaal. Joon. 1 on näidatud kuiva müüri eritakistus olevana müüri mahukaalust Kreuger'i andmetel. Niiskuse mõju müürile on väga märkus. Vesi, täites poorid, tõrjub säält välja õhu ja seega langetab takistust. Teiseks nõuab suurt soojakulu seina seespinnani tunginud niiskuse kuivatamine toaõhu soojusega. Niiske kivi takistus on nõrgem, kui võrdse mahukaaluga kuival kivil. On meil telliskivis või laastis b mahuosa vett, siis on selle soojusejuhtivus sama, mis kuival kivil (resp. laastil), mille mahukaal on suurenenud 1,75 b võrra.

Hoonete isolatsioon. Kui kõrvale jätta sarnased kaalutlused, nagu vastupanu tulele ja niiskusele, ja silmas pidada ainult isolatsioonivõimet, siis on plaadi paksus ja mahukaal tähtsamad kui plaadi nimi ja liik. Sääluures on meil mõeldud ikka ainult kiulisi või rakulisi materjale. Ükski nendest ei anna suurt soojusevoolu takistust, kui kiht on väga õhuke. Teisest küljest on aga keskmise paksusega plaat sageli öko-

noomsem kui paks plaat, kuna hinnavahe üles võib kaaluda plaadi lisapaksuselt tuleva soojuse kokkuhoiu.

Kui paksu peame valima plaadi? Seda küsimust tuleks eraldi kaaluda igal üksikjuhul. Kui suure protsendi võrra isolatsioon-plaat hoone soojusepidavust parandab, oleneb päle muu ka veel hoone algeisukorrast. Voolab ju soojus peale seinte veel läbi akende ning läbi raamide ümber olevate pragude, milliseid kadusid ei paranda seinte katmine isolatsioon-plaadiga. Massiivne kivisein on teatavasti parem soojuse juhtija kui puitsein. Isolatsioon-plaat tooks kiviseinas seega ka suurema protsentuaalse paranemise. Ameerikas on kiviseinad tavaliselt ikka vooderdatud, kuna vooderdusega on tulusam tõsta seina soojapidavust kui massiivse paksusega.

Soojuse kokkuhoiu kohta tavalises elamus toob *Bureau of Standards* alltoodud arvud. Kokkuhoid on väljendatud % -des küttekuludest, mis tarvis läheks, kui hoone oleks isoleerimata ja ühekordsete akendega. (Oletused: aknad $\frac{1}{5}$ seina pinnast, tuul 8 km tunnis, isol.-plaat seintel ja ülemisel lael.)

	Kütte kokkuhoid
Kahekordsed aknad	10—15%
13 mm plaat, aknad ühekordsed	25—35%
13 mm plaat, aknad kahekordsed	40—45%
25 mm plaat, aknad ühekordsed	35—45%
25 mm plaat, aknad kahekordsed	50—55%

Isolatsiooni asukoht. Isolatsioonikiht laia õhuvahe keskel annaks meile märksa parema takistuse kui samapaks kiht asetatuna vastu õhuvahe seina, krohvikihiti või vooderlauda. Lisaks oma seesmisele takistusele suurendaks õhuvahe keskel olev plaat kogutakistust veel sellega, et ta õhuvahe jagab kaheks ja seega õhutakistuse kahekordistab. 13-mm-line plaat õhuvahe keskel on sama häa kui 20-mm-line plaat muus asendis. Teadagi, ei saa õhuvahede poolitamisi tegelikult viia lõpmatuseni. Rootsi seintes on õhuvahed tavaliselt 25 mm, samuti ka Ameerikas. Nii on näiteks U. S. seintes õhuvahesid moodustavad vooderliistud nii välimise kui ka seesmise krohvi all tavaliselt 25 mm paksud. (Vt. joon. 4 ja Tehn. Ajakiri 1935, lhk. 4.)

Isolatsiooni hüved. Lisaks kokkuhoiule küttekuludes võimaldab soojakindlam hoone vähemaid kütteseadiseid ja annab seega kokkuhoidu alghinnas. Maimida tuleks ka tervishoidlikku tegurit. Eriti viletsal seinal võiks seesmise pinna temperatuur langeda alla toaõhu kaste sadestumise täppi, mille tagajärjel sein hakkaks higistama kondensveest. Parem isolatsioon vähendab soojuse voolu, tõstab seina seesmise pinna temperatuuri ja aitab vältida higistamist. Samuti kui külma eest talvel kaitseb isolatsioon hoonet sooja eest suvel ja hoiab selle jahedamana keskpäevase kuumuse ajal. Paksud, suure soojatäiendvõimega¹⁾ kiviseinad on selles mõttes paremad, kui võrdse isolatsioonivõimega kerged seinad.

Värvid. Kuna värvikord on õhuke, on see isenesest vaid nõrk soojuse konduktsiooni takistaja. Väga tähtis on aga sageli värvus, eriti päikese käes olevail pindadel. Heledad värvused neelavad vähem päikese soojust kui tumedad. Kui katuse seesmise pinna võõpame metallistakesi sisaldava värviga, nagu seda on alumiiniumvärv, siis väheneb tunduvalt soojuse kiirgus

¹⁾ tääräma = tagavaraks koguma, aufspeichern (vt. Wiedemann või Muuk). Autori sõna „salvestama“ pean vähem sobivaks. J. R.

*) Mörtlit.

katusealusesse ruumi. Mida väiksem on katuse enese soojakindlus, seda suurem protsentuaalne mõju on värvimisel. Eriti suur oleks selle mõju telkidel.

Külmutusruumide isolatsioon. Samad põhimõtted kehtivad ka külmutusruumide kohta. Nõutav soojakindlus peab siin aga harilikult olema suurem kui elamuis, kuna külmutusmasinate ja -vahendite kulu on tavaliselt suurem kui hoonete kütmise kulud. Harilikult majapidamise külmutuskapi isolatsioon peaks olema võrdne vähemalt 50-mm-lise isolatsioon-plaadiga. Ka siis, kui jahutajaks on jää, annaks sarnane kapp majapidamisele piisava madaltemperatuuri.

Vastupanu niiskusele. See omadus on kuivi seinuga elamuis sageli kõrvalise tähtsusega, on aga tähtis külmutushoonetes. Kahjuks puuduvad täpsed andmed üksikute materjalide võrdluseks selles suhtes. Ükski tavaline isolatsioon-aine ei ole ei vee-ega niiskusekindel. Vees ehk 100%-lises niiskuses täituvad nad kõik veega. Vahe on ainult kiiruses, üks aine neelab niiskust ahnemalt kui teine. Ehitustes ei ole aga kiirusel sageli eriti olulist tähendust.

Kõik kõneallolevad materjalid juhivad vee auru. On meil isolatsioon-plaadi temperatuur madalam kui läbivoolaval õhul, siis võib õhk jahtudes sadestada oma liigse niiskuse kastena. See niisutaks ja täidaks plaadi peagi veega ning suurendaks soojusejuhtivust mitmekordselt. Märjalt on kõik plaadid ühtemoodi viletsad. See pärast peame eriti hoolitsema, et läbi isolatsioon-aine ei voolaks õhk langeva temperatuuri-gradiendiga. Selleks tuleks soojapoolne külg katta õhukindla kattega ja plaadi kuivatamiseks tuulutada külmapoolset külge. Kuna külmem õhk on kuivem, tuleb tuulutamiseks tarvitada külmapoolset õhku, elamus välisõhku ja külmutushoonetes seesmist õhku. Mingil tingimusel ei tohi loota, et isolatsioon-aine üksi ja iseenesest ära hoiab vettimise.

Soojusevoolu arvutus. Moodsate ehitusviiside tarvitamisel on ehitaja sageli sunnitud soojakadusid arvutama analüütiliselt, et saada õigemalt võrdlust kaalumisel olevate ehitusviiside vahel.

Arvutlustes tuleb aga raskusi ja arusaamatusi sellest, et autorite poolt antud soojusejuhtivuse tegurid sageli kaugelgtki ei ühti. Eriti kehtib see andmete kohta, mida pakuvad materjalide valmistajad. Lahkumi-

nekud tegurite väärtuses on osalt tingitud reklaamist, osalt aga ka teimimisviisist (teimima = *to test, prüfen*)¹⁾.

Viimaseid on teatavasti kaks — kuumplaadi (*hot plate*) ja kuumkambri (*hot box*) viisid. Esimeses asetatakse teimitav materjal kahe plaadi vahele millest üks kuum ja mõõdetakse soojuse voolu läbi teimitava aine kuumast plaadist külmasse. Teise viisi juures asetatakse uuritav materjal kahe kambri vahele, millest üks on kuum, ja jällegi mõõdetakse soojuse voolu läbi teimitava eseme.

Esimest viisi võiksime edukalt kasutada täiesti siledade välispindadega homogeensete materjalide teimimisel. Konarliste pindade juures tooksid vahelejäädav õhuvahed juurde küllaldaselt suuri ja raskelt hinnatavaid lisatakistusi. Viis kuumas kambri oleks aga eriti soodus suuremate ja keerulisemate seinte teimimisel, milliseid kerge oleks asetada kahe kambri vahele.

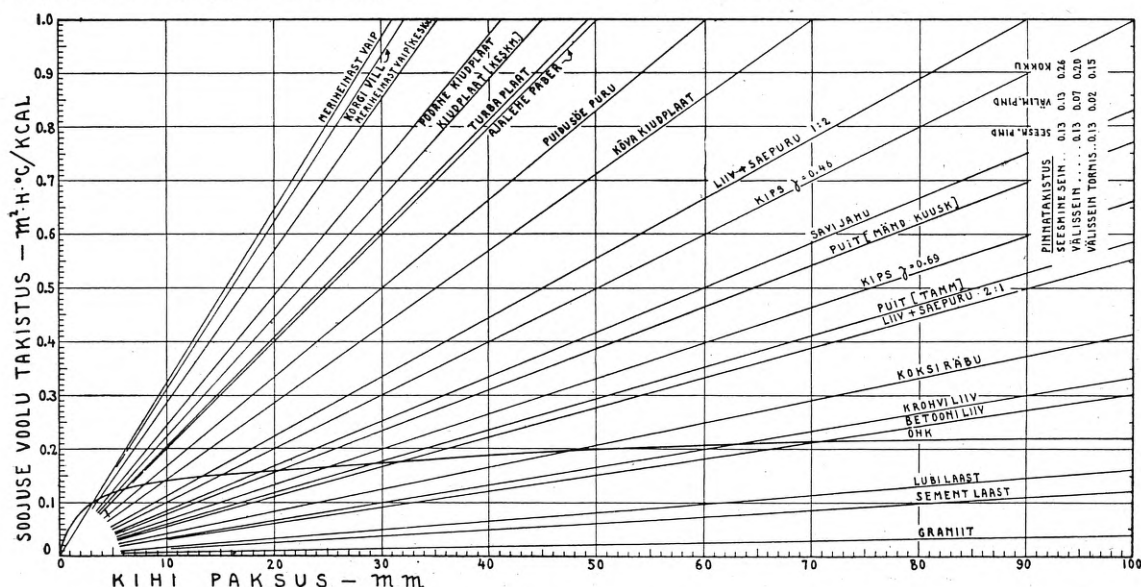
Lisaks teimimisviisile on olnud tulemus ka veel materjalist, millega isolatsiooniplaat ehituses kokku puutub. Sarnased plaadid kaetakse sageli krohviga. Õige otsuse saamiseks peaksime sarnast plaati siis teimima krohvilt. Kuna aga krohv osaliselt plaadi pooridesse tungib, võib see suuresti mõjutada soojusevoolu tegurit. Urbne materjal võiks seega teimituna kahe plaadi vahel osutada sootult paremat võimet, kui teimituna kuumas kambri viisil krohvitud olekus ja valmistatud seinas.

Lisaks sellele on olnud soojusejuhtivus aine niiskusest ja teimimise temperatuurist, mis sageli on jäetud mainimata. Neil põhjusil tuleks alati hoiduda tarvitamast soovitatud tegureid, ilma neid ligemalt kaalumata.

Soojuse kadu (Q) läbi seina ruutmeetri arvutame valemist $Q=kt=t/m$, kus k on antud seina soojavoolu tegur²⁾, mainimata seina paksust, ja t on õhutemperatuuride vahe kahelpool seina (diagrammides märgitud sümboliga °C). Seina üldtakistus $1/k=m$ koosneb sealjuures seina seesmisest takistusest (s. o. üksikute kih-

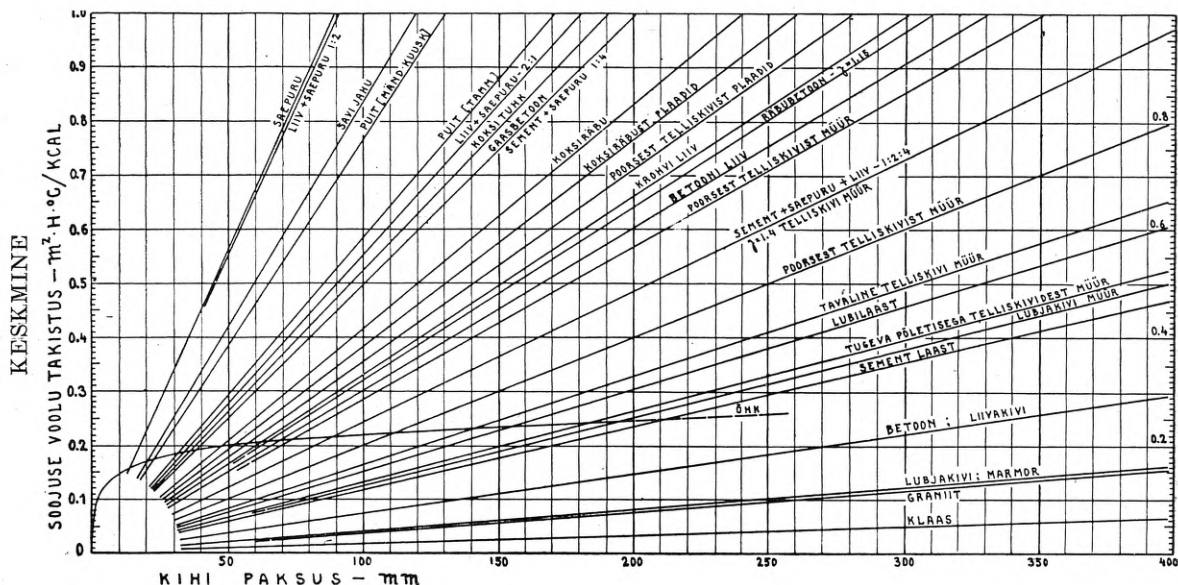
¹⁾ Korr. märkus: Autori toodud uussõnale ruumi lubades, leian, et seni tarvitatud „kats, katsuma, katsutama“ (EÖS) on halvemad siin toodud kunstlikust uusmoodustisest.

²⁾ Soojuseläbilasu arv.



tide takistuste summa = 1:2, vt. joon. 4) ja seina välispindade takistusest ($m_s + m_v$).

Seesmine takistus. Seinte seesmise takistuse arvutamiseks on joon. 2 ja 3 toodud takistused (ja juhtivused) tüüpilisemate ehitusmaterjalide jaoks. Ühel diagrammil on toodud materjalid, mis tavaliselt esinevad õhukestes kihtides ja teisel sarnased, mis esinevad suuremates paksustes, nagu telliskivimüür. Peale õhu on kõigi toodud ainete takistused proportsionaalsed kihi paksusele.



Joon. 3.

Pinna takistus. Siia võiksime arvutluse lihtsustamiseks kokku võtta kaod pinnal konvektsooni ja kiirgamise tõttu. Kuna seesmine takistus on proportsionaalne kihi paksusele, on pinna takistus olenev pinna iseloomust ja ümbritseva õhu kiirusest. Tavaliste ehitusmaterjalide jaoks ja tavalistes oludes võiksime pinna takistuse arvutada järgmiste tegurite abil:

	m_s Seesm. pind	m_v Välis- pind	$m_s + m_v$ Kokku
Tavalise elamu seesm. sein	0,13	0,13	0,26
Välissein haril. oludes	0,13	0,07	0,20
Välissein tugevas tuules	0,13	0,02	0,15

Tavalises välisseinas võiksime seega seina seesmise ja välimise pinna kogutakistuseks võtta

$$m_s + m_v = 0,20 \text{ (m}^2\text{h}^\circ\text{C/kcal)}.$$

Kitsamad õhuvahed. Ülaltoodud arvud on mõeldud suuremate õhuruumide jaoks, milles õhuvool soojuse kohe eemale kannab, ilma et õhk ise tunduvalt soojeneks. Kitsamas õhuvahes saame õhu ringvoolu, kuna õhk külmema pinna juures langeb ja soojema juures tõuseb. Peale muude tegurite oleneb soojusvool siin veel sellest, kui võrd suurt takistust õhuvahel pind teeb õhu ringvoolule. Kogu takistus muutub tavalistes oludes siin joon. 2 toodud diagrammi järgi. Tõuseb õhukihi paksus üle paarikümne mm, siis ei tõuse takistus enam peaaegu sugugi, kuna avaram vahe kergendab ja kiirendab õhu ringvoolu, nagu see peegeldub alljärgnevas tabelis:

Õhukiht — mm	1	5	10	20	50	100	200
m — m ² h ^o C/kcal	0,05	0,12	0,14	0,15	0,20	0,22	0,24

Seega kitsam õhuvahel on palju ökonoomsem laia; kolm ühemillimeetrilist kihti on võrdsed ühele 15-mm-lisele.

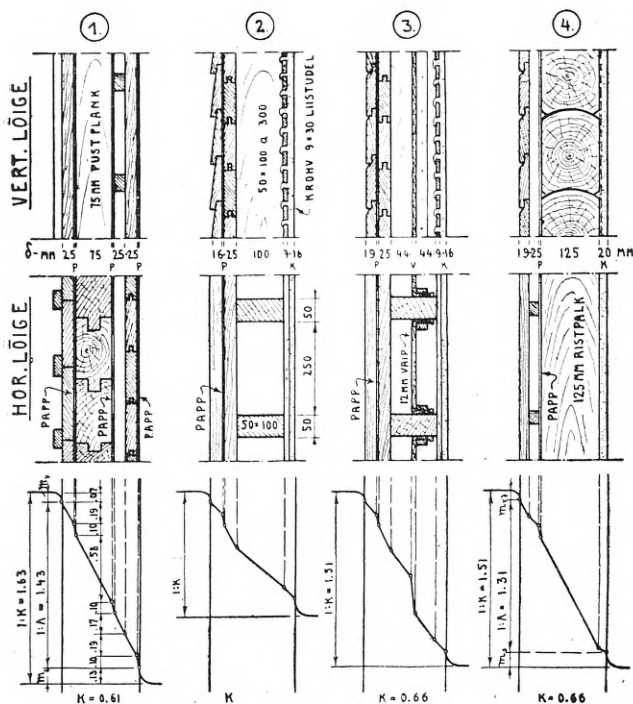
See asjaolu on muuseum kasutamist leidnud ka Rootsi kahekordsetes akendes, kus klaaside vahe on vaid 40 mm. Et aga sarnane aken ei jäätuks, peab raam olema täiesti tihe, et õhuvahel oleks kindlasti eraldatud toaõhust. U. S. A-s on müügil kahekordne aknaruut, mille õhuvahel on juba klaasitehases hermeetiliselt suletud niiskuse sissepääsu takistamiseks. Ka

seinte õhuvahedehes tohime tarvitada toodud arve vaid siis, kui õhuvahel on küllaldaselt kindel, et säält tuult läbi ei puhu ja loomulikku konvektsooni ei kiirenda. Laudadest välisvoodri all olev õhukiht, mis välisõhuga on ühenduses, ei anna kaugeltki seda kaitset, mida annaks samapaks kaitstud õhuvahel seina seesmuses (vt. Rootsi sein joon. 4).

Samadel asjaoludel põhjeneb ka ehituspaberi ja -pappide tähtsus, mis on laialdaselt tarvitusel U. S. A. ja Rootsi seintes. Paber jätab alati väikese õhukihi enese ja naaberaine vahele. Lisaks sellele tõstab paber seina hääldust sellega, et ta tuule kinni peab ja viimasest olenematuks teeb konvektsoonvoolud seesmistest õhuvahedest. Tavalistes arvutustes võetakse hea ehituspaberi või -papi soojusvoolu takistuseks $m = 0,10$.

Paberi vastu väideti varemalt, et see takistab seina hingamist s. o. toaõhu vahetust läbi seina. See väide on aga osutunud tähtsusetuks. Isegi tugeva tuulega voolab läbi krohvitud ja lubjatud telliskiviseina (surve vahe 2 mm veesammast) vaid paarkümmend liitrit õhku tunnis. See hulk on niivõrd väike, et see tuulutus märgatavalt ei paranda ja kaugeltki ära ei tasu õhuvoolust tingitud seina niisutamist ja soojuse kadu. Üks 7-mm-line võtmeauk juhib sama surve all peaaegu sama palju õhku kui sada ruutmeetrit krohvitut seina.

Mittehomogeensed seinad. On meil kõik kihid paralleelsed, siis saame seesmise kogutakistuse üksikute kihtide takistuste summast, nagu näites 1. Sageli juhtub aga, et üksikud kihid ei ole paralleelsed välispindadele, nagu näiteks täidetud sõrestikseinas, kus sama kihi ühes osas on puit ja selle kõrval täite-



Joon. 4.

materjal. Praktikas on küllalt täpne arvutada siin keskmine takistus järgmisel teel: kõigepealt leiame, kui suure protsendi kogu pinnast moodustab puit ja kui suure täitematerjal. Oletame, et meil on 10-cm-line kiht ning, et 20% pinnast on puit ($1:\lambda = 0,077$) ja 80% täide ($1:\lambda = 0,10$). Kogu kihi takistus oleks siis $10:[0,20/0,077+0,80/0,10]=10[2,6+8]=0,94$.

Oleks kogu pind koosnenud puidust, oleks takistus olnud $10 \times 0,077 = 0,77$. Samal viisil arvutame ka takistuse õhuvahes, mida läbistavad sidekiivid, nagu Nopsa seinas.

Kui meil „a“ osa ruutmeetrist oleks materjalist, mille takistus on m_1 ja „b“ osa materjalist, mille takistus m_2 , siis võiksime terve ruutmeetri ($a+b=1$) takistuse arvutada valemist $m=1:[a/m_1+b/m_2]$. (Vt. õhuvahed näites 2 ja 3, kus puit katab $5/30$ kogu pinnast.)

Näited. Allpool on näidetena toodud ristpalksein ja kaks tüüpilist puitseina, nagu need esinevad maades, kus ehitusala on eriti kõrgel järjel ja kust eeskuju võtta meil oleks kõige enam põhjust. Õeldu käib küll eriti meie ligema läänenaabri kohta üle mere.

Näidetes 2 ja 3 on esile toodud õhukihi keskel asuva isolatsioonplaadi mõju. Voodrilaudade all oleva õhukihi takistus näites 4 on arvesse võetud oletamisi võetud teguriga 0,5, kuna õhukiht pole väljaspoolt ehituspaberiga piiratud, aga on osaliselt ühenduses välisõhuga.

Sein 1. (Rootsi)

Pinna takistused (m_1, m_2)	0,20
Välisvooder 25 mm	0,19 ¹⁾
1 kord pappi	0,10
Punnitud kalk 75 mm	0,58 ¹⁾
1 kord pappi	0,10
Õhuvahet 25 mm	0,17
1 punnitud vooder	0,19 ¹⁾
1 kord pappi	0,10

Kokku $1:k=1,65$; $k=0,61$

¹⁾ Need arvud on õiged ainult siis, kui laudade vahed on absoluutselt tihedad, mis tegelikult raske saavutada. (Toimetuse.)

Sein 2. ja 3. (U. S. A.)

Seesm. + välispind	0,20	0,20
Välisvooder 16 mm	0,12	19 mm 0,14
1 kord pappi	0,10	0,10
Vooder 25 mm	0,19	0,19
Puit ja õhk	0,27*)	
Vaip 13 mm	—	+õhk + puit 0,78**)
Liistud, krohv	0,10	0,10

$1:k=0,98$

$k=1,02$

$1:k=1,51$

$k=0,66$

Sein 4. Ristpalk.

Pinna takistused	0,20
Vooder 19 mm	0,14
Õhk 25 mm; $0,5 \times 0,19 =$	0,08
1 kord pappi	0,10
Puit 125 mm	0,96
Krohv	0,03

$1:k=1,51$

$k=0,66$

Seinad 3 ja 4 on võrdse soojavoolu teguriga. Puitmaterjali hulk on aga sääljures seinas 3. vähem kui 50% ristpalkseina puidust.

Kui suur peaks olema k ? Elamutes oleks tungivaks nõudeks, et k oleks piisav, et ära hoida õhuniiskuse kondenseerumist välisseinal, s. o. peame välisseina seesmise pinna hoidma soojema kui on toaõhu kastealaldumise temperatuur. Ökonoomsuse mõttes peaks k olema sarnane, et saaksime kõige vähema aastaüldkulu, võttes arvesse nii küttekulusid kui ka isolatsiooni maksumust (amortisatsioon, kapitali % jne).

Sääljures tõuseb aga küsimus, kui suured on meil küttekulud. Soojakao (tonnkaloreites) läbi seina ruutmeetri aastas võiksime arvutada valemiga

$$W = a \cdot k.$$

Tegur „a“ oleneb antud koha ilmastikust. Kui võtame toaõhu $t = 18^\circ \text{C}$, siis on a suurus järgmine:

106,8	106,4	102	108	Viljandi
Tartu	Tallinn	Pärnu	N.-Jõesuu	94
Stockholm				Helsingi
96,5				112

Toodud arvud on tuletatud prof. Kirde poolt küttepäevade kohta antud andmetel. (Töö „Eesti kliima“, seni veel ilmunuta.)

Kuna kõikumine Eesti mandril on võrdlemisi väike, võiksime keskmiseks arvaks võtta $a = 106$. On meil $k = 0,8$, siis kaoks meil aastas $106 \times 0,8 = 85$ tonnkalorit = 85000 kcal küttesooja läbi seina ruutmeetri. Kuna ahju keskmine kasutegur on umbes 0,5, siis tuleks meil kütteks kulutada $85000:0,5 = 170000$ kcal kütteainet. Selle maksumus tulekski võrrelda lisaisolatsiooni maksumusega, et otsustada kas see end ära tasuks. Arvutustes kasulikuma „k“ leidmiseks, tuleb meil aga veel arvesse võtta rida teisi tegureid, nende hulgas ka elamu soojatäärevõimet. On meil hoone seintes suurem sooja tagavara, siis aitab see paremini ära hoida juhuslikke temperatuuri kõikumisi. Suure täärevõimega kivisein võiks selle tõttu olla vähema k 'ga, kui väikese tääre-

*) $a = 5/30 = 0,17$; $m_1 = 0,77$; $b = 25/30 = 0,83$; $m_2 = 0,24$, seega $1:[0,17/0,77+0,83/0,24] = 0,27$.

**) $a = 0,17$; $m_1 = 0,77$; $b = 0,83$ — kaks õhuvahet + vaip $m_2 = 2 \times 0,19 + 0,40 = 0,78$; seega takistus $1:[0,17/0,77+0,83/0,78] = 0,78$.

võimega puitsein. Hääks nõuandjaks oleks meile sel alal tegeliku elu kogemuste analüüs. Rootsi kogemuste järele peaks puitseina „k“ olema umbes 60% kiviseina omast. Kui rakendada rootsi kogemused meie ilmastiku oludesse, saaksime järgmised arvud soovitava „k“ kohta meie mandril:

Kivisein $k = 0,90$

Puitsein $k = 0,54$

Muidugi ei tohi neid arve võtta liig tõsiselt. On ju otustamise juures tähtis isegi sarnane asi nagu isolatsiooniplaadi asukoht. On see seesmisel pinnal, siis on ka kogu kivisein toasooja tääreteenistusest välja lülitatud. Selles mõttes oleks pidevalt köetavais ruumes soovitamav isolatsiooniplaat asetada kuhugile seina seesmisse, seega ära kasutades seina seesmisi kihte toasoojuse akumulaaatorina. Üldiselt võetuna on see tegur aga olulisema tähtsusega. Juhuslikult köetavais hoonetes, nagu kirikud, on suure täärevõimega välisseinad otse kahjulikud.

Kodumaa isolatsioon-ained. Omamaa saadusena on meil praegu turul turba-, kork- ja pappplaadid. Ei ole põhjust arvata, et nende soojavoolu takistusvõime eriti erineks samat klassi välismaa ainete omast. Tegurite arvulise suuruse kohta võiksime seega otsustada ainete mahukaalude järele. Kahjuks puuduvad aga seni vastavad andmed, mis lubaks omamaa plaatide tugevust ja vastupanu tulele ja niiskusele võrrelda hääkuulsusega välismaa toodetega. T. Ü. Ehitusõpetuse Kabinetil on kavatsus selleks ette võtta võrd-

luskatseid. Kahetseda tuleb, et meil seni kasutamata on merihein (*Zostera marina*). Maailma parimad isolatsioon-vaibad (*Arki matta*, *Cabots quilt* jne.) on tehtud erilisel immutatud meriheinast, mida leidub külluses meie rannikuil.

Silmas pidades seda suurt mõju, mida avaldab seina soojapidavusele niiskus, on viimase tõrje esimene ja tähtsam samm seinte soojapidavuse parandamisel.

KIRJANDUS.

U. S. Dept of Commerce. House insulation, its economies and application.

H. Kreuger, A. Erikson. Ingeniöretenskapsakademien Handlinger nr. 36.

H. Kreuger. Husbbyggnadsteknik. De tekniska Vetenskaperna, band IV.

Gunnar Heimburger. Beräkning av varmeisoleringsförmågan. Byggmästaren nr. 24, 1934.

U. S. Bureau of Standards. Thermal Insulation. Circular nr. 376.

L. JÜRGENSON: THERMAL INSULATION OF BUILDINGS.

The article discusses the principles of thermal insulation and brings charts to be used in making computations. Thermal resistivities of building materials when plotted against their volume weights on semi-logarithmic graph paper can be represented by straight lines (Fig. 1).

Külmamuhke põhjustava pinnase äratundmisest.

Leo Jürgenson, Sc. D.

Tartu Ülikooli Ehitusõpetuse Kabeti juhataja.

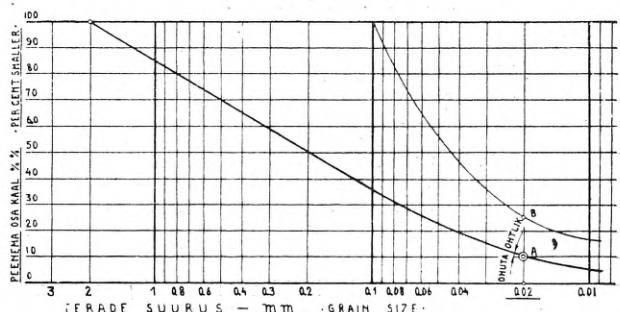
Ehitusile toob sageli palju kahju pinnas, milles vesi külmudes eraldub ja kasvab läätsakujulisiks jääkristallideks, põhjustades suuri mahumuutuseid. Ehitajal on väga tähtis sarnase pinnase äratundmine, seda eriti tugimüüride ja teede ehitamisel ja rajamisel, kuna ju tee sillutise vundament ei ulatu alla külmumispääri. Jääläätse tekkimise põhjuste ja olude kohta on T. A. s juttu olnud juba varemalt. (Vt. T. A. sept. 1934, lhk. 129.)

Prof. Casagrande (Harvard U. S. A.) uurimused näitasid, et jääläätse ei teki pinnastes, milles teri peenemaid kui 0,02 mm on vähem kui 10%, kui pinnas on enam-vähem ühtlane. Mitteühtlase terastikuga pinnases on aga karta kerkimist juba siis, kui 3% teri on peenemad kui 0,02 mm. See iseloomustus langeb üllatavalt hästi kokku Dr. Beskow'i uurimuste tulemustega (1), kuigi Dr. Beskow ise tarvitab iseloomustuseks terade suurust 0,063 mm. See suurus aga ei anna lihtsat seadust ja tundub, et Casagrande valitud suurus, kuigi väiksem, annab selgema iseloomustuse, mille alla painduvad ka rootsi uurimuste tulemused, nagu näitab Dr. Beskow ise nende ridade kirjutajale läinudsuvisel külaskäigul.

Nagu näitavad Beskow'i uurimused, asuvad külmumisel kerkivad pinnased ülevalpool piiri A (joon. 1), s. t. neis on enam kui 10 kaaluprotsenti teri peenemad kui 0,02 mm. Ohtlikud pinnased asuvad piiride A ja B vahel. Allpool piiri A asuvas pinnastes jääläätseid ei

teki üldse ja pinnastes, mis asuvad ülevalpool piiri B, on seesmine takistus niivõrd suur, et jääkristallide kasvamine on väga raskendatud. Analüüsimisteks tarvitab Dr. Beskow vaid teri, mis olid peenemad kui 2 mm, jättes kõrvale jämedamad. Selle tõttu tuleb ka iseloomustav piir järsum ja langeb kokku piiriga, mille prof. Casagrande andis ühtlaste pinnaste jaoks.

Pinnaste äratundmine. U. S. kogemused näitavad, et insenerid, kelle ülesandeks on uute teede kavandite valmistamiseks andmete kogumine olemasolevate pinnasmaterjalide kohta, õpivad peagi pinnaseid ära tundma silma järele. Alul on aga tarvis kogemuste omandamiseks toimetada kas külmamiskatseid, teha vaatlusi või tera-suurususte analüüse. Viimaste tegemisel tuleb kasutada sadestusanalüüsi, kuna sõelad väikeste suurusteni ei küüni. Kasutades Casagrande



Joon. 1.

areomeetrit (2), toimub sadestusanalüüs küllalt kiirelt ja täpselt. Välja oludes oleks aga siiski soovitatav mingi veelgi lihtsam analüüsimisviis. Käesolev uurimus võeti ette selleks, et leida, kas ohtlikkude pinnaste äratundmiseks ei piisaks lihtsast loputusanalüüsist prooviklaasis.

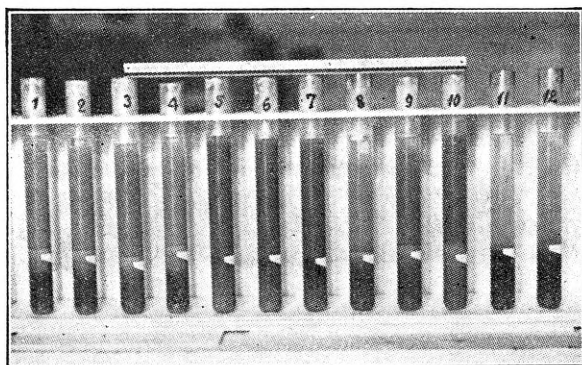
Loputusanalüüsi põhimõte. Stokes'i seadusel võime arvutada kiiruse, millega vajub vees heljuv terakene olenevalt ta suurusest. Nii oleks 0,02 mm suuruse kerakujulise tera (erikaal 2,67) sadestuskiirus vees järgmine:

Tabel nr. 1.

Temperatuur °C	16	18	20	22	24	26
Kiirus cm/sec. .	0.033	0.035	0.037	0.039	0.041	0.043
Velocity cm/sec. .	0.033	0.035	0.037	0.039	0.041	0.043

Teades kiiruse, võime iga antud veesügavuse juures arvutada aja, mille vältel kõik suuremad kui 0,02 mm terad on juba põhja vajunud. 10-cm-lise vajumistee juures oleks see 270 sec, kui temperatuur on 20° C. Võiksime seega oma katse toimetada järgmiselt: Prooviklaasis loputame pinnase segi veega ja laseme siis teradel sadestuda. Klaasi põhjas hakkab kohe kerkima liiva kiht. Klaasile märgime vahapliiatsiga või paberi ribaga sademe pälispinna kõrguse hetkel, mil viimased 0,02-mm-lised terad sinna jõuavad. Siis paneme klaasi seisma, kuni kõik pinnas põhja on vajunud ja möödame kihi paksuse päälpool tehtud märki. Selle kihi paksuse võrdlust sademe kogu paksusega, kasutamegi pinnase liigitamiseks. On meil päälmine kiht õhem kui 10% kogu paksusest, siis ei karda pinnas külma.

Teadagi ei ole see menetlus täpne: sadestunud terade poorsus ei ole ühtlane ja juba enne märgi tegemist oli osa väga peeneid teri (põhja lähedal olevast veest) põhja valgunud. Need tegurid ei näi aga antud juhul olevat olulise tähtsusega, kuna tarvis on meil määrata piir vaid umbkaudset. Nagu näitasid tulemused, piisab sarnasest lihtsast loputusanalüüsist, et ära tunda ohtlikku pinnast. Ka looduses pole piir täpne, ega üleminek järsk.



Joon. 2.

Joon. 2 ja tabelis 2 on toodud kaheteistkümne tüüpilise pinnase mõõtmiste tulemusi. Nende pinnaste täielikud analüüsid on toodud joonisel 3. Antud juhul oli klaasi läbimõõt 18 mm ja kogu pikkus 200 mm. Pinnase kuiv kaal 20 gr. Sadestumistee pikkus oli umbes 100 mm ja ajavälde 4,5 min. päale loksutamise lõppu. Sadestise ülemine tase 4,5 min. päale loksutamist on klaasil märgitud horisontaalse paberiribaga,

Ülesvõte (joon. 2) on tehtud 24 tundi päale loksutamist. Sadestise tase on selles selgesti näha. Ainult klaasides 5, 6, 7 on see raskelt nähtav. Need pinnased koosnesid liivast ja peenest savist, mis veel polnud jõudnud sadestuda. Materjali iseloomu võis aga selgesti ära tunda silmaga. Viisi täpsuse hindamiseks on antud

Tabel nr. 2.

Proov No Sample No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. katse % 1-st test p. c.	9,1	9,1	9,2	9,0	—	—	—	5,1	9,8	17,6	0,8	2,1
2. katse % 2-nd test p. c.	9,0	9,0	9,6	8,0	—	—	—	5,1	9,2	17,2	1,5	3,0
3. katse % 3-rd test p. c.	9,3	8,9	9,2	9,0	—	—	—	5,9	10,0	17,5	2,0	4,1
keskmine % average p. c.	9,1	9,0	9,3	8,7	—	—	—	5,4	9,6	17,4	1,4	3,1
tõeline % true value p. c.	10	10	10	10	10	10	10	5	10	20	1	3

juhul loksutamist ja mõõtmist korratud kolm korda. Nagu näitab tabel 2, on kõikumine kriitilise piiri juures (s. o. kui peene materjali sisaldus on 10%) küllalt väike. Kõikumine on küll suurem, kui peene tolmu sisaldus on väga väike, nagu klaasis 11. See viis ei võimaldaks meil siin peene materjali sisaldust täpselt määrata; antud ülesande lahendamisel pole see ka oluline. Tähtis on vaid, et analüüs võimaldaks meil otsustada, kas pinnas külmudes kerkib, kui pinnavee olud on selleks soodsad. Muidugi, kui vaja, võime määramise täpsust tõsta materjali hulga suurendamisega ja klaasi pikendamisega.

Loksutusanalüüs näitab selgesti ka antud pinnase üldist iseloomu, kas terade suurus on ühtlane või mitte ühtlane, jäme või peen, liivane või savine jne. Ülesvõttes näeme seda pea sama selgelt kui terasuurususe diagrammil, kui näiteks võrrelda pinnast 9 ja 4, 10 ja 11 jne.

Kokkuvõtte. Selleks, et otsustada, kas antud pinnases jääkihistumine on võimalik, kallame näputäie (umbes 20 gr) pinnast katseklaasi ja loksutame veega hästi segi. Jämedast liivast eraldame esmalt terad, mis on suuremad kui 2,0 mm. Klaasi välispinnal märgime sadestise kõrguse ajal, mil kõik terad suuremad kui 0,02 mm on juba valgunud põhja. Vastava ajapikme arvutame tera kiirusest ja sadestumistee pikkusest, s. o. kaugusest vee pinnast kuni sadestise pinnani. Siis laseme klaasi seista ning möödame hiljem peenmaterjali kihi paksuse ja sadestise kogupaksuse. Jääkihistumist on karta, kui peenmaterjali kiht on paksem kui 9—10% kogu sadestisest. On aga peenmaterjali kiht paksem

kui 25%, siis on pinnas väga peen ja suure seesmise takistusega, mis suuresti takistaks vee voolu külmumispiirkonda ja seda enam, mida peenem on pinnas.

See menetlus tohiks olla kergesti rakendatav tegelikus elus. Tülikam on määramine vaid juhul, kui peenosa on rasvane savi, mis aeglaselt sadestub ja vahest koaguleerubki. Koaguleerumist aitab vältida väike vesiklaasi lisand.

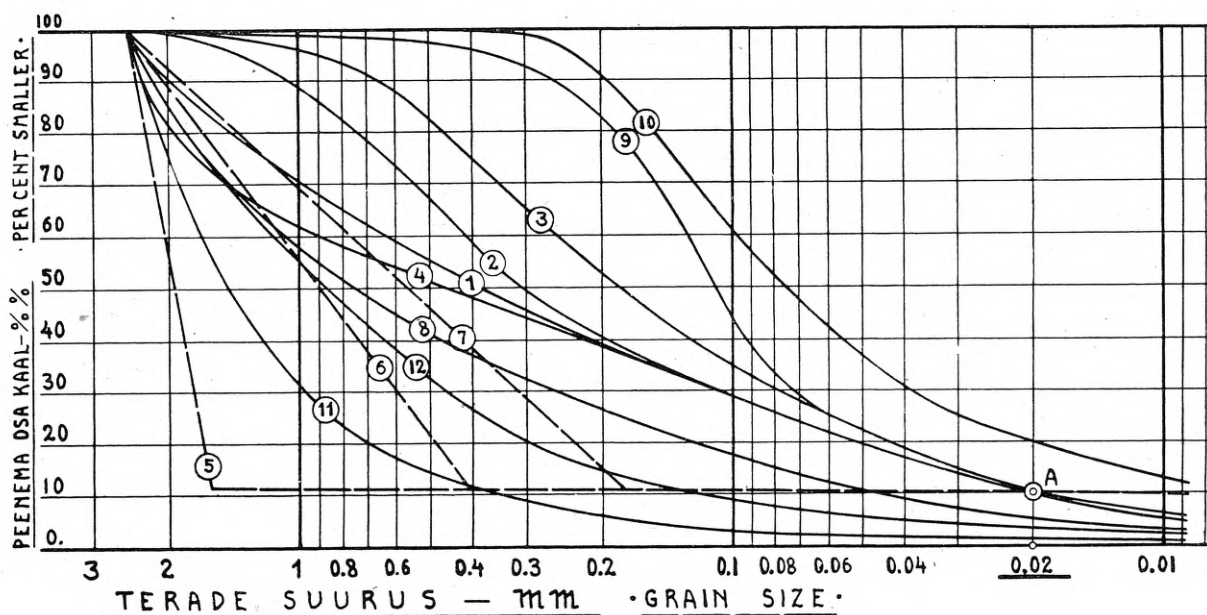
L. JÜRGENSON: FIELD TEST FOR IDENTIFICATION OF SOILS CAPABLE OF FROST HEAVING.

Frost causes much damage to road pavements by affecting the supporting soil. It is therefore very important for engineers to be able to identify a soil which is liable to cause trouble by excessive heaving due to frost. Professor A. Casagrande has found that no dangerous heaving occurs in soils containing less than

Stokes' law we can compute the velocity with which the grains of the given size settle. Table 1 gives the velocities for round particles of 0.02 mm in diameter. From this we can find the time which must elapse before all particles larger than the size mentioned settle out of the suspension. We mark the level of the sediment at that instant. The test tube is then allowed to rest and the thickness of the finer fraction measured and compared with the total thickness of the sediment.

It appears from the results that the thickness of the fine fraction expressed in per cent of the total is numerically very close to the actual content by weight. We could thus classify as frostproof the soils which give the thickness of the fine fraction as less than ten per cent. Naturally, the limit is not sharp.

Fig. 3 shows the grain size distribution curves of soils photographed in fig. 2. The actual measurements obtained are given in table 2. Three successive tests gave closely identical results. In the given case the



Joon. 3.

ten per cent of grain smaller than 0.02 mm if the soil is more or less uniform. In very ununiform soils as little as 3% of 0.02 mm grains may cause trouble. Investigations made by Dr. Beskow (1) are in good agreement with the above rule. Soils found to be most troublesome by Dr. Beskow lie between the limits A and B in fig. 1. The soil is not dangerous if there is less than 10% of grains smaller than 0.02 mm, provided we consider only the grains smaller than two mm. The rule then becomes identical with that given by Casagrande for uniform soils.

The grain size 0.02 mm cannot be measured with sieves and a sedimentation method must be used. The hydrometer analysis [Casagrande (2)] is the most suitable test to use to get a complete analysis of the given sample. For rapid identification a still simpler method would be very desirable. This paper describes tests performed to investigate the possibility of performing the identification in a test tube.

A quantity of soil — about 20 grams in dry weight — was suspended in water by shaking in a test tube 200 mm long and 18 mm in diameter. Using the

length of travel was about 100 mm and the corresponding time 4.5 min. at 20 degrees centigrade. The photograph was made 24 hours after shaking. In samples 5, 6 and 7 made of artificial mixtures of sand and fine clay the very fine particles were still in suspension at that time. However the general character of the material could be easily seen from the appearance of the specimen. In soils containing very little fines, like sample No 11, the actual per cent content was difficult to determine as the fine layers were too thin in the quantities of soil used. For our purpose this defect was not essential and did not prevent the right classification of the sample.

Besides classifying the samples as regards their liability to frost heaves, the method plainly reveals the general character of the samples: whether uniform or not (samples 4 and 9) coarse or fine (10 and 11) etc.

It would appear that the method has possibilities for practical application. Only very fine clays are troublesome at times. Liability to coagulation can be prevented by addition of sodium silicate.

(1) *Gunnar Beskow*. Tjälbildningen med särskild hänsyn till vägar och järnvägar. Sveiriges Geologiska Undersökning. Arsbok 26. No 3. Stockholm 1935. 242 lhk-ge *).

(2) *A. Casagrande*. Die Areometer-Methode zur Bestimmung der Kornverteilung von Böden. J. Springer. Berlin.

*) See väga põhjalik ja suure väärtusega uurimistöö toob rea väga huvitavaid järeldusi külma mõjust pinnases. Töö sisaldab põhjalikke andmeid pinnase külmumise füüsika kohta ja toob palju ülesvõtteid jääkihistustega proovidest. Kui ehk oleks lubatud siinkohal kokkuvõetult tuua päätulemusi mainitud uurimusest selleks, et juhtida sellele tööle laialisemalt tähelepanu.

Üldine seletus jäätumise olude ja põhjuste kohta on sama, mis T. A-s toodud juba kord varemalt. Eriti raskeis tingimustes võivad teekatted Rootsis külma mõjul tõusta üle 400 mm. Pinnase kerkimise kiirus külma

mõjul oleneb lisaks teistele teguritele väga suurel määral veel külmumise piirkonnas valitsevast survest. Sääjuures võib surve olla mehaaniline või kapillaarne. Ühe meetrilise kapillaar-alasurve (1000 mm veesammast) oma mõjul võrdne raskuse survele 0,1 kg/cm². Välja oludes on 0,15 kg/cm² surve juures teekatte kerkimine vaid pool või vähem kerkimisest, mida oodata oleks kui surve puuduks. On meil teetammis surve üle 0,15 kg/cm², siis on kerkimine teekattele juba erilise ohuta. Ohtlikke külmamuhke ei teki seega kohas, kus on vahemalt 1,5—1,7 m sügavune efektiivne drenaaž.

Eriti huvitavad on Beskowi uurimused keemiliste vahendite mõjust. Paariprotsendiline lisand vähendab pinnase kerkimist külma mõjul juba väga tunduvalt. Senised tulemused näitavad, et kemikaal küllalt kaua pinnases püsib ja et keemiliste vahendite tarvitamisel eeldusi on rakenduseks praktilises teedeehituses.

Kogu töö on väga selges ja lihtsas keeles kirjutatud ja on illustreeritud hulga selgitavate ülesvõtete ja diagrammidega ning on varustatud ingliskeelse kokkuvõttega.

Tehnika teateid.

KAUBA-JÕUVANKRITE LIHKLEMISE KORRALDUS STUTTGARTI RAUDTEEDIREKTSIOONIS SAKSAMAAL.

Dipl.-ins. H. Perna.

On täiesti üleliigne siin ligemalt rõhutada vajadust võimaldada raudteevalitsusele suuremat iseseisvust krediitide kasutamises, sest ainult sel teel avaneks raudteevalitsusele võimalus end ajanõudele vastavalt ümber organiseerida. Kui soovitakse näha tulevikus raudteed elujõulisina ja võimelisina töötama rahvamajanduse arengu suunas, siis peab raudteevalitsusele võimaldatama vastavalt kohastuda praeguse aja nõudele kontaktis ja kordineeritult muude liiklemisvahenditega, eriti aga jõuvankri-transportiga.

Jõuvankrite suurt tähtsust on tunnustanud kõik raudteevalitsused, kuid kahjuks mitte kõigile, kelle hulka kuulume ka meie, ei ole antud võimalusi seni omandada jõuvankreid, et ajanõuetele vastavalt organiseerida oma transporti.

See koostöö tähtsus jõuvankri-transportiga on eriti leidnud tunnustamist Saksa raudteede juures, mille tagajärjel iga päevaga suureneb ta jõuvankrite, kui ka liinide arv.

Kirjeldan siin lähemalt jõuvankrite-liikluse koostööd raudteega, nagu see on korraldatud Stuttgarti raudteedirektsioonis.

Reisiliiklus omnibustega on siin teisejärgjekorralise tähtsusega, sellepärast selle üle teine kord.

Stuttgarti raudteedirektsioon on kaubaveo organiseerimisele asunud kauba-jõuvankritega sihiga, et täiustada kaubavedu raudteel ja seega raudtee veoasjandust tõsta kõrgemani tasemeni. Sellega siis on kauba-jõuvankrid võetud käsitamisele avalikametliku liiklusabinõuna, mille veokorrasest eest vastutab raudteedirektsioon analoogiliselt kaubaveo rööbastel.

Esiialgu on ette nähtud kauba-jõuvankrite liiklemine reeglipäraselt vähemate ulatuste juures, s. o. mitte üle 50 km.

Alates 15. maist s. a. Stuttgarti raudteedirektsiooni kauba-jõuvankrite liiklus on korraldatud järgmiselt.

A. Elamuline liiklus.

Elamulise liikluse all mõistetakse siin operatsiooni, kus kaup toimetatakse koju, ilma et selle juures saatjal ja vastuvõtjal oleks vajadust ise kaupa toimetada raudteejaama ja jaamast koju. Kõike seda teeb nüüd saatja soovi kohaselt raudtee, kaubaga kaasas on saatekiri. Asjatoimetus sünnib järgmiselt ning järgmistel tingimustel.

Saatelise veohind arvutatakse kauguse ja raskuse järgi, vastavalt kindlaksmääratud jõuvankrite veotariifile. Seejuures veohinna arvutamisel võetakse arvesse lühim kaugus saate- ja sihtpunkti vahel.

Kauba vastuvõtu- ja saatetingimused on järgmised:

1. Kaubad peavad vastama jõuvankri-veo nõuetele.
2. Saatmisele määratud kaubad tuleb saatjate poolt võimalikult varakult teatavaks teha üleande jaamas või selleks määratud punktis.
3. Kaubad peavad, kus see on nõuetav, märgitud olema vähemalt sihtpunkti äratähendusega. Pakis on vajalik sedavõrd, et saadeti oleks kaitstud kaotsimineku, vähenemise või rikete vastu.
4. Saatjal ei ole vaja juurde lisada kaaskirja. Kauba saatjale antakse saatekiri, mille ära kiri antakse välja vastuvõtjale ühes kaubaga.
5. Kauba saatja on kohustatud andma üles kauba raskuse jõuvankri juhile või viimasega kaasasõitjale.
6. Tariifikohase veomaksu tasub kauba saatja, kuid seda võib jätta ka kauba vastuvõtja teha.
7. Järelmaksu kohustusi ei ole.
8. Raudtee vastutab üldseaduste alusel.

Elamuline liiklus on ette nähtud reeglipärasena ja nõudmiste peale.

a) Reeglipäraselt teenitavaid liine on umbes 10. Tähtendatud liinid sõidetakse tööpäeva jooksul läbi vähemalt kord mõlemas suunas ja kaup toimetatakse kodu ja ümberpöörduvalt. Otsade arvu suurendamine on vajadusest. Liiklemisaja üle annavad teateid kauba vastuvõtte-punktid liinil.

b) Liiklus nõudmise peale. See on kauba-jõuvankri saadavusest. Seejuures kauba hulk peab olema vähemalt 2.000 kg, mis kuulub veomaksu alla. Kauba-

jõuvankrid on saadaval esialgu tähtsamates kauba saatejaamades ja laiendatakse tarviduse ja võimaluste pii-rides.

B. Ülemaaline liiklus.

Saksa raudteed panevad palju rõhku raudteest eemal asuvate maakohtade ühendamisele jõuvankrite abil. Niisugustes kohtades nähakse ette jõuvankrite abijaamad või peatuskohad, mis teenitakse kauba-jõuvankritega regulaarselt, ühendades neid ligemate raudtee jaamadega. Sarnast liiklust nimetatakse ülema- liseks.

Raudtee jaamadesse raudteega sissetulnud kauba- saadetised toimetatakse edasi ettenähtud sihtpunkti- desse maale siis, kui kaup vastab ettenähtud veonõue- tele ja kaubasaatja on sellekohase nõude avaldanud saatekirjal. Kui aga viimane puudub, siis saadetakse kaup edasi jõuvankri abijaamadesse ja peatuskohta- desse juhul, kui kaup ei ole saatja poolt määratud ladusse või kui vastuvõtja kirjalikult ei ole soovi aval- danud ülesande jaamas kauba edasitoimetamiseks ka- sutada mõnda teist abinõu.

Ümberpöörduvalt kaubad, mis on määratud edasi toimetamiseks üleande-jaamades raudteega, veetakse jõuvankri-abijaamadest ja peatuskohtadest jõuvankri- tega üleande-jaama.

Jõuvankri-jaamades on olemas raudtee agendid, kes tegelevad kauba vastuvõtmisega ja väljaandmisega. Nad toovad kaubad ka kodust ära ja viivad koju kätte.

Peatuskohtades raudtee agente ei ole. Need on ettenähtud platsid — kohad vastavates punktides, kus kauba-jõuvankrid regulaarselt peatuvad kindlatel kella- aegadel. Kaubatalitust teenivad jõuvankrite saatjad, kui viimased on olemas, vastasel korral jõuvankrite juhid annavad ettenähtud ajal kaubad välja või võta- vad samas kohas kaupa vastu edasitoimetamiseks.

Jõuvankrite abijaamad ja peatuskohad teenistakse ettekirjutatud kella-aegadel liiklevate jõuvankritega vajaduse kohaselt.

Raudtee üleande-jaamade, jõuvankrite abijaamade ja peatuskohtade vahel võetakse veomaksu tariifi ko- haselt, mis iga tee kohta eraldi on kindlaks määratud.

Kogu selle liikluse korrastuse eest vastutuse võtab raudteedireksioon oma peale kehtivate seaduste ja rahvusvaheliste kokkulepete kohaselt.

C. Rööbastee aseliiklus.

Aseliikluse all mõistetakse kauba saatmist raud- tee asemel jõuvankritega maanteed mööda juhul, kui raudtee leiab selle olevat otstarbekohasema ja kasuli- kuma puht-siseteenistusslikkude kaalutluste põhjal, ar- vestades sellejuures peaausjalikult peale- ja mahalaadi- mise väljaminekuid raudtee saate- ja sihtjaamades. Kõik operatsioonid ja dokumendid on siin samasugused, kui vedude puhul rööbastel, ainult selle vahega, et veduri asemele astub jõuvanker ja rööbaste asemele maantee. Sarnaselt töötavad liinid on harilikult pa- ralleelsed raudteega, kuid võivad olla ka täiesti oma- ette. Viimasel juhul jõuvankri-liiklus asendab liiklust rööbasteel.

Jõuvankrite liiklusaajad, kui ka vastuvõtte- ja väl- jaandajaad, arvestades kauba kiire kättetoimetuse va- jadusega, määravad kindlaks kauba vastuvõtte- ja väljaande-jaamad.

Allpool on toodud veotariif jõuvankritele kaugus- tele kuni 50 km.

Saadetised kuni 3.000 kg.				Saadetised üle 3.000 kg.					
Kaugus km.	Veotariif saadetistele			Kaugus km	Veotariif Rpf.	Kaugus km	Veotariif Rpf.	Kaugus km	Veotariif Rpf.
	kuni 500 kg	500 kuni 1000 kg Rpf	1000 kuni 3000 kg Rpf.						
1—5	70	58	37	1—6	18	21	34	36	50
6—9	74	60	40	7	19	22	35	37	51
10—14	80	68	46	8	20	23	36	38—39	53
15—19	90	74	53	9	21	24	37	40	54
20—24	97	82	59	10	22	25	38	41	56
25—29	107	89	65	11	24	26	39	42	57
30—34	114	97	72	12	25	27—28	41	43	58
35—39	120	103	78	13	26	29	42	44	59
40—44	130	110	84	14	27	30	44	45	60
45—50	137	118	91	15	28	31	45	46	61
				16—17	30	32	46	47	62
				18	31	33	47	48	64
				19	32	34	48	49	66
				20	33	35	49	50	67

Nagu näha tariifid on kindlaks määratud tabeli- tega differentiaalsüsteemi järgi. Saadetisi eristatakse raskuselt alla ja üle 3000 kg. Sellele vastavalt on ka tariif määratud. Saadetised kuni 3000 kg jaotuvad veel kolme gruppi: saadetised kuni 500 kg, 500 kg — 1000 kg, 1000 kg — 3000 kg. Tariifi kindlaksmäära- misel on silmas peetud veel järgmist:

1. Tariifi kaal-ühikuks võetakse 100 kg ja vas- tavalt sellele määratakse kindlaks ka veomaks saade- tise pealt, kusjuures tähendatud tariif on maksev alates saatja elamust kuni vastuvõtja elamuni.

2. Tariifi kaalu aluseks võetakse saadetise kogu- kaal, sellejuures saadetistel mis suhteliselt kaalule võ- tavad palju ruumi (väikese erikaaluga), arvatakse te- gelikule kaalule juurde 100%. Väikese erikaaluga saadetiste all mõistetakse neid saadetisi, mis sellistena on tähistatud Saksa raudtee kaubaveo-tariifis.

Veomaksu arvutamiseks ümmardatakse saadetiste kaalud, kui need on kuni 3000 kg 10-kilogrammili- tekts kõrgemale ja kui need on üle 3000 kg 100-kilogrammi- listeks kõrgemale.

3. Veomaks ümmardatakse 10 Rpf. peale nõnda, et maksumus pennis all 5 Rpf. üldse ei võeta ar- vesse kuna 5 Rpf. ja enam ümmardatakse 10 Rpf-le.

4. Ühe saadetise minimaalne veomaks on 80 Rpf. Lõpuks olgu tähendatud, et kaubavedu jõuvank- ritel korraldatakse kas raudtee või spediitööride jõe- vankritega sellekohaste erilepingute alusel.

MEIE RAUDTEEDE DIISELMOOTORID.

R. Brückel, E. I. Ü.

Meie raudteedel tarvitusele võetud ja üle kuue kuu käigus olnud diiselmootorvagunid on järelevaatu- seks lahti võetud, et esiletuhtud vigu kindlaks teha.

Seni on raudteel ainult kolm diiselmootorvagunit — üks laiarööpmelisel teel — Tallinna—Haapsalu vahel ja kaks kitsarööpmelisel teel — Tallinn—Sadama—Mõis- aküla vahel liikumas. Nende sõidukite tarvituselevõtt on täiesti ajakohane: esiteks lõhub mootorrong oma kerguse tõttu vähem teed, teiseks teda on võimalik kiiremini sõita lasta (raudtee lubab 20% suuremat kii- rust kui veduritele) ja kolmandaks on Raudteevalit- susele ekspluatatsiooni mõttes äärmiselt odav!

Jõumasinatena on Daani firma Frichsi (loe Friksi) 4-taktilised, põletise puht survelise sissepritsega diisliid, laiarööpmelisel 220/240 hobujõudu ja kitsarööpmelisel 115/125 hobujõudu.

Frichsi tehas asub Taanis, Aarhusi linnas, Baltimere kaldal. Tehas on asutatud a. 1854, laevamasinate ja -katelde ehitamiseks. 1909. a. peale ehitatakse seal juba diiselmootoreid suurusega kuni 2000 hobujõudu, nii statsionäärmootoreid kui ka laevade jaoks. 1925. a. hakkas tehas ehitama ka diisleid raudteedele — manööverveduriteks ja reisirongide veduriteks. Kuna Taanil enesel puuduvad maapöues põletisetagavarad ja liiklusotsad on lühikesed, siis on selge, et katelde auru all hoidmine ei tasu end ja kõige sobivamaks osutuvad seal just diiselmootorid — kuna sel mootoritüübil seni on soojusmasinatest kasustõht kõige suurem ja on tõusnud isegi üle 40% (!), kuna aurumasinal on see kõigest 15% (!). Eriti palju on tehas ehitanud raudteediiselveidureid Taanile, Siiamile, Belgiale, Prantsusmaale, Rootsile jne.

1) Manöövervedureid, kiirusega kuni 30 km/h, kaal 15 t, diisli võimsus 125—300 HP,

2) mootordiisleid, kiirus 30 km/h, 65—80 HP,

3) mootorvaguneid, kiirus 60—120 km/h, kaal 40—80 t, 250—1600 HP jne.

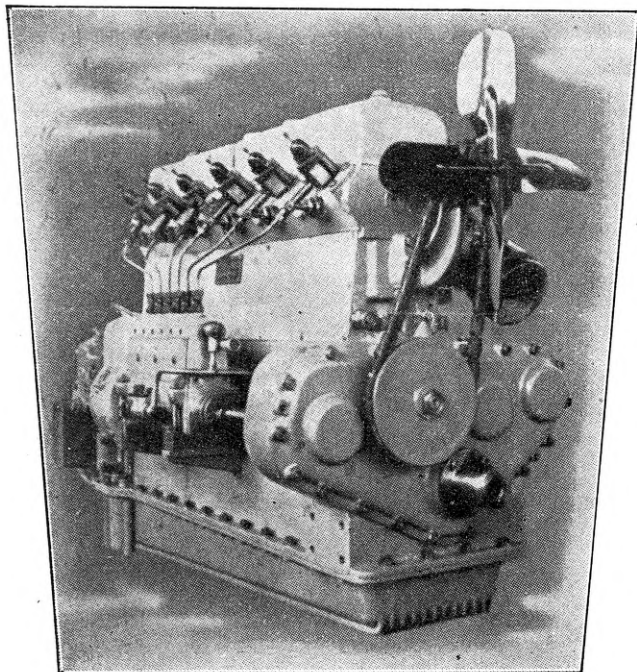
Kuni oktoobrikuuni 1935. a. on ehitatud:

75 diiselveurit 65—1600 HP,

75 diiselvagunit 125—550 HP,

5 diiselekspressi 880—1100 HP,

kokku üle 60.000 hobujõu, mis on seni läbi sõitnud üle 25 miljoni km; viimasel ajal sai tehas Taani raudteedelt tellimise 4 mootorvaguni peale igaüks 1100 HP ja kiirus 120 km/h.



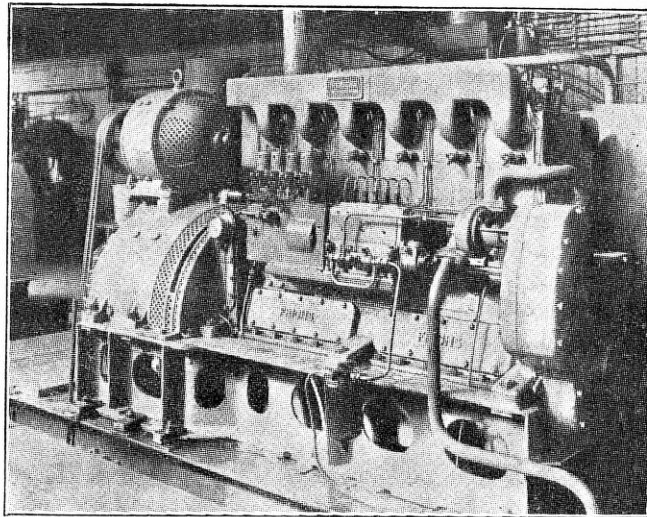
Frichsi autodiisel, 90 HP.

Tehas ehitab ka autodele diiselmootoreid. Mootorid käivitatakse el. starteriga, on tolmu vastu täielikult kapseldatud, 6-silindrilised, ühe üldise põletisepumbaga, veejahutajaga ja muidugi ka tolmufiltriga.

Tehas ei ole keeldunud omi kogemusi üleandmast

ka „vähematele vendadele“, näit. Soome — „Tammerfors Linne“, Inglise „Vulcan Foundry Ltd.“ jne.

Eesti diiselmootorvagunitel on ühes otsas eraldatult reisijateruumist vahekoridoriga jõujaam, millega laiarööpmeline vagun võib läbi jooksta kuni 100 km tunnis. Et vaguni raskus kõigi telgede peale ühtlaselt



Tüüpiline raudtee-diiselmootor.

oleks ära jaotatud, selleks on vaguni teise otsa alla telgede vahele paigutatud 2 elektrimootorit, mis panevad hammasrataste abil telgi tiirlema. Reisijate ruum vagunis on mugav, suured aknad, palju valgust jne. Ka mootorigi ruum oli küllalt avar.

Vaguni juhtimist sooritab ainult üks isik, üks-kõik kummast otsast; juhil on käsitseda ainult üks käepide käikude seadmiseks, ning nupp mootori käivitamiseks ja stoppamiseks. Vastavad kütteõli, määrdeõli ja jahutusvee paagid ja torustik asuvad samas ruumis. Vagun on ise varustatud uematiübilise „Knorr-piduritega“, kuna kõik meie teised vagunid on varustatud vananenud „Westinghouse“-piduritega. Vagunisse on kummaltki poolt 2 sissekäiku reisijatele, üks mootoriruumi ja reisijateruumi vahelt, ning teine teiselt poolt vaguni otsast.

Nii nagu pilt nr. 2-sel on näha, koosneb jõujaam ühest 6-silindrilisest diiselmootorist, ühest sellega otseseotud dünamost ja selle peal asuvast ergutusdünamost. Vaguni edasivedajaks on, nagu juba eelpool öeldud, vaguni all telgede raamil asuvad 2 el.-mootorit. Mootor on 220/240-hobujõuline, tiirude arvuga 450/850/1000, 4-taktiline, täiesti kinnise karteriga, õlitus on kõikidesse kohtadesse surve all pumbast, jahutuseks on eraldine tsentrifugaal-pump. Põletisepump on suuresurveline, kuni 280 atm. Käivitus on sama dünamega (selleks on lisamähised) akumulaatori-patarei pealt, mille pinget on 50—60 volti ja mida tarvitatakse ka vaguni valgustamiseks. Mootori kolvi Ø on ca. 175 mm (käik l = 300). Kolv ei kaalu üle 3 kg, sest on kergemetallist. Peale kuuekuulist töötamist ei näinud mat kolvidel ei sissepõlemist ega sissesööbimist. Põletisenõela otsas oli 7 väikest augukest Ø 0,35 mm. Neis ei olnud märgata kokseerumist jälgi. Arvatavasti on see tingitud heast välismaa vedelpõletisest ja heast välismaa määrdeõlist. Oleks muidugi vajalik küte kohastada Eesti mootornaftale. Sellega on küll raske käivitada ja peab panema lisatoru käivita-

miseks, kuid, et töötab, on kindel; vaja ainult väga head põletise filtreerimist. Olen ise 1200 tundi järjest ühe diisli juures Eesti mootornaftat tarvitanud ja eriliisi puuduseid ei olnud märgata.

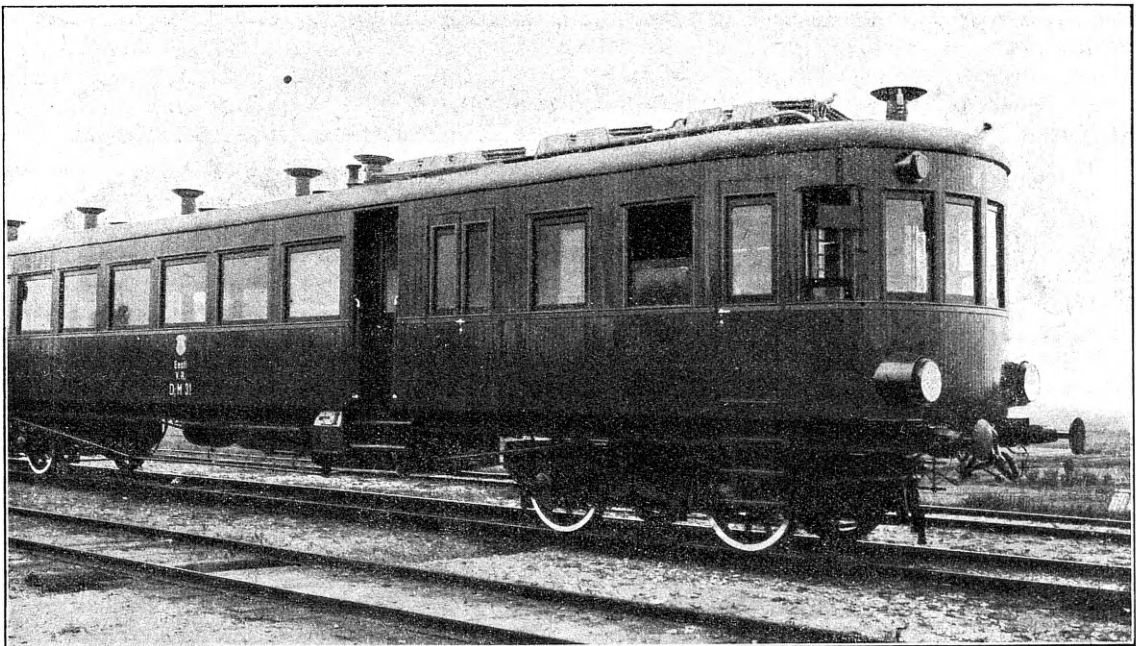
Kõik veerdehõõrdelised osad, nagu vāntvõlli, kolvisõrm jne. on CrNi-terasest, tsementeeritud ja lühitud. Kolvisõrme väljavõtmine oli äärmiselt lihtne. Osad on valmistatud piiskaliibrite järele ja seepärast on nad vahetatavad. Kolvid töötavad sissepandud sisesärkides ja seepärast tuleb mootori eluiga lugeda õige pikaks. Ainult tuleks väga sageli kontrollida vāntvõlli liini, et ei tekiks deformatsioone vāntvõllis ja selle purunemist. Kolvilaager on fosforpronksist, vāntvõlli- ja raamlaagrid on valatud valgemetalliga. Silindrite pead on üksikult, mis kergendab kolvide järelevalvet. Peas on avauseid 2-le ventiilile, kaitseventiilile, tolmutajale ja veejahutuseks.

Dünamo võimsus on 140 KW, annab pinget kuni 550 volti, alaline vool, $n=450-1000$.

sest on karta kohe vōllikaelte mustumist. Veel on huvitav märkida, et määrideõli surve mõjustab mootori töötamist. Langeb see allapoole miinimumi, lūlitub põletiseandmine välja ja mootor jääb seisma. See on tarvilik, sest mootorit ja vagunit juhib ainult üks mees ja seega järelevalvaja puudub, eriti kui vagunit juhitakse teisest otsast. Küttekulu on 100 km peale 60 kg, mis teeb alla 0,200 kg tunnis IHP pealt. See ei ole palju täisdiislite juures.

Arvan siiski, et tulevikus peaks tehaselt nõudma, et ta põletiseandmist silindrisse teostaks Archaulovi patendi järgi (vt. T. A. Nr. 2 — 1935. a.), siis põletiskulu väheneks kuni 0,180 kg-ni tunnis ja jääks ära kallis põletisepump ja põletiseks võiks tarvitada kodumaist õli. Ka ei ole siis vast tarvilik nii kiiresti kolvisid vahetada. Arvan, et praegused kolvid on veidi peenikesed; kui aga õli karteris ei mustu, siis on nende Ø vastuvõetav.

Üks asi jäi mulle tumedaks: miks raudteelased



Eesti laiarööpmeline diiselmootor-vagun.

Sõitmiseks kõigepealt käivitatakse diisel ja see töötab alati ühesuunaliselt, sellepeale vaatamata kuhupoole sõidetakse!

Frichsil on 2 viisi ed.-tag.-sõitmiseks: üks on käigukastiga — sel juhtumil on mootori eraldamiseks õlisidur, ja teine — elektriline jõuülekanne dünamolt elektromootoriteni. Viimane viis on ka meie raudtee diiselmootorvagunites tarvitusel. Muutes reostaadiga ergutusdünamost tulevat voolusuunda või voolutugevust, muudame seega ka dünamo enese pinget ja voolusuunda (Ward-Leonard-juhtimisviis). On dünamo ergutusmähised ilma välisvooluta, on ka näpitsapinge null ja töömootorid seisavad. Tõuseb aga pinge (ma arvan, et 14 voldi juures hakkavad alles töömootorid tiirlema), siis sellest olenevalt tõusevad ka töömootori tiirud. Muutes ergutusmähistes voolusuunda, saame töömootorites teisesuunalise tiirluse. Nii on võimalik ühe väikese reostaadiga töötades saada mitmesuguseid kiiruseid ja suunda vagunile. Maks. tiirud diislile antakse vist küll 2 vaguniga sõitmisel mäest üles, kuid diislite ülekoormamist üle 15% ei tohiks kunagi lubada,

asetasid jõujaama vaguni alusraamile ja mitte otse vagunile. Arvan, et alusraamil töötades võivad mõnede kiiruste, nn. kriitiliste (perioodid) tiirude juures esineda võngete ühtesatuvust, mis on ebamõnuseks reisijatele ja teatud juhtudel isegi võib olla ohtlik mootorile enesele?

Tehnilise väljaehituse huvitavuse tõttu soovitan sellega tutvuda kõigile diiselistidele.

TALLINNA LINNA TRAMM.

Trammi asutamine ja arenemiskäik.

1. Narva, Tartu ja Pärnu mnt. liinid. 16. aprillil 1888. a. Tallinna Linnavalitsuse ja kontsessioonäride vahel sõlmitud lepingu põhjal ehitatud hoburaudteel algas liiklus:

Narva maantee liinil 12./24. aug. 1888, S. Tartu maantee liinil 10./22. sept. 1888 ja S. Pärnu maantee liinil 1902. aastal.

Saksa okupatsiooni ajal hoburaudtee jäi täiesti seisma 1918. a. suvel. Kohtu otsuse põhjal 27. aprillist

1920. a. läks hoburaudtee kõigi päraldistega tasuta linna omanduseks kontsessioonlepingu alusel; üleandmine hooldajatele Linnavalitsusele sündis 30. juunil 1920. Üleandmisel hinnati kogu hoburaudtee ühes päraldistega kr. 6491,90, kuid 1927. a. makseti siiski Belgia Anonüümsele „Tallinna Tramvaid“ kr. 120.000.— selle hoburaudtee eest.

Hoburaudtee üleandmisel Linnavalitsusele oli ühekordse rööpme pikkus: Narva maantee liinil 3,32 km, S. Tartu maantee liinil 2,67 km, S. Pärnu maantee liinil 2,27 km.

Hoburaudtee üleandmisel Linnavalitsusele oli rööbastee ja veerev koosseis (veerkond) halvas seisukorras ja Linnavalitsus asus kiires korras nende parandamisele ning uuendamisele. Hobuste asemel võeti tarvitusele bensiinimootorvagunid, milledega algas tänavraudtee liiklus uuesti: Narva ja S. Pärnu maantee liinidel — mail 1921.

Bensiinimootorvagunid ei suutnud varsti enam rahuldada ajanõudeid, mispärast järk-järgult mindi üle elektrienergia peale. Elektrifitseerimisega tehti algust Narva maantee liinil, kus elektrimootorvagunid hakkasid liikuma 21. oktoobril 1925.

S. Tartu maantee liinil rööbastee ümberehitus ja pikendus ristmest kitsarööpmelise raudteega kuni Lasnamäeni teostati 1923.—1924. a. ning liikumine algas sel liinil bensiinimootorvagunitega 4. dets. 1924.

Et Narva mnt. liin töötas edukalt, siis hakati ka S. Tartu mnt. liini elektrifitseerima. Töö teostati Trammiiosakonna poolt 1927. a. suvel, ning liikumine avati 22. oktoobril 1927. a. Elektrifitseerimine läks maksuma Narva mt. liinil kr. 717.528.— ja S. Tartu mt. liinil — kr. 186.911.—.

Pärnumaantee trammiliini ehitati 1926. a. 1,35 km võrra pikemaks üle laiarööpmelise raudtee kuni Alevi t. ja pikendatud liinil algas bensiinimootorvagunitega liiklus 24. juunil 1927.

2. Kopli liin.

1913. a. hakkasid Vene-Balti teh. a.-s. ühes Bekkeri teh. a.-s. ehitama trammiteed Kopli ja linna vahele, ning 1915. a. novembrikuus oli ühendus täies ulatuses käimas. Liini pikkus oli 4,5 km.

Saksa okupatsiooni ajast peale hakkas normaalne liiklus Kopli liinil lonkama. Liikluse päriselt seisma jäämise tõttu 10. veebruaril 1926. Vabariigi Valitsuse otsuse järgi Siseminister sekvestreeris Kopli trammi ja see anti samal päeval Linnavalitsuse korraldusse. Veerkond oli korratus seisukorras, mispärast Trammiosakonnal eeskätt tuli ette võtta hädatarvilisi remonte. 13. apr. 1928. a. linn omandas pärisomanduseks Kopli ja linnavahele rööbastee ühes kõigi ehitistega ja veerkonnaga kr. 43.993.— eest.

3. Rööbasteed.

Trammi rööpme pikkus 1. aprillil 1935. oli ühes depoteedega:

Trammiliini nimetus	Trammiliini pikkus km.	Ühekordse rööpme pikkus km.
1) Narva liin elektriga . . .	2,6	6,2
2) Tartu „ „ . . .	2,6	3,9
3) Pärnu liin, bens. . . .	3,3	3,7
4) Kopli „ „ . . .	5,1	6,7
Kokku:	13,6 km	20,5 km

4. Veerkond.

Trammi veerkonnas oli 1. apr. 1935. a. linna liinidel 13 elektromootor-, 8 bensiinimootor- ja 11 külgehaakevagunit; Kopli liinil 9 bensiinimootor- ja 5 külgehaakevagunit, kõiki kokku 46 vagunit.

Peale eelpoolnimetatute kuuluvad veerkonda veel: 2 kergeveoautot, 1 keevitusseadmeauto, 1 trammiliini kastmise tsisternvagun ja 1 elektrijõul töötav lume-sahk.

1935. a. oli kõikidel trammiliinidel kokku 8.429.441 maksulist sõitjat ja sõidupiletite müügisumma oli kr. 732.016.—

5. Tulukus.

Narva ja Tartu mt. liinid andsid puhaskasu, kuna Pärnu mt. ja Kopli liinid töötasid kahjuga.

1922.—1935. a. tramm Linnakassale annud puhaskasu kr. 314.810.11.

1. aprillil 1935. a. oli Trammil varandust kr. 1.591.442,02 väärtuses, laenusid oli tasuda kr. 442.227,53.

6. Pärnu liini ümberehitus, uue depoo ja uute vagunite ehitustööd.

Tähtsamaks sündmuseks 1934./1935. tegevusaastal trammi arenemises tuleb lugeda Linnavalikogult vastuvõetud otsuseid 12. detsembrist 1934 ja 13. veebruarist 1935 Pärnu trammiliini elektrifitseerimise ja siselaenu tegemise kohta kr. 700.000,— suuruses. Tuli Kadriorust Siseministeeriumi maaalalt depoo üleviia S. Pärnu mt. nr. 47 asuvalle linna krundile, ühtlasi tuli lahendada Pärnu trammiliini elektrifitseerimise küsimus.

Pärnu mt. trammiliini ümberehitamisel ehitati üherööpmeline rööbastee kaheööpmeliseks ja pikendati mööda Tondi tänavat kuni riigiraudtee Tondi peatuseni. Sellejuures võeti ette teede asetuses muudatusi järgmiselt: kaotati rööbastee S. Roosikrantsi tänavalt ja uus tee juhti kaheööpmelisena läbi laiendatud V. Roosikrantsi t. ja V. Pärnu mt., kaotati Pärnu—Alevi—Tondi tänavalt trammitee silmus ja ehitati tee kaheööpmelisena Tondi tänavale.

Ümberehitustöödega alustati 9. juulil 1935. a. (Ilma liikluse seismapanekuta) teostati koos trammitee ehitamisega ka uute kanalisatsioonitorustikkude ehitamist ja uute elektri-, gaasi- ja puhtavee-juhtmete panekut. 22. detsembril 1935. viidi trammiliiklus kogu ulatuses uuele kaheööpmelisele teele.

Rööbastee ja õhuliini ehitamine teostus Trammi juhatuse vahenditult korraldusel. Rööpad (Bochum Verein'ilt) võeti kõrgemad ja paremad, kui Trammi senised rööpad. Esmakordselt Tramm võttis tarvitusele immutatud liiprid. Rööpmetee sideosad ja rööpanaelad hangiti Krull'ilt ja Riigi Sadamatehaselt. Mangaanterasest kulumispüsilikud rööpmed ja ristmed hangiti Inglismaalt firmalt Edgar Allen ja Co'lt. Sirgetel osadel (kuni 250 m) rööpad keevitati otsapidi kokku termiidiga. Vastavad seadmed ja materjalid hangiti firmalt „Elektrothermit“. Õhuliini mastid valmistas Krull'i tehas, sõidujuhtmed hangiti Rootsi firmalt „Svenska Metallverken“, elektriseadmed Siemens-Schuckertwerke'lt. Neli elektrimootorvaguni kere ehitas Sadamatehas. Elektriseadmed monteeriti vagunikeredele Trammi tööliste poolt. Alusvankrid ehitas A.-s. „Ilmarise“ tehas. Alusvankrid ühes pidurseadmetega on valmistatud selliselt, et neid on võimalik kasutada praegu käigus olevate AEG-elektriseadmetega varustatud vagunikerede

all . Esmakordselt Tallinna Linna Trammis varustati alusvankrid Rootsli SKF-originaal-rulllaagritega. Rulllaagrite järelevaatatus ja korraspidamine on märksa odavam kui hõõrilaagrite juures. Samuti on voolukulu rulllaagritega varustatud vagunitel väiksem kui hari-
likkude hõõrilaagritega varustatud vagunitel.

Ühe sõidukorras elektrimootorvaguni maksumus on:

vagunikere	Kr. 15.000,—
alusvanker	„ 4.900,—
elektriseadmed	„ 13.145,—
voolumõõtja	„ 562,—
elektriseadmete raketust	„ 1.393,—
Kokku	Kr. 35.000,—

S. Pärnu mt. nr. 47 asuvale Linna krundile ehitati uus vagunitekuur 1570 m² ehituspindalaga, 11.165 m³ mahuga, katlamaja 171 m² ehituspindalaga, 840 m³ mahuga.

Vagunitekuuri ja keskküttekatalamaja ehitasid F. Ruud ja J. Betlem paekivist betoon-laega ja plekkkatusega.

Kuuris on 8 rööbet, mis mahutavad 32—40 vagunit. 4 rööbastee alla on ehitatud järelevaatuskanalid. Aurukeskkütte ehitas firma A. Tõnisson & Ko. On kolm madalrõhu aurukatelt üldküttepinnaga 75 m². Üks katel on varustatud kodumaa toorõli kütteseadmega, kaks katelt jäävad esialgu turvas- ja puuküttele.

Peale selle on Tramm kandnud kulusid Roosikrantsi uuli laiendamiseks omandatud kinnisvarade eest kr. 100.728,40, kanalisatsiooni ja telefonimagistraali ümberpaigutamise eest kr. 553,58.

Pärnu trammiliinil avati liiklus pidulikult 20. veebruaril 1936.

ELEKTRI TUGEVOOLU ÕHULIINIDE EHTUS-NORMIDE KAVA,

4. jagu.

Juhtmete visangud.

§ 11. Kõistraat-juhtme visangud ei ole piiratud.

Traatjuhtme lubatav maksimaalne visang on 80 m.

§ 12. Normaali-visangute piirid meetrites kõistraat-juhtmetele:

Põiklõige mm ²	Vask		Pronks	Raud		Alumiin.
	katkemise pinge kg/mm ²					
	40	30	50	40	70	18
	visangud meetrites					
10	50	40	100	—	—	—
16	70	50	140	55	120	—
25	95	60	190	75	170	45
35	125	70	250	100	220	60
50	160	100	—	130	290	80
70	210	130	—	170	—	100
95	280	—	—	220	—	180

§ 13. Suuremate visangute puhul, kui on ette nähtud § 12-das, juhtme pinget arvestades neljakordse lisakoormusega, mis on ette nähtud § 10., ei tohi ületada juhtme katkemise pinget.

5. jagu.

Juhtmete lõtved.

§ 14. Juhtme lõtve peab olema sarnane, et oleks välditav juhtmete omavahelised kokkupuutumised ja

juhtme pinget ei ületaks § 8. ja § 9. ettenähtud lubatud suuruseid.

§ 15. Juhtme suurimaks lõtveks arvatakse suurim lõtvetest —5° C juures lisakoormusel või +35° C juures.

6. jagu.

Juhtmete kaugus üksteisest ja iso-
laatorite kandeasemetest.

§ 16. Juhtmete kaugus üksteisest ja põiktalast peab olema sarnane, et on välditav maa- ja lühihüüendused, arvestades tuule mõjul ja lisakoormuse äralangemisel tekkivate võngetega.

§ 17. Paragrahv 16-nda nõue loetakse täidetuks ühesuguste materjalide, põiklõigete, lõtvede ja kinnitusviisidega juhtmete juures, kui juhtmetevaheline kaugus on meetrites:

1. Kõrgepinget korral:

alumiinium- ja selle segude juhtmete puhul

$$b = \text{vähemalt } \sqrt{f + \frac{U}{150}},$$

vask-, pronks- ja raudjuhtmete puhul

$$b = \text{vähemalt } 0,75 \sqrt{f + \frac{U}{150}},$$

kusjuures „f“ on suurim lõtve meetrites ja „U“ pinget kilovoltides.

2. Madalpinget korral vähemalt 0,45 m.

§ 18. Isesuguste materjalide, lõtvede, põiklõigete ja kinnitusviisidega juhtmete puhul tuleb vastava arvutusega kindlaks määrata juhtmete kaugus üksteisest sarnaselt, et on täidetud § 16. nõuded.

§ 19. Pinget all oleva juhtme ja raudosade vaheline minimaalne õhuvahe kõrgepinget korral peab olema 0,7 cm iga 1000 voldi kohta, vähemalt aga 15 cm, madalpinget korral vähemalt 5 cm.

§ 20. Ühise vooluringi, omavahelist pinget mitte-omavate, röövikute juhtmete kohta ei ole maksavad §§ 17. ja 18. nõuded.

7. jagu.

Juhtmete kaugus maapinnast, puudest
majadest ja muudest esemetest.

§ 21. Juhtmed ja lülitusseadmed mastidel peavad olema asetatud sarnaselt, et neid ei ole võimalik abinõudeta puudutada maapinnalt, katustelt, akendelt ja teistelt inimeste poolt kasutatavatelt kohtadelt.

§ 22. Juhtmete kõrgus maapinnalt peab olema suurima lõtve puhul vähemalt:

kõrgepinget juhtmetel 6 m ja madalpinget juhtmetel 5 m, kuid I ja II klassi maanteed, linna ja alevite tänavate, raudteede ja veeteede kohal kõrgepinget juhtmetel 7 m ja madalpinget juhtmetel 6 m.

§ 23. Üle hoonete minekul peab õhuliini juhtme ja hoonete osade vahel olema vähemalt:

	elamute juures	kõrval- ja tööstushoo- nete juures
kõrgepinget korral	5 m	3,5 m
madalpinget „	2,5 m	2,5 „

Põlevast aimest katuse korral peab olema üleminev juhe kõistraat.

Hoonetest üleminev juhe peab olema jätkuta ning ehituseliselt vastama §§ 9., 32. ja 33., p. 2. nõuetele. Mastid tulevad ehitada ristumismastide kohta käivate nõuete kohaselt.

§ 24. Hoonetest möödumise korral peab olema õhuliini juhtme ja hoone osade vahe vähemalt:

1. kõrgepinge korral linnades, alevites ja alevikutes 3 m; maal 5 m, kusjuures juhtmed peavad asuma kõrgemal hoone akendest,
2. madalpinge korral 1,0 m.

§ 25. Kõrgepinge õhuliini rikete vältimiseks puude ümberlangemisel või murdumisel, on soovitatav kõrvaldada puud õhuliini mõlemalt poolt kaugusel vähemalt:

$$l = b + \sqrt{H^2 - h^2} \text{ meetrit}$$

H = puu kõrgus meetrites,

h = juhtme kaugus maapinnalt meetrites,

b = juhtme horisontaalne kaugus posti keskkohast meetrites.

§ 26. Õhuliini juhtmetest tuleb puude oksad ära lõigata kõrgepinge korral kauguselt vähemalt 2,5 m, madalpinge korral — 1,0 m.

Kasvatavate puude kasutamine õhuliini juhtmete kandemastidena on keelatud.

8. jagu.

Isolaatorid ja toed.

§ 27. Isolaatorid peavad olema ilmastikukindlad ja omama küllaldase elektrilise ning mehaanilise tugevuse.

Isolaatorite proovimine ja normimine teostatakse tarbekorral „LEC“-normide kohaselt.

§ 28. Kettisolaatorite tarvitamise puhul linnade ja alevite piirides peavad kettisolaatorid olema vähemalt kaheketilised.

Linnade ja alevite piirides hoonestamata osades võib Eesti Tehniline Järelevalve Selts lubada erandeid normide § 105. alusel.

§ 29. Isolaatorite kinnitamisel toele või konsule on keelatud tarvitada sarnaseid tihendusi ja sideaineid, mille mahu muutusel isolaator võib kannatada tekkivate mehaaniliste pingete tõttu.

§ 30. Isolaatorite toed, konsud ja ketid peavad olema sarnaste mõõtudega, et neile määratud maksimaalsel koormusel ei teki mehaanilist pinget, mis ületab § 58. lubatud.

9. jagu.

Juhtmete sidemed ja jätkud.

§ 31. Juhtme side peab kindlustama juhtme kestva kinnituse isolaatoril ja ei tohi vigastada juhet.

§ 32. Kõrgepinge juhtme side lõpp-, pingutus-, ristumis- ja nurkmastidel, kui nurk on väiksem kui 120°, ja linna ning alevite piirides olevatel lihtmastidel peab olema tehtud vähemalt kahel tugiisolaatoril abiloogaga või vastava kindlustusega kettisolaatoril sarnaselt, et oleks vältitud juhtme mahalangemine kinnituskohalt juhtme katkemisel naaberväljas või isolaatoril. Linnade ja alevite piirides hoonestamata osades asuvate lihtmastide korral võib Eesti Tehniline Järelevalve Selts lubada erandeid normide § 105. alusel.

§ 33. Madalpinge juhtme side peab olema tehtud:

1. lõpp- ja pingutusmastil vähemalt kahel tugiisolaatoril abiloogaga,
2. ristumismastil vähemalt abisidemega ühel mehaaniliselt tugevaval isolaatoril.

§ 34. Side, mis on koormatud juhtme tõmbefõuga, peab omama tugevuse vähemalt 90% juhtme katkemise jõust. Nõrgemaid sidemeid on lubatud tarvitada kohtades, kus sidemed on vabad tõmbefõududest.

§ 35. Keemiliste sööвете ärahoidmiseks tuleb valida sidematerjaliks võimalikult seotava juhtme materjal.

§ 36. Juhtmete jätkud peavad omama kestva mehaanilise tugevuse vähemalt 90% juhtme katkemise jõust. Üle kahe jätku visangus ei ole lubatud. Joote- ja keevitusjätkud on keelatud.

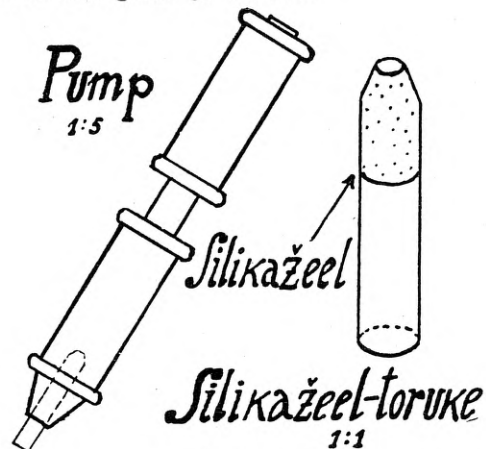
§ 37. Isesugustest materjalidest juhtmete jätkud ja sidemed peavad olema vabad tõmbefõududest ning peavad olema tarvitusele võetud abinõud keemiliste sööвете vältimiseks.

§ 38. Juhtmete hargnemise ühenduskohad peavad olema vabad tõmbefõududest.

Liini nurkadel peavad juhtmed tugiisolaatorite korral olema asetatud sarnaselt, et juhtmed oleks surutud vastu isolaatoreid.

SILIKAŽEEL.

Pindaktiivsed ained leiavad uuemates tehnika saavutistes tõusvat tähelepanu. Kõigil on teada aktiivse söe tarvitamine gaaside kinnipüüdmiseks, vee filtrimiseks jne. Tema kõrval omab tähtsust ka aktiivne ränihapend, tuntud *silikažeele* nime all. See on valge teraline aine suure kõvadusega, mis omab võime endasse imeda, ehk enda pinnal rikastada ka kõige hõredamalt õhus leiduvaid gaase ja aurusid.



Joon. 1.

Joon. 1 on kujutatud gaasidetektori (tüüp Draeger), läbilõige milles on rakendatud aktiivse räni absorbeerimisvõime. Läbi silikažeelega täidetud väikse klaastorukese pumbatakse õhku. Õhus leiduv gaas absorbeeritakse silikažeele poolt. Vastava keemilise reaktsiooni tilgutamisel silikažeele peale tekib selle värvumine, mis lubab kindlaks teha kõige hõredamatki gaasilevikut



Joon. 2.



Joon. 3.

õhus. Joon. 2 ja 3 on näidatud detektori käsitamist yperiidi kindlakstegemisel. Aparaat on mõeldud tarvitamiseks gaasikaitses.

Insenerikoja teateid.

INSENERIKOJA NÕUKOGU KOOSOLEK 3. MÄRTSIL 1936. a.

Kokku oli tulnud 20-st nõukogu liikmest 14. Koosolekust võtsid osa peale koja juhatusel veel distsiplinaar-kohtu esimees H. Ahven ja koja revisjonikomisjoni esimees M. Kivila.

Koosolekut juhatas koja nõukogu abijuhataja A. Kotli.

Päevakorras oli: 1) 1935. a. aruande kinnitamine, 2) 1936. a. eelarve kinnitamine, 3) koja üldkogule esitatava kodukorra kava läbivaatamine ja 4) läbirääkimised.

Nõukogu kinnitas koja juhatusel poolt esitatud 1935. a. tulude ja kulude aruande. Aruanne oli enne nõukogu koosolekut koja revisjonikomisjoni poolt läbi vaadatud ja leitud kooskõlas olema raamatute ja dokumentidega. Ülejäägist Kr. 2.009,42 otsustati määrata Kr. 1.000.— tehnilise kirjanduse ja ajakirjanduse muutmiseks ja Kr. 1.009,42 koja tagavarakapitaliks.

Koja juhatus esitas nõukogule uue 1936. a. eelarve, sest eelmisel nõukogu koosolekul vastuvõetud eelarve tuli ümber muuta sellepärast, et tulude ossa oli sisse võetud toetus Teedeministeeriumilt. Mainitud toetus oli ministeeriumilt mõeldud kojale anda selle töö tasuks, mida koda teeb mitmesuguste seaduste ja määruste väljatöötamisel ja redigeerimisel. Toetust ei ole aga võimalik koyal enne kätte saada, kui riigi eelarve on kinnitatud. Siis esitab koja juhatus nõukogule lisaeelarve. Nüüdsest eelarvest tuli peagu täielikult välja jätta kõik kulud, mis on seotud uute seaduste väljatöötamisega ja redigeerimisega. Lisaeelarvesse võetakse aga need kulud kindlasti sisse.

Pikemat aega nõudis koja kodukorra kavas paranduste tegemine. Nõukogu valis 9. dets. l. a. kodukorra läbivaatamiseks komisjoni koosseisus: A. Vellner (esimees), A. Volberg, R. Brückel, E. Jakson, K. Nuter-Tammin.

Kodukorra komisjon töötas koja kodukorra läbi ja saavutas paranduste suhtes koja juhatusel kokkuleppe, väljaarvatud üks peatükk. Nimelt koja juhatus pidas tarvilikuks võtta kodukorda eri peatüki „Koja esindajad kohtadel“, kuid selle peatüki võtmist kodukorda ei pooldanud komisjon ega ka nõukogu.

Kodukorra kava sisaldab 118 paragrahvi, kus on lähemalt ära määratud koja organite ja ametite funktsioonid.

Läbirääkimistel nõukogu liikmed palusid lähemat informatsiooni mõningate küsimuste üle, mis on olnud koyal arutusel. Nklg. K. Nuter-Tammin küsib, kuidas on arenenud populaartechnilise ajakirja väljandmise eeltööd. Vastas koja sekretär V. Reinok, et Majandusministeeriumi eelarve komisjonis on selleks juba toetus määratud, kuid enne riigi eelarve kinnitust pole võimalik toetust kätte saada.

Insenerikoja liikmetega täitmisele kuuluvate riigi- ja omavalitsusasutiste ja -ettevõtete ametkohtade määramise suhtes teatab koja sekretär, et nimekirjad on lõplikul kujul koostatud ja üksikute vaidluse all olnud kohtade üle on saavutatud kokkulepped ministeeriumitega. Nimekiri on Teedeministri käes, kuid Vabariigi Valitsusele veel edasi saatmata, kuna mõned põhimõttelised küsimused on alles selgitamata.

Edasi annab sekretär seletusi Tööstusseaduse

kohta ja eraettevõtete Insenerikoja liikmetega täitmisele kuuluvate kohtade nimekirja koostamise suhtes.

Küsimuse seletust „Administratiivmenetluse seaduse“ paranduse käigust. Koya sekretär teatab, et vastav esitis selle seaduse parandamiseks on Kohtuministeeriumile saadetud ja parandus on lubatud läbi viia enne seaduse kehtima hakkamist.

Pikemalt võeti sõna nende ametkohtade üle, mis peaks täidetama Insenerikoja liikmetega. Koya nõukogu avaldas üksmeelselt arvamist, et koja juhatusel tuleb energiliselt seks samme astuda, et valitsusasutistes selgitada kõrgemate tehniliste kohtade inseneridega täitmise vajadust ja otsustada, et koja vastavad ettepanekud leiaksid kiiremat vastuvõttu ja läbiviiki.

UUED INSENERIKOJA TEGEVLIHKMED JA LIIKMEKANDIDAADID.

Tegevliikmed:

Arhitektuuri-sektsioon:

Harald Arman, Nikolai Opatski.

Ehitus-sektsioon:

Matvei Pantelejev.

Elektri-sektsioon:

Rein Rava.

Keemia-sektsioon:

Tatjana Fomin, Adolf Kupffer, Hugo Raud, Elmar Seeberg, Paul Sperrlingk, Richard Tiik, Herbert Torrim.

Mehaanika-sektsioon:

Edmund Schiffer.

Liikmekandidaadid:

Ehitus-sektsioon:

Albert Kukkur, Georg Tumma.

Arhitektuuri-sektsioon:

Vladimir Busch, Hans Koiva, Emil Kuhi, Harras Kullango, Felix Luhavälja, Villem Muda, Anton Mägi, Kaarel Pringi, Fromhold Rang, Evald Reinsaar, Robert Riips, Karl-Vilhelm Saul.

Elektri-sektsioon:

Villem Gutmann, Friedrich Haidak, Viktor Jaason, Karl-August Kask, Johan Kull, Eugen Tamm.

Mehaanika-sektsioon:

Herman Moring, Verner Udrich, Eugen Ulk.

EESTI ARHITEKTIDE KUTSEETIKA NORMID mis välja töötati arhitektuuri-sektsiooni juhatusel poolt, olid mitmekülgsest kaalumisel koja ja sektsioonide juhatuses. Normid anti koja juhatusel poolt arhitektuuri-sektsiooni juhatusel tagasi sisuliste muudatuste tegemiseks. Normid oma sisult näevad peamiselt ette seda, et arhitektid peavad olema ainult projektijad, mitte ettevõtjad. Nende normide puhul saatis grupp arhitekto-ettevõtjaid koja juhatusel ja sektsioonide juhatusel märgukirja, milles protesteeritakse selle vastu, et normid keelavad ühendada ühes isikus projektija ja ettevõtja funktsioone. Arhitektuurisektsiooni juhatus tegi normides sisulisi muudatusi.

AUTORIKAITSE SEADUS

saadeti HSM-i poolt Insenerikoja seiskoha avaldamiseks. Seadus anti koja juhatusel poolt arutamiseks

arhitektuuri-sektsioonile, kus seadus oli juba põhjalikul kaalumisel.

Seadus tuleb HSM-is arutusele 25. märtsil ja Insenerikoja seisukohti edasi andma volitati üht arhitektuuri-sektsiooni juhatuse liiget.

EKSPERTIISIASJA KORRASTAMISEKS

oli koos koja juhatuse ülesandel seks moodustatud komisjon.

Komisjon asja arutades leidis, et Insenerikoja seaduses puudub koja poolt ekspertiiside korraldamiseks alus ja koja seadust tuleks ses suhtes täiendada, nii nagu seda Kaubandus-tööstuskoja seadus näeb ette. Siis oleks võimalik korraldada tehnilisi vahekohtusid ja ellu kutsuda vannutatud ekspertide instituuti.

Kuni seaduse muutmiseni tuleb koyal ekspertide nõudmisi rahuldada lihtsustatud kujul.

INFORMATSIOONIKOOSOLEKUD.

Koja juhatus otsustas hakata korraldama oma liikmetele perioodilisi informatsioonikoosolekuid. Koosolekud leiaksid aset üks kord iga paari kuu järele ja neil koosolekutel annaks koja juhatus seletusi tegevusest ja selgitaks liikmeskonnale küsimusi, mis kajas on arutusel ja läbiviimisel

Koosolekud kannaksid läbirääkimiste laadi (ilma otsuste tegemiseta) ja liikmetel on võimalus esitada küsimusi, algatada uusi asju jne. Esimene sarnane koosolek kavatakse kokku kutsuda aprilli kuus, kuna käesolevaks kuuks on ette nähtud Inseneride Päev.

INSENERIKOJA TÖÖBÜROO TEATED.

Haridus-Sotsiaalministeeriumi Kutseoskuse osakond teatab koja tööbüroole, et osakonnal kohtade vabanemisel ühes või teises koolis on tarvidus võtta ametisse tööstuskoolide õppejõududena insenere, siis palub osakond teatada, kas Insenerikoja liikmete või liikmekandidaatide hulgas leidub isikuid, keda võiks märkida kandidaatidena edaspidiseks ülalnimetatud kohtadele.

Asjast huvitatuid koja liikmeid palub koja tööbüroo end aegsasti teatada büroole igal äripäeval kella 9—15-ni isiklikult, kirjalikult ehk telefoni teel 473-72.

Koja tööbüroo tuletab kõigile tööandjatele ja töötajatele koja liikmetele meelde, et nad igasuguste töönõudmistega pööraksid tööbüroo poole, eriti aga palub tööbüroo töötajaid end registreerida, sest sageli osutub bürool raskeks tööandjate nõudmisi rahuldada, kuna puuduvad vastavad erialaliste töötajate registreerimised.

Kroonika.

E. I. Ü. AASTA PEAKOOSOLEK

peetakse ühingu ruumes 27. märtsil k. a. kell 19, järgmise päevokorraga:

1. Koosoleku juhataja ja kirjatoimetaja valimine.
2. Eelmise aasta aruande kinnitamine.
3. Liikmemaksu määramine ja jooksva aasta eelarve kinnitamine.
4. Juhatuse valimine:
 - a) esimehe,
 - b) juhatuse kolme liikme ja
 - c) juhatuse kahe liikmekandidaadi.
5. Revisjonikomisjoni valimine.
6. Komisjonide valimine.
7. Jooksvate küsimuste arutamine ja otsustamine.

Koosolekule järgneb omavaheline kosviibimine osamaksuga 1,50 krooni.

KÖNENDID.

2. märtsil k. a. E. I. Ü. refereeris ins. A. Grauen teemil: *N. S. V. L. tarvitav uus ehitusviis suurtest plokkidest ja raudbetoon-valmisosadest*. Selle ehitusviisi kohta oli juba T. A. nr. 2, lk. 33 toodud lühikene ülevaade. Ettekandja puudutas asja peamiselt tehnoloogilisest küljest ning illustreeris valguspiltidega seda ehitusviisi. Läbirääkimistel kaaluti võimalusi meil tarvitusele võtta valmis-raudbetoon-talased uste ja akende peale kui ka laetalasid, nii nagu see on juba laialt tarvitusel Venemaal ja mujal.

9. märtsi peale määratud ins. M. Mardi loeng *Suhkrutööstusest* jäi ära ning peetakse 30. märtsil kell 19.00.

16. märtsil kõneles ins. A. Leppik ja arh. A. Esop teemil: „*Asundustegevusest*“. Nende kõnedi kokkuvõtte toome järgmises numbris.

27. aprillil refereerib ins. O. Vuht teemil: „*Vee-kõrvaldamisest Põlevkivitööstuse rajoonist*“. Algus kell 19.00.

SOOME TEHNİKUTE SELTSILT

tuli E. I. Ü. kutse osavõtta nende 40 a. juubeli pidustest 17 märtsil.

E. I. Ü. juhatuse poolt komandeeriti Helsingisse sel puhul O. Hinto ja V. Vöölmann, kes pidid üle andma sellekohase auaadressi. Igasuguse ühenduse puudumise tõttu jäi aga meie esindajate sõit ära. Auaadress saadeti postiteel.

KLUBI TEATED.

Esmakordselt praegustes E. I. Ühingu ruumides 22. veebruaril s. a. korraldatud ühingu liikmete koosviibimist perekonnaliikmete ja külaliste osavõttel võib lugeda täiesti tujuküllaselt kordaläinuks. Osavõtjaid oli 112 ja korraldajate heameeleks avaldati niisuguste koosviibimiste sagedama korraldamise soove.

E. I. Ühingu klubi õhtud, nagu juba ennemalt on teatatud, on *reedetel*. Nüüdsest peale võivad neist õhtutest osa võtta ka Ühingu liikmete perekonnaliikmed. Palutakse rohket osavõttu.

Palutakse üles märkida omale.

E. I. Ühingu klubi korraldab ühingu liikmetele ning nende perekonnaliikmetele *bridge'i turniiri* auhindade peale. Turniir algab *reedel, 3-mal aprillil s. a. kell 18.00*. Osavõtumaks kr. 2.00 isiku pealt. Osavõtta soovijaid palutakse tingimata registreeruda hiljemalt 1-ks aprilliks Ühingu klubi teadete tahvlile väljapandud lehel või ins. E. Sommer'i või ins. E. Rose juures ja reede 3. aprillil kell 18.00 ilmuda mängima. Rohkem teateid selles asjas ei ilmu.

Klubivanem.

EESTI KEEMIKUTE SELTSI

aastapeakoosolek peeti 26. jaanuaril 1936. Koosolekut juhatas J. Mühlmann, protokollisid J. Köstner ja H. Torrim.

Möödunud aasta tegevusearuande kandis ette esimees A. Puksov. Rohkesti tööd on annud Insenerikoja loomine ja sellega seoses olnud küsimuste lahendamise. On korraldatud seltsile lähedamate ruumide kasutamine. S-i kodukord on enam-vähem lõplikul kujul välja töötatud. On püütud koostada nimekirja Tallinna asutistes ja vabrikutes leiduvast keemilisest kirjandusest. On välja antud hästi õnnestunud „Tehnika Ajakirja“ Keemia number.

Laeka-aruande esitas laekur A. Kõll; aruanne on tasakaalus 1520,77 krooniga. Kirjatoimetaja E. Haugase aruande järgi oli EKS-il liikmeid 1. I. 1935 110, aasta jooksul tuli juurde 3, lahkus 4, oli 31. 12. 35. 109 liiget. Koosolekuid on peetud: korralisi peakoosolekuid 1, erakorralisi peakoosolekuid 4, kõnekoosolekuid 4, juhatus koosolekuid 23, juhatus laiendamise asjaajamise koosolekuid 4. Koosolekuist osavõtjate arv oli keskmiselt 18. Kolmapäeviti on koos käinud keskmiselt 9 liiget. Kirje on sisse tulnud 54, välja läinud 1144 (peamiselt kutsed). Kirjandust on tellitud: Chemical Abstracts, Žurnal himičeskoj promöšlennosti, Uspechi himii.

Revisjonikomisjoni aruande kandis ette M. Kivila. Revisjonikoosolekuid on peetud 4. S-i asjaajamine on leitud korras olema.

Peakoosolek avaldas juhatusle ja keemia erinumbri toimetusele tänu tehtud töö eest.

Kinnitati A. Puksovi poolt esitatud 1936. a. tegevuskava. Kavas on kõnekoosolekute korraldamine, raamatukogu täiendamine, Tallinnas leiduvate keemia käsiraamatute loendi koostamine, klubi tegevuse arendamine, mõne koosviibimise korraldamine, võlgjäänud liikmemaksude sissenõudmine jm. S-i eelarve võeti vastu tasakaalus 1815 krooniga. Liikmemaksuks jäi endiselt 5 kr. Suuremad väljaminekud on ruumide üür, küte jne., „Tehnika Ajakirja“ toetus, Chemical Abstracts'i tellimine 1933., 1934. ja 1936. a. peale ja „Tehnika Ajakirja“ Keemia erinumbri toimetamine.

Uuteks liikmeteks võeti vastu mag. Heinrich Arro ja dots. dr. Adolf Parts.

Järgnesid valimised. Esimeheks valiti A. Laur; teisteks juhatus liikmeteks valiti ja jaotasid hiljem omavahel ametid: J. Kuusk (abiesimees), H. Arro (sekretär), E. Umblia (abisekretär), H. Torrim (laekur).

Revisjonikomisjoni valiti J. Mühlmann, A. Veisberg ja H. Pillov, tööbüroosse L. Kampmann, Th. Kirsipuu ja A. Tols, kõnekomisjoni A. Puksov, J. Mühlmann, L. Sepp, korrespondeerijaks M. Kivila, klubi vanemaks A. Sossi.

Lõpuks võeti vastu kodukord ja otsustati see kehtestada koosoleku päevast peale.

Läbirääkimiste all avaldati soovi, et keemikud ei töötaks mitte liiga madalate tasude eest. Arvati, et tuleks normida keemikute töötasumiinimumi. Esi-
algus selle kohta otsus ei tehtud.

POPULAAR-TEHNILINE KUUKIRI „TEHNIKA KÕIGILE“

nähtavasti kutsutakse ellu lähemal päevil. Majandusministeerium võttis eelarvesse vastava summa, mis tagab ajakirja korralikku väljaandmist. Eeltööd väljaandmiseks on juba käimas. Kaastööd on kokku tulnud väga rohkesti, mis annab loota, et sisu kuivaks ei jää.

KÜTTEKÜSIMUSTE

arutamiseks moodustatud eriline komisjon härra Majandusministri eesistumisel. Liikmed: ins. O. Hinto, J. Raudsepp, M. Raud, K. Hangela, J. Luik ja t.

SULFAATTSELULOOSI VABRIKU

arutamine võtab konkreetsema kuju. 9. III. härra Riigivanema eesistumisel peetud komisjonis leidis kava poolehoidu.

HUVIREIS AMEERIKASSE.

Suuremaid Saksa laevaseltse Norddeutscher Lloyd, Bremenis, korraldab eeloleval kevadel koos Saksa tehnilis-teaduslikutöö ühinguga õppereisi Ameerika Ühendriikidesse, millest palutakse võtma osa ka teiste maade tehnilistel aladel tegutsevaid isikuid. Nimetatud huvireis algab 15. aprillil Bremenist, kust sõidetakse välja Lloyd'i kiiraurikul „Bremen“ — New Yorki. Ameerikas viibimise kestel, 12 päeva jooksul, on nähtud ette kõigi tähtsamate Ameerika tööstus- ja ehitustegevuse keskuste külastamine, mis tehnilisel alal tegutsevaile tohiks pakkuda huvi. Pärast kahepäevast esialgset peatust New Yorgis, mille kestel külastatakse suurima ilmalinna vaatamisväärsusi ja ameeriklaste tehnilisi suursaavutusi, järgneb reis mugavais Pullmann-vaguneis Washingtoni, Pittsburghi, Chicagosse, Detroiti (Fordi autotehased), Niagara kosele, Rochesteri, raadiolinna Schenectady ja jälle tagasi New Yorki, kust päevase peatuse järele 3. mail Lloyd'i ookeanihiiglasel „Europa“ alustatakse tagasisõitu Euroopasse.

KIRI TOIMETUSELE.

K. a. härra Toimetaja!

Käesolevaga on mul au teatada, et Tartu Ülikooli juures on ellu kutsutud Akadeemiline Tehnika Selts, teiste akadeemiliste seltside eeskujul — teadusliku tegevuse eesmärgiga.

A. T. S-i põhikirja järele võivad liikmeks olla: T. Ü. õppejõud, üliõpilased, kui ka väljaspoolt Tartu Ülikooli insenerid, arhitektid ja muud kõrgema haridusega isikud.

Arvesse võttes, et A. T. S-i tegevus võib huvi pakkuda laiematele tehnikahuviliste kodanikkude kihtidele, palun Teid lahkesti teatada, kas Teie ei oleks nõus andma ruumi lgp. „Tehnika Ajakirjas“ lühikesetele aruannetele A. T. S-i tegevusest ja A. T. S-i huvitavamate referaatõhtute kokkuvõtetele.

Akadeemilise Tehnika Seltsi juhatus nimel:

Tartus, Gildi tän. 8
7. III 1936. a.

K. Grimm,
esimees.

Tellimise hind: aastas — Kr. 5.00, ½ aastas — Kr. 2.50. Välismaale 50% kallim. Üksiknumber 45 senti. Kuulutuse hinnad: 1 lehekülj 40 kr., ½ lhk. 20 kr., ¼ lhk. 10 kr. Kaantel 50% kallim. Vastutav toimetaja A. GRAUEN, tlf. 450-17, 523-57. Kaastoimetajad E. LEPPIK, tlf. 427-60/5 ja A. LAUR, tlf. 465-94. Keeleline korrektor J. ROONEMAA, tlf. 428-60/270. VÄLJAANDJA EESTI INSENERIDE ÜHING.

Ilmus trükist 18. märtsil 1936.