

E2  
T27

# TEHNIKA AJAKIRI

EESTI INSENERIDE ÜHINGU, EESTI ARHITEKTIDE ÜHINGU JA EESTI KEEMIKUTE SELTSI HÄÄLEKANDJA

Ilmub üks kord kuus

TOIMETUS JA TALITUS Tallinnas, Kohtu tän. nr. 8., kõnetraat 431-35.



Nr. 1 ~~5284~~

Jaanuar 1931.

10. aastakäik

SISU: G. Jallajas: Töö organiseerimise põhimõtteid ja meetodeid. — E. Toonekurg: Ökonomaiseri torude „higistamisest“. — N. Viikmann: Veeteede Valitsuse süvendustööde abinõud ja nendega teostatud süvendustööd. A. Grauen: Nopsa-süsteemi seinä ehitusest. — Tehnika teateid. — Kroonika. — Bibliograafia.

INHALT: G. Jallajas: Zur Frage der Betriebsorganisation u. der Verwaltungsreform. — E. Toonekurg: Über die Schwitzung der Rauchgasvor-wärmerröhre. — H. Viikmann: Über die Ausführung der Baggararbeiten in Gewässern Estlands. — A. Grauen: Nopsabauweise. — Technische Nachrichten. — Chronik. — Bibliographie.

8124  
p-16

## Töö organiseerimise põhimõtteid ja meetodeid.

Dipl.-ins. G. Jallajas.

(4. järg)

5) Et töönormide fikseerimine on tarvilik ja võimalik, näitavad välismaade ametkondade ja asutuste sellased seisukohad ja läbiviidud normeerimised, samuti meie postiametkonna töö sel alal, kuigi see ei lähe ruttu ja kergesti. Postiametkonna praktika näitab, et vastavate seaduste, määruste, juhtnõrde esialgne välja-töötamine ja elluviimine võtab vähemalt 5 aastat aega, kuna nende viimistlemine ja praktikas äraproovimine nõuab sama palju aega. Tayloriga kogemused näitasid, et temal kulus ära umbes 30 a. oma põhimõtete läbiviimiseks ainult mõnes Ameerika tehases. Sellepärast paistab tõenäolisena, et kui Eesti riigi- ja omaval. asutuste töö ümberkorraldamiseks arvata 10 a., siis see ei ole mitte pikk aeg ja see aeg on nii lühike ainult sellepärast, et meil on kasutada Ameerika suurte majandusmeeste kogemused ja eeskujud, kuna Tayloril see puudus.

Riigi- ja omaval. asutuste ümberorganiseerimine nõuab väga suurt intensiivset ja ettevaatlikku tööd, nõuab võib olla üle 1000 raskiku tööala normeerimist, mis küll paistab raskustega seotud olevat. Taylor toob aga andmeid, et ainult ühe masina osade valmistamisel ja monteerimisel tuli normeerida kuni 500 erilist tööala, millega Ameerikas väga hästi hakkama saadi. Sellepärast ei tule mitte kahelda, et meil igasuguse töö normeerimisega tõsise töö ja tahtmise juures hakkama saadakse.

Kõige selle juures on põhjapaneva tähtsusega määrata kindlaks selgelt ja lühidalt iga ametkonna ülesanded ja eesmärgid ning sihid ja kindlaks teha nende ulatus. Näit. on postiametkond endale eesmärgiks seadnud, et igal kodanikul nii linnas kui maal ei pea post, telegraaf, telefon olema mitte kaugemal kui 2 km. (keskmiselt), mille juures postiametkond tasub posti, telegr., telefoni teenistuse tasuna ainult tehtud töö, aga mitte viidetud aja eest. Sel põhimõttel on postiasutustes määratud koos-

seisud ja maksetakse tasu abiasutuste juhatajaile ja muudele agentidele.

Tuleb silmas pidada, et Eesti riik on enesele loonud oma riigi ja omaval. aparadi suure Vene riigi eeskujul, millepärast on selge, et paljudes asutustes tehakse paralleelselt üht ja sama tööd. Tuleb asja korraldamiseks kindlaks määrata iga ametiasutuse ja isiku ülesanded, välja selgitada — missugused on nende peaulesanded ja millised kõrvalülesanded ning kui palju tööjõudu kulutatakse ühe ja teise peale. Tayloriga põhimõte nõuab kindlasti, et kõik tööd oleksid spetsialiseeritud ja seepärast tuleb igale asutusele ja isikule jätta üks peaulesanne ja ainult siis, kui need ülesanded ei nõua isikute käest täit tööjõudu, nendele peale panna veel kõrvalisi ülesandeid.

Teisest küljest, meie väikeses riigis on tööulatus paljudes kohtades nõnda väike, et on võimalik iga tööd täies ulatuses spetsialiseerida. Seepärast tuleb möödapääsematult ka mitut tööd ühe ja sama isiku teha määrata. Seda saab otstarbekohaselt läbi viia ainult siis, kui iga töökoha suhtes on määratud kindlaks, kas sel kohal olev isik töötab riigi kasuks täie tööjõuga; kui mitte, siis missuguse osaga täiest jõust. Tööjõu kasutamata osa eest ei tule temale mitte maksta tasu või tuleb tema peale panna teisi kõrvaltöid. Viimane moodus on teostatud postiametkonnas töönormide maksmapaneku kaudu, kusjuures asutuse koosseisud määratakse põhimõttel, et tasutakse tehtud töö, aga mitte viidetud aeg. Samal põhimõttel näit. võiks mittetäietööjõuga töötavatele raudteeteenijaile, metsateenijaile jne. peale panna posti ja telegraafi agentuuride juhutamise. Eesti ametiasutuste ja isikute töö on üksikutel aladel ja üksikutes kohtades õige väike, nendes kohtades tuleks kõigi, ka lihtsamate tööde peale, määrata rohkem kvalifitseeritud tööjõud, kes võiksid mitu tööd ära teha üksteise kõrval, näit. väi-

keses postkontoris, kus tööd on postiametnikule, postiljonile ja tehnika alal, oleks ratsionaalne määrata koosseisu ainult postiametnikud, kes siis võiksid ka postiljonide ja montöör-ride tööd ära teha. Samuti võiks väikestes jaamades, kus tööd on jaamaülemale, tema abile, roopaseadjale — määrata ametisse isikuid, kes suudaksid teha kõiki jaama töid. Tarviliku kvaliteediga tööjõudude soetamine on meil võimalik, sest igal aastal tuleb kooiist hulka haritud jõudu peale.

6) *Tööpreemiad.* Taylor tõendab, et mitmesuguste võimetega isikute koostöötamine kutsus esile tingimata tööviljakuse nivelleerimise kõige vähem viljakate töötajate suunas siis, kui töötasu makstakse mitte tehtud töö eest, vaid aja eest. Seepärast andekatele, kes rohkem kui keskmiste võimetega töötavad, peab kindlustatud olema preemia rohkemtehtud töö eest. Seda saab teostada igalpool, kus tööd on normeeritud. See võimaldab inimest hinnata kõige otsekohesemalt tema võimete järgi ja virgutab andelisemad inimesed tööle üle keskpärase normi kuni optimumi saavutamiseni.

Postiametkond on preemiade süsteemi tarvitanud juba mitmed aastad ja väga heade tagajärgedega. Inimestele on võimaldatud teenida omale palgalisa oma usinusega ja hoolega ning nad on rahuldunud, kusjuures nad annavad töökvantiteedi, millist neilt ilma preemiata kuidagi ei ole võimalik nõuda.

### 3. Teenijaskonna osalise ümberpaigutamise tarvidus j. m.

Eesti riigi loomise ajajärgul oli oma ülesannetele vastavate isikute valik riigi- ja omaval. asutuste komplekteerimisel õige piiratud, sest riik ei suutnud sel ajal nõnda palju maksta, kui andekad isikud erateenistuses teenida võisid. Sellega ongi seletatav, et meie riigi- ja omaval. asutustes on palju isikuid, kes oma võimefese on alla keskpärasust. Sellepärast on ka selge, et praegusel ajal meil palju isikuid püsib kohtadel, millede jaoks nende võimed ei ole küllaldased. Tööde normeerimise tingimuse täitmise juures on tarvilik, et isikud kellede võime vähem on keskmisest, praeguselt kohalt peavad saama ümber paigutatud kohale, mis vastab tema keskmistele võimetele.

Seejuures tuleks käsitada põhimõtet, et kedagi ei vallandata ametist, kui ta aga kuhugi veel kõlbab. Selle põhimõtte kandjaks on Ford. Nii võib nõrku jõude mõnikord tagajärjekalt asetada nende võimetele vastavatele töödele seesugustel kohtadel, kus nad on alatise otsekohe kontrolli all. Kui aga tegemist on hoopis alaväärtuslike jõududega, siis küll tulevad nad teenistusest kõrvaldada. Seesugused ümberpaigutused ja vallandamisedki on täiesti õigustatud, kuna sellega õiendatakse ülekohus teiste teenijate vastu. Igasuguse organisatsiooni ümberkorraldamisel on võrdlematu suure tähtsusega rahu selles organisatsioonis. Et seda rahu kätte saada riigi- ja omav. teenijate peres, tuleks riigi- ja omaval. asutuste koosseisude ümberorganiseerimisel silmas pidada, et mittevas-

tavad isikud saaksid paigutatud nende võimetele vastavatele kohtadele *kindla kava järgi.*

Kui arvata, et riigiteenijate hulk kahaneb iga aasta umbes 5% võrra (surma juhul, pensionile minekud jne.), ja kui kavatakse ümberorganiseerimist läbi viia 10 a. jooksul, siis väheneks riigiteenijate arv selle aja jooksul loomulikult teel umbes 50% võrra, kui uute juurdevõtmise seisma pandaks. Kõige parema organiseerimise juures on aga nii suur koosseisudevähendamine vist küll võimatu. Tuleb tähendada ka sellele, et ametkondades, kus töö paratamatult kasvab üldise rahvamajandusliku edu tõttu, koosseisude kokkuhoiu saavutatakse juba ametkonna töö kasvamise läbi, kui uusi jõude juurde ei võeta.

### *Mõned erilised abinõud suuremate ametkondade või nende keskvalitsuste noorendamiseks.*

#### 1. Ametkondade keskvalitsuse detserneerimine.

Tööle kulutatavate jõu ja abinõude kokkuhoiu üheks peamiseks teguriks on töö kiirendamine. Et see tegur pääseks mõjule, vaja luua vastavad tingimused. Üheks sellaseks põhitingimuseks on tehtava töö suhtes kaastöölise isikliku vastutavuse põhimõtte maksmapanek. Suuremate ametkondade teotsemises tarviliku efektiivsuse saavutamiseks loetakse erilise tähtsusega asjaks, kui see põhimõtte läbiviidud on ametkonna keskvalitsuses. See eeldab aga ametkonna aparadi erilise struktuuri loomist, mis soodustaks ja laseks ilmutada oodatavat efektiivsust.

Meie kesk-asutused end. vene eeskujul on kujundatud nii, et väga raske on vältida paralleelismi nende osade töös ja aeglust asjade läbiminekus ja otsustamises. Põhjuseks on aparadi hierarhiline kohmakus, mis küsimuste liikumise teele on asetanud rea takistavaid instantse (küll ainuisikulisi, küll kollegiaalseid). Peaviga on aga selles, et puuduvad täpsed piiritlused osakondade või jaoskondade, büroode ning nende juhatajate ja kaastöölise funktsioonidele (mis võimatu ka teha seesuguse süsteemi juures), järjelikult ka õigustele ja kohustele ning vastutavusele oma töö suhtes.

See keskvalitsuse struktuur põhjeneb n.-n. mitmeastmelise alluvuse süsteemil, kus iga allpoolne ametredeli aste allub järgmisele — kõrgemale, juhtideni ja matab neid väiksete küsimuste ja asjade rida, mis hõlpsasti oleksid lahendatavad alamalseisvate funktsionöörade poolt. Tagajärg — asjaajamise venitused ja igasugu bürokraatlikud ebanähtused. Hoopis teist pilti pakub „funktsionaalse süsteemi“ järgi valitsemine, nagu Saksamaal see olevat viidud läbi suuremas osas ministriumides, samuti riigiraudteede valitsuses. Selle süsteemi järgi kogu valitsuse (ministeeriumi või ametkonna keskvalitsuse) aparaat koosneb kolmest elemendist: 1) asutuse või tema iseiseisva osa juht, 2) tema abilised, 3) peakontor.



Juht juhhib administratiivalal otse, operatiivalal aga oma abiliste läbi, kes oma erialal on juhi konsultandid ja nimetatakse „detsernendideks“ (Dezernenten). Need asjatundjad ei juhi mõnda asutuse osa (osakonda, jaosk. või bürood), vaid igavõiks neist küsitakse oma erialasse puutuvat küsimuseringi kogu asutuses või ametkonnas, olenemata sellest, millises jaoskonnas või büroos need küsimused tekkisid. Detsernendid alluvad otsekohe juhile (ministrile või direktorile) ja on tema ees isiklikult vastutavad oma tegevuse eest. Vastastikuseks töö kokkukõlastamiseks tegevusline side detsernendide vahel saavutatakse perioodiliste nõupidamistega nende vahel. Peakontori ülesandeks on kõigile detsernendide korraldustele ja näpunäidetele anda vorm, need dokumenteerida. Peakontor on seega tsentraliseeritud tööaparaat, „dokumentide vabrik“, see ühendatud kantselei, kuhu koondub kogu selle valitsuse asjaajamine.

Kontor jaguneb büroodeks, iga büroo toimetab teatud üht liiki asju või asjade gruppi, tal on oma kaastööliste koosseis, kes saavad oma erialal korraldused täitmiseks (dokumenteerimiseks) otse detsernendilt. Järjekult kontori büroo iga kaastööline on kahekordses alluvuses: detsernendile — funktsionaalses, ja kontori ülemale — operatiivses alluvuses. Teiste sõnadega, esimene juhatab — *mida teha*, teine — *kuidas teha*, s. o. juhatab ülesannete protsessi ja tehnikat, mis teha antakse tema järelvalvel olevale kantselei aparadile peakontori näol. Nii saadakse kätte, et peakontor ühendab enesesse kõik endiste osakondade ja büroode asjaajamise raskused üheks asjaajamise aparadiks, mis on paigutatud üheainsa vastutava isiku alalise järelevalve alla.

Detserneerimise süsteemi paremused on järgmised:

1) valitsusaparaadi struktuuri lihtsustus (ühe raudteede valitsuse detserneerimisel vähenes administr.-tehn. instantside arv 18 pealt 7-le);

2) küsimuseringis täpne äramääramine, mis funktsionööri toimetada on, ja seega nende õiguste ja kohustuste täpne äramääramine;

3) paralleelismi kaotamine töös;

4) igale funktsionäärile iseseisvuse võimaldamine tema kompetentsi usaldatud küsimuste otsustamistes ja lahendamistes (mõnel tähtsal alal töötavale detsernendile või vähemvilunule võib minister või direktor anda vähem iseseisvust);

5) küsimuste kiire otsustamine, olenevalt detsernendidele antud vastavast iseseisvusest;

6) tehtava töö eest isikliku vastutuse määramine;

7) töö üldine tihenemine ja kontsentratsioon ning seega maksimaalse efektiivsuse saavutamine töötajate kõige lüsinama arvu juures;

8) asjaajamise protsessi suur lihtsustus — ühte kohta (peakontorisse) kogu kantseleilise asjaajamise koondamise tõttu;

9) paberite täitmise kiirendus, sest et nad keskvastuvõtult satuvad otse kätte täitjale.

Lihtsustamine ja kokkuhoiu saavutamine töö, aja ja materjalide kuludes on käegakatsutavalt reaalne, kuid detserneerimise eeltingimuseks on — kvalifitseeritud töötajad ja ruumide korraldamine vastavalt.

## 2. Ametkonna seadmine netto-eelarvele.

Mõnikord loetakse otstarbekohaseks need ametkonnad, kes oma iseloomult sellele vastavad, seada n.-n. netto-eelarve järgi töötamise süsteemile — samadel alustel, nagu seda on iseseisvad riiklikud ettevõtted. Ses mõttes kõne alla võiksid tulla posti ja raudtee ametkonnad. Võiks oletada, et kui need ametkonnad töötaksid iseseisvate riiklikkude ettevõtetena, neil siis kergem ja loomupärasem on läbi viia tayloriseerimist ja üldse töö ratsionaliseerimist, kuna neil suuremad võimalused oleksid ka oma teenijaid otsekohe majanduslikult huvitada.

Teisest küljest aga räägivad meie oludes paljud asjaolud sellele vastu. Üksikud ametkonnad ei vast peaks siiski hakkama isoleerituna tõstma oma palkasid ajal, mil üldiselt palgad ei küüni veel elatisiinimumigi. Ka ei loeta meie praegustes oludes otstarbekohaseks, et tähendatud ametkonnad taotleksid ainult majanduslikke sihte.

Näitena võiks tuua Saksa postiministeeriumi, kes töötab netto-eelarvel. Tema olukord ei ole aga seetõttu parem teiste Saksa ametkondade majanduslikust olukorrast. Iseseisva ettevõtte alusele minek oli temal sunnitud — reparatsiooni maksude tasumise hõlbustamiseks.

## 3. Ü m b e r h i n n a n g u d.

Vahest on ilmne, et mõned asjad oma põhialustelt ei ole seatud õieti ja seepärast igaugu edasiehitamine või parandamine ei või anda tagajärgi, kuni ei võeta ette nende põhialuste ümberhindamine ja muutmine.

Laiadelegi hulkadele tundub meil olevat kooli asi niisugusena. Tuleks näiteks teha kindlaks või revideerimisele võtta põhimõtted, mille alusel meil antakse alg-, kesk- ja ülikooli haridust. Kui näit. algkoolile panna ülesandeks inimesi kasvutada nõnda, et nad praktilises elus edasi saaksid, aga mitte arvestada kivinenud tundide ja klasside süsteemiga, siis võiks loota kulude kokkuhoidu õpetajate personaali ja ruumide suhtes algkoolides. Kui võtta aluseks, et kesk- ja ülikooli pääsevad ainult andekad riigi toetusel (koolide ülalpidamise näol), siis muutuksid kindlasti meie ülikooli ja keskkooli lõpetajad rohkem elujõuliseks ja produktivsemaks omas töös (näit. kooli põhimõte Ameerikas).

*Lõppmärked.* Statistika järgi on meie rahvusliku netto-toodangu väärtus aasta kohta 310—320 miljonit krooni (põllumajandus 250 milj. + suur- ja kesktööstus 60 milj.), millede juurde tuleb arvata väiketööstuse toodangu väärtus, mille kohta andmed puuduvad. Riigi eelarves aga on palgakrediit ilma kaitseväärtuse palgakuludeta umbes 24 miljoni krooni.

Kui oletada, et riigiasutuste ja nende koosseisude vähendamiseks kätte saadaks palgakrediidi vähendamine isegi poole peale, siis teeks see riigi üldisest kulude eelarvest (90 milj. krooni) ikkagi ainult umbes 13% kokkuhoidu, mis üldise rahvamajanduse toodangu nettotulu tõstaks vast kõige rohkem 3—3½% võrra. Ainult selle summa võrra siis võiks see tähendada kodanikkude maksude vähendamist või riigi produktiivsete ettevõtete suurema toetamise võimalust.

Seepärast mujalgi riigiaparaadi liigsele koondamisele ei ole antud suurt tähendust kokkuhoiu saavutamise mõttes, vaid hoopis suurem tähtsus antakse üldise rahvamajanduse toodangu suurendamisele tootvate ettevõtete ratsionaliseerimise abil. Arusaadavalt aga ei saa riigi- ja omavalitsuse asutuste ja ettevõtete töökord jääda asjast mahajäänud meetodite juurde, kui otsekohene tootev elu ennast ümber korraldab uutele meetoditele. Ses mõttes riigiasutuste töö ratsionaliseerimine meil

oleks eestkätt tähtis, kui eeskuju ja suuna anda erategevusele.

Tunduvalt paranemist meie rahva üldises majanduslikus järjes võiks seega loota ainult siis, kui meie kogu rahva majanduslik töötoodang kasvaks 2—3 kordseks. Selle saavutamiseks aga on vaja murrangut meie paljudes senistes töökspidamistes ja siis avastunud uutelt seisukohtadelt pinevat ehitamist, nimelt tööloomist ratsionaalse organiseerimise põhimõtetele, kus majandus oleks tõstetud esikohale, kus ka kõik muu oleks majanduse sihtide saavutamiseks tööle rakendatud. Siinjuures olgu veelgi meelde tuletatud kooli, kes peab kasvatama selleks meie inimesi, et tulevased suured ja väikesed tööjuhid oleksid nende ülesannete jaoks igakülgset ette valmistatud. Ei oleks ülearune ka meelde tuletada Gantt'i mõtet, et üldmajanduslikku edu ei saavutata enne, kuni esikohalt lahkub poliitika ja sellele esikohale tõstetakse majandus.

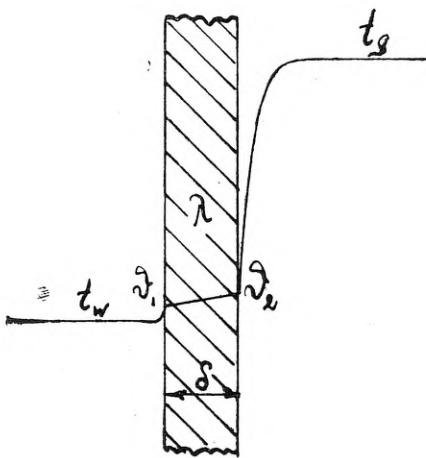
(Lõpp).

## Ökonomaiseri torude „higistamisest“.

Dipl.-ins. E. Toonekurg.

„Higistamiseks“ nimetame veeauru sisalduvates gaasides olevate pindade kattumist veega, mis sünnib osalise gaasides leiduva auru kondenseerumisel, kui pinnatemperatuur on madalam gaaside katsepunktist.

Ökonomaiseri „higistamine“ kutsub esile torude korrosiooni iseäranis siis, kui küttegaasides leidub vääveldioksiidi SO<sub>2</sub>. Vääveldioksiid ei ole kuivas küttegaasis agressiivne, kuid vees lahustatult sünnitab ta väävlilist ja väävelhapet, mis mõjuvad tugevasti korrodeerivalt. Ribitorudega ökonomaiseri juures võib torude „higistamine“ kergesti esilekutsuda torude ummistamise tuha ja tahma kogumise läbi ribide vahele ja takistada katla tegevust.



Joon. 1.

$t_w$  — toitevee temperatuur °C.  
 $t_g$  — küttegaaside temperatuur °C.  
 $\theta_1$  — toru sisem. pinna temper. °C.  
 $\theta_2$  — toru välim. pinna temper. °C.

Et mitte tunduvalt lühendada ökonomaiseri iga, ja katlategevusse mitte tuua takistusi, peame tingimata ära hoidma ökonomaiseri „higistamise“.

Joon. 1. on kujutatud temperatuuri muutus ökonomaiseri torus toiteveest küttegaasideni, ja meie näeme, et küttegaasid jahtuvad toru pinna välimise toru pinna temperatuurini. Kui see temperatuur on madalam kui küttegaaside kastepunkt tekib torude „higistamine“. Et „higistamist“ ärahoida ei tohi torude välispinna temperatuur langeda madalamale küttegaaside kastepunkti.

Ökonomaiseri toru välimise pinna temperatuur. Ökonomaiseri toru välimise pinna temperatuur on ainult mõni kraad kõrgem toitevee temperatuurist, mida tõendab järgmine arvutus

$$(1) \theta_2 - t_w = \left[ \frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} \right] Q$$

$$(2) Q = k (t_g - t_w)$$

$Q \left[ \frac{\text{kal}}{\text{m}^2 \text{ h}} \right]$  — Soojushulk, mis antakse küttegaasidelt üle toiteveele 1m<sup>2</sup> küttepinna ja 1 tunni kohta.

$k \left[ \frac{\text{kal}}{\text{m}^2 \text{ }^\circ\text{C h}} \right]$  — Soojusläbimineku arv.

$\alpha_1 \left[ \frac{\text{kal}}{\text{m}^2 \text{ }^\circ\text{C h}} \right]$  — Soojusülemineku arv toitevee ja toruseina vahel.

$\lambda \left[ \frac{\text{kal}}{\text{m} \text{ }^\circ\text{C h}} \right]$  — Soojusjuhtivuse arv.

$\delta$  [m] — Toruseina paksus.

$\alpha_1 = 3 + 1800 \sqrt{w^*}$ ,  $w \left[ \frac{\text{m}}{\text{sek}} \right]$  — toitevee kiirus.

\*) Taschenbuch für den Maschinenbau. H. Dubbel, 1921, lhk. 362.



Valin tegelikkudest mõõtmistest saadud keskmised arvud siledate torudega ökonomaisereite juures.

$$k=17; t_g - t_w = 150; w=0,06; \alpha=0,011; \lambda=50$$

$$\alpha_1 = 300 + 1800 \sqrt{0,05} = 702$$

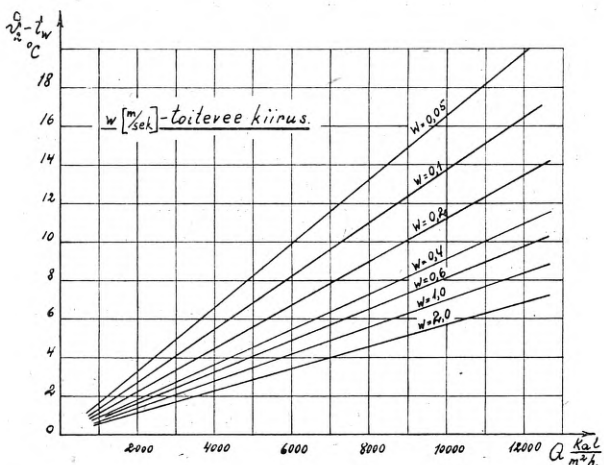
$$Q = k (t_g - t_w) = 17 \cdot 150 = 2550$$

$$t_2 - t_w = \left[ \frac{1}{702} + \frac{0,011}{50} \right] 2550 \approx 4,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Siin valitud juhusel on ökonomaiseri välimise torupinna temperatuur vaid 4,2°C kõrgem toitevee temperatuurist.

Ökonomaiseri välimise torupinna temperatuuri  $t_2$  hõlpsaks leidmiseks on toodud diagramm I, mis kujutab  $t_2 - t_w = f(Q)$ , kusjuures  $Q = k(t_g - t_w) \frac{\text{kal}}{\text{m}^2\text{h}}$ ,  $\lambda = 50 \frac{\text{kal}}{\text{m} \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{h}}$

ja toruseina paksus  $\delta = 11$  mm. Toruseina paksuse kõikumine  $\pm 3$  mm võrra ei too diagrammi tunduvat muudatust.

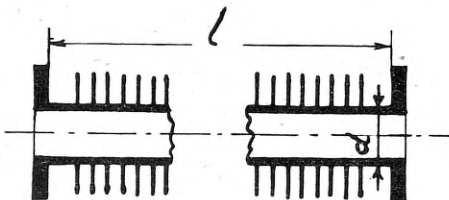


Diagr. I. Toru pinnatemperatuuri ja toitevee temperatuuri vahe kui funktsioon torust läbiminevast soojushulgast ja toitevee kiirusest.

Ribitorude juures tuleb  $Q$  all mõista soojuse hulka, mis läheb läbi 1 m<sup>2</sup> toru mõeldud välimise silindrilise pinda, sest ribides kasutatud soojus peab ju läbiminema toru silindrilisest osast

$$Q' = k(t_g - t_w); \quad (3) \quad Q = \frac{F}{f} k(t_g - t_w); \quad f = \pi dl$$

(v. joon. 2.)



Joon. 2.

$Q'$  — soojushulk, mis kasutatakse ribitoru 1 m<sup>2</sup> kohta 1 tunni jooksul.

$Q$  — soojushulk, mis läheb läbi 1 m<sup>2</sup> ribitoru mõeldud silindrilisest osast 1 tunni jooksul.

$F$  — ribitoru üldküttepind.

$f$  — ribitoru mõeldud silindriline pind.

$d$  — ribitoru silindrilise osa välimise läbimõõt (m).

$l$  — ribitoru pikkus (m).

Näide ribitoru ribidevahelise välimise pinna temperatuuri leidmiseks:

$$t_w = 45 \text{ } ^\circ\text{C}, \quad t_g = 180 \text{ } ^\circ\text{C}, \quad F = 5 \text{ m}^2, \quad d = 0,12 \text{ m};$$

$$l = 2,2 \text{ m}, \quad \delta = 11 \text{ mm}, \quad k = 9 \frac{\text{kal}}{\text{m}^2 \text{C h}} \text{ (mõõtmistest)}$$

arvutada ehk literatuuri andmetest valida), toitevee kiirus  $w = 0,4$  m/sek.

$$f = \pi \cdot 0,12 \cdot 2,2 = 0,827 \text{ m}^2$$

$$Q = \frac{5}{0,827} 9 \cdot (180 - 45) \approx 7350 \frac{\text{kal}}{\text{m}^2 \text{ h}}$$

Väärtustega  $Q = 7350$  kal/m<sup>2</sup>h ja  $w = 0,4$  leiame diagrammist I  $t_2 - t_w = 6,8$ °C, ja sellega on toru pinna temperatuur

$$t_2 = t_w + 6,8 = 45 + 6,8 = 51,8 \text{ } ^\circ\text{C}^*.$$

Ühesuguste tingimuste juures on ribitorude pinnatemperatuur märksa kõrgem siledate torude pinnatemperatuurist.

**Küttegaaside kastepunkt.** Küttegaaside kastepunkti määramiseks kasutame graafilist meetodi:

a) Joonistame kõverjoone  $G_w = f(t)$  (diagramm II).

$G_w$  — vee hulk grammides 1 m<sup>3</sup> [0°C, 760 mm Hg] kuiva gaasi kohta, kui gaas on küllastatud veeaurudega 760 mm Hg surve juures.

$t$  — kastepunkt (veeaurudega küllastatud gaasi temperatuur °C).

b) Arvutame veeauruhulga  $G'_w$  grammides 1 m<sup>3</sup> [0°C, 760 mm Hg] küttegaaside kohta ja selle arvuga leiame diagrammist II küttegaaside kastepunkti  $t_1$ .

Kõverjoone  $G_w = f(t)$  arvutamine.

Meie vaatleme küttegaase kui kahe komponendi segu: a) kuivad küttegaasid ja b) veeaur.

Gaaside segu juures allub iga üksik gaas oma seadustele, nii nagu teisi gaase ei olekski. Segu surve  $p$  on üksikute gaaside survetes summa

$$p = p_1 + p_2 + p_3 + \dots$$

$p_1, p_2, p_3$  on partsiaalsurved, see on surved, mis tekkiksid kui muutmata mahu ja temperatuuri juures eemaldada saaks kõiki gaase peale ühe.

\*) Selle arvutusega leitud pinnatemperatuur ei vasta täpselt tõelusele, sest soojus ei lähe mitte täiesti ühtlaselt läbi toru silindrilise osa (otsekohe ribide all läheb rohkem soojust läbi kui ribidevahelisest osast). Ribidevahelisel osal on natuke madalam temperatuur ja ribide jalgade juures natuke kõrgem temperatuur, kui selle arvutusega leiame. Ökonomaiseri ribitorude juures ei ole pinnatemperatuuri kõikumine kuigi suur, ja siintoodud valemiga saavutame meie ülesannete jaoks küllaldase täpsusega andmed. Siinkohal olgu tähendatud, et puhtmatemaatilisel teel on võimata leida täpset pinnatemperatuuri ribitorude juures. Tulevaks abiks võtta aeganõudvad graafilised meetodid. Kuna see küsimus ei ole praegu tehnikas olulise tähtsusega, siis ei ole senini veel arvatud täpselt ribidevahelist pinnatemperatuuri.

Veeauruga küllastanud küttegaaside surve

$$p = p_{g_k} + p_s$$

$p_{g_k}$  — kuivade küttegaaside partsiaalsurve

$$p_{g_k} = f(t),$$

$p_s$  — küllastanud auru surve (auru partsiaal-surve);  $p_s = f'(t)$ ,

$p$  — atmosfääri surve.

$p$  on vähe muutlik, ja meie vaatleme teda kui konstant suurust

$p = 760 \text{ mm Hg} = 1,033 \text{ at}$  — konstant,

$p_s = f'(t)$  on meile antud aurutabelites, ja sellega on meil teada kuivade gaaside surve\*)

$$p_{g_k} = p - p_s$$

Boyl-Gay-Lussac'i seaduse järele on

$$\frac{pV}{T} = \frac{p_1V_1}{T_1} \text{ ehk } V = \frac{p_1V_1T}{pT_1}$$

$p$  — gaasi surve  $\text{kg/sm}^2$ ;  $V$  — gaasi maht  $\text{m}^3$ ;  
 $T$  — absoluutne gaasi temperatuur.

Sellega on  $1 \text{ m}^3 \text{ } 0^\circ\text{C}$  ja  $760 \text{ mm Hg} = 1,033 \text{ at}$  surve juures kuiva gaasi maht  $t$  kraadi ja veeaurudega küllastanud oleku, s. o. partsiaal-surve  $p_{g_{kt}} = p - p_{st}$  juures

$$V = \frac{pV_1T}{p_{g_{kt}}T_1} = \frac{pV_1T}{(p-p_{st})T_1} = \frac{1,033 \cdot 1 \cdot (273+t)}{(1,033-p_{st}) \cdot 273}$$

See maht  $V$  on ühtlasi ka küllastanud auru maht partsiaalsurve  $p_{st}$  ja temperatuuri  $t$  juures, ja selle auru kaal on

$$G_w = \gamma \cdot V$$

$\gamma$  [ $\text{gr/m}^3$ ] — küllastanud auru erikaal.\*)

Nii võtab  $1 \text{ m}^3$  [ $0^\circ\text{C}$ ,  $760 \text{ mm Hg}$ ] kuiva gaasi enesesse vett auru näol, kui ta on küllastanud  $t^\circ\text{C}$  juures ja  $1,033 \text{ at}$  rõhu all

$$(4) \quad G_w = \gamma \frac{1,033(273+t)}{(1,033-p_{st})273} \text{ [gr/m}^3 \text{ (} 0^\circ\text{760 mm Hg kuiva gaasi)]}$$

$G_w = f(t)$  on kujutatud diagrammis II.

Veeauru kaal  $1 \text{ m}^3$  [ $0^\circ\text{C}$ ,  $760 \text{ mm Hg}$ ] kuiva küttegaasi kohta.

$1 \text{ kg}$  kõvast kütteinest saame kuiva küttegaasi täiusliku põlemise juures

$$(5) \quad V_g = \frac{22,4}{12} \cdot \frac{C}{100} + \frac{22,4}{32} \cdot \frac{S}{100} + \frac{22,4}{14} \cdot \frac{N}{100} +$$

$$+ \frac{22,4 \text{ CO}_2}{44 \cdot 100} + (\lambda - 1) \frac{22,4}{12} \cdot \frac{C}{100} + \frac{79 \cdot 22,4}{21 \cdot 12} \cdot \frac{C}{100} \lambda \sigma \text{ [m}^3 \text{ / kg]}$$

kusjuures  $\zeta = 1 + \frac{3H_d}{C} + \frac{3S}{8C}$  — kütteaine ka-

rakteristika,  $H_d = H - \frac{0}{8}$  — disponiibne vesinik,

$\lambda$  — õhu ülekaalu faktor.

$1 \text{ kg}$  kütteinest saame vett pärast täiusliku põlemist täiesti kuiva õhuga

$$G'_w = 1000 \frac{9H+w}{100} = 10(9H+w) \text{ [kg küttein.]}$$

$1 \text{ m}^3$  [ $0^\circ\text{C}$ ,  $760 \text{ mm Hg}$ ] kuivade küttegaaside kohta saame vett täiuslikul põlemisel täiesti kuiva õhuga

$$(6) \quad G_w = \frac{10(9H+w)}{Vg_k} \text{ [gr / m}^3 \text{]}.$$

$1 \text{ kg}$  kütteaine täiuslikuks põlemiseks tarvita-takse täiesti kuiva õhku

$$L = \frac{1}{11,25} \lambda C \sigma \text{ [m}^3 \text{ / kg]}.$$

Kui meie põletamiseks tarvitame  $t$  kraadi-list õhku relatiivse niiskusega  $\varphi$ , siis viib iga  $\text{m}^3$  täiesti kuiva õhku  $0^\circ 760 \text{ mm Hg}$  juures arvatu-na omaga kaasa vett auru näol

$$G''_w = \varphi G_w = \varphi \gamma t \frac{1,033(273+t)}{(1,033-\varphi p_{st})273} \text{ [gr / m}^3 \text{]}$$

ja meie saame vett pärast  $1 \text{ kg}$  kütteaine täius-likku põlemist

$$G''_w = 10(9H+w) + \frac{1}{11,25} \lambda C \sigma \varphi \gamma t \frac{1,033(273+t)}{(1,033-\varphi p_{st})273} \text{ [gr / kg küttein.]}$$

ja  $1 \text{ m}^3$  kuiva küttegaasi kohta saame vett

$$(7) \quad G'_w = \frac{G''_w}{Vg_k} =$$

$$= \frac{10(9H+w) + \frac{1}{11,25} \lambda C \sigma \varphi \gamma t \frac{1,033(273+t)}{(1,033-\varphi p_{st})273}}{Vg_k} \text{ [gr / m}^3 \text{]}$$

Siin on toodud täiesti täpsed valemid; prak-tikas võib tarvitada lihtsamaid mitte täiesti täpsed valemid:

$$Vg_k = \frac{C}{0,536k_1} \text{ [m}^3 \text{ / kg]} \quad \text{— ebatäpne ainult põlev-}$$

kivi juures

$$(8) \quad G'_w = \frac{10(9H+w) + Vg_k \varphi \gamma t \frac{1,033(272+t)}{(1,033-\varphi p_{st})273}}{Vg_k} \text{ [gr / m}^3 \text{]}^*$$

$k_1$  —  $\text{CO}_2\%$  küttegaasides.

Nendes valemites võib võtta madala õhute-mperatuuri juures suuruse

$$\gamma t \frac{1,033(273+t)}{(1,033-\varphi p_{st})273} \text{ asemel diagrammist II suurus}$$

$$G_w = \gamma t \frac{1,033(273+t)}{(1,033-p_{st})273};$$

Kõrge õhuteperatuuri ja väikese relatiivse niiskuse juures ei ole see enam lubatav.

Siin arvatud  $G'_w$ -ga (veehulgaga ühe  $\text{m}^3$  kuiva gaasi kohta) leiame diagrammist II küt-tegaasi kastepunkti  $t$ .

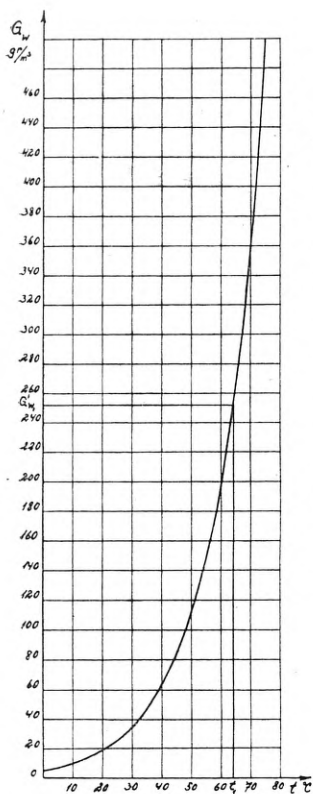
Pärast kastepunkti kindlakstegemist tuleb arvutada valemi 4-ga ehk leida diagrammist I ökonomaiseri toru välispinna ja toitevee tem-pe-ratuuride vahe  $\delta = t_w = a$ . Et „higistamist“ ei tekiks, peab  $\delta_2 \geq t$  olema ehk toitevee temperatuur peab olema

$$t_w \geq t - a \text{ [}^\circ\text{C]}$$

Kui nii sooja toitevett ei ole nagu küttegaasid seda „higistamise“ ärahoidmiseks nõuavad,

\*) Vee hulk  $1 \text{ m}^3$  kuiva küttegaasi kohta ei ole va-lemites 6, 7 ja 8 väärtuse poolest võrdne, aga, et ta mõisteliselt on üks ja sama suurus, on tehtud parema ülevaate saamiseks ebatäpsus ja märgitud igal juhul  $G_w$ . Analoogiliselt on toimitud  $G''_w$ .

\*) Vaata „Hütte“, 24. Aufl., 1923, lhk. 500.



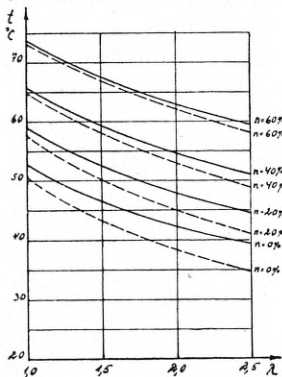
Diagr. II. Küllastatud auru kaal ühe m (0°C, 760 mm Hg) kuiva gaasi kohta kui funktsioon kastepunktist.

kütteaine mitmesuguse konstantse niiskuse n juures (n on võetud parametriks).

Konstantse (atmosfäärse) surve juures on katsepunkt funktsioon õhu ülekaalust  $\lambda$  ja niiskusest n

$$t = f(\lambda, n)$$

Kui on tarvitada kütteaine niiskusega, mille jaoks siin toodud diagrammides kõverjoont ei ole, ja lihtsa interpolatsiooniga ei rahulduda, tuleb ülesandes antud  $\lambda$  võtta parametriks ja joonestada kõverjoon  $t = f''(n)$ .



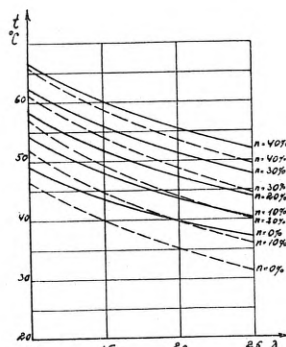
Diagr. III. Puu suitsugaaside kastepunkt kui funktsioon õhu ülekaalust ja puu niiskusest n. — põlemisõhk on 20°C soe ja 80% rel. niiskusega. - - - - põlemisõhk on täiesti kuiv.

Veevaba puu koosseis: C=50%; H=5,9%; O=42,3%; N=1,0%; tuhka 0,8%.

tuleb toitevesi auru ehk kuuma veega soendada enne ökonomaiserisse sattumist.

Valemite 5—7 ja diagrammi II abil on leitud puu, turba, põlevkivi ja kivisöe küttegaaside kastepunktid mitmesuguse õhu ülekaalu  $\lambda$  ja kütteaine niiskuse n juures. Arvutused on läbiviidud oletusega, a) et põlemiseks tarvitatud õhk oli absoluutselt kuiv (äärmine ideaalne juhus) ja b) et põlemiseks tarvitatud õhk oli 20°C soe ja sisaldas 80% relatiivset niiskust (arvatavasti äärmine tegelikult ette-tulev juhus).

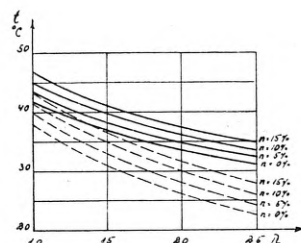
Arvutuste põhjal on iga eelpoolnimetatud kütteaine jaoks joonestatud diagrammid III, IV, V ja VI, mis kujutavad küttegaaside kastepunkti õhu ülekaalu funktsioonina  $t = f'(\lambda)$ ,



Diagr. V. Põlevkivi suitsugaaside kastepunkt kui funktsioon õhu ülekaalust ja põlevkivi niiskusest n.

— põlemisõhk on 20°C soe ja 80% rel. niiskusega. - - - - põlemisõhk on täiesti kuiv.

Veevaba põlevkivi koosseis: C=33,3%; H=4,0%; S=0,67%; Cl=0,22%; O=5,44%; N=0,07%; CO<sub>2</sub>=12,8%; mñner. tuhka 43,5%.



Diagr. VI. Kivisöe suitsugaaside kastepunkt kui funktsioon õhu ülekaalust ja kivisöe niiskusest n.

— põlemisõhk on 20°C soe ja 80% rel. niiskusega. - - - - põlemisõhk on täiesti kuiv.

Veevaba kivisöe koosseis: C=80%; H=5,0%; O=6,5%; N=1,5%; S=1,00%; tuhka 6,00%.

Diagrammide käsitamiseks toon näite tege-likust elust.

Turbaga köetava ribitorudega ökonomaiseriga varustatud katla juures leiti resp. arvutati mõõtmiste tagajärjedest järgmised andmed: madalaim küttegaaside temperatuur ökonomaiseris taga  $t_g = 130^\circ\text{C}$ , toitevee toitetemperatuur  $t_w = 42^\circ\text{C}$  (gaas ja vesi voolasid ökonomaiseris vastvoolus); soojusläbimineku koefitsient  $k = 12 \text{ kal/m}^2 \text{ }^\circ\text{Ch}$ ; väheim õhu ülekaalu faktor  $\lambda = 1,25$ ; turba niiskuse n = 55%; ühe ribitoru üldküttepind  $F = 5,0 \text{ m}^2$ ; ribitoru mõeldud silindrilise osa pind  $f = d\pi l = 0,74 \text{ m}^2$ ;  $w = 0,35 \text{ m/sek}$ .

1 m<sup>2</sup> ribitoru mõeldud silindrilise pinna kohta läks läbi tunni jooksul

$$Q = \frac{F}{f} k (t_g - t_w) = \frac{5}{0,74} 12 (130 - 42) \approx 7150 \text{ kal/h. m}^2$$

Diagrammis I ei ole antud joont  $\vartheta_2 - t_w = f(Q)$  veekiiruse  $w = 0,35 \text{ m/sek}$  juures, ja meil tuleb suurus  $\vartheta_2 - t_w$  interpoleerida sirgjoonte vahelt, mis vastavad kiirustele  $w = 0,2 \text{ m/sek}$  ja  $w = 0,4 \text{ m/sek}$ , ja nii leiama  $Q = 7150$  vastavalt  $\vartheta_2 - t_w \approx 6,9^\circ\text{C}$ . Toru ribidevaheline keskmine temperatuur on järjelikult

$$\vartheta_2 = 6,9 + t_w = 6,9 + 42 = 48,9^\circ\text{C}$$

Madalamaks ribitoru pinnatemperatuuriks arvame eelpool selgitatud põhjustel  $\vartheta_2 \approx 48^\circ\text{C}$ .

Diagrammist IV leiame turbaniiskusega n = 55% küttegaaside kastepunkti  $t = 65,6^\circ\text{C}$ , kui tarvitatakse kuiva õhku, ja  $t = 66,3^\circ\text{C}$ , kui tarvitatakse niisket õhku.

Ribitoru temperatuur oli  $48^\circ\text{C}$ , s. o. madalam kui küttegaaside kastepunkt, järjelikult pidid „higistama“ ökonomaiseris torud, ja tegelikult nad „higistasidki“ väga tugevasti.

Et „higistamist“ ära kaotada tuleb sel puhul tõsta toitevee temperatuuri vähemalt

$$t_w \geq t - (\vartheta_2 - t_w) = 66 - 6 = 60^\circ\text{C} \text{ pääle.}$$



Et kindlust saada ebasoodsateks juhtumisteks, tuleks siin arvatud toitevee toitetemperatuuridele  $\sim 5^{\circ}\text{C}$  juurelisada, sellega oleks meie juhul nõuetav toitevee temperatuur enne ökonomaiserit  $t_w = 65^{\circ}\text{C}$ . Toitevee toitetemperatuuri tõstmisel kasutatakse ökonomaiseris vähem soojust, ja seade kasukraad langeb natuke, sellepärast ei ole soovitatav tõsta toitevee temperatuuri kõrgemale, kui just on tarvis „higistamise“ ärahoidmiseks. Aegadel, kui on tarvitada kuiva kütteainet, tuleb soojusökonoomsuse mõttes minna toitetemperatuuridega madalamale. Näiteks, kui siin analüüsitud katla kütteks oleks tarvitada 25% niiskusega turvas, võiks olla toiteveetemperatuur  $t_w = 54 - 6 = 48^{\circ}\text{C}$  ehk, et higistamist kindlasti ärahoida  $t_w \simeq 52^{\circ}\text{C}$  [ $t = 54^{\circ}\text{C}$  leiame diagrammist VII

$n = 25\%$  vastavalt]. Uute ökonomaiserite projekteerimisel ei tohiks mingil tingimisel kõrvalejätta küttegaaside kastepunkti määramist, sest „higistamise“ ilmsikstulemisel ei ole toitevee temperatuuri tõstmine mitte alati kerge, vahel nõuab see kulukaid juurehitusi.

**Kokkuvõte.** Ökonomaiserit torude pinnatemperatuuri langemisel allapoole küttegaaside kastepunkti tekib torude „higistamine“, millist nähtust on tarvis ärahoida või kõrvaldada. Artiklis on ülesseatud valemid ja toodud diagrammid, mille abil võib määrata pikemate arvutateta küttegaaside kastepunkti ja ökonomaiserit torude pinnatemperatuuri. Kui on teada küttegaaside kastepunkt ja torude pinnatemperatuur, siis on võimalik soojustehniliselt kõige otstarbekohasemalt ärahoida ökonomaiserit „higistamist“.

## Veeteede valitsuse süvendustööde ujuvad abinõud ja nendega teostatud süvendustööd.

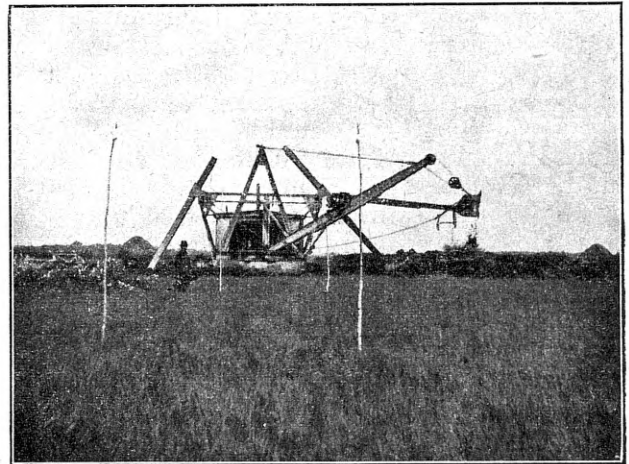
Dipl.-ins. H. Viikmann.

(1. järg.)

Veeteede Valitsuse fotod.

### I. Sisevete süvendamine.

**B. Süvendustööd.** Suurimaks sisevete süvendustöök, mis Veeteede Valitsuse poolt korraldatakse, tuleb nimetada Kasarijõe süvendamine. Kasarijõe süvenduse vajadust, iseäranis tema alamjooksul, tunnistati tarvili-kuks juba veneajal, kuid puudusid initsiatiiv ja abinõud tööde läbiviimiseks. Katsuti liigvee kahjusid vähendada luha, jõeharude puhastamise ning kõrkjate ja pilliroo niitmise-ga. See ei suutnud aga küllaldaselt määralt nõudeid rahuldada ja luha heinamaade raske üleuputus kestis peaaegu iga aasta edasi sünnitades rahvamajandusele suuri kahjusid, takistades heina kasvamist ja karjapidamist, ning rikkudes korjatud heina saaki, seda isegi merde uhtudes. Nii nagu juurelisatud kaartist näha, jaguneb Kasarijõgi, millesse kogunud ka suuremate harujõgede Vigala, Kose ning Liivajõe veed, allpool viimase jõe suubumist õige mitme harude peale, mis omavahel n.-n. Kasari luha moodustavad. Luha pikkus Kasari sillast kuni



„Beta“ suurt kanaali kaevamas otse läbi maa.

Matsalu laheni on 13 kuni 15 km ja laius 2—5 km. Kogu see maa-ala kannatas liigvee all; iseäranis aga sai üle uhitud kaartil punktiiriga piiratud maa-ala 11200 ha suuruses, mis ka ülespoole Kasari silda ulatas. Selle põhjuseks oli, et Kasarijõe alamvoolul puudus korralik jõesäng ja ülal tähendatud delta jõeharud kergesti ummistasid ja kinni kasvasid, mille-tõttu nende põiklõige nii vähenes, et need ei suutnud üleliigseid veehulkasid ära viia.

Kõik seda arvesse võttes korraldati 1925. a. suvel Sisevete büroo poolt dipl.-ins. A. Vellner'i juhatusel tarvili-kuks uurimistööd, et selgusele jõuda, mis abinõud tarvitusele võtta olukorra parandamiseks. Toimetati jõe veepinna kahekordne loodimine 12 km ulatusel, võeti jõe ja harujõgede põikprofiile, sondeeriti maapinda, võeti luhasid põikprofiilid ning mõõdeti vooluhulgid. Uurimistööde tulemusena selgus, et veehulgid, mis suvel harilikult  $10 \text{ m}^3/\text{sek.}$ , kasvavad suvise kõrgevee ajal kuni  $160 \text{ m}^3/\text{sek.}$  ja



Pilliroo väli kitsa lahtise veeojaga enne „Alfa“ tööd 15. VII. 29. Kasari alamjooksul.



et ilma lõhkeainedeta süvendajad töötada ei saanud. Et kiirem ülaltähendatud eesmärgile jõuda, võeti siin ainult pealmised pehmed kihid ära ja varsti paigutati süvendaja „Beta“ 7,3 km jõesuust, kus jõesäng täitsa kitsas ja täiskasvanud, ja sellega algasid produktiivsed süvendamise tööd. Põhi oli siin pehme ja sellepärast osutus kohati (6,85 km. kuni 6,60 km) otstarbekohaseks kitsast ja kõverat sängi mööda mitte edasi minna, vaid kaevata otse kanaali läbi kuiva maa. Kanaali esialgne laius oli võetud 9 m, tema pikkus 250 m. Jõudes uuesti jõesängi, läks „Beta“, seda kohati süvendades ja puhastades, edasi kuni 3,45 km. Et kiiremini lahe poole pääseda ja vee hulkaadele otse äravoolu anda, otsustati sellest punktis peale edasi liikuda mitte jõesängi kaudu, vaid otseteed läbi kuiva maa, ja seega algas siit suure kanaali kaevamine, mille pikkus on 1,65 km, esialgne laius 9—10 m ja sügavus 1,5—1,75 m. Tööd läksid siin võrdlemisi õige jõudsasti, kuigi leidus kohati väga suuri raudkive kuni 15 m<sup>3</sup>. Kuid et mitte aega kaotada, mindi nendest mööda ehk üle, uputades neid sügavatesse aukudesse. „Beta“ abil kanaali kaevamine kestis 9. VIII. kuni 23. X., mis aja jooksul võeti välja ümmarguselt 30.000 m<sup>3</sup> põhja. Jõudes uuesti jõesängi välja 1,30 km kohal, algasid suuremad takistused; põhi osutus siin õige tihedaks plink-saviks, milles leidus hulgana suuremaid pae- ja raudkive. Lisaks sellele hakkas end tunda andma külm, mis tekitas väiksemates kohtades jääd kuni 9”—12” paksuseni. Kus jääd ei olnud, oli vool nii kiire, et töö väga raskeks muutus. Ka tuli veete külmmamise tõttu varustust juurde vedada hobustel Kirblast ringi ligi 30 km. Kõik see põhjustas, et süvendajad 13. XII. 27. a. paigutati talvekorteri 1,33 km kohal. Vahepeal oli süvendaja „Alfa“ peale remonttööde valmimist 17. V. tööle asunud, kusjuures alguses temaga prooviti kõva põhja võtta 10,36 km kohal, kuid sama tagajärgedega kui „Beta’ga“. Saadud kogemused näitasid, et sarnastel kohtadel, kus põhi plink-savi paekihtidega, tuleb süvendajatele abiks tarvitada lõhkeaineid. Sellepärast paigutati süvendaja „Alfa“ 27. juunil ümber 7,43 km. kohale, mis ajast peale see täiendas „Beta“ poolt tehtud tööd ja tõstis välja pehmetes kohtades sisselangenud kalda vallid. 18. oktoobril paigutati „Alfa“ „Beta“ poolt süvendatud kanaali, kus seda laiendas 4,5 m võrra, kuni tema 5. XI. omal käpa redelid kõveraks paenutas, mille tõttu ka temaga tööd lõpetada tulid ja teda läbi külmanud jõesängi „Beta“ juurde talikorteri viidi, kus endale kaitses jääkäigu eest mullavalliga piiratud pesa süvendas.

Seega olid 1927. a. võrdlemisi suured tagajärjed kätte saadud, luha vetele oli üks vaba äravool läbi kaevatud, mis töö end juba järgmisel 1928. a. vihmarohkel suvel hästi tunda andis. Kõik see, vaatamata selle peale, et süvendajad alles võrdlemisi uued, vähe sisse töötanud ja sellepärast veel sagedasti rikete kor-

raldamiseks ja konstruktsiooni täiendamiseks seisakuid nõudsid. Pealegi tuli kohati, kus põhi väga vedel ja alatasa uuesti jõkke ehk kanaali sängi voolas, seda korduvalt välja tõsta. Selle aasta jooksul oli süv. „Alfa“ edasi läinud süvendades 3029 m. ja välja võtnud 48069 m<sup>3</sup> põhja, kuna süv. „Beta“ vastavalt edasi läks 3717 j. m. ja välja võttis 70.938 m<sup>3</sup>. Süvendaja „Beta“ suurem tööviljakus on seletatav mitte ainult sellega, et see pikem aeg töötas, vaid peamiselt suure kanaali süvendamistööga, mis väga produktiivseks osutus, arvesse võttes, et süvendajat, võrreldes väljavõetud põhja kubaatuuriga, võrdlemisi harva ümberpaigutada tuli.

1927. a. suve jooksul ehitati Kasari alla tööde jaoks tarvilik varustussadam ühes laoruumide ja juureveoteedega, kuid et suvel madala veega süvendajate varustamine süvendamata jõesängi kaudu siit raskusi sünnitas, ehitati veel väike abi-sadam V. Rõude mõisa alla 4,40 km. kohale. Talvel vastu 1928. a. võeti meeskonna poolt süvendajate mehhanismid kõik lahti ja tehti tarvilikke väiksemaid parandusi, kuna uusi ja tagavaraosi telliti Tallinnast sadamatehastelt.

1928. a. töö eesmärgiks oli eelmisel aastal süvendatud kanaalide laiendamine projektis ettenähtud 22 m. laiuseni, kuna need esimese süvendamise järele ainult 9 m. laiad olid. Laiemalt süvendajad ühekordse läbiminemisega võtta ei suuda. Seepärast ei paku ka need tööd erilist huvi ja uut. Lõhkeainete abil kõrvaldati omalajal süvendamisel kõrvale jäetud 35 suurt kivi. Samuti suluti mullavallide abil osa vanu väikseid jõeharusid, mis kanaali ristlesid ja selles korralikku vee äravoolu takistasivad. Töödega alati 7. mail 1928. a. ja alguses töötasid mõlemad masinad kanaali laiendamisel, kuna „Beta“ lisaks sellele eelmisel aastal pooli jäänud peasängi puhastustöid jätkas veel allapoole 470 m võrra kuni 0,88 km jõesuust. Sama masin paigutati, peale tema jaoks ette nähtud kanaali laiendamise tööde lõpetamist, Laiküla jõesuud süvendama, mis 9,60 km kohal Kasarijõkke suubub. Peale nimetatud töö lõpetamist paigutati „Beta“ ülespoole Kasarijõkke — seda puhastama ja süvendama 10,34 ja 10,77 km kohale, kus eelmisel aastal aja puudusel ja kõva põhja tõttu tööd osalt teostamata jäivad. Novembri teisel poolel läks „Beta“ välja võtma madalaid kohti kuni Kasari sillani ja 26. nov. lõpetas tema oma tegevuse allapoole silda. Aasta lõpul viidi süvendaja sadamatehaste poolt Kasari silla alt läbi ja läbi seal oleva paisu ja paigutati siia talikorteri. Ka süv. „Alfa“ lõpetas selleks ajaks alamvoolul oma osa kanaali laiendamise töid ja paigutati 19. XII. talikorteri. Nii olid ka 1928. aasta Kasarijõe süvendustööd võrdlemisi edukad vaatamata sellele, et see aasta väga vihmarikas oli ja tööd liigvee all kannatasid, kuid eelmisel aastal läbi kaevatud pea-kanaal suutis siiski küllaldaselt vett ära juhtida, et võimaldada masinatele tööd teha.

(Järgneb.)



# Nopsa-süsteemi seinad ehitusest.

Dipl.-ins A. Grauen.

Nopsa-süsteem on Skandinaaviast pärit. Aasta kümne eest hakati seda ehitusviisi ka Soomes tarvitama. Meil ehitati esimene korrapärane nopsa-süsteemi maja 1929. a., Kundas (Joon. 1).

helepanu selle ehitusviisi vastu, mis näib olevat meie oludele täiesti kohane.

Maja seinad ehitatakse tsement-telliskividest\*). Neid on tarvitusel mitmesugustes mõõtudes ( $25 \times 12 \times 6,5$  sm,  $27 \times 13 \times 7$  sm ja t.).

Üks kohasem mõõt paisab olevat  $28 \times 13,6 \times 6,4$ , sest jättes fuugideks 8 mm, sarnaste kividega saab kergemini laduda hoone nurka (Joon. 4).

Tsementkivide valmistamine sünnib käsitsi, vastava pressi abil, milledest üks on näidatud joon. 3. Press maksab ligi 40 krooni. 1000 telliskivi valmistamiseks mõõtudes  $25 \times 12 \times 6,5$  sm või 800 kivi valmistamiseks mõõtudes  $280 \times 136 \times 64$  mm läheb 2 pütti tsementi ja 2,2 kantmeetrit kruusaliiva. Vilunud tööline võtab kivi valmistamise eest 0,75—1 sent ja teeb päevas kuni 800 kivi, segust 1 : 9.

Algaja peab hakkama tegema segust 1 : 5, vähehaaval tõstes kruusaliiva

hulka. Kive tuleb teha ehituse läheduses, mõnes kaitstud kohas. Kivid seisavad aluslaudadel 2—3 päeva, siis laotakse virna. Pärast tarmumist kive tarvis kasta vähemalt 5—6 päeva. Ehitusesse pole soovitatav võtta kive enne 4 nädalat, vastasel korral võib karta pragude ilmumist seintesse.

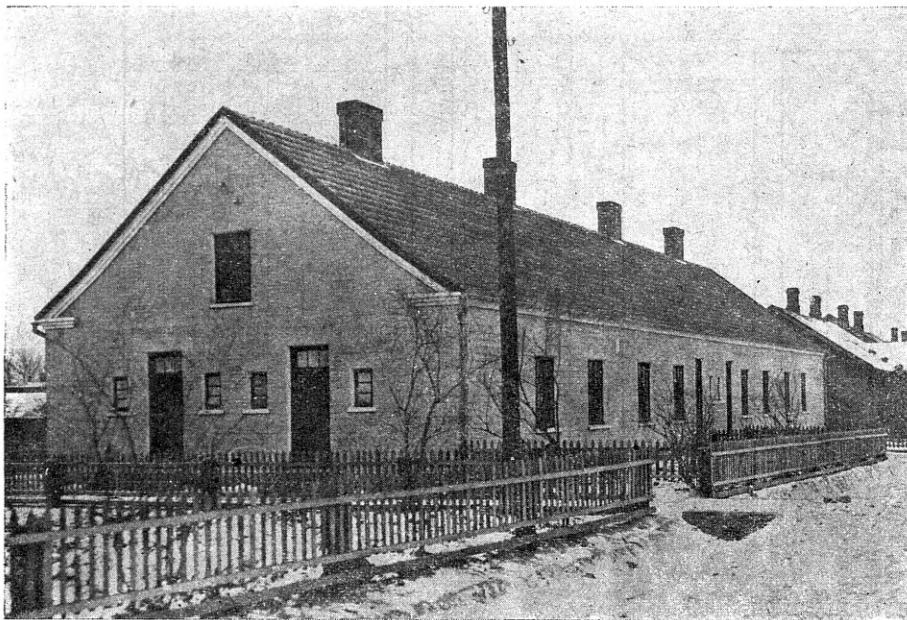
1000 tsementkivi ( $25 \times 12 \times 6,5$  sm) läheb maksma vastavalt kohapealsele tsemendi ja kruusaliiva hinnale, ning sellele, kas teha ise või tellida teha, 16 kuni 35 krooni.

Sein laotakse kolmest püstloodis kihist serviti pandud telliskividest, kusjuures seinas kujuneb 2 õhuvahet ehk lõõri. Üksikud kivide kihid ühendatakse omavahel sidekividega iga 3—4 kivi tagant (joon. 4). Sidekive peab nõnda asetatama, et väliskihi sidekivid oleksid vähemalt  $\frac{3}{4}$  kivi kaugemal sisekihi sidekividest.

Keskmise kihi kividest üks osa peab olema  $\frac{3}{4}$  kivi pikad.

Siselõõr täidetakse mõne poorse ainega, nagu põlevkivituhk, saepuru, linaluud, turbamuld; välislõõrid harilikult jäetakse tühjaks, kuid parem oleks neid õredalt täita kanarbikuga ja õlgedega.

Akende ja uste peale valatakse raudbetoon talad, mis isoleeritakse siseruumi poolt Celotex'iga, või pikuti jagatakse 5 sm paksuse lauaga kaheks, et takistada külmal läbipääseda.

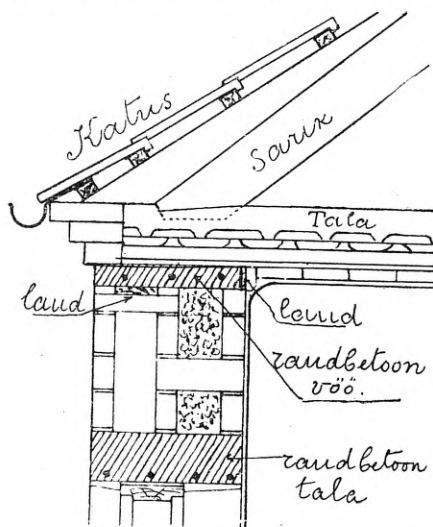


Joon. 1. Esimene nopsa-süsteemi järgi ehitatud maja, Kundas.

See on 8-korterine elumaja, 36 m pikk, 10,35 m lai ja 3 m kõrge; kogu põrandapind 370 m<sup>2</sup>; iga korteri põrandapind on 38 m<sup>2</sup>, õhumaht — 114 m<sup>3</sup>, peale selle kuuluvad iga korterile veel kelder, klosett ja sahvver.

Järgmisel aastal Eestis ehitati juba mitmes kohas nopsa-süst. elumaju, nagu Kehras, Keilas, Kundas, Tapal, Nõmmel, Leetsis jne.

Kuna need majad osutuvad väga soojadeks ja kuivadeks, ning ehitushind võrdlemisi odavaks, siis on oodata lähemal ajal suuremat tä-



Joon. 2. Joon. 1. näidatud maja seinad pealmise osa püstlõige.

\*) Võib ka teistest I sorti kividest.



Sein lõpetatakse üleval *raudbetoon vööga*, mis tehakse (joon. 2) ligi 7 sm kõrge. Sissepoole, krohvi alla pannakse kas Celotex või 3 sm laud.

Väljastpoolt ja seestpoolt sein krohvitakse. Tehakse aga välisseina jaoks eriti tihedad kiivid, siis krohvida pole tarviski, vaid jätkub lubjatamisest.

Nõndamoodi ehitatud sein on sama soe, kui 16 sm massiiv puusein või 2½ telliskivi paksune põletatud kivist müür. Rootsisis tehtud katsete järgi niisuguse *nopsa-seina soojuslähimiseku arv „K“ on 0,52*.

Seda tõendavad kaudselt ka vaatlused toimetatud seniste nopsa-ehituste juures: kõige külmemal ajal ruumi temperatuur langeb ööjooksul vaid 1°—2°C.

Elanikkude üteluste järgi, need majad on soojad ja kuivad.

Kuna seinad on tihedad, siis ruume tarvis sama tihti *tuulutada* kui igas kivimajaski; vastasel korral siseruumi õhk muutub raskeks.

Seina kogupaksus on 1¾ telliskivi.

Seina *ruutmeetri hind* tegelikult osutub järgmiseks:

100 telliskivi à (1,6—3,5 senti) tk. Kr. 1.60 — 3.50  
Töö, ühes kivide juurekandmisega „ 1.50 — 1,75

Sidesegu 1 : 1/3 : 6 — 30 liitrit „ —.40 — -.60  
Siselööri täitmise isoleerainega „ —.10 — -.15

1 m<sup>2</sup> krohvimata sein Kr. 3.60 — 6.00

Krohvimine seestpoolt ühes liimivärviga värvimisega . . . . . —.90 — 1.05

Krohvimine väljastpoolt ühes valgendamisega . . . . . —.80 — -.95

Kokku 1 m<sup>2</sup> krohvitud sein Kr. 5.30 — 8.00,

sellega palju odavam, kui palksein vooderdusega, või iga teistsugune telliskivi sein.

Joon. 4 näidatub sein konstruktsioon kõlbab ühe- ja kahekordsete elumajade, siis lautade ja tallide ning teiste ruumide jaoks, kus elatakse.

Suuremate ehituste juures on soovitatav väli- või sisekihti laduda ½ kivi paksuselt.

Vähema tähtsusega ning kõrvaliste ehituste jaoks kõlbab *nopsa-sein ühe õhuvahega*, kahest kihist serviti laotud kividest.

Nopsa-süsteemi heaks omaduseks peab lugema seda, et *tsementtelliskivide valmistamine on väga lihtne*, mida võib toimetada ehituskoha läheduses, *kivid tulevad odavad, sein saab soe ja kuiv, tugev ning tulekindel*, peale selle, *tsementkividest majasse võib elama asuda kohe peale maja valmisaamist, ilma et karta oleks niiskust*.

## Tehnika teateid.

### BENSIINI JA PIIRITUSE SEGU.

*Dipl.-ins. A. Elbrecht.*

Ilmamajandus ja üksikute riikide majanduspolitiika on ümbergruppemisel. Iga üksik riik püüab oma sisesaadustega läbiajada. Sellega püütakse kätte saada sissevee vähenemist ühest küljest ja teisest küljest sismaa saadustele, millede väljavedu suure konkurentsi ja sellest tingitud madalate hindade tõttu mõningal juhul isegi täiesti suletud on, turgu leida. Et sarnane püüe riigi majanduse seisukohast õigustatud on, selle vastu on raske vaielda. Praegu peatume ühe sarnase püüde üksikküsimuse — bensiini ja piirituse segu tarvitusele võtmise juures jõuvankrite kütteinena, mis sellest on tekkinud, et tarvis on kodumaa kartulile turgu leida ja bensiini sissevedu piirata.

Piirituse segamisest bensiini hulka ja selle segu tarvitamisest jõuvankrite mootorite toiteainena — küsimuse üle on meil siiaajani õige palju vaieldud. Ühel pool asuvad majandusministeerium, kartulik kasvatajad, piirituse töösturid jne. Teisel pool aga jõuvankrite omanikud, bensiini töösturid, bensiini tarvitajad jne. Vaielduste käigust selgub, et ühele arvamisele pole selles küsimuses jõutud ja vist ei jõutagi, olgugi, et majandusministeerium on vastava sunnisegamise seaduse eelnõu koostanud ja selle arvatavasti Riigikogule vastuvõtmiseks juba lähemal ajal esitab. Peab kohe algul märkima, et siin ei võidagi kokkuleppele jõuda, sest selles küsimuses on liig lahkuminevate huvidega tege mist ja küsimine tuleb lahendada rahvamajanduse üldseisukohast.

Kodumaale on see küsimus uus ja on üleskerkinud peamiselt kartulite väljaveo võimaluste nulliks vähenemisest ja sellest tingituna teraval kujul, mis ka selle küsimuse õiget lahendamist võib mõjutada.

Iseenesest see küsimus on juba võrdlemisi kaua (ca 35 a.) päevakorral teistes riikides, olgugi et ka seal terava kuju on omanud vaid viimastel aastatel ja neist samadest põhjustest tingituna kui meil, sest kuni ilmasõjani kaaluti seda küsimust rohkem teoreetilisest seisukohast, kuna enam-vähem tõsiselt selle küsimuse tõstis päevakorradele ilmasõda oma üksikute riikide blokaadiga ühelt poolt ja teiselt poolt ühenduses sõjaga kiire jõuvankrite arvu tõus, kuna kolmandaks põhjuseks oli kõrvalsaaduste (Rootsis) ärakasutamise küsimus. Sellest tingituna on seda küsimust mujal juba põhjalikult ja põhjalikumalt, kui kodumaal see üldse võimalik, uuritud ja kuna meil selle küsimuse lahendamine alles ees, siis on huvitav vaielda teiste tagajärgi — saavutusi piirituse ja bensiini segu tarvitamise alal, et sellest ka vastavaid eeldusi ja järeldusi kodumaal küsimuse lahendamise kohta teha.

Võrreldavate andmete saamiseks peatume eeskätt meie naabermaade juures.

*Soomes:* Soomes piiritusega segatud bensiini jõuvankrite mootorite toiteainena ei tarvitata. Katseid on küll tehtud. On küll ettepanekuid tehtud (nähtavasti teiste eeskujul, nagu meilgi) piirituse ja bensiini segu tarvitamisele võtmise kohta, kuid senini (1. IX. 30.) pole veel teostatud.

*Rootsis.* Kuidas küsimus Rootsis on lahendatud, selle kohta toome siin kokkuvõtte prof. E. Hubendick'i kõnest, mis peetud 19. aug. 1930. a. Saksa inseneride ühingu ruumes, olgugi, et oleme sunnitud juure lisama ja, nagu see edaspidi ka selgub, et see kõne on ainukene optimistiline teadlase väljendus piirituse segamise üle bensiini hulka.

Küsimuse üleskerkimine Rootsis.

Küsimus kerkis tõsiselt ülesse 1911. a., kus töötuses kõrvalsaadusena alkoholi suurel hulgal (kuni



50.000.000 l. aastas) saadi, millele aga turg puudus. Hakati uurima piirituse kasutamist mootorite toiteainena. — Kõnitsuseks seati, kas ei saaks täiesti bensiini asetada piiritusega. Praegu on Rootsisis bensiini tarvidus nii suur, et ainult 20% piiritusega suudetaks asendada ja sellepärast seisab praegu küsimus selles, misuguses proportsioonis segu valmistada.

Sõja lõpul tarvitati piiritust segatult bensoliiga (gaasivabrikutest), terpentiiniga, atsetoniga, puupiiritusega (methyl-alkoholiga) — puusõe tööstusest. Tagajärjed olid halvad. Tarvitamine langes. Ununesid esimeste katsete tagajärjed. Tuli uuesti alata. Statistikast selgus, et mootorid olid puudulikult reguleeritud. Segu mida tarvitati oli: 84% piiritust ja 16% bensoli. Eelsoendus oli puudulik. Küteteaine juurevool suur. Ainult 10% mootoreist oli rahuldavalt reguleeritud. Katsed näitasid, et 4% mootorist said vigastada piirituse tarvitamisest (peale sõda). Sellest võib järeldada, et mootorite vigastamine on üle rõhutatud.

Kuidas tarvitada seda 20% piiritust.

a. Kas propageerida kõrge kompressiooniga mootoritele. Ei. Mittepraktiline ja mitteläbiviidav.

b. Kas harilikkude mootorite tarvis, viimaseid vastavalt reguleerides, tarvilises vahekorras piiritust ja bensooli ehk bensiini segada ja siis tarvitusele lasta. Ka see näis mittepraktilisena.

c. Lõpuks, kas kõike sisseveetavat bensiini piiritusega segada, et segu saada, milles 75—80% bensiini ja 25—20% piiritust.

Ka siin kerkisid raskused. Nimelt oli piirituses leiduva vee tõttu karta segu lagunemist. Sellest hoidumiseks oli tarvis absoluutalkoholi, kuid ka puhta (abs.) piirituse puhul oli karta segu lagunemist.

Põhjalikkude katsete järele otsustati ainult 99,5% piiritust ja vahekorras 75% bens. + 25% piiritust segada.

Kaubanduslised küsimused tegid ka raskusi.

Bensiini kaupmehed kartsid bensiini väljasurumist. Sarnase segu tarvitamine vähendab küteteaine tarvitamist ja praegu oldavat segu üle heas arvamisest mootorimanikkude juures. Praegu näevad bensiini kaupmehed piirituses bensiini kaaslast, mis bensiini väärust parandab. Praegu on kahjuks puhta alkoholi saamine piiratud ja aeglane ja selle tõttu tihti nõudmine suurem, kui tarvidus ja sellest tingituna piirituse müük sünnib ilma ratsioneerimata.

Piirituse ja bensiini segu tehnilised omadused.

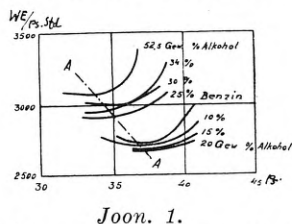
1. Veeldumine on praegu ühtlane piiritusel ja absoluut-piiritusel.

2. Praktiliselt vee tõttu lahjendamine ei tundu.

3. Piiritus ei tohi lahjem olla, kui 93%, sest allapoole langeb tunduvalt veel seguneva bensiini hulk ja eriti madalate temperatuuride juures.

4. Suure bensiini protsendi juures (75—80%) veesisaldavus peab piirituses väike olema, et segu lagunemist ära hoida.

5. Raske bensiini (0,740) 15°C ja 99,7% alkoholi juures näitab, et vahekorra juures 70% bens. + 30% abs.-alkoholi, segu + 20° juures mitte rohkem kui 1% vett võib sisaldada, kui ei



Joon. 1.

tahta segu lagunemist esile kutsuda. Talvel — 20°C juures võib see segu ilma lagunemiseta ainult 0,4% vett sisaldada. (Joon. 1).

6. Rootsisis toimetati kümnelt eraldi müüjalt võetud bensiiniga katsed vahekorras 80% bens. + 20% piiritust, mille kangus varieerus 0,5% võrra, alates 99,5% — 97,5%, ja määrati mudanemise punkti temperatuur kindlaks.

Kui segu — 30°C juures veel homogeenneks peab jääma, ei tohi piiritus mitte alla 99% oila. Ühtlasi selgub, et bensiini erikaal piirituse segunemisel mitte arvesse ei tule. Üldiselt on aga raskemad bensiinid piiritusega raskemini segunevad, kuid kõik oleneb bensiini koosseisust.

7. On selge, et sarnased väikesed veehulgad kergeti küteteainesse sattuda võivad. Sellepärast on Prantsusmaal arvamisele tulnud, et bensiin + alkoh.-segu, milles vähem kui 50% alkoholi, ei ole soovitatav. See oletus on aga teoreetilisel alusel.

Praktiliselt (kontrollitud katsed ja kogutud andmed näitavad) juba 75% + 25% (bens. + alkoh. 99,7%) segu juures pole lagunemist tähelepanud (Rootsis) ja seda nii suvel kui ka talvel.

8. Mis sünnib, kui lagunemine tekib? Ka seda on katsetatud. Katse toimetati nii, et võeti 99,5% alkoh. + bens. ja sellele segule lisati 17,5° C juures niipalju vett juure, et lagunemine, nimelt algul mudanemine ja pärast kihinemine, saadi. Sellest katsest selgus, et piirituse kiht igal juhul nii palju bensiini sisaldas, et mootori igal juhul saadi panna ja käimas saadi hoida.

Teiseks selgus, et see piiritus suure kontsentratsiooniga on. Väikesi käigu segamisi vee sisse sattumisel ei tohiks karta.

Lõpuks ei saa oodata, et selle juures mootori käik rahuldavaks jääb. Kahel juhul, kus lagunemine ilmsiks tuli, selgus, et vesi oli enne paagis olnud, ja sellegi juures masin töötas selle seguga.

9. Misi juhtub, kui segamata bensiini paaki, kus juba vesi sees, valada?

Suvel koguneb vesi gaasistajasse ja mootor jääb seisma. Talvel — jää gaasistajas ja kanalisatsioon — ja mootor jääb seisma. Sellest selgub, et bensiinile vee juurelisamine rohkem masina käiku takistab, kui piiritus + bensiini segu puhul.

Mootori küsimus.

1. Piirituse ja bensiini füüsilised ja keemilised omadused on lahkumisevad.

2. Bensiini esitaja Heptan.

Auramise pinged 20°C juures  
alkoholil 44,1 mm Hg.  
Heptanil 35,1 mm Hg.

Veeldumise soojus  
alkoholil 11,84 W. E.  
Heptanil 9,88 W. E.

Auramise (Verdampfungswärme) soojus  
alkohol 231,6  
Heptan 87,33

Sellest selgub, et alkoholi sattumisel gaasistajasse kõrgemat temperatuuri ja rohkem soojust tarvis on, kui bensiinil. Siia juure tuleb veel, et alkoholil on tunduvalt väiksem kütteväärtus (Heizwert), kui bensiinil, ja see varieerub piirituse kangusega ja nii, et kalorite sisaldavus (nii kilogrammis kui ka liitris) kontsentrats. suurenemisega kaldub alla poole.

Katsetamiseks tarvitati bensiinimootorit.

Tuuride arv = const.

Küteteaineks tarvitati bensiini ja bens. + alkoh. mitmesuguses proportsioonis ja iga nii saadud küteteaine jaoks mitmes. õhu ja küteteaine segu juures said koormatuse kõverad kindlaks määratud. Selle juures mõõdeti võimet ja küteteaine kulu. Saadud andmed kanti graafikusse, kus koormatus abstsissil teljel ja hobusejõutunni küteteaine tarvidus soojuse üksustes ordinaatide teljele kanti.

Katsest selgub:

1. Bensiini kõverik on ülespoole konkaavseltsel verdatud.

2. 10% alkoh. + 90% bensiini. Samuti ülespoole konkaav, kuid miinimum on väiksem ja ülestõus ka väiksem (sama bensiin).

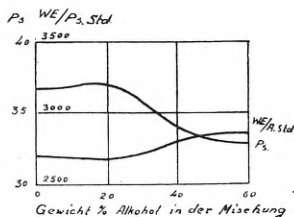
3. Sama, kui p. 2, on maksev 15% alkoh. + 85% bens. jaoks.

4. Kui veel piirituse hulka suurendada, tuleb järsk pööre. 25% alkoh. + 75% bens. läheb kõverik ülesse ja miinimumi punkt on palju kõrgemal, kui eelpool, ja palju vähema võime juures.

5. Sama, kui p. 4, läheb edasi (kõvera miinimum nihkub ülesse ja vasakule poole) piirituse hulga suurendamisega. (Joon. 1.)

Eelmisest diagrammist ei saa veel üksinda järeldusi teha. Seda on kergem, kui läbi miinim. punktite üks joon AA tõmmata ja uus kõver ehitada, mille abstsisside teljel alkoholi kaalu sisaldavuse % segus ja ordinaadis ühelt poolt soojuse üksused pro hobusejõutund ja teiselt poolt koormatus hobusejõududes.

(Joon. 2.)



Joon. 2.

Sellest diagrammist selgub, et 0% alkoholi sisaldavusega segust alates soojuse hulga tarvidus ühe HP. tunnis väheneb ja võime tõuseb. Umbes 20% alkoholi juures on miinimum soojuse kulu ja maksimum võime. Siis algab kiire soojuse kulu tõus ja võime vähenemine.

Umbes 23% alkoholi juures on vahekorrad samasugused, kui puhta bensiini puhul. Suurema alkoholi % juures lähevad vahekorrad kahjuks halvemaks.

Kuidas on lugu konstant võime puhul?

Kui proovitagajärjed (mootori nominaalne võime 40 HP. juures) eelmisele sarnaseid diagrammile kanda, näeme, et:

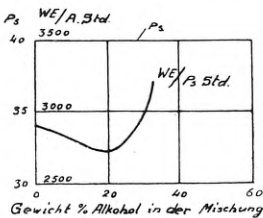
a. konst. võime 40 HP. juures soojuse tarvidus hobusejõu-tunni peale alkoholi % sisaldavuse suurenemisega langeb. (Joon. 3.)

b. MMiinumum on umbes 20% (kaaluliselt) alkoh. juures.

c. Seal algab järsk tõus.

d. Umbes 28% alkoh. juures on soojuse tarvidus sama suur, kui puhtal bensiinil.

e. Üle 28% alkoh. puhul on kulu alkoh. kahjuks ja tuntavalt.



Joon. 3.

Tähendatud andmed olenevad muidugi mootorist, kliimast, bensiini omadusest jne., kuid need ei kõigu palju.

Sellest selgub, et iga mootori ilma reguleerimata ja ilma teiste ümberkorraldusteta on võimalik töötama panna alkoh. + bens. seguga, tingimusel, et segus rohkem kui 25—30% alkoholi poleks. Selle juures võib ka osa bensiini bensooliga asetada, ilma, et resultaati kvalitatiivselt muutuks. Kvantitatiivselt saame muidugi teised tulemused.

Rootsi tulemused. 25% alkoh. + 75% bens. tarvitamisel.

1. Kartused madala temperatuuri mõjust osutuvad ilmaaegseteks.

2. Bensiini eelsoojendus oli küllaldane ka alkoholile.

3. Teatud ettevaatuse abinõud olid siiski tarvilikud segu tarvitamisel praktilises elus.

Bensiin sisaldab teatud hulga mustust. Segu sulatab piirituse tõttu need üles ja rikub filtreid ja düüsi. Tuleb filtrit puhastada esialgsel tarvitamisel. Selleks tuleb enne segu peale üleminekut paak ja kanalisatsioon puhta piiritusega pesta ja põhjalikult.

4. Tõusul (mäkke) mootor töötab paremini.

5. Bensiinile alkoh. juurelisamisega väheneb klopimine ja küteteaine saab enam mootori kompressioonile, mis bens. omast suurem, vastavamaks.

6. Mootori käik läheb pehmemaks ja kasu efekt suureneb. Sellest on seletatav, et segu tarvitajad kinnitavad, et bensiiniga võrreldes on segu tarvidus (liiter pro km) väiksem.

7. Mootori korrosioone pole leitud.

8. Pole olnud märgata:

a) ei küteteaine hulga suurenemist;

b) ei korrosioone;

c) ei kulumisi;

d) ei äädikahappe tekkimist;

e) ei võime vähenemist;

f) ei külma mõju (tegelikult töö);

g) ei suuremat õlikulu;

h) ei ülekuumendamisi ega läbipõlemisi (klapid, küünlad);

i) ei laki rikkumist.

(Järgneb)

Vigala kihelkonna Vabadusesõjas langenute mälestussamba-kirikutorni komitee kuulutab välja

### VIGALA KIRIKUTORNI IDEE-KAVANDITE VÕISTLUSE.

Võistlusest võivad osavõtta kõik Eesti Vabariigi kodanikud. Tööde sisseandmise tähtpäev on 2. märts 1931. Parema töö eest auhind Kr. 200.—

Võistluse alused saadavad Eesti Arhitektide Ühingu sekretäriilt arhitekt E. Lohk'ilt, Linna Ehituseosakond, Nunne 2, Tallinn.

16.—30 maini 1931. a. korraldatakse Kõlis Põhja-maade sadamate, laevanduse ja läiklemise näitus. Näituse ülesandeks on eestkätt Läänemere Sadamate osa esile tõukamine ilmamajanduse suhtes. Vastavalt sellele on näituse kava väga laialdane. Ülesandmisi näitusele võetakse vastu kuni 1. märtsini s. a.

Teedeministeeriumis kinnitati: 1905. a. sündmuste mälestusmonumendi projekt, koostaja kujur R. Raudsepp. Mälestusehis kavatsetakse püstitada Tallinnas, Turuplatsile, loodepool „Estonia“ teatert. Supelusasutise projekt Nõmmele, koostaja Robert Natus, arh.

E. A. Ü.; Tallinna konservatoorium ümbertöötatud, tublisti vähendatud ning täideviimisele määratud projekt Lasteaiale, koostaja Anton Soans, arh. E. A. Ü.; Riidaja rahvamaja ümberehitusprojekt, arh. E. Jacoby kavandi järgi koostanud dipl.-ins. Jonas Kinnunen.

## Kroonika.

16. jaanuaril s. a. peeti E. I. Ü. erakorraline koosolek. Koosolek otsustas jätkata „Tehnika Ajakirja“ väljaandmist endistel alustel. Toimetuse ümbervalimine lükati edasi kuni korralise aastapeakoosolekuni. Seni jätkab tegevust vana toimetus.

X aastapäeva küsimuses otsustati piirduda ainult ühe teadusliku referaadi pidamisega; aastapäeva kuulude kattede otsustati määrata sisse nõuda ühingu liigetelt 2 krooni.

Liikmemaksu mittemaksmise tõttu väljalangenud liigetele otsustati kustutada enne 1930. a. liikmemaksu võlad. „Kik in die Köck“ küsimus võeti teatavaks; niipalju on selgunud, et „Kik in die Köck“ kasutamine „Inseneride koduna“ ühingu ülejõu käib.

E. I. Ü. kõnekoosolekul 6. veebr. s. a. kuulati ära A. Vellner'i referaat teemil: „Eesti elektrifitseerimise kava“, mis kokkuseatud Eesti rahvusliku jõukomitee poolt. Otsustati ära oodata Majandusministeeriumis koostatava elektrifitseerimise kava tulemusi ja siis koos viimasega arutlusele võtta.

## Bibliograafia.

### SOOJUSTEHNKA.

- Praetorius E. Betriebsverbesserungen in Gaswerken durch Ruthspeicher.*  
Gas u. Wasserfach, 1930, Nr. 47, S 1118/20 (5 Abb.).
- Renfordt A. Entnahme-Dampfturbine.*  
Wärme, 1930, Nr. 44/45, S 828/34 (11 Abb.).
- West P. Utilization of waste heat.*  
Heating, Piping and Air Conditioning, Chicago, 1930, Nr. 11., P 947/56 (8 Fig.).
- Moll F. Künstliche Holzrocknung.*  
Berlin 1930, Julius Springer. 101 S., 35 Abb. Pr. RM. 8.
- Gercke M. Vergleich der Wirtschaftlichkeit von Spitzenkraftwerken mit Wärme- und Wasserkraftmaschinen.*  
Wärme, 1930, Nr. 44/45, S 847/50 (2 Abb.).

*Raiss W. Entwicklung und Wärmeausnutzung des Gasbackofens.*

Arch. f. Wärmewirtschaft, 1930, Nr. 12, S 381/86 (5 Abb.).

### EHITUSTEHNKA.

- Niebuhr. Beitrag zur Berechnung verankerter Bohlwände.*  
Bauing., 1930. Nr. 45, S 771/73 (7 Abb.).
- Buchwald M. Statik im Erdbau.*  
Bauing., 1930, Nr. 47, S 811/15 (15 Abb.).
- Grossjohann. Die Trass-strasse.*  
Verkehrstechnik, 1930, Nr. 46, S 175/77, Nr. 48, S 186/89 (9 Abb.).
- Lüer H. Bericht über die Tagung des Ausschlusses „Teerstrassen“ am 13.—14. Mai, 1930. in München.*  
Berlin 1930, 103 S. Pr. RM. 3.60.
- Svendsen G. Die Theorie der Betonstrassendecke.*  
Teknisk Ukeblad, Oslo, 1930, Nr. 43, S 491/95 (5 Abb.).
- Goynne A. Le pont en béton armé Albert Louppe sur l'Elorn.*  
Génie Civil, 1930, Nr. 14, P 317/34 (38 Fig.).
- Covell V. R. Winter construction of concrete bridges on Ohio river boulevard.*  
Eng. News. Rec, 1930, Nr. 13 P. 482/85 (4 Fig.).

## Õiendusi.

Riigi Põlevkivitööstuse Juhatus on toimetusele saatnud järgmise õienduse:

„Tehnika Ajakirjas“ nr. 11, l. a. on dr. J. Hüsse poolt avaldatud pealkirja all „Eesti põlevkiviõlide hüdreerimine ja desulfureerimine“ rida andmeid, mille kohta autor seletab, et vastavad katsed „on korraldatud artikli autori poolt Tartu Ülikooli juures“.

Riigi Põlevkivitööstuse Juhatus teatab, et artiklis kõne all olevad katsed pole mitte dr. J. Hüsse korraldatud, vaid moodustavad ühe osa pikemate uurimuste seeriast, mis Riigi Põlevkivitööstuse poolt ja tema kulul toimetatud Kohtlas ning Tartu ülikooli õlikivide uurimise laboratooriumis.

Dr. J. Hüsse oli ühe katseterea läbiviimiseks kommandeeritud Tartu ülikooli laboratooriumi, kus olemas aparaadid mida Kohtlas ei ole.

Dr. J. Hüsse on Riigi Põlevkivitööstuse teenistusest lahkudes tööstuse päralt olevaid andmeid kaasa võtnud ja neid omal nimel ilma Riigi Põlevkivitööstusest luba küsimata ja luba saamata avaldanud.“

## Kaastöölitele.

„Tehnika Ajakirjale“ avaldamiseks saadetud käsikirjad 1) olgu puhtalt ümberkirjutatud lehe ühele küljele, 2) olgu hoolikalt keeleliselt läbivaadatud, toetudes „Eesti Õigekeelsuse sõnaraamatule“, 3) käsikirjad olgu täiesti trükivalmis, 4) kursiviga trükitavad read olgu allakriipsutatud ühe täisjoonega, rasvaselt trükitavad — kahe täisjoonega, õrendatud read — katkendlise joonega, 5) käsikirja tiitel olgu varustatud saksakeelse tõlkega.

Jooksva kuu numbriga käsikirjad palutakse võimalikult 10-maks kuupäevaks toimetusele üle anda.

Tellimise hind: 1 aastas — Kr. 5.00, ½ aastas — Kr. 2.50. Välismaale 50% kallim. Üksik number 45 senti. Kuulutuse hinnad: 1 lehekülj 40 kr., ½ lhk. 20 kr., ¼ lhk. 10 krooni. Kaantel 50% kallim.

Vastutav toimetaja A. KINK. Kaastoimetaja A. VELLNER, Rahukohtu 1., tlf. 428-23, krt. teedem. 60.  
VÄLJAANDJA EESTI INSENERIDE ÜHING.