

TEHNIKA AJAKIRI

INSENERIKOJA, EESTI INSENERIDE ÜHINGU JA EESTI KEEMIKUTE SELTSI HÄÄLEKANDJA

Ilmub üks kord kuus

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

Nr. 6

Juuni 1938

17. aastakäik

SISU: A. Puksov: Ülevaade Kehra sulfaattselluloosivabriku ehituse käigust. — L. Jürgenson: Kergtellisest. — A. Toss: Ehitustehnikas asfaldi kasutamise võimalusi. — K. Böläu: Eeskujulike vallamajade ehituskavandite võistlus. — Tehnika teateid. — Kroonika.

INHALT: A. Puksov: Ausbau der Sulfatzellstoffabrik in Kehra. — L. Jürgenson: Luftziegel. — A. Toss: Anwendungsmöglichkeiten von Asphalt in der Bautechnik. — K. Böläu: Wettbewerb von Entwürfen vorbildlicher Kommunalverwaltungshäuser. — Technische Nachrichten. — Chronik.

Ülevaade Kehra sulfaattselluloosivabriku ehituse käigust.

Dr. A. Puksov, IK.

(Referaat 11. 6. 38 EIÜ väljasõidu puhul Kehra.)

Viimaste aastate jooksul on meie riiklikus elus erilist tähelepanu leidnud loodusvarade ratsionaalne kasutamine. Et selleks eeldusi luua, on kõigepealt hoolitsetud loodusvarade lähema tundmaõppimise eest. On ellu kutsutud Loodusvarade Instituut. On asutatud Tehnikaülikool, mis peab ette valmistama tarviliku kaadri inimesi loodusvarade ekspluateerimiseks.

Meie tähtsaimate loodusvarade hulka tuleb lugeda meie metsi. 1. 6. 34 kiitis Vabariigi Valitsus heaks Põllutöoministeeriumi põhilauseid metsapidamise ja temast olenevate tööstuste elustamiseks ja arendamiseks. Samuti leidis heakskiitu sulfaatvabriku asutamine, et otstarbekamalt ja tulusamalt kasutada kodumaa peenikest männi-tarbepuitu ja neid männi ja kuuse sortimente, mis seni kuulusid turustamisele küttepuiduna, tegelikult aga on kõlblikud sulfaattselluloosi valmistamiseks.

Meie metsadest on lehtpuu-enamusega 200.000 ha kasutamishormiga 2392 ha, ning okaspuu-enamusega 455.000 ha kasutamishormiga 3885 ha.

Okaspuumetsadest on V boniteedi männimetsi 55000 ha ja I-IV boniteedi 215000 ha. Kokku 270.000 ha raielangiga 2164 ha.

Kuusemetsi on 185.000 ha raielangiga 1721 ha.

Sellest selgub, et okaspuuraialast on kuuseraielanke 44,3%; ülejäänud 55,7% on männilangid.

Kuigi meil kuuske on vähem kui mändi ning kuuse peentarbepuit leiab ratsionaalset kasutamist sulfiitselluloosi- ning puitmassivabrikus ainult siis, kui ta oma omadusilt on laitmatu, oli seni tööstuslikku ümbertöötamist leidnud vaid see liik puitu. Selleks, et metsade kasutamist ratsionaalsemaks ja mitmekülgsemaks teha, oli vaja vabrikut, kus männitarbepuitu ja ka männi-, kuuse- ja haavaküttepuitu, samuti saeveskeis järelejäävaid lauaservi oleks võimalik töötella tselluloosiks.

R. Statistika Keskbüroo andis nov. 1934 ülevaate mitmesugusel kujul väljaveetud metsamaterjalide hindadest. Siit nähtub, et 1 tm. puitmassist saab eksportlaekumist:

tselluloosi kujul	kr. 24.66
puitmassi kujul	„ 23.13
kastilaudade kujul	„ 15.75
saetise kujul	„ 15.40

Soome oludes („Mercantile“ nr. 1, pg. 4, 1937) on võimalik maksta okaspuuidust järgmist hinda pro 1 rm:

a) kuusepuuidust:	
propsidena ekspordimisel . Smk.	80.—
puitmassiks jahvatamisel . „	122.—
sulfiitselluloosiks keetmisel „	108.—
paberiks valmistamisel . „	90.—
b) männipuuidust:	
propsidena ekspordimisel . Smk.	70.—
ümbertöötamisel sulfaattselluloosiks „	112.—

Põllutöoministeerium koostas esialgse kulude-tulude eelarve 20.000 t aastatoodanguga sulfaattselluloosivabrikule ning esitas selle 28. 2. 35 Vabariigi Valitsusele.

Tehniliste andmete saamiseks Põllutöoministeerium pöördus 1934. a. lõpul Soome masinaehitusevabriku „Karhula O/Y“ poole. Karhula oma pakumises 1. 2. 35. a. lubas täieliku seadistu (ka torud, mootorid, pumbad) ühes 1500-kW-se elektrijoujaamaga, montaažiga, abitöölistega Ekr. 2,92 milj. eest. Vabrik vajas ühe katuse all olevat hoonet 52.000 m³ ning 85 m kõrget korstnat.

Jaanuaris 1936 valmistati Majandusministeeriumis kaks paralleelkava vabriku ehitamiseks 20.000 ja 30.000 t aastatoodanguga.

2. 7. 36 Vabariigi Valitsus otsustas Majandus- ning Põllutöoministrite ettekandel ehitada 30.000-tonnise sulfaatvabriku. Tehase hoonete püstitami-

seks määrati rahvamajanduse elustamise fondist 1 milj. krooni ehit. püstitamiseks Rahandusosakonna kaudu ning otustati omandada asutatava tööstuse (4 milj. põhikapitali) aktsiatest vähemalt 95%.

Karhula pakkumine 15. 6. 36 oli peale pikemaid läbirääkimisi redutseeritud spetsiaalseseadu eest Ekr. 2.18 milj. peale. Kuid Soome ekspordi ins. Kalaja soovitusel täiendati sisseseadu ajakohasemate seadiste ja masinatega, sest ei peetud otstarbekaks muretseda masinaid, mis ei ole täiesti ajakohased. On ju see tööstus alaks, kus just viimaste aastate jooksul pidevalt on tehtud ratsionaliseerivaid ümberkorraldusi.

Tellimine spetsiaalmasinadele anti lõplikult Karhula O/Y'le 8. 10. 36 hinnaga kr. 2.68 milj.

Selle summa eest saame:

lehvikkuivati,

Rosenbladt'i jahutusseadme happekindlast terasest,

Dorr'i kaustitseerija,

lisaks üheksanda diffusööri.

See sissesead võimaldab produktsiooni 35.000 t aastas; pealegi on masinad ja ehitused sääraselt paigutatud, et hiljem saab tarviduse korral ettevõtet laiendada.

Seda võimalust pidi reserveerima, sest meie metsad peaksid rohkemat toormaterjali võimaldama.

Sulfaatvabriku reservideks meie metsadest võivad olla iga aasta:

A. Peakasutuse alalt:	
IV sorti männitarbepuitu	46.380 tm
okasküttepuitu	147.000 „
haavaküttepuitu	120.000 „
B. Vahekasutuse alalt:	
II kl. peenikest männitarbepuitu	22.000 tm
III „ „ „	30.000 „
C. Surnud ja vigastatud puitu (10 aasta keskmine)	
	400.000 „
D. Saevabrikute lauaserivad.	

Kokku aastas 765.380 tm

Sellest reservist ei peaks võimatu olema eraldada sulfaatvabrikule 172.000 tm (22,4%) ehk 245.000 rm. sulfaadipuitu.

Üksikasjalisemalt vabriku varustuseks peab tulema:

1. Riigimetsadest:	
I peenike tarbemänd (alla 15 cm) lõppkasutusest	30.000 tm
I-a peenike tarbemänd eelkasutusest	14.500 „
II peenike tarbekuusk (alla 10 cm) lõppkasutusest	28.500 „
II-a peenike tarbekuusk (alla 10 cm) eelkasutusest	10.500 „
III küttepuidust eraldatav osa kuuski ja mändi	38.800 „
IV haava lõppkasutusest	30.300 „
IV-a haava eelkasutusest	3.000 „
	<hr/>
	155.600 tm

2. Erametsadest:

Kõik rühmad kokku 13.400 tm

Kokku 169.000 tm

ehk 242.000 rm.

Põllutöoministerium kava koostamisel oli arvamisel, et erametsad annavad kõigest 10.000 t sulfaadipuitu. Tegelikult aga on 2 aasta jooksul tulnud erametsadest ca. 90.000 rm. sulfaadipuitu. Seega reserveid suhtes ei peaks kahtlust olema. Siin ei olegi veel arvestatud saeveskitest saadavaid võimalikke reserve. Ja lõpuks — sulfaadipuidu import. Seda praktiseerivad Soome, Norra ja Rootsi.

Augustis 1936 andis Karhula kogu vabriku mehaanilise sisseseadu hinnaks 4,2 milj. krooni. Kuna spetsiaalmasinad maksusid selles komplektis 2.18 milj. krooni, siis jäi ülejäänud sisseseadu peale (aurukatlad, turbogeneraatorid, elektrimootorid, käigukastid ühes installatsiooniga, transportseadistu, pumbad, ventilaatorid, armatuurid, torustikud, transmioonid, rihamad, lödvikud, mõõteaparaadid, müüritised, soojusisolatsioonid, puittööd, kraanad, sissesead laboratooriumile ja remonttöökojale) kr. 2.02 milj. Mainitud esemeid saadi hakata muretsema vaid peale Karhulaga sõlmitud lepingut, kus kindlaks määrati spetsiaalseseadu spetsifikatsioon. Eelloendatud abisisseseadu esemete tellimist toimetati pidevalt kuni 1937. a. sügiseni.

Vahepeal olid hinnad märksa tõusnud. Samuti tööliste palgad. Vabrikud olid tööga nii üle koormatud, et oli raskusi tellimiste andmisega. Lühemate tärimite väljakauplemisel tuli maksta kõrgemat hinda.

Metalltoodete hinnatõus oli ca 25%. Kui 1936. a. abisisseseadu hinnati kõigest 2.02 milj. kr., siis tuli nüüd selle eest maksta märksa rohkem.

Vabrikule oleks piisanud 4500-kW-sest elektrijõujaamast. Ülgaste, Tapa, Lehtse ja muu ümbruse tarvete jaoks ehitati elektriseadistu 1000 kW võrra suurem. Samuti suurendati katlamaja.

Kõrvalproduktide (männiõli, tärpentin) tootmiseks oli vaja aparatuuri. See telliti ja makseti kr. 120.000.—. Olgu tähendatud, et toodetava männiõli väärtus aastas on üksi kr. 135.000.—. Pealeselle veel tärpentinõli. Saksast ostetud aparaatuur läks kallimaks osalt ka saksa marga tõusu mõjul.

Kodumaistelt tellimistelt tuli ka enam maksta, kui vastavad esemed mujalt oleksid maksunud. Kodumaiste tellimiste enamkulu oli umbes kr. 50.000.—.

Montaaž viibis osalt Soome metallitööstuse streigi pärast, osalt torustikuhankija hilinemise pärast, mis ka tõstis montaaži kulu.

Kokku võttes peab märkima, et Karhula esialgselt kalkulatsioonist kogu sissesead on kallimaks läinud veidi üle 30%, olles 4,2 milj. kr. asemel 5,65 milj. krooni. Nagu eelpoolsest on näha, on vahe tekkinud paljudest asjaoludest, nagu modernsema seadme saamine, jõujaama suurendamine, üldine hinnatõus toormaterjalide ja palkade alal, kodumaistest tellimistest olenenud enamku-

lud, kõrvalsaaduste töötlemise-aparatuuri muretsemine, tellimiste lühiajaliselt täitmisest tingitud kulud, montaaži pikalevenimine ja paljudest muudest asjaoludest.

Sisseseadu kohta olgu veel mainitud, et vabrikus on:

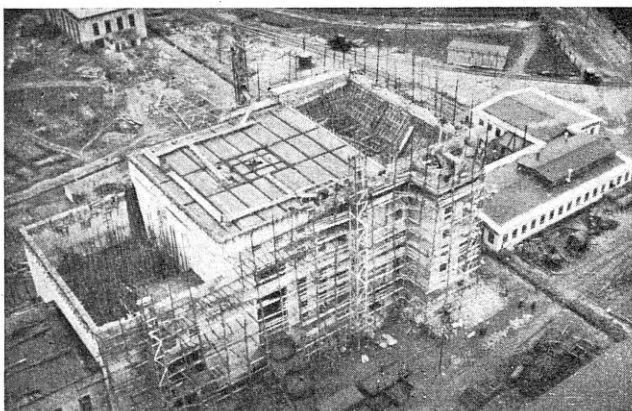
elektrimootoreid	201 tk.,
pumpasid	76 tk.,
torusid	ca 18 km,
kaableid: madalpinge-	8100 m,
kõrgpinge-	1340 „
valgustus-	7000 „

vabriku sisseseaduks on saanud Kehra jaama 5028 t (brutto).

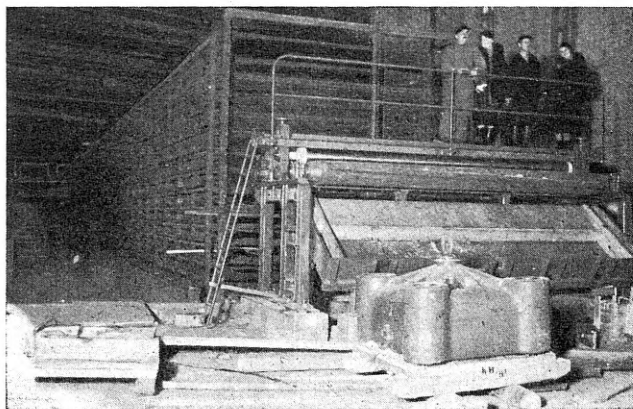
Ehitus. Vabriku ehitusperioodil loomulikult töö raskus lasub peamiselt ehitusinseneril. Kavade ja projektide otstarbekalt koostamine, materjalide muretsemine, tööde ratsionaalne ja kiire korrastamine, need on tavalised ülesanded ja mured. Harilikel oludes meil leidub ikka inimesi, kes nendes ülesannetes on vilunud ja end ajakõrgusel olevana näidanud. Kehra vabriku ehitamisel aga oli meie ehitajail eriliste raskustega tegemist, sest projekteerijatest keegi ei olnud tuttav sellise vabrikuga. Ei ole midagi imestada, kui kavad ja projektid, mis koostati kuni 1937. a., kuulusid pärast suuresti muutmisele. Soomes on ikka nii, et ehitusel oleva vabriku juhtkonda kuulub üks spetsialist vabriku tootmisalalt. Meie esimestel projektijatel oli vabriku ala täiesti võõras, ei olnud ka kellegagi konsulteerida. Olid kasutada vaid Karhula esialgsed ebatäielikud plaanid. Neis tingimustes ei saagi nõuda projekte, mis ei kuuluks muutmisele.

Soomest saanud eriteadlase kaasabil võidi läinud aasta aprilli II poolel siiski juba suurema tempoga tööde juurde asuda. See tempo oleks võinud veelgi suurem olla, kui mitte alalised muudatused, küll Karhula poolt, küll üksikute erimasinat hankijailt. Sest ei olnud täielist tehnilist projekti kasutada. See kujunes ehituste läbiviimise ajal.

Karhula oli üles andnud vabrikuhoonete kubatuuri 59.000 m³ (20.000 t jaoks). See ilmselt ei vasta tegelikkusele. Jaanuaris 1936 kalkuleeris



Joon. 1. Vaade Kehra sulfaattselluloosivabriku peahoone ehitusele.



Joon. 2. Kuivatusmasin.

Tööstusosakond nõuetava kubatuuri 134.554 m³ peale (30.000 t jaoks). Ka see kava ei olnud täielik ülaltoodud põhjuseil. Siin puudusid ladudehoo- ned, (tselluloosile, glaubersoolale, varustisele).

Tegelikult on üldkubatuur (vt. kaanepilt ja joon. 1) välja kujunenud järgmiseks:

I. Tehasehooned:

Pumbamaja	m ³ 1661
Soodaosakond	„ 21685
Katlamaja	„ 20412
Joujaam	„ 6783
Lehelise-osakond	„ 6722
Vaiguosakond	„ 8630
Aurutusosakond	„ 6417
Remonttöökoda	„ 3913
Hakkeosakond	„ 4328
Keeduosakond	„ 11240
Pesuosakond	„ 15692
Sorteerimisosakond	„ 7780
Kuivatusosakond (joon. 2)	„ 15519
Tselluloosiladu	„ 10038
Glaubersoolaladu	„ 1095
Varustusladu	„ 1000
Viadukt VII/IV	„ 225
Viadukt VII/XII	„ 300

Kokku m³ 143440

Selleks on kulunud (ühes korstnaga):

Raudkive	m ³ 2000
Paekive	„ 20000
Telliskive	tk. 1 milj.
Šamottkive (korstna vooder)	„ 30000
Kruusa	m ³ 10000
Liiva	„ 10000
Tsementi	kg 4000000
Lupja	„ 500000
Rauda 1) armatuuriks	„ 750000
2) profiilrauda + rihvplekki	„ 350000

II. Asula.

4 töölismaja, millest igaüks sisaldab 8 perekon- nakorterit (tuba ja köök) à 37 m² põrandapinna- ga ja 2 korterit — tuba pliidiga. Kõigil korteritel on veevõrk ja oma klosett (joon. 3).

Nooremate meistrite maja 8 korteriga.

Vanemate meistrite maja 4 korteriga, à 75 m² põrandapinnaga.

Saun läbilaskega 300 inimest päevas.

Kontor koos laboratooriumiga.

Üldse on elumajade ja kõrvalhoonete kubatuur 18210 m³.

Hoonete kogukubatuur on 161650 m³.

III. Muu ehitus.

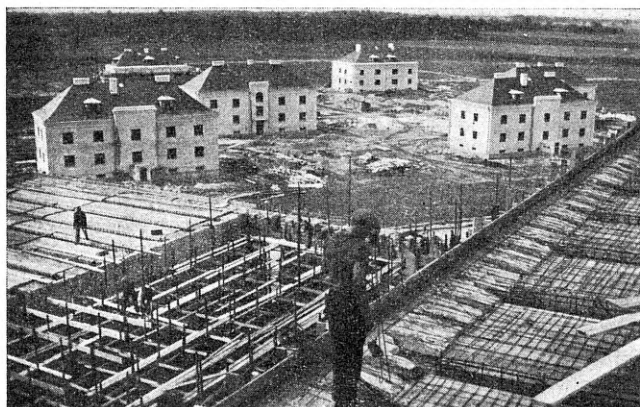
Peale hoonete tuli ehitada:

pais, settetiigid, veevärk, kanalisatsioon, raudteed¹⁾, sõidu- ja kõnniteed, piiriaiad, välisvalgustus ja teostada maa-ala planeerimine.

Ehitused maksuvad:

I. Tehasehooned	Kr. 1.605.000.—
II. Asula	„ 435.000.—
III. Muu ehitus	„ 453.000.—

Kokku Kr. 2.493.000.—



Joon. 3. Vaade töölisasulale.

Tehasehoonete m³ väljaehitus on tegelikult maksunud kr. 11.20. 1935. a. R. Majandusnõukogus võeti aluseks kr. 6.— Kohtla vabriku eeskujul. 1936. aastal Tööstusosakond kalkuleeris kr. 6.70 m³.

See maksus on tõusnud järgmistel asjaoludel:

1) Ajavahemikus jaan. 1936 kuni augustini 1937 (mis ajal muretseti enamik materjale) on ehitusmaterjalid tõusnud hinnas järgmiselt:

Paekivi 20%.

Telliskivi 15%.

Metsamaterjalid 66,6%.

Raud 46,4%.

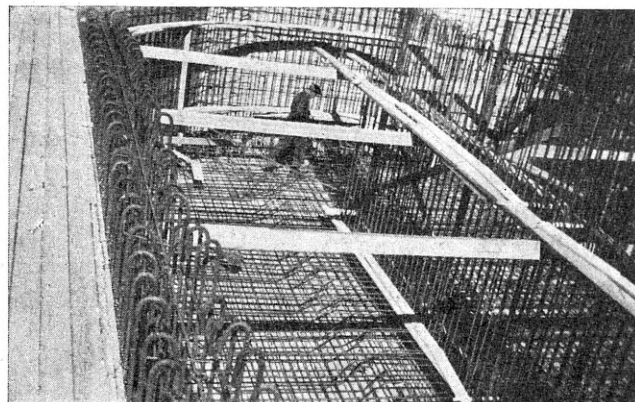
Tööliste palgad 30%.

2) Paekivi (20.000 m³) tuli Tallinnast vedada, mis nõudis kulusid kr. 2.50/m³. Kohtlas seda kulu ei olnud.

3) Vabrikus on palju raudbetoonkonstruktsioone [kandepostid, laed-katused (näit. 82×14 m²), masinatealused, paagid, vannid, kanalid mit-

¹⁾ Puiduga ja muu toormaterjaliga tuleb aastas sisse 14.000 vagunikoormat. Tselluloosi äravedu moodustab aastas 2000 vagunikoormat. Tuha äravedu moodustab 2000 vagunikoormat.

1936. a. novembrist alates on vabrikule saabunud 7129 vagunikoormat, neist 1826 vagunit propsega.



Joon. 4. Tselluloosipaagi armeerimine.

mesugusteks otstarveteks, siilod jne.]. Raudbetooni on vabrikus ca 5000 m³, hinnaga kr. 90 m³ (joon. 4 ja 5).

4) Raudbetoonkatused-laed on kaetud soojusisolatsiooni mõttes impregneeritud papiga, korgiga, gudrooniga, erilise papiga ning pealt asfalditud.

5) Projektimisel ning ehitusel on hoolt kantud ka hoonete välimuse eest.

Võrdlus mujal viimasel ajal ehitatud sulfaatvabrikute ehituskuludega.

Teadaolevaist vabrikuist kõige soodsamini ehitatud vabrikuiks on Soomes Kaukopää. See ehitati madalkonjunktuuri ajal 1934÷1935. a. Üks väljaehitatud aastaproduktiooni tonn läks siin maksuma

kr. 15.400.000:80.000 = **kr. 193/t.**, kusjuures mindi üle eelarve 26,62%.

Östrand¹⁾ vabriku (Rootsis) laiendus üksi läks maksuma aastaproduktiooni tonnilt

kr. 32.200.000:135.000 = **kr. 238/t.**

Seda vabrikut õnnistati 4. 12. 36.

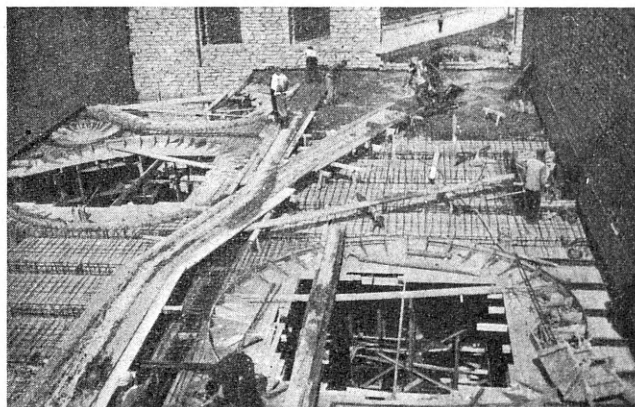
Oulu O/Y sulfaatvabrik, mis ehitati 1936÷37. a., läks maksuma ilma elamuteta:

kr. 20.300.000:80.000 = **kr. 254/t.**

Saksas käesoleval aastal valminud naatron-tselluloosivabrik Küstrin²⁾ aastatoodanguga

¹⁾ Der Papierfabrikant 1937 pg. 45, heft 4.

²⁾ Frankfurter Zeitung 3. 5. 38. N 222—223, pg. 7.



Joon. 5. Kaustitseerimisosakond ehitamisel.

20.000 t maksus Ekr. 7,4 milj., seega 1 t kohta:
 $\text{kr. } 7.400.000 : 20.000 = \text{kr. } 370/\text{t}.$

Soome eksperdi, ins. Kalaja andmeil investeeritakse tavaliselt Ameerikas 1 aastatoodangu tonni peale \$ 80 ÷ 100, mis E. kroonides on **296 ÷ 368** pro t.

Kehras investeeriti täiesti modernsesse sulfaat-tehasesse:

$\text{kr. } 8.300.000 : 35.000 = \text{kr. } 237/\text{t}.$

Viimase 4 aasta jooksul on kogu maailmas jõudsasti juurde ehitatud sulfaatselluloosivabrikuid. Soome sulfaatselluloosi tootmine oli 1934. a. alles 270.000 t, käesoleval ajal on ta juba 600.000 t. USA lõunariigis ehitati vabrikuid kiirelt kasvava lõunamaa männi kasutamiseks koguproduktiooniga 700.000 t aastas.

Paistab, et sulfaatselluloosi alal on tegemist üleinvesteerimisega. Mõne aasta jooksul aga peaks saabuma tasakaal kasvava tarbimisega.

Tselluloosi hinnad läksid 1937. a. jooksul üles väga paljudel asjaoludel. Mõjus kõrgkonjunktuur, mis kogu aeg sundis paberivabrikuid tegema suuremaid etteoste. Nõudmisega tõusis hind. Nüüd aga likvideeritakse ladusid; poliitiline õhkond on ebastabiilne, mõjutades hindu suruvalt. Need mõjud on peegeldunud tselluloosi hindadel. Näiteks sulfiitselluloosi hind oli 1936. a. alul £ 7.— pro t ja 1937. a. suvekuudel £ 16.10, 1938. a. mais aga £ 9.

See ei ole aga mitte esmakordne hindade lõtvumine. Tselluloosi alal on ikka olnud tegemist hindade kõikumistega. Pikemat aega võivad vabrikute tellimused puududa ning hinnad olla madalad. Siis aga üle öö olukord muutub, hind paraneb ning ladud realiseeritakse paari nädalaga.

Käesolevale vaikselle olukorrale tselluloositöötuse alal on palju kaasa aidanud 1937. a. sõjameeleolu kogu maailmas, kus varustuti suurte tagavaradega.

Üldiselt tuleb aga mainida, et tselluloosi järele nõudmine järjest kasvab. On ju 37 aastaga paberi tarvitus inimese peale kasvanud rohkem kui kolmekordseks³⁾.

1900. a. tarvitati inimese kohta 6 n paberit.

1937. a. aga juba 20 n paberit.

Peale paberiproduktiooni kasvab alaliselt tselluloosi tarvitus kunstsiiditööstuses ja muude kunstesemete tööstuses.

Kauba pakkimine tugevpaberisse levineb alata. Nii tsementi pakitakse nüüd paberikottidesse. Sama saatus on tabamas suhkrut.

Metsade tagavarad aga kahanevad järjest. Soomes raiutakse kuuske 14 milj. m³. Ratsionaalne kuuse majandamine aga lubaks raiuda vaid 11 milj. m³.

Sulfiitselluloosi alal on öieti maksimumproduktioon käes. Tselluloosi tarvitamise suurenemist peab katma produktioon männipuidust sulfaat- ehk naatronmenetlusel.

A. PUKSOW: AUSBAU DER SULFATZELLSTOFF-FABRIK IN KEHRA.

Die Fabrik ist vorgesehen für die Produktion 35.000 tn. Zellstoff (90%). Die Bauten wurden errichtet im Jahre 1937-38 in einem Gesamtwert 2.65 Millionen E. Kr. Spezielle Aparatur ist aufgestellt durch die Firma „Karlhula O/Y“. Die maschinellen Einrichtungen mit einer Kraftzentrale von 5500 KW kosten 5.65 Millionen E. Kr.

³⁾ Uusi Suomi 1937, Nr. 193.

Kergtellisest.

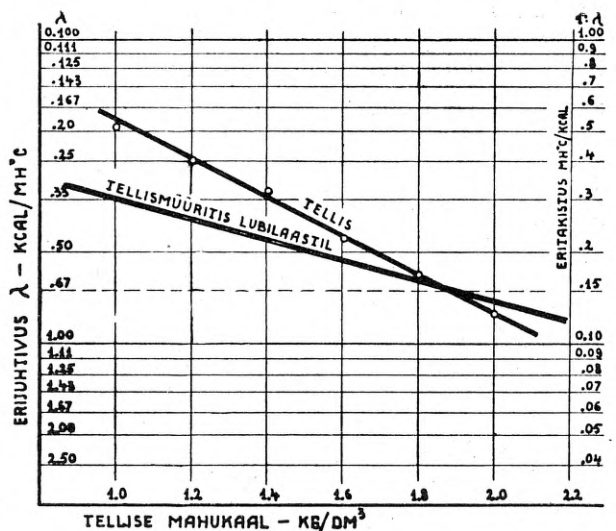
Leo Jürgenson.

TTÜ Ehitusõpetuse Laboratooriumi juhataja.

Tellise soojapidavuse tõstmisest. Tellise kõikide heade omaduste kõrval — need on niivõrd hästi tuntud, et mõtet pole neid siinkohal veelkord loetleda — on ta suuremaid varjukülgi suur külmajuhtivus. Ümmarguselt võetuna on erijuhtivus tavalisel tellisel kümme korda suurem kui mändpuidul. Olgugi et tavaline kaks kivipaks tellisein on kolm korda paksem puitseinast, raiskab ta kaks korda rohkem küttesooja. Parimaid teid selle pahe vähendamiseks on õhuvahede arvu ja üldkoguse suurendamine tellises. Õhk on parimaid soojavoolu takistajaid, ja mida rohkem on meil tellises õhuga täidetud peeneid urbeid, s. o. mida väiksem on kivi mahukaal, seda paremini takistab ta soojavoolu.

Kui võrd tublisti parandab mahukaalu vähendamine tellise soojapidavust, näitab joon. 1 toodud poollogaritmiline diagramm. Pealegi mahukaalu vähendamine on tulus veel selle poolest, et ta märksa kergendab kivi valmistamist, vedu ja käsitsemist, alandab kivi maksust ja kuni teatud piirini tõstab kivi tugevust.

Mahukaalu vähendamise viise. Mahukaalu vähendamiseks tuleks suurendada kivi leiduvaid tü-



Joon. 1. Telliskivi ja tellismüüritise soojajuhtivus olenevalt kivi mahukaalust.

hemeid kas urvete suurendamisega või kivisse jäetavate ühemete, aukude või mulkudega ¹⁾). Heaks urvete mahu suurendamise viisiks on vee lisamine savile. Vee aurudes jäävad järele urbed, mis täituvad õhuga. Tavalises tellises on urbed 20 kuni 35 mahuprotsenti ja selle tõttu ongi tellise mahukaal 1,8 kuni 2,0, kuigi ta erikaal on 2,7 ümber. Vee abil urvete suurendamine üle hariliku tellise eelmainitud piiride on raske, kuna see muudaks plonni liiga pehmeks ja nõrgaks käsitlemisel. Vee asemel tuleb selletõttu abiks võtta mingi urbse aine puru või mingi põleva aine puru, mis põletamishjus ära põleb, jättes kivi urbseks. Selleks võiksime kasutada diatomiiti või turba-, kiviõli- või saepuru.

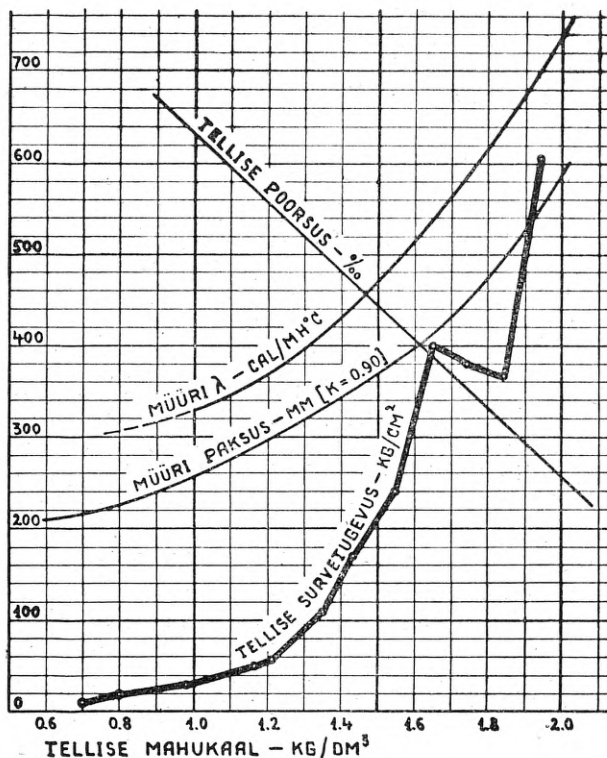
Eriti soodus on viimasena mainitu, kuna see on paljudes kohtades kergesti kättesaadav. Saepuru ongi seepärast peamisi lahjendamisaineid, mida kasutavad Rootsi ehitajad. Meie ülemerenaabrid on juba ammu hakanud selleks otstarbeks kasutama saepuru ja on selle asja mitte ainult teaduslikult põhjalikult läbi uurinud, vaid ka tegelikult läbi proovinud. Kuna Rootsi ilmastik on meile liigidane, on meil kerge kasutada sealsete ehitusmeeste kogemusi.

Saepuru lisandamise asemel võime tellise mahukaalu vähendada veel aukudega või mulkudega. Viimane viis on eriti kerge rakendada, kuna see vaid väikest lisaseadet nõuab tavalises kivipressis.

Miks tõstab tellise mahukaalu vähendamine müüri tugevust? Teatavasti variseb tellismüür survega ülekoormamisel tellise tõmbetugevuse — mitte survetugevuse — ületamise tagajärjel. Ülekoormamisel varisevad kõige esmalt tellisevahelised laastikihid ²⁾). Olles viidud plastilisse olekusse, kaldub laast kivide vahelt välja voolama ja asetab tellised tõmbpingete alla. Müüri survetugevuse määrab seega töö korralikkuse kõrval laasti headus ja tellise tõmbtugevus. Sellega arvestades panevadki Ameerika, Inglise ja Rootsi insenerid tellise teimimisel ³⁾ pearõhu paindeteimale, s. o. tellise tõmbtugevusele, kuna ju tellis paindeteimas variseb tõmbpingete all. Ka on ehitajaile hästi teada, et traatvõrgu asetamine rõhkvuukidesse märksa tõstab müüritise kandevõimet — võte, mis tuleb sageli kasutamisele saledail sammastel lasuvates võlvikandades. See on samuti tõenduseks, et surutud tellissamba tugevuse määrajaks on kivikihtide vastupidu tõmbele.

Tellise tõmbtugevus on suuresti sellest, kui võrd tellis on nõrgestatud seesmistest pragudest. Praod aga omakorda on sellest, kui võrd ühtlaselt toimus plonni kuivatamine, põletamine ja jahutamine. Massiivne plonn saab kuivada ainult välispinnalt ning kuivamispingeid, temperatuurpingeid ja nendest järelduvaid pragusid ja nõrgestusi on siin märksa raskem vältida kui saepurukivis või mulklükus kivis. Viimastes on niiskuse eraldumine ja kuumuse juurdepääs ühtlasem ning üksikutel kihtidel on enam vabadust paisumiseks ja kahanemiseks, ilma et nad sealjuures pin-

gutaksid naaberkihte. Seega urbed ja mulgud, soodustades tellise ühtlast kuivamist, põletamist ja jahutamist, aitavad kaasa tugevama seesmise struktuuri saamiseks. Paremast seesmisest struktuurist järgnev kivi tugevnemine teeb kuni teatud piirini tasa urvetest ja mulkudes põhjustatud ristlõikepinna vähenemise. Selle järelduseks on, et mahukaalu vähenemisega tellise surutugevus alul tõuseb — kuni teatud piirini muidugi.



Joon. 2. Tellise survetugevus olenevalt mahukaalust prof. Kreügeri uurimuste järgi Stokholmi Tehnikaülikoolist.

Rootsi ehitusmeeste uurimuste järgi on selliseks mahukaalu piiriks 1,60, s. o. alles siis, kui tellise mahukaal väheneb alla 1,60, hakkab langema müüri kandetugevus. Üle selle mahukaalu piiri on müüri tugevus suurem (või võrdne), kui müüri kivide mahukaaluga 1,8 kuni 2,0.

Kergema kivi paremusi. Väljudes tugevusest võime seega tellise mahukaalu alla viia 1,6-le, ilma et müür kannataks. See tähendab aga tellise kergemist keskmiselt 16% võrra; sama võrra väheneb ka toorsavi hulk ja küttematerjali kulu tellise kuivatamiseks ja põletamiseks. Kõigest sellest järeldub küllaltki suur hõlbustus ja kokkuhoid, ja on täiesti mõttetu praegu veel jätkata raske tellise valmistamist tavaliseks müüritööks. Rootsi ehitusmaterjalide turult on ta ammu juba kadunud; on jäänud vaid krohvimata väliskihtideks määratud klinkrid ja rindekivid mahukaaluga 2,0 ÷ 2,2 ja urbsed müüritellised mahukaaluga 1,6 kuni 1,0.

Kergtellise suurimaks paremuseks võrdlemisi tavalisega on eelmise parem soojapidavus, nagu seda näeme joon. 1 ja 2. Alljärgnevas tabelis on püütud umbkaudselt hinnata sellest järgnevat küttesäästu. Tabelis on võetud võrdlemise aluseks kaks kivipaks massiivsein, et teravamalt esile tuua

¹⁾ Augul on ikka põhi, mulgul vaid seinad.

²⁾ Laast, i = mörtel, segu.

³⁾ Teimima = katsuma, s. prüfen.

	Kakskivipaks välissein (joon. 3 A)				Puitsein (joon. 3 B)
	2.0	1.8	1.6	1.2	
Tellise mahukaal kg/dm ³	2.0	1.8	1.6	1.2	
Tellise sooja-erijuhtivus kcal/mh°C	0.85	0.62	0.43	0.25	
Müüri sooja-erijuhtivus kcal/mh°C	0.75	0.62	0.50	0.34	
Välisseina soojajuhtivus kcal/mh°C	k=1.07	k=0.92	k=0.77	k=0.55	k=0.55
Toasooja kadu aastas ¹⁾ kcal/m ²	113500	97500	81700	58400	58100
Küteteaine kadu aastas ²⁾ kcal/m ²	233000	195000	163400	116800	116000
Halgude kulu aastas m ³ /m ²	0.173	0.145	0.121	0.086	0.086
Halgude maksus aastas ³⁾ kr./m ²	1.38	1.16	0.97	0.69	0.69
Halgude maksus aastas %/0	118%	100%	84%	60%	60%
Halgude sääst aastas kr./m ²	-0.22	0.00	+0.19	0.47	0.47

¹⁾ Toaõhu temperatuur = +18°C; talve kraadtundide arv = 106 000 h°C.

²⁾ Ahju kasutegur on võetud = 0.50.

³⁾ Küttehalgude ruumimeetri maksuseks on võetud kr. 8.00.

kerge mahukaaluga tellise paremusi. Õhuvahedega seinus on peamisteks soojavoolu takistajateks õhukihid ja selle tõttu on kivi eritakistus seal väiksema tähtsusega.

Puudustest tuleks ehk mainida urbse tellise nõrgemat vastupanu külmaile märjas olekus. Selle tõttu ei tohiks teda tarvitada krohvita seina väliskihis. Mulklik tellis on aga sellest puudusest vaba. Kivimaterjal on seal parema põletusega kui tavalises tellises ning tühemete läbimõõt on niivõrd suur, et nad vett kapillaarselt ei ima ega juhi. Selletõttu püsivad tühemed alati täidetuna õhuga, mis on parimaid niiskuse ja külma eemalehoidjaid. Parema põletamise võimaldamiseks ongi müüride rindekihtideks määratud klinkertellised tavaliselt varustatud seesmiste mulkudega.

Mulkliku tellise häid külgi on veel see, et väikese veeimavuse tõttu jääb müüri ehitamisel sinna vähem vett võrreldes tavalise tellisega, kus veehulk on kuni 10% müüri kaalust, s. o. 90 liitrit kakskivipaksu müüri ruutmeetri kohta. Selle niiskuse väljakuivatamine nõuab aega ja on tülikamaid nähtusi kiviseinus.

Tellis mahukaaluga 1,6. Kergeimaks viisiks selle valmistamisel on lisandada toorsavile 15÷20% saepuru olenevalt savist. Kohtades aga, kus puudub saepuru, võiks tellis teha mulklik. Teoreetiliselt vajaksime selleks 40÷60 mulku, kui nende läbimõõduks võtta 12 mm. Kui soovitakse olla etevaatlik, võiks esialgu, kuni selguvad kivide tugevusteimade tulemused, piirduda näiteks poolega mainitud arvust. Selliste telliste vormimine nõuab vaid väikest lisaseadet tavalist tellist vormivas savipressis, ja selle saab tubli savimeister kerge vaevaga ise ära teha. Tühemete üldmahtu võiks siis tõsta järkjärgult plonni vormimise, kuivatamise ja põletamise kogemuste ja põletatud kivi tugevuse mõõtmiste tulemuste kohaselt.

Meie uued tellisetehased on juba alanud mulklilike telliste valmistamisega ja nende tugevusomadused selguvad kohe, kui on toimunud vastavad mõõtmised. Saepurutelliseid valmistavad juba aastaid Sangaste ja mõned teised tehased.

Rootsi ehitajad koormavad tellist mahukaaluga 1,6 sama lubatava survega kui tellist mahukaaluga 1,8÷2,0.

Kärgtellis. Veelgi soojapidavama ja kergema, kuigi nõrgema kivi saame, kui veelgi suurendame saepuru hulka või tühemete hulka tellises. Rootsi ehituspraktikas on saepurutellis mahukaaluga 1,2 kujunenud kärgtellise standardiks. Sellise mahukaalu saamiseks tuleb savile lisandada umbes 33 kuni 40% saepuru või jätta samaprotsendilise ristlõikepinnaga hulk tühemeid. Oma suure mulkude arvuga meenutab sellane mulklik kivi mesilase kärke. Kuna avased kärgtellises on küllalt peened, võivad mulgud kivi külgedes jääda otstest sulgumata, ilma et karta oleks nende täitumist müürialaastiga selle tavalise konsistentsi puhul. Nii on kärgtellise käsitlemine täiesti samane kui tavalisegi tellise puhul. Sageli vaid tehakse kivi suurem: samal kaalul võib ta ju olla poolteise tellise paksune.

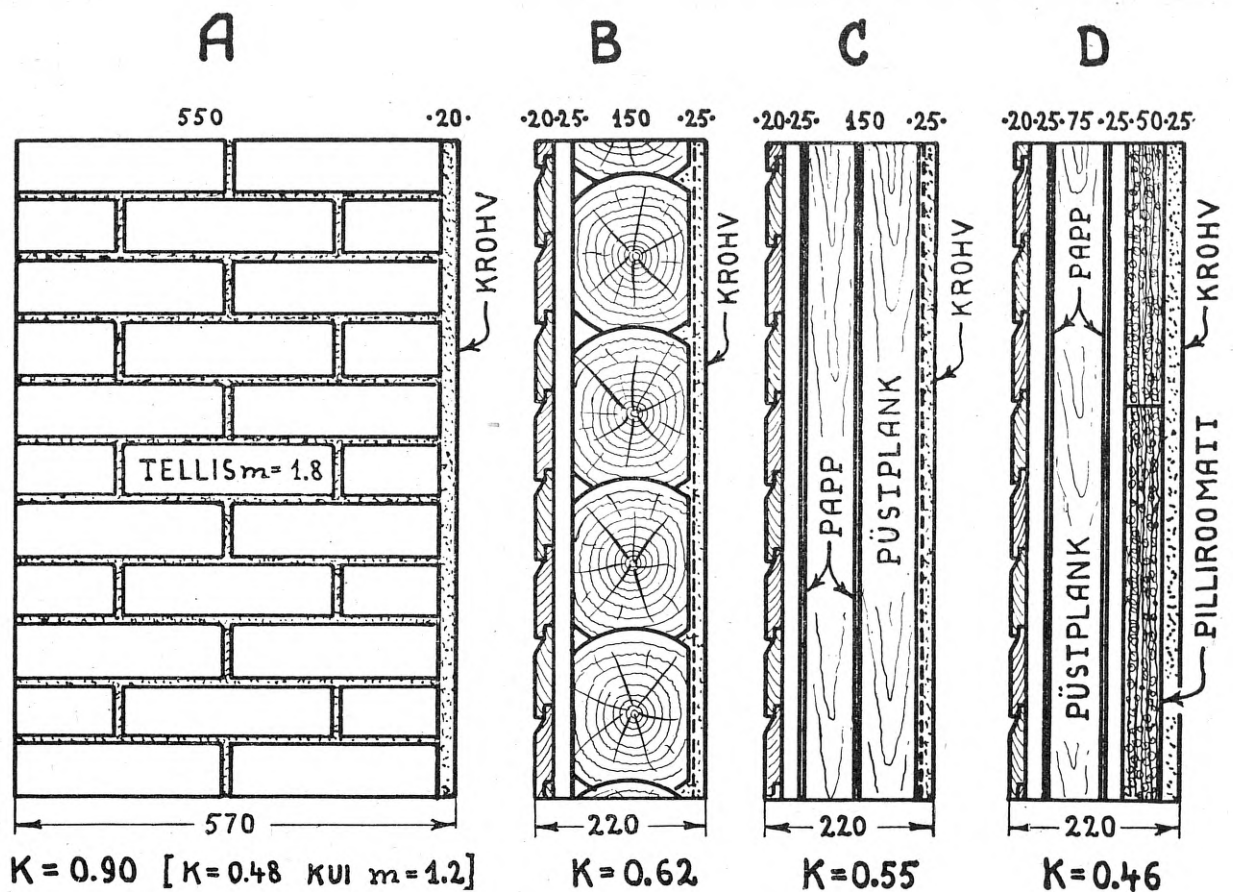
Tellisesse jäetud suurte tühemete tõttu langeb urbtellise ja kärgtellise tugevus tunduvalt alla tavalise tellise tugevuse, ühes sellega langeb ka kärgtellisest laotud müüri kandevõime. Rootsi normide kohaselt on mahukaaluga 1,2 urbtellise nõutav surutugevus vähemalt 45 kg/cm² (teine sort 30 kg/cm²). Tegelikult on aga korralikult valmistatud kivi tugevus tublisti üle selle — 50 kuni 90 kg/cm², keskmiselt 75.

Stokholmi ehitusmääruste järgi võib tellisest mahukaaluga 1,2 lubilaastil laotud seinaga koormata survega kuni 3 kg/cm².

Mullu suvel Göteborgis tehtud uurimuste tulemusena — seal loomulikult suuruses (kolm meetrit kõrged) lubilaastil 1,2-mahukaalulisest urbtellisest laotud seinad osutasid varisemise piiril kandevõimet 24,5 kuni 27,1 kg/cm² — on nüüd kavatsusel lubatavate pingete tõstmise. Kuid juba praegugi lubatav pinget võimaldab 1,2-lisest urbtellisest ehitada kuni kolmekorruselisi elamu, kui välisseina paksus on üks kivi.

Veelgi kaugemale lähevad lubatavate kõrgustega ehitajad Lääne-Euroopas; nii näiteks lubavad Preisi ehitusmäärused kärgtellisest ühekivipaksuste välisseintega ehitada neljakorruselisi hooneid.

Kärgtellis tulekindlate ehitiste leviku soodustajana. Oleme viimasel ajal õhutamisega ja juurde maksudega püüdnud ehitamist juhtida enam tulekindluse suunas. Tellisest tõstab märksa hoone tulekindlust ja on selles mõttes eelistatavam pui-



Joon. 3. Massiivse tellisseina soojapidavuse võrdlus puitseintega.

dust. Kuid võrreldes puiduga on massiivsel raskest tellisest seinal küllaltki suuri varjukülgi, mis teevad sageli selle seina ebameeldivaks nii hoone ehitajale kui ka kasutajale. Oma suure paksusega raiskab selline müür liialt ruumi ja oma suure soojajuhtivusega pillab kütet, vajades aastas umbes poole krooni eest enam küttehalge välisseina ruutmeetri kohta kui tavaline puitsein.

Et teha tellisseinu meeldivamaks, tuleks püüda tõsta nende soojapidavust ja vähendada seina paksust. Kõike seda soodustab õige tuntavalt kergtelisega, aidates sealjuures ühtlasi ka vähendada seina maksust.

Teiseks kiviseina omaduste parandamise võimaluseks oleks muuta seina tariviisi kas õhuvahede arvu suurendamisega seina seesmuses või siis isolatsioonplaatide tarvitamisega. Meil on juba kõigjal saadaval suure soojapidavusega välismaa plaadid kui ka nõetele hästi vastavad omamaal valmistatud pillirooplaadid. Kuuldavasti on pillirooplaatide valmistajal kavatsusel ka õlgmattide valmistamine. Seda tuleks kõigiti tervitada; sel teel saaksime omamaisest saadusest odava ja otstarbeka ehitusvaiba, mis koos kergtelisega võimaldaks õhemaid ja soojapidavamaid seinu.

Seinte paksuse poolest on kivil raske võistelda puiduga. Küll aga võiksime kiviseina ehitada sellisena, et ta oma soojapidavuselt tuleb puitseinale vähemalt võrdseks. Selleks peaksime ta soojavooluteguri 0,9-lt alla viima 0,4 või vähimalt 0,5-le, s. o. peaksime takistust tõstma umbes 100%. Ainult siis saaks hoone kasutaja kiviseinast sama palju lugu pidada kui puitseinast. Raske tellise

tarvitamisel on selline suur takistuse tõstmine saavutatav ainult kahe õhuvahega, millest vähemalt üks peab olema täidetud kerge täidisega. Kergtelisega oleks ülesanne kergemini lahendatav, eriti veel kui võtta abiks pilliroogu, õlgi ja meriheinu. Ja kui muutub kivisein ise paremaks, siis võtab kergemini hoogu ka selle tarvitamine.

Kivisein ja puidu sääst. Rasketellis vajab põletamiseks võlvita põletamisahjus, nagu seda on enamik meie vanamoelisi ahje, umbes 0,003 ruumimeetrit halge (4000 kcal) kivi kohta, kui kütmine toimub puiduga. Moodsas telliseahjus on tarvitus muidugi väiksem; nii näiteks tarvitab meie moodne Aseri tellisetehas, kus kütmine toimub automaatselt töötavate toiteaparaatidega, kõigest 850 kcal kivi kohta, s. o. ligi viis korda vähem. Kui viiksime tellise mahukaalu alla 1,2 peale, siis langeks küttematerjali tarvitus moodsas ahjus umbkaudselt kolmandiku võrra. Vanamoelises ahjus oleks sääst protsendiliselt väiksem ja on raske teda paberil hinnata.

Kui nüüd seinte võrdluse aluseks võtame jälle kaks-kivipaksu massiivseina, mille ehitamiseks kulub 185 tellist, siis saaksime järgmised võrdlusarvud.

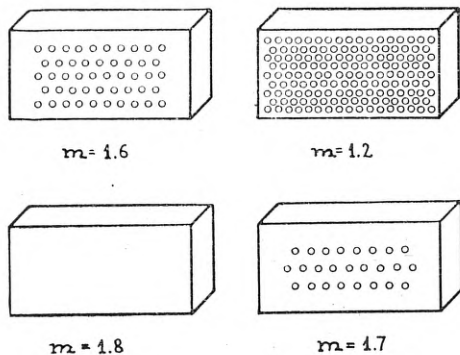
Massiivne rasketellisest seina ruutmeeter vajab põletamiseks pool (moodsas tehases kaheksandik) ruumimeetrit halge ja nõuab iga aasta seitsmendik kuni kuundik ruumimeetrit halge toaahjude kütteks. Urbtellis või kergtelis aga nõuab ühe kolmandiku võrra vähem põletamispõletist (moodsas ahjus) ja ligi poole vähem iga talvist küttepõletist.



Puidust püstplanksein (joon. 3 C) vajaks ehitamiseks 0,18 tihumeetrit ehituspuitu ja 0,086 kantmeetrit küttehalge aastas. Kui plankseinas seemise puitplangu asemele paneksime asst. A. Veski soovitus kohaselt ⁴⁾ pillirooplaadi (joon. 3 D), siis väheneks ehituspuidu tarvitus 0,11 tihumeetrile seina ruutmeetri kohta.

Võrreldes neid umbkaudseid arve näeme, et rasketellis massiivses tariviisis ei saa kuidagi võistelda kergtellisega. Võrdlus puitseinaga kriipsutab aga veelkord alla kiviseinte soojapidavuse tõstmise tungivat vajadust. Massiivne rasketellisest sein sööb juba kivide põletamiseks mitu korda enam puitu, kui planksein vajab ehitamiseks, ja lisaks sellele hävitab igal talvel kaks korda enam küttehalge seina ruutmeetri kohta.

Need arvud on tuletatud oletustel, et toaõhu temperatuur on mõlemal juhul võrdne (18° C). Viiletsama soojapidavuse tõttu oleks aga kiviseina seemise pinna temperatuur kolme kraadi võrra madalam (kui väljas on kümme kraadi külma) kui puitseinal. Selle tõttu on soojuskiirte kiirus seinalt tunduvalt väiksem ja kivisein tundub taasoli-jaile tublisti külmemana ja vähem mugavana.



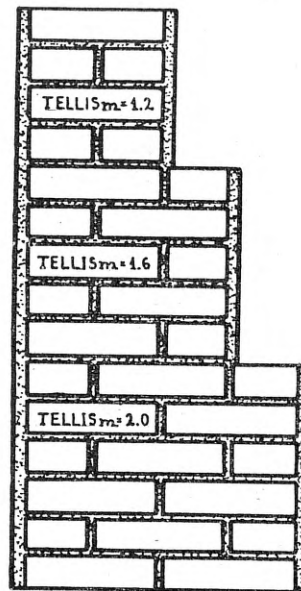
Joon. 4. Tellise mahukaalu vähendamine 12-mm-stetühemetega.

Puithoonele ekvivalentse olukorra saavutamiseks tuleks suurendada kiirgamist ahjult ja tõsta toaõhu temperatuuri, s. o. veelgi enam kulutada põletist. Kuid isegi suurema põletisekulu puhul on külm sein tervishoidlikult halvem, kuna ju kõrge toatemperatuur külma ilmaga on mittesoovitav, eriti veel külma sisepinnaga välisseinte juures, mis ahnelt neelavad inimkehast kiirguvaid infrapunaseid kiiri. Sellest järgneb organismi ühekülgne jahutamine, mis on seda kahjulikum, mida enam organism on lodevaks tehtud toaõhu kõrgest temperatuurist.

Nii näeme, et meie tavaline ruumiraiskav massiivne tellisesein oma muude varjukülgede kõrval on ühtlasi ka suuremaid puidu raiskajaid. Peaksime kiviseina õige tublisti paremaks tegema, enne kui temast kõnelelda tohiksime kui puidu säästjast.

Kergtellis ehitustehnika edenduse tegurina. Kergtellise häid külgi on veel asjaolu, et kerge mahukaal võimaldab suuremaid ehituskive. Suurem ehituskivi aga teeb ehituse odavamaks, kuna ladumistöö edeneb kiiremini, väheneb ka vuukide arv ja vajalik laasti hulk. Kui meie savimeistrid

⁴⁾ vt. Tehnika Kõigile nr. 3, 1938.



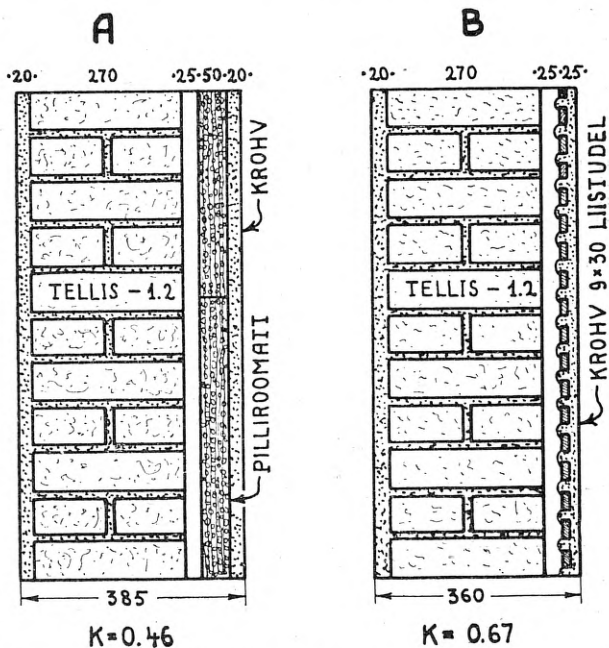
$K = 1.06$

Joon. 5. Ühekivisein urbtellisest mahukaaluga 1,2 on soojapidavuselt võrdne kaksikivipaksule müürile rasketellisest.

õpiivad valmistama kergtellist, siis on siit vaid üks samm edasi kergekaaluga vaheseina plaatideni, kandeseina õonesblokkideni, laekivideni, tuulutuslõõrideni jne.

Kuigi meil on juba turul urbsed kivid gaasbeetooni näol (siporex), oleksid urbsed tellisplaadid neile soovitavaks lisandiks ja võistlejaks. Oma väiksema hügroskoopsuse tõttu on urbne, eriti aga õones tellisplaat paljudes kohtades soodsamaid ehitusmaterjale.

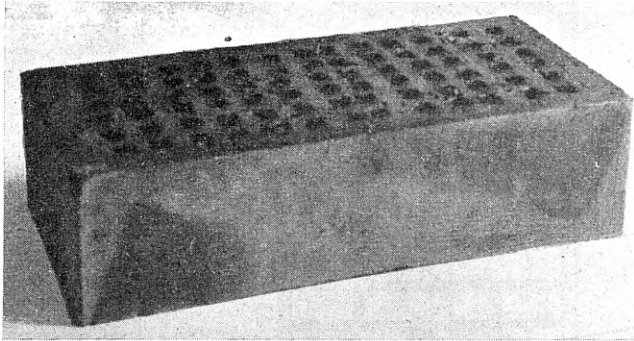
Viiks pikale siinkohal peatuda pikemalt seinatüüpide arenemisvõimaluste juures. Vaid näitena toome ühe seina Ameerika ehituspraktikast. Joon. 8, mis juba kord ilmus TA-as (nr. 1, 1935), on näidatud USA-st päritolev välisseina tariviis. Rindekihiks on siin tugeva põletusega rasketellis ja



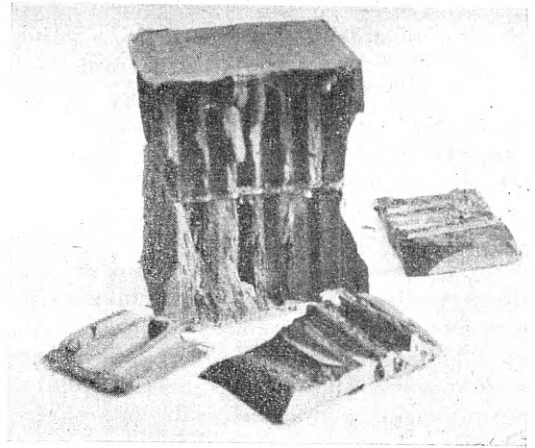
$K = 0.46$

$K = 0.67$

Joon. 6. Kui üksikivipaksule urbtellis-seinale joon. 6A näidatud viisil kinnitame 50-mm. pillirooplaadi, saame seina, mis soojapidavuselt on võrdne puitseinale.



Joon. 7. Seitsmekümne kuue 10×10 -mm. mulguga kargtellis Aseri uuest tellisetehasest.

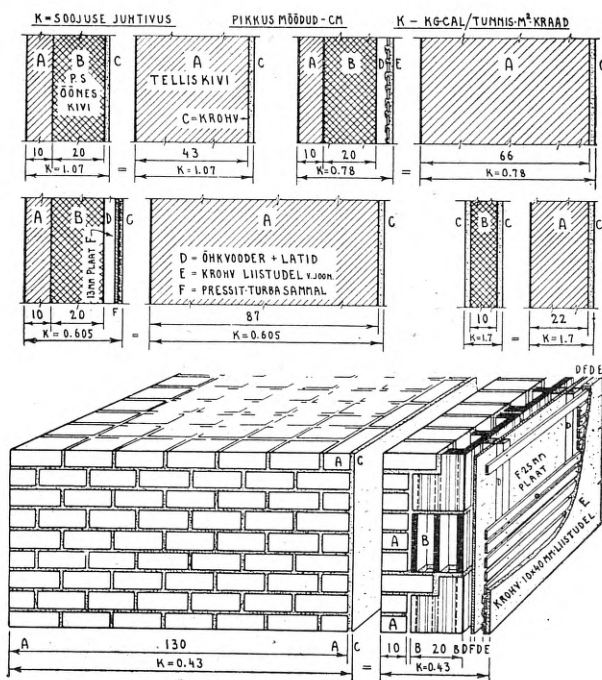


Sama kivi pärast suruteima. Pildistatud kivi mahukaal oli 1,55, surutugevus 332 kg/cm² (brutto pinnale).

seesmiseks vooderuseks põletatud savist õoneskivi ja meriheinust vaip. Seesmisteha õhuvahede saamiseks on sein sisekrohv asetatud erilistele liistudele viisil, nagu see on tavaline inglise kultuuri- ja viisil. See võimaldab kerge vaeva ja kulutusega tublisti tõsta sein külma- ja niiskuse-isolatsiooni. See viis väärteks meilgi tähelepanu; üksikuid katseid sellega on juba paari aasta eest tehtud Tartus.

Pildil kujutatud sein k on 0,43, s. o. ta on soojapidavuselt võrdne tublile puitseinale. Rasketellisest massiivseina puhul vajaksime võrdse k saamiseks 130-cm-list müüri.

Järeldusi. Massiivne rasketellisest mahukaaluga 1,8 kuni 2,0 kahekivisein tarvitab aastas 0,145 ÷ 0,173 ruumimeetrit (s. o. 1,16 ÷ 1,38 kr. eest) küttepuitu sein ruutmeetri kohta.



Joon. 8 (all). Näide väliseinast, Ameerika ehitusviisil.

Kui sama sein teha tellistest mahukaaluga 1,2, siis langeks küttepuidu tarvitus 0,086 ruumimeetritele (s. o. 0,69 kroonile) m² kohta aastas; sein oleks siis soojapidavuselt võrdne üheksatollisele puitseinale.

Massiivne rasketellisest välisein raiskab seega m² kohta 0,059 ÷ 0,087 kantmeetrit (s. o. 0,49 ÷ 0,69 kr. eest) enam küttehalge aastas kui puitsein.

Lisaks kaks korda suuremale igaaastasele põletise tarvitusele, vajab massiivne rasketellisest välisein isegi kivide põletamiseks niisamapalju kuni kolm korda enam puitu, kui vaja puitseina ehitamiseks.

Seinte tariviiside parandamise kõrval on telliseomaduste parandamine üks tähtsamaid tegureid, mis aitaks tõsta kiviseina võistlusvõimet puitseina ja seega looks soodsama eelduse tulekindlate ehituste levikule.

Peaksime Rootsi eeskujul viivitamata lõpetama 1,8- kuni 2,0-lise mahukaaluga tellise valmistamise ja tarvitamise tavaliseks müüritööks ja selle asemele võtma urbtellise või tühemetega tellise mahukaaluga 1,6 kuni 1,0.

Tellise valmistamiseks mahukaaluga 1,6 tehases, kus puudub saepuru, tuleks olevald savipressid ümber seada mulkliku tellise valmistamiseks. Kui mulkude läbimõõduks võtta 12 mm, võiks neid tellisesse jätta esialgu kaks- kuni kolmkümmend ja arvu järkjärgult tõsta niipalju kui seda lubab kohaliku toorsavi käsitlemise hõlpsus ja põletatud kivi tugevus.

Nõuetele vastavat müüritist tellistest mahukaaluga 1,6 tuleks lubada koormata sama survega kui rasketellistki.

Nõuetele vastavast tellisest mahukaaluga 1,2 lubilaastil laotud müüritist tuleks lubada koormata survega kuni 3 kg/cm².

L. JÜRGENSON: ON LIGHT WEIGHT BRICK.

The article is a discussion of the advantages of porous and hollow brick compared with the solid.

Ehitustehnikas asfaldi kasutamise võimalusi.

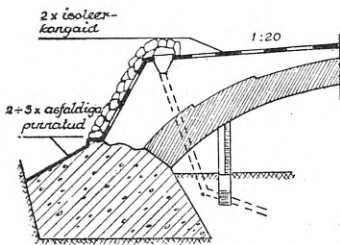
Ins. A. Toss, IK.

(Järg.)

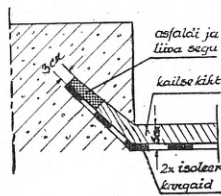
Sildade ja tunnelite isoleerimine.

Sildadele on suurima tähtsusega hea ja asjatundlik isolatsioon; kogu ehitus võib ju sattuda hädaohu ja sisse langeda, kui mõned tähtsamad konstruktsiooni osad puuduliku isolatsiooni tõttu kannatavad. Põhimõte, et „kõige parem on just küllalt hea“, on rohkem kui kusagil mujal maksev sildade isoleerimise kohta.

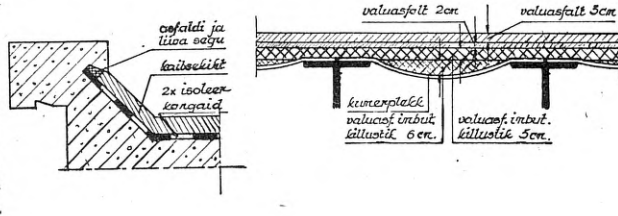
Sildade isoleerimisel tuleb teha vahet silla tugimüüride ning sammaste ja silla pealiskonstruktsiooni vahel. Kuna pealisosa isoleeritakse ainult ülavee, s. o. vihma- ja lumevee, mõju vastu, tuleb tugimüürid ja sambad kaitsta veel põhjavee — tihti väga agressiivse — vastu. Kõik osad, mis puutuvad kokku muldkehaga ning põhjaveega, kaitstakse vee agressiivse mõju vastu 2÷3-kordse katmisega asfaldiga kas kuumalt või lahustatult või asfalt-emulsioonina. Isäranis intensiivselt mõjuvate põhjavete puhul krunditakse osad enne 1÷2 korda külmasefaldiga ja kaetakse siis asfalt-pastaga. Tihti kaitstakse lamedamad pinnad kahekordse asfalteeritud džuudi või viltpapi pealekleepimisega. Suuremate konstruktsioonide puhul on igal juhul soovitatav vesi juhtida mitte tugimüüride taha, vaid juba enne koguda rennidesse ja juhtida kanalites silla alla.



Joon. 5. Isoleerimine ja vee ärajuhimine sildade tugimüürides.



Joon. 6. Isolatsiooni äärte ühendused.



Joon. 7. Raudsilla isoleerimine valuasfaldiga.

Isoleeritud pind tuleb kaitsta võimalike vigastuste vastu. Soovitatav on ka, et saaks vee kergesti ära juhtida pinna lähedalt. Selleks enne kaeviku täitmist tavaliselt laotakse ettevaatlikult käsitsi kaitsekiht kividest või tellisest isolatsiooni külge, mis võimaldab kiiret veeärajooksu ehitise pinnalt ja kaitseb isoleerkihti kaeviku täitmisel.

Sildade sõiduteeosa isoleerimisviis oleneb silla suuruselt, isoleeritava pinna kaldest ja sõidutee konstruktsiooni kõrgusest. Peab mainima, et suurimaks paheks sõiduteeosa isoleerimisel on tihti liiga väikesed kalded vee ärajooksuks. Lamedamatel kalletel kui 1:20 on juba isoleerkangaste ühenduskohad takistavateks külmudeks, mille taha jääb vesi seisma, talvel külmab ja võib tekitada defekte.

Isoleerimist teostatakse enamasti asfalteeritud isoleerkangastega kas džuuttriidest või viltpapist või tähtsamatel ehitustel koguni kombineeritult metallplekkidega. Isolatsioonikiht peab olema nii ehitatud, et ta oleks suuteline taluma kõik liikumised ja vibratsioonid, mis tekivad silla üksikutes osades kas liiklemisest tekkivate jõudude või muu-

de põhjuste tõttu. Isoleerkiht peab olema sitke ja elastne, et ta ei rebeneks tekkivatest deformatsioonidest, et ta suvel ei pehmuks, mis põhjustaks tilkumist, ja et ta talvel külmaga ei muutuks hapraks.

Väiksemate sildade puhul on eduga kasutatud valuasfaltigi 1,5÷2,0 cm paksustes kihtides. Alusbetoon krunditakse 1÷2-kordselt emulsiooniga või külmasefaldiga. Valuasfaldi kiht kaetakse enne kaitsekihi ehitamist pehme kuuma asfaldiga (1,5÷2,5 kg/m²).

Suurt tähelepanu tuleb pöörata sellele, et isoleerkiht korralikult ühendataks äärtega. Ühendus peab olema niisugune, et ta äärte pealt lahti ei murduks, peab olema tõstetud nii kõrgele, et vesi ei saaks tungida isolatsioonikihi alla ja seda rikuda.

Samuti tuleb isolatsiooniga hoolikalt ühendada igasugused veeärajooksu-torud, juhtmete läbikäigukohad jne.

Raudsildadel kaitstakse roostetamise ärahoidmiseks silla välimised raudosad, millele juurdepääs on võimalik, värviga. Sõiduteeosa aga tuleb kasutada teisi isoleerimisviise. Lahtised raudosad võib katta pärast seda, kui nad on hästi puhastatud ja kuivatatud, õhukese aga tiheda asfaldikihiga, mis

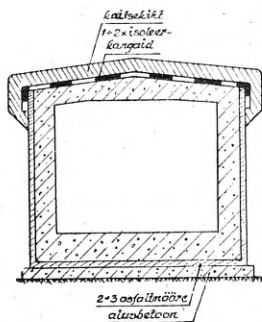
kaetakse 1,0÷1,5 cm paksuse valuasfaldikihiga. Siis täidetakse kumerspleki põhjad ca 6 cm paksuselt killustikuga 25÷50 mm, immutatakse pärast kinnitampimist pehme valuasfaldiseguga (ca 30÷35 kg/m²) ja tambitakse uuesti kinni. Valuasfaldi sideainesisaldus olgu 20÷22%.

Samal viisil kaetakse kogu pind veel ca 5 cm paksuse valuasfaldiga immutatud killustikukihiga. Talade kohal peab see kiht olema vähemalt 10 mm paks.

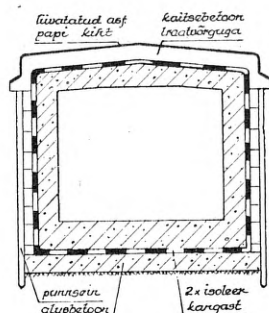
Lõpuks ehitatakse kahes kihis (2÷3 cm) valuasfaldist sõiduteekate tavaliste eeskirjade järgi.

Valuasfaldist immutussegu koosneb võib olla:

- I. 70% 12%-list mastiksist,
10% asfaldi 18° C,
7% jämedat liiva või kruusa,
13% liiva 0,09÷2,0 mm.
100%, milles asfaldisisaldus = 18,4%.
- II. 70% 12%-list mastiksist,
13% asfaldi 18° C,
17% liiva 0,09÷2,0.
100%, milles asfaldisisaldus = 21,4%.



Joon. 8. Isoleerimine normaaloludes.



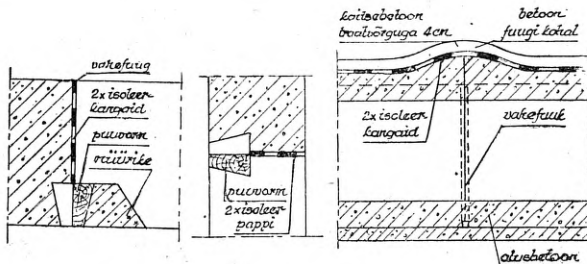
Joon. 8a. Isoleerimine põhjavees.

Aga ka siin on võimalike deformatsioonide tõttu soovitatav kleepida valuasfaldi alla veel üks või kaks kihti isoleerkangaid.

Suuremaid raskusi tekitab igasuguste pikemate läbikäikude ja võlvide (Durchlässe) isoleerimine, eriti läbiulatuvate paisumisvuukide vahel.

Kui ehitus ei ulatu pinnaveeni ja teda ümbritsev muldkeha ei sisalda betoonile kahjulikke aineid, siis on aluse, külgseinte ja lae isoleerimiseks 2-3 kordne määrimine kuuma või külma asfaldiga või asfalt-emulsiooniga küllalt vastupidav. On lae kalle liiga madal, vähem kui 1:20, on soovitatav lagi isoleerida ühe- või kahekordse isoleerkangaga.

Ehitused, mis ulatuvad põhjavee sisse või mida ümbritseb betoonile kahjulikke aineid sisaldav muldkeha, tuleb isoleerida terves ulatuses isoleerkangastega. Ehitus rajatakse punnseinte vahele.

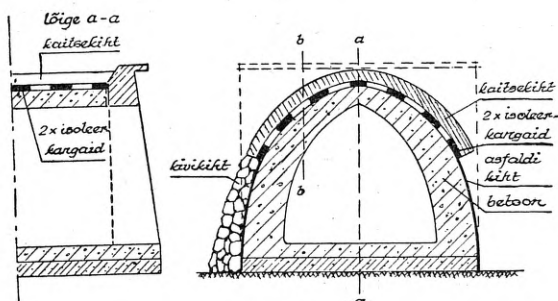


Joon. 9. Vahevuugi tihendus põranda sees.

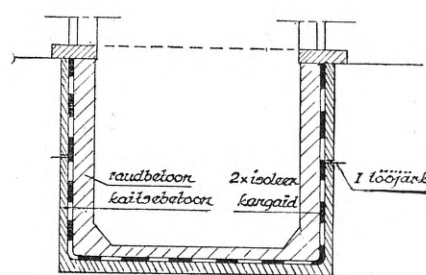
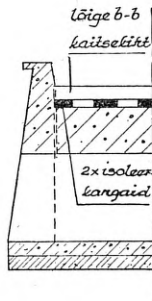
Joon. 10. Vuugi tihendus seinas.

Joon. 11. Pikilõige ehitise vuugi kohalt.

Läbiulatuvad vuugid ehitatakse iga 10-12 m tagant. Vuukide ühendus peab olema korralik ja asjatundlik. Ehitus tehakse üksikutes osades vuugist vuugini ja isoleeritakse. Mõnikord alatakse ka korraga mõlemaist otsist. Vuukide kohta asetatakse raketamisel puidust vormid poole vuugiruumi suuruselt. Pärast betoneerimist kõrvaldatakse



Joon. 15. Võlvidel isoleerimine.

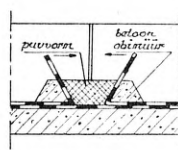


Joon. 16. Maaaluse raudbetoonruumi ehitamine ja isoleerimine.

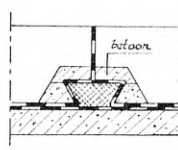
puitevorm ja määratakse betoon asfaldiga või asfaltkitiga. Teise poole valmistamisel valatakse vuuk kiirelt täis asfaltseguuga. Et asfaltsegu välja ei jookseks, kleebitakse vuugi ette 2 kihti isoleerpappi. Isoleerimisel asfaltkangastega kleebitakse asfaltkangad ka vuugi sisse ja valatakse siis täis kuuma asfaldi seguga.

Isoleerimisel isoleerkangastega on ehitusviis veidi teissugune, mida näitavad järgmised joonised 12, 13 ja 14:

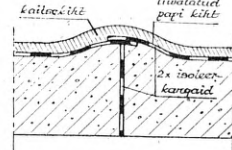
Suurte raskustega on seotud püstseinteliste ehitiste isoleerimine, kuna isoleerkangad suvel kuu-



Joon. 12. Põrandavuuk enne kinnipanemist.



Joon. 13. Põrandavuuk pärast sulgemist.



Joon. 14. Laevuugi isoleerimine.

made ilmadega kergesti libisevad oma raskuse mõjul kohalt. On otstarbekohane otsamüüride tagapinnad pärast kruntimist katta 2 korda asfaldiga või asfalt-kitiga. See isoleerimine on küllaldane, kuna vesi ei jää peatuma pinnale. Võlvi pind isoleeritakse väiksematel ehitistel samal viisil. Tähtsamatel ehitistel kaetakse võlvi pealmine osa 1-2-kordselt asfaltisoleerkangastega. Tavaliselt isoleeritakse risti võlvi ja ei ole karta, et sarnane isoleerkangas libiseks. Võlvi alumine osa isoleeritakse lihtsalt 2-3-kordse pindamisega. Isolatsiooni kaitseks ja vee kiireks ärajuhtimiseks tuleb isoleerkihi vastu laduda kivikiht või kaitsta see eriliste kiitsiliste kividega (Rillenplatten).

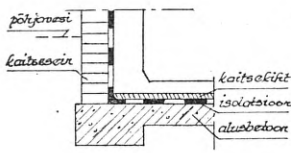
Maaaluste ruumide isoleerimine, nagu pumbamajad, gaasikaitsevarjendid, keldrid jne.

Isoleerimisviiside kokkuvõtmine ühe šablooniga alla ei ole võimalik ehitiste erineva otstarbe, asukoha jne. tõttu. Igal juhul tuleb leida uus lahendusviis, mis vastaks antud olukorrale, otstarbele ja kasutada olevatele materjalidele.

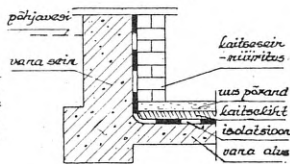
Katsun mõne praktilise näitega anda näpunäiteid mõnesuguste võimaluste üle.

Pumbamaja isoleerimine: joonis 16.

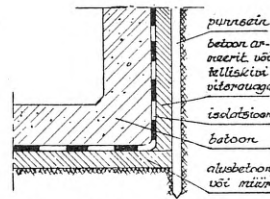
Betoneerimis- ja isoleerimistööd tehakse põhjavee alandatud olles, kuivas kaevikus. Peale kaeviku valmistamist betoneeritakse põhja ja külgede kaitsekiht umbes seinte poole kõrguseni. Pärast



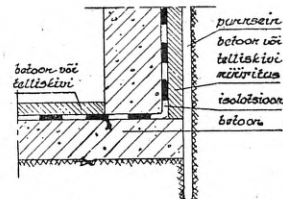
Joon. 17. Isoleerimine uue ehitise puhul.



Joon. 18. Isoleerimine olemasoleva ehitise puhul.



a) Pikaajaline veehoid.



b) Lühiajaline veehoid.

Joon. 19. Maaaluste ruumide isoleerimine punnseinte vahel.

kivinemist kleebitakse sellele kaitsekihile kuuma asfaldiga džuuuridest isoleerkiht, mis ulatub külgedel üle esialgse kaitsekihi kõrguse. Isolatsioon kaitstakse õhukese betoon-kaitsekihiga. Siis asetatakse kohale sisemise raudbetooni raudarmatuur ja betoneeritakse pumbamajad pörand ja seinad.

Kui raudbetoon on kivinenud, kleebitakse isoleerkiht väljaspoolt raudbetoon-seina ülemisele osale ja ühendatakse esimeses tööjärgus ülestoodud isoleerkihiga.

Seintest läbiminevate torude jaoks betoneeritakse seinasse manteltorud, millesse asetatakse pärast pumbatorud. Vahed mantel- ja pumbatorude vahel valatakse täis kuuma elastse asfaltseguga.

Väheसे mullaniiskuse ja hästi ärajuhtivate mulakihtide puhul aitab, kui müür krohvatakse väljaspoolt tihedalt ja määratakse 2-3 korda asfaldiga või asfalt-emulsiooniga.

(Järgneb.)

Eeskujulike vallamajade ehituskavandite võistlus.

Arhitekt K. Bölau, EAÜ.

Eesti Maaomavalitsuste Liit korraldas k. a. alul vallamajade ehituskavandite võistluse, kahe vallamajatüübi kohta eraldi: tüüp A kubatuuriga ~ 3800 m³ vallale rahvaarvuga 5000 ümber ja tüüp B kubatuuriga 2900 m³ 3000-ndelisele vallale. Vallamajad tuli projektida avarale krundile, mis läänepoolt piirneb I kl. maanteega. Vallamajaja oli ette nähtud kolm peamist ruumiderühma, nimelt: 1) igapäevase töö ruumid, nagu kantselei üksikute kabinetidega, ooteruum, arhiiv jms., 2) volikogusaal seltskondlike organisatsioonide tubadega ja 3) 5-6 (sic!) korterit ametnikele. Peale selle tulid ette näha arestikambrid käskjala korteri piirkonnas tema poolt soodsalt järelevalvet võimaldavalt.

B tüübi projekt pidi olema A tüübi programliga veidi vähendatud maastaabis ruumide suuruse, kuid mitte arvu poolest. Võistlusprogramm tundus seekord läbikaalutult koostatuna ja kubatuuri ülemmäärad ei seadnud ülepäästamatuid tõkkeid. Tähtajaks esitati 28 tööd (nendest 21 käsitlesid A tüüpi ja ainult 7 olid pühendatud B tüübi lahendamisele).

Zürri koosseis oli: esimees arhitekt kolonel-leitnant J. Ostrat, tema asetäitja P. Männik, sekretär arhitekt A. Volberg, liikmed E. Aamisepp, arhitekt J. Linnakivi ja A. Loorits. Zürri viiepäevase töö järele anti auhinnad välja järgmiselt:

A. tüüp. I auhind projektile „Õhtu“, arhitektid J. Pikkov ja A. Jürvetson: „... välisarhitektuurilt ehituskavand väljendab tüüpilise vallamaja iseloomu... ruumijaotus ja välisarhitektuur on omavahel iseloomulikult kooskõlastatud... projekt on hästi tabatud vallamaja ametiruumide erinõuded“ (joon. 1).

II auhind projektile „Mai 38“, arh. E. Kesa: „... vestibüüli ja peatrepi ruumid on lahendatud avaralt... ehituskavandis on läbi viidud tüüpilise vallamaja iseloom ja ruumijaotuse iseloom on ta-

bavalt rõhutatud välisarhitektuuris.“ Puudumiteks loeb protokoll muu seas tulekindlate või kapitaalsete puudumist arhiiviruumil (?), peatrepikeoja I ja II korral ja koosoleku saalil II korral, mille tõttu muutuvad laekonstruktsioon keerukaks (joon. 2).

III auhind projektile „Nisu“, arhitektid M. Loite ja E. Lohk: „... ehituskavand on üldiselt lahendatud sobivalt nii ruumide jaotuselt kui ka välisarhitektuurilt.“

Osta otsustati projekt „VMA“, arh. H. Arman: „... ehituskavand evib välisarhitektuurile tüüpilise vallamaja iseloomu ja rahuldab tabavalt ruumijaotuse iseloomu.“

Ette pandi osta projekt „Kaared“: „... üldiselt ehituskavand taotleb rahulikku, tüüpilisele vallamajale sobiva iseloomu.“ Puudumitena muu seas: „... vahialuste kambritesse on sissepääs ainult peavestibüülist... avalikkude klosettide ukse asetsevad otse peasissekäigu vastas ja käikude peasuunad vestibüülis on selgusetu... vestibüülist pole sobiv projektida treppi korterite majanduskeldritesse...“

B. tüüp. I auhind projektile „Mai“, arhitektid E. Lohk ja M. Loite: „... üldiselt on ruumijaotus hästi lahendatud; eriti otstarbekohane on ametiruumide asend ja omavaheline ühendus“ (j. 3).

II auhind projektile „Mets“, arh. A. Küttner: „... ehituskavandis on hästi lahendatud ametlikud sissepääsud ja vestibüüli ruum kõrvalruumidega.“

III auhind jäi välja andmata.

Osta otsustati projekt „Alamkoda“, arh. E. Nõva: „... evib ruumijaotuselt ja välisarhitektuurilt rahuldavaid lahendusi, mille tõttu väärub ostuks määramist.“

Zürri luges parimaks auhindamata jäänud tööks projekti EAÜ, mis langes siiski välja, sest kubatuur ületab ettenähtud määra.

K. BÖLAU: CONCOURS DES PROJETS DES MAISONS COMMUNALES MODÈLES.

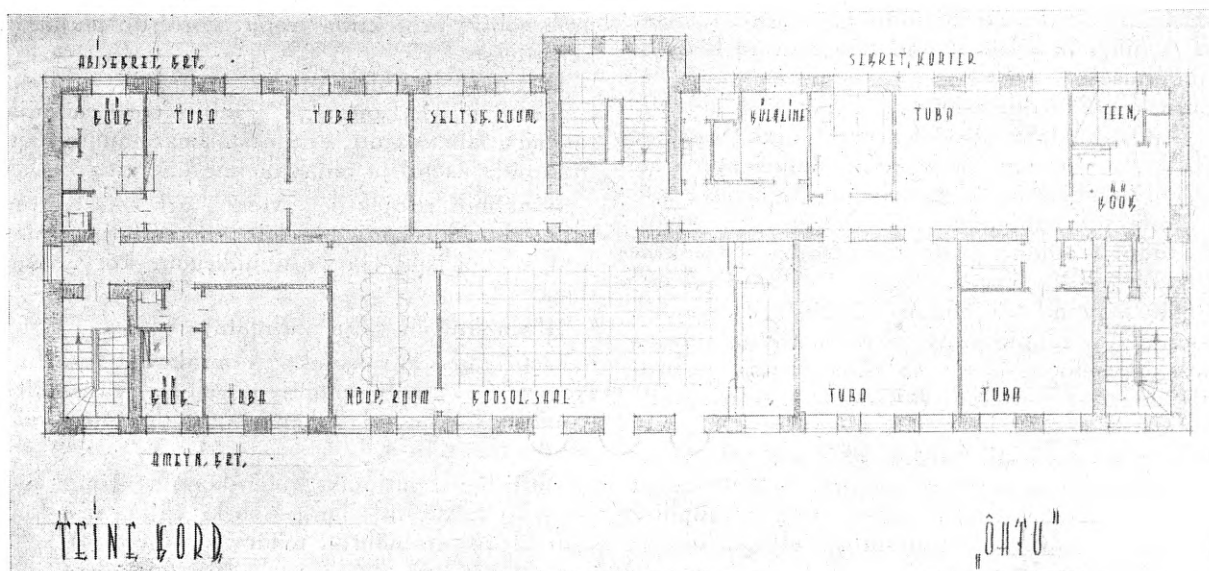
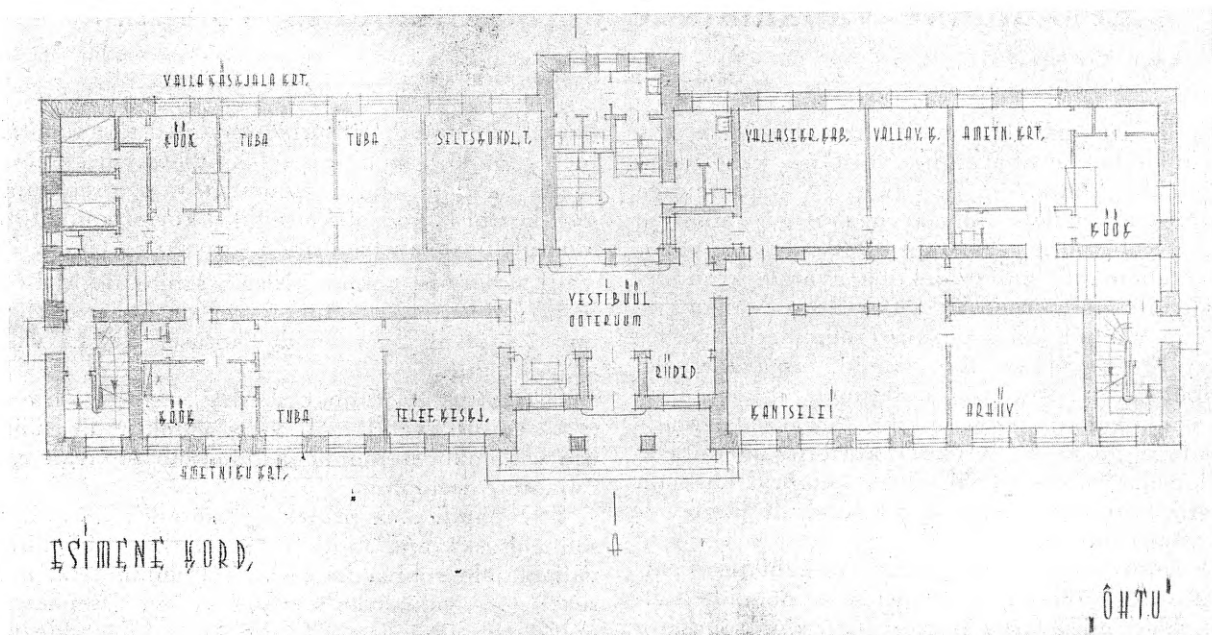
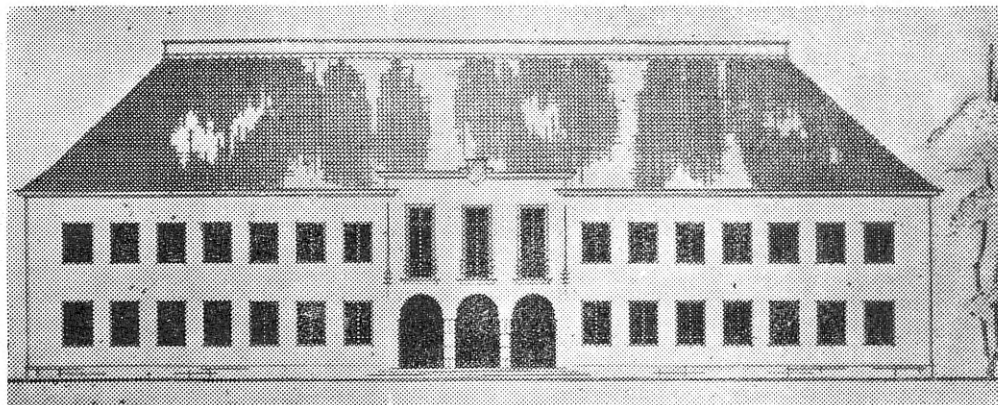
Au concours des projets des maisons communales modèles la commission estimative avait réparti les prix de la manière suivante:

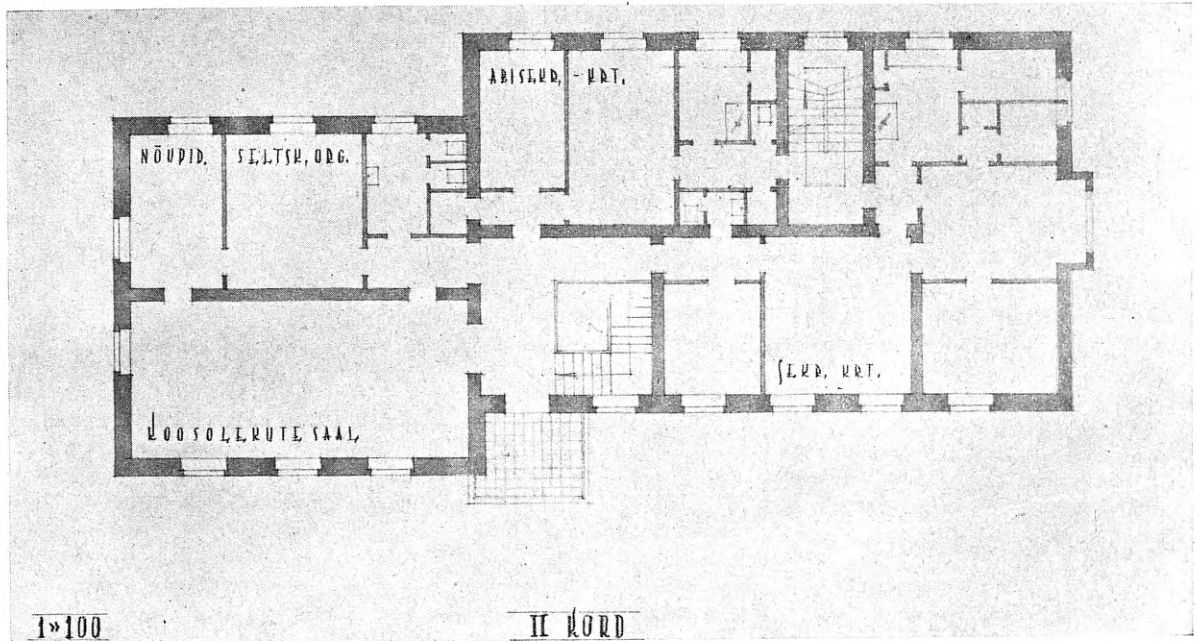
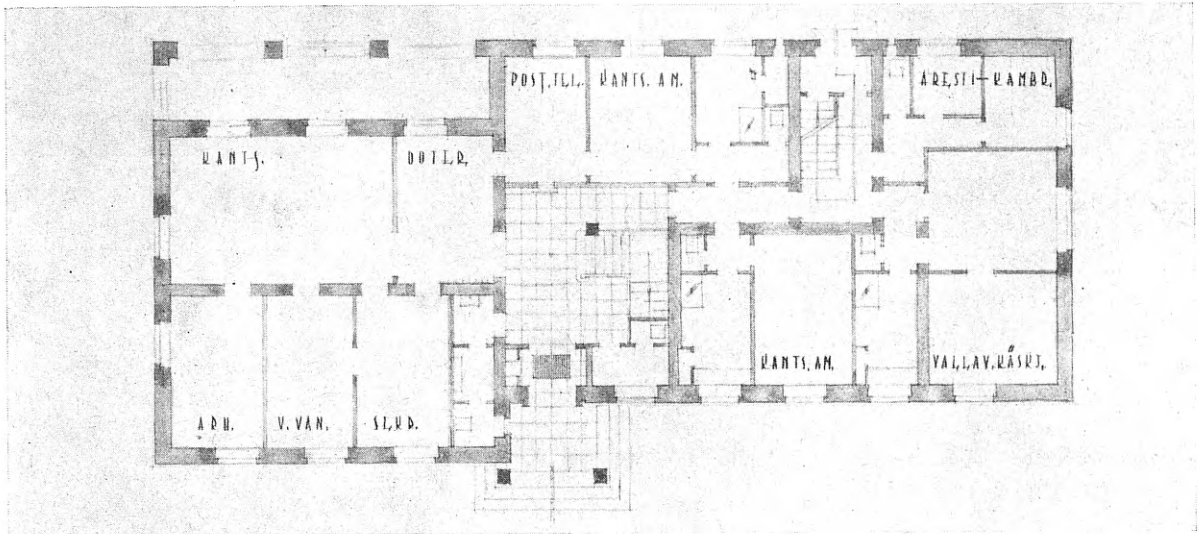
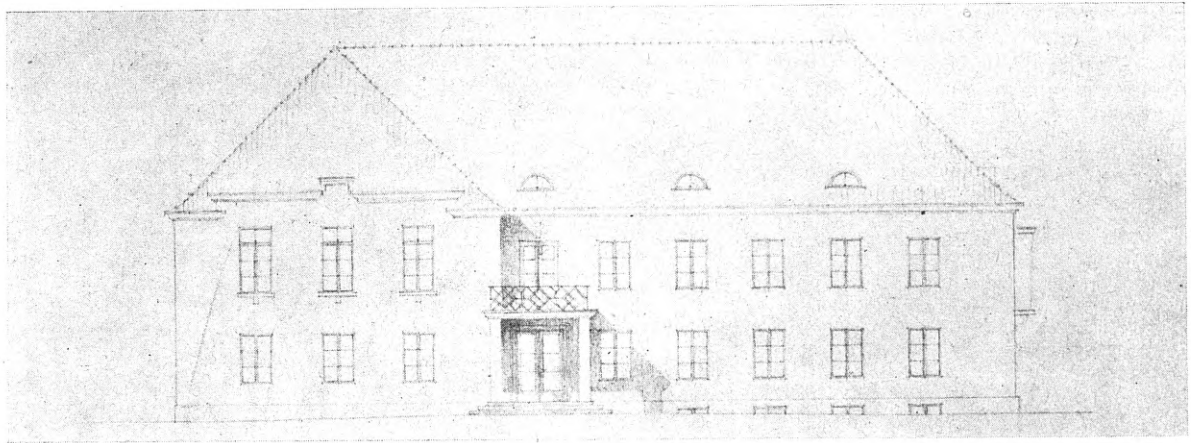
Type A: I prix — „Õhtu“ (arch. J. Pikkov et arch. A. Jürvetson). II prix — „Mai 1938“ (arch. E. Kesa).

III prix — „Nisu“ (arch. M. Loité et arch. E. Lohk). I'achat — „VMA“ (arch. H. Arman). Il fut proposé pour l'achat le projet „Kaared“.

Type B: I prix — „Mai“ (arch. E. Lohk et arch. M. Loité). II prix — „Mets“ (arch. A. Kuttner). III prix — ne fut pas réparti. L'achat — „Alamkoda“ (arch. E. Nõva).

Joon. 1. Arh. J. Pikkovi ja A. Jürvetsoni projekt (A, tüüp — I auhind).





1:100

II KORD

Joon. 3. Arh. E. Lohki ja M. Loite projekt (B. tüüp — I auhind).



KEGUMSI JÕUJAAMA Ehitusest.

Dr. ins. E. Leppik.

Käesolevas kirjutises on kirjeldatud Kegumsi jõujaama ehitustööde käik ja praegune seisukord, millega tutvusid EIÜ ekskursiooni osavõtjad k. a. 16. juunil.

Kegumsi jõujaama ehitusega alati 1. aug. 1936. Üldandmed selle jõujaama kohta on avaldatud TA nr. 6/7. — 1937. Jõujaam koosneb järgmistest osadest:

1. Jõujaamahoonne — raudbetoonehitis parema kalda juures.

2. Paisud: 9 raud-segmentpaisu (kõrgusega 7,5 m) madalamal betoonlával (8,5 m) avaga à 20 m, 2 raudklapp-paisu (4,5 m) kõrgemal betoonlával (11,5 m) avaga à 80 m, 2 muldpaisu (paremal kaldal 200 m, pahemal 1400 m).

3. Raudsild (teenistus- ja maantee-), mis toetub paisude külgsammastele.

4. Kalakäigud (trepp või lüüs) ja parvetuslüüsid.

Vaatluse ajal olid ehitused järgmises seisukorras:

1. Jõujaamahoonne oli osalt katuse all, kuna masinate montaažiga kavatseti alata k. a. 1. augustil.

2. Keskmiste avade paisude alused olid valmis, kuna pahemas kaldapoolses osas oli alatud paisude aluste ehitusega — kaevik oli piiratud kaitseintega ja süvendati dolomiidist koosnevat jõe põhja; paisude külgsambad olid suuremalt osalt valmis.

3. Raudsild oli valmis, kuid asus esialgu 7 m võrra madalamal, ajutistel postidel, mis võimaldas materjalide juurdevedu igale ehituspunktile.

4. Parvetuslüüside ehitusega oli alatud, paisein kalatrepi või -lüüsi jaoks oli valmis.

K. a. juunikuuks oli teostatud ligikaudselt 60% ehitustöödest. 1939. a. novembriks peab ehitus niivõrd valmis olema, et saaks alata vooluandmisega, kuna kõikide tööde lõpptähtpäevaks on 31. juuli 1940. Seni on kõik ehitustööd teostatud kava kohaselt ja mingisuguseid ootamatusi tööde teostamisel ei ole ette tulnud.

Jõujaama ehitustööd teostatakse majanduslikul teel, kusjuures tööde organisatsioon ning majanduslik ja tehniline korraldamine on usaldatud rootsi firmale A/S. „Svenska Entreprenad“, Stockholm. Rahaline ja tehniline järelevalve teostatakse Läti valitsuse poolt määratud inspeksiooni kaudu. Kogu rootsi inseneride, meistrite ja arveametnike isikkond ei tõuse üle 20, kuna kõik muud eriteadlased ja ametnikud on lätlased. Tööde juhatuse ja riikliku inspeksiooni vahel ei ole arusaamatusi seni ette tulnud. Mõlemad pooled püüavad ühiselt kaasa aidata tööde kõige otstarbekamale ja kokkuhoidlikumale teostamisele.

Ehitustöödel leiavad rakendamist ajakohased masinad ja töömenetlused. Ehitustöödeks tarvilik elektrienergia saadakse omast jõujaamast, kus on installeeritud kaks diiselmootorit à 600 kW; pea-

leselle on tööde kohale juhitud kõrgpingeliini kaudu 100 kW. Kõik tarvilikud töömasinad ja abinõud on ostetud või valmistatud eriti käesoleva ehituse jaoks, kuid võivad edaspidi rakendust leida ka muudel riiklikel töödel. Ehitusmasinatest võiks nimetada: 4 bagerit, 8 liukuvat kraani, 10 mootorpumpa, 10 diiselledurit, 2 traktorit, kompressorijaamu. Betooni valmistamine ja transportimine on kuni viimse võimaluseni mehhaniseeritud. Betooni valmistamise masinate kompleks asub jõe pahemal kaldal, mis on tingitud sel kaldal 6 km kaugusel asuvatest kruusaukudest. Tsement antakse Riia tsemendivabrikust erivagunites lahtiselt puistatult jõujaama paremale kaldale ja surutakse sealt pumpadega neljatollist torustikku kaudu üle silla betoonivalmistajatele pahemal kaldal, kus toimub tsemendi segamine ettenähtud vahekordades liiva ja killustikuga, mis saadakse kruusa sortimisel. Betoonivalmistajalt surutakse betoonisegu jällegi pumpadega kaugusteni kuni 300 m, kuna suuremale kaugusele vedu toimub vagonettides. Betoonivalmistaja produktsioon on 250 m³ 24 t. jooksul. Sel viisil maksub 1 m³ betoonehitust vaid 20 latti, kuna Riias 1 m³ betoonehitust maksub 30 latti. Jõepõhja süvendatakse kompressorite abil, kusjuures dolomiidi omadused nõuavad tihedat puuraukude võrku ja lõhkeaine kulu on võrdlemisi suur (0,4 kg/m³). Seejuures maksub 1 m³ kalju lõhkumine, väljavõtmine ja äravedamine latti 5.50. Erilist tähelepanu pööratakse aluspõhja (dolomiidi) tihendamisele. Need tööd on välja antud rootsi erifirmale, mis töötab oma masinatega.

Aluspõhja tihenduseks puuritakse keskmiselt iga 1.5 m järele kuni 9 m sügavuseni (mergliini) puuraukud, kuhu sisse surutakse tsemendipiima surve all kuni 5 atm, tarvitades iga puurauga jaoks kuni 10 t tsementi. Seega tihendatakse kõik praod dolomiidikihtides peagu täielikult. Tsemendipiima injektsioone toimetatakse kahes reas kogu jõe laiusel, ühes reas paisude ees ja teises paisude all, milleks nii massiiv- kui ka muldpaisude alla ehitatakse galeriid.

Paisutamise saavutatakse 16 m kukkumist. Seega tekib ülalpool paisu suur paisjärv, mille laius paisu kohal on 2,5 km ning ulatus ülalpool paisu 40 km. Pinna suuruse järele saab siia teine suurusel järv Lätis. Sellesse järve võib määrata nädalatagavara vett jõujaama töötamiseks. Et ehitiste kohal jõe kaldad on madalamad paisutustasemest, pikendatakse jõe pais muldtammide näol kõrgema kalda jooneni. Nagu mainitud, asub muldtammide all jõelähesemas osas betoongalerii, mis ümbristatakse savimulddega, millesse rammitakse raud-punnsein. Muldtammi muu osa ehitatakse kohapeal saadavast materjalist, peamiselt liivast. Kaugemal jõest jääb betoongalerii ära ja muldtammi mulle ehitatakse otse liivalusele. Täidendi liiv veetakse peale kihiviisi traktoritega, mis ühtlasi tihendavad mullet. Pealeselle rullitakse täidendi kihte erirulliga, samal ajal neid niisutades. Seega saavutatakse võimalikult tihe mulle. Sel viisil ehitatud tammid kasutatakse maantee aluseks.

Jõe paisu ehitamisel tuli arvestada võimalusega läbi lasta suurvee ajal kuni 10.000 m³ vett sekundis. Varem koostatud projektides arvestati Q_{max} vaid 5400 m³, kuid erakordse suurvee ajal 1931. a. mõõdeti 9000 m³/sek. Seejuures on Q_{50%} (6 kuud) = 360 m³/s ja Q_{95%} = 155 m³/s.

Jõujaam ehitatakse 100.000 h.-j. peale; seltest esimeses järjekorras 50.000 h.-j. Seega kavatakse lõplikul väljaehitusel võimalikult täiuslikumalt kasutada veevoolu kogust (560 m³/s). Esialgu asutakse 2 agregaadid installerimisele: 2 kaplanturbiini võimsusega à 25.000 h.-j., mis on valmistatud tehastes „Karlstad Mekaniska Verksstad“ Kristianhamis ja 2 generaatorit (Asea, Västerås) võimsusega à 17.500 kW ja pingega 11.000 V. Masinateruumis on monteeritud kraan võimsusega 170 t ja otse jõujaamahoonde juurde viiakse raudtee, mis võimaldab monteerimist minimaalsete kuludega.

Kegumsi jõujaamast juhitakse elektrivool kõrpingeliini (88.000 V) kaudu Riiga ja sealt edasi Miiitavi (Jelgavu) ja Tukumsi ning edaspidi Vindavi (Ventspils) ja Liibavi (Liepaja). Teine liin on ette nähtud Sigulda kaudu Võnnu (Cesis) ja Volmari (Valmieru). Dünaburgi (Daugavpils) suunas on olemas liin pingega 15.000 V, mis ümber ehitatakse 20.000 V pingele ja siis samuti ühendatakse Kegumsiiga. See võimaldab järkjärgult varustada kogu maad odava energiaga, kus-

juures linnades olemasolevad soojusjõujaamad jäävad reservi ja rakendatakse tööle peamiselt vaid veevaeseil ajal, säästes seega võimaluse piires põletist. Kõik praegused Läti suuremad jõujaamad töötavad kivisöel ja tarvitavad kuni 600.000 t aastas.

Enne tööde algust koostatud eelarve järgi pidi Kegumsi jõujaam maksuma 30–35 milj. latti. Läti raha devalvatsiooni ja hindade tõusu tõttu viimastel aastatel ehituskulud kujunevad 50–52 miljonile latile. Siselaenu Läti valitsus on teinud jõujaama ehituseks 35 milj. latti, kuna Rootsist on saadud krediiti 11 milj. rootsi krooni. Kegumsi jõujaama elektrivoolu maksust arvatletakse järgmiselt: 1940. a. produktsioon — 150 milj. kWh, millele vastaks kogu töö eelmainitud maksuse alusel (aasta kulu 10%) 1 kWh hind 0,034 latti; produktsiooni suurenemisel kuni 350 milj. kWh langeks 1 kWh hind 0,015 latti peale. Olgu mainitud, et praeguse Riia jõujaama põletise maksus 1 kWh kohta on = 0,028 latti. 1936. a. oli Läti elektrijõujaamade produktsioon 142,2 milj. kWh, millest langes Riiale üle 80%. Viimastel aastatel on elektrienergia tarvitus Lätis märksa tõusnud. Edaspidisel elektrienergia tarvituse suurenemisel on kavatud asuda ka teiste Väina (Daugava) jõe jõuastete väljaehitamisele. Paralleelselt aga on ette nähtud suurema soojusjõujaama ehitus turvasküttega.

Kroonika.

EIÜ TEATED.

EIÜ ekskursioon Lätti.

EIÜ ekskursioon Lätti teostus järgneva kava järgi:

15. juunil — väljasõit Tallinnast Riia kaudu Kegumsi erivagunis.

16. juunil — Kegumsi jõujaama ehitustööde vaatlus;

16. juuni õhtul — pidusöök IV Eesti, Läti ja Leedu koostöökongressi ja „Balti nädala“ puhul.

17. juunil — uute riiklike ehitiste (kohtupalee, rahaministeeriumi, sõjamuuseumi hoonete ja sõjaväe majandusühisuse kaubamaja) vaatlus Riias; Läti riikliku elektrotehnilise vabriku „VEF“ vaatlus; Riia sadama vaatlus; vastuvõtt Läti Inseneride Ühingu poolt.

18. juunil — tagasisõit Tallinna.

Ekskursioonist võttis osa 42 inseneri; ekskursiooni juhiks oli dr. ins. E. Leppik.

Kegumsi jõujaama ehitustööde kirjeldus on toodud TA käesolevas numbris erikirjutisena (lk. 127). Ekskursioonist osavõtjad võeti Kegumsis vastu ehitusinspeksiooni ja tööde juhatuse poolt. Inseneride ühisruumis pakuti hommikueinet, millele järgnes peainspektori abi ins. Stakle poolt sissejuhatav ettekanne Kegumsi jõujaama projekti ja ehituse kohta. Tööde vaatlus toimus rühmadena tööde inspeksiooni ja tööde juhatuse inseneride saatel, kelle poolt anti üksikasjalisi seletusi tööde kohta. Paistsid silma hea tööde organisatsioon, ajakohased töömenetlused ja abinõud. Erilist hoolt oli kantud ka tööliste eest, kelle koguarv läbi aasta on 1500–2000. Üle poole töölistest elab ehituspiirkonnas barakkides, muu osa on majutatud ümbruskonna alevitesse ja taludesse. Tööliste antakse mõõduka hinna eest lõunaid. On olemas ka

eeskujulik saun ehituskonna territooriumil. Heas korras on rikkalikud ehitusmaterjalide laod.

Vaatluse vaheajal oli korraldatud ekskursioonist osavõtjatele lõuna, kus vastastikku tutvusi ütlesid peainspektori abi ins. Stakle ja EIÜ abiesimees ins. Hinto. Ekskursioonist osavõtjailt anti üle kink, nahast kirjutuslaua mapp, ins. Stakle'le, kelle algatusel ja ettevalmistusel EIÜ ekskursioon teostuski.

Õhtul sõideti Riiga, kus üle poole ekskursante võttis osa pidusöögist, mis oli korraldatud Riia Läti Seltsimajas (Merkela 13) IV Eesti, Läti ja Leedu koostöökongressi ja „Balti nädala“ puhul. Pidusöögist osavõtjate koguarv oli üle 600. Elavas vestluses möödus aeg ja sõlmiti lähemat tutvust kongressist osavõtjate vahel.

Ekskursiooni järgmine päev oli määratud uute ehituste ja tööstuste vaatlusele Riias. Hommikul alati uute riiklike ehituste vaatlusega:

Kohtupalee ehitatakse Briviba gatvee ja Vöhrmanni pargi vahele. Paleesse koondatakse Läti peamised kohtuasutised. Pool ehitisest oli katuse all ja olid käimas sisemised tööd. Hoone vooderdatakse omamaise graniidiga, kuna kolonnid püstitatakse rootsi graniidist. Põrandad — parketist, seinad — paneelidega. Kõik tööd olid tehtud korralikult, osalt isegi erilise hoolega. Kohtupaleehoone ehitatakse kahes järjekorras: 57.000 + 53.000 = 110.000 m³.

Rahaministeerium ehitatakse vanalinnas ja võtab oma alla terve kvartaali, kusjuures vanadest hoonetest osa lammutatakse. osa ehitatakse ümber. Suuremik uuest ehitisest on juba katuse all ja on käimas sisemised tööd. Eriline tähelepanu on pööratud õhuvahetusele ja kõla summutusele. On püütud saavutada võima-

likult otstarbekamat ruumijaotust. Hoone lõplik kubaatuur — 150.000 m³, mis välja ehitatakse mitmes järjekorras.

Sõjamineisterium ehitatakse vanalinna ajaloolise püsirohutorni juurde. Arhitektooniliselt on püütud uus ehitis võimalikult paremini kooskõlastada ajaloolise torniga, mis näib olevat õnnestunud. Uus ehitis on katuse all ning on käimas sisemised tööd.

Sõjaväe majandusühisuse kaubamaja ehitatakse vanalinnas. Suurem osa hoonest on juba valmis ja kasutamisel. Kaubamaja seadistus on ajakohane. Eeskujulikud on jahutusruumid keldrikorral. Köögid asuvad katuse korral. Ruumijaotus on otstarbekas. Eri sissekäigud on ostjaskonnale, teenijaskonnale ja kaupade vastuvõtmiseks. Teenijaskond peab kasutama igal hommikul enne töö algust duši ja vahetama pealisrõivastist. Kaubamajal on suured, avarad ruumid. Kasutusel on liikuvad trepid.

Riiklike ehitiste vaatlusele järgnes VEF'i (Läti riiklik elektrotehniline tehase) vaatlus. Tehase töökodade vaatlusel tutvuti laiaulatuslike ja huvitavate toodetega elektrotehniliselt tööalalt. Nimetatud tööstus on rajatud Läti iseseisvuse ajal ning liigub püsival tõusul. Tehastes valmistatakse elektrijuhtmeid, kaableid, installatsioonimaterjale, elektrilampe, raadioaparaate, raadiosaatejaamu, telefoniaparaate, telefonikeskjaamu, transformaatoreid, mõõteriistu ja -aparaate, fototarbeid jne. Ka meil Eestis on hästi tuntud VEF-tehaste raadioaparaadid ja elektrilambid. Peale nimetatud on VEF tehastel eriosakonnad: vineeritööstus, mis töötab peamiselt ekspordiks, ja lennukitööstus spordilennukite valmistamiseks. Lätis valmistatud lennukitest viibis 1938. a. kevadel Tallinnas 3 lennukit. Aja puudusel ei olnud aga võimalik tutvuda vineeri- ja lennukitööstustega.

Tutvumiseks Riiasadamaehitustega korraldati Läti Mereasjanduse departemangu poolt ringsõit sadamasaadama. Läti iseseisvuse ajal on Riiasadamat märksa täiendatud: on lõpule viidud eksportsadama ehitus, on ehitatud uus sadamaosa metsamaterjalide väljaveoks, on püstitatud uus külmhoone jne.

Riiaehituste ja tööstuste vaatlus toimus järgmiste asutiste korraldusel: Ehitusdepartemang, elektrotehnika vabrik VEF valitsus, Mereasjanduse departemang. Kegumsi jõujaama vaatlust võimaldas ehitustööde inspeksioon ja ehitustööde juhatus. Loeteldud asutiste poolt olid määratud esindajad, kes juhatasid ekskursante ja andsid lahkelt tarvilikke seletusi.

Enne ärasõitu võeti ekskursandid lähkelt vastu Läti Inseneride Ühingu poolt.

*

EIÜ ekskursiooni puhul Lätist saadud kirjust selgub, et Läti kolleegidel oli väga rõõmustav tutvuda Eesti inseneridega. Koosviibimistel Lätis valitses parem arusaamine mõlema maa inseneride vahel ja oleks soovitatav luua ka edaspidi pidevat kontakti, mis kasulik oleks nii Läti kui ka Eesti päevakohaste tehniliste probleemide lahendamisele ja mõlema sõprusriigi tehnika üldisele arengule.

Ühinedes täiel määral Läti insenerkonna poolt avaldatud arvamisega lähema kontakti sõlmimise tarviduse kohta mõlema riigi insenerkondade vahel, oleks soovitatav paluda Läti ametivendi Eestisse tutvumiseks ka meie saavutustega tehnika alalt. Loodetavasti avaneb selleks võimalus lähemas tulevikus.

EIÜ ekskursioon Kehra.

EIÜ juhatus korraldas k. a. 11. juunil ekskursiooni Kehra sulfaattselluloosivabriku ehitusele. Ekskursiooni juhiks oli EIÜ juhatuse liige ins. V. Vöölmán. Ekskursioonist võttis osa 65 inseneri. Väljasõit toimus kahel autobusil kell 13. Kehras võttis ekskursante lahkelt vastu vabriku juhatus, kelle poolt korraldati eine Kehra jõe kaldal asuvas looduslikult väga kaunis pargis. Einele järgnes dr. A. Puksovi referaat Kehra sulfaattselluloosivabriku ehituse käigust, mis avaldatud käesoleva „T. A.“ numbris (lk. 111). Pärast referaati jaotati ekskursandid rühmadeks eriala järgi (keemia, elektrotehnika, masinaehitus ja ehitus) ja algas vabriku juhtivate jõudude lahkkel ja asjatundlikul juhatusel vabriku vaatlus.

Avaratel laoplatesidel vabrikuhoonete ümber on kõhal 60.000 m³ metsa, mis moodustab ühe veerandaasta vajaduse osa. Vabriku ehitus on jõudmas lõpujärku. Käidi läbi kõik vabriku osakonnad, alates toore materjali valmistamise ja lõpetades valmisloote pakkimise osakonnaga. Vabrikuhoonete ehitus on üldiselt lõpetatud, vaid siin-seal olid veel käimas mõned viimistlemistööd. Tehaste monteerimine — peale ühe osakonna — on niikaugel, et juba varsti võidakse hakata proovima masinaid ja seadmeid. Monteeritud olid ka juba pea kõik torustikud, puudus vaid kohati veel aurutorustik. Vabrikuruumid olid kõrged ja avarad, seinad paekivist, kuid kannepostid, laed-katused, masinate alused, paagid, vannid, kanalid, silod jne. raudbetoonist. Peale hoonete on ehitatud pais, settetiigid, veevõrk, kanilisationsioon jne. Paisuga luuakse suurem tiik, kust vett tõstetakse pumpadega vabrikusse. Veetarvitus on kuni 0,5 m³/s. Edaspidi kavatakse kasutada ka veejõudu veerikkal ajal.

Vabriku osakondadest paistab eriti silma kuivatusruum, kus asuvad valmismonteeritud moodsaimad masinad omal alal, mis asuvad pikas saalis. Tselluloosi veesisaldus väheneb kuivatusruumis kuni 10%. Kuivanud mass jõuab siis pakkimisruumi, kus see vastavate masinate abil muundatakse ekspordkaubaks. Tegevuses olevatest sulfaattselluloosi vabrikutest evivad vaid mõned üksikud säärast moodsat kuivatusseadet, kui Kehra.

Katlamajas lisaks eriseadetele tööstusjätete kasutamiseks on seatud üles kaks aurukatelt à 375 m² küttepinnaga, mis on ehitatud põlevkivipõletisele. Kivi viiakse üles kapp-elevaatoritega. Elektrisoojusjõujaama koguvõimsus on 5500 kW, millest 1000 kW on määratud ümbruskonna varustamiseks elektrenergia.

Tuleks veel mainida, et täienduseks sulfaattselluloosi tööstusele on ehitatud eriosakond tööstuse keemilise protsessi jätete kasutamiseks, millest valmistatakse männiõli ja tärpentiini.

Vabrik on mehhaniseeritud viimase võimaluseni. Töö on ette nähtud kolmes vahetuses à 50 töölisi päevas toodanguga 100 t, aastas 35.000 t.

Tööliste jaoks on praegu valmis 4 elumaja, mis sisaldavad 32 korterit toa ja kööbiga ja 8 üksiktuba ning kaks meistrite maja 12 korteriga. Töölisasundust kavatakse tulevikus järkjärgult arendada. Osaliselt on tehase rahvas ulalust leidnud jõeäärsetes suvilates.

Ekskursioonist osavõtjad tutvusid suure huviga suurejoonelise moodsa vabriku ehituse ja sisseseadega, mis võimaldab tulevikus ratsionaalsemalt kasutada ühe meie tähtsamaist loodusvaradest — meie metsa. Täiesti töökorras on uued suurtehased augustikuuks.

Tagasisõit Tallinna toimus kl. 19.

EKS-i TEATED.

Keemikute ekskursioon Soome.

Eesti keemikuid, arvult 20, eesotsas ekskursiooni juhi E. Rannak'uga, saabusid Helsingi 26. mail s. a. kell 2 p. l. Sadamas oli neid vastu võtmas Suomalaisten Kemistien Seura (SKS) juhatus eesotsas SKS esimehe dr. phil. O. Ant-Vuorinen'iga. Samal päeval pakkus Eesti keemikuile dr. O. Ant-Vuorinen oma juures kohvi ja SKS Soome klubis lõuna, kus Eesti keemikute nimel anti E. Rannak'u poolt soome keemikuile sõpruse tähistamiseks Eesti lipp Pikk-Hermanni kujutaval hõbedast alusel. Samal ööl koos 30 soome keemikuga sõideti magamisvaguneis üle Rihimäki ja Lahti Kuopiosse, kuhu jõuti 27. mail kell 9.45.

Kuopios oli vastas O/Ü. „Outokumpu“ autobussid, millel sõideti hommikukohvile Väinöläniemi kohvikusse. O/Ü. Outokumpu poolt oli tasuta sõit autobustel ja kõik eined 27. ning 28. mail. Kuopiost sõideti bussidel Outokumpusse (üle 150 km), kuhu jõuti kell 13. Järgnes lunch O/Ü. „Outokumpu“ peakontoris, kus O/Ü. „Outokumpu“ peadirektor mäenõunik dr. phil. E. Mäkinen tervitas külalisi. Kaevanduste ja tehaste külastamiseks jaguneti 5 rühma, kusjuures kaht eestlaste rühma juhtisid peadirektor E. Mäkinen ja kaevanduse peainsener N. V. Peronius. Külastati vase- ja väävliirikastustehast ja maagikaevandust, kusjuures laskuti 250 m maa alla. Outokumpu maak sisaldab vaske 4%, tsinki 0.8%, rauda 26%, väävliit 25%, ränihapet 42%, leelismuldade happeid 1%, kobaltit 0.2%, niklit 0.1%, arseeni 0.01%, seleeni 0.001%, kulda 0,8 gr/t ja hõbedat 12 gr/t. Maagi tagavara on 20 miljonit tonni (800.000 t vaske) ja 1936. a. oli aastatoodang 369.000 t. Sellest valmistas rikastustehas flotatsioonimenetlusega 69.000 tonni vasekontsentraati, mis sisaldab 20% vaske, 37% rauda ning 36% väävliit ja 103.000 t väävelkontsentraati, mis sisaldab 47% rauda ja 43% väävliit, mida müüakse tselluloosivabrikutele väävli põletamiseks. Outokumpus töötab 250 töölis.

Peale kaevanduste külastamist oli kell 18 lõuna ja kell 19 sõideti autobustel Joensuule, kust rongiga magamisvaguneis sõideti Imatralle, saabudes sinna 28. mail kell 6.30. Peale hommikukohvi Imatra riigihotellis sõideti autobustel Kaukopäälle, kus külastati Enso-Gutzeit-Tornator kontsernile kuuluvat maailma suurimat sulfaat-tselluloositehast (aastatoodang 250 töölisega 105.000 t). Seletusi andis vabriku juhataja ins. Nissinen. Sealt sõideti Imatralle ja külastati O/Ü. „Outokumpu“ vase- ja SO₂-tehast, kus Outokumpus saadud vasekontsentraadist toodeldakse elektriühjades vaske (99%) ja SO₂. Saadakse aastas 12.000 t vaske. Tehase SO₂ saamise sissesead päevas 50 tonni vedela väävelkahelishapendi valmistamiseks on suurim maailmas. Vases leiduvad kuld, hõbe ja muud metallid müüakse ühes vasega analüüsi põhjal välismaale. Külustajaid juhtis ja andis seletusi tehase direktor hr. dr. Bart. Edasi külastati läheduses asuvat A/S. „Vuokseniska“ rauatehast, kus tehase direktor hr. ins. Matisto juhtimisel tutvuti raua valmistamisega tselluloosivabrikust saadavaist rauajääkidest ning raudteerööbaste ja nende juurde kuuluva materjali valmistamisega. Peale

lunchi Imatra riigihotellis külastati Imatra võimsat jõujaama (125.000 kW) ja edasi vabal ajal oli soovijail võimalus näha Vallinkoski koske, Ruohiala jõujaama (100.000 kW), sulfaat- ja sulfiittselluloosi-, pärimi-, vesiklaasi-, kloori-, kartulipiirituse- ja tselluloosipiirituse-tehaseid Ensol. Pärast koosviibimist Imatra riigihotellis sõideti kell 23 tagasi Lappeenranta, Lahti ja Rihimäki kaudu Helsingisse, kuhu jõuti 29. mai hommikul.

Eesti keemikute poolt pakuti Soome keemikuile üllalike vastuvõtu tähistamiseks ja austamiseks Helsingi hotell Kämp'is kell 14 lunch, kus kuni ärasõiduni laevaga kell 17.00 üteldi vastastikku tervitusi sõlmitud sõpruse kinnitamiseks. Sadamasse tulid Eesti keemikuid saatma hulgaliselt Soome keemikud, kes lahkumiseks Eesti naiskeemikuile annetati roose.

Eesti keemikuil on oodata oma juurde soome keemikuid külla tutvumiseks Eesti põlevkivitööstustega ja muude tööstuskeskustega 1939. a. maikuus.

TVKÕÜ peakoosolek.

Tallinna Vabatahtliku Kodanliku Õhukaitse Ühingu peakoosolekust 30. mail s. a. EKS-i, kui toetaja liikme esindajana võttis osa EKS-i abiesimees H. Raudsepp. TVKÕÜ 200 tegevliikme hulgas on 16 keemikut, nendest juhatuses E. Umbli (sekretär) ja J. Kõstner ning revisjonikomisjonis A. Sossi.

IK nõukogu valimisi.

EKS-i poolt koostatud kandidaatide nimekirjast valiti IK üldkogu poolt 26. mail s. a. IK nõukogu liikmeiks P. Kogerman ja E. Jakson ning kandidaatideks J. Kopvillem ja A. Laur.

IV LÄÄNEMEREMAIDE HÜDROLOOGIDE KONVERENTS.

K_u a. augustikuus leiab aset VI Läänemeremaade hüdroloogide konverents Saksas:

15. ja 16. augustil — konverentsi istungid Lübeckis.

17. ja 18. „ — väljasõidud.

19. „ — lõppistung Berliinis.

Eestist võtavad konverentsist loodetavasti osa 5—6 esindajat.

Konverentsi töö jaguneb kolmeks sektsiooniks:

I. Kontinentaal hüdroloogia.

II. Merehüdroloogia.

III. Uurimismenetlused ja mõõtmisriistad.

RAHVUSVAHELINE TEEDE NÄITUS.

Rahvusvaheline näitusbüroo kiitis heaks oma viimasel istungil Pariisis kava korraldada 1940. a. rahvusvahelise teede näituse Kölnis.

Näitus jaguneb üheksaks osakonnaks, mis käsitlevad üksikuid teede ja sõidukite liiket. Kuuendas osakonnas on määratud koostöö probleemidele üksikute tee liikide (raudtee, maantee, veete, õhutee) vahel. Eriosakond on veel ette nähtud teadete teenistusele, liiklemisteadusele, turismile jne.

TELLIMISE HIND: aastas — Kr. 5.—, ½ aastas — Kr. 2.50. Välismaale 50% kallim. Üksiknumber 45 senti.
KUULUTUSTE HINNAD: 1 lehekülj 40 kr., ½ lk. 20 kr., ¼ lk. 10 kr. Kaantel ja tekstis 50% ja vastu teksti 25% kallim. Peatoimetaja dr. ins. E. Leppik, tel. 483-08. Kaastoimetaja mag. chem. A. Sossi, tel. 415-60.

Väljaandja Eesti Inseneride Ühing.