

# 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. 10

Oktoober 1931.

10. aastakäik

SISU: E. Toonekurg: Katlakivi mõju kateldele. — K. Bölan: Väljakujunevatest Tallinna elamute tüüpidest. — Tehnika teateid: N.-Vene naftatööstuse arenemine; inseneride, arhitektide ja keemikute kutseõiguste seadus j. m. — Kroonika. — Bibliograafia.

INHALT: E. Toonekurg: Der nachtheilige Einfluss des Kesselsteins für den Betrieb der Dampfkessel. — K. Bölan: Über die Tendenz der Ausbildung der Wohnhäusertypen in Tallinn. — Technische Nachrichten: Fortschritte der Naphta-industrie in Russland; d. Gesetzentwurf f. die estländ. Ingenieurkammer u. a. — Chronik. — Bibliographie.

## Katlakivi mõju kateldele.

Dipl.-ins. E. Toonekurg.

Katlakivi koosneb toiteveega katlasse toodud (suuremalt jaolt) lahustatud olekus ainetest, mis katlas lahu kontsentratsiooni, surve ja temperatuuri tõusmisel lahustumatuks muutuvad ja katlakivi annavad. Need ained on peamiselt järgmised: gips —  $\text{CaSO}_4$ , kaltsiumkarbonaat —  $\text{CaCO}_3$ , magneesiumkarbonaat —  $\text{MgCO}_3$ , kaltsiumhüdraat —  $\text{Ca(OH)}_2$ , magneesiumhüdraat —  $\text{Mg(OH)}_2$ , kaltsiumsilikaat —  $\text{CaSiO}_3$ , magneesiumsilikaat  $\text{MgSiO}_3$ , rauaoksüdid, alumiiniumoksüdid, humusained.

Üksikute ainete protsentuaalne hulk katlakivis on olenev toitevee koostisest, katla töösurve ja töötamise tingimustest. Uurimised ei ole veel arenenud niikaugele, et võiks ette ütelda missuguse keemilise koostisega ja füüsikaliste omadustega katlakivi tekib, kuigi on teada toitevee koostis, töösurve ja töötingimused.

Katlakivi soojusjuhtivus on väike. Katlakivi kattes küttepinda takistab soojuse läbiminekut läbi katlaseinte ja tõstab seinte temperatuuri. Kuna seinte temperatuuri tõusmine võib olla suur ja temperatuuri väljad katlaosadel on väga mitmekesised, mõjub see asjaolu väga halvasti katla ehitusmaterjali tugevusele ja elastsusele ja võib moodustada suurt hädaohtu katlaga töötamisel. Takistades soojuse läbiminekut mõjub katlakivi halvavalt katla kasukraadile. Magneesiumsoolad katlakivis tekitavad kõrgete temperatuuride juures katlaplekide sööbimist.

**Katlakivi soojusjuhtivus.** Väheste aastate eest tarvitati arvutamisel katlakivi soojusjuhtivuse koeffitsiendiks  $\lambda = 2 \text{ kal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$ , milline arv on antud „Hütte's“. Viimaste aastate uurimused on näidanud, et katlakivi soojusjuhtivuse arv on väga kõikumine, ja suuremalt jaolt on ta väiksem kui  $2 \text{ kal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$ . Mõne katlakivi soojusjuhtivus on vaid  $\lambda = 0,1 \text{ kal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$ . Katlakivi soojusjuhtivus on olenev kivi keemilisest koostisest, kivi struktuurist, erikaalust ja poorisusest.

Katlakivi temperatuur on tegevuses oleva katla juures kõrgem kui aurururvale vastav katlavee temperatuur; kõrgemat kivitemperatuuri põhjustab soojuse ülemineku takistus kivitilt veele (joon. 1).

Kuna surve katlakivi poorides on sama kui katlas, on poorid täidetud ülekuumendatud auruga, mille soojusjuhtivus on väga väike. Sellest järgneb: mida poorsem ja peenepoorsem katlakivi, seda väiksem on ta soojusjuhtivus. Siliitsiumi rohkel määral sisalduvad katlakivid on peenepoorsemad, ja nende soojusjuhtivus on väiksem. Tab. I on toodud mitmesug. katlakivide soojusjuhtivuse arvud, mis on leitud Holzhauser'ilt ja Eberle'lt.

Kuna katlakivi ei ole meil leidnud väärilist tähelepanu, toon katlaseinte temperatuuride arvutused, mis kujukalt näitavad katlakivi kahjulikkust ja hädaohtlikkust.

**Katlaseinte (küttepindade) temperatuur.**

(1) Soojusjuhtivus plekis

$$Q = \frac{\lambda_r}{\delta_r} (R_t - R_w) \text{ ehk } R_t - R_w = \frac{\delta_r}{\lambda_r} Q.$$

(2) Soojusjuhtivus kivis

$$Q = \frac{\lambda_k}{\delta_k} (R_w - R_k) \text{ ehk } R_w - R_k = \frac{\delta_k}{\lambda_k} Q.$$

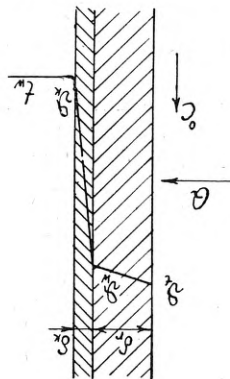
(3) Soojusüleminek kivist veele

$$Q = \alpha (R_k - t_w) \text{ ehk } R_t - t_w = \frac{1}{\alpha} Q.$$

$Q \left[ \frac{\text{kal}}{\text{h}} \right]$  — soojusehulk, mis leegilt ja gaasidelt veele edasi antakse.

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

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



Joon. 1.

$\delta_r$  [m] — pleki paksus.

$\delta_k$  [m] — katlakivi paksus.

$R_t$  [°C] — katlapleki temperatuur tulepoolsel pinnal.

$R_w$  [°C] — katlapleki temperatuur veepoolsel pinnal.

$t_w$  [°C] — katlavee temperatuur.

$\alpha$   $\left[ \frac{\text{kal}}{\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{°C}} \right]$  — soojusülemineku arv katlaplekilt veele.

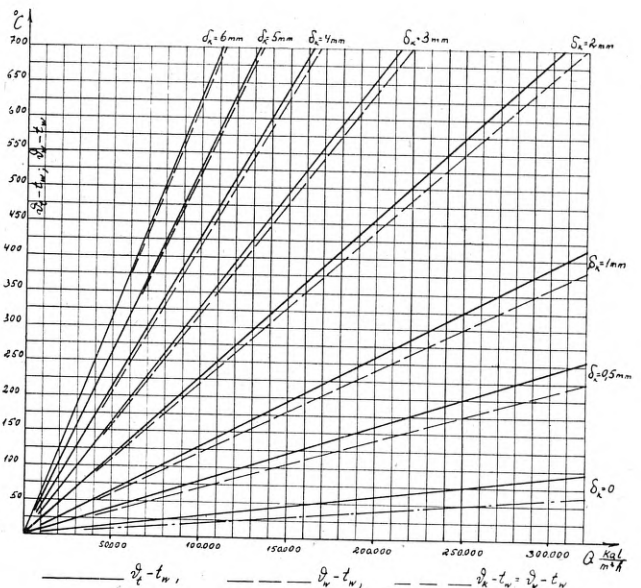
Vaemite 1, 2 ja 3 abil on kujutatud joon. 2 pleki veepoolse ja tulepoolse pinna ületemperatuur katlavee temperatuurist kui funktsioon katlaplekist läbiminevast soojushulgast  $R_w - t_w = f(Q)$  ja  $R_t - t_w = f(Q)$  mitmesuguse katlakivi paksuse juures, kusjuures on valitud  $\alpha = 5000 \text{ kal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{°C}$ ,  $\delta_r = 5 \text{ mm} = 0,005 \text{ m}$ ;  $\lambda_r = 50 \text{ kal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{°C}$ ;  $\lambda_k = 1 \text{ kal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{°C}$ .

Lihtsa ümberarvamise abil ehk sirkli võetega saab kasutada joon. 2 pleki temperatuuride määramiseks ka siis, kui pleki paksus ja katlakivi soojusjuhtivus ei vasta joonisele aluseks võetule.

Näide 1. Siseküttega lokomobiil ja leetorigu katelde kõrgeim pleki temperatuur. Tulepesa küttepinna soojuskoormatus on kohati ja ajuti  $\sim 100.000 \text{ kal/m}^2 \cdot \text{h}$ . Suure soojuskoormatusega küttepinna tekib harilikult peenestruktuuriline kõva katlakivi. Oletame, et selle kivi soojusjuhtivus on  $\lambda = 1 \text{ kal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{°C}$ . Pleki paksus olgu  $s_1 = 10 \text{ mm}$ . Katel töötagu 10 at ülesurvega, sellega on katlavee temperatuur  $t_w = 183^\circ \text{C}$ .

a) Küttepinnad on kivivabad.

Joon 2 leiame  $Q = 100.000 \text{ kal/m}^2 \cdot \text{h}$  ja  $\delta = 0 \text{ mm}$  juures  $R_w - t_w = 20^\circ \text{C}$ , sellega on



Joon. 2.

pleki veepoolse pinna temperatuur

$$R_w = 183 + 20 = 203^\circ \text{C}$$

$R_t - R_w = 10^\circ \text{C}$ , kuna joon. on aluseks võetud pleki paksus  $s_0 = 5 \text{ mm}$ , on meie juhul

$$R_{t1} - R_{w1} = \frac{s_1}{s} (R_t - R_w) = \frac{10}{5} \cdot 10 = 20^\circ \text{C}$$

sellega  $R_{t1} = 203 + 20 = 223^\circ \text{C}$ .

b) Küttepinnad on kaetud 2 mm paksuse kivikorraga.

Joon. 2 leiame  $Q = 100.000 \text{ kal/m}^2 \cdot \text{h}$  a  $\delta = 2 \text{ mm}$  juures

$$R_k - t_w = 20^\circ \text{C}; \quad R_{k1} = 183 + 20 = 203^\circ \text{C};$$

$$R_w - t_w = 220^\circ \text{C}; \quad R_{w1} = 183 + 220 = 403^\circ \text{C};$$

T a b e l I.

Katlakivi Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Kaltsiumsulfaat $\text{CaSO}_4$ %	91,95	86,86	85,64	86,4	72,87	58,45	77,2	89,80	76,93	59,35	39,2	69,23	71,13	7,19	5,45	4,63
Kaltsiumkarbonaat $\text{CaCO}_3$ %	3,76	8,04	1,70	—	—	29,07	3,37	2,75	8,49	31,19	3,37	9,92	2,0	3,41	4,80	30,92
Kaltsiumhüdraat $\text{Ca(OH)}_2$ %	—	—	—	—	—	—	7,81	—	—	—	—	—	—	4,18	—	—
Kaltsiumsilikaat $\text{CaSiO}_3$ %	0,37	—	1,83	3,97	11,40	—	2,20	4,64	7,59	1,12	35,75	—	15,15	8,24	50,85	32,36
Magneesiumsilikaat $\text{MgSiO}_3$ %	—	2,20	4,62	—	2,40	4,88	—	—	—	3,25	5,94	6,90	1,77	—	16,92	5,11
Ränihape $\text{SiO}_2$ %	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,22	—	8,90	—	13,16	22,20
Magneesiumhüdraat $\text{Mg(OH)}_2$ %	2,13	1,44	—	2,18	2,66	3,22	3,66	0,36	0,62	1,03	—	1,61	—	34,36	—	—
Raua ja alumiiniumoksiid $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$ %	1,34	1,16	5,96	6,85	3,45	4,22	8,04	1,90	6,31	0,88	4,17	7,87	0,97	26,27	7,30	5,38
Vesi $\text{H}_2\text{O}$ %	0,27	0,33	0,37	0,34	0,97	0,33	—	0,50	0,72	—	2,05	3,56	0,68	—	—	1,32
Mangaanoksiid $\text{Mn}_3\text{O}_4$ %	—	—	—	—	5,98	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kivipaksus $\delta$ mm	4,0	6,8	3,0	2,0	8,0	6,0	2,5	2,0	1,6	3,0	9,0	4,6	1,0	4,0	4,0	2,0
Ruumkaal $\gamma$ kg/dm <sup>3</sup>	2,79	2,7	2,7	2,64	2,58	2,4	2,36	2,39	2,23	2,06	2,02	1,74	1,73	1,05	1,05	0,81
Ainekaal $\gamma^1$ kg/dm <sup>3</sup>	3,15	3,1	3,0	2,71	2,83	3,0	2,93	2,74	3,19	2,78	2,76	2,86	2,02	2,35	1,60	2,26
Poorsus $\frac{\gamma^1 - \gamma}{\gamma} \cdot 100\%$	11,5	13,0	10,0	2,6	9,0	20,0	19,5	12,8	30,0	26,0	27,0	39,0	14,0	55,0	34,4	64,2
Soojusjuhtivusarv $\lambda$ kal/mh°C	2,0	2,0	2,0	1,9	1,6	1,5	1,5	1,4	1,2	0,8	0,8	0,6	0,6	0,2	0,15	0,13

$$R_t - R_w = 10^\circ\text{C}; R_{t_1} - R_{w_1} = \frac{10}{5} \cdot 10 = 20^\circ\text{C};$$

$$R_{t_1} = 403 + 20 = 423^\circ\text{C}.$$

c) Küttepinnad on kaetud 4 mm paksuse kivikorraga.

$$R_k - t_w = 20^\circ\text{C}; R_k = 183 + 20 = 203^\circ\text{C}$$

$$R_w - t_w = 420^\circ\text{C}; R_{w_1} = 183 + 420 = 603^\circ\text{C};$$

$$R_t - R_w = 10^\circ\text{C}; R_{t_1} - R_{w_1} = \frac{10}{5} \cdot 10 = 20^\circ\text{C};$$

$$R_{t_1} = 603 + 20 = 623^\circ\text{C}.$$

623°C juures hakkab plekk juba punaseks minema, ta kaotab oma tugevuse, ja on karta seinte väljapaisumist ehk rebenemist.

Näide 2. Veetorude katlad, millede toitmiseks tarvitatakse keemiliselt hästi pehmendatud siliitsiumi sisaldavat vett.\*)

Suurevõimelistes (suure spetsiifilise soojuskoormatusega) kateldes on kivisöö-tolmukütte juures mõõtmise teel leitud küttekolde esimest leegi käes olevates veetorudes soojuskoormatus  $Q = 300.000 \text{ kal/m}^2 \text{ h}$  ja isegi  $400.000 \text{ kal/m}^2 \text{ h}$ . Meil köetakse katlaid madalamaväärtusliste kütteinnetega, ja nii suurt küttepinna koormatust muidugi ette ei tule, kuid  $Q = 150.000 \text{ kal/m}^2 \text{ h}$  küttekolde esimeste torude koormatus on ka meie katelde juures väga tõenäoline.

Näiteks valime katla, mille töösurve on  $p = 20$  atü, sellega toitevee temperatuur  $t_{w_1} = 214^\circ\text{C}$ . Katla torude seinte paksus olgu  $\delta_1 = 5 \text{ mm}$ , katlakivi soojusjuhtivus  $\lambda = 0,3 \text{ kal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$ , soojuskoormatus  $Q = 150.000 \text{ kal/m}^2 \text{ h}$ .

a) Torud on katlakivivabad.

Joon. 2 leiame

$$R_w - t_w = R_k - t_w = 30^\circ\text{C}, \text{ sellega}$$

$$R_{w_1} = 214 + 30 = 244^\circ\text{C}$$

$$R_t - t_w = 15^\circ\text{C}, \text{ sellega } R_{t_1} = 244 + 15 = 259^\circ\text{C}.$$

b) Torud on kaetud 0,5 mm paksuse kivikorraga ( $\delta = 0,5$ )

$$R_k - t_w = 30^\circ\text{C}; R_{k_1} = 214 + 30 = 244^\circ\text{C}.$$

Joon. 2 on  $\lambda = 1 \text{ kal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$  juures  $R_w - R_k = (R_w - t_w) - (R_k - t_w) = 105 - 30 = 75^\circ\text{C}$ ; meie juhusel on  $\lambda_1 = 0,3 \text{ kal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$ , sellega on

$$R_{w_1} - R_{k_1} = \frac{\lambda}{\lambda_1} (R_w - R_k) = \frac{1}{0,3} \cdot 75 = 250^\circ\text{C} \text{ ja}$$

$$R_{w_1} = 244 + 250 = 494^\circ\text{C}$$

$$R_t - R_w = (R_t - t_w) - (R_w - t_w) = 15^\circ\text{C};$$

$$R_{t_1} = 494 + 15 = 509^\circ\text{C}.$$

c) Torud on kaetud 1 mm paksuse kivikorraga.

$$R_k - t_w = 30^\circ\text{C}; R_{k_1} = 214 + 30 = 244^\circ\text{C};$$

$$R_{w_1} - R_{k_1} = \frac{1}{0,3} \cdot 150 = 500^\circ\text{C};$$

$$R_{w_1} = 244 + 500 = 744^\circ\text{C}$$

$$R_t - R_w = 15^\circ\text{C}; R_{t_1} = 744 + 15 = 759^\circ\text{C}$$

Selle temperatuuri juures sünnib kas toru väljapaisumine ehk lõhkemine.

\*) Senini ei ole leitud abinõud siliitsiumi tagajärjerikkaks kõrvaldamiseks keemilisel veepehmendamisel, ja nii on pehmendatud toitevees ja sellega ka katlavees suhteline siliitsiumi sisaldavus kõrge ja tekib (iseäranis tugevasti koormatud küttepindadele) rikkalikult Si sisaldav kivi, mille soojusjuhtivus on väike.

Näidetes 1 ja 2 leitud pleki temperatuurid on õiged kui soojuskoormatus on  $Q = 100.000 \text{ kal/m}^2 \text{ h}$  resp.  $Q = 150.000 \text{ kal/m}^2 \text{ h}$ . Tegelikult väheneb plekitemperatuuri tõusmisel soojuskoormatus, sest leegi ja küttepinna temperatuuri vahe langeb. Et leida tegelikku plekitemperatuuri, tuleb valida tegelikkudele oludele vastav soojuskoormatus. R. Stumper\*) on arvanud keskmise plekitemperatuuri  $\left(\frac{R_t + R_w}{2}\right)$  mitmesuguse soojusjuhtivusega kivide ja kivipaksuse juures, kusjuures aluseks on võtnud:

koldetemperatuur =  $1100^\circ\text{C}$ , mis on konstantne igal juhul;

veetemperatuur =  $200^\circ\text{C}$  (15 at);

pleki soojusjuhtivus  $\lambda = 50 \text{ kal/mh}^\circ\text{C}$ ;

pleki paksus = 5 mm;

soojuskoormatus katlakivivaba pleki juures  $Q = 150.000 \text{ kal/m}^2 \text{ h}$ .

Selle arvutuse andmed on toodud joon. 3.



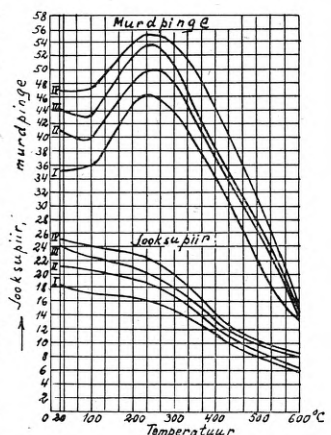
Joon. 3.

R. Stumperi arvutatud plekitemperatuurid paksema katlakivi juures on madalamad tegelikkudest, sest arvutuse aluseks on võetud konstantne koldetemperatuur. Tegelikult tõuseb katlakivikorras kasvades koldetemperatuur kui katlakoormatus endiseks jäetakse, sest kui koldetemperatuur

jääks konstantseks, langeks katlakivi kasvades isegi resp. gaaside ja küttepinna temperatuuride vahe ja selleläbi väheneks aurusaavutus katlast.

Kõrge plekitemperatuuri kahjulikkus. Joon. 4 on kujutatud katlapleki nelja sordi murdpinge ja jooksupiir kui funktsioon temperatuurist. Meie näeme, et jooksupiir väheneb pidevalt temperatuuri tõusmisel, siis aga hakkab kiiresti langema ja  $\infty 400^\circ\text{C}$  temperatuuri juures on murdpinge väiksem kui  $20^\circ\text{C}$ . Jooksupiir on  $400^\circ\text{C}$  juures  $\infty 40\%$  madalam kui  $20^\circ\text{C}$  juures. Et mitte vastuollu sattuda katla tugevusarvutuse aluseks võetud materjali vastupidavusega ei tohiks plekitemperatuur tõusta kõrgemale  $400^\circ\text{C}$ .

Joon. 3 on  $400^\circ\text{C}$  nimetatud kriitiliseks temperatuuriks ning joonisest on võimalik äralugeda kui paksuks tohib kivikord kasvada (soojuskoormatuse  $Q = 150.000$



Joon. 4.

\*) R. Stumper. Speisewasser und Speisewasserpflanze. Berlin, Julius Springer, 1931.

kal/m<sup>2</sup> h juures) kahandamata arvutusel aluseks võetud materjali murdpinget.

Kõrge plekitemperatuuri varjukülg seisab veel selles, et materjal „vananeb“ kiiremini ja muutub katlale kõlbmatuks.

Kahjud ja hädaohud, mis tekivad plekitemperatuuri niikõrgele tõusmisel (600—700°C), et plekk hakkab „väljapaisuma“ ei vaja siin vist enam harutamist.

Lisapinged, mis tekivad katlakivi tagajärjel esilekutsutud katlaseinte temperatuuride vahedest. Katlaseinte temperatuur ei ole mitte ühtlane: otsekohe leegi mõjul olevate (kõrge soojuskoormatusega) katlaosade temperatuur on palju kõrgem kui juba teatul määral jahtunud küttegaasidega kokkupuutuvatel osadel. Madalaim temperatuur (umbes auruurvale vastav temperatuur) on küttegaasidega üldse mitte kokkupuutuvatel osadel. Katlakivi kiht ei ole küttepindadel ühtlase paksuse ja soojusjuhtivusega, ja sellest on tingitud jällegi katlaseinte temperatuuri vahed. Kõik need temperatuuri vahed ei ole mitte püsivad vaid muutuvad alatasa katlakoormatusega (vaata joon. 2).

Soojuse tagajärjel paisub katla materjal; et temperatuur plekkidel ei ole ühtlane, on paisumine mitmekesine, ja sellest tekivad materjali „sisemised“ pinged ja ühe konstruktsiooni osa teisele mõjutamisel „välimised“ pinged. Nende pingete määramine on keeruline (võimalik ainult teatud oletustega, pingete liigi ja mõjuvälja piiramisega) ja ületab selle artikli raami.\*) Ainult pildi saamiseks pingete suurusel olgu toodud järgmised arvutused.

Temperatuuri tõusust tekkinud normaalpinge ühtlase põiklõikega varda s, mille otsad on ni h k u m a t u d. Keha olgu pikkuse l<sub>0</sub> ja temperatuuri t<sub>0</sub> juures pingeta olekus.

Kui keha temperatuur tõuseb t°C peale on normaalpinge

$$(4) \quad \sigma = \frac{l_0 [1 + \alpha_m (t - t_0)]}{l_0} E = [1 + \alpha_m (t - t_0)] E$$

$\sigma \left[ \frac{\text{kg}}{\text{sm}^2} \right]$  — normaalpinge;  $\frac{\text{kg}}{\text{Esm}^2}$  — elastsuse moodul;

$\alpha_m \left[ \frac{1}{^\circ\text{C}} \right]$  — keha keskmine lineaarne laienemiskoeffitsient temperatuuride t<sub>0</sub> — t vahel.

Näide: t<sub>0</sub> = 200; t = 300; E = 2.000.000  
t<sub>1</sub> = 300

$$[\alpha_m] = 0,0000141.$$

$$\sigma = [1 + 0,0000141(300 - 200)] 2.000.000 = 2820 \text{ kg/sm}^2$$

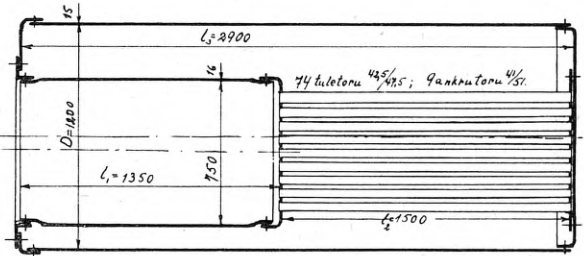
Kateldes võib katlakivi tagajärjel õige lühikesee maa peal ühes ja samas konstruktsiooni osas temperatuur varieeruda mitmesaja kraadi võrra. Temperatuuride vahedest tekkinud

\*) Veetorude soojuspingeid on analüüsinud E. Helfrich „Zeitschrift des Bayerischen Revisionsvereins“ 1930. Lhk. 82 ja A. Konejung „Die Wärme“ 1930. Lhk. 891.

„sisemised“ pinged on naabruses oleva materjali „järeleandmise“ tõttu muidugi ainult murdosa väeimi 4-ga leitavast pingest, kuid jäävad siiski tähelepanu väärivateks.

Õige kõrgete temperatuuride juures kaovad küll peaaegu temperatuuripinged (materjal ei ole enam elastne ja „annab järele“), kuid selle eest on materjali vastupidavus väga tundavalt langenud ja plekk võib auruurvale mõjul väljapaisuda või rebeneda.

Soojuspinged katlas, mis on kujutatud joon. 5, oletusel, et katla põhjad ja torudeseinad ei deformeeru ja on absoluutselt mitteelastsed.



Joon. 5.

Tulepesa keskmine soojuskoormatus olgu Q<sub>1</sub> = 50000 kal/m<sup>2</sup> h ja tuletorude keskmine soojuskoormatus Q<sub>2</sub> = 9000 kal/m<sup>2</sup> h\*). Katla töösurve olgu 12 atü., seega on veetemperatuur ∞ 190°C.

a) Tulepesa katku 2½ mm paks kivikord soojusjuhtivusega λ = 1 kal/m<sup>2</sup> h°C.

Tuletorusid katku 5 mm paks kivikord soojusjuhtivusega λ = 2 kal/m<sup>2</sup> h°C.

Joon. 2 abil leiame, et tulepesa keskmine temperatuur on t<sub>1</sub> = 190 + 142 = 332°C ja tuletorude temperatuur t<sub>2</sub> = 190 + 25 = 215°C. Välistkere olgu isoleeritud ja tema temperatuur 190°C.

Kui tulepesal ja tuletorudel oleks vaba pikenemise võimalus, oleks nad, kui katel on surveta olekus,

$$\lambda' = l_1 \alpha_{m1} (t_1 - t_w) + l_2 \alpha_{m2} (t_2 - t_w) = 135 \cdot 0,0000141 (332 - 190) + 150 \cdot 0,0000141 (215 - 190) = 0,27 + 0,052 = 0,322 \text{ sm pikemad kui väliskere.}$$

12 atü surve all venib aga väliskere (torustik pikenemise tõttu ei võta põhja survet üle)

$$\lambda'' = \frac{P \left( \frac{D^2 \pi}{4} - n \frac{d^2 \pi}{4} \right)}{F_3 \cdot E} l_3 = \frac{12 \left( \frac{120^2 \pi}{4} - 83 \frac{4,8^2 \pi}{4} \right)}{1,5 \cdot 121 \cdot 2000000} \cdot 250 \approx 0,03 \text{ sm.}$$

Seega oleks tulepesa ja torude „suhteline“ vaba pikenemine

$$\lambda = 0,322 - 0,03 = 0,292 \text{ sm.}$$

Torustik ei saa aga vabalt pikeneda, sest

\*) Soojuskoormatused on leitud küttegaaside mõõdetud temperatuuride tulepesa ja tuletorude küttepindade vahelkordade ja joon. 2 abil, kusjuures spetsiifiliseks auruurvale on võetud 25 kg/m<sup>2</sup> h.

teda hoiab väliskere deformeerumata põhjade abil, ja tekivad jõud ja pinged. Kui katlasüsteemis tekkinud jõud on tasakaalus, peavad rahuldatud olema järgmised valemid

$$1. \lambda - \lambda_1 - \lambda_2 = \lambda_3 \text{ ehk } \lambda = l_1 \frac{\sigma_1}{E} + l_2 \frac{\sigma_2}{E} = l_3 \frac{\sigma_3}{E}, \text{ sest } \frac{\lambda}{l_1} = \frac{\sigma}{E}$$

$$2. P_1 = P_2 = P_3 = P$$

$$3. \sigma_1 = \frac{P}{F_1}; \sigma_2 = \frac{P}{F_2}; \sigma_3 = \frac{P}{F_3}.$$

Valemitest 1 ja 3 saame:

$$4. P = \frac{\lambda E}{\frac{l_1}{F_1} + \frac{l_2}{F_2} + \frac{l_3}{F_3}}$$

Valemites 1—4 tähendavad:

- $\lambda$  [sm] — tulepesa ja torude „suhteline“ vaba pikenemine.
- $\lambda_1$  [sm] — väliskere läbi takistatud tulepesa pikenemise osa.
- $\lambda_2$  [sm] — väliskere läbi takistatud torude pikenemise osa.
- $\lambda_3$  [sm] — väliskere venimine tulepesa ja torude surve läbi.
- $P_1$  [kg] — jõud tulepesas;  $P_2$  [kg] — jõud torudes;  $P_3$  [kg] jõud väliskeres.
- $\sigma_1$  [kg/sm<sup>2</sup>] — pinge tulepesas;  $\sigma_2$  [kg/sm<sup>2</sup>] — pinge tuletorudes;  $\sigma_3$  [kg/sm<sup>2</sup>] lisapinge väliskeres.
- $F_1$  [sm<sup>2</sup>] — tulepesa põiklõige;  $F_2$  [sm<sup>2</sup>] — tuletorude üldpõiklõige;  $F_3$  [sm<sup>2</sup>] — kere põiklõige.
- $E$  [kg/sm<sup>2</sup>] — elastsuse moodul; — teisi valemities tarvitatud märke vaata joon. 5.

Joon. kujutatud katlal on  $F_1=380$  sm<sup>2</sup>;  $F_2=325$  sm<sup>2</sup>;  $F_3=570$  sm<sup>2</sup>, seega leiame

$$P = \frac{0,292 \cdot 2000000}{\frac{135}{380} + \frac{150}{325} + \frac{290}{570}} = 440.000 \text{ kg.}$$

$$\sigma_1 = \frac{440000}{380} = 1160 \text{ kg/sm}^2;$$

$$\sigma_2 = \frac{440000}{325} = 1350 \text{ kg/sm}^2;$$

$$\sigma_3 = \frac{440000}{570} = 772 \text{ kg/sm}^2.$$

Aurusurvest on keres pinge  $\frac{117500}{750} = 206$  kg/sm<sup>2</sup>, seega kere üldpinge 978 kg/sm<sup>2</sup>.

Meie juhul ületavad „soojuspinged“ mitmekordselt auruservest tekkinud pinged. Tegelikult on põhjad elastsed ja nii suuri pingeid ei teki torudes, tulepesas ja keres, selle eest saavad aga koormatud lisapingetega põhjade käänakud (kulmud), mis on väga hädaohtlik. Selle arvutuse põhjal laseb oletada, et katla tugevusarvutustel aluseks võetud põhjade kinnitamine torustiku abil tugevasti kivistanud katelde juures ei vasta tööoludele.

b) Katel olgu kivivaba. Sama soojuskoormatuse juures kui juhul a) on tulepesa keskmise

ne temperatuur  $190+17,5=207,5^\circ\text{C}$  ja torude temperatuur  $190+2,5=192,5^\circ\text{C}$ .

Vaba pikenemise võimalusel oleks katla surveta oleku juures tuletorud ja tulepesa kerest pikemad

$$\lambda^1 = 135 \cdot 0,000014 \cdot (207,5-190) + 150 \cdot 0,000014(192,5-190) = 0,038 \text{ sm.}$$

12 at auruserve juures oleks „suhteline“ tuletorude ja tulepesa pikenemine

$$\lambda = 0,038-0,03=0,008 \text{ sm.}$$

„Suhteline“ torustiku pikenemine ja sellega ka jõud ja pinged on  $\frac{0,292}{0,008} \approx 38$  korda vähemad,

kui juhul a).

Soojuspinged on [ $\sigma_1 \approx 31$  kg/sm<sup>2</sup>;  $\sigma_2 \approx 36,5$  kg/sm<sup>2</sup>;  $\sigma_3 = 21$  kg/sm<sup>2</sup>] niivõrt väikesed, et nendega arvestada ei tule.

Tegelikult on põhjad elastsed, deformeeruvad auruserve tagajärjel ja torustikus arvata-vasti survepingeid üldse ei teki ja torustik „seob“ põhju: katelde tugevusarvutustes aluseks võetud oletused langevad katlakivivaba katelde juures tegeliku olukorraga ühte.

Iseäranis suured lisapinged tekivad katlakivi tagajärjel kõikides kateldes, millede küttepind on asetatud välimisse kerre, mis küttegaasidena kokku ei puutu ehk kokku puutub ainult tugevasti jahtunud küttegaasidena nagu lokomobiilkatlad, püstkatalad, leegitorukatalad jne. Soojuspinged muutuvad alatasa soojuskoormatuse (aurutarvitamise) muutumisega. Muutlikute pingete tõttu, mis kohati õige suured võivad olla „väsitatakse“ materjal ära ja võivad tekkida praod. Samuti saavad soojuspingete läbi kannatada neetõmblused, ja nad hakkavad läbilaskma.

Iseäranis tundelikud on „soojuspingete“ suhtes vanemat tüüpi katlad, millede elastsus väike, näit., sirgete leegitorudega, elastsete vahelülideta leegitorukatalad. Need katlad on võrdlemisi hästi hoidunud ainult sellepärast, et nende soojuskoormatus oli väikene. Viimasel ajal hakatakse ka vanemate katelde võimsust (soojuskoormatust) tõstma. Ka Eestis on kavatsus mõnes ettevõttes katla võimsust eelsoojendatud õhu tarvitamise läbi tõsta. Enne katlavõime tõstmisele asumist peaks aga hoolgela lübilõike, kas katla toitevesi kivitekitamise tagajärjel ei ole mitte suureks tõkeks ettevõetud kavatsusele. Välismaail on hukkunud mitmed vanemat tüüpi katlad võimsuse tõstmise ja kivistamishädaohu mittetähelepaneku tõttu.

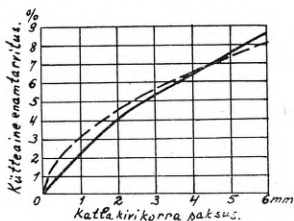
*Lokomobiilkatla tuletorude jooksmine — katlakivi tagajärg.* Tulepesa torudesein on üks kõige rohkem soojusülekanedega koormatud katlaosi. Intensiivse kütmise juures on torudeseina ja torudeotste temperatuur 3–5 mm paksuse katlakivi juures 100–300°C kõrgem kui katlavee temperatuur. Keskmiste surve juures on siis plekitemperatuur 300–500°C. Selle temperatuuri juures on torudesein ja torud paisunud normaalsest suuremaks. Torustikus tekib survejõud, mis tahab toruotsa seinast väljaturuda. Kui tõmmatakse ahjuuks kütteaine sisseviskamiseks lahti ja „tõmmet“ ei vähen-

data, voolab „külm“ õhk otsekohe torudesse ja jahutab kõige enne õhukesed torude otsad ära. Torudesein on massivsem ja ei jahtu nii ruttu, samuti ei ole veel jahtunud teised tulepesa seinad ja tuletorud osades, mis otstest kaugemal. Jahtumisel tõmbuvad tuletorude otsad järsku kokku, torudeseina augud aga palju vähemal määral, torude sissevaltsimise pinged vähenevad suuresti ja võivad koguniste ära kaduda. Temperatuuri tõusust tekkinud survepinged on aga veel alles, torud litsutakse valtsimise kohadest lahti ja hakkavad „jooksuma“.

Katlakivivaba küttepinna juures on plekkide temperatuuri kõikumised ja sellega survejõud ja torudeotste kokkutõmbumine niivõrt väike, et „jooksmist“ ei teki.

„Inglis“tulepesaga katelde juures tihti „lasevad läbi“ tulepesa püstneediõmblused restide kõrgusel. Läbilaskmine tekib samuti katlakivi tagajärjel. Ülevalpool reste on küttepinna suur soojuskoormatus ja plekid lähevad katlakivi tagajärjel kuumaks; allpool reste voolab külm põlemisõhk, tulepesa pindade soojuskoormatus on negatiivne ja plekitemperatuur natuke madalam katlaveetemperatuurist. Võrdlemisi lühikese „maa“ peal on tulepesa seintes suured alatasa muutuvad kuni mitmesaja kraadini ulatuda võivad temperatuuri erinevused — sellest tekivad pinged, mis kõigutavad lahti neediõmblused.

*Kütteaine enamtarvidus katlakivi tagajärjel.* Mõnelt poolt (iseäranis katlakivi patenditud vastainete müüjate poolt) literatuuris toodud andmed, et katlakivi tõttu tõuseb kütteaine enamtarvidus 25—50% võrra, on liialdatud. Nagu näitavad kavakindlalt läbiviidud katsed Eberle, Reutlinger'i, Smith'i ja Stumperi poolt põhjustab katlakivi ainult mõneprotsendilise kütteaine enamtarvituse. Illinoisi ülikooli prof. Smith leidis katsetel veduri tuletorudega, et kütteaine enamtarvidus on proportsionaalne ruutjuurele katlakivi paksusest:  $K = a \sqrt{p}$  K — soojuskaotus %, a — teatud koeffitsient, p — katlakivi paksus. Sellele vormelile vastav kõverjoon on parabool, mis näitab, et õhukeste katlakivi kihtide juures juba väike kivi juurekasv halvendab tunduvalt katla kasukraadi;



Joon. 6.

6 on punktiiriga märgitud kütteaine enamtarvi-

us nagu see kujuneks Smith'i poolt leitud seadusepärasusega.\*)

Kütteaine enamtarvidus ei olene ainult katlakivi paksusest vaid ka katlakivi soojusjuhtivusest. Kahjuks ei anna R. Stumper teada katsekAtlas tekkinud kivi soojusjuhtivust. Oleks soovitatav, et uurimistel kütteaine enamkulutust kantaks üles kui funktsiooni kivi soojustakistusest  $\left(\frac{\delta}{\lambda}\right)$  ja mitte kivikorra paksusest, sellega

muutuksid mitmel pool tehtud katsed üksteisega otsekohe võrreldatavaks ja kaoksid arvata-vasti mõned katsete lahkuminekid.

Joon. 6 näitab, et soojuskadud katlakivi tõttu on siiski niivõrt suured, et nad väärivad tõsist tähelepanu.

*Kokkuvõte ja lõppvaatus.* Katlakivi on väga mitmekesise keemilise koosseisu ja soojusjuhtivusega. Katlakivi soojusjuhtivus kõigub  $\lambda = 0,1 - 2,0 \text{ kal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$  vahel. Katlakivi mõjub katlale väga kahjulikult:

1. Katlakivi tagajärjel võib plekkide temperatuur nii kõrgele tõusta, et materjal kaotab oma vastupidavuse ja elastsuse ja võivad tekkida „väljapaisumised“, praod ja lõhkemised. Igal juhul kiirendab kõrge plekitemperatuur materjali „vananemist“.

2. Katlakivist põhjustatud temperatuuri väljad ei ole katlas mitte ühtlased, katlaosades (ka osades, mis küttegaasidega kokku ei puutu) tekivad lisapinged, mis võivad esile kutsuda „jooksmist“, „läbilaskmist“, pragunemist ja isegi katla lõhkemist.

3. Kui katlakivi sisaldab magneesiumsoole tekib kõrge plekitemperatuuri juures materjali „sööbimine“.

4. Katlakivikorra kasvades tõusevad küttekulud ja langeb katla aurutamisevõime.

Katlakivi kahjulikud mõjud on niivõrt suured, et väärivad tõsist tähelepanu. Kulud, mis tekivad katlakivi kõrvaldamisest ehk katlakivi tekkimise ärahoidmisest kaetakse suuremal jaol küttekulude kokkuhoiust katlakivivaba kateldegatöötamisel. Paljudel juhtudel ületab küttekulude kokkuhoidmine katlakivi kõrvaldamise ja vee pehmemdamise kulud. Katlakivi kõrvaldamise resp. kivi tekkimise ärahoidmise peatahtsus seisab aga selles, et nii hoiame ära suure rea katlavigastusi, pikendame katla eluiga ja tõstame katla töötamise kindlustust. Mida suuremavõimeline katel, seda tundelikum on ta katlakivi suhtes. Kõrgevõimelistes ja kõrgesurveelistes kateldes lõhkevad sagedasti veetorud kivistamise tõttu. Nende kateldegatöötamise eeltingimuseks on pehmemdatud vesi.

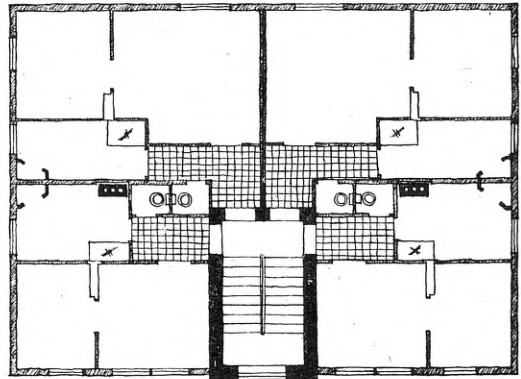
\*) Lokomobiilkatelde juures ei ole soojuskadu paksu katlakivi juures enam proportsionaalne ruutjuurele kivipaksusest. Paksu katlakivi tõttu ummistuvad osa tuletorusid, vee ringvool takistatakse, mõned küttepindade osad jäävad peaaegu „surnuteks“ ja soojuskadud võivad tõusta mitmekümne protsendini.

# Väljakujunevatest Tallinna elamute tüüpidest.

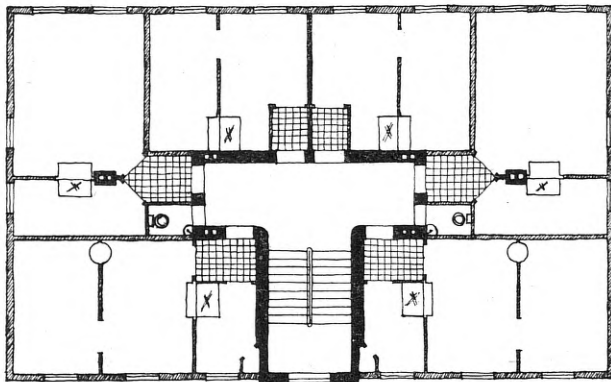
K. Böläu, dipl. arh. E. A. Ü.

Kuna Lääne-Euroopas on õige suurel määral läbiviidud elamute, eriti väikeelamute, tüüpimist, alates nende plaanide ning lõpetades üksikute ehitusosade standartimisega (nii isegi päevakorrale on kerkinud „Elamu-Ford'i“ tekimine), on ka meil katsutud sarnaseid tüüpimisi läbiviia. Selleks korraldati võistlusi, töötati välja musterprojekta üksikute maa-alade jaoks jne., kuid kahjuks äpardusivad need ettevõtted kohe samal silmapilgul, kui eraehitajale mingit „tüüpi“ ehitamiseks pakuti; miskipärast sõna „tüüp“ peletab meie individualistlikku eraehitajat kohe eemale. On huvitav aga selles psühholoogilises probleemis, millist siin ei saa arutada, see asjaolu, et tegelikult, eriti Tallinnas, tüüpide järel ehitataksegi; vahe seisab selles, et „tüüpi“ iga üksiku ehitajale ettekan- takse varjatud kujul, nagu oleks see olnud üks-

vaid väiksema osa, kuid siin on jälle enam tege- mist omalaadi „psühholoogiaga“, suggereeri- valt mõjub puumaterjali hindade langus.



Joon. 3.



Joon. 1.

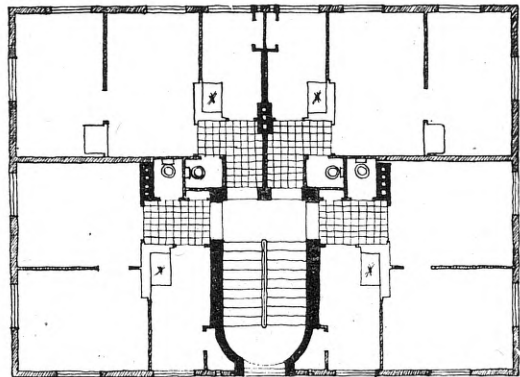
nes tema soovide kohaselt koostatud projekt. Tegelikult on kahe viimase aasta jooksul ehitatud vaid 7—10 üksiku tüüp-plaani järgi.

Nimetatud ajajärgu ehitamine Tallinnas on iseloomustatav nimetusega „Ausschlachtung“, s. o. oma krundi'e taheti püstitada nii palju, kui seda vähegi selle suurus ning ehituseeskirjad lubasid. Ehitamisele andis ka oma pitsati üürnikkude majanduslik kandevoim — määrates üksiku korteri suuruse.

Teise iseloomustusena on põhjendamata kartus tulekindlate ehitusviiside vastu — kivist seinad esinevad vaid eranditena. Unustatakse, et seinad moodustavad elumaja ehituskuludest

Ehitusmäärus ning materjali valik määrab ära elumajade välised mõõdud (kujud!) ning kõrguse (materjal; maksimaalselt 3 korda), samuti treppide arvu ja asetuse. Kahest alternatiivist — 2 puust treppi või neid asendav 1 kivitrepp — valitakse, kuni 90% juhustest, viimast. Tüübilisena osutub sellega — kolmekordne puumaja ühe kivitrepiga.

Peaprobleemina on selle ühe kivitrepikoja võimalikult täielik ärakasutamine (ühe puumaja lubatavates piirides on kahe kivitrepikoja ärakasutamine ehituseeskirjadega raskendatud). Tüüp, kus treppipodestilt pääseb ühte või kahte korterisse ei saa üldse lugeda ülalkir-



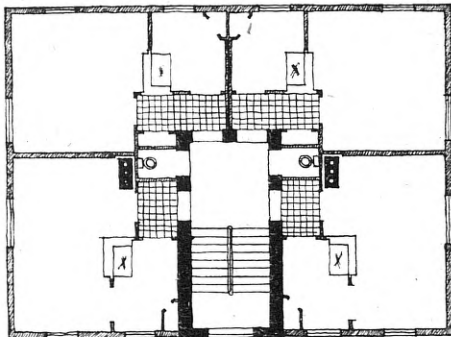
Joon. 4.

jeldatud mõttes iseloomustavaks; vaid erandjuhtudel võetakse seda tarvitusele eesmärgiga — saavutada maksimaalset maja tulukust.

Tüüp, kus podestilt pääseb kolme korterisse, ei ole ka küllalt ökonoomne — sellega on seletav, et sarnaseid elumaju püstitati alla 5%.

Kõige eelistatavam tüüp on see, kus korra peal 4 korterit — kuni 90%. Väga rõõmustav on ikkagi see, et sellest kaugemale mindi võrdlemisi vähe — sarnaseid puumaju, kus iga korra peal ühe ainsa kivitrepi olemasolul on 5 kuni 8 korterit — leidub vaid veidi üle 5% (joon. 1).

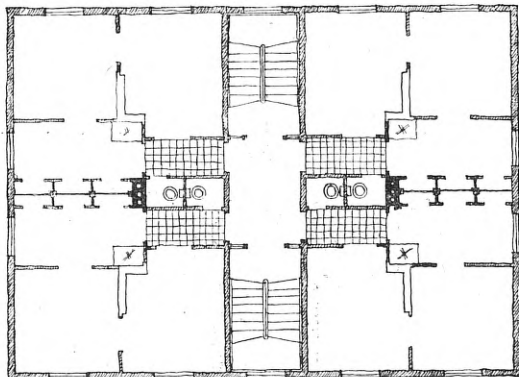
4-ja korteriline tüüp jaguneb mõnedesse



Joon. 2.

alatüüpidesse, kuid ka ainult mõnedesse; neid viimistleti vaid ajajooksul ning peab tunnista- ma, et neist viimistletumad täidavad oma ots- tarvet isegi raffineeritult.

Nimetatud tüüp sisaldab harilikult korte- reid, mis on ühe kuni kolmetoalised, s. o. kas



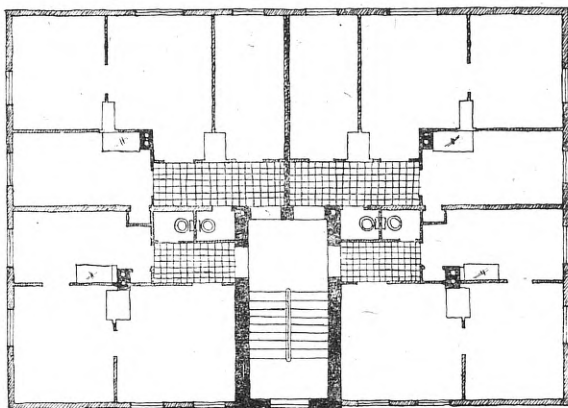
Joon. 5.

või ainult ühetoalisi, ühe- ja kahetoalisi, ainult kahetoalisi, kahe ja kolmetoalisi ning, lõpuks, ainult kolmetoalisi (sellest suuremad korterid on erandjuhud). Esimesed moodustavad sel- les tüübist umbes 17½%, teised (üleminek ka- hetoaliste juurde) umbes 7½%, kolmandad — 55%. Absoluutne enamus sellega kahetoalistel korteritel; nagu sellest juba varem sõna võet- tud, domineerivad need ka teistes linnades.

Esimene, kõige vaasem, tüüp tuleb ette mõõ- tudes: laius — 8,50—13,40 m, pikkus 9,70— 17,0 m, keskmiselt on see tüüp 10,5×14,0 m (joon. 2). Korteriid à 28,7 m² (korterite sees- miste vaheseinte, ahjude all olev pind j. m. s. ühesarvatult); välisseinte, trepikoja j. m. s. all kuni 22½% maja üldpinnast.

Segatüüp, s. o. ühe- ja kahetoaliste korte- ritega, tuleb võrdlemisi vähe ette.

Domineeriv tüüp tuleb ette mõõtudes: laius 10,10—13,90 m, pikkus 12,80—17,70 m; kesk-



Joon. 6.

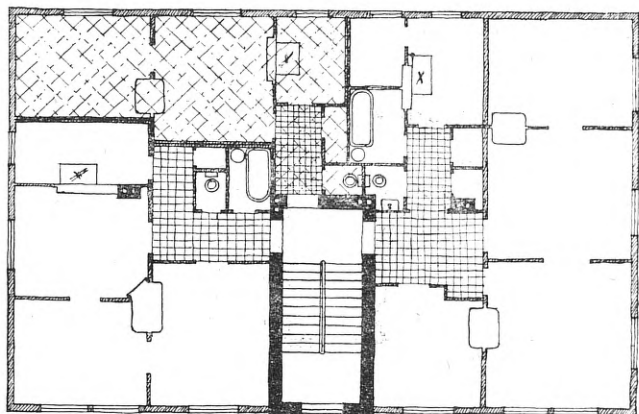
miselt 11,70 × 16,0 m ning tuleb ette, vähe- mate eranditega, kahes variandis (joon. 3 ja 4). Esimeses variandis on, nende ridade kirjutaja arvates, otstarbekohasemalt asetatud köögid — nimelt krundi piiri poole, kus ehitusmääruste põhjal, on kõigest 4,25 × 2 = 8,5 m vaba ruu- mi, mis hoonete 11,0 m maksimaalse kõrguse

juures, ei võimalda hästi valguse juurepääsu. Korteriid à 33,6 ja 44,0 m² (joon. 3) ja 37,4 ja 39,3 m² (joon. 4), kasutamata pinda on 17% (joon. 3) ja 18% (joon. 4). Huvitav oleks võr- relda sisuliselt teise treppide lahendamise või- malusega — s. o. ühe kivitrepi asemel 2 puu- treppi (joon. 5); korteriid à 36,4 m² — kasu- tamata põrandapind tõuseb aga kohe kuni 22½%-ni. Joonistel 3 ja 5 on kogu majas kõi- gest 2 korstent!

Järgmine segatüüp, s. o. kahe- ja kolmetoa- liste korteritega, tuleb ette mõõtudes: laius 10,25—14,50 m, pikkus 15,50—20,20 m, keskmiselt 12,50 × 17,60 m (joon. 6), korteriid 39,9 ja 52,1 m², kasutamata pinna protsent on 12½%.

Elumaju ainult kolmetoaliste korteritega on suhteliselt, nagu tähendatud, õige vähe.

Eelpool nimetatud tüübi juures, kus podes- tilt pääseb kolme korterisse, oleksid huvitavad tüübid, kus katsutakse luua elumaja, mis keskmise elanikkonna kihi soovid rahuldama peak- sid; joonisel 7 on ettenähtud iga korra peal,



Joon. 7.

ebasümmeetriliselt asetatud, kahe-, kolme- ja neljatoaline korter.

Kirjeldatud tüübid ongi need, milliste järgi pea- aegu erandita ehitatakse. Tähelepanuväärne on, et täpselt samad tüübid, mis püstitatakse Pel- gulinna, Kopli ja Pärnu mnt. ning muude sar- naste raioonidesse, väga kerge südamega ka Kadrioru raiooni ülesehitatakse, mis ometigi hoopis teist ehitusviisi väärt oleks.

Üksikute tüüpide detailide kriitika jäägu jooniste vaatlejaile. Üldmulje jääb aga, et vaatamata ilusatele sõnadele „aedlinnadest“, on väljakujunemas õige kurb üürikasarmu tüüp. Enamus näidatud (sümmeetrilistest) tüüpidest ei arvesta sugugi ilmakaartega; oma proport- sioonide poolest (laius, pikkus ja kõrgus) jäta- vad nad palju soovida ning vaevalt võivad ilus- tada Tallinna ääremaid. Kui juba tõelistest aedlinnadest on kõrvale mindud, oleks mitukor- da otstarbekohasem ehitada veel suuremaid üürikasarmuid linna keskraioonidesse, kus ole- mas vabu krunte külluses, ning ei ole vaja uut kanalisatsiooni, veevärki, elektri juhtmeid j. m. s. ehitada, kuid selleks on kahjuks liiga palju takistusi, millistest peaks mujal sõna võtma.



# Tehnika teateid.

## N.-VENE NAFTATÖÖSTUSE ARENEMINE.

A. Renning.

(Järg.)

Lõpuks Siber, eriti Põhja-Siber ja Kamtshatka poolsaar, teiselt poolt Kesk-Aasia võivad eneses peita määratu suurt naftatagavara (tuletame veel kord meele Ühendriikide kogemused nafta plaanikindla otsimise alal!).

Rikkad Sahhalini lademed on juba ekspuaterimisel; kauguse tõttu ei saanud seal tööd seniajani suurt hoogu võtta, kuid edaspidi pannakse Sahhalini naftale suuremat rõhku.

Naftatoodangu arenemine üksikute raioonide järele annab 1929/30. a. järgmist pilti:

Rajoon	1000 tn.	Osatähtsus %	1928/29 =100	1913 =100	Osatähtsus 1913. %
Bakuu . . . . .	10.205	59,3	177	128	84,5
Grosnoi . . . . .	6.076	35,3	137	495	13,0
Kuban-Mustamere	463	2,6	300	520	1,0
Emba . . . . .	342	2,0	127	285	1,3
Uural . . . . .	16	0,1	933	...	0,0
Sahhaliin . . . . .	74	0,4	424	...	0,0
Kesk-Aasia . . . . .	50	0,3	152	217	0,2

Kokku: 17.216 100,0 127 183 100,0.

Kuidas on lood nafta ümbertöötamisega? Enne revolutsiooni jäi see asi üldarengust tulla maha, kuna hinnavahe tooresnafta ja naftasaaduste vahel oli kaunis väike. Praegu arendatakse sel alal suurt tegevust. Ehitati palju tehaseid ja ehitatakse ikka veel uusi; eriti pannakse rõhku kreekingte-haste asutamisele, sellega bensini tootmise arendamisele. Transpordi kergendamiseks peetakse nüüd silmas tehaste lähenemist eksportsadamatele, kui ka siseturule, kuna enne oli naftaümbertöötamise tööstus koondatud naftatootmise keskkohadele. Nii kavatakse ehitada neid tehaseid Volgäärsetes linnades, kus Kaspia mere kaudu on veeühendus Kaukaasia lademetega; kui saab ehitatud naftatorustik Grosnoi-Ukraina, siis ka Ukrainas. Juba praegu on asutatud naftadestilleerimistööstus Batuumis ja Tuapses, s. o. eksportsadamates, kus lõpevad torustikud Grosnoi—Tuapse ja Bakuu—Batuum. Tööstuse arenemistempost annab ettekujutust asjaolu, et ainuüksi 1931—1933 a. jooksul on kavatsusel 250 kreeking- ja torusiseseadete ehitamine. Ühenduses selle ehitustööga areneb nafta ümbertöötamine kiiremini kui naftatoodang: 1913 a. töötati ümber umbes 6 mln. tn. ehk 66% naftatoodangust, 1929/30. a. — 14,8 mln. tn. ehk 85%; 1928/29. a. võrreldes on tõus 37%, kuna naftatoodang tõusis samal ajal 27% võrra. On tekkinud ka need tööstused, mis Venemaal on täiesti uued, — nagu parafiini, asfaldi, vaseliini tööstus.

Üksikute produktide järele on naftaümbertöötamine järgmiselt arenenud:

tuh. tn.	1928/29.	1929/30.	Tõusu %
Bensiin . . . . .	1.060	1.456	37
Ligroiin . . . . .	174	253	46
Petrooleum . . . . .	2.316	3.263	41
Autoõlid . . . . .	26	80	208

Seegi arenemistempo loetakse kava mittetäitmiseks.

Meie nägime, et naftaümbertöötamise tööstuse rajoneerimisel peetakse silmas turu lähesust. Üldse omab *transpordi* probleem eriti suurt tähtsust. Naftavedu raudteel, mis iga-aastaga suureneb, teeb mitte ainult nafta kallimaks, kuid ühtlasi ka koormab suuresti transporti. Veeteede, eriti Volga, kasutamine lahendab küsimust vaid osaliselt. Tungivalt tarvilikuks osutub sellega *naftatorustikkude* ehitamine. Seni peeti nende ehitamisel silmas väljaveo huvisid: nii ehitati veel enne revolutsiooni Bakuu—Batuumi petrooleumitorustik; Nõukogude ajal ehitati naftatorustikud Grosnoi-Tuapse (astus tegevusse 1929. aasta alul) ja Bakuu-Batuum (astus tegevusse 1930. a.). See viimane on ehitatud moodsama tehnika nõuetele vastavalt; kinnise naftaülepumpamise tõttu, mida tehakse 13 ülepumpamisjaamadel, on ärahoitud gaasikaotus ja nafta liikumine kiirendatud.

Praegu on aga kavatsusel torustikkude ehitus naftaväljade ja sisemaa ühendamiseks: nii kavatakse juba lähemate kolme aasta jooksul ehitada torustik Grosnoi-Ukraina ja kolmas torustik Bakuu-Batuum; selle järele tulevad ehitusele Grosnoi-Tuapse (teine torustik), Emba-Volga ja lõpuks Kaspia meri — Moskva\*). Võttes arvesse, et raudtee transport on vähemalt kolm korda kallim ülepumpamisest, saab meile selgeks nende ehituste suur tasuvus. Nii läks torustik Grosnoi-Tuapse maksma 28 mln. rbl., aastane kokkuvõtte raudtee transpordiga võrreldes on aga umbes 4 mln. rbl.

Meie näeme, et Vene tööstuses teostub suureulatlik arenemine, mis seotud põhjapaneva tehnilise ümberkorraldamisega. Rakendatakse *välismaa*, eriti *Ameerika tehnika* viimaseid saavutusi; kuid selle kõrval on käimas ka tehnika iseseisev arendamine. Suurt osa mängib siin *Riiklik Naftatööstuse Uurimise Instituut* (Gossudarstvennoi Issledovatel'skii Neftjanoi Istitut, GINI). Sellelaadilised asutised puudusid Venemaal enne revolutsiooni täiesti; nüüd aga on neid asutatud paljude tööstusharude juure. GINI ülesandeks on naftatööstuse tehnika plaanikindel arendamine, tootmis- ja organisatsiooniliste meetodite väljatöötamine ja täiendamine. Nii tegeleb GINI nafta uute rakendusvõimaluste otsimisega ja nafta päritolu probleemiga.

Tööstuse arenemise olulisemaks eelduseks on muidugi *uute kapitalide investeerimine*; eriti suurel määral maksab see naftatööstuse kohta, kus kapitali erikaal on väga suur (iseäranis puurimistöodel). Nõukogude riik investeeribki naftatööstusesse väga suuri kapitalid. Kui 1925/26. a. oli investeeritud 140 mln. rbl., on 1931. a. 355,5 mln. rbl. Samal ajal langes naftatööstuse osa üldises investeerimiste summas 18,5% pealt 6,5%-le. See on loomulik, sest naftatööstusele pühendati suuremat tähelepanu juba siis, kui kogu Vene tööstus ei saanud veel kosuda kodusõjast; sellepärast nüüd, Venemaa industrialiseerimise ajal, peab naftatööstuse arenemistempo üldisest tempost maha jääma.

Meie nägime, kuidas sai võimalikuks N.-Vene naftatööstuse suur areng, mis võimaldab suureneva seesmise tarviduse katmise kõrval forseeerida ka *väljavedu*. Viimase areng annab järgmise pildi:

\*) Veetransport on küll odavam, kuid tee Volga kaudu on torustiku liinist palju pikem ja sellepärast torustiku ehitamine võib ennast siiski tasuda.

	1913	1927	1928	1929	1930	1913	1930
			1000 tn.			Väljaveo struktuur % <sup>o</sup> / <sub>o</sub> -des	
Nafta ja naftaproduktide väljavedu . . . . .	947,7	2180,7	3038,5	3816,2	4761,5		
Siit: bensiin . . . . .	152,2	631,1	826,2	1100,6	1470,2	16,1	30,9
petrooleum . . . . .	440,2	526,8	743,1	782,0	777,3	46,4	16,3
määr- ja muud õlid . . . . .	289,7	189,3	249,5	260,6	271,4	30,6	5,7
tooresnafta ja naftaküte . . . . .	65,0	833,5	1189,7	1673,2	2242,7	8,9	47,9

Meie näeme, et 1913. a. võrreldes tõusis väljavedu viiekordseks, bensiini alal aga peaaegu kümnekordseks, nii et selle osatähtsus tõusis 16,6% 1931. a. kuni 30,9% enne sõda. Üldisest arenemistempost jäi maha petrooleum (tõus 75%, sellepärast osatähtsuse langus 46,4-st 16,3%-le). Kuna toodang, nagu nägime, kiiresti areneb, on petrooleumi ekspordi stabiilsus viimastel aastatel seletatav vaid siseturu tarviduse tõusuga, millest eelpool juttu oli. Analooiline olukord on ka määrõlide alal. Nii ongi päevakorda võetud nende tootmise veel suurema arendamise küsimus.

Olukord, milles väljaveo arenemine teostus, ei olnud kaugelki soodne. Võimsad naftatrustid, eriti Shell, pidasid Nõukogude naftaga ägedat võitlust hinnapolitika, ühtlasi aga poliitilise propaganda abil. Shell hoidis näit. hinnad Inglise turul koguni 12 dollari võrra odavamalt võrreldes Ameerika turuga. Kuid võitlus ei annud tagajärki. — Vene väljaveo kiiret tõusu ei saadud takistada. Koguni Inglismaal, kus võitlus oli kõige ägedam, ei saavutatud Vene naftasaaduste impordi vähendamist. — Nii loobutigi võitlusest. 1929. a. veebruaril oli Vene Naftasündikaadi ja Standart-Oil (Standart of New Jersey) filiaali „Anglo-American“ vahel, Shelli ja Anglo-Persiani vaikival nõusolekul, sõlmitud kokkulepe 3-ks aastaks. Olukord turgudel muutus siis normaalsemaks ja hinnad tõusid. Ent sama aasta sügisel puhkes majandusline kriis, mis avaldas 1930. a. oma mõju ka naftaturule. Algas suur hindade langus. Nii langesid Ühendriikide petrooleumi ja bensiini eksporthinnad 1930. a. jooksul 40% võrra. Siis tõestaski Vene naftatööstus oma suurt elujõudu. Eelmiste aastate arengu kohta võib ütelda, et ägedast võitlusest hoolimata oli üldine konjunktuur ikkagi soodne: peamiselt autotranspordi levimise tagajärjel, selle kõrval ka laevastikkude ülemineku tõttu naftaküttele, õhutranspordi kasvu tagajärjel ja muudel põhjustel kasvas maailmas naftatarvitamine enneolemata hooga. Vene naftatööstuse toodangu arenemise tempo jäi koguni maha üldisest tempost. Nii tõusis maailma naftatoodang 1929. a. 212,0 mln. t., mis 1913. a. (54,8 mln. t.) võrreldes annab peaaegu neljakordset kasvu, kuna Vene toodang suutis samal ajal tõusta vaid 158% võrra (1913 — 9,0, 1929 — 14,2 mln. t.), mis pole ka imelik: maailma tööstus arenes ju vahetpidamata, kuna Vene tööstus oli rasket kodusõja aega läbi põdenud. Sellepärast langeski Vene nafta osatähtsus maailmatoodangust 13%-st 1913. a. 7%-ni 1929. a. — Kuid 1930. aastal muutub pilt Vene tööstuse kasuks: samal ajal, kui maailma toodang langes kriisi tagajärjel 201,2 mln. tonnile, seega langus 5%, tõusis Vene toodang 18,6 mln. tonnile — tõus 31%; Vene nafta osatähtsus tõusis sellega 9,6%-ni. 1931. a. I veerandil süvenes see tendents: samal ajal, kui Ühendriikide naftatoodang tõmbus kokku tervelt 15,5% võrra, kasvas Vene toodang 35,4% võrra; sellega tõusis N. Liit teisele kohale naftatootvate maade hulgas (enne oli teisel kohal Venetsueela). Eriti huvitav on järgmine võrdlus: Shell'i trust seisab maailma naftatööstuses teisel kohal (esikohal on

Standart-Oil). Nüüd aga on Vene Sojusneft (kus on ühendatud kõik Vene riiklikud naftatrustid — Asneft Bakuus, Grosneft, Embaneft ja teised) temale järele jõudmas:

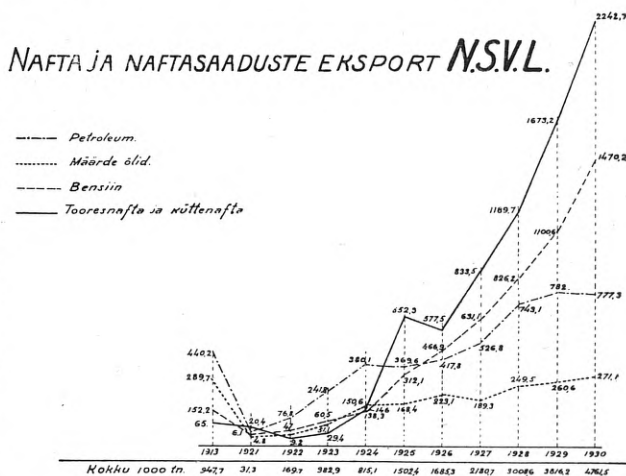
	% maailma toodangust.		
	1923	1930	1931
			I veerand
Shell	15	12	andmed puuduvad.
Sojusneft	3,6	9,6	11,2

Nagu nägime, oli kriisiaastal 1930 ühes toodangu tõusuga ka väljaveo arenemine jätkunud; nimelt oli väljaveo tõus 25% (bensiini alal 34%).

Kuhu nimelt eksporteerib N. Liit oma naftasaadusi? Järgmised andmed näitavad ekspordi suurust tähtsamate importeerivate maade ja Eesti kohta.

	1913.	1929.	1930.	1930.
	Tuh. tn.			Suurenemine või vähenemine % <sup>o</sup> / <sub>o</sub> 1929. a. võrreldes
Väljaveo üldhulk	947,7	3816,2	4761,5	+25
Inglismaa . . . . .	178,3	803,3	973,1	+21
Itaalia . . . . .	16,5	571,5	826,1	+44
Prantsusmaa . . . . .	112,4	376,8	556,9	+48
Saksamaa . . . . .	129,2	482,5	504,6	+5
Hispaania . . . . .	—	318,9	361,3	+13
Egiptus . . . . .	123,4	238,6	221,3	-7
India . . . . .	—	145,7	204,8	+41
Türgimaa . . . . .	149,0	182,1	189,6	+4
Eesti . . . . .	—	13,7	16,5	+20

Torkab silma suur tõus 1930. a. Itaalias ja Prantsusmaal. Mõlematel maal on seltsid, mis seisavad Vene naftatööstusega alalises ühenduses: Itaalias — poolriiklik AGIP, Prantsusmaal — Petrofina (samuti Saksamaal — Benzinverband). Huvitav on märkida, et Prantsuse selts on Vene bensiini ostes ületanud lepingus ettenähtud kontingenti. Alles hiljuti sündis sarnane asi ka AGIP'iga. Prantsuse sisseveo suurenemisele mõjusid kaasa ka sõjaministeriumi poolt Vene tööstusele antud tellimised masuuti peale Prantsuse sõjalaevastiku jaoks. Leping Hispaania riikliku monopoliga kindlustab maa tarvitamise 60% katmise Vene



sisseveoga. — Mõnel maal, nagu Saksamaa, Inglismaa, Rootsi, on eduga arendatud ka detailmüüki.

Mis puutub idamaadesse, siis tuleb eriti märkida India impordi suurt tõusu viimasel aastal. Ida turgudel on Soojusneft koostöö vahekorras Standart-Oil filiaalfirmaga „Standart of New York“.

Kuidas areneb eriti sissevedu Eestisse ja mis osatähtsus sellel on mõlemipoolses naftakaubanduses? Olukorra lähemaks iseloomustamiseks olgu toodud järgmised andmed.

*Nafta ja naftasaaduste sissevedu Eestisse.*

	1928.		1929.		1930.		N. Liidu Üldse N.L-st osatäht. 1930. %
	Üldse	N.L-st	Üldse	N.L-st	Üldse	N.L-st	
Petrooleum . . . .	16,5	6,7	16,1	8,7	17,5	9,8	56
Bensiin . . . . .	5,0	1,4	5,8	2,2	9,1	3,2	35
Muud saadused (nafta, mas. ut, määrõlid)	2,8		2,8	6,3	3,5		56
Kokku . . . . .	10,9		13,7	32,9	16,5		50,2
Eesti osa Vene nafta- ja naftasaaduste väljaveos							0,3

Väärtuse järele oli N. Liidu nafta- ja naftasaaduste sissevedu Eestisse 1928. a. — 1.365 tuh. Ekr., 1929. a. — 1.663, 1930. a. — 2.049. Seega viimasel aastal 23% tõus. Meie näeme aga, et kaalu järele on tõus vaid 20%. Sarnane relatiivne kallinemine on muidugi osalt seletatav impordi struktuuri muutusega, — nii oli bensiini osatähtsus tõusnud 16%-st 19%-ni. Ikkaigi on toodud arvudest selge, millise ettevaatusega tuleb suhtuda „dumpingu“ juttudele. Muidugi on hinnad 1930. a. langenud õige suurel määral, kuid siin ei olnud mõõduandev mitte Vene toodang oma 9% osatähtsusega, vaid kõigepealt suured Ameerika ja Inglise trustid (nagu juba mainitud, on Ühendriikide petrooleumi ja bensiini eksporthinnad langenud 1930. a. jooksul 40% võrra). Venelased on alati valmis olnud sõlmida kokkulepped hindade stabiliseerimiseks; ent hindade langus on kriisikonjunktuuris paratamatu nähe. On juhitud tähelepanu sellele, et Vene eksport kasvab samal ajal, kui maailma naftakaubandus on üldiselt vähenemas. Oli juttu koguni sellest, et Vene peaks oma ekspordi stabiliseerima. Unustatakse aga, et näit. Ühendriigid kasutavad oma naftaresursse palju suuremal määral kui N. Liit: kuna mõlemate maade naftatagavarad hinnatakse võrdselt (à 16% maailma tagavaradest), annavad esimesed üle 70% maailma toodangust, N. Liit aga — 9—11%. Loomulik on, et Venemaa industrialiseerimisega (mille tähtsaks eelduseks pealegi on väljaveo arendamine) peab siin murrang sündima; pole sellega ime, et ka kriisi ajal võidab Vene nafta turgusid, kus ta ammugi juba oleks peremehe seisukorras olnud, kui tema naftatööstus oleks küllaldaselt arenenud. Kui möödunud aasta andis Vene nafta- ja naftasaaduste ekspordis 25% tõusu (Eesti kohta 20%), siis peame olema teadlikud selle kohta, et Vene industrialiseerimisest tingitud nende kaupade ekspordi suurenemise tendents peab kestma ka edaspidi.

**BETONILIIVA SÕELANALÜÜSIDEST JA ABRAMS'I MOODULIST.**

*Saksamaa portlandtsemendi vabrikute laboratooriumis Dr.-ins. A. Hummel'i poolt toimetatud uurimuste põhjal.*

(Vt. „Zement“ nr. 15 — 1930 ja nr. 6 — 1931 ning „Die Betonstrasse“ nr. 8 — 1931.)

A. G.

Ühenduses kasvava huviga betooni osainete vastu tõuseb küsimus ühe üldise ja täielise lisaainete tera-

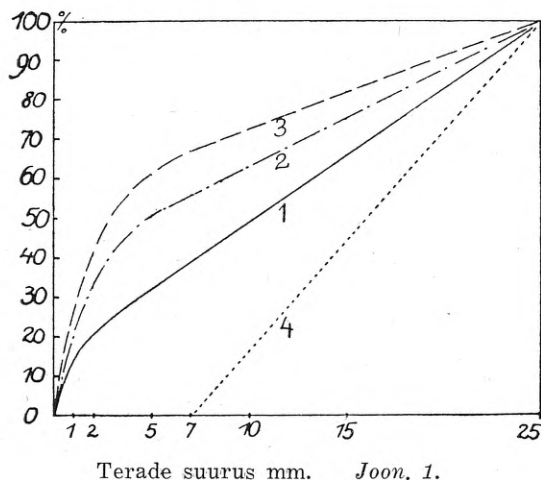
suse (Kornung) hindamise kohta. Ehituspraktika juba ammu nõuab teatuid andmeid looduses ettetulevate liivasortide kõlbulikkuse hindamise ja headuse kohta.

Üks alustest on tuntud sõelanalüüsid. Sarnase sõelproovi läbiviimine on võrdlemisi kerge. Juba palju raskem on sarnase sõelproovi andmete kasutamine. Nõutus vasturääkivate andmete juures, mis tekitavad kahtlust nende kasutamise kohta, tihtipeale aga keerulised mitmekesisused olevate tõeliste katsete kohta, annavad selleks põhjust, et pahatihti jooksvatest sõelanalüüsides ehituskohtadel loobutakse. Mitmesuguste hindamismeetodite kriitiliste valgustuste põhjal peaks tee ühele meetodile näidatama, millel on üldine tähtsus, ning mis ühtlasi võiks kõiksugused kahtlused liisainete terasuse tähtsuse kohta eemaldada.

Lisaainete terasuse hindamist, betooni tugevuse saavutamise suhtes, on katsutud teha mitmesugustel viisidel. Kõige vanem meetod, mida seniajani veel paljud praktikerid pooldavad, toetub vanale formulile „Tihedus võrdub tugevusele“, s. o. lisaainete tihedus  $k$  r a a d i (d) mõõdetakse nende mahukaalu (r) ja erikaalu (s) suhtest ( $\frac{r}{s} = d$ ), või — mittetiheduskraadi ( $u=1-d$ ) kaudu. Sarnase hindamismeetodi piiratud kõlbulikkust on kergesti ümberlükata ja ongi juba ümberlükatud. Näiteks, kui seniste andmete järgi ideaalse liivale (sõeldiagrammi 0—7 mm vahel sirge joon) lisada ligi 30% peenliiva 0—0,3 mm, millega ehkki tõuseb ta tihedus 0,72 pealt 0,81 peale, kuid viimasest tsementliiva segu (mörtel) 1 : 3 tugevus langeb 20% võrra ja lahjemate segude juures isegi kuni 50%. Teatud paralleel betooni tugevuse ja lisaainete tiheduse vahel on ainult maksev siis, kui seda tihedust saavutatakse mitte tolmusarnase liiva (alla 0,3 mm) lisandusega, vaid suuremate (üle 0,3 mm) terade õige astendamisega.

Üks teine hindamismeetod toetub liisanduste pealispinnale. See põhjeneb kujutelusele, et tsemendikitt enne peab katma teatud määral lisaine pealispinna, et siis pärast tampimist teostuks üldine kokkukittimine kokkupuutumispindadel. Ja mida suurem on see välispind, seda vähemalt üks ja sama tsemendihulk katab teda ning seda vähem on kitimiskraad.

Kui ainult sel alusel katsuda lahendada probleemi, siis jällegi ei saavutata eesmärki. Kuivõrt mittetäiuslik ja osalt ekslik on see arvamine, tõendavad Abramsi katsed, mitmesuguste liivadega (1—3) ja kruusaga (4); (vaata joon. 1 ja tabel 1).



Terade suurus mm. Joon. 1.

Tabel 1.

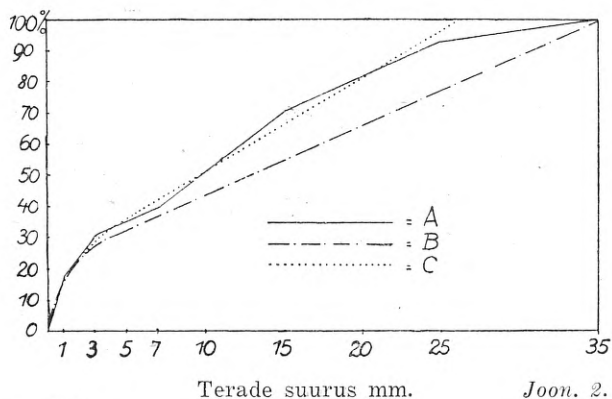
Sõela kõverj.	Pealispind m <sup>2</sup> /kg	Segu	Vesi-kaalu %	Survetugevus kg/sm <sup>2</sup>
1	2,0	1 : 6	8	211(=100%)
2	2,6	1 : 6	8	208(=99%)
3	3,7	1 : 6	8	193(=92%)
4	0,25	1 : 6	5*)	135(=64%)

Nii et pealispind üksinda ei või olla aluseks lisanduse hindamisarvule, rääkimata sellest, et liiva pealispinna mõõtmine praktikas täitsa võimata on.

Mõlemate hindamismeetodite mittesobivuse üle ei tohiks imestada, kuna juba puht-teoreetiliselt on selge, et ei tihenduskraad üksinda ega pealispind üksinda ei mängi sarnast osa, vaid et mõlemad koos võivad selles mõttes tähtsad olla, et teatud optimumi juures tihenduskraad ja välispind teatavale piirile lähenevad. Igatahes need piirid ei ole kindlad arvud, vaid omaltpoolt seisavad funktsionaalsõltuvuses tarvitatud tsemendi ja vee hulgast. Selle piiri teoreetiline arvutus on seni võimata. Ka paistab ühe praktilise arvu kindlakstegemine väga keeruline olevat.

Sellepärast jääb ainult katsetee. Liiva ja kruusaliiva sünteetiliselt kokkuseadmisel laiaulatuslisel terasusevariatsioonil, puht-empiriliselt teel otsiti niisugused terade koosseisud, mis annavad optimaalse segu ja betoonitugevuse. Sarnaste eksperimentide tulemusena saadi hea terasuse sõelproovid. Kuid need ideaalterasused ei vastanud kõige suuremale tihenduskraadile, nagu arvati. Kruusaliiva ideaalterade tihenduskraad on 0,74—0,78 vahel, mis teatavasti ei kujunda veel tihenduskraadi kõrgemat piiri. Ka välispinna arvud ideaalterasusel ei olnud kuidagi iseäralised.

Kolmas hindamismeetod lisanduste terasuse kohta seisab sõelakõvera võrdlemises mõne ideaalkõveraga. Sarnane võrdlemine ei tee raskusi senikaua, kui katsetatav lisandus on enamvähem alaline, s. o. kui terad on teatud reegli järgi astendatud. Sel juhul võiks liiva + tsemendi sõelkõverad Fulleri, Grafi (mörteli) või Probsti (betoonsegu) järgi kokkuseada ja teatud alguspunkt nende hindamiseks saada. Teisiti on aga siis, kui sõelakõver sakiline tuleb. Sarnast lisandust harilikult loetakse alaväärtuslikuks; seni kui tugevuseproov otsustajat ettevaatusele manitseb peetakse tarviliseks liiva sõelamisi ja parandusi. Näiteks, kirjanduses tihtipeale leidub sarnane ekslik võrdlus (joon. 2): kruusaliiv A võrreldakse Fulleri joonega B (ilma tsemendita) ja leitakse, et seda tarvis parandada, kuna



Joon. 2.

\*) Veelisanduse tõstmine kuni 8% oli võimata, sest vesi jooksis maha.

tugevuseproov annab hääd tagajärjed, vastavad Fulleri joonele C (maks. 25 mm tera, ilma tsemendita). Veel enam selgub eksitus, kui mitmekordsed, väga erinevad sõeljooned ette tulevad (mille kohta toome järgmises numbris mõne tüübilise näite). (Järgneb.)

Välisministeerium teatab kirjaga 25. sept. s. a. Teedeministeeriumile, et Rahvusvaheline sildade ja talastikkude ühingu (Association International des Ponts et Charpentes) koosolek peetakse ära Pariisis 1931. või 1932. aastal.

Rahvusvahelise sildade ja talastikkude ühingu (Association International des Ponts et Charpentes), asutatud Zürichis 25. oktoobril 1929. a., eesmärgiks on koostada kõik tulemused, mis mitmesugustes maades saavutatud või saavutatakse, selleks, et metallehituste ja raudbetooni ehituste tehnikat võimalikult kiirelt täiendada.

Kuna Viinis 1928. a. peetud eelkongress suggeris pidada esimest Ühingu koosolekut Pariisis 1931. või 1932. a., on Prantsuse valitsus, avalikkude tööde Ministri ettepanekul, selle kavatsuse teostamiseks avaldanud nõusolekut.

Eelolevat silmaspidades on nüüd prantsuse saatkond oma valitsuse nimel Eestile edasiannud kutse delegatsiooni saatmisega ametlikult osa võtta I-st Rahvusvahelisest sildade ja talastikkude ühingu kongressist, mis peetakse Pariisis 19. mail 1932. a. prantsuse valitsuse patronaashi all.

Välisministeerium palub kongressi korraldamisest kõiki asjast huvitatuid informeerida ning ühtlasi temale teatada Teedeministeeriumi seisukoht osavõtmise asjus.

Teedeministeeriumis kinnitati: Uulu rahvamaja projekt, Pärnumaal (August Volberg, arh. E. A. Ü. — A. R. T. Ehitustalitus); Tapa linnas ehitatava Jakobi kiriku uus esikülg — Teedeministeeriumi vastuettepaneku järgi (autor August Tauk, arh. E. A. Ü.), millise väljatöötamise eest kiriku nõukogu poolt ministeeriumile tänu avaldati; Saka Tuletõrje seltsimaja projekt, Virumaa (E. P. K. Ehitustalitus; dipl. ins. R. Virmann); Võru linna hoolealuste kodu sisseseadmise projekt (dipl. ins. E. Villmann); Jäneda Põllutöökooli õpilaste ühiselumaja projekt, Järvamaal (E. P. K. Ehitustalitus, dipl. ins. R. Virmann); Jakobi rahvamaja projekt, Pärnumaal (arh. V. Reinhardt); Tallinn, Narva mnt. 6-a, Eesti Arstide Klinitistide Ühingu haigemaja projekt (Joh. Ostrat, dipl. arh. E. A. Ü.). B.

## INSENERIDE, ARHITEKTIDE JA KEEMIKUTE KUTSEÕIGUSTE SEADUS

24. okt. s. a. E. I. Ü. juhatus andis üle Teedeministeeriumile „Inseneride, arhitektide ja keemikute kutseõiguste seaduse“ kava. Allpool avaldame E. I. Ü. erakorralise peakoosoleku (16. okt. s. a.) soovivalduse kohaselt seaduse-eelnõu viimase redaktsiooni. Seaduse I ja V osa avaldame täielikult, seaduse teistest osadest ainult need paragrahvid, mis lahku lähevad varem avaldatud (eribroshüürina) redaktsioonist.

### I O S A.

Inseneride ja keemikute õigused ning nõuetav ettevalmistus.

§ 1. Inseneri, keemia inseneri ja arhitekti ühiseks nimetuseks on insener. Inseneri eriala määratakse lähemalt ära eriala nimetusega, näiteks: arhitekt, ehi-

tusinsener, mäeinsener jne. Eriala määratakse kindlaks kõrgema õppeasutise lõputunnistuse ja sellekohaste eriseaduste järele.

Inseneri kutse omavad isikud:

A. kes inseneride, arhitektide ja tehnikute kutseõiguse seaduse (R. T. 33/34, 1923.) alusel Tehnika eriteadlaste komisjoni poolt on registreeritud diplom- või tegelikinsenerina või arhitektina.

B. kes on lõpetanud:

1) Tallinna Tehnikumi (R. T. 81/82 — 1920) ehk edaspidi asutatava riikliku õigustega kõrgema õppeasutise inseneride ettevalmistamiseks Eestis,

2) kõrgema tehnilise õppeasutise Vene riigis kuni 15. XI. 1917.,

3) inseneride kõrgema tehnilise õppeasutise välismaal ja Vene riigis peale 15. XI. 1917.

Viimased omavad iseneri nimetuse Eestis tingimusil, kui nende poolt esitatud tunnistused või nende järelkatse leiavad tunnustamist ühiselt Tallinna Tehnikumi (R. T. 81/82 — 1920) ja Inseneride koja poolt; — peale Tallinna Tehnikumi likvideerimist kuni kõrgema tehnilise õppeasutise ellukutsumiseni — Inseneride koja poolt.

§ 2. Keemikuks võivad nimetada end ainult need, kes on lõpetanud keemia alal riiklikkude õigustega kõrgema õppeasutise:

1) Eestis,

2) Vene riigis enne 15. XI. 1917.,

3) välismaal.

P. 3 mainitud omavad keemiku nimetuse Eestis tingimusil, kui nende poolt esitatud tunnistused või nende järelkatse leiavad tunnustust ühiselt Tartu ülikooli ning Inseneride koja poolt.

§ 3. Inseneril on õigus juhatada töid, projekteerida, projektide eest vastutada ja nende järele töid täide viia, pidada inseneri ja tehnika bürood, juhatada tööstusi ja muid tehnilis-majanduslisi ettevõtteid ja teenida riiklistes, omavalitsuslistes ning ühiskondlistes asutistes inseneride kohtadel.

§ 4. Keemikud, samuti keemia insenerid, omavad õiguse:

1) juhatada omal vastutusel igasugust keemia-tööstust, ehk — ettevõtet, või -laboratooriumi, ka mür-giste ja kangemõjuliste ainete tarvitamise ja müügi õigusega (väljaspool apteeki) vastavates seadustes ja määrustes ettenähtud korras, samuti juhatada sellekohaseid töid mujal;

2) tegutseda riigi- ja omavalitsusasutistes ning ettevõtetes, samuti eraettevõtetes kohtadel, kus kutseõiguslik keemik seaduse, määruse ehk koosseisuga ette on nähtud, ja kus töö iseloom seda nõuab;

3) oma allkirja vastu osta mürgiseid ja kangemõjulisi aineid, ilma õigusteta neid edasi müüa.

§ 5. Iseseisvalt võivad § 3 ja § 4 ettenähtud ülesandeid täita ainult inseneride koja liikmed. Insenerid ja keemikud, kellel puudub inseneride koja poolt tunnustatud praktika, võivad tegutseda ainult koja liigete juhatuse ja vastutuse all ja teenida riigi ja omavalitsuse asutistes selleks ettenähtud inseneride või keemikute kohtadel, kui nad on inseneride kotta vastuvõetud liikme kandidaadiks.

Ühiskondline, seltskondline või eraettevõtte võib ainult siis oma peale võtta § 3 ja § 4 ettenähtud tööde täitmist, nende tööde projektide koostamist, kui ka tööstusettevõtete juhtimist, kui ettevõtte omanik, selle

tehniline juhataja või vastutav tööde juhataja on inseneride koja liige.

§ 6. Vabariigi Valitsus avaldab Teedeministri ettepanekul Inseneride koja algatusel tööde liikide nimekirju, missugused peavad täideviidama inseneride projektide järgi või nende juhatuse ehk järelevalve all, samuti tööstus- ja teiste ettevõtete liike, missugused peavad tegutsema inseneride või keemikute juhatuse all, arvesse võttes nende erialasi ja nende tegevuse kohta käivaid eriseadusi.

§ 7. Ära kuulates inseneride koja ja vastavate ministriumite arvamist kinnitab Vabariigi Valitsus teedeministri ettepanekul inseneride ja keemikute tasumäärustiku.

§ 8. Riigi ning omavalitsuse asutistes määratakse Teedeministri ettepanekul Vabariigi Valitsuse poolt kindlaks ametkohad, millistel töö iseloomu järgi on nõuetav teenimine kas inseneride koja liikme — inseneri või keemiku või nende kandidaatide poolt. Sarnastele kohtadele määratakse ametnikkudeks ainult vastavate õigustega insenerid või keemikud. Eelnimetatud ülesannet Riigikogu ja Riigi kontrolli alal täidab Vabariigi Valitsuse asemel Riigikogu juhatus ja kontrollnõukogu.

Riigi ja omavalitsuse asutistes teenivad insenerid ja keemikud võivad erapraktikat pidada, kui erapraktiseerimine ei ole keelatud riigiteenistusseadusega või omavalitsuse määrustega, tingimusel, kui sarnasel eraviisil koostatud projektid ja tööde juhatus ei kuulu nende ametalalise järelevalve alla.

§ 9. Ainult insenerid ja keemikud võivad tehnilistes ja keemilistes küsimustes esineda kohtudes ja üldse ametlikes ekspertiisides ekspertidena vastavalt oma erialale, väljaarvatud juhud, mis eksperdilt erilist insenerilist või keemilist ettevalmistust ei nõua.

§ 10. Inseneride koda registreerib Eestis tegutsesid inseneri ja keemikuid ja kuulutab nende nimekirju üldiseks teadmiseks Riigi Teatajas.

Ainult need insenerid ja keemikud võivad Eestis tegutseda insenerina või keemikuna, kes koja poolt registreeritud.

Insenerideks ja keemikuteks võib koda registreerida ainult Eesti kodanikke.

Registreerimise kord kinnitatakse teedeministri poolt.

§ 11. Kohtu- ja Siseministeeriumi asutised korraldavad inseneride kojale tarvilikkude andmete muretsemist inseneride ja keemikute kohta.

## II O S A.

### *Inseneride koda (IK).*

§ 12. Inseneride koda on avalikõiguslik asutus. Koda juhatuse asukoht on Tallinnas. Koda tegevuse piirkond ulatab üle terve Vabariigi.

§ 13. Inseneride koja eesmärgiks on ühendada arhitektide, inseneri ja keemikuid nende kutse-eetika ja kutsehuvide kaitseks. Vastavalt oma eesmärgile on Inseneride koja ülesandeks eriti:

a) nende kutsehuvide kaitsmine, astudes selleks seaduses ettenähtud samme nii riigi- kui ka eraasutustes; kutse alal tegutsevate inseneride, arhitektide ja keemikute nimekirja pidamine ja avaldamine;

b) insener- ja keemikkonna seadusepärase tegevuse kontrollimine, ning liikmete üle distsiplinaarvõimu kasutamine;

d) nende kutse-eetika järelevalve;

e) asutada raamatukogusid, väljaanda oma ajakirja, kirjastada raamatuid, tehniliste teadmiste propageerimine suusõnaliselt, kirjalikult ja näituste korraldamisega, tehnilise hariduse edustamisega ja üldkasulikkude katseasutuste korraldamisega;

f) kõigi insener- ja keemikkonda puutuvate küsimuste kohta arvamuste avaldamine ning algatusettepanekute tegemine;

k) tehnilise iseloomuga seaduste ja määruste eel nõude ja üldtähtsusega tehniliste küsimuste, projektide ning tööde üle arvamuse avaldamine;

l) kõigi teiste inseneride koja eesmärgile vastavate ja sellekohaste seadustega ja määrustega koja peale pandavate kohuste täitmine;

m) täita mõningaid Inseneride koja mõttega kooskõlas olevaid ülesandeid.

§ 14. Inseneride koda töötab teedeministri järevalve all. Tema kodukorra kinnitab Vabariigi Valitsuse teedeministri ettepanekul.

§ 17. Inseneride kojale on juriidilise isiku õigused ja temal on oma pitsat, mille vormi kinnitab teedeminister.

§ 18. Insenerid ja keemikud, kes on koja liikmed, võivad oma kutse nimetuse juure lisada koja lühendatud märgi „IK“.

#### *Koja koosseis.*

§ 22. Inseneride koda koosneb liigetest, kelledeks on täisõiguslised insenerid ja keemikud ning liikmete kandidaatidest — inseneridest ja keemikutest.

Koja liikmetel on kõik selles seaduses ettenähtud õigused. Liikme kandidaat ei või valitud saada koja ametisse ja temal on üldkoosolekul ainult sõna õigus.

§ 23. Inseneride koja liikmete kandidaadiks võetakse vastu Eesti Vabariigi kodanikke, kellel on § 1 ja § 2 ettenähtud õigused, ning kelle õigused ei kannata järgmise § 24 tähendatud kitsenduste all.

Inseneride koja liikme kandidaat võib samul tingimustel vastuvõetud saada koja liikmeks pärast praktika omandamist tehnilisel alal.

Koja liige peab omama 3-me aastase praktika kogemuse tehnilisel alal, töötades koja liikme juhatuses all Eesti Vabariigi piires, või sellele vastava kutseõiguslise eriteadlase juhatuses all välismaal. Seda ei nõuta neilt arhitektidelt ja inseneridelt, kes omandanud „Inseneride, arhitektide ja tehnikute kutseõiguste seaduse“ (R. T. 33/34 — 1923) alusel iseseisva projekteerimise ning tööde juhatamise õiguse.

§ 24. IK liikme kandidaadiks ega liikmeks ei võeta vastu inseneri ja keemiku kes:

1) on kohtu alla antud kuritegude pärast, mis on seotud õiguste kitsendamisega,

2) on jõusseastunud kohtu otsusega karistatud kodanlike õiguste kitsendamisega,

3) on jõusseastunud kohtu otsusega karistatud kutseõiguste kitsendamisega.

Kui p. 2 tähendatud kuritegude pärast on insenerile või keemikule kohtu poolt määratud karistus tingimusi, võib IK tema sisseastumise palvet tagasi lükata kuni kohtu poolt määratud tähtaja möödumiseni.

§ 25. IK liikmeks ja liikme kandidaadiks vastuvõtmise asjus teeb koja juhatus motiveeritud otsuse 30 päeva jooksul palve kättesaamise päevast arvates.

Kui kellegi IK liikme kohta ilmsiks tulevad asjaolud, mis ametlikult tõendatud ning mis ettenähtud eelmises § 24, kustutab juhatus liikme IK nimekirjast.

Käesolevas §-is tähendatud juhatuses otsuse revideerimist võib asjaosaline nõuda teedeministri poolt 15 päeva jooksul temale juhatuses otsuse teatamise ajast arvates. Revideerimise nõude äraandmine paneb seisma juhatuses otsuse elluviimise kuni asja lõpuliku lahendamiseni.

IK juhatuses otsused liikmeteks vastuvõtmisest, liikmete nimekirjast mahakustutamistest või praktiseerimisest keelamisest, millele vastu protesteeritud ei ole, avaldatakse „Riigi Teatajas“, milliselega nad jõusse astuvad.

#### *Koja organid.*

§ 26. IK tegutseb oma üldkoosoleku, sektsioonide ning juhatuses kaudu.

§ 27. Üldkoosolek koosneb kõikidest koja liigetest. Üldkoosolekud on korralised ja erakorralised. Korralised üldkoosolekud kutsutakse juhatuses poolt kokku 2 korda aastas, esimene mitte hiljem kui 1 kuu enne aasta lõppu eelarve vastuvõtmiseks järgmise aasta peale ja teine hiljemalt 3 kuud pärast aruandeaasta lõppu aruande vastuvõtmiseks, juhatuses ja revisjoni komisjoni valimiseks.

Erakorralised üldkoosolekud kutsutakse juhatuses poolt kokku tarviduse järele tekkivate küsimuste otsustamiseks, ettekannete ärakuulamiseks ja nende kohta seisukoha võtmiseks.

Erakorralise üldkoosoleku kokkukutsumist võivad nõuda juhatuses kaudu ka sektsioonide koosolekud või 1/10 koja liigetest.

§ 28. IK jaguneb kolme sektsiooni:

Arhitektide sektsioon,

Inseneride sektsioon,

Keemikute sektsioon.

Iga liige võib kuuluda ainult ühte sektsiooni.

§ 29. Üldkoosoleku võimkonda kuulub:

1) esimehe ja abiesimehe valimine; kolme juhatuses liikme ning nende asemikkude valimine;

2) distsiplinaar kohtu liigete ja nende asendajate valimine;

3) kolmeliikmelise revisjoni komisjoni ja teiste kodukorras ettenähtud komisjonide valimine;

4) koja kodukorra vastuvõtmine ja sektsioonide kodukorra kinnitamine;

5) liikmemaksude määramine ja teedeministrile kinnitamiseks ette pandava projektide ja analüüs side kinnitusemaksu määra vastuvõtmine;

6) aasta eelarve vastuvõtmine;

7) aasta rahalise aruande vastuvõtmine;

8) teedeministrile esitatava aasta tegevuse aruande kinnitamine;

9) protsentide läbivaatamine ning otsustamine, millised sisseantakse juhatuses otsuse vastu, kuivõrt käesoleva seadusega pole see teisiti määratud;

10) kinnisvara omandamine, võõrandamine, pantimine ja laenude tegemine;

11) kõik küsimused, mida juhatus üldkoosolekule otsustada annab.

#### *Koja juhatus.*

§ 34. Koda juhatus koosneb esimehest, abiesimehest, 3 juhatuses liikmest, iga sektsioonide esimehest ja ühest iga sektsiooni koosoleku poolt valitud sektsiooni liikmest.

Koda juhatuses liikmed valitakse kolme aasta peale. Üldkoosoleku poolt valitud liikmetest lahkub iga

aasta üks kolmandik alguses liisu läbi ja pärast ametivanaduse järele.

§ 36. Kui esimehe või abiesimehe ametkoht vabaneb, valitakse uus esimees või abiesimees selles seaduses ettenähtud korras. Vabaneb kellegi juhatusse liikme ametkoht, astub tema kohale kandidaat.

#### *Koja tuhuallikad.*

§ 44. Koja sissetulek saadakse:

1) peakoosoleku poolt määratud liikme ja liikmekandidaatide maksudest, mille suuruse kinnitab teedeminister.

2) kõikide omavalitsuste ja riigiasutuste poolt kinnitatavate projektide pealt koja heaks võetavast maksust, mille suurus kinnitatakse teedeministri poolt kokkuleppel majandusministriga, tingimusel, et maksunorm ei tõuse üle 25% kinnitus- ja ehitusjärelevalve maksust. See maks võetakse vastu projekti kinnitatavate asutiste poolt ja antakse IK üle;

3) laboratooriumite või katseasutiste maksuliste tehniliste analüüside ehk proovimiste pealt koja heaks võetavast lisamaksust, missugune ei või tõusta üle 3% nende eest võetavast tasust;

4) trahvi rahadest;

5) tuludest koja poolt teostatud ekspertiisidest, ettevõtetest jne.;

6) koja poolt väljaantud tunnistuste või dokumentide eest;

7) vabatahtlikute annetustest ja

8) muudest siin nimetatud sissetulekute.

### V. O S A.

#### *Koja distsiplinaarkohus.*

§ 52. Koja distsiplinaarkohtule alluvad:

1) inseneride ja keemikute kutsealalised eksimused;

2) ins. ja keem. omavahelised auasjad;

3) koja liikmete väljaspool kutseala diskrediteeriv käitumine.

Eriti kuulub koja liige distsiplinaarasjatoimetusele, kui tema:

a) koja või selle juhatusse võimkonda kuuluvaid korraldusi hooletult täidab või hoopis täitmata jätab;

b) temale usaldatud asjatoiminguid hooletult või asjatundmatult täidab, või kui tema mõotmisteh projektide andmed tõele ei vasta;

d) insenerkonna head kuulsust rikkuvat kõlbmatut võistlust teeb;

e) meelega või hooletuse pärast soodustab seaduslikkudest nõuetest möödahiilimist või kõrvalepõiklemist — eriti, kui ta tarvitab oma IK liikmeks-olekuga ühendatud õigusi, kutseõigusteta isikute iseseisva tegutsemise võimaldamiseks ning varjamiseks;

f) ei pea kinni koja või Vabariigi Valitsuse poolt kinnitatud minimaal-tariifidest.

§ 53. Koja distsiplinaarkohtu poolt määratavad karistused on:

1) hoiatus,

2) noomitus,

3) rahatrahv mitte üle 300 krooni,

4) ajutiselt kutsetegevuse õiguste äravõtmine mitte kauemaks kui üheks aastaks.

Koja kohtul on õigus eelnimetatud karistusi määrata tingimusi, katseajaga kuni kaks aastat.

Koja liige, kelle kutsetegevuse õigused ajutiselt äravõetud, et või keelu ajal võtta sõna ega hääletada koja üldkoosolekul või sektsioonide koosolekul; sama aja jooksul ei või ta valituks saada koja või sektsiooni

juhatusse ning tema peale ei saa panna mingisuguseid eriuuesandeid.

§ 54. IK kohtu liikmed valib koja üldkoosolek vähemalt 7-me liikmelises koosseisus ja neile vähemalt 3 asetäitjat kolmeks aastaks koja liikmete hulgast, kes ei kuulu koja juhatusse ja kes koja kohtu poolt karistatud ei ole. Koja kohus valib enda liikmete seast esimehe ja selle asetäitja, ning alalise kohtu sekretäri ja selle asetäitja. Koja kohus on otsusevõimeline, kui koos on vähemalt 5 liiget, nende hulgas esimees või selle asetäitja ning kohtu sekretär või selle asetäitja.

§ 55. Asja ettekandmise kohtu istangil usaldab kohtu esimees ühele kohtu liikmele oma äranägemisel.

Kohtu otsused tehakse peale ettekande, süüdistatava kirjaliku või suusõnalise seletuse ärakuulamise ja, kui kohus seda tarvilikuks peab, tunnistajate seletuse ärakuulamise, § 53 pp. 1, 2 ja 3 karistuse määramisel liht häälte enamusega, kusjuures häälte poolenemisel otsustab juhataja hääli; karistuste määramisel p.4 järele on vajalik  $\frac{2}{3}$  häälte enamus otsustamiseks.

§ 56. Koja liikmed on kohustatud koja distsiplinaarkohtu kutsel tunnistajaks ilmuma ja tunnistust andma, kui seda ei takista erilised põhjused, mille üle kohus otsustab. Samuti on süüdistatav kohustatud isiklikult kohtusse ilmuma, kui kohus seda tarvilikuks tunnistanud.

Käesoleva § esimese lõike eeskirjadest kõrvale kaldujaid võib koja kohus karistada käesoleva seaduse § 53 alusel.

§ 57. Koja distsiplinaarkohus otsustab kõiki asjaolusid ärakaaludes südametunnistuse ja kutse-etiika põhjal.

Koja kohtu otsusest teatatakse koja juhatussele, kes sellest teatab süüdistatavale ja asja algatajaile, kui sarnane olemas.

§ 58. Käesoleva seaduse § 52 ettenähtud küsimuste (süütegude) arutamisele asub koja distsiplinaarkohus kas koja juhatusse, koja esimehe või mõne koja liikme kirjalikul ettepanekul.

§ 59. Distsiplinaarkohtu otsused § 53 pp. 1, 2 ja 3 kohaselt on lõplikud.

Otsused § 53 p. 4 kohaselt kinnitab teedeminister.

§ 60. Koja distsiplinaarkohtu asjaajamise aluste ja korra kohta käivad määrused kinnitab üldkoosoleku ettepanekul teedeminister.

§ 61. Käesoleva seaduse § 51 ettenähtud tegude karistatavus lõpeb ära kuue kuu möödumisel huvitatud poolte teo toimepanemise teadaaamisest arvates, kui selle aja jooksul ei ole esitatud kaebust või ei ole koja juhatusse poolt esitatud ametlikke sammusid.

Koja kohtu alla käivate tegude karistatavus lõpeb ära kolme aasta jooksul huvitatud poolte teo toimetamise teadaandmisest arvates eelmises lõikes tähendatud tingimustel.

§ 62. Seaduse jõusse astunud kohtu otsusega määratud trahvid ning kohtupidamise kulud nõutakse vastuvaidlemata korras sisse. Inkasseeritud trahvid kuuluvad abifondi.

### VI. O S A.

*Koja liikmeoleku lõppemine või liikmeõiguste kaotamine.*

§ 66. Kui koja liige, kelle koja liikmeolek lõppenud või liikme õigused kaotatud, ei ole oma tellijate nõusolekul üle annud oma asjatoimetusi kellegile teisele koja liikmele, määrab koja juhatus sama sektsiooni poolt hooldaja kiiremate asjatoimetuste täideviimiseks,

ära kuulates kadunud koja liikme perekonna arvamist.

Hooldaja seab kokku koja liikme tellimiste, joonistuste, dokumentide ja muude sarnaste tähtsamate materjalide inventuuri ning paneb tellijale ette astuda tarvilikke samme oma tellimiste üleandmiseks.

Kuni tellimiste üleandmiseni teeb hooldaja tarvilikke kiirema iseloomuga korraldusi.

Koja juhatus määrab hooldaja tasu, vastavalt viimase töö suurusele ja iseloomule.

Hooldamise maks lasub hooldataval, selle surma puhul on hooldamine koja aukohustus.

## TEHNILISED OSKUSSONAD.

(4 järg.)

### Hambumine — Verzahnung.

- |   |   |
|---|---|
| 498. Täiendkoonus — <i>Ergänzungskegel.</i>         | 512. Hõõrrataste seade (—ülekanne) — <i>Reibungsgetriebe.</i> |
| 499. Koonusratas — <i>Kegetrad.</i>                 | 513. Hõõrratas — <i>Reibungsrad, Reibrad.</i>                 |
| 501. Tiguseade (—ülekanne) — <i>Wurmgetriebe.</i>   | 515. Hõõrkoonusratas — <i>Reibungskegelrad.</i>               |
| 502. Teoratas — <i>Schneckenrad.</i>                | 516. Soonratasseade (—ülekanne) — <i>Keilrädernetriebe.</i>   |
| 503. Tigu — <i>Schnecke, Wurm.</i>                  | 517. Soonratas — <i>Keilrad, Rillenrad.</i>                   |
| 505. Hüperboloidratas — <i>Hyperboloidrad.</i>      | 519. Soonekalle — <i>Keilnutenwinkel.</i>                     |
| 506. Puuhammastega ratas — <i>Kammrad.</i>          | 520. Puutesülgavus — <i>Eingriffstiefe.</i>                   |
| 510. Hambavormimismasin — <i>Räderformmaschine.</i> |   |
| 511. Hambafreespink —                               |   |

### Rihm — Riemen.

- |   |  |
|---|--|
| 521. Rihmvedamine — <i>Riementrieb.</i>                       | 533. Rihma laius — <i>Riemenbreite.</i>                |
| 522. Vedaja seib — <i>treibende Scheibe.</i>                  | 534. Rihma paksus — <i>Riendicke.</i>                  |
| 523. Veetav seib — <i>getriebene Scheibe.</i>                 | 535. Rihma sisekülj — <i>Fleischseite des Riemens.</i> |
| 524. Rihma pingutus — <i>Riemenspannung.</i>                  | 536. Rihma väliskülj — <i>Haarseite des Riemens.</i>   |
| 525. Ülekantav jõud — <i>Übertragende Kraft.</i>              | 537. Rihmvedu — <i>Riemenantrieb.</i>                  |
| 526. Rihma vedaja osa — <i>ziehendes Trum.</i>                | 538. Lahtine rihm — <i>offener Riemen.</i>             |
| 527. Rihma veetav osa — <i>gezogenes Trum.</i>                | 539. Ristrihm — <i>gekreuzter Riemen.</i>              |
| 529. Haarnurk — <i>Umschlingungswinkel.</i>                   | 540. Poolristrihm — <i>Halbkreuzriemen.</i>            |
| 530. Rihm — <i>Riemen.</i>                                    | 541. Nurkvedu — <i>Winkeltrieb.</i>                    |
| 531. Rihma pealejooksev osa — <i>auflaufendes Riemenende.</i> | 542. Juhtseib — <i>Leitrolle, Führungsrolle.</i>       |
| 532. Rihma mahajooksev osa — <i>ablaufendes Riemenende.</i>   | 543. Rihmvedu pingutus-                                |

- |   |   |
|---|---|
| seibiga — <i>Betrieb mit Belastungsspannung.</i>      | 551. Mitmekordne rihm — <i>mehrfacher Riemen.</i> |
| 544. Pingutusseib — <i>Spannrolle.</i>                | 552. Veorihm — <i>Treibriemen.</i>                |
| 545. Vedu koonusseibidega — <i>Kegelscheibetrieb.</i> | 553. Lülkrihm — <i>Gliederriemen.</i>             |
| 546. Rihm peksab — <i>der Riemen schlägt.</i>         | 554. Rihmaühend — <i>Riemenverbindung.</i>        |
| 547. Rihm libiseb — <i>der Riemen gleitet.</i>        | 555. Rihmapingutaja — <i>Riemenspanner.</i>       |
| 548. Rihm ronib — <i>der Riemen klettert.</i>         | 556. Rihmalukk — <i>Riemenschloss.</i>            |
| 549. Rihma asetaja — <i>Riemenaufleger.</i>           | 558. Rihmaühendaja — <i>Riemenverbinder.</i>      |
| 550. Kahekordne rihm —                                |   |

### Seib — Scheibe.

- |  |  |
|--|--|
| 559. Rihmasseib — <i>Riemen-scheibe.</i>                   | 567. Tervikseib — <i>ganze Riemenscheibe.</i>        |
| 560. Seibi pöid — <i>Scheibenkranz.</i>                    | 568. Liitseib — <i>geteilte Riemenscheibe.</i>       |
| 561. Pöia äärepaksus — <i>Randstärke.</i>                  | 569. Astmikseib — <i>Stufenscheibe.</i>              |
| 562. Seibi laius — <i>Breite der Riemenscheibe.</i>        | 570. Töö- ja vabaseib — <i>Fest- und Losscheibe.</i> |
| 563. Silinderseib — <i>gerade gedrehte Riemen-scheibe.</i> | 571. Rummu puks (puss) — <i>Nabenbüchse.</i>         |
| 564. Kumerseib — <i>ballig gedrehte Riemen-scheibe.</i>    | 574. Rihma nihutaja — <i>Riemenausrücker.</i>        |
| 565. Kumerus — <i>Wölbung.</i>                             | 575. Juhthark — <i>Riemen-gabel. (Järgneb.)</i>      |
| 566. Kahe kodaraga seib—                                   |  |

## Kroonika.

7. novembril s. a. peeti Teedeministeriumis esimest komisjoni istangut koos kutseorganisatsioonide esindajatega „Inseneride, arhitektide ja keemikute kutseõiguste“ seaduse-eelnõu kohta. Aluseks oli võetud E. I. Ü. poolt esitatud redaktsioon. Teedeministerium kavatses seaduse-eelnõu läbivaatamist lõpule viia hiljemalt 15. novembriks s. a. A. V.

## Bibliograafia.

**Eesti teedekart.** Teedeministeriumi Maanteede ja Ehituse osakonna väljaanne, 1931.

Teedekaart koosneb viiest lehest mõõdus 1:200.000. Seni on trükist ilmunud leht II — Lääne-Eesti, leht III — Põhja-Eesti, leht IV — Kesk-Eesti. Lehe müügihind Kr. 1.20. Kaart sisaldab kõiki klassi- ja ka teisi käidavamaid teid. Eesti teedekaart ka topograafilise kaardina väärib tähelepanu, ta osutub selles suhtes paremaks kui vastav Kindralstaabi väljaanne (mõõdus 1:300.000). Metsad, sood, järved ja jõed, eriti viimased on üksikasjades kaartile kantud. Kaart oleks omalt kvaliteedilt veelgi enam võitnud, kui ta isohüpsidega oleks varustatud. Igatahes Teedeministerium on teedekaarti väljaandmisega tänuväärne töö ära teinud, mis mõju ei jäta avaldamata ka kodumaa tundmaõppimiseks. Riigitrükikoja trükk on täiesti korralik. A. V.

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. 448-23, krt. teedem. 60.  
VÄLJAANDJA EESTI INSENERIDE ÜHING.