TEHNIKA AJAKIRI

EESTI INSENERIDE ÜHINGU JA EESTI KEEMIKUTE SELTSI HÄÄLEKANDJA

Ilmub üks kord kuus

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

Nr. 10 **Oktoober 1935.** **14. aastakäik**

SISU: E. Mõttus: Inseneri kaudu inseneri kutseseisuseni. T. Remmelt: Pendellaagrite liikumistakistus. K. Hommik: Äravoolu jaotus Eesti vesikonnis. A. Johanson: Betoonteedest. Tehnika teateid. Inseneri kaudu teateid. Kroonika. Bibliograafia.

INHALT: E. Mõttus: Durch die Ingenieurkammer zum Ingenieurstand. T. Remmelt: Bewegungswiderstand der Wälzlager. K. Hommik: Abflussverteilung der Abflussgebiete in Eesti. A. Johanson: Über Betonstrassen. Technische Nachtrichen. Nachrichten der Ingenieurkammer. Chronik. Bibliographie.

Inseneri kaudu inseneri kutseseisuseni.

Ins. E. Mõttus. E. I. Ü. Ik. juhatuse liige.

Oleme saanud inseneri kaudu. See, mille eest on aastaid võideldud, on nüüd meil olemas. Inseneridel on oma avalik-õiguslik asutus kutsehuvide kaitseks ja kutselise tegevuse järele valveks. Vähe neid riike ja maid, kus inseneri nii kaugele on jõudnud. Meie koja iga on veel liiga lühikene, et näha vilja ta tegevusest. Vastava seadusega ta peale pandud ülesannete lahendamine on alles organiseerimisel. Siin on aga tähtis, et töö areneks algusest peale õiges suunas. Koja tähtsamaid ülesandeid kahtlemata on oma liikmete kutsehuvide kaitsemine. Inseneride, arhitektide, keemikute ja tehnikute kutsetegevuse seadusega on meile antud suured võimalused oma kutse kaitseks. Eriti tähtsad on mainitud seaduse §§ 5. ja 6., neis nõuavad selliste tööliikide nimekirja koostamist V. V-lt, mis kuuluvad täideviimisele ainult Inseneri koja liikmete projektide järgi või nende järelevalve all, ja kohtade nimekirja koostamist, mil võivad teenida ainult koja liikmed. Inseneri koja ülesanne on loetletud kutsetegevuse seaduse §§-de käsitamisel mõjuvalt kaasa rääkida. Ja siin peab meile selge olema, mida tahame. Kas tahame olla ainult oskustöölised või rohkem. Inseneri on samuti akadeemilise haridusega kui juristid, arstid, pastorid ning teised ja nende tööle rakendamine juhtidena seltskondlikul, riiklikul ja rahvuslikul, eriti aga majanduslikul tööl peab sündima ühistel alustel teistega. Rohkem, insener kui meie tehnikaajastu elule lähedalseisev jõud peab just kõigeparemad võimed omama meie elu korraldamiseks.

Millest on siis tingitud, et insener seltskonna ja riigi elu korraldamisel ja juhtimisel on tõrjutud teistest tahaplaanile? Vist küll inseneriteaduse iseärasusest ja inseneri konna senisest halvast korraldusest.

Kui vaatleme juriste, arste ja muude akadeemiliste kutsete esindajaid, siis kannavad nende eriala rakenduslikudki funktsioonid ikkagi üksiku kutsetegelase selget pitsatit ja leiavad sarnastena tunnustust üldsuse poolt. Inseneriala näeb üldsus enamikus ainult inseneride tööprodukte olgu mingi masina või ehitise näol. Ja siin on üldsus kahtlemata rohkem huvitatud sellest, millise tööstuse toode on see või teine masin, või sellest, kelle oma on see või teine ehitis. Inseneri isiku kutsealaline loominguline töö jääb suuremalt osalt nägemata ja loomulikult ka hindamata ning tema tegija tundmatuks ja teadmatuks. Keegi ei juurdle selle kallal, et ka igas väiksemaski tehnika tootes ja saavutises kajastub inseneri võimline ja hingeline töö kui kutseala tuum ja et see inseneri loominguline töö oma iseloomult peaks just olema kutsutud suuremal määral rakendust leidma riiklikus ja majanduslikus ülesehitavas töös. Seda peame üldsusele selgitama oma kutse parema korraldamise kaudu. Kui oleme jõudnud nii kaugele, et oleme kättevõidelnud ja loonud oma kutsekoja, siis peame minema ka edasi ja arendama välja oma kutseseisuse kui vastava teaduselise kutse kandja. Suudame üldsuse ees ennast maksma panna kutseseisusena ja mitte ainult oskusjõududena, võidame eneste tunnustamise ja avanevad meile ka võimalused suuremate ülesannete täitmiseks. Mitte üksikute puhtoskuselise iseloomuga kohtade enese nimele kreposteerimine ei ole meile niivõrt tähtis, kui just kutseseisusena enese maksmapanemine. Kui inseneri kutsehuvide kaitsja peaks Inseneri koda omale lipukirjaks seadma — Inseneri koja kaudu inseneri kutseseisuseni. Seda lipukirja ei tohiks ka unustada kutsetegevuse seaduse §§-de 5. ja 6. käsitamisel. Juba 100 aasta eest on masinaehituse isa Redtenbacher ütelnud, et ainult see kutse ja seisus, mis on võitnud üldsuselt tunnustuse, suudab midagi korda saata ja enese ümber jõudusid koondada.

Bewegungswiderstand der Wälzlager.

Ing. T. Remmelt, Tallinn.

Für die Berechnung der durch Reibung hervorgerufenen Zusatzkräfte bei Brückenlagern, die als Gleit- oder Rolllager ausgebildet sind, bestehen genaue Vorschriften.

Die in Rechnung zu stellende Reibungskraft ist für Gleitlager aus Metall (Eisen, Stahl) mit 0,2 und für Rolllager aus demselben Material mit 0,03 des Auflagedruckes festgelegt.

Was jedoch die sogenannte Wälz- oder Pendellager anbelangt und zwar solche, deren Höhe geringer ist, als der doppelte Halbmesser der Wölbflächen, so existieren keinerlei Vorschriften für die Bemessung des Bewegungswiderstandes derselben; auch scheint es im Schrifttum keine diesbezüglichen Veröffentlichungen zu geben.

In seinem Werke über eiserne Brücken weist Prof. Melan darauf hin, dass bei Pendellagern deren Krümmungshalbmesser der Wölbflächen grösser ist, als die halbe Höhe des Pendels, bei Verschiebung des Trägers die Stützpunkte gehoben und gegenseitig verschoben werden, wodurch im Auflager wagerechte Kräfte entstehen.

Im Werke von Prof. Mörsch über Eisenbetonbrücken von 1933, in welchem die konstruktive Ausbildung der Pendellager und die im Lagerkörper auftretenden inneren Spannungen ausführlich behandelt sind, findet man kurze Vermerke über den auftretenden Bewegungswiderstand, wobei hervorgehoben wird, dass beim Rollen des Pendels eine minimale Hebung des aufliegenden Balkens auftritt, wobei die Auflagerkraft sich etwas schief stellt. Auch in „Balkenbrücken" von Prof. Gehler (Handb. f. „Eisenbeton" 3-te Aufl.) wird auf die Anhebung des Trägers und den im Wälzlager entstehenden inneren Zwang hingewiesen.

Irgendwelche zahlenmässige Angaben über die Grösse der auftretenden wagerechten Kräfte sind bei genannten Verfassern aber nicht zu finden.

Hier möge bemerkt werden, dass schon recht geringe, nach unseren Begriffen, Anhebungen der Tragkonstruktion derartige horizontale Kräfte hervorrufen können, welche man nicht ausser acht lassen darf. Nehmen wir beispielsweise an, dass ein ca 20 mtr langer Brückenträger in Eisenbeton durch Temperaturerhöhung sich um 5 mm verlängert, wobei durch Drehung des Pendels eine Anhebung der Auflast „P" um 0,5 mm stattfindet. Bei der Längenänderung des Trägers legt somit die von O bis H anwachsende Horizontalkraft den Weg von 5 mm zurück.

Aus der Arbeitsgleichung:

$$\frac{H \cdot 5}{2} = P \cdot 0{,}5,$$

erhalten wir $H = 0{,}20\,P$. Wie dieses Beispiel zeigt, kann schon eine geringe Verschiebung in lotrechtem Sinne des Auflagerdruckes eine Horizontalkraft hervorrufen, die dem Widerstand eines stählernen Gleitlagers gleichkommt.

Der oben genannten Lücke in der Fachliteratur ist es wohl zuzuschreiben, dass man des öfteren nicht nur entworfene, sondern auch ausgeführte Pendellager in Eisenbeton antrifft, die in Bezug auf den Widerstand, den sie ihrer Bewegung entgegensetzen, durchaus mangelhafte Konstruktionsglieder vorstellen. Beim Entwurf solcher Pendel haben die Konstrukteure entweder überhaupt mit keiner Widerstandsziffer gerechnet oder, wie Beispiele zeigen, in Ermangelung eines besseren, einfach mit der für stählerne Rolllager gültigen Ziffer 0,03 gerechnet.

In den folgenden Ausführungen soll die Grösse der bei Wälz- (Pendel) lagern auftretenden Horizontalkraft veranschaulicht werden.

Wir behandeln zuerst den allgemeinen Fall, wo die Pendelflächen, sowie auch die anschliessenden Berührungsflächen, gekrümmt sind; setzen wir später die Halbmesser der letzteren Flächen gleich ∞, so erhalten wir den gewöhnlich sehr verbreiteten Fall, bei welchem die das Pendel berührenden Flächen eben sind.

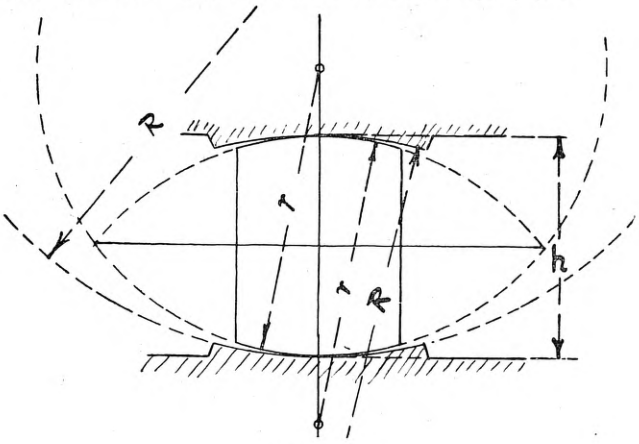


Fig. 1.

Wir betrachten das Pendel (Fig. 1) als Mittelteil einer Linse, die ihrerseits den Ausschnitt eines Kreises mit dem Halbmesser r vorstellt. Die Halbmesser der das Pendel berührenden Flächen seien R; die Pendelhöhe gleich h.

Bei einer Bewegung des Trägers um $\triangle l$ nach links, drehe sich das Pendel um den Winkel α (Fig. 2). Dieses bedingt eine Anhebung des Trägers um $\triangle h$, die gleich ist der doppelten Anhebung y des Mittelpunktes m der Linse und $\triangle l$ der doppelten Entfernung x desselben Punktes von der senkrechten Achse entspricht.

Um dieses einzusehen, denken wir uns die Linse durch den Schnitt a — b in zwei gleiche Teile geteilt und lassen jeden Teil gesondert sich um den Winkel α drehen, wobei die neuen Berührungspunkte der gekrümmten Flächen T_1 u T_2 seien (Fig. 3).

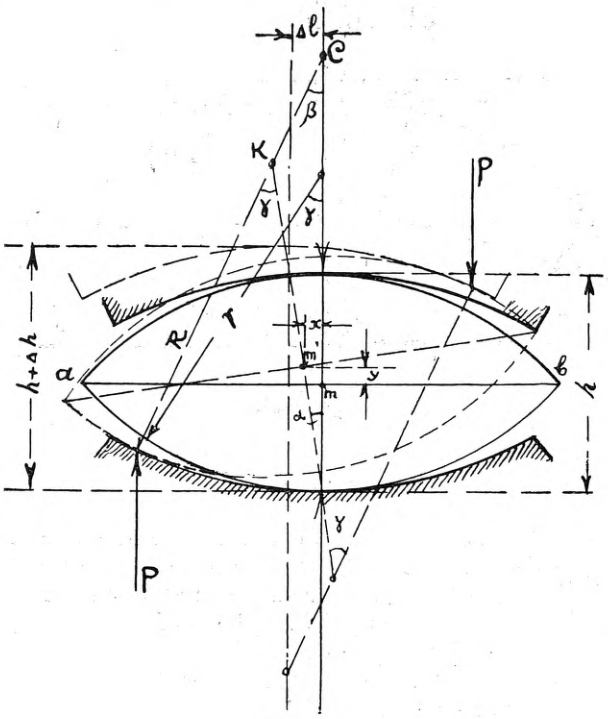


Fig. 2.

Um den tatsächlichen Zustand herzustellen, der sich bei der Drehung des Pendels um α ergibt, ist es augensichtlich, dass wir die obere Pendelhälfte mit dem im Punkte T_2 angeschlossenen Träger um $2x = \triangle l$ nach links und darauf um $2y = \triangle h$ nach oben bewegen müssen.

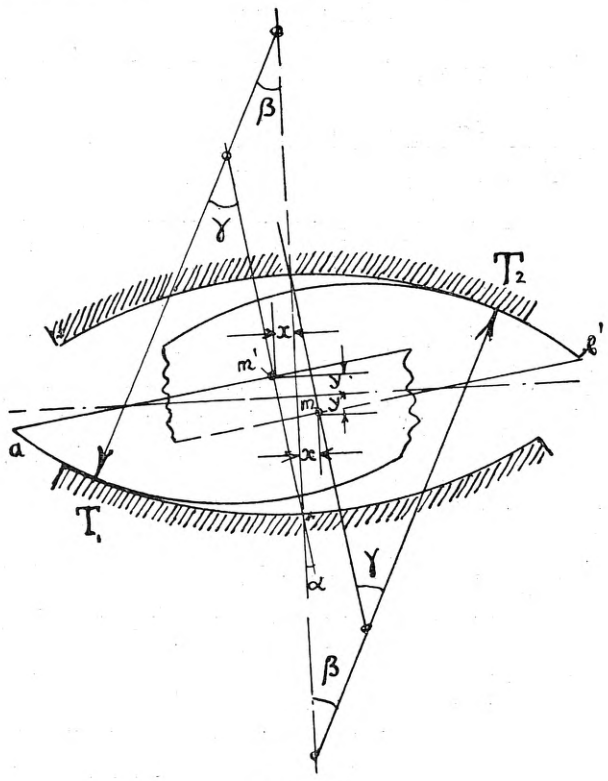


Fig. 3.

Wie wir der Fig. 2 entnehmen, beträgt die Anhebung

$$2y = 2\,(C\,m - C\,k \cos\beta - km' \cos\alpha) =$$
$$2\left[R - \frac{h}{2} - (R-r)\cos\beta - \left(r - \frac{h}{1}\right)\cos\alpha\right];$$

hierbei ist $\beta = \gamma - \alpha$; $\beta = \frac{e}{R}$; $\gamma = \frac{e}{r}$ . . . .

wo e den Abwälzweg bezeichnet. Daraus erhalten wir

$$\gamma = \beta\frac{R}{r};\ \beta = \beta\frac{R}{r} - \alpha = \frac{\alpha r}{R-r} \text{ und}$$

$$2y = 2R - h - 2(R-r)\cos\frac{\alpha r}{R-r} - (2r-h).$$

$\cos\alpha$.

Die Cosinusreihe ergibt

$$\mathrm{Cos}\,\frac{\alpha r}{R-r} = 1 - \frac{\alpha^2 r^2}{1.2.(R-r)^2} + \frac{\alpha^4 r^4}{1.2.3.4.(R-r)^4} - \ldots$$

$$\text{und } \cos\alpha = 1 - \frac{\alpha^2}{1.2} + \frac{\alpha^4}{1.2.3.4.} - \ldots\ldots$$

Da bei den hier betrachteten Pendeln der Winkel α sehr gering ist, so können wir uns mit den zwei ersten Gliedern der Reihen begnügen und erhalten

$$2y = \triangle h = 2R - h - 2(R-r)\left(1 - \frac{\alpha^2 r^2}{2(R-r)^2}\right) -$$
$$-(2r-h)\left(1 - \frac{\alpha^2}{2}\right) = \frac{\alpha^2}{2}(2r-h) + \frac{\alpha^2 r^2}{R-r}.$$

Ferner gestattet uns die geringe Grösse des bei Eisenbetonpendeln vorkommenden Winkels α denselben gleich $\frac{\triangle l}{h}$ zu setzen. Diesen Wert in den erhaltenen Ausdruck eingesetzt ergibt

$$\triangle h = \frac{\triangle l^2}{h^2}\left(\frac{2r-h}{2} + \frac{r^2}{R-r}\right) = \frac{\triangle l^2}{h^2}\left(\frac{Rr}{R-r} - \frac{h}{2}\right).$$

Die wagerechte Kraft, die erforderlich ist, um das um den Winkel α gedrehte Pendel mitsamt der Auflast in der Gleichgewichtslage zu erhalten, berechnet sich aus der Arbeitsgleichung:

$$\frac{H\triangle l}{2} = P\triangle h;\ H = \frac{\triangle l}{h^2}\left(2r - h + \frac{2r^2}{R-r}\right)P \ . \ . \ . \ . \ . \ \text{I}$$

$$\text{oder} \ . \ . \ . \ H = \frac{\triangle l}{h^2}\left(\frac{2Rr}{R-r} - h\right)P \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ \text{II}$$

Auf Grund des geringen Winkels α ist hier angenommen worden, dass der Zuwachs der wagerechten Kraft von O bis H verhältnisgleich der zurückgelegten Strecke von $\triangle l$ erfolgt.

Für den weiter unten behandelten einfacheren Fall der ebenen Auflagerplatten, $R = \infty$, ist die Berechtigung genannter Annahme veranschaulicht.

Wie gesagt, bedeutet H die Kraft, die das Pendel in der Gleichgewichtslage erhält; bei Bewegung käme noch der aus der Mechanik bekannte Rollwiderstand hinzu:

$$K = \frac{2Pf}{2r}\ ,\ \text{hier } \frac{2Pf}{h},$$

wo f die Reibung zwischen Rolle und Auflager bedeutet. Für Rollen aus Eisenbeton fehlen die Angaben über die Grösse f, jedoch ist der Rollwiderstand K augensichtlich so gering im Verhältnis zu H, dass er ausser acht gelassen werden kann.

Den Winkel, den die Resultierende aus H und P mit der Senkrechten bildet (Fig. 4),

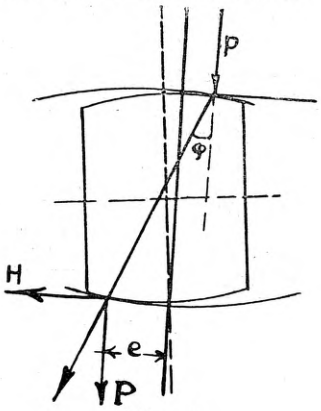


Fig. 4.

erhalten wir aus $\operatorname{tang} \varphi = \frac{H}{P} = \frac{\triangle l}{h^2}\left(\frac{2Rr}{R-r} - h\right)$

Auf den Pfeilerkopf wirken somit die wagerechte Kraft H und die senkrechte Kraft P, deren Exzentrizität annähernd gleich ist

$$e = R\beta = \frac{R\alpha r}{R-r} = \frac{\triangle l}{h}\,\frac{Rr}{R-r}$$

Bei mangelhaft konstruierten Lagern kann die auf den Träger wirkende wagerechte Kraft H ganz bedeutende Zusatzmomente hervorrufen, namentlich bei Trägern mit hohen Vouten, (Fig. 4-a).

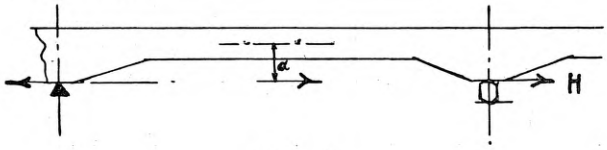


Fig. 4-a.

Ebenso kann H im Verein mit e eine beträchtliche Ablenkung der auf den Pfeiler wirkenden Auflagerkraft bedingen.

Setzen wir in die Formel I oder II — $R = \infty$, so erhalten wir für den allgemein vorkommenden Fall der ebenen Auflagerflächen

$$H = \frac{\triangle l}{h^2}(2r-h)P \quad \ldots\ldots\ldots \quad \text{III}$$

und $e = \frac{\triangle l}{h} r.$

Die Formeln I, II und III zeigen, welche wichtige Rolle die Höhe des Pendels spielt, da sie in der 2-ten Potenz im Nenner des Ausdruckes für H auftritt. Somit wären niedrige Betonpendel durchaus zu verwerfen; es sei denn, dass man die Krümmungshalbmesser durch Anwendung von Stahlpanzer verringert.

Die Formel III kann auch leicht gefunden werden, indem man die Hebelarme für die Kräftepaare H — H und P — P berechnet. (Fig. 5).

Hebel für $P - P = kl + ln = C''l\sin\alpha + C'l\sin\alpha = r\sin\alpha + (r-h)\sin\alpha = (2r-h)\sin\alpha.$

Hebel für $H - H = h + \triangle h$, wo $\triangle h$, wie oben, die doppelte Anhebung des Mittelpunktes der

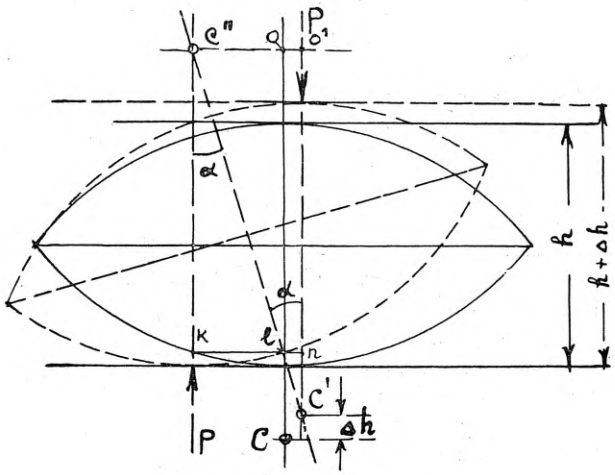


Fig. 5.

Linse bedeutet, aber auch gleich der Hebung des Mittelpunktes C der oberen Krümmungsfläche gesetzt werden kann. Punkt C hebt sich um $\triangle h = OC - O'C = (2r-h) - C'C''\cos\alpha = (2r-h) - (2r-h)\cos\alpha$

und somit ist der Hebelarm von $H = h + \triangle h = 2r - (2r-h)\cos\alpha$

$$\text{und } H = \frac{(2r-h)\sin\alpha}{2r-(2r-h)\cos\alpha}.P \quad \ldots\ldots\ldots \quad \text{IV}$$

Setzt man hierin $\sin\alpha = \frac{\triangle l}{h}$ und $\cos\alpha = 1$, was einer Vernachlässigung von $\triangle h$ gleichkommt, so erhalten wir die schon oben auf anderem Wege gefundene Formel III,

$$H = \frac{\triangle l}{h^2}(2r-h)\,P.$$

Aus Formel IV, der wir folgende Gestalt geben

$$H = \frac{\sin\alpha}{\frac{2r}{2r-h} - \cos\alpha}.P = \frac{\sin\alpha}{k-\cos\alpha}.P \quad \ldots\ldots \quad \text{V},$$

geht das Gesetz der Veränderlichkeit von H hervor. Differentiert man H nach α, so erhält man

$$\frac{dH}{d\alpha} = \frac{k\cos\alpha - 1}{(k-\cos\alpha)^2}P \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad \text{VI}$$

Da, wie schon oben bemerkt, bei Eisenbetonpendeln der Winkel α sehr gering ist, so kann $\cos\alpha = 1$ und $d\alpha = \frac{d\triangle l}{h}$ gesetzt werden, wobei sich ergibt:

$$\frac{dH}{d\alpha} = \frac{dH}{d\triangle l} = \frac{P}{h(k-1)} = \frac{2r-h}{h^2}.P = \text{const} \quad \ldots\ldots \quad \text{VII}$$

Bei den hier gemachten vereinfachenden Annahmen kann man dieses Resultat natürlich auch direkt aus Formel IV mit Umgehung der Differentiation erhalten.

Formel VII zeigt, dass in unserem Falle die Gleichsetzung von $\frac{H\triangle l}{2}$ der von H geleisteten Arbeit durchaus angängig ist, da nur bei grossen Ausschlägen, welche aber bei Brückenpendeln überhaupt nicht in Frage kommen, sich ein

fühlbarer Fehler bei der hier gemachten Annahme bemerkbar macht. Dieses ist in Fig. 6 veranschaulicht, wo die auf Grund der Formel V berechnete Veränderlichkeit von H im Verhältnis zu α dargestellt ist. Als Beispiel ist hier ein Pendel mit r = 200 cm und h = 60 cm gewählt.

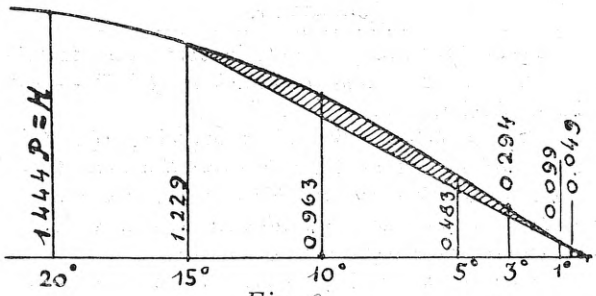


Fig. 6.

Wie man sieht, verläuft die H-Linie im Bereich der kleiner Winkel fast geradlinig und ein Fehler, der der Arbeitsgleichung $A = \frac{M\alpha}{2}$ (bei kleinen Winkeln durch $\frac{H\triangle l}{2}$ ersetzt) anhaftet, ist beispielweise für den praktisch nicht vorkommenden Fall $\alpha = 15^0$ durch die schraffierte Fläche gekennzeichnet.

Untersuchen wir jetzt auf Grund der Formel II das im Förster'schen Taschenbuch für Bauingenieure (V Auflage, II Band S. 189) angeführte Beispiel eines Pendellagers in Eisenbeton. Die Masse desselben sind in der Fig. 7 wiedergegeben. Im Text ist gesagt, dass solche Pendelwalzen bei grossen Auflagerdrücken, besonders bei Brücken mit angehängter Fahrbahn, Anwendung finden. Wir nehmen beispielweise an, dass das Pendel einer Brücke von ca 30 mtr. Spannweite gehöre, bei welcher die Trägerverkürzung durch Temperaturabfall und Schwinden etwa $\triangle\ l = 0{,}00001 \,.\, 30 \,.\, 3000$ cm = 0,9 cm betrage. In diesem Falle wäre

$$H = \left(\frac{0{,}90}{60^2}\,\frac{2.60.56}{60-56} - 60\right) P = 0{,}405\ P$$

und der Ausschlag der Resultierenden

$$e = \frac{0{,}90}{60}\,\frac{60.56}{60-56} = 12{,}60 \text{ cm.}$$

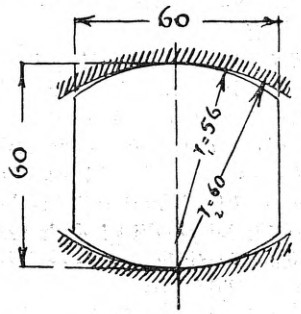


Fig. 7.

Diese Ergebnisse zeigen, dass solcherart geformte Pendelwalzen für grosse Auflagerdrücke, d. h. bei grossen Spannweiten, durchaus nicht zu empfehlen sind. Besonders bei hohen, auf Pfählen gegründeten, Pfeilern würde der hohe Reibungswert des Pendels wenig wünschenswerte Resultate ergeben.

Hier wäre zu bemerken, dass man die Grössen H und e verringern kann, indem man dem Pendel schon bei der Aufstellung eine entsprechende schiefe Lage gibt. Dieses ist aber praktisch nicht so leicht durchzuführen, da die obere concave Auflagerfläche erst nach Aufstellung des Pendels hergestellt werden muss; ausserdem wäre dabei nicht viel zu gewinnen, da man nach der anderen Seite ja auch mit einer Bewegung rechnen muss, die einer Temperaturerhöhung um $\sim 20^0$C entspricht.

Aus den Hertz'schen Formeln für die Druckspannung (S. Bogenbrücken, Handb. f. Eisenbeton)

$$\sigma = \frac{3}{4}\sqrt{\frac{p.E}{\pi}\left(\frac{1}{r^1} - \frac{1}{R}\right)} = \frac{3}{4}\sqrt{\frac{pE}{\pi}\,.\,\frac{1}{r}}, \text{ wo}$$

der erste Ausdruck für doppelt gekrümmte Berührungsflächen, der zweite für Pendel mit ebenen Auflagerflächen gilt, erhält man

$$\frac{1}{r^1} - \frac{1}{R} = \frac{1}{r}; \quad r = \frac{Rr^1}{R - r^1}.$$

Setzt man diese Grösse für r in die Formel III ein, so erhält man für H denselben Wert, den die Formel II ergibt.

$$H = \frac{\triangle l}{h^2}(2r - h)P = \frac{\triangle l}{h^2}\left(\frac{2Rr^1}{R - r^1} - h\right)P.$$

Mit anderen Worten: geht man bei Berechnung der gekrümmten Pendelflächen von einer bestimmten Druckspannung und gleichfalls bestimmten Pendelhöhe aus, so ist es ohne Einfluss auf den Bewegungswiderstand des Pendels, ob man doppelt gekrümmte Berührungsflächen verwendet, oder nur dem Pendel gekrümmte Flächen gibt. Der Ausschlag der Resultierenden ändert sich gleichfalls nicht.

Daraus geht hervor, dass die komplizierte Ausführung der Pendellager mit doppelter Krümmung tunlichst zu vermeiden ist, sofern nur der Halbmesser des einfachen Pendels einen einigermassen praktisch durchführbaren Wert ergibt. Die Herabsetzung der Halbmesser müsste durch Verlängerung der Pendelwalzen, resp. durch Vergrösserung deren Anzahl angestrebt werden; auch käme hier eine Stahlpanzerung der Krümmungsflächen in Betracht.

T. REMMELT: PENDELLAAGRITE LIIKUMISTAKISTUS.

Silla liikuvates tugiosades hõõrdtakistuse läbi tekkivate lisatungide arvutlemiseks on olemas täpsaid eeskirju juhul, kui on tegemist metallist (terasest) valmistatud libisevate või rulllaagritega. Sel juhul tuleb nimelt võtta hõõrdeteguriks libisevate laagrite jaoks 0,20 ja rulllaagrite jaoks 0,30.

Mis puutub aga pendellaagritesse, mille kõrgus on vähem kui kahekordne pinnakumeruse raadius (joon. 1), siis nende liikumistakistuse määramiseks ei ole mingeid eeskirju olemas. Ka ei ole näha, et seda

küsimust oleks käsitletud tehnilises literatuuris. Omas teoses raudsildade üle juhib prof. Melan tähelepanu sellele, et pendellaagrite juures, mille pindade kumeruse kahekordne raadius on suurem pendli kõrgusest, tekivad horisontaalsed tungid. Prof. Mörschi teoses raudbetoonsildade üle, milles põhjalikult käsitletakse pendellaagrite konstruktsiooniküsimusi ja neis laagrites tekkivaid sisemisi pingeid, on liikumistakistuse kohta lühidalt mainitud, et pendli liikumine tekitab üliväikest tala tõusu, mille tagajärjel toe reaktsioonitung võtab viltuse suuna. Ka prof. Gehleri teoses „Balkenrücken" (3-as väljaanne), juhitakse tähelepanu tala kerkumisele ja sisemistele pingetele pendlites.

Mingeid arvulisi andmeid tekkivate horisontaaltungide kohta ei leidu aga ülalnimetatud autorite kirjutistes.

Siin olgu kõigepealt tähendatud, et juba võrdlemisi väikene kandekonstruktsiooni kergitus võib esile kutsuda sarnaseid horisontaaltunge, milliseid ei tohi jätta tähelepanuta. Oletame näiteks, et temperatuuri mõjul esile kutsutud 20 m avausega raudbetoonsilla kandja pikenemine on 5 mm ja sellejuures pendellaagri võnkest tingitud silla kandja kergitus on 0,5 mm.

Kui silmas pidada, et laagrikeha pöördumisel kandja raskuse P kergitamisest tekitatud horisontaaltung kasvab nullist kuni H-ni, siis saame töövalemist

$$\frac{H \cdot 5}{2} = P.\ 0{,}5; \quad H = 0{,}20\ P.$$

Nagu sellest valemist on näha, võib sarnane väikene toetusreaktsiooni nihkumine esile kutsuda horisontaaltungisid, mis suuruselt võrduvad terasest libilaagri liikumistakistusele.

Vastava literatuuri puudulikusest on arvatavasti tingitud asjaolu, et on korduvalt mitte ainult projektitud, vaid ka valmistatud raudbetoonlaagreid, mis liikumistakistuse poolest osutuvad täiesti puudulikkudeks ehituskonstruktsiooni osades. Sarnaste pendlite projektijad kas ei ole üldse arvestanud ei mingi liikumisteguriga või, nagu mõnest näitest on näha, on arvestatud vastavate andmete puudusel teguriga 0,03, mis aga on kehtiv ainult terasrulllaagrite kohta.

Käesolevas kirjelduses leiab käsitlemist ülaltähistatud pendellaagrite juures tekkivate horisontaaltungide küsimus ja siin on toodud vastavad valemid nende tungide suuruse kindlaks määramiseks.

Juhul, kui pendli pinnad ja nendega kokkupuutuvad tugipinnad on kumerad, saame horisontaaltungi suuruseks:

$$H = \frac{\Delta l}{h^2}\left(2r - h + \frac{2r^2}{R-r}\right)P \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad I$$

ehk

$$H = \frac{\Delta l}{h^2}\left(\frac{2Rr}{R-r} - h\right)P \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad II$$

Resulteeriva tungi ekstsentrisus on $e = \frac{\Delta l}{h} \cdot \frac{Rr}{R-r}$.

Siin tähendavad P — pendlil lasuvat koormatust, Δ l talapikkuse muutumist, h — pendli kõrgust, r — pendli pinnakumeruse raadiust, R — pendliga kokkupuutuvate pindade raadiust.

Kui neis valemites R lugeda võrduvaks ∞, siis saame harilikult esineva pendlikonstruktsiooni, millel pendliga kokkupuutuvad pinnad on tasased.

Sel juhul on

$$H = \frac{\Delta l}{h^2}(2r - h)P \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad III$$

ja resulteeriva tungi ekstsentrisus

$$e = \frac{\Delta l}{h} \cdot r.$$

Toodud valemitest selgub, kuivõrt suure tähtsuse evib pendli kõrgus, kuna ta esineb ruudus H — valemi murrukriipsu all.

Puudulikult konstrueeritud laagrites võib talale mõjuv horisontaaltung tekitada suuri lisamomente, eriti aga taladel kõrgete vuutidega (joon. 4-a); samuti võib H suuremaid kõrvalekaldumisi esile kutsuda sambale mõjuva resulteeriva tungi suhtes.

Seega osutuksid liig madalad betoonpendlid täiesti vastuvõetamatuteks, väljaarvatud juhud, kus kumeruse raadiuse vähendamiseks võetakse tarvitusele terassoomused.

„Foerster-Taschenbuch f. Bauing". 5. välj. II k. lk. 189. on toodud näide raudbetoon-pendellaagri kohta, mille mõõtmed on toodud joon. 7, kusjuures tekstis on öeldud, et sarnaseid tugesid tarvitatakse seal, kus on tegu suurte reaktsioontungidega, eriti kaarsildadel rippuva sõiduteega. Oletame, et pendel kuulub ühe ca. 30-m-lise avausega sillale, mille kandja pikkuse vähenemine oleks tingituna temperatuuri alanemisest ja betooni kahanemisest $\Delta l = \frac{1}{10^5} \cdot 30.3000\ cm = 0{,}9\ cm.$

Valemi II-se alusel saame selle pendli jaoks

$$H = \frac{0{,}90}{60^2}\left(\frac{2 \cdot 60 \cdot 56}{60 - 56} - 60\right)P = 0{,}405P,$$

ja resulteeriva tungi kõrvalekaldumine.

$$e = \frac{0{,}90}{60} \cdot \frac{60-56}{60 \cdot 56} = 12{,}6\ cm.$$

Need tulemused näitavad, et suurte toetustungide juures ja suurtes avaustel ülaltoodud pendlid ei ole sugugi soovitavad. Eriti, vaiadele rajatud kõrgetel sammastel annaks pendli suur takistus liikumisele ebasoovitavaid tulemusi.

Lõpuks võiks veel tähistada, et Hertzi valemite põhjal (vaata Handb. f. Eisenbet., Bogenbrücken) on kergesti tõendatav, et juhul, kui pendli kumerpindade arvestamisel välja minna antud surupingetest ja pendli kõrgusest, siis ei avalda see mõju pendli liikumistakistusele, olenemata sellest, kas vastastikused puutepinnad valida mõlemad kumerad või ainuüksi pendlil. Resulteeriva tungi kõrvalekaldumine sealjuures ei muuda end samuti.

Sellest järgneb, et tuleb võimalikult hoiduda keerukate pendellaagrite valmistamisest, kus üksteisega puutumisel olevad pinnad mõlemad on kumerad, kui lihtpendli raadius enam-vähem tegelikult teostatava suuruse piirides osutub. Pendli raadiuse vähendamiseks võib kas pendli pikkust või nende arvu suurendada; samuti võiks ka pendli pindade terasega soomustamine küsimuse alla tulla.

Äravoolu jaotus Eesti vesikonnis.

Kultuurinsener K. Hommik E. I. Ü
(Järg).

Vegetatsiooniaegse keskmise päevase äravoolu q^{pv} (l/sek. km²) kestvuskõvera võrrand aastate reas 1886—1910 on tuletatud võrrandi (I) kohaselt võrranditest (4) ja (7).

$$q^{pv}=K^1 q_k^{ak}(-0{,}024\, q^2_{min}+0{,}074 q_{min}+0{,}448)+$$
$$+q_k^{ak}(150 q_{min}+0{,}46) \quad . \; . \; . \; . \; . \; (13)$$

Vegetatsiooniaegse maksimumäravoolu q^{vm} kestvuskõvera võrrand aastate reas 1903—1917 ja 1921—1931 tuletati võrranditest (5) ja (9)

$$q^{vm}=K_1\,(0{,}75 q^2_{min}-9{,}57 q_{min}+30{,}4)-4{,}65 q^{min}+32{,}0 \ldots (14)$$

Vegetatsiooniaegse keskmise äravoolu q^{vk} (l/sek. km²) kestvuskõvera võrrand aastate reas 1886—1910 on saadud võrrandist (6) ja (7)

$$q^{vk}=K_1\, q_k^{ak}(-0{,}022 q^2_{min}+0{,}060 q_{min}+0{,}388)+$$
$$+q_k^{ak}(0{,}150 q_{min}+0{,}46) \quad . \; . \; . \; . \; (15)$$

Tabelis Nr. 2 on arvutatud kestvuskõverate võrrandite ja Fosteri tabeli abil (asümmeetria mõõdu C =2,0 juures) mõned väikese tõenäosusega (harva korduvad) äravoolud ja neid võrreldud 1928. a. ja 1931. a. esinenud äravooludega.

Tabel Nr. 2.

Vesikonnad	Äravoolu moodulid q l/sek × km²								
	Veget. aegne keskm q^{vk}			Veget. aegne maksim. q^{vm}			Aasta maksim. q^{am}		
	Arvut. 2% tõenäosusega	1928. a. esinenud	Vahed, %%	Arvut. 3% tõenäos.	1928. a. esinenud	Vahed, %%	Arvut. 3% tõenäos.	1931. a. esinenud	Vahed, %%
Pärnu j.	16,3	21,0	—22,4	80	83	— 3,6	235	219	+ 6,4
Purtse j.	13,4	16,0	—17,3	80	118	—31,1	235	188	+25,0
Keila j.	19,7	18,5	+ 6,5	80	71	+12,7	235	192	+22,4
Jägala j.	15,1	12,8	+18,6	76	56	+35,7	217	190	+14,2
V. Emajõgi	13,9	18,5	—24,8	58	58	0	156	200	—22,0
Võhandu j.	13,5	20,7	—34,8	36	41	—12,2	79	78	+ 0,1
S. Emajõgi	11,9	11,6	+ 2,6	28	24	+16,7	62	49(1926)	+26,5
Narva j.	14,8	17,0	—13,0	21	17	+23,5	28	31(1926)	— 9,7
Vasknarva	13,7	16,2	—15,4	21	18	+16,7	28	24(1924)	+16,7
Geom. keskm.	—	—	17,2	—	—	17,0	—	—	16,0

Selgub, et sademeterikas suvi nagu 1928. a. võib korduda ligikaudu 50-ne aasta järele (tõenäosus 2%); 1928. a. suvised kõrged veed võivad korduda 33 aasta järele; samuti keskmiselt 33 a. järele võivad korduda 1931. a. kevadised kõrged veed. Tabelis näidatud vahed arvutatud ja esinenud äravoolude vahel ei tule panna ainult arvutuse täpsuse arvele, vaid need on tingitud ka vesikondade meteoroloogiliste tingimuste erinevusest.

Analüüsides lähemalt kestvuskõveraid ja nende võrrandeid võib saada selguse ka äravoolu reguleerivate vesikonna tagavarade üle. Kuna kestvuskõverate võrrandite iseloom oleneb ainult q_{min}-ist ja et q_{min} on peamiselt tingitud vesikonna tagavaradest, siis on ka kestvuskõverate erinevus põhjustatud veikonna tagavaradest. Ehk, erinevate vesikondade kestvuskõverate ordinaatide vahe ühe ja sama tõenäosuse ning sama keskmise äravoolu mooduli juures on nende vesikondade tagavarade vahe.

Kui võrrelda kestvuskõveraid nende piirväärtusega, kus $q_{min}=0$ (sel juhul vesikond ei oma tagavarasid), ja lahutades selle äärmise kõvera ordinaate võrreldava kestvuskõvera ordinaatidest, saame äravoolust osavõtvad vesikonna tagavarad. Nii oleks keskmine päevane äravoolav tagavarat (l/sek. km²), võrrandi (10) põhjal võrdsete q_k^{ak} puhul

$$t=K_1 q_k^{ak}(-0196 q_{min}+1{,}215)+q_k^{ak}-$$
$$-[K_1 q_k^{ak}(-0{,}196.0+1{,}215)+q_k^{ak}]=-0{,}196 K_1 q_k^{ak} q_{min} \ldots (16)$$

Fosteri tabelis on antud positiivsed K_1 väärtused 0—40%-lise tõenäosuseni ja negatiivsed 40—100%-lise tõenäosuseni. Seega saame võrrandi (16) järele negatiivsed suurused 0—40%-lise tõenäosuseni, s. t. tagavarad kogunevad sel ajal vesikonda, ja 40—100% positiivsed suurused, s. t. osa äravoolu sünnib tagavarade arvel.

Aasta tagavarade võrrandi (T) saamiseks tuleb võrrand (16) integreerida ühe märgi piirides, see on kahanemise ehk kasvamise ajal. (Terve perioodi integraal on null.)

Fosteri tabeli põhjal vastavalt asümmeetria mõõdule

$$C_s=2{,}0 \text{ on } \sum_{40}^{100\%} K_1=-134{,}55$$

ja aasta tagavarade võrrand millimeetrites üle vesikonna seega:

$$T=-0{,}196\ (-134{,}55)\frac{86400}{10^6}\, q_k^{ak}\, q_{min}=2{,}27\, q_k^{ak}\, q_{min};$$

ehk

$$q_{min}\ (\text{l/sek. km}^2)=0{,}44\frac{T(\text{mm})}{q_k^{ak}} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (17)$$

Viimase valemiga võib asendada q_{min}-me kõigis eeltoodud võrrandeis. See asendus on eriti tähtis suuri uputuspiirkondi läbivais jõgedes suurvee tõenäosuse arvutusel, sest neis vesikonnis on äravoolu reguleerivaid tagavarasid (T) kerge leida topograafilistest andmetest. Pealegi tühjenevad uputuspiirkondade tagavarad kiirelt kevadise suurvee valli ajal ja ei avalda miinimumäravoolule üldse mingit mõju, seetõttu

võrrandeid, milles esineb ainult q_{min} (ilma T-ta), ei saagi siin kasutada.

Teiselt poolt, jõgede reguleerimistööde juures, kus alandatakse järvede pindasid ja vähendatakse uputuspiirkondi, seistakse raskeltlahendatava ja paljuvaieldava küsimuse ees: mil määral muudetakse reguleeerimistööde läbi vee režiim. Kuid veepinna alanduse läbi tekkinud tagavarade vähendamine on kergelt arvutatav, asetades võrrandi (17) kohaselt q_{min} asemele selle tagavarade vähenemise soovitavasse eeltoodud võrrandisse, ja küsimus on lahendatud. Näiteks, küsitakse:

„Milline on 3%-lise tõenäosusega aastamaksimumide tõus Halliste jõe alamjooksul (vesikond 1914 km²), kui Halliste ja Raudna jõe alamjooksu (Riisaküla) kõrgevee uputuspiirkonna veepinda alandatakse 1 m võrra?"

Lahenduseks on kasutada topograafilised plaanid ja veepinna vaatlused, mille põhjal pikaajaline keskmine uputuspindala nimetatud kohal võrdub 46 km² [vastavalt keskmisele (1924—1934) kõrgveepinnale 21,10 m Sandra veemõõtja järele] mahuga $36{,}3 \cdot 10^6$ m³ ehk

$$T \text{ mm üle vesikonna } \frac{36{,}3 \cdot 10^6}{1914 \cdot 10^6} = 19 \text{ mm.}$$

Sellest tagavarast tingitud q_{min}, võrrandi (17) ja keskmise äravoolu $q_k^{ak} = 8{,}6$ kohaselt, on $0{,}44 \frac{19}{8{,}6} = 0{,}97$ l/sek. km². Miinimumäravoolu kaardi (joon. 2.) põhjal on maapinna vee tagavaradest olenev $b_{min} = 1{,}13$ l/sek. km². Kogu maksimumäravoole reguleeriv q_{min} seega $= 0{,}97 + 1{,}13 = 2{,}1$. Asetades leitud q_{min} võrrandisse (11) ja K_1 asemele Fosteri tabelist 2,46, saame 3%-lise tõenäosusega maksimumäravoolu enne reguleerimist $q^{am} = 150$ *l/sek. km²* (vaatlusandmetel oli 1931. a. maksimumäravool 165 l/sek. km²). Peale 1—meetrilist kõrgveepinna alandamist langeb keskmine uputuspindala 17-ne km²le mahuga $5{,}2 \cdot 10^6$ m³ ehk T mm-es üle vesikonna 2,7 mm ja vastav $q_{min} = 0{,}44 \frac{2{,}7}{8{,}6} = 0{,}14$ l/sek. km²; kogu $q_{min} = 1{,}13 + 0{,}14 = 1{,}27$ ja 3%-lise tõenäosusega maksimaaläravool peale uputuspindala vähenemist on võrrandi (11) kohaselt $q^{am} = 211$ l/sek. km². (Viimasele äravoolule vastavalt tuleksid projektida ka kõrgveejuhtmed alandatud veepinna juures). Otsitav äravoolu tõus on seega:

$211 - 150 = 61$ l/sek. km² ehk $0{,}061 \cdot 1914 = 117$ m³/sek.

Toodud näitest nähtub, milliseid radikaalseid muudatusi jõgede režiimis võib kutsuda esile vesikonna veetagavarade vähendamine. Õigem tee on enne uputuspindalade vähendamist asuda *maapinna* veetagavarade täiendamisele, mis on teostatav vesikonna põhjavee alandamisega. Kui näiteks alandada põhjaveepinda 0,50 m, siis 30-ne %-lise pooride mahu juures võib 500 mm paksune maakiht vett akkumuleerida $500 \times 0{,}30 = 150$ mm. Oletuse puhul, et 50% pooride mahust võib aktiivselt võtta osa vee akkumulatsioonis, siis 0,50 m põhjavee alandamine võib tõsta maapinna tagavarasid 75 mm võrra. Kui Halliste ja Raudna jõe vesikonnas 25% kogu maa-alast kuivendada (eriti salakraavega), siis on seega saavutatud üievesikonnaline akkumulatsioon $T = 75 \times 0{,}27 = 19$ mm, mis vastab ülaltoodud arvutuse põhjal kogu uputuspiirkonna mõjule, ja sellega on juba saavutatud veepinna alanemine uputuspiirkonnas. Selle uputuspiirkonna kaotamise puhul tuleb alamjooksul arvutada praeguste vooluhulkadega ja alamjooks jääb hädaohtu seadmata.

Nii selgub eeltoodud äravoolu jaotuse ja tagavarade uurimisest peale muu, et tuleb olla ettevaatlik vesikondade kanaliseerimisel ja peaõhk suunata detailkuivendustele; ning tähelepanu pöörata jõgede alamjooksu reguleerimisele seal, kus detailkuivendus ei suuda pidada sammu magistraalveejuhtmete teostamisega.

Äravoolu jaotus Euroopa jõgede vesikonnis.

Eelpool käsitlesin äravoolu jaotust Eesti vesikonnis. Alljärgnevas on sama uurimismeetodi abil käsitletud äravoolu jaotust mõningate Euroopa jõgede vesikonnis.

Kuna Eestis äravoolu jaotuskõverate parameeter C_v oli seoses 1933. a. suvise miinimumäravooluga q_{min}, siis ka käesolevas arutuses on C_v võrreldud äravooluga, mille tõenäosus on 95% (s. t. keskmiselt 18 päeva jooksul aastas äravool on vähem kui võrdluseks võetud äravool), sest ka Eesti jõgede 1933. a. suvise miinimumäravoolu tõenäosus on umbes 95%. Et kõikide vaatlusele võetud jõgede äravoolud oleksid võrreldavad, selleks on võrreldud tõeliste suuruste asemel nende suuruste suhtarve aritmeetilisest keskmisest. Samuti on miinimumäravoolud (äravoolud 95%-lise tõenäosusega) redutseeritud koeffitsiendiga $\frac{10}{q_k^{ak}}$, kus q_k^{ak} on perioodi keskmine äravool (keskmine aastakeskmistest). Eesti jõgedes oli q_k^{ak} (keskmine äravool vadeldud aastate reas) umbes 10 l/sek. km² (v. tabel nr. 1 — T. A. nr. 8, 1935); seega reduktsiooni koeffitsient $\frac{10}{q_k^{ak}}$ Eesti kohta oleks $\frac{10}{10} = 1$ ja redutseeritud 95%-lise tõenäosusega äravoolud vastavad Eesti 1933. a. suvisele miinimumäravoolule (q_{min}) Variatsioonteguri C arvutus on Euroopa vesikondade suhtes sooritatud täiesti sarnaselt kui eelpool Eesti vesikondade suhtes, kusjuures samuti jäeti välja väikse sagedusega äravoolud kuni umbes 5%-lise tõenäosusega. Nii on alljärgnevad variatsioontegurid õiged ainult äravoolude kohta, mille tõenäosus on üle 5%. Tabelis nr. 3 toodud andmed on Itaalia jõgede: Dora Baltea, Adda, Reno, Arno, Tronto ja Tevere kohta võetud „Association internationale d'hydrologie scientifique'i Bulletin'ist nr. 21"; Helveetsia jõgede: Rhône, K. Emme ja Drance kohta — „Hydrographisches Jahrbuch der Schweiz 1934"; Rootsi jõgede: Ångermanälven ja Ljungan kohta — „Årsbok 15. 1933. V. Hydrografiska mätningar in Sverige" ja Saksa jõgede: Rhein, Neckar ja Donau kohta — „Jahrbuch des Hydrographischen Bureaus des Badischen Finanz- und Wirtschaftsm. 1933".

Tabel nr. 3.

Vesikonna nimetused	Vesik. suurus km²	Gletšerite %	Päeva keskmine äravool aastate reas: q_{min} l/sek km²	q_k^{ak} l/sek 1 km²	$\frac{10}{q_k^{ak}} q_{min}$	C_v^{pk}	C_v^{pk} arvutatud	Lahkumineku %%	Vaatlusperiood
Itaalia:									
Dora Baltea — a Borg. d'Ivrea	3329	7,1	8	31,8	2,5	0,84	0,73	+13,0	1925—1931
Adda — a Fuentes	2600	5,8	7	34,5	2,4	0,80	0,74	+ 7,5	1885—1904
Reno — a Casalecchio	1051	—	0,7	26,0	0,27	1,10	1,13	— 2,7	1925—1930
Arno — a S. Giovanni alla Vena	8186	—	0,7	12,0	0,6	1,15	1,07	+ 7,0	1923—1932
Tronto — a Ponte d'Arli	479	—	3,7	20,0	1,85	0,80	0,84	— 5,0	1925—1930
Tevere — a Roma	16545	—	6,9	13,4	5,2	0,30	0,23	+23,3	1920—1931
Helveetsia:									
Rhône — Porte du Scex	5220	17,9	8,1	35,2	2,3	0,90	0,76	+15,6	1914—1934
Rhône — Genève	7987	11,7	13,9	31,7	4,4	0,50	0,38	+24,0	1905—1934
Kleine Emme — Werthenstein	355	0	6,22	33,0	2,04	0,85	0,81	+ 4,7	1917—1934
Drance de Bagnes — Châble	254	35,8	4,3	44,5	0,97	1,20	1,00	+16,7	1922—1934
Rootsi:									
Ångermanälven — Hoverudde	1060	—	4,3	13,8	3,1	0,65	0,62	+ 4,6	1914—1933
Ljungan — Fotingen	2600	—	2,0	16,6	1,2	0,100	0,96	+ 4,0	1916—1933
Saksa:									
Rhein — bei Maxau	50343	—	11,0	25,0	4,4	0,40	0,38	+ 5,0	1921—1930
Neckar — bei Diedesheim	12614	—	2,4	9,1	2,6	0,61	0,71	—16,4	1926—1933
Donau — bei Kirchen-Hansen	764	—	3,9	17,5	2,2	0,67	0,78	—16,4	1923—1933

Korreleerides tabelis nr. 3 toodud suurusi $\frac{10}{q_k^{ak}} q_{min}$ vastavate päevakeskmiste äravoolu variatsioonteguritega C_v^{ak} aastate reas neis vesikonnis, kus puudub jääliustikkude mõju, saame võrrandi:

$$C_v^{pk} = -0{,}182 \frac{10}{q_k^{ak}} q_{min} + 1{,}18$$

korrelatsioonkoeffitsiendiga. — 0,98

Eesti kohta oli vastav võrrand leitud $C_v^{pk} = -0{,}196\, q_{min} + 1{,}215$ [v. võrrand (1)].

On näha, et mõlemate võrrandite vahe on väike (Eestis $\frac{10}{q_k^{ak}} = \frac{10}{10} = 1$) ja Eesti jõgede kohta ülesseatud põhimõtted C_v^{pk} leidmiseks jäävad maksvaks ka teiste Euroopa jõgede kohta.

Tabelis nr. 3 on eelviimases lahtris toodud lahkuminekud arvutatud C_v^{pk} ja vaatlusandmete põhjal leitud C_v^{pk} vahel. On näha, et tegelikud C_v^{pk} suurused on neis vesikonnis, kus esinevad jääliustikud suuremad kui arvutatud. Nähtavasti ei reguleeri äravoolu jääliustikkudes esinevad vee tagavarad, vaid pigem põhjustavad äravoolu valle; seega nimetatud vesikonnad ei allu üldisele seadusele ja on jäetud välja C_v^{pk} võrrandi leidmisel. Kuid nagu tabelist nr. 3 on näha, ei ole lahkuminekud väga suured ja leitud C_v^{pk} võrrandit võib ka tarvitada gletšeritega jõgede vesikondade kohta, eriti kui võtta arvesse veel plus-suunalist paranduse võimalust.

Neckari ja Donau jõgedel annab arvutus C_v^{pk} kohta tegelikkusest suuremaid arve. Nähtavasti mõjuvad siin äravoolu reguleerivalt kiirelt tühjenevad jõeäärsed uputuspiirkonnad, millised ei mõju miinimumäravoolule. Siin tuleks uputuspiirkondade suuruse järele parandada q_{min} [v. võrrand (17)].

Tabeli nr. 3 viimases lahtris on tähistatud iga jõgikonna kohta vaatlusperiood. Selgub, et vaatlusperioodid ei ole ühtlased, kuid arvutlust see ei sega, sest, nagu Eesti jõgede varal on tõendatud, on 5 aasta pikkusest perioodist küllalt, et väljendada jõgede iseloomu; käesoleval juhul on kõik perioodid üle 5 aasta.

Kasutades samuti Fosteri tabelit, nagu Eesti jõgede puhul, võib leida päeva keskmise äravoolu q^{pk} (l/sek. km²) kestvuskõvera võrrandi Euroopa jõgede kohta, asetades leitud C_v^{pk} võrrandisse (I) $q = (K_1 C_v + 1)\, q_{keskm.}$ saame:

$$q^{pk} = K_1 q_k^{ak} \left(-0{,}182 \frac{10}{q_k^{ak}} q_{min} + 1{,}18\right) + q_k^{ak}.$$

Eesti kohta oli kestvuskõverate võrranditest tuletatud aasta tagavarade (T) võrrand. Analoogiliselt Eestile saame äravoolu reguleerivate aasta tagavarade (T) võrrandi Euroopa jõgede kohta

$$T(mm) = -0{,}182(-134{,}55)\frac{86400}{10^6} q_k^{ak} \frac{10}{q_k^{ak}} q_{min} = 21{,}2 q_{min}$$

kus T on äravoolust osavõtvate aasta tagavarade summa millimeetrites üle vesikonna ja q_{min} 95%-lise tõenäosusega äravool. Viimase lihtsa tagavarade võrrandi $T = 21{,}2\, q_{min}$ ja kogu eelkäiva arvutluse kontrolliks toome prof. de Marchi ja dr. Bandini uurimise andmed mõnede Itaalia jõgede tagavarade mahu kohta[1]), millised oleks tarvilikud nende jõgede äravoolu täieliseks reguleerimiseks (s. t. veejõu kasutamise puhul ülejäägita kogu äravoolu kasutamiseks).

Vesikonna maksimaalse tagavara saamiseks on tarvis asetada q^{pq} võrrandisse q_{min} asemele q_k^{ak} (sel puhul vesikond on täiesti regu-

[1]) Prof. Ing. G. de Marchi — Dr. Ing. A. Bandini. Caractères hydrologiques des bassins Italiens. Le service hydrographique Italien Rome 1931.

leeritud) ja lahutada sellest sama võrrand, millesse on asetatud $q_{min} = 0$ (vesikond ei oma üldse tagavarasid) ja kogu avaldus integreerida K_1 suhtes ühe märgi piirides. Siis saame:

$$T_{maks} = -0{,}182(-134{,}55)\frac{86400}{10^6} q_k^{ak} \frac{10}{q_k^{ak}} q_k^{ak} = 21{,}2 q_k^{ak}$$

Lahutades võrrandist T_{maks} — $T = 21{,}2\ (q_k^{ak} - q_{min})$, saame tagavarade mahu summa, milline oleks tarvilik juurde lisada olevale vesikonna tagavarade summale, et q_{min} muutuks q_k^{ak}-ks (s. t. äravool muutuks konstantseks).

Tabel Nr. 4. Tarvilised tagavarade summad äravoolu täieliseks reguleerimiseks Itaalia vesikondades 1923—1926.

Vesikonna nimetus	de Marchi-Bandini järele		q_k^{ak} 1923—26	q_{min}	$21{,}2 \cdot (q_k^{ak} - q_{min})$	Märkusi
	Reservuaari maht	Reservuaari toodang keskmiselt aastas				
	mm üle vesikonna		l/sek. km²		mm	
Adda à Fuentes	665	388	37,0	7,0	635	5,8% vesikonnast gletšerite all
Reno à Casalecchio	590	363	23,8	0,7	489	
Arno à San Giovanni alla Vena . .	306	189	11,9	0,7	237	
Tibre à Ripetta	164	100	13,6	6,9	132	

Selgub, et võrrandi $21{,}2\ (q_k^{ak} - q_{min})$ abil leitud arvud asuvad reservuaari mahu ja reservuaari aasta keskmise toodangu vahel. Tõeliselt peaksid võrrandi abil arvutatud suurused ühtima reservuaari aasta keskmise toodanguga, kuid meil puudub võimalus kontrollida, mida on täpselt mõistetud reservuaari keskmise aasta toodangu ja reservuaari mahu all, ja, et lahkuminekud on kõik ühemärgilised s. t. süstemaatilised, siis võib lugeda siin käsitletud tagavarade arvutlust metoodiliselt õigeks.

Eelnevast järgneb, et Eesti kohta ülesseatud võrrandid päeva keskmise äravoolu kestvuskõverate ja vesikonnas leiduvate äravoolu reguleerivate tagavarade kohta ei ole juhuslikud, vaid jäävad üldjoontes maksvaks ka teiste Euroopa jõgede kohta ja, et Pearson'i III tüübi asümmeetrilise jaotuse kõvera võrrand on kasutatav Euroopa vesikondade äravoolu jaotuse uurimisel.

(Trükivead vaata lk. 207.)

K. HOMMIK: ABFLUSSVERTEILUNG DER ABFLUSSGEBIETE EESTIS.

Im Vorliegenden sind die Variationskoeffizienten C_v nach der Pearson' schen asymmeetrischen Verteilungskurve Typ III für verschiedene Flussgebiete in Eesti berechnet. Die gefundenen C_v sind mit dem Minimalabfluss im Sommer 1933 q_{min} (l/sek. km²) korreliert. Ebenso sind die mittleren Abflüsse (q_k) verschiedener Zeitperioden mit dem q_{min} korreliert.

Mittels genanter Korrelationen sind folgende Gleichungen für die Abflussdauerlinien gefunden:

Gleichung für die mittlere Tagesabfluss q^{pk} Dauerlinie

$$q^{pk} = K_1 q_k^{ak} (-0{,}196\ q_{min} + 1{,}215) + q_k^{ak}.$$

Gleichung für die maximale Jahresabfluss q^{am} Dauerlinie

$$q^{am} = K_1 (2{,}38\ {}_{min}{}^2 - 29{,}16\ q_{min} + 85{,}5) - 23{,}1\ q_{min} + 112.$$

Gleichung für die mittlere Jahresabfluss q^{ak} Dauerlinie

$$q^{ak} = q_k^{ak} (0{,}27\ K_1 + 1).$$

Gleichung für die mittlere Tagesabfluss Dauerlinie während der Vegetationsperiode q^{pv}

$$q^{pv} = K_1 q_k^{ak} (-0{,}024\ q_{min}^2 + 0{,}074\ q^{min} + 0{,}448) + q_k^{ak} (150\ q_{min} + 0{,}46).$$

Gleichung für die maximale Abfluss-Dauerlinie während der Vegetationsperiode q^{vm}

$$q^{vm} = K_1 (0{,}75\ q_{min}^2 - 9{,}57\ q_{min} + 30{,}4) - 4{,}65\ q_{min} + 32{,}0.$$

Gleichung für die mittlere Abfluss-Dauerlinie während der Vegetationsperiode q^{vk}

$$q^{vk} = K_1 q_k^{ak} (-0{,}022\ q_{min}^2 + 0{,}060\ q_{min} + 0{,}388) + q_k^{ak} (0{,}150\ q_{min} + 0{,}46),$$

wo K_1 — entsprechende Tafelwerte nach Forster

q_k^{ak} — mittlerer Jahresabfluss (l/sek. km²)

q_{min} — Minimalabfluss im Sommer 1933 (l/sek. km²).

Gleichung für die mittlere Tagesabfluss q^{pk} Dauerlinie in Europa

$$q^{pk} = K_1 q_k^{ak} (-0.182 \frac{10}{q_k^{ak}} q_{min} + 1{,}18) + q_k^{ak}.$$

Gleichung für die Jahresreserwen T (mm) in europäischen Flussgebieten, die den Abfluss regulieren.

$$T\ (mm) = 21{,}2\ q_{min}$$

Betoonteedest.

Ins. A. Johanson E. I. Ü.

Betoonteed on viimasel ajal kogu maailmas teede ja tänavate ehitusel esikohale kerkinud. Nad on tehnika üks viimastest saavutustest omavad aga kindlasti vanema ajaloo, kui paljud teised teesillutuse viisid. Esimesed betoonteed ehitati Roomas. Kuigi Rooma teed olid konstruktsioonilt väga erinevad praegusaegseist, võib neid siiski betoonteedeks nimetada, sest nende ehitamisel tarvitati umbes meie tsemendile vastavat sideainet. — Betoonteede ehitus laiemas ulatuses tekkis uuesti päevakorrale käesoleva sajandi alul, pää-

miselt Põhja-Ameerikas, kus ta kunstlike tänava- ja teesillutuste hulgas püsib juba kauemat aega esikohal. Euroopa järgnes Ameerikale suure hilinemisega*), näit. Saksamaal algas nimetamisväärsem betoonteede ehitus 1925. a. ümber, on aga sest ajast peale pidevalt kasvanud ja näib olevat jõudnud välja katsete ajajärgust. Betoonteede pikkuse poolest Euroopas asub praegu esikohal Inglismaa, teda ähvardab aga lähemas tulevikus ületada Saksamaa.

Kindlasti peab sel teel suuri plusse olema, mis niisuguse edu talle andsid. Need oleksid kokkuvõetult järgmised:

Betoontee tarvitab kõikjal päämiselt omamaiseid ja võrdlemisi läheduses leiduvaid materjale (tsement, liiv, kruus), annab teekatte ,mis õige ehituse puhul ei vaja remonti ja mille iga on pikem kui ühelgi muust materjalist kattel. Selle kõige tõttu ei suuda teised materjalid taga hinnaliselt võistelda. Pääleselle omab betoon sileda pinna, aga ka küllaldase höörumise hädaohutuks liikumiseks niiske ilmaga. Mitmekordsed autojuhtide vahel korraldatud ankeedid on näidanud, et kõige suurem poolehoid on betoonteedel. Aga mitte ainult tee otsesed kasutajad ei poolda betooni, vaid ka teelähedased elanikud, sest ta on osutunud müra ja põrutuste mitteedasiandvuse poolest parimaks katteks (nii näit. on viimasel ajal Berliini aed- ja eeslinnades betoon tänavakattena väga armastatud). — Veel võiks mainida ta hääde külgedena ta hääd nähtavust öösel ja udus, vastupidavust kõrgvee üleujutuste vastu, tolmu ja pori puudumist, vähest liikumisetakistust jne.

Kuid oleks enam kui ühekülgne peatuda ainult betoonteede hääde omaduste juures: ideaalset asja ei leidu, järelikult ka betoonteedel on suuri puudeid[1]). Suurimaks betooni veaks, ja seda mitte üksi teede ehitusel, loetakse ta *parandamatust:* valmistehtud ja kivinenud betoonkonstruktsiooni ei saa enam muuta ega parandada, sellepärast vead, mis on tehtud projektimisel või ehitamisel, ei lase ennast üldse või lasevad ainult õige suure vaevaga hääks teha. Sellega on seletatav see skepsis, millega tihtipeale on betoonteid vastu võetud; ta nõuab äärmiselt täpsat töö sooritamist ja asjatundmist, mis aga väheste teadumuste[2]) tõttu on meil puudulikud, — ja sellepärast muidugi on ka töö tulemus sageli puudulik. Kui ettevaatlik siin peab olema, näitab Saksamaa, kes vaatamata oma hästikoolitatud tehnilisele personaalile ja võrdlemisi suurtele teadumustele tee- ja betoonehituste alal, ometi enne suurema betoonteede ehituse programmi teostamist, pöördus Ameerika eriteadlaste abi poole. See peaks eriti meile olema õpetlik.

Teiseks betoonteede puudeks on ta *pragunevus* ja selle vältimiseks ehitatavad vuugid, kuna viimased on tee õrnad kohad. Üteldakse küll, ja seda enam-vähem õigusega, et praod tee betoonkattes on rohkem iluduseviga, mis eriti häirib võhikut, kui otsene puue. Kuid see väide peab paika ainult sel juhul, kui tee ehitus on nii soliidne, et pragu ka tõesti ainult iluduseveaks jääb; tihti algavad aga esialgseist, võrdlemisi süütuist pragudest suuremad komplikatsioonid, samuti ka asjatundmatult tehtud vuukidest.

Lõppkokkuvõttes võib siiski öelda, et betoontee puuded on välditavad vastavate korralikkude ehitusviiside ja konstruktsioonide abil. Ka peab siinjuures kui tervitatavat nähet mainima üksikute välismaa (Rootsi etc.) tsemendivabrikute püüdeid valmistada teedeks vastavat tsementi, mille kahanemine ja paisumine on viidud minimumini, mille läbi on pragude vastu võitlemisel saadud suur samm edasi.

Teede katteks on betooni seni mitmel viisil tarvitatud. Päämiselt mõeldakse tsement-betoontee all teele betoneeritud plaati (15—20 cm paks) ühes armatuuriga või ilma selleta. Kuid suurt poolehoidu — eriti väikese ja keskmise liikluse jaoks — võitnud ka tsement-killustik tee ehk *tsement-makadam* (Tsemak, Sandwich). Selle tegemisviis on järgmine: 5—9 cm paksuse nõrgalt kinnirullitud killustikkihi peale pannakse võrdlemisi pehme ehk vedel tsementsegu 1:2 ehk 1:2,5, selle peale tuleb jälle 5-cm-paksune killustikkiht ja siis rullitakse tugevalt kuni tsementsegu kõikjal on tunginud teepinnale välja. Meil Eestis on vedela segu asemel tarvitatud kuiva segu (tsemet ja liiv) ja rullimise juures on pealt kastetud, kuni niiskeks saanud segu on tunginud välispinnale välja. Killustik peab selleks olema ilma peente osadeta, võimalikult kuubilist vormi, serva pikkusega 3—5 cm. Liiv aga peab olema mitmekesiste teradega, võimalikult tihe ja soovitavasti mitte suure peenliiva hulgaga. Teadumused neist teedest on head, nii meil kui ka välismail: nad on odavamad ja lihtsamad ehitada, kui päris betoonteed; suure liikumise jaoks peetakse neid aga vähem vastupidavaks.

Kolmas liik betoonkatteid on n. n. *konkreliit* — see on munakivi sillutis laotud tsementsegul. Alusbetoonile 1:6, 9—10 cm paks, asetatakse munakivid — 15—20 cm kõrged, teravamate otsadega allapoole — ja vahed täidetakse killustikuga ja tsementseguga 1:3. Kivid võivad olla vanad sillutuskivid, peavad aga olema puhtaks tehtud ja tublisti enne niisutatud. Sel ehitusviisil on mitmeid variatsioone, mis erinevad kivide paigutusviisilt, killustiku ja tsementsegu vahekordade poolest ja paksuselt. Konkreliidist on võrdlemisi vähe veel ehitatud (meil Joala tänav Narvas). Senised literatuurandmed on tema suhtes hääkskiitvad.

Lõpuks võiks veel nimetada *parkett- ja klinkerkivi sillutusi* betoonalusel ja tsementsegul. Välismaal on siin häid teadumusi saavutatud väikeste killustikkivide (11 cm) tarvitamisel (Kleinpflaster). Betoon alus tehakse 1:8, mille pääle tuleb kiht betooni segu 1:4 (7 cm paks), sellesse asetatakse kivid. Kivide vahed (2—5 mm) valatakse täis tsementseguga 1:2. Kivid enne pestakse ja tehakse tugevasti märjaks. Aluse betoonis tehakse paisumis-vuugid (tõrvapapp). Sillutis hoitakse peale valmissaamist 2 nädalat niiske.

Suurima tähtsusega neist loetletud katteviisidest on ikkagi esimene — betoonplaat. Ta on kõige vastupidavam raskele liikumisele ja laseb end kohastada erioludele ja nõuetele.

Olulise tähtsusega betoonteel on ta alus. See peab olema küllalt tugev ja, mis eriti on nõuetav, täiesti ühtlane, et vältida ebatasaseid vajumisi ja sellest tingitud suuremaid paindepingeid betoonplaadis. Pealeselle on aluse ühtlus ja ta pealispinna siledus tähtis höörumise vähendamiseks betooni ja aluse vahel. Ühtluse saavutamiseks on soovitav kogu ülemine mullapind 5—8 cm sügavuselt läbi kaevata ja siis katta

---

*) Esimene tsementtee ehitati Edinburgis 1872. a. ja seisab tänini. Grenoblis on praegu veel hulk betoonteid üle 60 a. vanu.

[1]) ja [2]) vaata keelelise korrektuuri asjus lk. 207.

puhta jämedama teralise liivaga. Peenteraline või savi ja teisi võõrollusi sisaldav liiv ei juhi õieti vett ära ja paisub külma käes. Aluse liiv tuleb täpsalt profileerida ettenähtud betoonkatte alumise profiili järele ja kergelt kinni rullida. Enne betooni kohaleasetamist tehakse alus märjaks, et ta betooni seest vett ära ei imeks. Hoolitseda tuleb vee ärajuhtimise eest pinnasest — harilikult põik-drenaaži abil. Hästi valmistatud alus peab lubama ta peal asuvale betoonplaadile võimalikult suurt liikumise vabadust paisumisel ja kahanemisel. Suudaksime valmistada selles suhtes ideaalse aluse, siis oleksid praod betoonis peagu kadunud. Selle illustratsiooniks väike arvestus. Oletades betooni paksuse 15 cm ja betooni tõmbtugevuse 10 kg/cm², on 1 m laiuse plaadi tõmbtugevus $100 . 15 . 10 = 15000$ kg; normaaljõud — vertikaalrõhumine 1 ruutmeetrile $= 0{,}15 . 1{,}0 . 2{,}4 = 0{,}36$ t $= 360$ kg (10 m plaadi raskus); võttes hõõrdekoeffitsiendiks 1 (Saksa andmeil oleks see 0,6—0,9), saame hõõrdetakistuse jõu 1 jooksvale meetrile $1 . 0{,}36 = 0{,}36$ t; plaadi selle põiklõike kaugus, milles hõõrdetakistuse jõud võrdub tõmbtugevusele on $l = \frac{15}{0{,}36} = \sim 42$ m plaadi otsast, seega plaadil peaksid vuugid asuma iga $2 . 42 = 84$ m tagant.

Praktika näitab aga, et kõige suurem vuukide vahe võiks olla vast 30 m. Põhjus on selles, et alus ei ole kunagi täiesti sile ja et betoonimisel plaadi betoon osalt ühineb aluse liivaga või tungib tasse üksikute mügaratena, milletõttu betoon peab vastu võtma mitte üksi kogu hõõrdetakistuse jõu, vaid ka nihkepinged aluse liivas. Siit on ka selge, mispärast ei ole iialgi soovitav kasustada vana sillutust kui alust, sest siin on aluse nihkepinged märksa suuremad ja seega betoon juba ette määratud pragunemisele. Aluse ühinemist betooniga on Saksamaal viimasel ajal püütud vältida pappi panemisega aluse ja betooni vahele.

(Järgneb).

Tehnika teateid.

EESTI, LÄTI JA LEEDU RIIKIDE MAANTEEDE TEGELASTE KONVERENTS.

(Järg.)

27. aug. — 1. sept. 1935. a. Riias.

Konverentsil vastuvõetud resolutsioonid:

Teedesektsioon:

I. *Üldise iseloomuga otsused:*

1) Linnade ja alevite piires olemasolevad munakividega sillutatud I kl. maanteede osad on soovitav ümberehitada, tarvitades selleks uuematüübilisi teekatteid, mis vastavad rahuliku sõidu, esteetika ja puhtuse nõuetele.

2) Rahvusvahelised magistraalmaanteed on soovitav projektida sääraselt, et kindlustataks hädaohuta ja hõlbus transiitliiklemine. Selleks on soovitav, et magistraalteed läheksid neist linnadest ja alevitest mööda, kus on olemas kõveraid ja kitsaid tänavaid. Kohaliku liiklemise rahuldamiseks peavad olema säärastel juhtudel ette nähtud, linnade ja alevite planeerimiskavade koostamisel, erilised magistraalile väljaviivad sõiduteed.

3) Uute ja olemas olevate teede ehitus- ja ümberehituskavade koostamisel on soovitav, et tähtsamad maanteede raudteedega ristlemised korraldatakse kahes kõrguse pinnas.

4) Arvesse võttes autoühenduse tarvidust üksikute riikide vahel terve aasta jooksul, korrashoida talvisel ajal magistraaltee, kindlaks määratud II konverentsi protokolliga 1933. a., väljaarvatud Eesti. Eesti jaoks talviseks liiklemiseks avatud tee läheb Lätist läbi Ruhja — Laatre piiripunkt — Kilingi-Nõmme alev — Pärnu linn — Tallinn.

5) Arvestades Eestis toimetatud tolmuga võitlemiskatsetega, konverents leiab soovitavaks katsete tegemist kõikides riikides. Tolmuga võitlemise küsimus tuleb panna järgmise V konverentsi päevakorda, kasutades vaheaega vastavate katsete korraldamiseks.

II. *Kruusateede kohta vastuvõetud otsused.*

6) I ja II kl. ümberehitatavad teeosad tulevad kooskõlastada tee üldise olukorra tõstmise projektiga. Seejuures tuleb silmas pidada võimalust tarbekorral üleminna raskematele kattetüüpidele.

7) Kohtadel, kus puudub loomulik kruus, või on olemas halva kvaliteediga kruus, tuleb korraldada uurimus teise sobiva materjali leidmiseks.

Eesti andmete järgi on otstarbekohane ja kasulik tarvitada sääraste teede korrashoiuks kunstkruusa, terade suurusega kuni 25 mm, missugune kruus on valmistatud masinate abil graniitkividest. Säärasel viisil kindlustatud sõiduosa, Eesti andmete põhjal, annab küllalt vastupidava teekatte aasta läbisõiduks ja lubab tonnaaži kuni 400 tonni ööpäevas. Ka annab see kate võimaluse korrashoida tee höövliga.

III. *Permanent katete kohta vastuvõetud otsused.*

8) Asfalt- ja tsementtee katete ehitamisel, tuleb valvata selle üle et sõiduosa põikkallak ei ületaks 2½—3%.

9) Asfalt- ja tsementteekatete ehitamisel, heade tagajärgede saavutamiseks, tuleb: 1) karmilt pidada kinni kõigist tehnilistest nõudmistest materjalide kvaliteedi, eriti aga aggregaadi headuse ja puhtuse kohta; 2) luua vilunud tööliste kaader; 3) samuti — vilunud ja energilised tööde otseste juhatajate kaader. Kõige tundlikumaks nendest nõudmistest kinnipidamise kohta katteks on tsemakkate.

10) Kõikide permanentteekatete ehitamisel, eriti kergemate (pealispindamine bituumeniga) ja keskmiste (bimak ja tsemak) liikide juures tuleb arvestada sellega, et nende pikemaajaline teenistus on täiesti sõltuv hoolsast ja vahetpidamata järelevalvest nende seisukorra üle ja isegi väiksemate vigastuste viivitamata kõrvaldamisest, milleks alati peavad valmis olema sellekohased materjalid ja tööabinõud.

11) Konverents konstateerib kõigis riikides raskete katete — asfalt- ja tsementbetooni ning bituumeniga imbutatud silikaatkivide (Leedumaal) häid resultaate.

12) Konverents otsustab jatkata uurimist mitmesuguste teekatete tüüpide ökonoomsuse üle.

1) I ja II kl. teedel on soovitav alaliste sildade ehitamine, või vähemalt sildade ehitamine kivi- või betoonisammastega, seejuures tuleb enne silla ehitamist määrata tee lõplik suund.

2) Alaliste sildade gabariitide elemendid I ja II kl. teedel tuleb võtta vähemalt vastavalt selle kokkuseatud tabeli andmetel.

3) Alaliste sildade ajutised, tarvitatavad, koormatused tulevad võtta selleks kokkuseatud tabelli järele, olenevalt teede ehitusest, sildade asukohast ja oodatavatest üleveetavatest raskustest.

Märkus: Ajutise koormatise asend — vastavalt Saksa DIN 1072 normidele.

4) Vastavalt III. konverentsi otsusele Saksa DIN 1072 normide tarvitusele võtmise kohta on soovitav võimalust mööda, betooni ja raudbetooni ehitiste hinna alandamiseks, tarvitada nende normide suurendatud pingete normid (1931. a. väljaanne), mis määratakse kindlaks vastavalt betoon-proovikehade surve katsetele.

Ühenduses sellega tuleb eriliselt silmas pidada järgmised eeltingimused nende suurendatud normide tarvitamisel:

a) piinlik ja väga täpne arvutus ja ehitiste konstrueerimine;

b) betooni koosseisu parandamine, paremate materjalide võtmise ja betooni koosseisu teaduslikul alusel kindlaksmääramise teel;

c) töö kvaliteedi tõstmine, usaldades töö tegemist ainult vilunud usaldusväärseile töövõtjaile ja meistreile ning kõvendada betooni kontrollimist töökohal.

Seoses p. 4-ga konverents paneb ette järgmise konverents tööde teemiks võtta: meie olude jaoks kõige sobivamate massiivsete sildade projektimispõhijoonte uurimise ning nende sildade projektimiseks lubatavate pingete normide ja tööde meetodite kindlaksmääramise küsimus.

Autotranspordi sektsioon.

1) Konverents konstateerib rahuldusega seda fakti, et viimasel ajal raudteed on ellu viinud rea paremusi transpordis, mis osalt lähevad kokku eelmise konverentsi soovidega.

2) Autotranspordi küsimustes avaldab konverents järgmise sooviavalduse:

A) *Liiklemise ja julgeoleku kindlustamiseks:*

a) On tarvis registreerida ja uurida kõikide õnnetu juhtumiste põhjused, mis on juhtunud seoses autoliiklemisega;

b) liiklemise määrused ja nende mitte kinnipidamise järeldused tulevad valgustada ja selgitada perioodilises ajakirjanduses;

c) tuleb tarvitada teekatteid, mis annavad külmaldast kindlustust sõidukite mitte libisemise võimaluste kohta;

d) puud ning telefoni-, telegraafi- ja valgustuse postid peab asetatama väljaspool tee muldkeha.

B) *Üksikutes riikides autoliiklemiste määruste kooskõlastamise kohta:*

a) On soovitav vastastiku informatsioon magistraalteede seisukorra üle liiklemise tingimuste halvenemise juhul;

b) on soovitav ette võtta samme vastastikuks autojuhtimiseks väljaantud tunnistuste tunnustamiseks, sõltumata riigist, kes on tunnistuse välja andnud;

c)) tugedes 1934. a. konverentsi protokollile, tuleb lähemal ajal asuda liiklemisjuhtnööride väljatöötamisele, mis oleksid ühised kõigis kolmes riigis, moodustades selleks komisjoni. Algatajaks komisjoni kokkukutsumiseks oleks Läti;

d) järgmiseks konverentsiks tuleb välja töötada referaadid kinnituse üksuste kohta ühenduses autoliiklemisega.

Edasi võetakse vastu veel järgmine otsus:

Järgmise konverentsi töökavasse on soovitav sisse võtta hoburaudade haakide ja rattarehvide laiuse normeerimise küsimus. Neid küsimusi tuleb uurida, eriti selgitades igaaastaste kahjusumma suurust, mis kannab iga riik nende küsimuste puhul.

REISIMULJEID POOLAST.

A. Grauen.

14. septembril Balti ekspress viis mind Varssavi VIII. rahvusvahelisele tehnilise pressa kongressile. 25 tunni järele olen päral. Visiit kongressi büroosse: saan kaasa kõhuka mappi kongressi materjale, linna plaani, ja rea kutseid vastuvõttudele. Samal õhtul k. 9 on vastuvõtt Poola Inseneride Ühingus. Uhked ruumid. Delegaate paljudest maadest. Tutvustamine. Pakutakse kuulsat Poola mõdu... —

16. IX kell 11 oli kongressi pidulik avamine Varssavi raekoja saalis president J. Moscicki osavõtul. Järgnes eine raekojas. Sain tuttavaks linnaisadega, kes lubasid mulle järgmisel päeval näidata Varssavi huvitavamaid ehitisi ja teesid.

Kell 13½ kongress asetas pärja tundmatu sõduri hauale. Kell 14 võtsime osa tehnilise ajakirjanduse näituse avamisest polütehnikumis. Kella 15—17 sealsamas oli kongressi esimene plenaar-istung. Riikide esindajad kandsid ette prantsuse või saksa keeles oma maa tehn. pressa seisukorrast. Ka mind paluti teha vastav ülevaade. Kriipsutades alla, et Eesti on noor ja väike riik, mille tõttu meie 200 kuukirjast on puhttehnilisi ainult umbes 10. Kuna meie haritlaskond valdab 1—3 võõrkeelt, siis meie loeme maailma tehnilist kirjandust originaalis, kuna meie maa tehnilised saavutused kirjeldame „Tehnika Ajakirjas", lisades igale artiklile kokkuvõtte võõrkeeles. Mõned artiklid aga trükime ka tervelt võõrkeeles, nagu viimases „Tehnika Ajakirjas" põlevkivi erinumbris, mida ka asjast huvitatuile jagasin.

Kell 17.30 oli vastuvõtt riigi presidendi lossis. Esitlemine, kõned, pildistamine, tee, ajalooline lossi vaatlemine...—

Järgmisel päeval linna-arhitekti ja -inseneri lahkel kaasabil sõidan ühe Austria ja ühe Itaalia inseneriga vaatama Varssavi ehitisi.

Vana, ajalooline linnaosa vaadeldi pealiskaudselt. Sellevastu aga süveneti uuematesse ehitistesse, nagu Kehakultuuri Instituut, Rahvamajanduse Pank, Slovensky Gümnaasium, Pilsudski avenüü mudel, uued linnaosad, uued teed jne.

Viimastest näidati ehituselolevat Bresti maanteed. Sellele tehti tüüpiline Poola permanent kate: basaltkivi-parkett betoonalusel: alus 20 cm paks segust 1:3:6, siis — tesementsegu 1:3, 4—5 cm paks, mille sisse laotakse basalt-parbettkivid 11×12×12 cm. Kivide vahed valatakse täis vedela tsementseguga 1:2. Niimoodi tehtud kateid nägin ka teistes Poola linnades. Sellise katte hind on 35—40 Zlotti/m². Asfaltkate

betoonalusel maksab 18—20 Zl., tsementbetoon-kate — 14—16 Zl./m².

Betoontee ,ehitatud Varssavi läheduses Vilanovo lossi juures 6—7 a. tagasi, oli hääs seisukorras.

On käimas betoontee ehitamised: Varssav—Modlin 27 km, (millest k. a. ehitatakse 9 km) ja Radsimin-Võškov 35 km (valmib k. a.).

Varssavi uutes linnaosades, mis on kerkinud viimase 12 aasta jooksul endistel linna ümbritsevatel lagendikel, on nägusad 3—5-kordsed suured telliskivist elamud, kas klinker või tsementkivi välisvoodriga. Viimaste ehitusviisi väga kiitis linnaarhitekt: olla odav ja hää. — Milline, mõtlesin, õige ning diamentraalselt teissugune asjast arusaamine, kui paljudel meie meestel, kellele tsementkivid sugugi ei kõlba välisseinas...

Uusi puumaju Varssavis ei ehitata, vaid ainult kivist ja betoonist. Katused on suuremaltjaolt kivist. Paljudel majadel on lamedad katused raudbetoonist.

Üldse Varssavis ehitatakse väga palju ja veel suuremad on tulevikuplaanid, nagu maršal Pilsudski mälestuse avenüü, mille ehitamiseks kavatsetakse maha lõhkuda rida maju.

Olgu veel tähendatud, et Varssavi linna ehitusjärelevalve inspektoril, arhitekt Novakovski'l, on ametis 10 arhitekti, 6 assistenti, 4 tehnikut; 1 insener ja 6 tehnikut on intallatsioonide peal. Pealeselle 1 arhitekt ja 6 assistenti on ametis ainult linna kunstilise külje inspektsioonil. Sarnane instituut on asutatud alles hiljuti.

Linna ja ümbruse vaatamine võttis peagu terve päeva. Õhtul oli Kongressi liikmete vastuvõtmine Kaubandus-tööstuskojas, ning pärast seda — ooperiteatris etendus.

18. IX vaatasin Varssavi linnavalitsuse betooneesemete tööstust, kus valmistatakse kõnniteeplaate, äärekive, torusid, aiaposte ja muid tsementsaadusi. Tööstust juhib insener Normark. Töölisi on üle 210. Iga tööline peab päevas valmistama vähemalt teatud normi, ning saab siis palka 6 zl. 60 gr. Kõige rohkem tehakse kõniteeplaate 50×50×7 cm, millega on kaetud kõik Varssavi kõnniteed. Kivid laotakse liivaalusele ja vahed valatakse täis tsementseguga 1:2. Niimoodi tehtud kõnnitee on tasane ja vastupidav. 1 plaat läheb maksma 1 zlott.

1 tööline peab 8 tunni jooksul tegema 40 plaati ehk 10 m², või 16 j. m. äärekive.

Töökäigud on hästi ratsionaliseeritud, saadused on tugevad ja puhtad, omahind on madal. Suuremalt jaolt tehakse käsitsi, kui mitte lugeda hüdraulilist pressi, mis valmistab plaate 35×35×4 cm ja 5-kraadilisi äärekive.

Samal päeval külastasin polütehnikumi ruumes teedenäitust, mis oli korraldatud „Liga Drogova" poolt. See liiga on meie Teedeuurimise Seltsi sarnane; väljaannete ning näituse järgi otsustades teotseb ta väga edukalt.

Teedenäitus, võttis oma alla ruumikaid hallie, näitussaali ja suure hoovi, kus asusid eksponeeritud ja ka proovitavad masinad ning mitmesuguste tehaste saadused jne.

Näitusele oli esitatud kõike, mis teedeasjandusega ühenduses: teede ajalooline arenemine, statistika, permanent-teede ehitamine, propaganda, mitmesuguste teede tüüpide ja ehitusviiside piltlik ja tegelik kujutus, teedeehituse materjalid, sillad, praamid, parved, üksikute Poola maakondade huvitavad väljapanekud teede alalt, auto- ja teiste sõidukite kohta õpetlikud väljapanekud, nagu masinate lõiked, metallivabrikute eksponaadid jne. Peale selle üks terve hall oli Saksamaa teedeameti väljapanekuid, mis l. a. olid Müncheni teedekongressil. Kõik eksponaatide kirjad olid suurepäraliselt ühtlases stiilis läbiviidud. Mitmekesiste andmetega varustatud ja rikkalikult ning hästi illustreeritud: diagrammid, plaanid, plakatid ja joonised andsid väga selge pildi Poola praegustest teedeoludest, tuleviku kavatsustest ja mitmekesistest huvitavatest katsetest ja uurimustest teede alal. Poola praegused teed läänes (s. o. endistes Saksa ja Austria provintsides) erinevad märksalt idapoolsetest teedest. Viimaste kordaseadmiseks läheb vaja hiiglajõudu. Kuna paljudes kohtades puuduvad teeehituse materjalid, siis teedeehituse uurimiseks on asutatud Varssavi Polütehnikumis juurde eriline *teedeuurimise laboratoorium* (Drogowy Instytut Badawczy), kus prof. Niemtsoviči juhatusel töötab mitu assistenti. Laboratoorium on varustatud kõikide vajaliste aparaatidega. Uurimistööd avaldatakse iga aasta väljaantavaisbülletäänides, mis viimase 5 aasta kohta mulle anti lahkesti kaasa. (Need tööd on üle antud meie Teedeehitamise Uurimise Seltsi).

Kolmapäeval, 18. septembril, peale komisjonide istungeid peeti Kongressi viimane plenaaristung, kus võeti vastu komisjonide otsused ja vahetati paljutõotavaid huvitavaid kõnesid.

(Kongressi tööde aruanne lubati meile saata kohe peale trükist ilmumist.)

Kell 17.30 oli Poola ajakirjanike poolt teeõhtu Kaupmeeste Klubis ja õhtul kell 21 bankett hotell Bristol'is, millest võtsid osa Poola tähtsamad pressa ja majanduse tegelased, eesotsas härra minister Floyer-Reyhmaniga.. Seal, peale vastava riigihümni mängimist esinesid kõnedega kõikide rahvaste esindajad. Ka mul tuli esineda kõnega, milles tänasin lahkeid peremehi südamliku vastuvõtu eest ja soovisin, et kongressi otsused viidaks ellu ja et rahvuste rahulik koostöö süveneks rahvusvahelise tehnilise pressa lipu all. Vahelduseks seekord pidasin kõne Eesti keeles mis leidis ka sooja vastuvõttu.

Kuigi Kongress ametlikult sellega oli lõppenud, jätkati seda neljapäeval, 19. IX Krakovis, kuhu sõideti keskpäevaks. Kraakovist tehti väljasõit 30 km kaugusesse, Weličko soolakaevandustesse. Seal võeti meid vastu väga südamlikult, näidati sügavaid ja luulelisi koopaid, maaaluseid käike ning maaaluseid järvi, kirikuid, losse, saale jm. — kõik soolast. Eriti hea mulje jäi suurest kirikust 110 m. maa all. Siin olid kõik seinad täis raiutud mitmesuguseid pilte Jeesuse elust. Paljud neist töödest on kõrge kunstiväärtusega. Soola ($NaCl_2$) puhtal kujul tuleb seal vähe ette, vaid ta on enamasti savimulla kihtide vahel, nii et värsked kaeviku seinad on hallkirjud, valkjate (soola) triipudega. Meie nägime tööl pneumaatilisi peitleid, mis teevad kuni 1 m sügavaid ja ca. 10 cm laiu kraave seinasse (ee[1]) perimeetrile); siis puuritakse seinasse augud, täidetakse nad lõhkeainega ning lõhkamise tagajärjel on esi jälle 1,5 m võrra tagasi... Weličko kaevandus on üle 300 a. vana ning enne sõda kuulus Austriale.

Õhtuks olime tagasi Krakovis, kus linnavalitsuse

[1]) Esi = Ort, saboi. Käänata nagu vesi, vee, vett, seega esi, ee, ett.

poolt kongressi liikmete auks oli korraldatud bankett.

Järgmisel päeval näidati meile linna ta ajalooliste varemetega, kirikutega ja kuulsa Waveli lossiga, kus lossikirikus puhkavad endise Poola kuningad ja nüüdse Poola vabariigi looja — marssal J. Pilsudski. Viimane oli väga austatud ja armastatud Poola rahva poolt, mida muuseas tõendab igapäev 1000 pealine palverändajate hulk marssali hauakambrisse. Oodatakse tundide kaupa, et laskuda alla keldrisse, kus hõbekirstus puhkab marssal...

Linnapea Kaplicki lahkel vastutulekul ja linnainseneri Hmay kaasabil oli mul võimalus lähemalt tundma õppida ka Krakovi kuulsaid tänavakatteid. Üldiselt nad on väga heas seisukorras. Enamik tänavaid on kaetud basaltparketiga betoonalusele laotult, kusjuures kivide vahed on valatud täis tsementseguga 1:2; mõned tänavad ja kõnniteed on tehtud asfaldist betoonalusel, ning üsna palju tänavaid on kaetud tsementbetooniga, ja seda juba osalt 1909. aastast saadik. Suurem osa neist katteist on veel väga heas seisukorras, kuid käidavamatel uulidel kohati sedavõrt kulunud, et lapitakse tsementbetooniga, seda hästi kaua tampides. Trammi rööpad on kokku keevitud ja lebavad betoonalusel (puuliiprid ei ole). Vastu rööpaid on tee pinnale laotud 2 rida parkettkive tsementsegul; siis on asfaltvuuk uulikatte ja trammitee vahel.

Kõik betoonkatted tehakse käsitsi; vaatamata sellele nad on väga hästi välja tulnud ja võivad eeskujuks olla; vuukide vahe — 5,5—6,0 m. Kõnniteed on kaetud suuremaltjaolt samasuguste betoonkividega, nagu Varssaviski. Äärekivid — osalt andesiidist, osalt betoonist. Üldiselt, Krakovi teed ja ehitised jätavad väga hea mulje. Samal õhtul olime juba Katovice's, kus saime lahke kutse referaadile ja õhtusöögile kohalike töösturite ühingusse. Siin seotud sidemed võimaldasid meil paremini järgmisel päeval tutvuneda Katovice haruldaselt huvitava mäetööstuse raiooniga, ta rauasulatuse ahjudega, söekaevandustega ja keemia tehastega. Kõikjal võeti meid kõige südamlikumalt vastu. Krakovis ma vaatasin uue turuhoone ehitamist. Hoone on üle 100 m pikk ja ligi 60 m lai, keevitatud raudsõrestikust. All — suured külmetusruumid ja elus kalade basseinid.

Katovicest sõitsime õhtul rongiga Poznani, kuhu jõudsime hommikuks 22. IX. Pärast linna ja tähelepanuvääriliste ehitiste ja asutiste vaatamist oli meile korraldatud uhke vastuvõtt einega Poznani ajaloolises raekoja kuldsaalis, mis on pärit XV aastasajast. Kell 14.20 viis rong enamiku kongressi võõraid läände, kuna mina paari prantslasega ja Poola esindajatega tulin õhtuks Varssavi.

Nii kongressist enesest, kui ka võõrastelahkest Poolast jäi kõige armsam mulje. Uuestisündinud Poola ja ta edusammud kõikidel aladel, ta rahva suur isamaaarmastus ja kõrge rahvusluse tunne ning Poola eriti soe suhtumine meile, kõik see sunnib meid lähemalt tutvuma selle maaga. —

MANEEŽI EHITUS TARTUS.

Hoone välismõõdud 87,0 m × 25,8 m, millest vaba maneeži põranda pind 75,0 × 25,0. Maneež on kaetud puust sõrestikuga kolmeliikmelise kaarkandjana; sõrestiku sõlmed ühendatud poltidega ja laineliste („Bufo") vaheseibidega. Kaarkandja horisontaaljõud võetakse vastu 51 mm rauast tõmbevööga. Sõrestikke kannavad raudbetoonist postid, missugused ühendatud omavahel raudbetoonist vööga; postide vahe täidetud kerge puuseinaga. Maneež on varustatud peale tarviliste teenistusruumide, pesemisruumi, riietusruumi jne. rõdudega õppuste juhtimiseks, pealtvaatajatele ja orkestrile.

Töö teostab käesoleva ehitushooaja kestel Teedeministeeriumi Avalikkude tööde osakond majanduslisel teel.

MÕNI SÕNA ISOLATSIOONIST.

Eestis viimasel ajal laiemalt levinenud inglise Newalls isoleerimismaterjal *Newalls 85% Magnesia* koosneb hüdreeritud magneesiumi karbonaadist (kaaluliselt 85 osa), mille keemiline vormel $3MgCO_3\ Mg(OH)_2\ 4H_2O$ ja pikakiulisest puhtast asbestist (kaaluliselt 15 osa). Magneesiumi karbonaat on kahtlemata parim soojust isoleeriv aine, mida tuntakse, kahjuks ei moodusta ta enesest aga kompaktset isoleerimisvahendit ja, et isolatsioon peab olema äärmiselt vastupidav ka põrutuste, niiskuse jne. vastu, ongi Newalls 85% Magnesia materjalil ülaltähistatud määral sideainest — pikakiulist puhast asbesti. See segu on koostatud 50-aastaste katsete resultaadina ja osutub parimaks soojuse isoleerimise vahendiks. Aine omab äärmise kerguse ja vastab kõigile nõuetele isoleerimismaterjalilt. Olgu toodud mõningad andmed Newalls isoleermaterjali kohta kõrvu teiste tuntud isoleerainete andmetega:

Isoleeraine	Kaal kg pro m^3	Sooja juhtivuse koeff. λkcal/m^2 tunnis 1100° C. juures
Newalls 85% Magnesia	195	0,036
Kieselguhr	400	0,06
Asbest-kieselguhr	600	0,09

Newalls 85% Magnesia omab veel järgmised eelomadused:

Täieline tule- ja roostekindlus, pikaajaline isoleerimisvõime alahoid, vastupidavus, ei karda põrutusi ega lange isoleeritud pindadelt maha ega pudene.

Millist kokkuhoidu küttekuludes saavutatakse, selle üle olgu toodud näide tööstusest, mil üks Lancashire-tüübiline katel on igapäev tööl.

Katla läbimõõt 2,591 m, pikkus 9,144 m, küttepind 100,7 m^2, aurusurve 12,65 kg/cm^2, aurutemperatuur 193°C, tõhutegur (kasukraad) 66% . Söekulu tunnis 481 kg; põletise küttevääritus 6,611 kcal; söe hind (olgu) 11s/3 d.

Isolatsioon on läbi viidud katla $^1/_3$ ulatuses (katla tagumine osa ja ventiilid), tarvitatud on 2" paksust Newalls 85% Magnesia isolatsiooni. Isoleeritud katla pind 30,5 m^2. Isolatsiooni maksus — £ 25.0.0. Soojakadu peale isoleerimist: 4,116 kcal tunnis. Enne isoleerimist oli soojakadu 85,932 kcal tunnis. Soojasääste seega 81,816 kcal tunnis. Arvutades aastas 350 päevaga à 24 tundi säästetud soojahulga ümber sütele, saame 157,5 tonni säästetud süsa. Süte väärtus £ 86.0.0. Seega isolatsioon on oma maksuse tasunud vähema kui nelja kuu jooksul. Ütleme, et katel on isoleeritud halvema isolatsiooniga, millega saavutatav soojasääst on 75% *Newalls 85% Magnesia'ga* saavutatud säästust; siis on süte sääst aastas 123 t

£ 68.0.0. väärtuses. Sellest nähtub, et odav isolatsioon läheb aastate vältel kallimast, kuid tõhusamast isolatsioonist mitu korda kallimaks.

Aga igakord ei taotleta isoleerides katlaid ja torusid soojakao vähendamist. Teinekord nõutakse aiult mõne ruumi jahedaks jätmist või kõrgetemperatuurilise auru juhtimist kauge maa peale. Igal juhul osutub väärtuses muutumatu isolatsioon kasulikumaks, sest tihti tuleb torusid ümber paigutada, ja Newalls 85% Magneesia võimaldab peale pindadelt mahavõtmist uuesti kasustamist isoleerimiseks. Täiesti ebapraktilised on sarnased isolatsioonid, mis sisaldavad söestuvaid ja muutuvaid aineseid, nagu saepuru jne.

Lõpuks tuleks veel mainida asjaolu, et meie töostustes pannakse väga vähe rõhku ajakohasele isolatsioonile. Ei taheta uskuda, kui palju raha köetakse lihtsalt õhku ja kui suurt säästu võib saavutada, tehes võrdlemisi väikseid kulusid isolatsiooni peale.

Insenerikoja teateid.

RIIGI- JA OMAVALITSUSEASUTUSTE JA ETTEVÕTETE NIMEKIRI,

mida peaks täidetama Insenerikoja liikmetega, oli Insenerikojas pikemat aega koostamisel.

Mitme nõupidamise järele, millest võtsid osa ka suuremate ametiasutuste juhatajad, koostati nimekiri ühes vastava määrusega ja seletuskirjaga, ning saadeti Teedeministrile selleks, et seda Vabariigi Valitsuse kaudu „Inseneride, arhitektide, keemikute ja tehnikute kutsetegevuse seaduse“ § 6-das ettenähtud korras maksma panna Vabariigi Valitsuse määrusena.

INSENERIDEKODA TEATAB KÕIGILE TÖÖANDJATELE,

et koja juures on ellu kutsutud *tööbüroo*, mille ülesandeks on töödotsivaile koja liikmetele hankida töövõimalusi vastavalt oma erialale.

Et Inseneridekoja tööbüroos on täpsaimad andmed kõrgema tehnilise haridusega isikute kohta, siis on Inseneridekoja tööbüroo ainuke asutus, kust tööandjad võivad hankida kvalifitseeritud töövõimega kõrgema tehnilise haridusega tööjõude.

Insenerikoja tööbüroo võib anda tööandjatele andmeid ehituse-, mehaanika- ja elektroinseneride, insener-tehnoloogide, keemikute ja teiste kõrgema tehnilise haridusega eriteadlaste kohta, kes otsivad tööd.

Insenerikoja tööbüroo tahab olla ülemaaliseks keskasutuseks, kus peetakse täpsat statistikat töödeotsijate kõrgema tehnilise haridusega isikute ja vakantsete kohtade üle.

Sellepärast Insenerikoja tööbüroo pöörab üleskutsega kõikide tööandjate poole, kes vajavad kõrgema tehnilise haridusega tööjõude, et nad omi tööpakkumisi teeks Insenerikoja tööbüroole ja vastavaid tööjõude hangiksid Insenerikoja tööbüroo kaudu, kust antakse igasuguseid andmeid vabade tööjõudude üle ja tarbekorral soovitatakse vastavaid eriteadlasi võimalust mööda.

Palutakse tööjõudude vajaduse üle kuulutada „Tehnika Ajakirjas“.

INSENERIKOJA TÖÖBÜROO

on seni saanud tööpodlusi erialaliste haridusega isikutelt järgmiselt:

Mehaanika-inseneridelt 6, elektri-inseneridelt 3, ehitus-inseneridelt — 2, arhitektidelt — 2 ja keemisutelt — 6 nõudlust.

Insenerikoja tööbüroo juhib tööandjate tähelepanu sellele ja palub tarviduse korral tööpakkulisega pöörduda büroo poole, Vene t. 30.

EHITUS-ÕIGUSTE SAAMISEKS

omavalitsusasutistele kinnitamiseks esitatavate plaanide allakirjutamise küsimuse lahendamiseks Insenerikoja juhatus valis komisjoni koosseisus: h-d Bölau, Steinmann, Maltenek.

ELEKTRI TUGEVVOOLU ÕHULIINIDE EHITUSNORMID“ JA „TUGEVVOOLU ÕHULIINIDE EHITUSE JA JÄRELEVALVE MÄÄRUS“,

mis Eesti Tehnilise Järelevalve Seltsi poolt on saadetud Insenerikojale seisukoha võtmiseks, olid mitmel koosolekul elektri-sektsiooni juhatuses arutusel.

Peale sektsiooni juhatuse võtsid koosolekust osa veel järgmised lk. liikmed: Radik, Imelik, Reinvaldt, Orrav ja Kuusik, Tartust.

Nimetatud normides ja määrustes tehti sisulisi ja redaktsioonilisi parandusi. Otsustati järgmisel koosolekul veel kord kõik parandused põhjalikult läbi kaaluda ja siis ülaltähendatud normid ja määrus ühes Insenerikoja motiveeritud seisukohaga Eesti Tehnikalisele Järelevalve Seltsile tagasi saata.

Maanteede Valitsus saatis Insenerikojale seisukoha avaldamiseks:

„JÕUVANKRITEGA KESTVA ÜHENDUSE PIDAMISE JA VABAVEO KORRALDAMISE“ JA JÕUVANKRITE SEADUSE”,

mis olid arutusel mehaanika-sektsioonis..

Sektsiooni juhatus valis nimetatud seaduste aruandjateks insenerid J. Ivandi, H. Uuemõisa, H. Normanni ja R. Ambrosi.

Ülaltähendatud seadused läbivaadatult aruandjate ja mehaanika-sektsiooni juhatuse poolt, saadeti ühes Insenerikoja seisukohtadega Maanteede Valitsuse Direktorile tagasi 10. oktoobril.

LIIKMEMAKS.

Insenerikoja juhatus juhib oma liikmeskonna tähelepanu koja liikmemaksu tasumise tähtpäevadele, missugustest liikmemaksu esimese poole tähtpäev oli 1. september s. a. ja teise poole tähtpäev on 1. november s. a.

Tähtpäevadel mittelaekunud maksudele arvestatakse juurde viivitus protsendid ja nad kuuluvad sissenõudmisele administratiiv-korras.

Et paljudel koja liikmetel liikmemaks senini on tasumata, siis palub koja juhatus seda kõige lähemal ajal tasuda kas koja büroosse, või järgmistesse rahaasutustesse koja jooksvale arvele: Posti jooksev arve nr. 510, Tallinna Linnapank, jooksev arve nr. 15069 ja Krediit Pank, jooksev arve nr. 18593.

UUED IK. TEGEVLIIKMED JA LIIKMEKANDIDAADID.

VII järg.

Inseneri koja juhatus oma viimastel koosolekutel otsustas järgmised isikud vastu võtta:

IK. tegevliikmeiks:

Keemia-sektsiooni:

Johannes Puudermann

Jakob Toots.

Mehaanika-sektsiooni:

Valter Schroeter.

Liikmekandidaatideks:

Arhitektuur-sektsiooni:

Voldemar Tippel.

Ehitus-sektsiooni:

Louis-Egon Treimann .

Elektri-sektsiooni:

Roman Hollmann.

Mehaanika-sektsiooni:

Voldemar Paldre.

Kroonika.

E. I. Ü. referaadid:

13. sept.: ins. Petersoni ja ins. Ahmani *„Muljeid Soome reisist“:* anti ülevaade Soome veejõumajanduse arengust, uuematest kõrgeehitistest ja ehitusviisidest.

20. sept.: ins. A. Ehverti *„Muljeid reisist Nõukogude Venemaale“:* referendil oli juhus tutvuneda Vene tööstuse ja oludega sealt tellitud raudtee rööbaste vastuvõtmise puhul; eriti paistis Venemaal silma rasketööstuse areng, kuna teistel aladel ei ole veel jõutud kavatsetud kõrguseni; kaupade müük toimub viimasel ajal jällegi vabalt vaid riigi ja kooperatiivide korraldusel.

27. sept.: ins. J. Roonemaa *„Tehnika Ajakirjas esinenud keelevigadest ja keelelisest korrektuurist“.*

11. okt.: arh. Pikkovi *„Muljeid Kaunase arhitektuurist“:* Kaunases on viimase kümne aasta kestel ehitatud hulk kapitaalseid riigi, omavalitsuste ja ühistegeliste asutiste hooneid ning ka suuremaid üürimaju. Väliselt jättab nende arhitektuur mõõduka mulje, ei tundu kaldumist äärmise funktsionalismi ega ka vanade klassiliste stiilide restaureerimisele. Iganenud ja halvas seisukorras olemate hoonete sunniviisiline ärakoristamine ja kordaseadmine teostatakse vastavalt muudetud Vene ehitusseaduse põhjal administratiiv korras. Majanduslistel ja esteetilistel kaalutlustel on laialdastes linna rajoonides maksma pantud uute hoonete katuste plekiga katmise keeld. Hooneid võib värvida vaid linnavalitsuse poolt soovitatud mustrite järgi.

18. okt.: ins. A. Graueni *„Tähelepanuväärilisi märkmeid Soome ja Poola ehitistest“.*

25. okt.: prof. dr. L. Jürgensoni *„Katseid mõningate betoonitihendamise ainetega“.*

8. nov.: ins. A. Graueni *„Vibreeritud betoonist“.*

15. nov.: ins. Maltenek'i *„Elamute majandusliselt soodsamaist seinapaksusest kiviehitusil“.*

Erilisi kutseid referaatidele ei saadeta.

---

13. sept. *valis E. I. Ü. juhatus* E. I. Ü. Klubi vanemaks *ins. E. Sommeri.* Klubi korraldab bridži turniiri algusega 1. nov. kell 18 Ühingu ruumes.. Liikmed, kes pole ennast veel ülesandnud, palutakse hiljemalt 30. okt. üles märkida Ühingu ruumes väljapandud lehele või teatada ins. E. Rose'le — Sadama Tehased.

E. I. Ü. juhatus tungivalt palub liikmeid kes on võtnud Ühingu raamatukogust raamatuid ja ajakirju, need registreerimiseks tagasi tuua enne 15. novembrit k. a.

E. I. Ü. raamatukogu sai kingiks Majandusministeeriumi Tööstuse Osakonnalt suurema kogu tehnilisi ajakirje, mis annetuse eest E. I. Ü. juhatus avaldab Majadusministeeriumile sügavamat tänu.

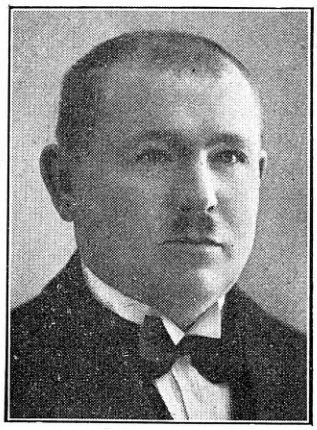
Meie 50. a. juubilarid.

JAAN AARMANN.

pühitses 18. septembril s. a. oma 50. aastast sünnipäeva. Sündinud Tartumaal, Ropka vallas, õppis Treffneri Gümnaasiumis, sooritas Peterburis kadetikorpuse lõppeksami eksternina ja astus Peterburi Mäeinstituuti, mille lõpetas mäeinsenerina 1914. a. Teotses Lõuna-Venemaal söekaevanduse juhatajana kuni 1920. aastani. Siirdunud kodumaale 1920. a. sügisel, astus teenistusse Riigi Põlevkivitööstusse, kus rajas Kukruse kaevanduse ja juhtis teda kuni 1923. a. Siis astus teenistusse Riigikontrolli, kus ta viljarikas töö büroojuhatajana jätkub tänapäevani. Võib ütelda, et kõik enam-vähem tähtsad inseneriala sse puutuvad küsimused Riigikontrollis on olnud Aarmanni läbivaatamisel; ta on nende ülesannete täitmisel pidanud tegema reise nii sise- kui välismail. Nii mõnigi juhtkiri, mida vajab insener ehituse alal, on Aarmanni poolt koostatud, tõlgitud või redigeeritud; tema poolt on koostatud ka osa teksti „Mäetööstuse õpperaamatus“; samuti tuleb mainida ta osavõttu tehniliste oskussõnade koostamisel, eriti mäetööstuse alal. Agaralt võtab ta ka osa seltsielust: üliõplasena Peterburi Eesti Üliõplaste Seltsi liikmena, nüüd „Põhjala“ vilistlasena ja Eesti Inseneri Ühingu liikmena.

Eesti inseneride pere soovib lugupeetud juubilarile tervist ja jõudu viljarikka ja tõhusa töö jätkamiseks!

PEETER SISASK.



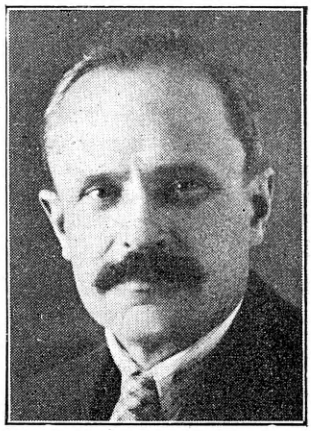
Sündinud 20. X. 1885 Õisu vallas talupidaja pojana; õppis Õisu vallakoolis, Tartu realkoolis, Riia Polütehnikumis 1906.—1911. a., mille lõpetas I järgu diplomiga ehitusinsenerina. Teenis Vene Sõjaväe Korteri Peavalitsuses Helsingis ja Viiburis 1912.—18. a.

Oli Eesti Kaitseväe Ehituse ja Korteri osakonna juhataja 1918.—1920. a. ja 1921.—1934. a. 1. V 1934. a. alates Tallinna linnavalitsuse liige, juhatab ehitusosakonda. On ehitanud Kaitseväe Juhkentali haigemaja ja kasarmuid Tapal, Võrus j. m. On Riigi Parkide Nõukogu liige, Turismi Keskkorralduse juhatuses, Eesti Spordi Keskliidus, Ehitusasjanduse Ühingus ja algusest saadik E. I. Ü. liige.

Juubilar on Vabaduseristi kavaler. Abielus 1918. a. saadik.

P. Sisaskit tuntakse rahuliku ning sümpaatse iseloomuga isikuna ja hea administratorina ning ehituseasjanduse tundjana.

VLADIMIR MIHELSON.



Sünd. 27. VII. 1885. Poltavas, eesti inseneri pojana. Lõpetas Kiievi reaalkooli 1904. a. ja Kiievi Polütehnikumi 1910. a. I järgu insenertehnoloogina. Täiendas õppimist Saksamaal 1912. a. Töötas Kiievi veevärgis 1900—18. a., olles ühtlasi 1915.—18 lennumotoristide instruktor; 1918.—25. a. lennutöökoja töödejuhataja, ning lektor Kiievi tehnikumis 1921.—25. a. Juubilari töödest tuleks mainida peale Kiievi veevärgi laiendustööde, veel mitme suurema vabriku elektrofitseerimist Lõuna-Venemaal.

Siirdudes 1925. a. Eestisse, astus teenistusse „Tekstiili" ja 1929. a. Balti Puuvilla ja Ketramise Vabrikusse tööstuse insenerina; peale selle M. on lektoriks Tallinna Vene Politehnilistel kursustel, kus loeb rakendus mehaanikat.

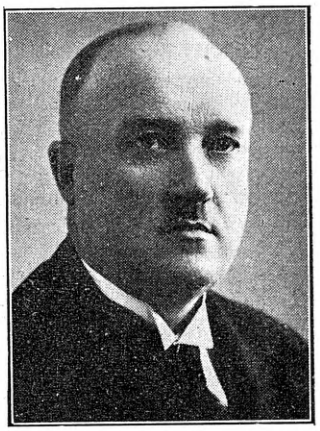
Sügavate teadmistega ja laia praktikaga, veidi tagasihoidlik, M. on suutnud nii mõndagi kasulikku uuendust läbiviia ka meie kitsastes oludes.

JAAN SUMBERG.

Sündinud 10. VII. 1885. a. Lõve vallas Valgamaal talupidaja pojana. Hariduse sai valla- ja kihelkonnakoolis, Tallinna Kolledž'is ja Danzigi tehnilises ülikoolis, mille lõpetas 1928. a. masinaehituse diplom-insenerina. Juubilar on tähelepanu väärav näide erilisest püüdlikkusest ja visadusest. S. .algas .sepapoisist ja töötas enese üles inseneriks, tehes rasket tööd ja vabal ajal täiendades oma haridust. Mitmekesine oli juubilari praktiline tegevus: 1905.—07. a. .sepa .ja lukksepa õpilane Tõrvas; 1907. a. sepa käsiline mõisas; 1908—11 Mõisaküla raudtee tehases, 1911—13 Riia Felseri masinatehases lukksepana; 1913—16 Petrogradis AEG osakonna vabrikus lukksepana; 1916—18 Petrogradis Optika ja Mehaanika tehases mehaanikuna; 1920—22 Tallinnas Riigi Sadamatehastes joonestusbüroo konstruktorina; 1928. a. Danzigis laevatehases konstruktorina. Samm-sammult on juubilar omas tegevuses tõusnud kõrgemale ja jõudnud inseneri kutseni!

Praegu on juubilar Eesti Tehnilise Järelevalve Seltsi Rakvere osakonna inseneriks alates 1929. aastast.

EDUARD-RUDOLF KIMBER



Sündinud 5. oktoobril 1885. a. Hiiumaal kaupmehe pojana. Õppis kihelkonnakoolis, Tallinna 6-klassilises kõrgemas algkoolis ja Gatšina reaalkoolis. Lõpetas Riia Polütehnikumi mehaanika osakonna 1912. a. I järgu diplomiga insenertehnoloogina.

Töötas insenerina Nižni-Novgorodi laevatehases; mobiliseeriti maailmasõja ajal, lõpetas 1915. a. Moskvas vastavad kursused ja teenis kaitseväe ametnikuna mitmesugustes tehastes, tehaste järelevaataja- ja sõjavarustuse vastuvõtja ülesannetes. 1918.—24. a. Tšugujevi linnas elektrijaama ja veevärgi ehitajana ja metallitehase tehnilise direktorina. Kodumaale siirdunud astus Km. Var. Val. teenistusse käskudetäitja insenerina; 18. märtsist 1925. a. on Km. Arsenali ülemaks. Viimase ülesande täitmisel juubilar on osutanud palju oskust, energiat ja takti.

Juubilar on tuntud lahke ja heatahtliku inimesena. Ta lemmikajaviiteks on purjejahi sport.

Soovime kolleeg Kimber'ile head tervist ja endisest veel paremat edu ja õnne elu teel.

Inseneride pere soovib juubilaridele samase õnne ja visadusega edasi töötada inseneri tööpõllul, viies omi teoreetlisi teadmisi ja laiaulatuslisi praktilisi teadumusi laiematesse rahvakihtidesse, kel kokkupuutumisi ühel või teisel viisil tehnikaga!

KEELELISE KORREKTUURI ASJUS.

Selguseks teatan lugupeetud lugejatele keelelise korrektuuri asjus järgmist:

1. Olen keeleliselt korrigeerinud Tehnilist Ajakirja alates tänavuse aastakäigu Nr. 2, kuid et viimastele numbritele on hakatud ka minu nime alla trükkima, siis pean paluma mitte panna kõiki Ajakirjas esinevaid vigu minu arvele: 1) aja puudusel ei ole korrektuurilugejaks mina ja 2) nii mõnedki õieti jämedad keelelised vead on tulnud sisse jätta autorite nõudel. Sellega ma ei taha ütelda, et ka minul mõni viga läbi ei lipsa: leian vaevalt aega üks kord artiklid läbi lugeda, kuna vaja oleks seda teha kaks korda. Pealegi ei ole ma keeleteadlane, vaid ainult mul on elus võimalust olnud eesti keele vastu rohkem huvi tunda, kui enamusel meie insenere. Olen selle töö toimetuse soovil enese peale võtnud väljudes arusaamisest, et tehniliste terminite asjus puht-keeleteadlane ei saa olla kõigiti kompetentseks seisukohavõtjaks.

2. Vastu tulles kõneõhtul 27. sept. s. a. kolleegide poolt avaldatud sooviavaldustele, alustan käesolevast numbrist sõnadele, mida pean paljudele mittetuttavaks, seletuste ja tõlgete toomisega. Palun seda mitte pahaks panna neid, kellele need seletused on ülearused. *J. Roonemaa.*

Vaata A. Johansoni artikel „Betoonteedest,':

1) Puue, g. puude = Defekt, Mangel, Fehler, kuna puudus = Mangel, Entbehrung. Puudene, g-se = defekt, fehlerhaft, schadhaft.

2) Teadumus = Erfahrung; teaduma = Erfahrung erwerben; teadunud = erfahren; teadumatu = unerfahren. Kuna „kogemata" on unabsichtlich, siis on „kogema" — beabsichtigen, kogem, g-i = Absicht, kogematus = Unabsichtlichkeit, kogev, = absichtlich, kogevalt = mit Absicht. Kuigi verbi „kogema" ja tuletisi sellest on kasutatud ja kasutatakse „teaduma" asemel, ei ole see soovitav (vaata E. Õ. S. ja Õigusteaduse sõnastik).

3) Jamand, -i = Fuge (v. Kunstiajaloo oskussõnastik). Kellele see ei meeldi ja eelistab saksakeelse Fuge eestistatud vormi, see võib ütelda „vuuk, g. vuugi"; kuidagi aga ei sobi nom. fuuge, g. fuuge või fuuke, samuti fuuk, g. fuugi või fuug, -i, sest kõik need vormid on ainult poolikult eestistatud. — Jamandama = sich fügen; jama = liitekoht, pookoksa kokkukasvamiskoht; jamama = liitma, ühendama.

Bibliograafia.

ARVUSTAVAID MÄRKUSI „TEHNIKA SÕNASTIKU" I OSA KOHTA.

R. Brükkel, E.I.Ü.

I osa „Tehnika Sõnastikust", mille on koostanud Tehika Oskussõnade Komisjon Tartus hr. ins Vellema juhatusel, on pea tervena läbimüüdud. Tallinnas ei ole kõikidest raamatukauplustest teda enam saadagi. On oodata uut trükki. Uue trüki jaoks oleks aga vajalik teha mõnesuguseid parandusi. Seepärast julgen selleks sõna võtta käesoleva ajakirja veergudel.

1930. a. moodustati Tartu Õpetajate Seltsi kutsekoolide õpetajate koondise poolt tehnika oskussõnade toimkond, kes kohe asus sõnastikku korraldama. Toimkonda kuulus terve rida õpetajaid. Koostati esialgul kava ja saadeti seisukoha võtmiseks laiali 150 eks. Nagu raamatu eessõnast selgub, väärib erilist tähelepanu *Eesti Inseneride Ühing*, kes tegi komisjonile kõige põhjapanevamad ning olulise tähtsusega ettepanekud oskussõnade asjus.

Teatavasti moodustatakse E. I. Ü. üldkoosoleku poolt teaduslik komisjon, kes a. 1932/33 töötas väga hoolega ja lõi uusi oskussõnu. See teaduslik komisjon tegi ära hulga tööd, sest ta kaalus üksikasjaliselt läbi kõik E. I. Ü-le esitatud oskussõnad ja peale põhjalikku kaalumist saatis nad tagasi komisjonile ning avaldas oma töötulemused ühingu liigetele tutvumiseks „Tehnika Ajakirjas".

Hr. M. Vellema märgib töökäigu kohta järgmist: „Brošüürid tagasi saanud, komisjon asus võrdlema saadetud materjali, et lõplikult fikseerida vastavaid oskussõnu.

Töö oli kaunis raske, sest tuli kokku kõlastada väga mitmekesiseid ja tihti risti-vastukäivaid ettepanekuid. Kõige rohkem arvestati *Eesti Inseneride Ühingu* seisukohti ja peagu kõikides sõnades jõuti kokkuleppele. Viimse kokkuleppe saavutamiseks sõitis komisjon istungile E. I. Ü. poolt ins. J. Kark; pärast seda tuli siiski mõni oskussõna vastu võtta teisiti, kui oli kokku lepitud kas keelelisel või muul kaalutlusel."

Et Komisjoni töö oleks keeleliselt „korrektne" ja kooskõlas Eesti Õigekeelsuse Sõnaraamatuga, selleks vaatasid töö läbi Tartu ülikooli õppejõud, keelemeister J. Veski ja noor keelemees M. Lubi.

(Järgneb.)

Trükivead:

K. Hommiku artiklis „Äravoolu jaotus Eesti vesikonnis" (T. A. Nr. 8, 1935) on järgmised trükivead:

On trükitud:	*Peab olema:*
lk. 145, veerul 1, real 21 ..C	$C_v =$
lk. 145, „ 2, „ 1 ..C_v	$C_v =$
lk. 145, „ 2, „ 5 $\frac{\Sigma\ k-1)^3}{NC_v{}^3}$	$\frac{\Sigma(k-1)^2}{Nd}$
lk. 146, veerul 2, real 4 $a=m_3-d$	$a=\frac{m_3}{d}-d$
lk. 146, veerul 2, real 36 $C_v^{pa}=-0{,}106q_{min}+1.215$	$C_v^{pa}=-0{,}196q_{min}+1{,}215$
lk. 148, veerul 2, real 8 ...Ühenduses	Ühendades
lk. 148, veerul 2, real 10, 11 ja 12 ...kestvuskõvera äravoolu q^{pk}(l/sek võrrandi.. $q^{pk}=K_1q_k^{ak}(-0{,}196q^{min}+$ $+1{,}215+q_k^{ak}$	äravoolu q^{pk}(l/s/km²) kestvuskõvera võrrandi . . $q^{pk}=K_1q_k^{ak}(-0{,}196q_{min}+$ $+1{,}215)+q_k^{ak}$
lk. 148, veerul 2, real 22 $q^{ak}=q_k^{ak}0{,}27K_1+1)$	$q^{ak}=q_k^{ak}(0{,}25K_1+1)$

Tellimise hind: aastas — Kr. 5.00, ½ aastas — Kr. 2.50. Välismaale 50% kallim. Üksiknumber 45 senti Kuulutuse hinnad: 1 leheküljg 40 kr., ½ lhk. 20 kr., ¼ lhk. 10 kr. Kaantel 50% kallim. Vastutav toimetaja *A. GRAUEN*, tlf. 450-17, 523-57. Kaastoimetajad *E. LEPPIK*, tlf. 427-60/5 ja *A. PUKSOV*, tlf. 305-24. Keeleline korrektor *J. ROONEMAA-ROOSSON*, tlf. 428-60/270. *VÄLJAANDJA EESTI INSENERIDE ÜHING.*

Trükist ilmunud 21. okt. 1935. a.

Trükikoda J. Roosileht & Ko. Tallinn Lühikejalg 4

Tarvitage ainult

INGLIS

SHELL — bensiini, mis annab suurima jõu mootorile, on seega odavam ja ökonoomsem jõulaine Eesti turul.

SHELL — MÄÄRDEÕLISID, mis tagavad kindla määrimise, hoiavad masina kulumise eest ja võimaldavad seega kokkuhoidu.

SHELL — LENNUKITE ja AUTODE MÄÄRDEÕLI, Aero-Shell, kindlustab hädaohuta lennu ning sõidu ja kaitseb lennu- ja automootorit kulumise eest. Aero-Shell on parimaid määrdeõlisid Eestis.

SHELL — LENNUMOOTORKÜTTEAINET tarvitavad kõik lennukid.

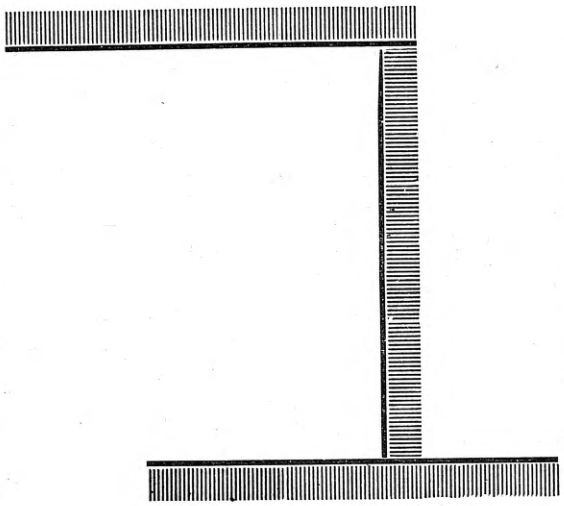
SHELL — osakonnad, bensiinijaamad — kõikjal.

Peakontor: THE SHELL COMPANY OF ESTONIA, LTD., LONDON

TALLINN, MEREPUIESTEE 17. TELEFONID 304-02, 305-94, 310-54.

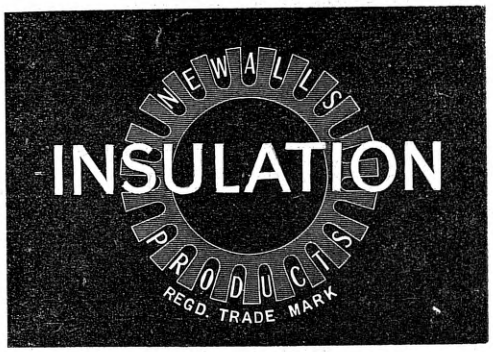
Värnits

kõrgemas headuses



A-s. EXTRATOR Tallinn,

Telliskivi tän. 29, tel. 435-79.



Inglise Newall's 85% Magnesia ületab soojusmajandusliselt ja soojustehniliselt kõik teised isolatsioonid.

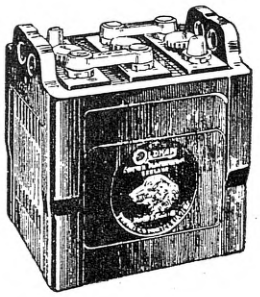
Ainuesindus & ladu:

Uus aadr. TEHN. BÜROO

VENNAD UIBOPUU

TALLINN, V. Roosikrantsi tän. 4.

Telefon 446-10.



Inglis

OLDHAM

akkumulaator

igaks otstarbeks.

ESINDAJA:

J. PUHK & POJAD

TALLINNAS,

Põhja puiestee 21. Telefon 426-40.

KORGITÖÖSTUS

„KORKO“

Tallinn,

V. Posti tän. 8. —:— Kõnetr. 469-45

SOOVITAB KORKE IGASUGUSTES SUURUSTES JA HEADUSTES, KA KORGIPURU KALANDUSE JAOKS.

KEEMIA-TÖÖSTUS «FEIWAL»

Seebivabrik; parfümeeria, kosmeetika ja desinfektsiooni vahendite laboratoorium.

TALLINN, VOLTA 3 ▪▪▪ TELEFON 449-61

SEEBIVABRIK VALMISTAB: Igasuguseid tualett- ja habemeajamis-seepe, -pulbreid, -kreeme, arstlisi seepe, vedelat tualettseepi, Marseilleseepe ning MITMESUGUSEID TEKSTIILSEEPE, rohelist-, kirjut- ning teisi pesu- ja tehnilisi seepe.

▼▼▼

KEEMILINE OSAKOND: dekstriini, tavotti ja pudelilakki.

▼▼▼

PARFÜMEERIA JA KOSMEETIKA LABORATOORIUM: puudrit, kreeme, kölnivett, vegetali jne.

▼▼▼

DESINFEKTSIOONI VAHENDITE LABORAT.: Greolini, Lysoli, Formalini.

SEITZ-WERKE G.m.b.H.

KREUZNACH

ESINDUS EESTIS:

CARL VIEGAND

Tallinn, Pikk t. 27—3, tel. 444-79.

Igasugu jookide- ja toiduainetetööstuses tarvitatavate aparaatide ja masinate proovide-ladu ja müügibüroo. Filtersisseseaded vee filtreerimiseks: keemiatööstustele ja farmatsöitidele.

Filtreerimistarbeid alati saadaval

NOACK

autopatareid
raadiopatareid

SHAMOTTKIVID
ja
SHAMOTTSAVI

Firma Fr. Ewers & Poeg.

Alaline ladu.
Hinnad võistluseta!

PEAESINDAJA:

CARL VIEGAND

Tallinn, Pikk 27—3. Telefon 444-79.

Postkast 374.

Pabeross

„MARET"

Suitsetaja parim kaaslane.
Kõrge headus — odav hind!

LAFERME