

TEHNIKA AJAKIRI

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

Ilmub üks kord kuus

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

Nr. 9

Oktoober 1931.

10. aastakäik

SISU: A. Sivard: *Külg-tuule mõjust mürsu lennu kaugusele.* — M. Luht: *Väikeste sillaavade määramine.* — A. Kasak: *Fotogrammeetria.* — *Tehnilisi uuendusi Eesti telegraafi-telefoni alal.* — *Tehnika teateid.* — *Bibliograafia.*

INHALT: A. Sivard: *Über den Einfluss des Seitenwindes auf die Flugweite des Geschosses.* — M. Luht: *Zur Frage der Bestimmung der Lichtweite der Durchlässe und der kleinen Strassenbrücken.* — A. Kasak: *Fotogrammetrie.* — *Fortschritte auf dem Gebiete des Fernsprecherwesens in Estland.* — *Technische Nachrichten.* — *Bibliographie.*

Külg-tuule mõjust mürsu lennu kaugusele.

Magister A. Sivard.

Juba 200 aastat tagasi pandi tähele, et tol ajal tarvitusel olnud ümmargused mürsud andsid vahest niisuuri kõrvalekaldumisi, mis ei võinud olla juhuslikku laadi ja mille põhjust ei osatud kuidagi seletada. Meile praegu näeb kurjooosina, kuid 200 aastat tagasi oli tõsiasi, et juhtus 1000 m peale laskmisel kõrvalekaldumisi pikutisuunas 500 m võrra, kuigi pommi kaal oli sama nagu rohu koosseis ja kaalgi. Seda nähtust püüdsid paljud seletada, kuid asjata. Nii 1742 aastal Robins väitis, et ümmarguse mürsu keerlemine muudab õhutakistuse suurst; 1745 a. Euler seletas seda kõrvalekaldumist ümmarguse mürsu puuduliku ümarikusega; 1783 a. Lombard-mürsu veeremisega õhu kihis nagu pärast 1839 a. Poissoni; 1795 a. Rhode tõendas, et põlev süttik pommi küljes ei põle ühesuguselt ja sellega muudab ta õhutakistust; 1812 a. Hutton, 1819 a. Gassendi, 1822 a. Paixhaus ja 1826 a. Terquem ütlesid, et mürsu tsentrifugaaljõud on põhjuseks; 1841 a. Timmerhaus ütles, et põhjus on väljaspool suurtükki; 1841 a. Didion ja 1843 a. Otto olid juba õige ligidal õigele põhjusele ja alles 1852 a. Magnus seletas ja katsete varal suutis tõestada oma oletust.

Juba 1794 aastal Berliini Teaduste Akadeemia kuulutas välja auhinna töö eest, mis suudaks seletada neid ümmarguste mürsude kõrvalekaldumisi ja alles 58 aastat hiljem, 1852 a., võitis selle auhinna kuulus loodusteadlane Magnus oma Magnuse efekti leidmisega.

Magnus küll seletas selle kõrvalekaldumise põhjuse ja katsete varal tõestas seda, kuid ta ei toimetanud mingisuguseid täpsaid mõõtmisi ega annud ka mingit teoreetilist kalkulatsiooni selle kõrvalekaldumise suuruse määramiseks. Alles Prandtl, Göttingeni ülikooli füüsika professor, aastatel 1920—1922 toimetab täpsaid mõõtmisi sel alal ja Kutta koos Šukovskiga andis täieliku teooria selle küsimuse teoreetiliselt lahendamiseks. Aastal 1922—1923 Saksa

insener Flettner kasutas Prandtl'i katse saavutisi rakendamiseks praktilisele elule.

Nii siis näeme, et ümmarguste mürskude lennu kõrvalekaldumiste seletamiseks, meil tuleb — kui imelik ka see ei ole — alata Prandtl'ist ja Flettner'ist peale.

Proovime eeskätt võimalikult lihtsalt seletada Magnuse efekti põhjoooni. Selleks kujutame endile ette pööristeta vee voolamist kanaalis. Nagu teada hüdrodünaamikast on niisuguses voolus maksev Bernoulli lause:

$$p + \frac{\rho}{2} v^2 = \text{konst.},$$

kus

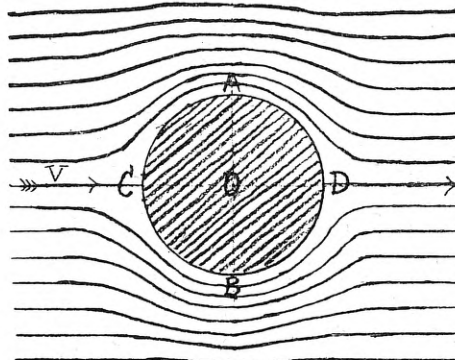
p — on rõhumine vedelikus;

$\rho = \frac{\gamma}{g}$ — vedeliku tihedus;

v — vedeliku voolukiirus;

See lause seob rõhumise ja voolukiiruse, mis olenevad teineteisest.

Hüdrodünaamikas on võetud moeks tähistada vedeliku voolamist joonte abil, mis kujutavad vedeliku osakeste liikumisteid (voolujooni). Oletame, et meil on tegemist ideaalse, hõõrumisteta vedelikuga. Niisugusel korral ühtlast voolamist kanaalis tähistame lihtsalt

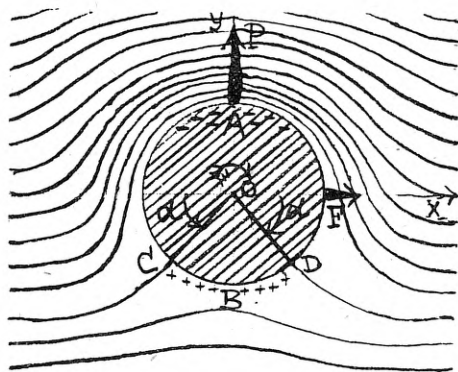


Joon. 1.

paralleelsete joontega. Asetame nüüd kanaali keskele püstsilindri. Et vedelik silindrist läbi ei pääse, siis ta peab jooksuma silindrist mööda. Niisugust voolamispilti kujutab joonis 1, kus voolujooned on paindunud ümber silindri. Joonisel näeme, et üleval ja allpool silindrit voolujooned on koomale litsutud. See tähendab, et kitsamatest kohtadest sama vedeliku hulga läbivoolamiseks on tarvis suuremat voolamiskiirust. Kohtades A ja B vedeliku voolamiskiirus on suurem, kui mujal ümber silindrit. Bernoulli valemile järele on neis kohtades rõhumine väiksem; kuna aga voolamine sünnib sümmeetriliselt ümber silindri, siis see rõhumiste vahe ei avalda mõju silindri peale. Kui silinder oli paigal, siis ta ka jääb paigale ideaalses vedelikus.

Vedelik võib voolata ka silindri ümber paralleelseid ringe mööda. Seda voolamist nimetatakse tsirkulatsiooniks ehk ringvoolamiseks. Ka antud juhul vedeliku kiirus on igalpool ümber silindri sümmeetriline. Rõhumised on ühesugused Bernoulli lause järele. Silinder ka ringvoolamisel jääb paigale seisma ideaalses vedelikus, kui ta seisis paigal enne seda.

Nüüd võib juhtuda, et paralleelvoolamine kohtab silindri juures ringvoolamisega. Siis ring- ja paralleelvoolamised liituvad ja saame



Joon. 2.

voolamispildi nagu kujutab joon. 2. Voolamise sümmeetria on rikutud. Ülevallt poolt silindrit, kus antud juhul ringvoolamise ja paralleelvoolamise kiirused langevad ühte, on vedeliku kiirus suurem kui allpool silindrit, kus ringvoolamine takistab paralleelvoolamist. Mis nüüd ütle Bernoulli lause surumise kohta silindri seintele? Et saada sellele vastuse, selleks tähistame vedeliku kiirust kohas A tähistega V_A ja kohas B tähistega V_B . Meie nägime, et

$$V_A > V_B.$$

Bernoulli lausest

$$p^2 + \frac{\rho}{2} v^2 = \text{konst.}$$

saame
$$p = \text{konst.} - \frac{\rho}{2} v^2;$$

kohas A...
$$p_A = \text{konst.} - \frac{\rho}{2} v_A^2;$$

kohas B...
$$p_B = \text{konst.} - \frac{\rho}{2} v_B^2;$$

$$p_B - p_A = \frac{\rho}{2} (v_A^2 - v_B^2)$$

kuna aga $v_A > v_B$, siis ka $p_B - p_A > 0$, seega $p_B > p_A$.

Kohas A on surve väiksem silindri pinnale kui kohas B. Silinder hakkab liikuma väiksema surve sihis. Voolujoonte sümmeetria rikutumisel rikutakse ka rõnumiste tasakaal silindri pinnale. Tähistame jõu, mis rõhub silindri pinnale, tähistega P.

Joonisel 2 näeme, et kohtades C ja D silindri pinnal voolujooned jagunevad kahte ossa — üks osa läheb pealtpoolt silindrit ja teine osa allpoolt. Voolujooned asuvad täiesti sümmeetriliselt silindri ümber. Täpid C ja D asuvad samuti sümmeetriliselt silindri pinnal. Raadiused CO ja DO ei moodusta mingit nurka voolamissihiga. Joonisel 2. need täpid C ja D ei asu enam sümmeetriliselt diameetri otsadel, vaid mõlemad on nihkunud allapoole ja raadiused CO ja DO moodustavad nüüd nurga α üldvoolamissihiga. See on väga tähtis nurk. Nurga α suurusest oleneb põikjõud P.

Igast moodsast hüdodünaamika kursusest võime leida Kutta-Šukovsky lause, mis määrab jõu P suuruse ja sihi. Kutta-Šukovsky valem on järgmine:

$$P = \rho v T l,$$

kus P — on põikjõud silindri pinnale;

ρ — vedeliku tihedus;

v — vedeliku paralleelvoolamise kiirus;

T — ringvoolu tugevus (tsirkulatsioon);

l — silindri pikkus.

Ringvoolu tugevuse T väärtus on:

$$T = 4 \pi v a \sin \alpha,$$

kus a — silindri raadius;

α — nurk, millest rääkisime ülal.

Asetades T väärtuse P avaldusse, saame P jaoks järgmise kuju:

$$P = 4 \pi v^2 \rho a l \sin \alpha.$$

Tähtis lause, mis võimaldab meile Magnuse efekti tugevuse arvestamist.

Kui paralleel- ja ringvoolamine ühtuvad silindri ümber, siis tekib põikjõud P silindri peale, mille siht on risti paralleelvoolamise sihile v ja mille suurus on

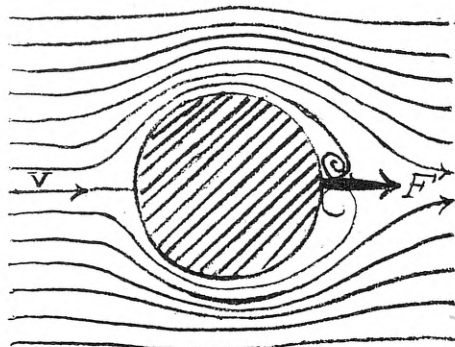
$$P = 4 \pi v^2 \rho a l \sin \alpha.$$

Eelmistes punktides rääkisime ideaalsest vedelikest, mis on ilma hõõrumisjõududeta ja kokkusurumata. Tõelikud vedelikud ükski ei vasta ideaalsele vedelikule, kuid need lahkiminekud ideaalsest vedelikust on niivõrt väikesed, et nendega võib mõnel juhul mitte arvestada. Näiteks joonisel 2 on kujutatud ainult jõud P, mis sihitud Y telje sihis, antud koordinaadistiku valiku puhul. Ideaalses vedelikus see peab olema nii. Kuid mitteideaalsetes vedelikkudes nagu on seda õhk ja vesi, tekib veel jõud F, mis on sihitud X telje sihis. Seda jõudu F tunneb juba igaüks oma elukogemustest. Näiteks, kui meie asetame kepi risti vee voolule, siis meil on tarvis hoida keppi teatud jõuga, et seda paigal hoida. See on vedelikkude takistusjõud.

Eelmistes punktides me rääkisime paralleel- ja ringvoolamisest ja ei kõnelnud sellest, kuidas niisugused voolamised võivad tekkida tõelikult. Vee voolamine torudes, kanaalites, jõgedes on ikka enam-vähem paralleelvoolamine. Ka tuult

võib võtta teatud ligikaudsuses kui õhu paralleelvoolamist.

Ringvoolu teostamiseks asetame silindritaolisse anumasse, mis on täidetud veega, teise väiksema püstsilindri, mille paneme kiiresti pöörlema. Natukese aja pärast hakab vesi pöörlema ühes pöörleva silindriga ja nimelt silindri seinte juures peaaegu sama kiiresti kui silindri pöörlemine, eemal aga aeglasemalt. See ongi ringvoolamine, millest o'i jutt eelpool.



Joon. 3.

Kujutame ette, et mingisuguse vedeliku, kas tuule või vee, ükspuhas missuguse, paralleelvoolamise sihile on asetatud risti silinder. Kuna õhk ega vesi ei ole ideaalsed vedelikud, siis nad avaldavad silindri peale jõu F , mis kisub silindrit edasi voolamise sihis. Iga käsiraamat, kas või Hütte, annab jõu F jaoks avaldise:

$$F = c_f \cdot S \frac{\rho}{2} v^2,$$

- kus C_f — on vedeliku takistuse tegur;
- S — silindri meridiaanlõike pind;
- ρ — vedeliku tihedus;
- v — vedeliku voolamiskiirus.

Paneme nüüd niisuguse silindri pöörlema kellaosuti liikumise sihis. Nüüd tekib meie silindri ümber ringvoolamine; kuna aga vedelik ise omab juba paralleelvoolamise, siis need kaks voolamist kokku moodustavad voolamispildi nagu kujutatud joonisel 2. Et meil siin on tegemist hariliku vedelikuga, siis saame niisuguste voolamiste ühtumisel mitte ainult jõu P , vaid ka jõu F . Jõu P jaoks võime ka kirjutada samasugusegi avaldise, nagu jõu F jaoks, ainult muidugi teise teguriga C . Olgu siis

$$P = c_p \cdot S \frac{\rho}{2} v^2$$

Tõelik voolamise mõu pöörleva silindri peale oleks sellega nende kahe jõu P ja F ühine resultant

$$R = \sqrt{P^2 + F^2} = c_2 S \frac{\rho}{2} v^2$$

Selleks tuletame meelde mõlemad avaldised P jaoks. Kutta-Sukovsky lause järele

$$P = 4 \pi v^2 \rho a l \sin \alpha,$$

kus α on nurk, mille võrra voolujooned painutatakse omast voolamissihist kõrvale. Maksimaalne $\alpha = 90^\circ$, nagu jooniselt 2 kerge näha. Tähendab, maksimaalne

või teise valemi järgi:

$$P = c_p S \frac{\rho}{2} v^2.$$

Mõlemad avaldised peavad olema identsed:

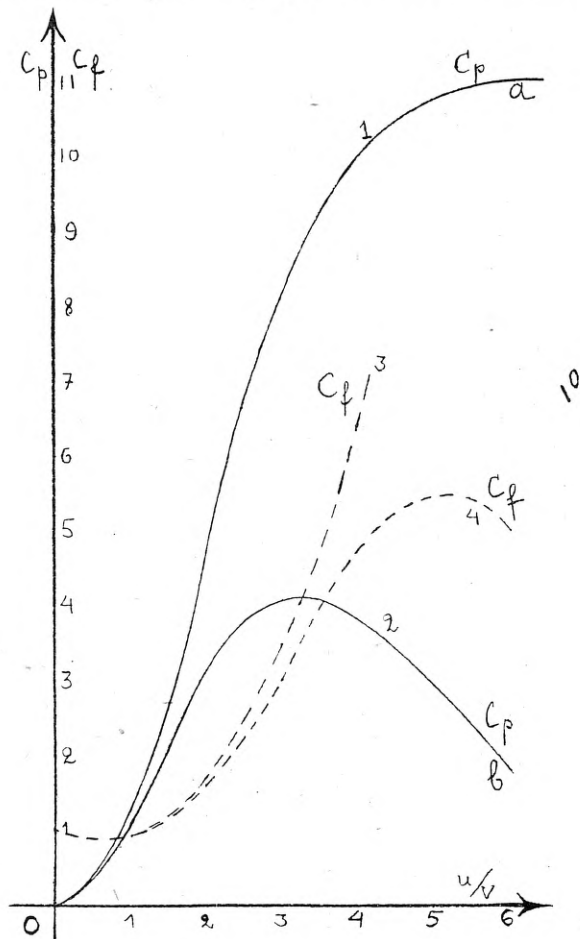
$$c_p S \frac{\rho}{2} v^2 = 4 \pi v^2 \rho a l = 2 \pi v^2 \rho S,$$

$$c_p = 4 \pi$$

Maksimaalne C_p väärtus võib olla $4 \pi = 12,6$.

Magnus ütles, et on olemas jõud P , kuid ei ütelnud midagi jõu P suuruse kohta. 1912 aastal avaldas prantsuse kolonel Lafay oma töö, kus esimest korda käsitatakse katseid, mis olid teostatud jõu P määramiseks. Kolonel Lafay leidis, et $C_p = 1,8$. Teoreetiliselt $C_p = 12,6$. See suur vahe teoreetilise ja tegeliku C_p suuruse vahel pani prof. Prandtl'i mõtlema ja ta alustas umbes 1920—1921 aastal uuesti katseid jõu P ehk teguri C_p määramiseks.

Göttingenis, Saksamaal, asub praegu üks parematest aerodünaamilistest katsekodadest maailmas. See on varustatud kõige uuemate tehniliste seadetega ja ainult seal oli võimalik teha täpsaid mõõtmisi Magnuse efektist tekkinud jõu P määramiseks. Esiteks Prandtl' asetaski õhuvoolu hariliku silindri ja pani selle tiirlema väikese elektrimootori abil, mis asus silindri sees. Need katsed andsid $C_p = 4$. See on küll kakas korda Lafay arvust suurem, kuid ikkagi liiga väike, võrreldes teoreetilise C -ga. Nüüd arutas prof. Prandtl niimoodi: silindri keerlemisel tekib ühel pool silindrit rõhumine,

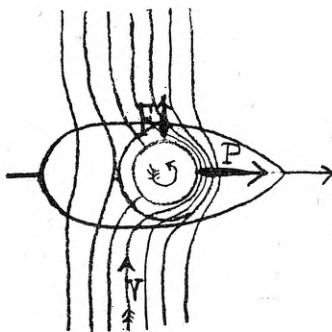


Joon. 4.

teisel pool väike tühjus (depressioon). Igal vedelikul on omadus liikuda väiksema surve sihis. Järelikult antud juhusel õhk hakkab voolama ümber silindri otste suurema rõhumise poolt väiksema rõhumise poole, niipea, kui tekib rõhkude differentiaal silindri külgedel ja selle tõttu saab ärakasutatud mitte terve silindri külgpindala vaid ainult osa sellest pinnalast. Seepärast ei tema ega Lafay katsed ei annudki teoreetilist C_p väärtust. Peaaegu niisugust otsust asetas Prandtl silindri otstesse kettad ja uuesti kordas oma katset. Katsete tagajärg oli üllatav: $C_p = 11$, mis on juba peaaegu teoreetilise kalkulatsiooni arv. See oli üks õnnelikumatest momentidest Prandtl'i elus. See oli inimese vaimu suur võit. See oli tõestus, et matemaatilist, puhta loogikaga, võime saavutisteni tulla, milledeni katsetega tullakse alles palju hiljem.

Olgu õhu voolamiskiirus V (muidugi mitte silindri lähedal, vaid teatud kaugusel silindrist); silindri pinna lineaarne kiirus U , siis Prandtl'i katsed andsid C_p jaoks (joon. 4) kõvera b ketasteta silindri jaoks ja kõvera a silindri jaoks, mille otstes olid 140 mm läbimõduga kettad. Jooniselt on näha, et C_p ja ühes sellega ka jõud P oleneb u/v vahekorra. Kõige kasulikum Prandtl'i silindri jaoks oli vahekord b . Tähendab, silindri pinna lineaarne kiirus pidi olema kuus korda suurem tuule kiirusest. Silindri dimensioonide muutumisega muutub muidugi u/v vaheline suhe. Kuidas ta muutub, selleks annab hüdrodünaamika vastuse Reynolds'i arvude abil.

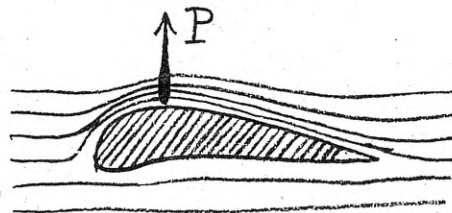
1922 aastal nägi Prandtl'i katseid insener Flettner. Prandtl tegi oma katseid puhtteaduslikes mõttes, et katseliselt tõestada Kutta-Sukovsky lauset. Insener Flettner aga nägi asjas suurt praktilist tähtsust ja et ta kaua juba käis mõttega ringi, kuidas nüüdseaja riidest purjesid võiks vahetada metallist purjedega, nagu seda tehti lennuasjanduses (metallised lennukid), siis tuli ta mõttele asetada Prandtl'i pöörlev silinder laeva peale purje asemele. Tõesti, kujutame ette, et meil on laev varustatud ühe pöörleva silindriga ehk rootoriga. Oletame, et laevale puhub tuul paremalt poolt. Kui silinder seisab paigal, püsib paigal ka laev, hakkab aga silinder noolekese sihis tiirlema, siis kohe tekib jõud P , mis on antud juhul sihitud laeva edasiliikumise sihis. See jõud P viibki laeva edasi (Joon. 5).



Joon. 5.

Rootori printsiipi kasutas veel Flettner ära tuulemootori ehitamiseks. Selleks kujutame neli rootorit asetatud risti üksteisele ja vastu tuult. Rootorite pöörlemisel tekivad jõud P , mis panevad rootori-veski pöörlema, missugust mehaanilist jõudu võib ärakasutada igaks otstarbeks.

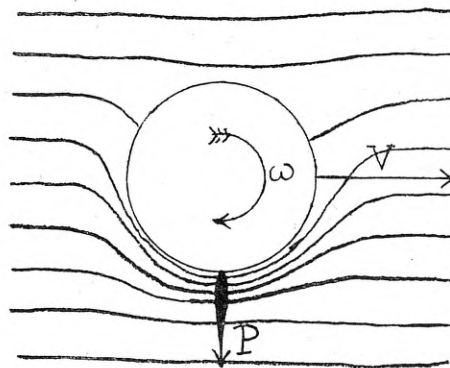
Ka moodsas lennukis on leidnud kasutamist Magnuse efekt, kuigi veidi teisel kujul kui rootoris. Siin lennuki tiiva poolt tekitab suurema õhukiiruse kui allpool (joon. 6). Selletõttu tekib rõhkude vahe, mis väljendub jõus P . See jõud tõstab ja hoiab lennukid üleval.



Joon. 6.

Läbivaadates Prandtl'i katsed ja Flettneri poolt nende katsete praktilised rakendused loodan, et nüüd on küllalt selge jõu P tekkimine silindri peale teatud juhul, kui rikutakse silindri ümbruskonnas vedeliku sümmeetriline voolamine. Seda jõu P tekkimise nähtust nimetatakse füüsikas leiduri nime järele Magnuse efektiks, nagu juba eelpool kord oli nimetatud. — Proovime nüüd rakendada eelmiste seletuste tagajärjed mürskude lennule. Esiteks võtame vaatlusele vanaaegsed ümmargused mürsud ja siis läheme üle praeguse aja pikergustele mürsudele.

Kujutame ette kerataolise mürsu, mis lendab õhus kiirusega V ja pöörleb seejuures nurkkiirusega ω oma telje ümber, mis on horisontaalne ja risti liikumissihile V . Saame endise Flettneri rootori, kuigi palju väiksema kõrgusega (joon. 7) ja ilma otsketasteta, kuid

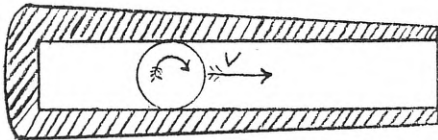


Joon. 7.

sellepärast õige suure tuulekiirusega V . Muidugi, nagu eelpool nägime, peab niisugusel juhul tekkima põikjõud P , mis on sihitud risti pöörlemisteljele ja kuuli lennusihi. See jõud P võib olla sihitud ülesse või alla; vasakule või paremale poole. Ta siht oleneb mürsu rotat-

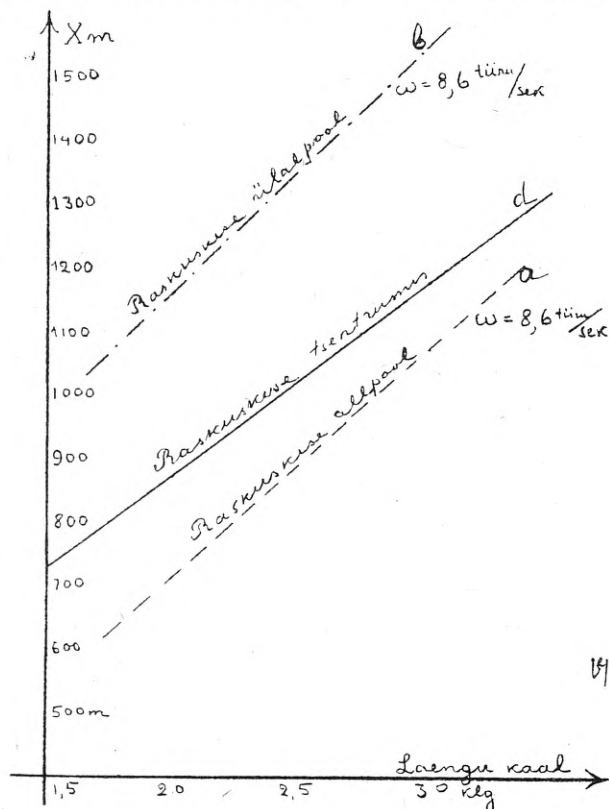
sioonist ja kuna endiste mürskude rotatsiooni (pöörlemis-) siht olenes mitmetest ettenägemata põhjustest, siis oli ta iga pommi juures isesugune. Sellest ka igal pommil oma individuaalne kaal ja vastavalt ka individuaalne lennusiht ja kaugus.

Kuid me võime ka ümmargustele mürskudele anda soovitava pöörlemissihi. Selleks on tarvis ainult mürsu raskuskese asetada ekstsentriliselt geomeetrilisele raskuskesele. Tõesti, kujutame ette, et mürsu raskuskese asub allpool geomeetrilisest kesest (joon. 8), siis on selge,



Joon. 8.

et pomm hakkab tiirlema joonisel näidatud sihis. Kui aga asetame mürsu raskuskese ülespoole geomeetrilisest kesest, siis saame vastupidise pöörlemissihi. Tuletades nüüd meelde Prandli ja Flettneri katseid on selge, et kui pommi raskuskese on alul asetatud allapoole geomeetrilisest kesest, siis pommi edasilükkumise ja pöörlemise resultandina saame jõu P, mis on sihitud allapoole, see on pommi kaalu sihis. Pomm raskeneb selle jõu võrra ja järjekult peab lendama lähemale (kõver a, joon. 9). Teisel juhul pommi kaal väheneb jõu P võrra ja järelkult pomm lendab kaugemale (kõver b, joon. 9). Joon. 9. on kujutatud katsed, mis saadud ümmarguse pommiga laskmisel 1839 aastal Metzis. Seda laskmist toimetasid Didion ja



Joon. 9.

Piohert. Huvitav, et viimasel juhul, kus pommi enda kaal on umbes 28 kg, saame pommi kaalu vähenemise umbes 7,1 kg võrra.

Nüüd alles oleme jõudnud oma ülesande juurde — seletada külgtuule mõju pikerguse mürsu lennukauguse peale. Pikergune mürsk, et olla stabiilne, peab pöörlema oma telje ümber. Kui nüüd niisuguse pöörleva mürsu peale puhub külgtuul, siis tekib sama nähtus, mis tekib Flettneri rootor-laeva juures külgtuule mõjul, s. t. tekib jõud P, mis on rakendatud mürsu silindrilise osa geomeetrilisele kesele ja mis on sihitud risti tuule sihile, kas mürsu raskus jõu p sihis, või vastupidi, ülespoole, ollenedes sellest, kas tuul puhub paremalt või vasakult poolt ja mürsu pöörlemise sihist. Et aga suurem jagu praeguseid suurtükka on varustatud parempoolsete vintlõigetega, siis on jõu P siht ainult tuule puhumissihist mürsule.

Jõu P jaoks saime ülal

$$P = c_p S \frac{\rho}{2} v^2,$$

kus C_p on tegur, mis on u/v vahekorra; S — on mürsu silindrilise osa meridiaanlõike tasapind;

ρ — õhu tihedus (umbes 0,125);

V — õhu voolu kiirus.

Märkus: Teguri C_p väärtuse leidmiseks tuleb pöörata joon. 4. poole, kus C_p jaoks on kaks kõverat a ja b olenevalt u/v väärtusest. a kõver on ketasteta silindrite jaoks. Mürskude jaoks tuleb arvesse võtta ainult kõvera b, sest mürskude juures on tegemist ketasteta silindritega.

Prandtl tegi katseid silindriga, mille läbimõõt $d = 77$ mm ja pikkus $l = 330$ mm. Vastavalt selle silindrile on ka kõverad a ja b joonisel. Kõige lähemad nende mõõtudele meie laskemoona hulgas on 3" mürsud oma $d = 76,2$ mm ja $l = 270$ mm ja sellepärast on ka kõige otstarbekohasem vaadelda põiktuule mõju 3" mürskude lennu peale.

Selleks kasutame laskmist 22. aug. 1930. a. poligoonil suurel ballistilisel sihil 76,2 mm prantsuse suurtükist granaadiga „S“. Sel päeval puhus puhas külgtuul ja paremalt poolt. Keskmise tuule kiirus kuni 1000 m kõrguseni oli 7 m/s. 1500 m kõrgemale oli keskmine tuule kiirus 13 m/sek.

76,2 mm suurtüki vintlõigete kallak on 7°. Algkiirus granaadiga „S“ — 625 m/sek. Seega mürsu tiirlemise kiirus

$$\omega = \frac{V_0 \cdot \operatorname{tg} \varepsilon}{\pi \cdot d} = \frac{625 \cdot 0,127}{3,14 \cdot 0,0762} = 321 \text{ tiiru/sek.}$$

Oletades, et mürsk lennu ajal kaotab 25% oma tiirlemise kiirust, saame keskmise tiirlemise kiiruse 281 tiiru/sek., mis annab silindrilise osa pinna lineaarseks kiiruseks

$$u = 3,14 \cdot 0,076 \cdot 281 = 67 \text{ m/sek.}$$

$$\text{Seega } \frac{u}{v} = \frac{67}{13} \approx 5$$

ja $C_p = 3$ (joon. 4) kihtides, mis on 1500 m kõrgemal antud juhusel.

Jõu P väärtus oleks seega:

$$P = 3 \cdot 0,021 \cdot 0,062 \cdot 13^2 = 0,66 \text{ kg.}$$

Integrides graafiliselt P projektsiooni vertikaalsihile, saame keskmise P väärtuse

$$P = 0,60 \text{ kg.}$$

Jõu P mõju määramiseks lennukauguse peale tuleb lahendada differentsiaalvõrrandi:

$$\frac{p}{g} \frac{dv}{dt} = p + P - k S v^2$$

kus $p = 6,400 \text{ kg}$
 $g = 9,81 \text{ m/sek.}^2$
 $P = 0,600 \text{ kg.}$
 $k = 0,02$
 $S = 0,021$
 $L = 36 \text{ sek.}$

Tehes seda saame, et antud juhusel antud tingimustel granaat „S“ lendab umbes 250 m lähemale. Proovilaskmisel $\varphi = 40^\circ - 00$ saime 6 lasust keskmise kauguse 11177 m. Tabeliline kaugus on 11450. Seeg vaahke 273 m, mis on küllalt lähedal 250 m.

Samal päeval lasti ka $\varphi = 17^\circ 00$. Selle juures saadi 6 lasust keskmise kauguse 7978 m. Tabeliline kaugus selle sihtnurga jaoks on

8000 m. Seega vahe kõigest 22 m, mis on lubatud. Kuni 8000 m lendjoone haripunkti kõrgus on alla 1000 m, s. t. 7 m/sek. tuule piirkonnas.

Kust $u/v = \frac{67}{7} = 9,5$ ja C_p väärtus (joon. 4)

niivõrd väike, et sellega ei tule üldse arvestada. Järelikult ka jõu P ei tule arvestada. Jällegi teoreetilise arvestamise ja praktilise saavutise hea kooskõla.

Nii siis näeme, et isegi külgtuul võib mõjuda pikerguse pöörleva mürsu lennukaugusele ja et see mõju ei ole nii väike, et temaga ei tuleks arvestada. Kuni seni veel üheski lasketabelis ei ole sarnast parandust ette nähtud. See on ka arusaadav, sest see küsimus on veel liiga noor, et ta oleks jõudnud avaldada oma mõju lasketabelite sisule. Minu teada see katse siin selgitada külgtuule mõju mürsu lennukaugusele väljamineks Prandtl'i katsetest on esimene sel alal, ja kui esimene katse sel alal ta ei või pretendeerida veel täielikkuse peale. Sel alal on tarvis teha veel palju tööd ja katseid.

Väikeste sillaavade määramine.

Teedeinsener M. Luht.

Väikese silla või truubi ava määramine on nende uuendamise korral üsna lihtne. Tuleb kõige pealt vastata mõnele küsimusele, kindlakstegemiseks kas endine silla ava oli küllaldane. Need küsimused on:

1) Kas leidub märke või jälge kõrgeimast veeseisust?

2) Kas tekkis see kõrgeveeseis vihmavee kogumisest või oli ta nii kõrge vee paisutamise tõttu silla ava läbi?

3) Kas oli tee millalgi kõrge vee läbi välja-uhutud?

4) Kas oli vesi millalgi katnud tee pinda?

5) Kas on see kõrgeveeseis tähelepanud viimase 10—25 aasta jooksul või on olnud veel kõrgem?

6) Kui sügavalt saab selle juures täidetud silla või truubi avaus?

7) Kas on märgata oja või kraavi sängi uhtumist?

Neid andmeid kasutades võib suurendada või vähendada tarvilise määranu silla ava suurus, nagu olukord tingib. Kui aga tekib kahtlus, kas need andmed küllaldased, siis on parem eksida tagavara mõttes, valides suuremat ava.

Silla või truubi ava kohal võib lahtine vee-pind olla kitsam kui veevoolu laius, hoolitsedes selle eest, et ülevalpool olev maa-ala ei saaks liig laialt üleujutatud, kui ka selle eest, et ärahoida vee voolamist surve all.

Puudub aga trupp või jäljed sellest, siis on asi vähe keerulisem.

On samal ajal ülevalt- või altpoolt voolu mõni teine sild või trupp, siis tuleb kindlaks teha, kas need rahuldavad tarvidust, või on nad ülemäära väikesed või laiad. Arvestades asukohtade vahekaugusega, kui ka neisse suubuvate ojade arvu ja suurusega, saab valida ava

kohaste mõõtudega. Kui olud enam-vähem sarnased, samuti oja põhja koosseis, siis on võimalik hoiduda tegemast kitsamat ava kui ülevalpoolt voolu asuval sillal, või jällegi laiemat ava kui allpoolisel sillal.

Puuduvad aga andmed kohapealsest olukorrast, tuleb võtta tarvitusele mõnda enam-vähem usutatavat veeäravooluhulga määravat tabelit.

Meil, Eestis, on ettekirjutatud Köstlin-Nikolai valem, mis järgmine:

$$Q (\text{m}^3/\text{sek.}) = 12 \alpha \beta F$$

Selles on: Q vooluhulk $\text{m}^3/\text{sek.}$;

Koff. „12“ esitab kliimatilisi ja hüdrogeoloogilisi tingimusi;

„ α “ oleneb (taalvegi) pikkusest;

„ β “ vastab valitsevale langule;

„F“ vesikonna pindala km^2 .

Kõrvutame võrdluseks valemid, milliseid kasutavad Ameerika insenerid väikeste vesikondade tarvis. Neist iseloomustavamad on Talbot'i, Dickens'i ja Bürkli-Ziegler'i valemid.

Talbot'i valem on lihtne ja annab otseteed silla ava lõikepinda. See muutub vastavalt vesikonna suurusele M (aakrites), siis sademete rohkusest 1 tunni jooksul, nõo langust ja kujust, taimestikust ja veel mõnest muutlikust tegurist, missuguste kombinatsioon on mahutatud ühte koeffitsienti „C“. Tähendades veevoolu lõikepinda W (ruut-jalga), esitab Talbot valemina:

$$w = c \sqrt[4]{M^3}$$

Tuleb valida „C“ olude järgi:

$C = 1$, järsud ja kaljused vesikonnad, järskude nõlvadega;

$C = 2/3$, keskmiste nõlvadega künklikud vesikonnad;

$C = 1/2$, mitteühtlaste vesikondade tarvis,

mille laius põiki vesikonda on suur võrreldes pikkusega;

$C = 1/3$, laineline maa-ala põldudega, kui vesikonna pikkus 3—4 korda laiusest suurem;

$C = 1/5$, lameda maa-ala tarvis, kus ei ole järsku lumesulamist ega pole suurt vee juurdevoolu.

Selle valmei järgi võib resultaati kergesti kätte saada logaritmime teel, saab kergesti valmistada tabelit, diagrammi.

Määratas vesikonna suuruse hektaarides (F), ja voolu pinna ruutm. omab Talbot'i valem kuju:

| | |
|---------------|-----------------------------------|
| kui $C = 1/5$ | $W(m^2) = 0,0366 \sqrt[4]{F^3}$; |
| „ $C = 1/3$ | $W(m^2) = 0,0610 \sqrt[4]{F^3}$; |
| „ $C = 1/2$ | $W(m^2) = 0,0915 \sqrt[4]{F^3}$; |
| „ $C = 2/3$ | $W(m^2) = 1,220 \sqrt[4]{F^3}$; |

Ameeriklased on rahuldatud selle valemiga ja tarvitavad teda laialt väikeste vesikondade jaoks. Selle valemi iseäraldus on tüübilise vee kiiruse aluseks võtmine, maastiku iseloomu järgi (kui $C = 1/5$, siis on kiirus $v = 1$ ja 2 m/sek. vahel).

Dickens'i valem on sellepolest parem, et see annab vooluhulga kantjalgades sekundi kohta (s. o. sama eesmärk kui Köstlin'ilgi).

Tähendades: D — veehulk kantjalgades sekundis.

M — vesikonna pind ruutmii- lides.

C — on koeffitsient.

C tuleb valida vastavalt maastikule ja vihma valingu intensiivsusele.

| Vesikonna iseloom | Vihma valing 4 tolli (100 mm) tunnis | Vihma valing 6 tolli (150 mm) tunnis |
|-------------------|--|--|
| Lame maaala | C = 200 | C = 300 |
| Lainetav „ | 250 | 325 |
| Künkline „ | 300 | 350 |

Tabel 1.

Äravoolu koeffitsient $\gamma m^3/sek.$ ruutkm-ilt Köstlin-Nikolai valemis $Q = 12 \alpha \beta^*) F = \gamma F$

| Vesikonna pikkus L km. | Taalvegi lang i ‰ | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 15 | 20 | 50 | 100 |
| $0 < L < 1$ | 2.40 | 3.00 | 3.60 | 4.80 | 6.00 | 7.20 | 9.60 | 12.00 | 13.20 | 13.80 | 14.40 | 15.00 |
| 1 | 2.16 | 2.700 | 3.240 | 4.320 | 5.400 | 6.480 | 8.640 | 10.800 | 11.880 | 12.420 | 12.960 | 13.500 |
| 2 | 1.800 | 2.256 | 2.700 | 3.600 | 4.500 | 5.400 | 7.200 | 9.000 | 9.900 | 10.320 | 10.800 | 11.280 |
| 3 | 1.320 | 1.656 | 1.980 | 2.640 | 3.300 | 3.960 | 5.280 | 6.600 | 7.620 | 7.596 | 7.920 | 8.280 |
| 4 | 0.996 | 1.236 | 1.620 | 2.160 | 2.700 | 3.240 | 4.320 | 5.400 | 5.940 | 6.204 | 6.480 | 6.744 |
| 5 | 0.792 | 0.996 | 1.296 | 1.728 | 2.220 | 2.664 | 3.552 | 4.440 | 4.884 | 5.100 | 5.328 | 5.52 |
| 6 | 0.660 | 0.828 | 1.080 | 1.440 | 1.848 | 2.220 | 3.048 | 3.804 | 4.140 | 4.356 | 4.560 | 4.740 |
| 7 | 0.564 | 0.708 | 0.924 | 1.236 | 1.584 | 1.908 | 2.616 | 3.267 | 3.696 | 3.864 | 4.032 | 4.200 |
| 8 | 0.492 | 0.624 | 0.816 | 1.080 | 1.392 | 1.668 | 2.280 | 2.856 | 3.228 | 3.384 | 3.600 | |
| 10 | 0.396 | 0.492 | 0.640 | 0.864 | 1.116 | 1.332 | 1.824 | 2.280 | 2.592 | 2.700 | 2.880 | 3.000 |
| 12 | 0.336 | 0.408 | 0.504 | 0.720 | 0.924 | 1.116 | 1.524 | 1.896 | 2.160 | 2.256 | 2.400 | 2.508 |
| 14 | 0.288 | 0.360 | 0.468 | 0.612 | 0.792 | 0.948 | 1.308 | 1.632 | 1.848 | 1.932 | 2.052 | 2.148 |
| 16 | 0.252 | 0.312 | 0.432 | 0.540 | 0.696 | 0.828 | 1.140 | 1.428 | 1.620 | 1.692 | 1.800 | 1.884 |
| 18 | 0.216 | 0.276 | 0.360 | 0.480 | 0.618 | 0.744 | 1.020 | 1.279 | 1.440 | 1.500 | 1.596 | 1.668 |
| 20 | 0.192 | 0.252 | 0.324 | 0.432 | 0.552 | 0.672 | 0.912 | 1.140 | 1.296 | 1.356 | 1.440 | 1.500 |

Vahepealsete arvude puhul ei interpoleerita γ , vaid valitakse lähema suurema L km ja i ‰. Vesikondades, mille arvud allpool kahekriipsulist astmikjoont, sünnib juurdevool avasse ainult maa-ala osalt veeärvoolu hilinemise läbi.

*) Produkt $\alpha \beta$ ei tohiks olla suurem kui 1 ja γ suurem kui 12. Toimetus.

Arvates valem kantm. ja ruutm. peale juhu $C = 200$ jaoks, võtab valem: $D = C \sqrt[4]{M^3}$ endale järgmist kuju

$$Q \frac{m^3}{\text{sek.}} = 2,917 F^{3/4}$$

Seda valemit on kerge lahendada logaritmiselt. Tema lubab kindlaks määrata veekiiruse olude järgi; see ja Talbot'i valem peegeldavad topograafilisi ja kliimatilisi tingimusi varjatult (C).

Bürkli-Ziegler'i valem sisaldab neid olusid arvuna. Inglismõõtudes tähendab D — vooluhulk kant-jalgades sekundi kohta, M — vesikonna pindala aakrites, H — vihma intensiivsus tollides tunnis, i — langu 0/00, ja nendega on vooluhulk

$$D = 0,25 \cdot H \cdot M \cdot \sqrt[4]{\frac{i}{M}}$$

Arvestame meetrimõõdustikule asendades $D = Q$ ($m^3/\text{sek.}$), H mm, ja $M = F_{ha}$, siis saame valemi kujul

$$Q \left(\frac{m^3}{\text{sek.}} \right) = 0,002214 C \cdot H \left(\frac{m}{m} \right) \cdot F_{(ha)}^{1/4} i_{0/00}^{-1/4} F^{-1/4}$$

Selles valemis kujutab auramise, masse ilmubise, takistuste, maapinna kallaku ja vesikonna suuruse mõju vooluhulga kahanemisele korrutis

$$0,25 \cdot \sqrt[4]{\frac{i}{M}}$$

Lõpulikult võtab Bürkli-Ziegleri valem arvutamiseks kohase kuju:

$$Q \left(\frac{m^3}{\text{sek.}} \right) = 0,002214 C \cdot H \cdot i^{1/4} F^{3/4}$$

Siin on: H mm — tunni jooksul langevate sademete kõrgus mm;

i — taalvegi lang m/1 km;

F — vesikonna pindala hektaarides.

C = on koeffitsient, mis valitakse, kusjuures:

C = 0,75 — sillutud tänavad ja täisehitatud linnade keskosad.

C = 0,625 — harilikud linna tänavad.

C = 0,30 — külad murudega ja tänavad makadamist.

C = 0,25 — põllumaa, heinamaa.

Viimast arvu on sildade arvestuse jaoks soovitatav suurendada, sest muidu tuleksid nad liig väikeste avadega.

Venelased on viimasel ajal Köstlin-Nikolai valemile andnud kuju $Q = C \alpha_1 F$, kus $\alpha_1 = \alpha \beta$ ja tuleb võtta vastavast tabelist. Eelpool on toodud tabelis nr. 1 korrutis $12 \alpha \beta = 12 \alpha_1 = \gamma$, mis võimaldab lühendada korrutamist, kasvatades vesikonna pinda vastava $\gamma: Q = \gamma F$.

Kõiki valemite kohta peab tähendama, et nad on õiged erioludes, keerulisemad neist annavad sama vähe kindlaid resultaate kui lihtsamad neist. Käesolevat artiklit võiks täiendada valemite koguga, mis ühele küsimusele vastavad isemoodi. — Tuleb leida küpsemat matemaatilist kuju käsitava nähtuse iseloomustamiseks, kogu andmeid meteoroloogiliste, geoloogiliste ja hüdrooloogiliste tegurite kohta. Leides matemaatilist sidet tuleks anda ka praktilist valemite, mis ei nõua palju aega, et leida äravoolava vee hulka, või, mis lõpusiht, tarvilise avaldise, mis oleks võimalik leida tabelist või graafilisest kujutisest, ja silmas pidades eritingimusi koostada Eestile kohane äravoolu valem.

Tabel 2. Abiarvud vooluhulkade määramiseks Bürkli-Ziegler'i valemi järgi: $Qm^3/\text{sek.} = 0,002214 \cdot C \cdot H \cdot i^{1/4} F^{3/4}$, juhul kui $C = 0,25$.

| 0,002214 C.H. | | $\sqrt[4]{\frac{i}{M}}$ | | $\sqrt[4]{F^3} = F^{3/4}$ | | | | | | | | |
|---------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|---------------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Vihma valing tunnis | H ^{mm} minutis | 0,002214 CH. | i ^{0/00} | i ^{3/4} | F _{ha} | F ^{3/4} | F _{ha} | F ^{3/4} | F _{ha} | F ^{3/4} | F _{ha} | F ^{3/4} |
| 30 | 0,50 | 0,01661 | 0,5 | 0,841 | 1 | 1 | 10 | 5,62 | 100 | 31,62 | 1000 | 178 |
| 40 | 2/3 | 0,02214 | 1 | 1 | 2 | 1,68 | 20 | 9,05 | 150 | 42,90 | 2000 | 287 |
| 45 | 0,75 | 0,02491 | 2 | 1,19 | 3 | 2,28 | 30 | 12,80 | 200 | 53,1 | 3000 | 405 |
| 60 | 1 | 0,03321 | 3 | 1,32 | 4 | 2,83 | 40 | 15,90 | 250 | 62,9 | 4000 | 503 |
| 90 | 1,50 | 0,04982 | 4 | 1,41 | 5 | 3,34 | 50 | 18,82 | 300 | 72,11 | 5000 | 593 |
| 100 | 12/3 | 0,05535 | 5 | 1,49 | 6 | 3,84 | 60 | 21,19 | 350 | 81,00 | 6000 | 682 |
| 150 | 2,5 | — | 6 | 1,56 | 7 | 4,31 | 70 | 24,19 | 400 | 89,44 | | |
| 200 | 32/3 | — | 8 | 1,68 | 8 | 4,76 | 80 | 26,76 | 450 | 97,70 | | |
| | | | | | 9 | 5,20 | 90 | 29,22 | 500 | 106 | | |
| | | | | | | | | | 550 | 114 | | |
| | | | | | | | | | 600 | 121 | | |
| | | | | | | | | | 650 | 128 | | |
| | | | | | | | | | 700 | 136 | | |
| | | | | | | | | | 750 | 143 | | |
| | | | | | | | | | 800 | 150 | | |
| | | | | | | | | | 850 | | | |
| | | | | | | | | | 900 | 165 | | |
| | | | | | | | | | 950 | | | |

Andmed ehitustegevuse kohta Eesti linnades ja alevites 1930 a. elamute ehituse alal.

| | Elanikkude arv | | Leibkond arv | | Elumajade statistika | | | | Korterite statistika | | | | Kõrvalhoon., kuure, talle jne. | | | | |
|---------------------|--------------------|----------------|--------------------|---------|----------------------|--------------------|--------------------|------------------------------|----------------------|--------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------|--------------------|-------------|---------|
| | Üldarv 31.XII.1929 | | Üldarv 31.XII.1930 | | Üldarv 31.XII.1929 | | Üldarv 31.XII.1930 | | Üldarv 31.XII.1929 | | Üldarv 31.XII.1930 | | Üldarv 31.XII.1929 | | Üldarv 31.XII.1930 | | |
| | ± | 1930 a. keskel | 1930 | 1930 | kon. elanikke | Üldarv 31.XII.1929 | Hävinennud | Elumajade üldarv 31.XII.1930 | Ehitatud | Ümberh. teel | Hävine nud | Üldarv 31.XII.1930 | 31.XII.1929 | Juurde-ehitatud | Hävinennud | 31.XII.1930 | |
| Tallinn . . . | +1.167 | 131.429 | 36% | *43.810 | *3,0 | 7.619 | 214 (14) | 7.819 | 38.203 | 1163 | 67% | 120 (69) | 39.417 | *8.561 | *255 | (31) | *8.785 |
| Nõmme . . . | -298 | 13.308 | 3 1/2% | *4.363 | *3,05 | *1.251 | 102 | *1.353 | *3.954 | 186 | 10% | (10) | *4.130 | *1.406 | *19 | — | *1.425 |
| Tartu . . . | +2.584 | 69.933 | 19% | *23.311 | *3,0 | 4.467 | 13 (3) | 4.477 | 17.281 | 27 | 1/2% | (5) | 17.310 | *5.019 | 6 | — | *5.025 |
| Pärnu . . . | -315 | 20.885 | | *6.962 | *3,0 | *1.934 | 24 (4) | *1.954 | *6.057 | 37 | 14 (8) | | *6.100 | *2.173 | 55 | — | *2.238 |
| Narva . . . | -1.770 | 25.205 | | *8.402 | *3,0 | 2.551 | 5 (8) | 2.548 | 7.755 | 5 | 13 (25) | | 7.748 | *2.838 | 15 (12) | | *2.871 |
| Viljandi . . . | +341 | 12.773 | | *4.188 | *3,05 | 1.074 | 13 | *1.087 | 4.428 | 36 | (5) | | 4.459 | *1.207 | 14 | | *1.221 |
| Rakvere . . . | -198 | 12.787 | | *4.128 | *3,05 | *1.053 | 9 | *1.062 | 2.918 | 21 | 5 | | 2.944 | *1.183 | 27 | | *1.210 |
| Vaiga . . . | -935 | 13.479 | | *4.113 | *3,05 | *1.359 | 8 | 1.367 | 3.968 | 14 | — | | 3.982 | 1.503 | 8 | | 1.511 |
| | -2.877 | 83.996 | 23% | *23.996 | | *7.971 | 59 (12) | *8.018 | *25.126 | 113 | 7 1/2% | 32 (38) | *25.233 | *8.934 | *119 | (12) | *9.041 |
| Kuressaare . . . | +68 | 4.222 | | 1.358 | 3,16 | 888 | — | 885 | 1.342 | — | (3) | | 1.339 | 671 | 1 | | 672 |
| Haapsalu . . . | -205 | 4.440 | | *1.388 | *3,05 | 882 | 6 (3) | 885 | 1.251 | 6 | 4 (3) | | 1.258 | 951 | 15 (4) | | 962 |
| Paide . . . | +20 | 3.403 | | *1.116 | *3,05 | 526 | 4 (1) | 529 | 978 | 8 | 3 (5) | | 984 | *601 | 11 (2) | | *610 |
| Võru . . . | -39 | 5.790 | | *3.790 | *3,78 | 900 | 4 | 904 | 1.526 | 4 | — | | 1.530 | *1.031 | 14 | | *1.045 |
| Petseri . . . | +262 | 4.383 | | *1.351 | *3,05 | *633 | 21 (2) | *652 | *1.164 | 49 | 2 (2) | | *1.213 | *727 | *19 | | *746 |
| Paldiski . . . | -46 | 1.120 | | 320 | 3,65 | 104 | 1 | 105 | 359 | 1 | — | | 360 | *162 | *2 | | *164 |
| Põltsamaa . . . | +37 | 3.281 | | 987 | 3,33 | 291 | 16 (7) | 300 | 770 | 31 | — | | 797 | 589 | 15 (17) | | 588 |
| Türi . . . | +42 | 3.270 | | *1.058 | *3,05 | *496 | — | *496 | *912 | — | — | | *912 | *569 | 6 | | *575 |
| Tapa . . . | +480 | 4.184 | | 1.214 | 3,45 | 376 | 20 | 396 | 1.049 | 45 | — | | 1.094 | 576 | 30 | | 606 |
| Tõrva . . . | -3 | 2.371 | | *778 | *3,05 | 364 | 1 | 365 | *671 | 1 | — | | *672 | 385 | 4 | | 389 |
| | +816 | 36.327 | 10% | *36.327 | | *5.460 | 73 (16) | *5.517 | *10.022 | 145 | 8% | 9 (17) | *10.160 | *6.262 | *117 | (23) | *6.356 |
| Keila . . . | -43 | 944 | | *282 | *3,25 | *178 | 10 | *188 | 281 | 22 | 6 | | 309 | *185 | 3 | | *188 |
| Kunda . . . | -15 | 2.750 | | 918 | 3,01 | *521 | 3 (1) | *523 | 896 | 4 | — | (1) | 899 | *530 | *9 | | *539 |
| Jõhvi . . . | -9 | 1.910 | | *597 | *3,2 | 220 | 7 (2) | 225 | *583 | 20 | 6 (2) | | *607 | *236 | *6 | | *302 |
| Narva-Jõesuu . . . | +25 | 1.849 | | *375 | *3,2 | *375 | — | *375 | 439 | — | — | | 439 | *376 | — | | *376 |
| Jõgeva . . . | +34 | 1.190 | | 368 | 3,33 | 122 | — | 122 | 360 | — | — | | 360 | 142 | *4 | | *146 |
| Mustvee . . . | -24 | 3.155 | | *772 | *4,12 | 569 | 4 (1) | 572 | 660 | 4 | — | (1) | 663 | *608 | *10 | | *618 |
| Kallaste . . . | +25 | *1.689 | | *528 | *3,2 | *318 | — | *318 | *506 | — | — | | *506 | *329 | — | | *329 |
| Otepää . . . | +53 | 2.016 | | 765 | 2,69 | 754 | 2 | 756 | 800 | 4 | — | | 804 | *606 | *6 | | *612 |
| Elva . . . | +120 | 2.084 | | 541 | 3,85 | 389 | 14 | 403 | 616 | 27 | — | | 643 | 598 | 23 | | 621 |
| Võõpsu . . . | +18 | 463 | | 256 | 1,77 | 119 | — | 119 | 316 | — | — | | 316 | *107 | — | | *107 |
| Antsla . . . | +18 | 1.526 | | 338 | 4,51 | 249 | — | 248 | 338 | — | — | (1) | 337 | *270 | — | | *270 |
| Mustla . . . | +77 | 937 | | 295 | 3,17 | 230 | 4 (1) | 233 | 230 | 8 | — | (3) | 235 | 412 | 15 (3) | | 424 |
| S.-Jaani . . . | +6 | 1.170 | | *366 | *3,2 | 158 | 7 (2) | 163 | *359 | 11 | — | (3) | *367 | *193 | *4 | | *195 |
| Mõisaküla . . . | +103 | 2.306 | | *721 | 3,2 | 259 | — | 259 | *669 | — | — | | *669 | *343 | *7 | | *350 |
| Kilingi-Nõmme . . . | -59 | 1.504 | | *470 | 3,2 | 264 | 6 | 270 | *475 | 7 | 1 (1) | | *482 | *289 | *5 | | *294 |
| Sindi . . . | +77 | 1.820 | | *597 | 3,05 | 101 | — | 101 | 563 | — | — | | 563 | *212 | — | | *212 |
| Kardla . . . | -15 | 1.423 | | 495 | 2,87 | 354 | — | 354 | 515 | — | — | | 515 | *333 | *5 | | *338 |
| | +431 | *28.296 | 8 1/2% | *28.296 | | *5.180 | 57 (8) | *5.229 | *8.606 | 107 | 13 (12) | | *8.714 | *5.829 | *97 | (5) | *5.921 |
| Kõik kokku . . . | *361.897 | *1.823 | *363.720 | | | *31.948 | *518 (53) | *32.413 | *103.192 | 1.741 | 181 (151) | | *104.964 | *36.011 | *613 (71) | | *36.553 |

1.922 — 151 = 1771.

Tallinnas, Tartus, Narvas, Haapsalus ja Sindi alevis ülesantud liiaks madalad leibkondade keskmised suurused, nimelt 1,8—2,82, on seletatavad üksikult elutsevate inimeste rohkusega, kes aga omaette kortereid ei vaja. Tuleks vastavat parandust teha; võttes leibkonna keskmiseks suuruseks 3,0.

| | | | | | | | | | |
|--|------|--------|-------|-------|--------|------------|-----------|---------|-----------|
| Tallinn . . . | 131 | 429 | : 3,0 | = | 43.810 | leibkonda; | puudujääk | 4.393 | kortarit. |
| Tartu . . . | 69 | 933 | : 3,0 | = | 23.311 | " | " | 6.001 | " |
| Narva . . . | 25 | 205 | : 3,0 | = | 8.402 | " | " | 654 | " |
| Haapsalu . . . | 4235 | : 3,05 | = | 1.388 | " | " | " | 130 | " |
| Sindi . . . | 1820 | : 3,05 | = | 597 | " | " | " | 34 | " |
| Teised asulad jääksid muutmatus kujul (v. tabel). | | | | | | | | | |
| Puuduvate korterite summa üldse | | | | | | | | 14.746 | " |
| Korterite üldsumma | | | | | | | | 104.964 | " |
| | | | | | | | | 119.710 | kortarit. |
| | | | | | | | | 2.718 | " |
| 3% reservi asulates, kus korterikriis olemas (104.964—14.374 = 90.590) | | | | | | | | | |
| Praeguse elanikkonna juures ideaalne seisukord | | | | | | | | 122.428 | kortarit. |
| Korterikriisi indeks 104.964:122.428=0,81. Puuduvate korterite üldarv 14.746+2.718=17.500. | | | | | | | | | |

Arvesse võttes, et linnade ja alevite elanikkonna arvu suurenemist ei olnud 1929/30. a. jooksul märgata (1929. a. -3.741, 1930. a. +1.823) ning iga aasta ehitatakse keskmiselt (2197 - 147 + 1922 - 151) : 2 = 1.910 korterit, võib arvata, et (14.746 + 2.718) : 1910 = 9 aasta jooksul on normaalne seisukord käes, s. o. 1940. aastaks. B.

* Hüpotecillised arvud.

Fotogrammeetria.

A. Kasak.

Fotogrammeetria annab võimaluse fotograafilise pildi abil kindlaksmäärata ümbruskonna plaani. Fotograafilisi pilte tarvitatakse siis plaanide joonestamiseks.

Juba läinud sajandil katsus prantsuse sõjaväelane Beautemps-Baupré perspektiivselt õieti joonestatud pildest koostada plaani (*ikonomeetria*, ikon — vaade, pilt). Kui Laussedot leidis fotografeerimis-kunsti, siis tarvitati selliste plaanide saamiseks fotoaparaati (*fotogrammeetriat*).

Fotogrammeetria juures on tarvilik, et pildil oleks võimalikult palju situatsiooni punkte, mida siiski ühtlaselt tasases kohas ei ole võimalik teostada. Oli soovitatav, et ülesvõtted oleksid tehtud võimalikult kõrgeist kohist. Selleks kasutati õhupalli, rakette jne., siiski selliste abinõudega ei saavutatud üldiselt häid tagajärgi. Alles siis, kui leiutati lennuk, *aerofotogrammeetria* tegi suuri edusamme. Ilmasõja lõpul näis fotogrammeetria olevat tõsiseks maamõõtmise-kunsti meetodiks. Selletõttu hakas ta arenema kohutava kiirusega, leiutati fotoaparaate — kohased lennukilt pildistamiseks, jne. jne.

Paralleelse t fotogrammeetria õhust, arenes ka fotogrammeetria maa pealt. Viimast kasutatakse tavaliselt mägiseis kohis.

Nagu näha, võiks fotogrammeetriat jagada: 1) *terestristiline fotogrammeetria* — fotogrammeetria maa pealt ja 2) *aero fotogrammeetria* — fotogrammeetria õhust.

Terestristilisest fotogrammeetriast põlvneb ka *terestristiline stereofotogrammeetria*. See fotogrammeetria põhjeneb *stereokoopilisele efektile*. Igat pilti siin näeb inimene mõlemate silmadega (binokulaarselt) — ühte pilti ühe silmaga ja teist teisega. Stereokoopilisi pilte saame, kui fotografeerime fotokaameraga, millel kaks objektiivi ja kaks diapositiivi, sealjuures peab olema foto teljed paralleelsed. On võimalik kahe fotokaameraga ja isegi nii, et teljed ei ole just paralleelsed. Terestristilist fotogrammeetriat kasutatakse hääde tagajärgedega arhitektuuris, restaureerides ehitiste plaane, lõikeid, jne. Seda fotogrammeetriat tarvitatakse ka kahurväes. Eestis, samuti kui Latviaski, ei ole võimalik maamõõtmiseks kasutada terestristilist fotogrammeetriat, kuna maad on väga tasased.

Aero-fotogrammeetriat kasutatakse suurepärase tagajärgedega maamõõtmiskunstis. Ülesannete täitmiseks tarvitatakse peamiselt lennukit, kuid selle negatiivne külg seisab selles, et teda ei saa jätta fotografeerimise momendil seisma, vaid sellal ta liigub miinimum 100 m tunnikiirusega ehk 30 m sekundis. Sellepärast on tarvis, et fotoaparaadi momentmehanism töötaks võimalikult kiirelt (kuni $\frac{1}{4000}$ sek/m); kuna valgustusaeg on lühike, siis objektiiv peaks olema võrdlemisi suur. Ka on tarvis fotografeerimise juures filtreerida kollase filtriga, kuna muidu segavad õhu kihest

reflekteeruvad sinised kiired. Kaamera, tõustes kõrgele õhku, andub suuremaile temperatuuri vahetusile, sellepärast on tarvilik teda soojendada elektriga. Õhikutõusmise kõrgus üldiselt on õhu selgusest.

Ülesvõtmise juures eraldatakse: 1) püstülesvõtted; 2) kallakülesvõtted. Esimeste hulka kuuluvad sellised ülesvõtted, kus foto telg on võimalikult vertikaalne ülesvõetavale maa-alale, kuid teisel juhul on foto telg viltu. Fotogrammeetrias tarvitatakse mõlemaid metoode. Kallakülesvõtte annab pildil harilikus perspektiivis, selle vastu aga püstülesvõtte on meile tundmatum ja temast pildi valmistamisel on tarvilik suurem vilumus. Fotokaamera näeb ka veealust pinda, vähemalt tuntuvalt paremini kui inimese silm.

Fotogrammeetria täpsus ei ole üldiselt suur. Plaani võime teatud punkti ära määrata täpsusega 0,3—0,5 m., niisama kõrgusi. Selline täpsus on saavutatav ainult teatud meetodide juures ja hääde aparaatidega, kuid üldiselt on täpsus veel vähem — kuni paari meetrilise veaga. Sellepärast ei ole fotogrammeetria peensuseni mõõtmisel küllalt kohane.

Kuna aerofotogrammeetrias tarvitavad aparaadid on väga kallid (mõned kuni 70.000 E. krooni), siis on mõte neid muretseda vaid juhul, kui on ettenäha suuremal arvul töid. Kõige kohasem aga on aerofotogrammeetriat tarvitada seal, kus harilikkude mõõtmisviisidega ei saa läbi ja ei pääse ligi, nagu metsikuis ümbrusis, kus senini tundmatuid maa-alasid. Seal on ta ainukeseks suurepäraseks mõõtmisvahendiks ja täiel määral eelistatud. Tänapäev kasutatakse fotogrammeetriat peaaegu kõigis teaduslisis ja praktilisis teaduste osakonnis. Üksikuis riiges on isegi asutatud fotogrammeetria seltsid, millised töötavad vaid sellel alal. Sellised on olemas ka Eestis ja Lätis.

Kellel on olnud kunagi võimalus lennata üle oma kodumaa, ei unusta ialgi seda suurepärase tunnet, mis tärkab, nähes palju tuttavaid kohte ühesainsas vaates. Mitte ühelegi maamõõtjal ei ole võimalik omal kaardil fikseerida kõiki neid peensusi, milliseid võib tähelepanna kõrgusilt. Kuna lennuk lendab neist kohist kiirelt üle, siis on võimalik vaid fotoaparaadiga jäädvustada sellise võrratu vaate silmapilgud paberile. Kodus võime siis segamatult foto sisu kontrollida, võrrelda olemasolevate plaanidega ehk kaartidega ja katsuda foto järele neid täiendada ja parandada.

Kuid mitte ainult kaartide ja plaanide parandamiseks ei ole fotogrammeetria, vaid nagu ülal nägime, ka täieõiguslikkude uute valmistamiseks. On vaid tarvis ülesvõtte teha ülesvõtte kõrval, maa on tarvis üle lennata kvartaalset kvartaali, ning sel teel saame suuremast maa-alast tarvilikud pildid. Ülesvõtmise juures on tarvis lennata kas päri või vastu tuult, parem siiski vastu tuult, kuna siis lennuki kiirus on vähem. Pildistada ei tohi ka siis, kui

lennatakse kõverjoones. Kõigeparem on siiski lennata nii, et üksikud ülesvõetud maa-alad katuksid.

Raske on püsida lennukiga ühel kindlal sihil. Sellepärast peab selliste tööde töötamisel olema hea ja vilunud lendur. Kõige parem on fotogrammeetria ülesanneteks kasutada spetsiaalseid lennukeid.

Ülesvõtete arv on harilikult suur ja sellepärast on võimalik vaid spetsiaalse aparaadiga maad pildistada nii, et ei jääks tühje ruume, näiteks *Carl Zeiss'i seeriafotokaameraga*. Sellega on võimalik 55 m pikkusele filmile üsna lühikese aja vältel ülesvõtta 285 ülesvõtet 18×18 sm suuruses. Lennates 2000 m kõrgusel, võib üheainsa kasetiga ülesvõtta 200 km² maa-ala. Selle kaameraga võib ülesvõtteid nii kiiresti üksteisele järjestada (vahe kuni 5 sek), et kõrvalülesvõtted katavad teineteist. Teineteise katmine kõigub 25—70% vahel. Kahekordselt fotografeeritud osi võib stereoskoobis näha kui ruumi (reljeefi-)ülesvõtteid. Siin on näha küngastik, seal kungas, vähekeese kaugemal lohk ja raudtee tamm. Majad ja puud näivad kui plastilised modellid. Üheainsa vaatega võib tehnik näha kõiki neid objekte ja maa-ala iseäraldusi, millised temale projektide valmistamisel võivad tuua suurt kasu.

Ülesvõtted enesest ei ole veel valmis kaardid, nendel puudub kindel mõõt ja nad on teatavalt oludes muutunud. Lähemal asuv asi näib suuremana, kui kaugemal. Kuid mõnedest, maa-alal mõõdetud punkttest aitab, et muutunud maa-ala ülesvõtteid viia tagasi õigesse vormi ja anda nendele kindel mõõt. Kui ülesvõtete arv on suur, siis on otstarbekohasem tarvitada spetsiaalset automaat-ümbermuutjat. Hegershoff'i A. T. G. tüüpi ümbermuutmise aparaat on ka Latvija ülikooli geodeesia instituudil. (Maksab umbes 4.000 krooni.) Mainitud aparaati de-

monstreeris prof. Buchholtz (instituudi juhataja) 1930. a. aprillil ka Eesti Geodeetide Ühingu ja Kaitseväe Topo-Hüdrogr. osakonnas. Ta on tõeliselt vaid projektsioon-aparaat, mis projekteerib lennukil ülesvõetud pildi tarviliku kallakuse all olevale ekraanile, millel siis näeme geomeetriliselt õiget kuju. Samal viisil võime siis teda fikseerida ka fotopaberile. Neid üksikuid ümbermuudetuid ülesvõtteid võib siis liimida teatud järjestusse ja nii viisi on võimalik saada tarviliku maa-ala aerokaarti. Liimimisel on tarvis tähelepanna, et pilt niiskuse tõttu ei deformeeruks. Selleks on olemas kuiv liimimise meetod.

Hegershoff'i ja teiste samalaadiliste aparaatidega on võimalik ainult enam-vähem tasasest maa-alast (lubatud kõrguste kõikumised kuni 10 m) tehtud ülesvõtteid ümber muuta. Juba sellisel tasapinnal võetud pildel on äärtel asuvad kõrgemad majad nähtaval mitte enam plaanis, vaid reljeefi perspektiivis. Niisama on lugu mägistest maakohtadega. Siin ja seal on kõrguste vahed nii segased, et ümbermuutmise aparaatidega ei ole võimalik midagi teha. Sel juhul on võimalik küll graafilise konstrueerimise teel hakkama saada, kuid palju kergemini n.n. automaatselt *rekonstrueerivate aparaatidega*, millistest ühte n.n. Zeiss'i stereoplani-graafi tuleb mainida. Sellised komplitseeritud aparaadid on väga kallid (kuni 80.000 Ekr.), kuid selle eest ta joonistab täielikult üles kõik kõrgustikud ja madalikud. Selle instrumendiga võime saada plaanil mitte ainult tarvilikke kontuure, vaid ka kõike ümbrust, jaotatud kõrguste järele, s. t. võime saada ümbruse kõrgusjooni-horisontaale, mida maamõõtja harilikult võib saada väga igavas töös. Sellepärast omab aerofotogrammeetria geodeesia töödes suure tähtsuse ja paneb pärja päha üldisele fotogrammeetria arengule.

Tehnilisi uuendusi Eesti telegraafi-telefoni alal*).

Traaditelegraafi alal pole Eestis tehnilisi uuendusi tarvitusel, vaid töötatakse Morse ja Hughesi aparaatidega, milledest esimene on esimene telegraafi aparaat üldse ja teine, kuigi süsteemilt geniaalne, töötamise kiiruselt ka ammugi juba ületatud.

Eestis on aga raadiotelegraafi alal praegusa aja tehnika arenguga sammu peetud ja kõik sellel alal olevad uuendused ära kasutatud.

1920. a. avati Tartus postiametkonna raadio vastuvõtijaam, mis praegugi veel töötab ja peamiselt Ülikooli ilmateateid vastu võtab.

1922. a. telliti Telefunkeni firmalt 10 kw. lambivõimega kustumata lainega raadiosaatejaama sisseseade ühes vastuvõtuseadega. Saatejaam seati üles Haapsalus ja vastuvõtuseade Nõmmel. See jaam hakkas tööle 1924. a. ja alustas telegrammide vahetust esialgu Sak-

sa- ja Inglismaadega, kelledele pärast juure tulid Taani- ja Rootsimaad.

Nõmmel olevas raadiovastuvõltu jaamas töötab kiirmorse, mis võimaldab telegrammide vastuvõttu kuni 500 tähte minutis.

Telegrammide üleandmine Tallinna peatelegraafi kontorist Haapsalu raadiosaatejaama sünnib mehaanilise (transmitteri) abil, mille jaoks valmistatakse perforatsioon lint kas käsivi või masinpunsheritega. Seega ka saatejaama kiirus on kuni 500 tähte minutis.

1925. a. telliti samalt Telefunkeni firmalt 1,5 kw. võimsusega kustuva lainega ja 1 kw. lambivõimega kustumata lainega raadiotelegraafi jaam rannajaama jaoks Tallinnas, s. d. depidamiseks merel olevate laevadega.

1930. a. hakati ehitama ja praegu on lõpetamisel rannajaama raadiotelefoneerimise seade ehitamine, mida postiametkonna tehniline personaal ise täidab. See seade võimaldab laevade ja maal olevate telefoni abonentide vahel tele-

*) E. I. Ü. 10 a. juubelpäeva puhul Postivalitsusest kirjutatud artikkel.

foni kõne pidamist. Samuti antakse selle seadega jäähooajal üle ka igapäevased jääteated.

Samuti alustati 1930. a. Haapsalusse uue 15 kw lambivõimega raadiosaatejaama ehitamist postiametkonna enda tehnilise personaali poolt. See uus seade saab töötama endisest jaamast suurema võimega ja harmooniliste laineteta. Harmooniliste lainete tekkimine Haapsalu praeguse saatejaama töötamisel segab naabrimaade raadioseadeid.

Telefoni abonentidele kiire ühenduse saamise võimaldamiseks ja ka telefoni kõne kuuldavuse tõstmiseks on Eestis tarvitusele võetud järgmised tehnilised uuendused.

1) Telefoni kõnede pidamiseks kaugemate ulatuste peale on kõik abonentseadete- ja kaugühendused ühejuhtmelise süsteemist kahejuhtmelise süsteemi peale ümber ehitatud. Peale seda on tarvitusele võetud nõndanimetatud fantoomühenduse süsteem, mille abil on võimalik pidada ühel ja samal ajal kahe paari juhtmetega 3 eraldi kõnet.

2) On ülesseatud telefoni kõrgesagedusseade, mille abil on võimalik pidada ühel ja samal ajal mitu eraldi kõnet, kasutades ainult üks paar juhtmeid. Ülekanne sünnib moduleeritud kõrgesageduse kandvavooludega.

3) Telefoni kõneülekandmiseks kaugemate ulatuste peale on tarvitusele võetud võimendajad (kövendajad). Võimendajad on ülesseatud põhimõttel, et iga abonent võiks pidada rahuldava kuuldavusega kõnet mitte ainult oma piirkonnas, vaid ka välismaaga.

Esimene välismaaline telefoniühendus oli Eestil Soomega. Edasi avati telefoniline läbikäimine Lätiga, S. N. V. L., Leeduga ja Poolaga. Selle järgi Rootsi-, Norra- ja Taanimaadega. Viimasel ajal on avatud telefoniline läbikäimine peaaegu kõigi Euroopa maadega ning on proovikõned peetud isegi Buenos Airisiga.

4) Tallinnas on osalt juba üles seatud ja osalt veel ehituse ajajärgul telefoni automaatjaam. Automaatjaama ülesseadmisega avanes Tallinna telefonivõrgul võimalus rahuldada kõik nõudmised telefoni aboneerimise peale, kuna abonentidele — saada kiiret ja täpset ühendust.

5) Linnades on arendatud kaablite võrgud, mille tõttu oli võimalik likvideerida juhtmetega väga koormatud õhuliinid, mis takistasid linnades liikumist ja ilule hästi ei mõjunud. Tallinnas on peale seda ehitatud ja ehituse ajajärgus kaablite kanalisatsioon, mis hõlbustab uute kaablite mahapanemist.

Tehniliste uuenduste tarvitamise tagajärjel on korda läinud saavutada võrdlemisi väheste rahaliste kuludega telefoni alal järgmisi tagajärgi ja nimelt:

1931. a. jaanuaris oli Eestis 1000 avalikku telefonipunkti ja 14.500 abonentseadet. Seega umbes 80 elaniku kohta üks telefoniseade, mis küll uhkustamiseks veel põhjust ei anna, kuid ikkagi suurem telefoni tihedus on, kui mõnes vanas kultuurriigis (Itaalia, Hispaania j. m.).

Tehnika teateid.

N-VEENE NAFTATÖÖSTUSE ARENEMINE.

A. Renning.

N-Vene naftatööstuse praegune olukord — see teem peab erilist huvi pakkuma. See on ju tugevaim Vene eksporttööstus, millel on tähtis koht maailma jõumajanduses, — tähendab, see on ala, kus „kahe maailma“ majandusline seotus annab ennast kõige elavamalt tunda. Oleme pealegi kuulnud, et Vene naftatööstuses on juba pjatiletka täidetud, — s. o. viieaastaperioodi kolmanda aasta alul on saavutatud seda, mida enne loodeti saavutada alles viiendal (1933) aastal ja mis tähendab 140% tõusu võrreldes sõjaeelse tasapinnaga. Nüüd loodetakse saada 1933. a. veel palju rohkem, — üle 40 mln. tn., kuna 1913 a. aastatoodang oli vaid 9 mln. tn. Loomulikult tõusevad küsimused — kuidas sarnane arenemine sai võimalikuks, kuidas teda hinnata, millised on tuleviku väljavaated.

Looduslikud eeldused on Venemaal naftatööstuse arenemisele väga soodsad. Tagavarad hinnatakse Geological Survey of USA andmete järele umbes 889 mln. tn. peale, mis annab 16% maailma tagavara-dest. Kuid geoloogi D. Golubjatnikovi hinnangu järele peitub ainuüksi Apsheroni poolsaarel 305 mln. tn. Teatavasti leiduvad Vene naftas peamiselt naftaühendused, mis annavad parafiinühendustega võrreldes, mis näit. Ühendriikides domineerivad, väiksem % kergemaid õlisid. Vehe nafta paremusteks on selle eest lademete rikkus ning sellest tingitud produtseerimise suhteline odavus (keskmine aastatoodang 1 praio peale Bakuus 4,6 tuh. tn., Grosnõis — 6,6 tuh. tn.; Ühendriikides

rikkamates lademetes 2,4 tuh. tn., keskmiselt aga veel palju vähem). Ebasoodsalt mõjub naftalademetete geograafiline asend. Rikkamad naftaasukohad on koondatud Kirde-Venele, eriti Kaukasiale (Apsheroni poolsaar, Grosnõi). Siseturu varustamine on sellega tunduvalt raskendatud; küll aga soodustab Musta mere lähedus Kaukaasia lademetete eksporti. Revolutsioonieelne areng käiski seda teed — vähema vastupanu suunas. Pearõhku pandi väljaveole, kuna siseturu varustamine püsis võrdlemisi madalal tasapinnal. See oli seda loomulik, et nii rahva kui ka tööstuse ja transpordi nõudmine naftatoodangu järele oli õige nõrgalt arenenud.

Maailma sõda, eriti aga kodusõda, töid endaga kaasa naftatööstuse suurt langust. Kui Nõukogude valitsus asus kodusõja lõppedes naftatööstuse jaluleseadmisele, ootas teda määratu hulk tööd. Kuid töö edenes; kasvas ka väljavedu. Toodangu sõjaeelne tasapind oli ületatud juba 1926. a. (9,2 mln. tn., kuna 1921. a. oli ainult 4,2 mln. tn.), kuna väljavedu ületas 1913. a. tasapinda juba 1925. a. (1913. a. — 0,9 mln. tn., 1925. a. — 1,5 mln. tn.). Kuid elu tungivalt nõudis veel palju suuremat arenemist. N.-Liidu industrialiseerimine oli päevakorda võetud; kuid naftatööstuse arenemise vajadus oli just eriliselt tungiv.

Esimene põhjus on — nafta ja tema produktide tähtsus ekspordkaupadena. Naftatoodangu osa Vene väljaveos on 15—20%; kuna sel alal arenemisvõimalused on eriti suured ning — vastavalt suurele ka-

pitali erikaalule naftatööstuses — kapitali investeerimise efekt toodangu, järelikult ka ekspordi, töstmisel on eriti suur, — on selge, et naftatööstuse arendamine osutub esimese tähtsusega abinõuks kaubabilansi aktiivi suurenemiseks ja sellega tootmisabinõude sisseveo ja kogu industrialiseerimise kava kindlustamiseks. Teine põhjus on veel tähtsam, — see on sisemise tarviduse suurenemine. Rahva tarvidus on tõusnud, — nii tarvitati praegusel N.-Liidu maa-alal 1913. a. 830 tuh. tn. petrooleumi, 1924/25. a. — 457 tuh. tn., 1929/30 — 1.544 tuh. tn. — tõus sõjaeelsega võrreldes sellega üle 20% (traktorite kütteks tarvitatud petrooleum pole siin arvesse võetud). Naftakütteks läks Vene tööstuses 1913. a. — 4.820 tuh. tn., 1924/25. a. — 3.853 tuh. tn., 1929/30. a. — 7.195 tuh. tn., sellega umbes 50% tõus võrreldes 1913. aastaga. — Põhjapanevama tähtsusega siin aga on Vene põllumajanduse mehhaniseerimine, mis praegu teoksil. Traktorite tootmine näitab äärmiselt kiiret tõusu: 1928. a. Vene traktorite tööstuse aastatoodang oli 1,5 tuh. tükki, 1930. a. juba 16,4 tuh., 1931. a. oodatakse juba 56 tuh. See arenemine peab jätkuma ka edaspidi. Teiselt poolt on Nishni-Novgorodis ehitatud suurim autotehas; järgmisel viieaastaperioodil on ettenähtud autotranspordi levinemine. Nii siis, — naftatööstus peab katma kiiresti suurenevat seestmist tarvidust*), ühtlasi aga on tungivalt tarvilik ka ekspordi edaspidine suurenemine. Pole siis ime, et viieaastakava, mis küll toodangu kahekordset tõusu nõudis (11,7 mln. tn. enne pjatiletkat, s. o. 1927/28. a. — 21,7 mln. tn. pjatiletka viimasel aastal), jäi siiski maha tarvidusest. Pjatiletka tasapinna saavutamise käesoleva aasta esimesel veerandil osutub sellega eluliseks tarviduseks, samuti kui edaspidine veel suurem toodangu kasvamine.

Senine areng ja tuleviku kavatsused peegelduvad järgmistes arvudes:

| Naftatoodang aastast mln. tn. | | | | | | | | | | Praegused kavatsused. | | |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-----------------------|--|--|
| 1913 | 1921 | 1926 | 1927 | 1928 | 1929 | 1930 | 1931 | 1933 | 1938 | | | |
| 9,0 | 4,2 | 9,2 | 11,0 | 12,1 | 14,2 | 18,6 | 25,6 | 45-46 | 80-90 | | | |

Tööliste arv 1929/30. a. — 53.000, kuna 1928. a. oli 45.000. Tõus on toodangu kasvamisest palju aeglasem — töövõljalikus suureneb. Selle arenemise tähtsaks eelduseks on tootmisprotsessi tehniline ümberkorraldamine. Fontaannafta osa on küll suur (46,7% 1929/30. a.) ja näitab koguni suurenemistendentsi, selle põhjuseks on aga peamiselt uute naftakihtide avastamine, vanadel naftaväljadel, mis kergendatud oli tehnilise ümberkorraldamise tõttu puurimisprotsessi alal. Suurem osa naftast saadakse ikkagi mehhaniseeritud tootmisprotsessi abil. Sel alal täidavad praegu tarteerimise aset, mis enne revolutsiooni oli tarvilusel, teised protsessid, — kompressorite viis ja sügav pumpamine. Tarteerimise % on vaid 1,6. Pumpamine iseenesest on tarteerimisest palju produktiivsem: nõuab 3 korda vähem tööjõudu ja 2 korda vähem materjale; kus enne oli tarvis 60—70 hobusejõulist jõumasinat, nüüd jätkub 5—15 hobusejõulisest ja koguni (kui töö on pumpade rühm ühe praod kohta) alla selle. Kuid tema on ühtlasi eelduseks teistele uuendustele, nagu praod läbimõõdu vähendamine (6—8 tolli, kuna tarteerimise juures 10—14 tolli) ja nende konstruktiooni lihtsustamine, mis omakord võimaldab lõokpuu-

rimise asemel keerdpuurimise levimist, nii et praegu on viimane, mis endisest kaks korda kiirem ja sellega märksa odavam, juba enamalt jaolt tarvilisel*); siis veel eksploatatsiooni hermetiseerimine, nafta kvaliteedi tõstmine. Kuna tootmisprotsess läks odavamaks, võib praegu eksploateerida ka need praod, mis endise olukorra juures küllalt tasuvad ei olnud. — Selle tehnilise rekonstruktsiooni üheks tagajärjeks on gaasi tootmise ja utiliseerimise arendamine (1929/30. a. gaasitoodang 432 tuh. tn. naftaekvivalendis, mis näitab eelmise aastaga võrreldes tõusu 46,4%).

Väga suur tähtsus on tootmise elektrifitseerimisel, mis on Bakuus ja Grosnõis täielikult läbi viidud. Kogu selle rekonstruktsiooni tagajärjel teostus suur omahinna alanemine. Nii alanes 1929/30. a. omahind eelmise aastaga võrreldes 13,7% võrra, kuna valitsuse juhtnõõrid nägid ette vaid 12%; puurimise alal alanes omahind 18% võrra.

Väga suure tähtsusega on naftaotsimise intensiiveerimine. Uute naftakihtide otsimisele vanadel naftaväljadel, teiselt poolt aga uute naftaasukohtade otsimisele pühendatakse järjest rohkem tähelepanu. Asjaolu, et tegelik arenemine saavutas 2½ aastaga seda, mis pjatiletka järele pidi teostuma 5 aastaga, ongi seletatav suurelt osalt just sellega, et pjatiletka kokkuseadmisel alahinnati vanade naftaväljade peidetud ressursid. 1929/30. a. naftatoodangust langeb nende pragude peale, mis sama aasta jooksul puuritud: Bakuus 29%, Grosnõis 28%, Embas koguni 37%. 1928/29. a. olid kõik need arvud väiksemad. — Eriti suurt tõusu saavutati Grosnõis ja Kuban-Mustamere raioonides (toodang 5 korda suurem, kui enne sõda). Ka väiksema tähtsusega raioonid näitavad kiiret tõusutendentsi. Võib arvata, et need viimased raioonid seisavad lootusrikka tuleviku lävel. — Bakuus on tõus sõjaeelse ajaga võrreldes suhteliselt väiksem, kuid viimasel ajal võtab arenemine sealgi suuremat hoogu (1929/30. a. tõus — 77%). Edaspidi kavatakse eriti suurt rõhku panna sügavale puurimisele. Uute naftaasukohtade otsimine on alles algstaadiumis, kuid selle kiire ja tugev arendamine on võetud nüüd päevakorda. Kui suured tagajärjed võib sel teel saavutada, saab meile selgeks, kui meie arvesse võtame, et Ühendriikides tervelt 50% naftatoodangust saavutatakse naftaasukohtadest, mis avastatud alles viimase 5 aasta jooksul**). Venemaal ollakse sunnitud sellele seda enam rõhku panna, et seni avastatud naftaasukohad kindlustavad küll toodangu arenemist ettenähtud ulatuses praeguse viieaastaperioodi jooksul, kuid juba järgmise viieaastaperioodil läheb tarvis siseturu ja edaspidi tarviduse katmiseks nii suurt naftatoodangut (nagu ülal nägime on 1938. a. kohta ettenähtud 80—90 mln. tn.), et paratamatuks eelduseks siin osutub vähemalt 15 mln. tonnide tootmine seni avastamata naftaväljadelt. Eriti Uuralil loodetakse leida suuremal määral naftat, mis oleks põhjapaneva tähtsusega sündmus, kuna metallirikka Uurali tööstus kannatab söelademetes puuduse ja kütte kalliduse all. Seal ongi mõne aasta eest leitud nafta (Permi lähedal), eesmärgu veel väiksemal määral. (Järgneb.)

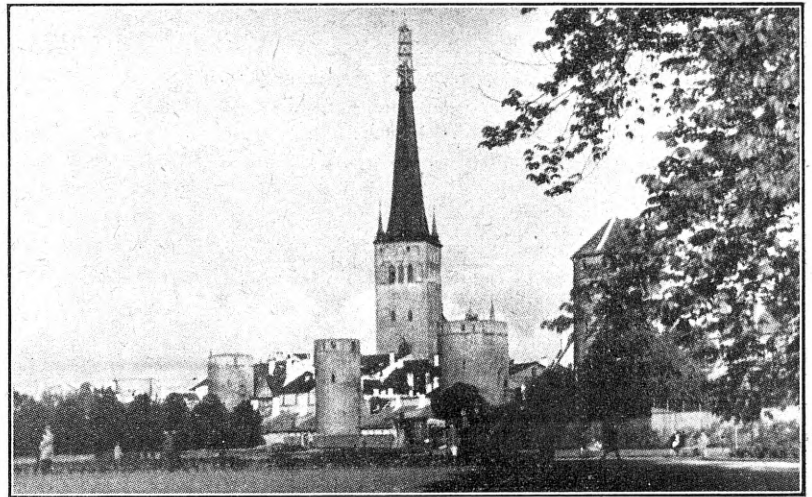
*) Tema % on 1929/30 — 86. Selle kõrval vähendatakse ka teisi uusi puurimisviise, nagu näit. turbiniite viis.

***) Otsimispuurimise % on seal 25% kogu puurimisest; Venes 1925/26. a. ainult 3,5%, 1929/30. a. aga juba 14%.

*) Siin tuleb mainida veel raudteede, õhulaevastiku ja tee-ehituse (asfalt!) tarvitamist.

OLEVISTE TORN TELLINGUTES.

Tellingute projekti Oleviste kiriku torni tipu 27. juulil 1931. a. välgu läbi tekkinud vigastuste parandamiseks koostasid F. Adoff, dipl. ins. E. A. Ü. ja Chr. Leibert, dipl. arh. E. A. Ü. Viimane juhatas ka torni parandamistöid. Tellingute kõrgus alusest kuni ristitipuni ...26,5 m; tule läbi rikutud osa kõrgus ...10,0 m; muna läbimõõt 1,14 m; ristitipuni kõrgus 5,33 m; torni kõrgus maapinnast ristitipuni 139,82 m.



HÄÄ BETOON.

A. G.

Et valmistada hääd betooni, millele agressiiv vedelikud vähem mõjuvad soovitatakse silmaspidada järgmisi nõudeid:

1) Tarvitatav kruusaliiv ja killustik olgu puhtad, kõvad ning vastupidavad.

2) Kruusaliiv peab olema hästi astendatud, tarvilisel korral ka sõelatud, et saada kõige tihedamat betooni.

3) Segu peab olema tsemendirikas; segu vahekord ei tohi vaesem olla kui 1:2:3.

4) Seguvesi peab olema värske ja puhas. Seguveehulk peab olema täpselt kontrollitud, et saada kõige tihedamat segu, milleks segu peab olema kas muldniiske või veidi pehme, kuid mitte vedel.

5) Massi peab põhjalikult segama, ning paigale asetama ja kinni tampima enne tardumise algust; üksikud kihid hästi tihedaks tampida ning kihid üksteisega vastavalt siduda.

6) Värsket betooni tarvis kaitsta tuule, päikese ja külma eest, ning niiskena hoida vähemalt 3 nädalat; agressiiv vedelikkude mõju alla värsket betooni mitte enne panna kui ta on lõpulikult kivinenud (s. o. vähemalt 4 nädala pärast).

Kui kõik need nõuded täpselt täidetakse, siis hariikkudes oludes töötav betoon tuleb veekindel ja ka võrdlemisi haepkindel nõrkade hapete vastu. On aga tegemist juhudega, kus üks või teine tehniline nõudmine täpselt täitmist ei leia (nagu see suuremalt jaolt meil sünnib), siis kahjurite vastu tuleb juba tarvitada patent-kaitsevahendeid, mis kas teevad kogu betooni veekindelaks või jälle tihendavad ainult ta välispinda.

Patent-ainetest, mida tarvitatakse seguna kas tsemendi või seguvee hulka betooni tiheduse tõstmiseks oleks nimetada:

Aeternol, ava, biber-F, ja kiirsiduv aine biber-S, prolapiin, serponite, rionit, sika.

Pealtvõõpamiseks tarvitatakse fluaate, mis keemiliselt ühinevad tsemendiga ning kujundavad tiheda ja haepkindla pealiskihi betoonile. Fluatiseeritud betooni pealiskihit muutub vastupidavamaks mehaanilistele mõjudele. Nende fluaatetest oleks nimetada: Aeternol-võõp, laosin, lithurin, vedelklaas, zechit.

Kaitsekihina tarvitatakse veel bituumenaineid, mis betoonile värvituna annavad sellele vee- ja

happekindla katte. See kate aga ei ole tsemendiga keemilises ühenduses, vaid ainult mehaaniliselt hoidub betoonil. Niisugustest bituumen-kaitsevahenditest on kodusama estobituumen ja asfaltemulsion; väljamaa kaupadest tarvitatakse ka aeternol, inertol, gabriit, gabritol; viimased sisaldavad peale bituumeni veel teisa tihendusaineid, ja kõlbavad toiduvee paakide võõpamiseks. Bituumenkaitset on soovitav tarvitada alusmüüride katteks, mustavee torudes, mustusaukudes, virtsarennides. Fluaate tarvitatakse sea- ja loomakünades, silotornides, põrandate ja anumate kaitseks.

Seal, kus on tegemist eriti kange happega, betoonreservuaare kaitsetakse kas klinkerplaatidega või klaasiga.

Veejõu kasutamise komiteele, kaubandus-tööstuskoolide ja rahvuslikule jõukomiteele.

Ärakiiri „Tehnika Ajakirjale“.

1921. a., kui mina eramaamõõtjana Virumaal Ulvi mõisa maid tükeldasin, eraldasid mina riigi tagavara maade hulka nõndanimetatud „Vähja-veski“ koha, mis umbes 6 km Kabala jaamast lõuna pool raudteed, metsas, Kunda- (Sämi) jõe orus asub, kus kohal jõgi kahe kilomeetri jooksul üle 10 m. langeb, sünnitades keskmise võime 1 km pealt 142 HP (vaata „Eesti Hüdrograafia ülevaade“, tabel VII).

Siin oleks võimalus tulevikus olnud umbes 100 HP võimelist jõujaama ehitada. Mina käisin ka Põminas pinda sondeerimas selle kose kasutamiseks, aga seal loeti minu pakutud renti 30.000 marka aastas toore jõu pealt nii väikseks summaks, millest kõneledagi ei maksa.

Kuid tänava on see jõeorg ära planeeritud taludele juurdelõikeks ja kiratsevateks väikekohtadeks. Ühtlasi läheb ka pool jõge ja veejõud, kui päraldis, tasuta nende kohtade külge.

Seega ei saa riik mitte pennigi ja tööstusele on see jõud vähemalt aastasajaks kadunud.

See on üks näide. Kuid Planeerimise komisjonid koosnevad tööstusest ja majandusest kaugel seisvatest isikutest ja teevad ükskõiksuse või arusaamatuse tõttu üle riigi niisuguseid maade tükeldamisi, mis odava tööstusliku jõu hävitab, ja riiklike olemise ainult loodud popsi kohtadele rajada tahab, hävitades kõige muude loodusejõudude kasutamise võimalusi.

Juhin Teie tähelepanu niisugustele nähtustele ja palun Teie eestkostmist, et niisugusele tegevusele saaks piir tõmmatud.

15. aug. 1931.

R. Tüüso.

Toimetuse järeilmärkus: Veejõu koon-duskohad tuleksid ühte krunti planeerida ja peaksid terviku objektina väljaandmisele tulema. Kuid ka olemasolevate veejõuseadete eraldamisel polla tihti rahvamajanduse huvid tarvilist hindamist leidnud. — Oleks viimane aeg korraldada asju nii, et loodusvarade kasutamisele asjatuid tõkkeid ei tehtaks, milliste kõrvaldamine oleks seotud pärastpoole ülepääsematu raskustega.

Teedeministeeriumis kinnitati: Vee valla vanadekodu projekt, Pärnumaal (Herman Berg, dipl. arh. E. A. Ü.); Rannu rahvamaja projekt Tartumaal (David Roos, dipl. arh.); kinohoone projekt Tallinnas, Paldiski mnt. 29. (Eugen Habermann, dipl. arh. E. A. Ü.); büroo- ning eluhoone projekt (kauplustega alumisel korral, ühendatult kinoteatri ning rahvamaja ruumidega) Nõmmel, Turuplatsil (Friedrich Vendach, dipl. arh. E. A. Ü.) — kavatsetakse nimetatud hoone II korrale üleviia linnavalitsuse ametruumid; Rasina seltsimaja projekt Tartumaal ((David Roos, dipl. arh.); Uulu valla organisatsioonide rahvamaja projekt Pärnumaal (A. R. T. Ehitustalitus, August Volberg, arh. E. A. Ü.).

B.

Kroonika.

28.—31. aug. s. a. viibis Eestis „Soome tööstusinseneride Seltsi“ *ekskursioon*, mille programmi koostas E. I. Ü. juhatus, ja mille kordaminekuks E. I. Ü. üksikud liikmed ja töösturid suuresti kaasaaitsid.

„Soome tööstusinseneride Selts“ (Der Verein der Werkstattingeniure Finnlands) ühendab juhtivaid inseneri metallitööstuse alalt. Sellega ka sehtav, et seltsi sümpaatse esimehe ins. Petter Johansson'i juhtimisel 17 *ekskursiooni* osavõtjast pea eranditult kõik olid iseseisvad tööstusejuhid. Pärast saabumist juhiti võõrad E. I. Ü. juhatuse esindajate saatel selleks üüritud O.-ü. „Mootori“ omnibusel Tselluloose vabrikusse, kust, pärast tööstusega tutvunemist, sõideti A.-S. „Franz Krull'i“ tehastesse. Öhtul sõitsid *ekskursandid* E. I. Ü. esimehe saatel erivagunis Kohtlasse ja sealt Kreenholmi. 30. aug. oldi tagasi Tallinnas, kus Turistide Ühingu juhtide saatel tutvuneti linnaga. Kell 5 päeval korraldas Soome saadik vastuvõtu *ekskursantidele* koos meie tööstuse esitajatega. Öhtul oli E. I. Ü. ruumes korraldatud koosviibimine ühes E. I. Ü. liigetega. Koosviibimisel *ekskursantide* juht ins. P. Johansson pööras südamliku kõnega E. I. Ü. poole, tähendades, et „Soome Tööstusinseneride Seltsil“ on kombeks iga aasta välismaareise korraldada, mille sihiks on olnud ärisidemete kõvendamine ja uute loomine. Käesoleval juhul puudub aga see motiiv, vaid *ekskursiooni* on põhjustanud peaaesjalikult isiklikkude sidemete loomise tahe Eesti inseneride perega ja soov tutvuneda Eesti tööstuse uusimate saavutistega. Seda mida ei suuda saavutada diplomaatia maadevahelise kaubanduse elustamiseks, võib teostuda isiklikkude suhete arendamise kaudu. Paljude soomlaste tutvunemine Eestiga ei ulata kaugemale Kadriorust ja Toompeast! Meehitavaks üllatuseks olnud *ekskursantidele* põlevkivi tööstuse suurepärased saavutised ja asjaolu, et meil sotsiaalseaduste alal siiski vähem olla püstustatud, kui

Soomes. Tänaes E. I. Ü. lahke vastuvõtu eest, avaldab kõneleja soovi näha E. I. Ü. liikmeid „Soome Tööstusinseneride Seltsi“ külalistena Soomes.

„Inseneride ja keemikute kutseõiguste seadus“ on E. I. Ü. koos E. A. Ü. ja E. K. S. esitajatega vahetpidamata kogu septembrikuu kestel sõelumisel olnud. Selleks on korraldatud 4 erakorralist *peakoosolekut*, vaheaegadel töötas *peakoosoleku* poolt valitud redaktisiooni-komisjon. 2. okt. s. a. oli seaduse eelnõu E. I. Ü. *peakoosolekul* 3 lugemisel.

E. I. Ü. ruumes on reedeti ühingu klubiõhtud. Samal õhtul kella 6 peale töötavad komisjonid ja ühingu juhatus peab omi koosolekuid.

A. V.

Bibliograafia.

Aurukatlad. *Dipl. ins. J. Veerus, Eesti Tehnilise Järevalve Seltsi peainsener.*

Aurukatelde vigastusi, juhtnõõre ja abinõusid vigastustest hoidumiseks, kõrvaldamiseks ja parandamiseks. Käsiraamat katlaomanikkudele ja kütjatele. VIII + 144 lhk., 99 joon. tekstis.

Raamat on otse ilmutiseks laialdasele katlaomanikkude ja kütjate perele. Ladusas keeles kirjutatud raamatut loeb ka mitteasjatundja huviga. Järgmises trükis tuleks aga läbiviia parem aine jaotus.

A. V.

Maaparanduse alused. *Dr. agr. Leo Rinne, Tartu Ülikooli maaparanduse ja sookultuuri professor. Põllutöömministeeriumi väljaanne nr. 40. 210 lhk., 124 joonist, 1 leht plaane, 3 lehte tabelleid ja graafikuid. Hind Kr. 2.50.*

See Põllutöömministeeriumi uudisväljaanne on põllumajanduslikkude koolide õppe- ja käsiraamatute nimekirja üles võetud. Raamat tahab olla abiks maaparanduse aine õppimisel põllumajanduslikkudes õppeasutistes ja ühtlasi käsiraamatuks põllumajanduslikku haridust saanud põllumehel, kui ka arenenud põlluharijale, kellena ka enamasti maaparandaja osutub, andes võimalust temal neis küsimisid orienteeruda ning tarvisminevaid teadmisi sealt ammutada. Samuti sisaldab raamat neid aluseid maaparanduse alal, mis hädatarvilised on nimetatud tööde läbiviimise juures, sealjuures eriti arvestades meie oludega.

Raamat sisaldab: A. Üldandmed, B. Veest ja tema liikumisest, C. Maakuivendamine — lahtiste kraavide abil ja dreanaži abil, D. Maaniisutamine. Peale selle, küsimusi ja ülesandeid üldise maaparanduse õppeaine alalt, eelarve maaparanduse projekti juure, tähtsamaid nimetusi, tarvitatud kirjandus, valik tarvitavamaid oskussõnu maaparanduse alalt, värvitrukkis maaparanduse eelplaani, tabel kraavi ristlõike pinna leidmiseks, Ganguillet-Kutteri valemi graafiline kujutis, tabel drenitorude suuruste leidmiseks.

Käesolevas väljaandes on lähemale vaatlusele võetud veeolude reguleerimine, kuna maaparanduse õpetust autor kavatses laiemalt sooparanduse õpetuse juures käsitleda.

A. *Üldandmed.* Autor esiteks defineerib maaparanduse mõiste ja ülesande ning klassifitseerib maaparanduse tööd — igavesteks ja ajutisteks. Mõiste „iga-

vene" valikut ei saa õnnestunuks lugeda, õigem oleks olnud tarvitada vahest „kestev“, sest ükskord kinnitatud tuiskliiva või uudismaa soetamise või metsa ja kändude juurimise tagajärjed ei kesta ju igavesti vastandiks ajalistele maaparandustöödele. Edasi, annab autor ülevaate maaparanduse arenemisest, mainides Egiptust, Assüüriat ja teisi vanu kultuurriike, kuid ei märgi aga poole sõnagagi maaparanduse arenemise käiku uue ajal ei mujal ei ka eriti Eestis. Ilma viimase liisanduseta kaotab antud ajalooline ülevaade mõtte ja oleks võinud rahulikult raamatust välja jääda.

B. *Veest ja tema liikumisest.* — *Vesi looduses ja vee ringkäik.* Siin tuuakse peajasjalikult ainult Brückneri ringkäigu skeem. *Sademetega jagunemine.* Puuduvad andmed sademete üle.

Väide, „et sademete vesi satub peajasjalikult alles peale maasse valgumist põhjaveena jõgedesse“ ei vasta tõele. Kaugelt suurem osa sademetest satub maapinnal voolates jõgedesse, nagu sellekohased vaatlused seda tõendavad. *Põhjavesi.* „Põhjavee omadused on sarnased maapinnal liikuvatele veevooludele“ — ei ole õige. Voolamise viis, vee füüsilised ja muud omadused on erinevad, ainult veekogude moodustistes võib teatud analoogoni märgata. Põhjavee mõõtmised Tooma sookatsajaamas sel kujul, nagu nad toodud, ei iseloomusta veenvalt põhjavee suhet meteoroloogilistele teguritele. Andmed pole tarvilikult ära kasutatud. *Vesivool ning tema omadused.* *Veehulk.* *Veekiirus.* Miks kord „vesivool“ ja kord „veevool“? Puudub järjekindlus. „Hüdraulika“, samuti „põllumajandusliku hüdrotehnika“ definitsioon on ebatäpne ja koguni arusaamatu. „Hüdroloogilise koefitsiendi“ asemel parem tarvitada „äravoolu koefitsient“ — vastab rohkem sisule. Millele toetudes võiks autor väita, et „sademete vesi suuremal määral alles peale põhjaveeks muutumist“ jõge toidab? Harilikult kordub nähtus ümberpöörduvalt. Veehulk vastavalt veeseisule on harilikult muutlik, aga mitte „et ta võib olla muutlik“. Voolu keskkiiruse moodustamine profiili mitmes kohas mõõdetud kiirustest aritmeetilise keskmise näol pole põhimõtteliselt õige. Kuidas pinnakiirustest voolu keskkiirusele üleminna jääb arusaamatuks. Autor väidab, et kui pinnakiirust 0,8 korrutada, siis tõelik kiirus saadakse. Mis see on — „tõelik“ kiirus? Näpunäide, kuidas mõõta pinnakiirusi ja nende põhjal „tõelikkude“ kiirust leida — ebamäärane. Parema tarvitada „hõõrumise koef.“ asemel „karduse koef. või tegur“. Kogu peatükk „Veest ja tema liikumisest“ on nõrgalt ettekantud, ja tundub, et autor ei valitse ainet.

C. *Maakuivendamine.* Kas ei oleks mitte õigem „vee-äravoolu“ asemel tarvitada „eesvool“ (Vorflut), seda enam, et „äravoolu“ autor tarvitab ka teises mõttes (Abfluss). Kunstliku „eesvoolusse“ suhtub autor väga skeptiliselt, millest järeldada tuleb, et ta ka vallitamist ei tunnusta. Raske on küll selle üle otsustada, sest peale lahtiste ja salakraavide, teisi veeolude korraldamise abinõusid autor ei kirjelda. Piirdekraavi omaette juhtimist peakraavi põhjendab autor kulude kokkuhoiuga, mis aga ei pea paika, sest antud veehulga juhtimine ühe veejuhtme kaudu tuleb ikka odavam maksma, kui mitme veejuhtme kaudu.

Arutused kraavi külgede kalde mõjust veesügavusele kraavis ja ümberpöörduvalt — pole arusaadavad, vähemalt pole need loogiliselt läbiviidud (lhk. 38). — Kraavi „languse“ asemel tuleks tarvitada „lang“, nagu see juba sissejuurdunud. Et väikse languga kraavis auramise teel hulk vett kaduma läheb on arusaadav, aga kuidas kuivenduskraavis filtreerumise (!) teel vesi kaotsi läheb, pole arusaadav. Vee kaotaminekut kuivenduskraavis ei tule igatahes puuduseks lugeda, nagu arvab seda autor (lhk. 40). Lhk. 42 leian uudise, et „harilikult“ lüsimetrite abil leitakse, palju sademetest maasse imbub ja maapinda mööda maha voolab. Meie teades sarnaseid lüsimetreid, kus maapinda mööda mahavoolavat veehulka kindlaks tehakse, ei ole tarvitusel olnud ja ka on vaevalt ettekujutatavad. Autor kordab ilma kriitikata prof. Friedrich'i äravoolu määramise viisi, mis aga sugugi nähtuse füüsikale ei vasta. Inimene ei ole võimne ilma vett akkumuleerimata seda kraavi mööda ära juhtima teatud aja kestel; ülesanne kujuneb ümberpöörduks — määrata veehulga maksimum, mis teatud oludest tingitud, või see veehulk, mis nendel oludel kraavi kaldaid uputama hakkab ja selle uputuse kestvus. Samuti ei pea paika keskmise vegetatsiooniaegse arvestusveehulga määramine. Lhk. 45 toodud arvestus ei ole õige, sest ilmajaamas mõõdetud auramine ei ole sama, kui antud vesikonnas. Tundub, et autor ka arvestusäravoolu normidele üsna võõras on.

Raamatu väärtuslikuks osaks tuleb lugeda peatükki „Maakuivendamine dreenaži abil“. Tundub, et autoril on siin kogemusi, mis ka otsekohe aine käsituses peegeldub. Kuid asjata on raamatusse põimitud „dreenide vahelaise määramine“ mullaanalüüside põhjal, millest arusaamine lugejal, kelle jaoks raamat määratud, üle jõu käib. Huvitav teadlaskas meie katsejajamadeski nendel põhimõtetel toimitakse.

Kogu peatükk D. *Maaniisutamise*, tundub ka võõrkehana ja üleliigse ballastina raamatus, seda enam, et meie olud niisutamise seisukohalt täiesti hindamata on jäetud. Piirdudes nende märkmetega, tuleb tähendada, et vaatamata mõningatele puudustele ja ebatäpsustele, teos, kui esimene sarnane, tervitatav on. Aine hüdroloogiline ja hüdrotehniline külg tarvitseb järgmises trükis hoolikamat tähelepanu ja vastavat ümbertöötamist. Veeolude korraldamise küsimuste käsitamisel peaks tunduma rohkem hüdrotekti kui agronoomi.

A. V.

EHITUSTEHNIKA.

Sattler M. Befahrbare Decken.

Bauing., 1931. nr. 17.

Pucher A. Symmetrisch bewehrte Querschnitte bei exzentrischem Druck.

Beton u. Eisen, 1931. nr. 8.

Bay H. Über d. Spannungszustand in hohen Trägern u. die Bewehrung von Eisenbetontragwänden.
Stuttgart, Konrad Wittwer, 1931. Pr. RM. 3.80.

Berger L. Beiträge zur wirtschaftlichen Querschnittsausbildung von Eisenbeton-balkenbrücken.
Beton u. Eisen, 1931. nr. 8.

Wachsmann J. Ermittlung d. Schubbewehrung mittels Fluchtentafeln.

Beton u. Eisen, 1931. nr. 10.

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

Vastutav toimetaja A. KINK. Kaastoimetaja A. VELLNER, Rahukohtu 1., tlf. 448-23, krt. teedem. 60.

VÄLJAANDJA EESTI INSENERIDE ÜHING.