

TEHNIKA AJAKIRI

INSENERIKOJA, EESTI INSENERIDE ÜHINGU JA EESTI KEEMIKUTE SELTSI HÄÄLEKANDJA

Ilmub üks kord kuus

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

Nr. 10

Oktoober 1938

17. aastakäik

SISU: P. Stakle: Kegumsi jõujaam. — H. Oengo: Täiendavalt puitbetoonist. — H. Norman: Ametikool. — E. Helmer: Kosmeetika ülesannetest ja vahendeist. — K. Perler: Käitise osa mobilisatsiooni ettevalmistustöös. — Tehnika teateid. — Kroonika.

INHALT: P. Stakle: Das Wasserkraftwerk Kegums. — H. Oengo: Holzbetonbauweise. — H. Norman: Dienstschule. — E. Helmer: Über die Aufgaben und Hilfsmittel der Kosmetik. — K. Perler: Der Anteil der Industriebetriebe an der Mobilisationsvorbereitungsarbeit. — Technische Nachrichten. — Chronik.

Kegumsi jõujaam.

Ins. P. Stakle, Läti.

Ühiskonna sotsiaalset taset võib mõõta elektrienergia tarvituse järgi, sest kõrgemad eluavalduste võimalused on seotud inimtöö kergendusega ning mitmesuguste mugavuste loomisega. Ses mõttes oleme praegu võrdlemisi madalal tasemel, võrreldes meie sarnlevate põllumajanduslike maadega, rääkimata maadest, mis omavad arenenud tööstusi ja suuri veejõude. Viimaste statistiliste andmete järgi on 1934. aastal elektrienergiat tarvitatud ühe elaniku kohta: Taanis 167, Saksamaal 262, Rootsis 970 kWh; 1935. a.: Soomes 580, Hollandis 266, Lätis 59,2, Eestis 41 ja Poolas 32,5 kWh.

Alljärgnevad arvud näitavad üksikasisjalist 1935. aastal Lätis tarvitatud elektrienergia hulka.

I. Kogu Lätis:

	kWh.
a) Valgustus ja majapidamised	28.352.000
b) Tänavavalgustus	2.610.000
c) Tööstused	68.583.000
d) Trammid	10.899.000
e) Põllumajandus	171.000

Kokku 110.615.000

II. Sellest Riia linna kohta:

	kWh.
a) Valgustus ja majapidamised	21.399.000
b) Tänavavalgustus	1.670.000
c) Tööstused	50.463.000
d) Trammid	10.403.000

Kokku 83.935.000

Madal elektrienergia tarvitus meie riigis, eriti maal on väherõomustav nähtus. Kuid palju halvem on elektrienergia tootmisküsimus, sest seni toodetakse kogu elektrienergia imporditud põletisest: kivisöest ja naftast, mille hinnad on kõikuvad ja mille saamisküsimus võib meid sõja korral panna väga raskesse või isegi väljapäästamatusse seisukorda.

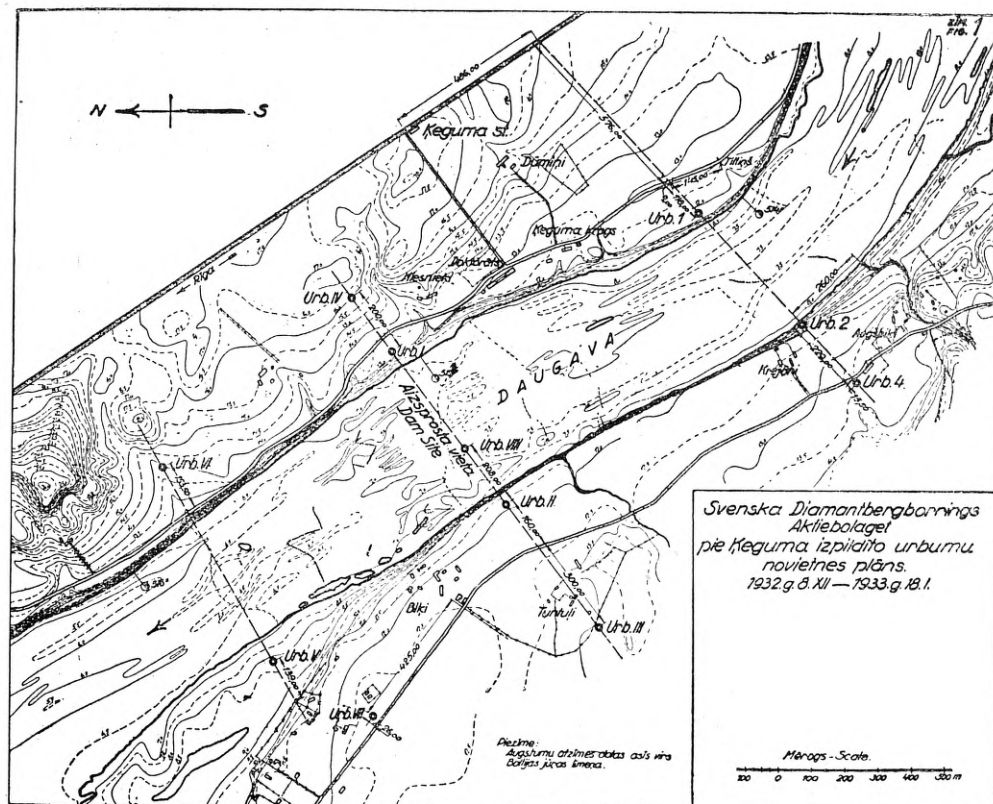
Kõik see sünnib olukorras, kus meie omal maal on rikkalikult jõuallikaid veejõu ja turba näol, millega võime katta oma energiatarviduse aastasadade kestel ja pealegi odavamalt kui imporditud põletisega.

Esialgsete hinnangute kohaselt on kogu Läti 6-kuune jõgede keskmine veejõud vähemalt 400.000 kW, sellest Daugava (Väina) veejõud umbes 300.000 kW. Selle veejõu energiat võib arvestada aastas normaalselt kuni $2.000 \cdot 10^6$ kWh, s. o. umbes 20 korda suuremaks kui elektrienergia tarvitus 1935. a.

Elektrienergia tootmiseks kõlblike turbarabade ulatust hinnatakse 347.225 ha-le. Kui keskmiseks rabasügavuseks võtta 2,5 m ja kui 1 m³ raba sisaldab 175 kg õhukuiva turvast, siis kogu turba tagavara oleks $1660 \cdot 10^6$ tonni õhukuiva turvast. Sellise hulga on võimalik toota 830 miljardit kWh elektrienergiat, arvates 1 kWh tootmiseks 2 kg turvast.

Energiatootmiseks tuleb siiski eelistada veejõudu, sest veejõud ei kahane ega kogune. Turba ratsionaalne kasustamine suurtes soojusjõujaamades on alles teataval määral katsetamisajajärgus; ta saab kindlasti rahuldavalt otsustatud, kuid alles lähemas tulevikus. Turba kasustamisküsimuse lahendamiseks võib esialgu oodata, sest turvas ei kao ega kaota väärtust, vaid teda võib vaadelda kui kindlat energiagavara, mille kasustamisele asuda võib tulevikuski.

Arvestused näitavad, et elektrifitseerimine on majanduslikult kõige kasulikum ja otstarbekam, kui energia tootmine kontsentreeritakse suurde rajooni keskjaama ning elektrienergia saadetakse kõrgpingeliinide kaudu laiali linnadesse, tööstusettevõtetesse ja taludesse. Kaugliinide ehitamine maale ei ole tasuv, kui nendega ei ühendata kontsentreeritud tarvitajaskondi, tööstusrajoonide, linnade või tihedalt asustatud maakohtade näol. Praegune seisukord Lätis on eeltoodud põhimõtte



vastakas, sest praegu iga linn ja alev omab eri jõujaama (üldse on umbes 50 väikest jõujaama), mis nõuavad kallist teenimist ning töötavad üldiselt ebaökonoomselt.

Kegumisi jõujaam kuulub Väina jõe energia kasutamisp plaani, mis koostati 1933. a.; seejuures arvestati selle meie suurima veejõuallika kasutamist täiel määral ja ühtlasi võimalust tarviduse korral välja ehitada Väina jõe esmaklassiliseks sisemaaliseks veeteeks 3-m-se süvisega laevadele. Niisugune sügavus kindlustaks laevade liikumist, mille tõstevõime on kuni 4.000 t. (250 prahivagu-

nit), nagu seda näeme Saksamaal Reini jõel ja mujal. Väina jõe ja Dnepri kaudu ühenduse loomist Läänemere ja Musta mere vahel merelaevade liikumiseks tuleb pidada ebaratsionaalseks: 3-m-se süvisega on ainult väikesi merelaevu; Väina jõe ja Dnepri väljaehitus suurema sügavusega on aga seotud hiigelsuurte kuludega.

Kooskõlas mainitud kavaga on Väina jõgi ta karestike osas, alates Dole saarega kuni Jakob-pilsini (Jakobstadt), jaotatud 6 ehitusastmesse (joon. 2), mille iseloomulikud jooned on näidatud alljärgnevas tabelis:

Tabel.

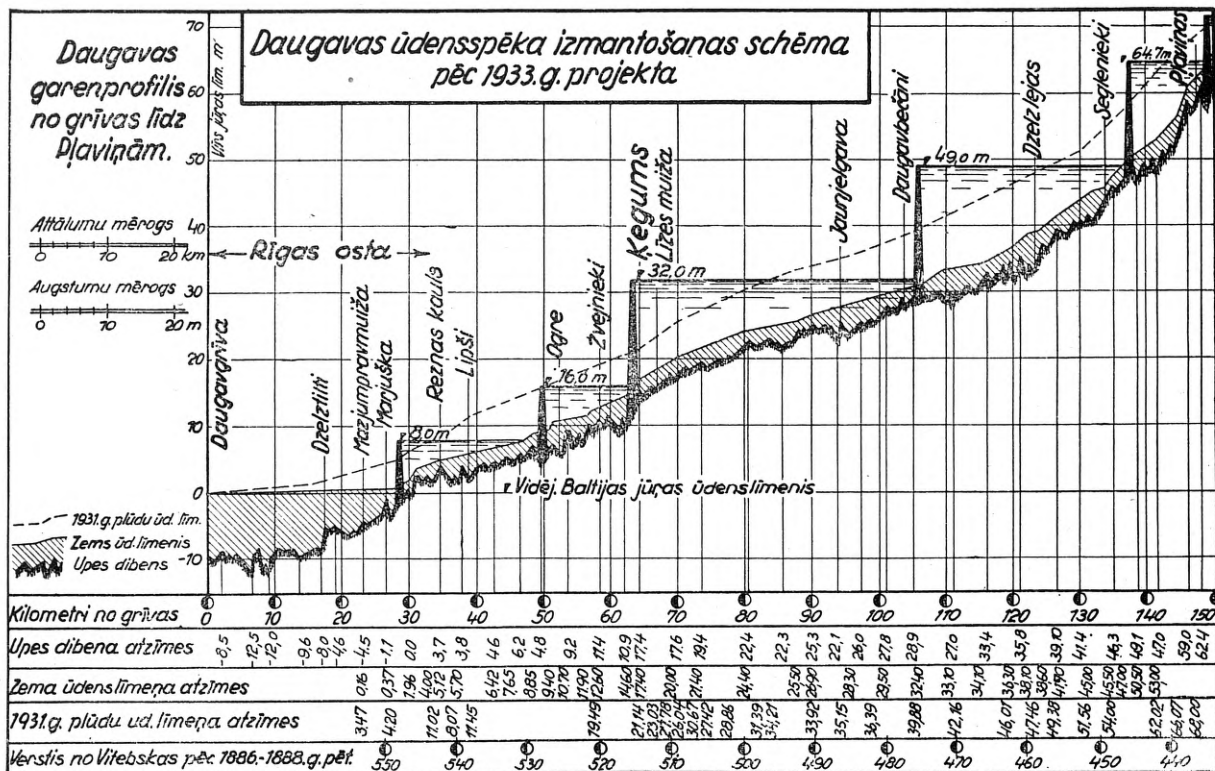
Aste	Koha nimetus	Kaugus Grivast km	Madalal veeseisul			6kuujooksul keskmine veejõud kW
			Üle merepinna		Kasutatav kukkumine m	
			ülalpool m	allpool m		
1	Maruška	27,5	9	0,50	8,50	32.400
2	Bernava laht	49,5	16,25	9	7,25	27.510
3	Kegums	63,3	32	16,25	15,75	58.400
4	Suur-Miemeni (Aizkraukle)	105,3	49	32	27	62.600
5	Mucukrogs (Pikstere jões)	137,8	64,7	49	15,7	57 000
6	Plavina	149	78	64,7	14,7	53.300

Väina jõe ülemjooksul, Livanist kuni SSSR-i piirini, veejõu kasutamise kava pole veel lõplikult selgitatud.

Tehniliselt seisukohalt kõige tootlikumaks loetakse Kegumsi jõujaama, mis sellepärast oma soodsate topograafiliste ja kindlate geoloogiliste omaduste tõttu ongi esimesena välja ehitatud. Kegumsi järsud kaldad võimaldavad kontsentreeritud kukkumist keskmiselt 15,75 m kõrgusega

(madalal veeseisul); veekõrguse märgid ülalpool paisu on 32 ning allpool 16,25 m üle merepinna. See kukkumine ongi võetud aluseks turbiinide võimsuse määramisel. Paisutatud veega kaetakse alaliselt umbes 1.300-ha, mis oma suuremas osas on väheväärtuslik kallasmaa. Pealeselle seisab suurvee mõju all veel 470 ha.

Kõik maaalade ja hoonete võõrandamisega seoses olevad kulud ning suurvee kahjutasu arvesta-



Joon. 2. Vaina (Daugava) jõe pikiprofiil 6 ehitusastmega.

takse 1.500.000 lati peale. Pealeselle maksab Jaunjelgava jõeärsē maaala kaitsetamm veel ca 250.000 latti.

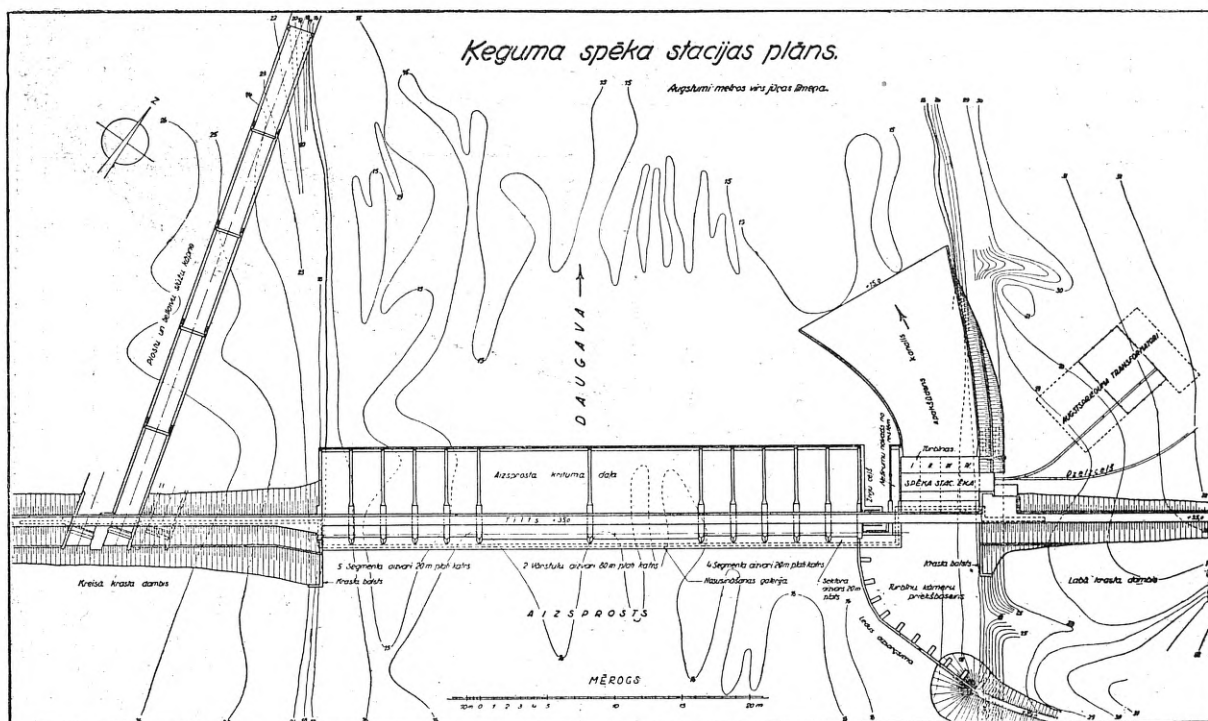
Paisutatud veekogu ulatub Kegumsist jõe mööda ülespoole kuni 40 km, tekitades ilusa, umbes 16 km² suure järve, mille peamiseks ūlesandeks on soodustada jõujaama tööd. Selle järve abil saab regulērida Vaina jõe lābivoolehulka, tōōtades pāeval suurima koormuse ajal ūōsiti kogutud vee-ga. Tānu sellele 40÷50 km pikale ja keskmiselt 7÷10 m sūgavale Lāti keskpaika tekitatud Kegumsi jārvele areneb kahtlemata kohalik laevandus, veesport ja turism. Sel Vaina jõe kōrgekaldalises kohas asetseval jārvel on veel teine tāhtis ūlesanne, nimelt jāāolude korraldamine. Sūgisel jārē kattub varakult ūhtlase jāākattega ja seega vāldib pōhjajāā tekkimise ja liikumise. Kuivōrd tugev jāā-mass vōib koguneda Vaina jōele, nāitab laevanduse departemangu mōōtmine 1931/32. a. talvel: 90 km pikkusel Dzelzlejas Koknesi (Kokenhuseni) lāhedal kuni Dole saareni on mōōdetud ja arvatud kokku 42.850.000 m³ jāād, s. o. umbes 476.000 m³ jāād 1 km kohta.

Ūlemjooksult tulevat jāād on vōimalik mahutada suurde ja sūgavasse jārve, kust seda saab vajaduse korral vālja juhtida paisu kaudu. Jōujaama pais ja muud ehitised pūstitatakse niivōrd massiivsed ja kindlad, et mingisugused jāāolud ei vōi neile saada ohtlikeks.

Kegumsi valikul esimese suure veejōujaama asukohaks oli otsustava tāhtsusega geoloogiliselt kindel olukord, nagu see selgus mitmetest sūgavatest (kuni 60 m ja rohkem) puurimistest kārēstikes. Puurimisega toodi esile mineraloogiliste format-sioonide purustamata proove. Nagu teada, on meie maal moreenikihi all devoonikihid, mille

paksus on vāhemuutlik. Neist kōige laialdasem ja iseloomustavam on punane liivakivi, mille paksus on kuni 200 m; ta tōuseb maapinnani Liivimaa pōhja poolses osas ja on lahti Koiva ja Salatsi jōgede ja nende harujōgede pervedes. Jōujaama ehituseks on liivakivi ebakindel alus, nagu selles veendusime Brasla ja Amata jōujaamade ehitamisel. Kegumsi juures asub liivakivi 42 m sūgavuses jōe pōhja all; sellepārast ta on tāiesti hādaohutu.

Pealpool liivakivi kihte asub Kegumsis madal dolomiidi kiht, paksusega umbes 20 m. Selle kihi pealmine osa on kōva, alumine osa aga on pehmem (mergelitaoline). Mergeli peal asub umbes 12 m paks mergeli ja savi segu kiht. Savi on selles mōttes tāhelepanuvāārt, et selles leitakse spo-raadiliselt kipsi. Stopini ja Liivi kipsitehased kasutavad just seda sorti kipsi. Kipsi lāhedus jōujaamale ei ole soovitav, kuna kips allub vee mōjule, ning kergesti vōivad tekkida ūōnsused ja sisse-murded. Kegumsis teostatud puurimistest kipsi ei leitud, samuti nāitasid puurimistel kogutud artee-siavee analūūsid ainult ūige vāhest kipsisisaldust; kūll aga on seda leida mōni km allpool Kegumsit, kus jōe pervedes savi tōuseb maapinnale. Mergeli ja savi peal asuvad ūlemised dolomiidid, mis on tuntud suure kōvaduse poolest. Need kihid on pu-nakavārvuselised. Nad on hinnatavad kui hea maantee ja ehitusvundamendi materjal. Kegumsis on jōe kallastes nende dolomiidikihtide paksus umbes 10 m, jōe pōhjas 6÷8 m. Ūlemise dolo-miidikihi peal on punane ja roheline savi (glūda), mis Kegumsi rajoonis on mitmel pool āra nūhitud jāāstike poolt ja ūmber paigutatud moreenina. Ūlejāānud kōrgem dolomiidikiht Vaina jōe sāngis Kegumsi juures on kūllaldaselt tugev, et vōida ras- ket paisu, jōujaamahooneid ja paisutatud veekogu



Joon. 3. Kegumsi jõujaama plaan.

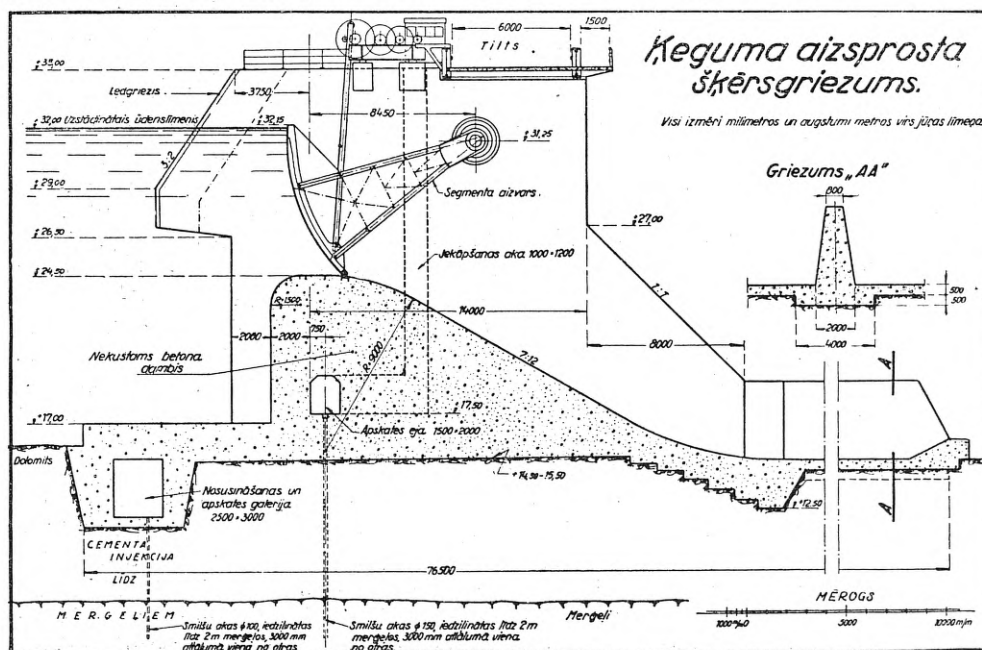
kanda, kuid ta laseb kivivaheliste pragude ja väikeste õõnsuste kaudu vett läbi.

Viimase, nüüd teostatava variandi autoriks on tuntud Rootsi vesiehituste projektimisfirma „Vattenbyg Granadsbyvan“ Stockholmis; töid juhib rootsi ehitusfirma „Svenska Entreprenad A. B.“ (Sentab) 1. augustil 1936. a. sõlmitud lepingu alusel. Nii projektimise kui ka ehitustööde järelevalvet teostab Rahaministeeriumi juures moodustatud erikomisjon.

Väina jõe sāngi laius Kegumsi juures on 470 m. Pais koosneb kindlast betoontammist ja liikuvatest osadest: kahel keskmisel aval ā 80 m laiadel on 4,5 m kõrged klapid, üheksal kaldapoolsel (5 vasakul ja 4 paremal) ā 20 m laiadel on 7,5

m kõrged segmendid. Raudklappide hankimise on võtnud endale Sveitsi firma „Giesserei Bern“; segmentpaisude hankimise — saksa firma „Maschinenfabrik Augsburg — Nürnberg (MAN)“. Keskmised, laiad avad on mõeldud peamiselt jää läbilaskmiseks ja üldse vee reguleerimiseks. Täielikult allalastud paisu läbi on võimalik järvest välja lasta ühe 80 m laia ava kaudu 1500 m³/sek. (j. 2 ja 3).

Paisu parempoolsel äärel on ette nähtud veel üks 20 m lai ava jääsupu ja ujuvate esemete paistust läbilaskmiseks. See ava suletakse sektorpaisuga. Kui avada kõik paisud, osutub võimalikuks läbi lasta 10.000 m³/sek., milline veehulk ületab 1931. a. kevadel Väina jões esinenud katastrofalse suurvee.



Joon. 4. Kegumsi
paisu lõige.

Nagu juba mainitud, betoontammi paigutamine on ette nähtud 6–8 m paksule kõvale pealmisele dolomiidikihtile; kuid dolomiidi pragudest võib vesi läbi imbuda, kuigi õige väikesel määral. Selle pahe vältimiseks ehitatakse tammi ees põigiti Väina jõe alla ja mõnekümne meetri ulatuses mõlemal kaldalgi 2,5 m lai ja 3 m kõrge raudbetoonist järelevalve ja kuivamise galerii, mille kaudu on võimalik minna ühelt jõe kaldalt teisele. Järelevalve galerii kujundab murdjoone paisus ja jõujaama hoone esiosas, kuid kallastel ta on paigutatud tammi sisse, maa alla. Galerii ehitamiseks tuleb jõe põhjas dolomiidikihis välja raiuda kanal, mis on 5 m sügav ja sama lai. Valmishitatud galeriist teostatakse kõigis sihtides puurimisi ja puuraukudesse pressitakse (injekteeritakse) 5 at surve all vedelat puhast tsmenedisegu dolomiidikihtide vahel leiduvate pragude täitmiseks kuni allolevate plastiliste, vett mitteläbilaskvate mergeli- ja savi-kihtideni. Et veenduda, kuivõrd hästi dolomiidikihid paisu esiosas on tsemendiga veekindlaks tehtud, puuritakse galerii põhjas iga 3 m tagant vaatlemiskaevud 10 cm läbimõõduga ja täidetakse liiva ja kruusaga. Tarbekorral võib täiendava injekteerimisega vältida vee läbiimbumist paisu alt.

Teine samasugune galerii, kuid väiksemate mõõtmetega, nimelt 1,5 m lai ja 2 m kõrge, on nähtud ette betoonist tammikehas. See galerii kuulub sinna ehituselise osana ja on määratud tammi all asuvate dolomiidikihtide jälgimiseks.

Mõlemat kirjeldatud galeriid tuleb vaadelda kui Kegumsi jõujaama tähelepanuväärset iseäraldust, mida nõuab devoonikihi murtud olukord ja ebahühtlane struktuur. Neil asjaoludel on vaja täpset kontrolli ja defektide kõrvaldamisvõimalust pärast jõujaama väljaehitamist.

Jõujaama hoone asub paisu parempoolsel kaldal ja on nii paigutatud, et vesi jookseb turbiinidele otse paisjärvest. Vee kõrgema temperatuuri tõttu jääkatte all ei teki jääummistusi turbiini võredes.

Jõujaama paigutatakse 4 turbiini ja elektrigeneraatorit, igaüks võimsusega 17.500 kW, kokku 70.000 kW. Kuuekuu-keskmine vee läbivool ($Q\ 50\%$) = 360 m³/sek, 9-kuu-keskmine läbivool ($Q\ 75\%$) on 238 m³/sek ja keskmine kõige väiksem on 155 m³/sek, kukkumine on 15,75 m. Kaks esimest püstloodset Kaplan-turbiini ehitab rootsi firma „Karlstad Mekaniska Verkstad“ Kristjanhamnis; generaatorid ühes transformaatoritega ja muud elektrilised seadmed valmistab rootsi firma „Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolaget (ASEA)“ Wästerås. Samad firmad on hankinud sarnaseid turbiine ja generaatoreid ka Vene veejõuamadele „Volhovstroj“ ja „Svirstroj“. Turbiinid ja generaatorid asuvad ühisel püstloodsel teljel (joon. 5).

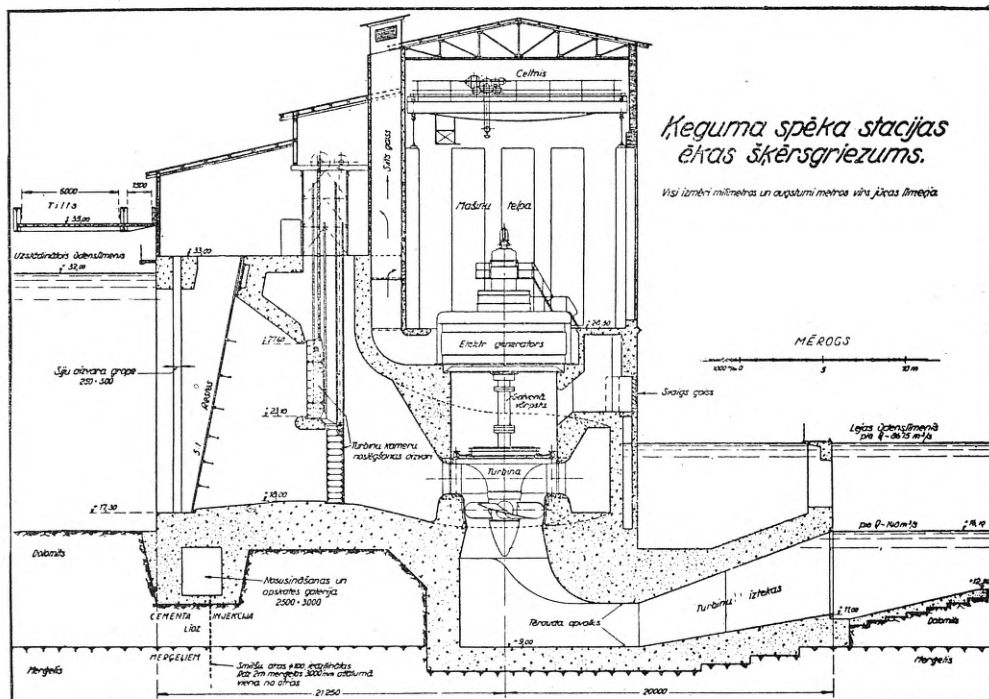
Masinamajas on üles seatud 170 t tõstejõuga liikuv kraana. Maja köetakse generaatorite töötamisel tekkiva sooja õhuga. Lülitushoone asub jõujaama naabruses, kalda pool.

Jõujaama hoone ja paisu parempoolse osa vahele seatakse kalatrepp, esijoonel lõhedele ja angerjaile, katsudes neile niivõrd kui võimalik kergendada selle läbipääsu ülesleidmist. Kaladetreppina on nähtud ette umbes viiskümmend 2,5 m pikka ja 2 m laia ning sügavat basseini, mis asuvad umbes 30 cm üksteisest kõrgemal. Lõhed võivad viskuda basseinist basseini, angerjad ronivad läbi basseini seintesse jäetud aukude. Selline ehitusviis on näidanud häid tagajärgi Kanadas, Rootsis ja teistes põhjamaades.

Paralleelselt paisule asub 6 m lai raudsild. See sild on juba valmis ehitatud ja asetseb madalamal, sest sillalt tehakse tähtsamad paisu ja jõujaama hoone ehitustöid. Pärast tööde lõppu tõstetakse sild hüdraulilise tõstemasina abil 7 m kõrgemale, mis on ta lõplik asend. Lõppasendis asetseb sild 3 m üle järve pinna.

Paisu vasakpoolse otsaga ja turbiinihoonega paisu parempoolses osas ühinevad mullatammid.

Joon. 5. Kegumsi jõujaama hoone lõige.



Parempoolsel kaldal tammi pikkus on 300 m, vasakpoolsel umbes 1,5 km. Tammi pinna laius on 6 m, millel asub tee.

Parvede juhtimiseks läbi paisu, samuti laevade liikumiseks on projektis vasakule kaldale nähtud ette astmeilse laevalüüsi ehitamine. Lüüs koosneb viiest 17 m laiast, 80 m pikast ja 1,5 m sügavast kambrist, mille kõrguste vahe on ca 3 m. Eelkalkulatsioonide järgi võib neist lüüsides 24 tunni jooksul läbi lasta 150 parve, tarvitades selleks vett ainult 10 m³/sek.

Generaatorite pinge 11.000 V transformeeritakse sealsamas läheduses asuvas vabaõhujaamas 92.000 V kõrgpingele ja selliselt elektrienergia transporditakse Riiga. Selle kõrgpingeliini pikkus on 41 km ning, ta on nähtud ette lõpppingele Riias 88.000 V. Riias asuks transformaatori jaama linna idapoolses osas. Esialgu seatakse sinna üles 2 transformaatorit, igaüks võimsusega 20.000 kVA, 88÷76/22 kV-sele pingele. Tulevikus ehitatakse kõrgpingeliinide võrk: Sigulda — Cesis (Võnnu) — Valmiera (Volmar) — Daugavpils (Dünaburg) — Jelgava (Miitavi) — Kuldīga (Goldingen) — Liepāja (Liibav), ja võimalikult kogu Läti varustamiseks Väina jõe veejõuga. Kuna veejõujaama võimsus oleneb muutlikust vee läbivoolu hulgast, juhitakse madala vee perioodidel nende jaamade võrku elektrienergiat soojusjõu-tagavarakeskjaamadest. Kegumsi abikeskjaamadena on nähtud ette Riia, Daugavpils, Jelgava ning Liepāja linnade keskjaamad, mis praegu töötavad kivisöeküttega, kuid tulevikus võivad üle minna turba- või turba-briketi-küttele. Töötades koos loetletud keskjaamadega, Kegumsi jõujaam on võimeline kindlustama Läti riigi elektrienergia tarvidust lähema 10÷15 aasta kestel.

Kegumsi jõujaama ehitustööd on alustatud augustis 1936 ja novembris 1939 peab olema võimalik alustada tööd kahe esimese ülesseatud turbiiniga. Kõik esialgsed ehitustööd lõpetatakse 1940. aastal. Mõne aasta pärast seatakse sinna üles veel kaks turbiini, milleks kõik tarvilikud ehitustööd tehakse juba esialgsel ehitamisel.

Esimesel ehitusaastal olid olud ehitamiseks isäransis soodsad: madal veeseis, kuivad ilmad, 1936. a. hilja saabunud sügis ja 1937. a. varane kevad. Maailmaturul tekkinud metallide ja muudegi materjalide hindade kõikumised on võrdlemisi vähe mõjutanud Kegumsi jõujaama ehitust, sest raudsild, turbiinid, elektrigeneraatorid ja muud seadmed olid tellitud lepingute alusel juba 1936. a. võrdlemisi madalate hindadega. Kegumsi jõujaama kõik ehitustööd ühes esialgselt püstitavate kahe veeturbiini ja elektrigeneraatoriga läheb maksuma: Lätis 16.000.000 latti, välismaile (väljaarvatud Rootsi) 295.000 inglise naela, ostudeks Rootsis ning rootsi firmade administratiivseteks väljaanneteks rootsi krooni 13.000.000. Arvestades need summad lattedesse 1937. a. kursiga, saame üldväljaminekku 40.000.000 latti, kui arvestame juurde ehituse ajaks kapitali % 5.000.000 latti, saame üldmaksuse 45.000.000 latti. See hügelsumma hakkab esimesest jõujaama tööpäevast renteeruma. Pärast jõujaama ehituse lõppu 1940. a. on igaaastased väljaminekud järgmised:

investeeringud kapitalilt 6% . . .	2.700.000 latti
kapitali amortisatsioon 20 aasta kestes 6%-ga ja lunaga 2,72	1.224.000 latti
väärtuste uuendamised (ehitustele 60 a., seadetele 20 a.)	400.000 latti
kasustuskulud, teenijaskonnale, jooksvateks remontideks jne.	800.000 latti
kokku	5.124.000 latti

1940. aastal varustab jõujaam juba Riia linna, üksikuid tööstusettevõtteid ja maavõrke 150 milj. kWh energiaiga, seega 1 kWh tuleb maksuma 5.124.000 latti : 150.000.000 = 0,0342 latti, milline hind ei ületa moodsate soojusjaamade elektrienergia hinda. (Praeguste söehindade puhul, 35 latti tonn., põletisekulu koormab üht kWh 2,1 santiimiga, arvestades 1 kWh tootmiseks 0,6 kg sütt.) Järgmisil aastail ühes Kegumsi jõujaamast antava energiahulga kasvamisega elektri omahind väheneb tunduvalt ja 20 aasta pärast, kus investeeritud kapital on amortiseeritud, jõujaam suudab anda riigile suurt kasu. Esialgse väljaehituse kohaselt kahe turbiiniga võimsusega 35.000 kW Kegumsi keskjaam on suuteline andma aastaks keskmiselt 180 milj. kWh valgustuseks ja majapidamise otstarbeks. Täieliku väljaehituse ja kõige nelja turbiin-agregaadi ülesseadmise järel veejõujaam koos olemasoleva Riia soojusjõujaama kui reservjaamaga on suuteline andma aastaks kuni 350 milj. kWh mainitud tarviduste jaoks; pealeselle aga veel eritarvituste jaoks — elektrokeemilistele tööstustele ja termilistele protsesside jaoks — jaam võib täisvee ajal anda veel 100 milj. kWh nn. „ateeniumi“ ehk „sekundaar“-energiat oletusel, et sellised ettevõtted asuvad Kegumsi läheduses. Ateeniumienergiat saab anda õige odava hinnaga, alla 1 santiimi kWh. Esikohal tuleb siin mainida lämmastikväärtiste, salpeeterhappe, kaustilise sooda ja alumiiniumi tööstuste varustamist sel määral, nagu seda nõuab kohalik turg, missugune asjaolu omalt poolt soodustaks majanduselu tõusu. Samal ajal oleks võimalik intensiivsemalt kasustada meie metsade rikkusi, töötades ümber puid odava energia abil kõrgeväärtuselisteks saadusteks, nagu tselluloos, papp, paber ja nõnda edasi.

Eelpool mainitud arvutused näitavad Kegumsi veejõujaamast tarvitajaile antava energia umbkaudset omahinda. See hind on arvestatud pike-ma aja peale, ühes kapitaliprotsendi ja amortisatsioonimaksuga, milline seik on väga oluline iga-suguste tööstuste ja üldse majanduslike kalkulatsioonide kohta.

Kegumsi jõujaam asub peaaegu riigi keskel; sel-lepärast tuleb toodetav energia, kogu riigi varustamisel, saata võrdlemisi mitteduurtesse kaugustesse. Kegumsi jõujaama võimsus täielikul väljaehitamisel oleks suurem kui praegu olemasolevate Läti elektrijaamade koguvõimsus, mida hinnatakse 65.000 kW ümber. Arvesse võttes energia omahinda ja transpordikuluseid, riik kui jaama omanik võib määrata tarvitajaile soodsaid tariife energia eest, kokkukõlastades need riigi majanduspoliitika, väljades seigast, et elektrienergia on esi-

mese järgu tarvitustsaine linnades, tööde mehhaniseerimise soodustaja ja ka mugavuste looja.

Liialdamata võib kinnitada, et Kegumsi jõujaama avamise päeval, novembris 1939 astub Läti majandusellu tegur, mis sel määral tõstab ja uuendab kodaniku elu, et seda praegu on raske enesele ette kujutada.

P. STAKLE: DAS WASSERKRAFTWERK KEGUMS.

Verfasser gibt einen Überblick über den Energieverbrauch in Lettland. Zur Deckung des wachsenden Energiebedarfes ist der Ausbau der Wasserkräfte der Düna vorgesehen: 6 Stufen mit einer Gesamtleistung von 291.210 kW 50%. Zur Zeit ist im Bau das Kraftwerk

Kegums mit einer Leistung von 70.000 kW bei einem Gefälle von 15,75 m. Durch diesen Aufstau wird ein Stau-becken von 16 km² geschaffen. Der Untergrund der Bau-stelle besteht aus Dolomit mit einer wasserdichten Mergel-unterschicht. Zur Abdichtung der Dolomitschichten ist eine Zementinjektion unter einem Druck von 5 at durch-geführt worden. Das Wehr besteht aus einer Beton-schwelle und beweglichen Aufsätzen: 2 Klappen von 4,5 m Höhe und je 80 m Länge, sowie 9 Segmente von 7,5 m Höhe und je 20 m Länge. Die Durchlassfähigkeit ist bei geöffneten Wehren 10.000 m³/s. An das Fluss-wehr schliessen sich Erddämme an: am rechten Ufer — 300 m, am linken — 1,5 km. Zum Durchlass der Flüsse ist eine fünfstufige Schleuse angelegt.

Der Bau des Kraftwerkes kommt im Jahre 1940 zum Abschluss. Die Gesamtkosten sind auf 45.000.000 Lats geschätzt. Am Bau sind eine Reihe schwedischer Firmen beteiligt.

Täiendavalt puitbetoonist.

Ins. Hugo Oengo, IK.

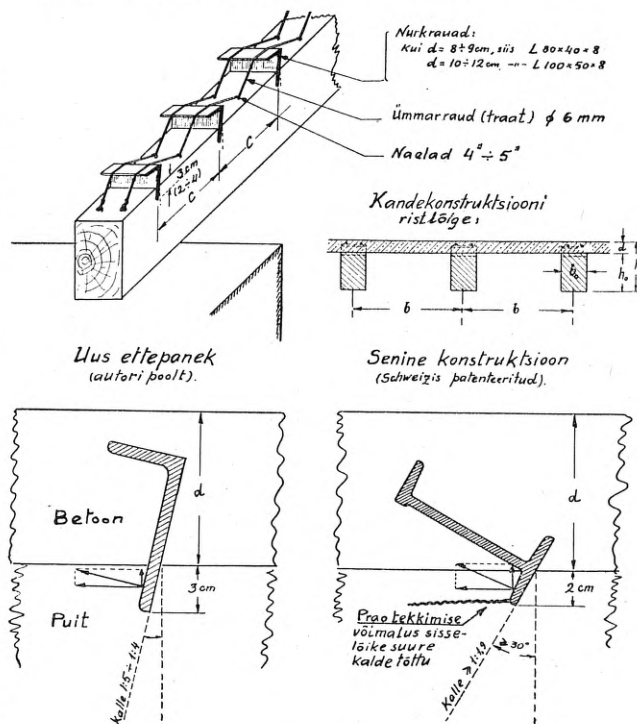
Täienduseks TA-s nr. 12 1937. a. autori poolt antud kokkuvõtlikule ülevaatele puitbetoon-ehitusviisist, s. o. betoonplaadiga puittaladega laekonstruksioonist ja selle staatilisest arvestusest, mis Eesti tehnilis ringkonnist teatavat huvi on äratanud, esitab autor allpool Eestis teostamise võimalustele kohandatud ettepaneku puitbetooni konstrueerimiseks ning vastavalt sellele ettepanekule rea graafikuid staatilisteks arvutamisteks ja ökonomomsete dimensioonide valimiseks.

Uus ettepanek düüblite alal.

Seni Šveitsis tarvitatud puitbetoon-ehitusviisi puhul betoonplaadi ja puittala vahelise nihkekindla ühenduse saavutamiseks Z- ja I-kujulisi teras-valtsprofiilide tükke, või I-kujulist profiili, milline on saadud I-profiilist ühe flanšipoolle (laudi)¹⁾ äralõikamise teel. Eesti oludes oleks nende profiilide tarvitamine raskendatud peamiselt just sobivate ja odavate lõikamisvõimaluste puudumise tõttu. Kuna võrdlemisi lühikeset profiilraua-tükkide lõikamine moodustab märksa osa düüblite töö ja materjali hinnast, siis võib tulla kõne alla ainult profiilraudade lõikamine nn. kääride abil, s. o. otsene põiklõike läbliõikamine lõiketera ja vastava aluse vahel. Lõikamine autogeenselt või elektrilisel teel kui ka lõikamine freesimise, saagimise jne. teel jääb kõrval võrdlemisi kallima hinnaga tõttu. Z- ja I-profiilraudade lõikamine eelmainitud otsesel viisil vajab aga sellekohaseid erilõikenuge ja -aluseid, mis isegi teatava profiili igale moodikule peab eraldi vastama. Väiksematel tehastel, kus küll on olemas lattraudade, lehtraudade ja nurkraudade lõikamisvõimalused, puudu-

vad enamasti seadmed Z- ja I-profiilide otseseks lõikamiseks. Šveitsis, kus teraskonstruksioonide tööstus on hästi väljaarenenud, ei tee ehitajale mingit raskust lähemast tehastest tarvilik arv lühikeseks lõigatud Z- või I-raua tükke tellida; sageli võib neid saada isegi soodsas hinnaga kui tööstuse jäänepätked. Eesti oludes aga teeb nende profiilide tarvitusele raskusi soodsate lõikamisvõimaluste kättesaamatus.

Viimasest asjaolust väljudes on autor võtnud kaalumisele asendada Z- või I-rauda ebasümmeetriliste nurkraudadega (vt. joon. 1), kuna nurkraudade lõikamine on palju hõlpsam. Nurkraust düüblitele ei tule siiski mitte vaadata kui olude sunnil tarvitusele võetud aseainele, kuna need peaksid evima isegi mõningaid eemusi. Eemusi lasevad eeldada Šveitsis I kujuliste düüb-



Joon. 1.

¹⁾ Kuigi Tehnikaülikooli oskussõnade komisjon on jäänud peatuma sõnadele 'flanš' ja 'pöid', pean kõige sobivamaks venekeelse 'polka' otsest tõlget, s. o. sõna 'laudi', mis sobib nii T- ja U-raudadele kui ka nurkraudadele, kuna komisjon sama elementi nurkraual nimetab tiivaks. Kui rääkida tiiva või põia pikkusest, siis mõtleksime loomulikult väljaulatavust, kuid tegelikult tuleb selle all mõista suunda piki T-rauda ja väljaulatavust tuleb nimetada põia lauseks (jalapõial loeme laiust ja pikkust teisiti). 'Laudi' puhul sellist raskust ei teki. 'Flanš' ega 'vlants' ega 'lants' ei sobi. J. R.

litega proovilagede katsutulemused. Need näitasid, et düüblid töötasid lubatavate koormatuste piirides laitmatult, kuid edasisel koormamisel selgus, et düübli-sisselõike lõpus tekkis horisontaalne pragu enne purustava koormatuseni jõudmist, ka enne düüblitevahelise talaosa lõikepingete ületamiseni või düüblite ja puidu puutepinnas puidu surutugevuse piirini jõudmist (vt. joon. 1). See pragu tekib liiga viltuse düübli sisselõike tõttu, kuna selle tõttu tekivad vertikaalsed tõmbjõud, mis ületavad puidu vastupidavuse tõmbele risti puidu kiude (milline vastupidavus on teatavasti õige väikene) ning puit lõheneb kiudude sihis. I- ja I-kujuliste düüblite puhul aga ei saa sisselõike kallet vähendada, kuna siis profiil ei oleks enam küllaldaselt ümbritsetud betooniga. Võttes tarvitusele nurkrauast düüblid, saab düüblisisselõike kallet soovikohaselt muuta. Sobivaks kaldeks võiks lugeda 1:4 kuni 1:5 (arvates kõrvalekaldumist ristjoonelisest sihist (vt. joon. 1)).

Küsida jääb, kas nurkrauast düüblid betoonis küllaldaselt kinni on? Katsutulemused I-kujuliste düüblitega näitavad, et konstruktsiooni koormamisel purunemiseni ei läinud ükski düübel betoonist lahti ega paindunud kõveraks. Nidu betooni

ja raud-düübli vahel on sedavõrd suurem puidu sisemisest neost, et purunemine algab alati puidutugevuse ületusest. Kui oletada, et nurkrauast düüblite puhul eelmainitud konstruktiivse muudatuse tõttu puidu vastupidavus tõuseb, siis on eeldada paremust vastavast piki-kindlustusarmatuuriski, mis küll peamiselt on ettenähtud juhulike betoonplaadi ja puittala vaheliste tõmbjõudude vastu (näiteks pörutuste ja löökide korral esinevate võnkumiste puhul). Tavaliselt esineb puittala ja betoonplaadi vahel konstruktsioonist tingituna surujõud; mida suurem on düüblisisselõike kalle, seda suurem on mainitud surujõud (muidugi koormatud kandja puhul). Vähendades teistel kaalutlustel, nagu eelpool oli tähendatud, düüblisisselõike kallet, vähendame ka survet puittala ja betoonplaadi vahel. Selle kaotuse tasandamiseks ongi ette nähtud joonisel 1 näidatud viisil 5 kuni 7 mm läbimõõduga ümmarrauast kindlustus-armatuur, mis düüblite vahekohtadest on kinnitatud 4" kuni 5"-ste naeltega puittala külge.

Võrreldes Z- või I-düüblitega ei tule käesoleva ettepaneku puhul raua koguhulk siiski mitte suurem, nagu on näha järgmisest ülevaatest:

Võrreldavad düübliprofiilid:

	L 80	I 100	L 80×40×8	L 100	I 120	L 100×50×8
Profiilraua kaal, kg/m	8,7	8,3	7,1	11,4	11,2	9,0
Piki-kindlustusarmatuur (arvatud profiilraua pikkuse 1 m kohta), kg	—	—	0,9	—	—	1,0
Kokku	8,7	8,3	8,0	11,4	11,2	10,0

Düüblisisselõike sügavust ei ole soovitatav jõudude ülekandjana rohkem arvesse võtta kui 2,5 cm (tegelikult võib kuni 3 cm sügavaid sisselõikeid teha), kuna ei saa olla garanteeritud, et düüblid ei paindu. Samal põhjusel ei ole soovitatav võtta düübliteks alla 8 mm paksu nurkrauda. Sisselõike vähendatud kalde tõttu on düüblite jäikuse küsimus eriti oluline, kuna nende paindumisel võib plaadi ja tala koostöö kannatada, mille tulemuseks oleks üksikute põiklõikeosade ülepingutus.

Lõpuks võiks veel mainida, et selle ettepaneku rakendamise suureks eemuseks on asjaolu, et see on teatavas mõttes algupärane ning selle tarvitamisel ei ole karta sekeldusi patendiõigusega, mis on kehtiv eelmainitud, Šveitsis tarvitatavate konstruktsioonide kohta.

Graafikud puitbetooni otstarbekohaseks dimensioneerimiseks ja lihtsamaks arvutamiseks.

Et anda ülevaadet puitbetoonkonstruktsioonide dimensioneerimisest ning sel puhul esinevate oluliste suuruste vahekorradest, on autor välja töötanud TA-s nr. 12 1937. a. toodud arvutusviisi alusel rea graafikuid. Graafilist arvutust võib lugeda täiesti küllaldaselt puitbetooni arvutamiseks, kuna teooria ebatäpsus on kaugelt suurem kui

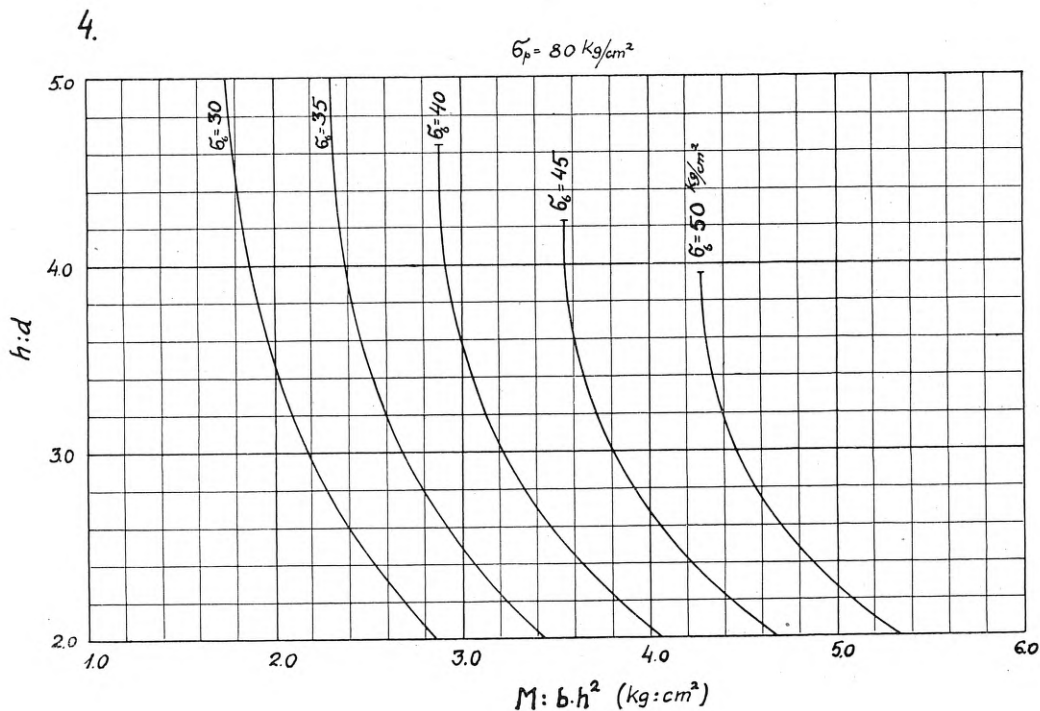
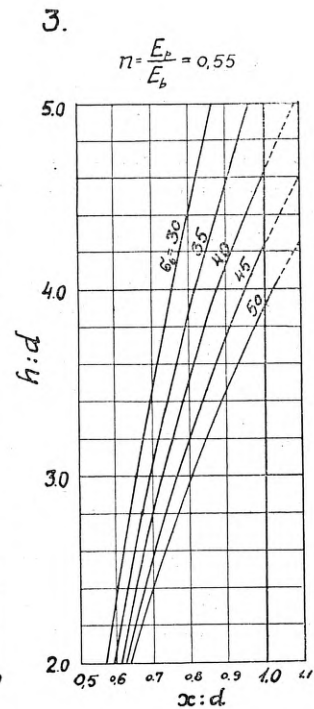
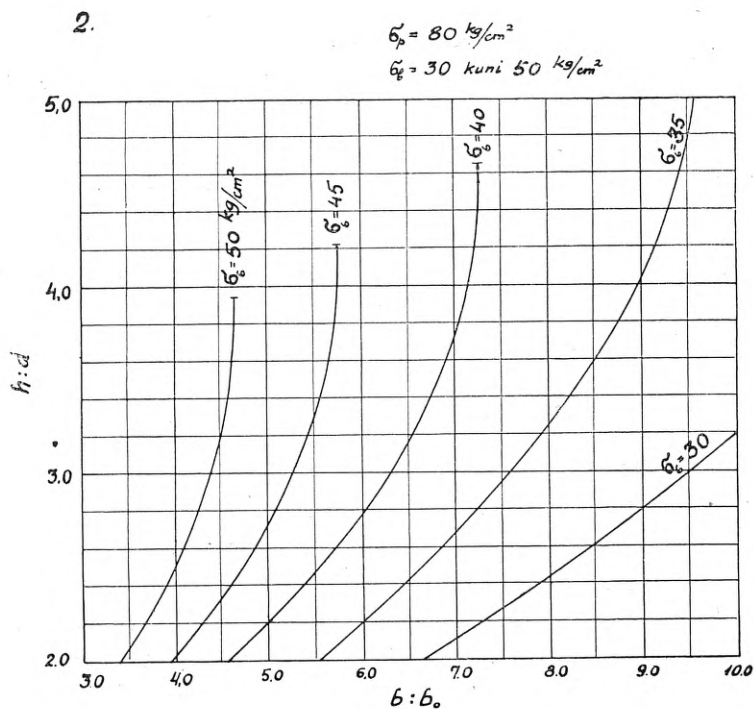
graafiku tarvitamisel võimalik puhtarvutuseline ebatäpsus.

Joonisel 2 kujutatud graafik annab vahekorrad tala kogukõrguse h , betoonplaadi paksuse d , talade vahekauguse b ja puittala laiuse b_0 vahel sõltuvalt äärmistest betooni pingetest σ_b puittala äärmise pingest $\sigma_p = 80 \text{ kg/cm}^2$ puhul.

Joonisel 3 kujutatud graafik annab eelmisele graafikule vastavate konstruktsioonide puhul vahekorrad nulljoone kauguse x ja betoonplaadi paksuse d vahel (nulljoone kaugus on arvatud betoonplaadi surutud servast).

Joonisel 4 kujutatud graafik annab joonise 2 järgi konstrueeritud tala lubatava paindemomendi M puidu lubatava pingest $\sigma_p = 80 \text{ kg/cm}^2$ ja betooni lubatavate pingete 30, 35, 40, 45 ja 50 kg/cm^2 puhuks sõltuvalt tala mõõtmetest.

Nende kolme graafiku varal on kerge leida ökonoomsemaid dimensione. Ühest küljest tuleb ökonoomsemaks lugeda säärast konstruktsiooni, milles betooni pind on täielikult kasustatud survele töötamiseks ja puidu pind põiklõikes on kasustatud tõmbele töötamiseks. Sellisele olukorrale vastab suhte $x:d$ tähendus 1, mida saab leida joonisest 3. Teisest küljest, antud lubatavatest pingetest väljades on enamasti see konstruktsioon ökonoomsem, mille puhul mõlemate materjalide, nii puidu kui



Joon. 2, 3 ja 4.

ka betooni lubatavad pinged on täielikult kasutatud (see on kehtiv putibetooni puhul, kui nulljoon asub plaadi piirkonnas, äärmisel juhtumil kas või plaadi pinnal; mõnel erijuhtumil võib kõrgemgi tala, kus nulljoon asub juba ribi piirkonnas, anda väiksema materjali kogukulu; kuid suure kõrguse tõttu enamasti need juhtumid ei tule praktikas kõne alla). Mõlema materjali lubatavate pingete täieliku kasutamise põhimõttele on rajatud joonistel 2, 3 ja 4 kujutatud graafikud.

Allpool on toodud lühike ülevaade graafikute koostamise arvutuslikest alustest:

Ühest küljest on põiklõike arvutatava nulljoone kaugus määratud tingimusest, et redutseeritud

põiklõike staatiline moment nulljoone kohta peab võrduma nullile, $S_{i0} = 0$ (mis annab TA-s nr. 12 1937. a. lk. 284 toodud valem 1, mis käesoleval juhul on pisut ümber moodustatud):

$$x = \frac{nh^2 + \left(\frac{b}{b_0} - n\right)d^2}{2 \left[nh + \left(\frac{b}{b_0} - n\right)d \right]} \quad \dots \quad (1)$$

Teisest küljest saab betooni ja puidu äärmiste pingete σ_b ja σ_p kaudu avaldada nulljoone kaugust, väljudes jõudude tasakaalu avaldisest (jõudude projektsioonide summa horisontaalteljele peab võrduma nullile):

$$x = \frac{h}{1 + \frac{b}{b_0} \cdot \frac{\sigma_b}{\sigma_p}} \dots \dots \dots (2)$$

Seades mõlemal teel leitud nulljoone avaldised võrdseks, saab avaldada tala mõõtmete vahekordade $\left(\frac{b}{b_0}\right)$ ja $\left(\frac{h}{d}\right)$ omavahelise sõltuvuse teatavatest lubatavate pingete vahekordadest väljudes. See avaldis kujuneb järgmiseks:

$$\left(\frac{b}{b_0}\right)^2 \cdot \frac{\sigma_b}{\sigma_p} + \frac{b}{b_0} \left[\left(\frac{h}{d}\right)^2 \cdot \frac{\sigma_b}{\sigma_p} \cdot n - 2 \frac{h}{d} - \frac{\sigma_b}{\sigma_p} \cdot n + 1 \right] - n \left[\left(\frac{h}{d}\right)^2 - 2 \frac{h}{d} + 1 \right] = 0 \dots \dots \dots (3)$$

Avaldisest (2) saab avaldada nulljoone kauguse ja plaadi paksuse vahekorda $\frac{x}{d}$ lubatavate pingete ja nende üheaegsele kasutamisele vastavate tala mõõtmete vahekordade kaudu järgmiselt:

$$\frac{x}{d} = \frac{\frac{h}{d}}{1 + \frac{b}{b_0} \cdot \frac{\sigma_b}{\sigma_p}} \dots \dots \dots (4)$$

Avaldiste (3) ja (4) järgi on arvutatud graafikud joonistel 2 ja 3 vastavalt $n=0,55$ väärtusele.

Paindemomendi M , tala mõõtmete ja puidu ja betooni äärmiste pingete vahekord avaldub momendi tasakaalu-avaldisest:

$$M = \frac{1}{3} b h x \sigma_b$$

Asetades sesse avaldisse x suuruse avaldise (2) järgi, saadakse pärast vastavalt ümbermoodustusi:

$$\frac{M}{bh^2} = \frac{1}{3} \cdot \frac{\sigma_b}{1 + \frac{b}{b_0} \cdot \frac{\sigma_b}{\sigma_p}} \dots \dots \dots (5)$$

Joonis 4 on koostatud avaldise (5) järgi, milles esinev $\frac{b}{b_0}$ väärtus on avaldatud $\frac{h}{d}$ väärtuse kaudu joonise 2 (või võrrandi 3) abil.

Tuleb veel kord tähendada, et avaldised (2), (3), (4) ja (5) ning nendele vastavad graafikud (joon. 2, 3 ja 4) on kehtivad ainult nende konstruktsioonide puhul, mille mõõtmetevahekorrad vastavad ülesseatud tingimustele, s. o. annavad betooni ja puidu äärmiste pingetena kindlad valitud suurused (või nendele vastava suhte), on seega konstrueeritud joonisel 2 antud mõõtmetevahekordadele vastavalt.

Lubatava paindemomendi suurus on arvutatud eelpooltoodud arvutuste puhul vaid lubatavate pingete kaudu, kuna konstruktsiooni lubatavate läbipaindumuste kontrolli ei ole tehtud. Tuleb tähendada, et tavaliste puitbetoonkonstruktsioonide puhul ei ole tarvidust eelmainitud kontrolli läbi viia, kui konstruktsiooni püstitamisel ei unustata vajalikku eeltõstet.

Konstruktiivseid nõudeid, mis tuleb silmas pidada puitbetoon-konstruktsioonide mõõtmete valikul ja eeltoodud tabelite järgi dimensioneerimisel:

a) Betoonplaadi paksus ei tohi olla alla 8 cm (sama norm, mis on kehtiv raudbetoonist ribiplaatide puhul suruplaadi kohta); plaadid üle 12 cm paksusega ei tule tavaliste puittalade mõõtmete juures kõne alla, kui liiga rasked ning ebamajanduslikud.

b) Plaadi paksuse ja talade kauguse kohta võib tarvitada järgmist normi $d \geq \frac{1}{11} \cdot b$, kui plaat ei ole raudbetoonina armeeritud, vaid evib ainult minimaalset jaotusraudade võrku. Raudbetoonplaadi puhul tuleb iseendast mõistetavalt sellekohane arvutus läbi viia.

c) Talade kaugus üksteisest (b) peab tavaliselt asuma piirides 0,70 kuni 1,00 m. Erijuhtumil, väga kitsaste ja kõrgete puittalade puhul, võib taladevahet alandada kuni 0,50 m ja paksude plaatide puhul, samuti ka raudbetoonplaatide puhul tarvitada suuremaid taladevahesid kui 1,00 m.

d) Lubatavate betoonipingete valikul tuleb silmas pidada tarvitatava betooni omadusi ja betoneerimise võimalusi. Lubatavate pingete ja betooni kuuptugevuse vahel võiks tarvitada järgmist vahekorda:

Betooni lubatav pingeline σ_b kg/cm ²	Betooni kuuptugevus 28 päeva vanuselt kg/cm ²
50	220
45	200
40	180
35	160
30	145

Näiteid graafikute (joon. 2, 3 ja 4) kasutamisest:

1. näide. Antud on maks. $M=3,0$ tm lae laius 1 m kohta. Leida sobivad ja ökonoomsed mõõtmed lubatavate pingete $\sigma_p=80$ kg/cm² ja $\sigma_b=40$ kg/cm² puhul.

Joon. 3 annab $\sigma_b=40$ kg/cm² puhul kasulikema betooni pinna kasutamise, s. o. $x:d=1$, kui $h:d$ on piirides 4,2 kuni 4,6, millele vastab $b:b_0=7,2$ kuni 7,3.

Joon. 4 annab $h:d=4,2$ kuni 4,6 puhul suuruse $\frac{M}{bh^2}=2,9$, millest

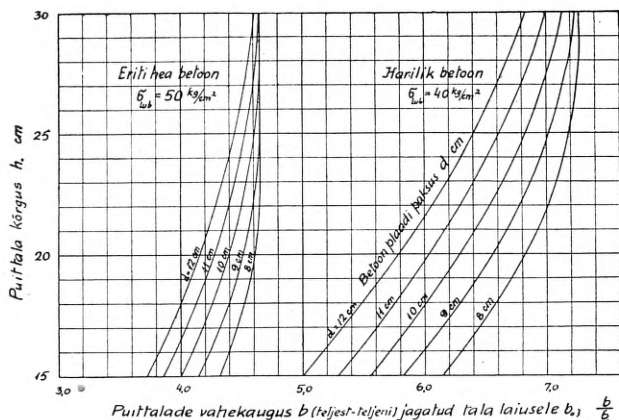
$$h = \sqrt[3]{\frac{M}{2,9 \cdot b}} \cong 32 \text{ cm};$$

kuna keskmiselt oli $h:d=4,4$, siis tuleb $d=7,3$ cm.

Silmas pidades eeltoodud konstruktiivseid nõudeid tuleks valida $d=8$ cm ja puittala kõrguseks $h_0=32-8=24$ cm.

Tegelik suhe $h:d=32:8=4$, millele vastab joonisel 2 $b:b_0=7,2$. Valides talade kauguseks $b=90$ cm (kooskõlas konstruktiivse nõudmisega, et $d \geq \frac{1}{11} b$), tuleks $b_0=12,5$ cm ehk 13 cm.

Nagu on näha eeltoodud võimalikult ökonoomsest lahendusest, kujunevad puittalad õige saleda-



Joon. 5.

teks, nimelt $b_0:h_0=1:2$ (umbes). Praktikas võib selle tõttu loobuda ökonoomseimast lahendusest ja valida konstruktsioonegi, mille puhul $x:d$ asub piirides 1 kuni 0,75.

2. näide. Lae kõvendamise juhtum. On antud puittalad 18×24 cm talade vahega 110 cm. Valime plaadi paksuseks $d = \frac{1}{11}$. $b = 10$ cm. Seega tuleks $h = 24 + 10 = 34$ cm; $h:d = 3,4$; $b:b_0 = 110:18 = 6,1$.

Nendele leitud suurustele vastavad graafikus (joon. 2 ja 4) $\sigma_b \cong 42,5$ kg/cm² (seega betooni tugevus umbes 200 kg/cm²) ja $\frac{M}{bh^2} = 3,35$, kust $M = 100 \cdot 34^2 \cdot 3,35 = 387000$ kg · cm ehk 3,87 tm (ühe meetri lae laiuse kohta).

Toodud näite puhul tuleb (joon. 2 järgi) $x:d = 0,8$; seega praktiliselt küllaltki ökonoomne lahendus.

Lihtsamate arvutuste puhuks, kus ei ole oluline täielik ülevaade konstruktsiooni ökonoomsusest (s. o. kas betooni pind on täielikult kasustatud või mitte), kus vaid piisab sellest, et

betooni ja puidu lubatavad pinged on kasustatud, on koostatud eri graafikud (joon. 5 ja 6), piirdu- des lubatavate pingetega: puidu jaoks $\sigma_p = 80$ kg/cm² ning betooni jaoks $\sigma_b = 40$ ja 50 kg/cm².

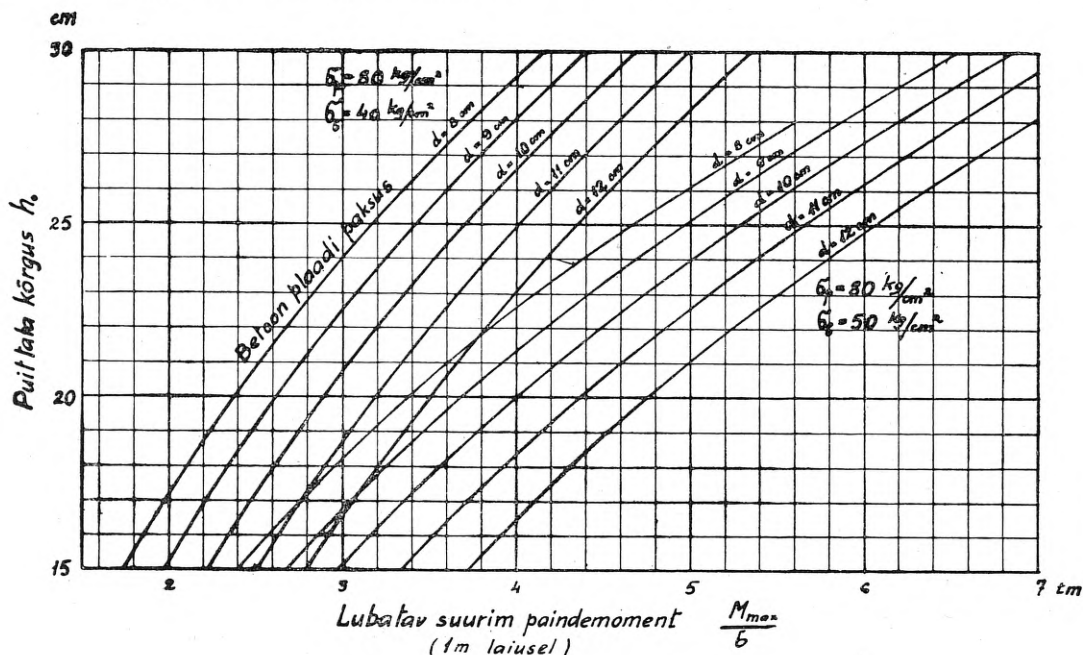
Joonis 6 annab vahekorra lubatava paindemomendi M (arvatud ükskõik missugusele laiusele, või $M:b$, arvatud ühe meetri laiusele), puittala kõrguse h_0 , betoonplaadi paksuse d ja vastavate lubatavate pingete vahel.

Joonis 5. annab vahekorra puittala kõrguse h_0 , talade vahe b ja tala laiuse b_0 suhte b/b_0 , betoon plaadi paksuse d ja vastavate lubatavate pingete vahel.

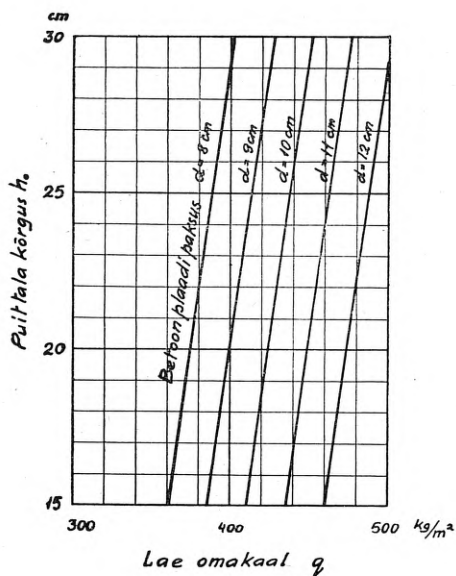
Joonis 6. järgi arvutatud paindemomendid on kehtivad ainult joonisel 5 toodud mõõtmete vahet- kordade puhul, mis omakorda vastavad lubata- vate pingete täielikule kasutamisele.

3. Näide. Antud on maks. $M = 3,0$ tm lae laiuse ühe meetri kohta (samad arvud, mis näite 1. puhul). Võttes lubatavaks betooni pingeks $\sigma_b = 40$ kg/cm², saame joonis 6. järgi valida terve rea puittala kõrguse h_0 ja betoonplaadi paksuse d kombinatsioone, nimelt: $d = 8$ cm ja $h_0 = 24$ cm, $d = 9$ cm ja $h_0 = 22,5$ cm, $d = 10$ cm ja $h_0 = 21$ cm, (kombinatsioonid plaadi paksustega 11 ja 12 cm annaksid liiga madalad puittalad, milliste kombi- natsioonide ebakohasus juba selle tõttu ilma erilise arvetusega on küllalt selge). Joonis 5 annab vali- tud kombinatsioonidele vastavad taladevahe ja ta- lade laiuste vahekorrad, näiteks: esimesel juhtumil ($d = 8$ cm ja $h_0 = 24$ cm) tuleks $b:b_0 = 7,14$, teisel juhtumil $b:b_0 = 6,83$ ja kolmandal juhtumil $b:b_0 = 6,40$.

Viimasena mainitud graafikud võimaldavad ülesandeid hõlpsasti lahendada, kui on antud tea- tava mõõtmelised puittalad (näiteks olemasole- vate lagede kõvendamise puhul või müügil ole- vate talade mõõtmetega arvestades), jättes või- maluse valida betoonplaadi paksust või talade vahemaad.

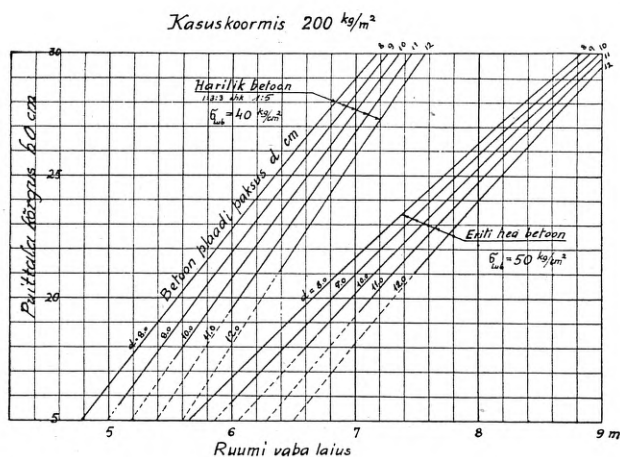


Joon. 6.

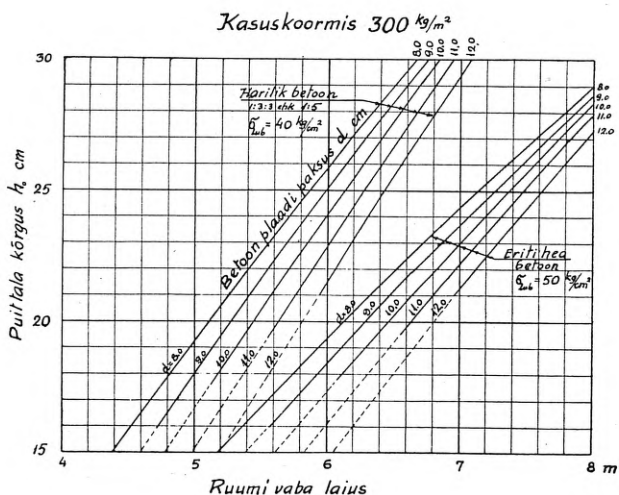


Joon. 7.

Teatavate keskmiste lae omakaalu puhul, mis on kujutatud joonisel 7, on arvatud graafikud (joon. 8, 9 ja 10), mis annavad mitmesuguste kasuskoormiste puhul vastavate lubatud pingete puhul vahekorrad puittalade kõrguse h_0 , betoonplaadi paksuse d ja ruumi vaba-

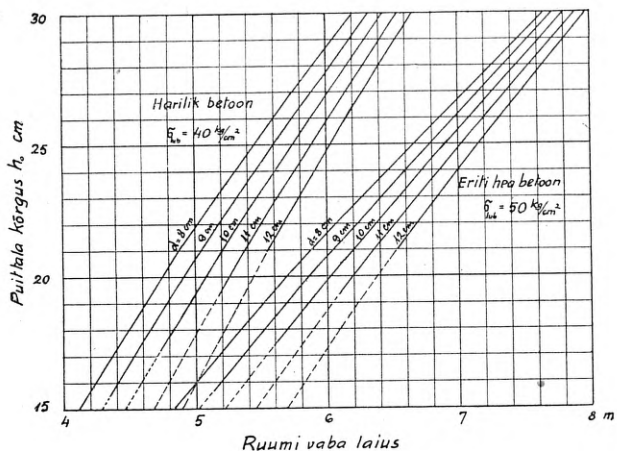


Joon. 8.



Joon. 9.

Kasuskoormis 400 kg/m²



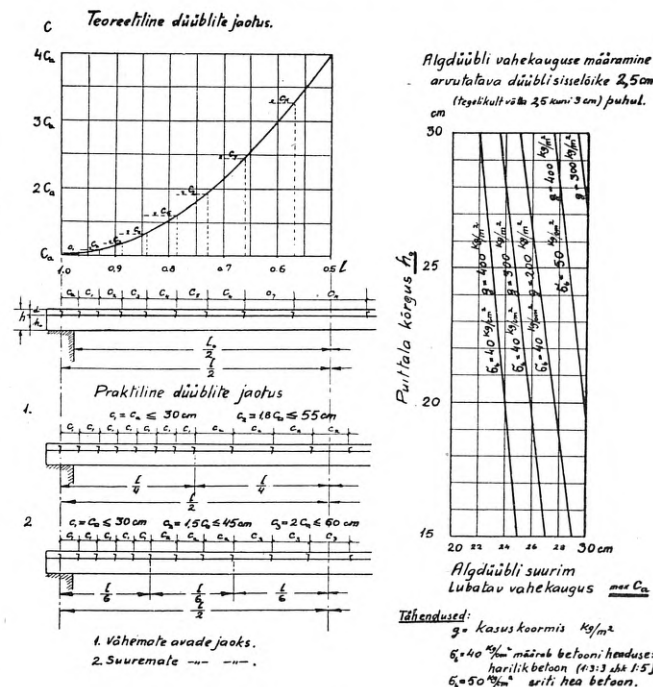
Joon. 10.

avause (laiuse) vahel; (talade kandeavausena on võetud vabalaius pluss 20 cm keskmise suurusena). Nende graafikute kasutamisel tuleb taladevahe ja talade laiuse vahekorra määramiseks kasutada nagu eelpoolgi joonist 5.

Düüblite jaotuse määramine.

Joonisel 11. on toodud juhised düüblite jaotuse kohta. Teoreetiline düüblite jaotus on tuletatud suurimate põikjõudude epüüri kaudu, (oletades ligikaudu, et kogu ühtlaselt jaotatud koormis võib asuda osaliselt kandjalgi, andes seega suuremaid põikjõude kui kogu lae koormamine, mis on oluline just tala keskel asuvate düüblite vahemaa määramisel; teatavasti kandja koormamisel terves ulatuses ühtlaselt jaotatud koormisega tala keskel ei esine põikjõudu).

Ligikaudne praktiline düüblite jaotus on piiratud mõningate konstruktiivsete normidega ning



Joon. 11.

viidud lihtsasse sõltuvusse toelt algava esimese düübli vahemaast toeni c_n . Esimese düübli vahemaa toest on lihtsasti arvutatav:

$$c_a \leq \frac{\sigma_s \cdot h \cdot s}{1,5 \cdot Q_{\max}}$$

kus $Q_{\max}$ on suurim põikjõud ehk käesoleval juhtumil toereaktsioon, σ_s = lubatav surupinge puidu ja düübli vahel, s = düüblisisselõike sügavus.

Eelmainitud keskmiste lae-omakaalude puhuks on mitmesuguste kasuskoormuste jaoks antud ligikaudsed kõverad esimese düübli kauguse määramiseks toest.

Konstruktiivsed normid düüblite vahemaade kohta:

Maksimaalne esimese düübli vahekaigus toest on piiratud 30 cm-ga, (s. o., ka siis, kui arvutus annab võimaluse suuremat vahet võtta, tuleb vaheks mitte enam kui 30 cm).

Minimaalne düüblite vahemaa on 20 cm; kui arvutus näitab väiksemat nõutavat vahemaad, tuleb konstruktsiooni muuta sedavõrd, et see vastaks ülesseatud normile $c_a \geq 20$ cm.

Ei ole soovitatav düüblite vahemaa arvutamisel, vähemalt eelpool kirjeldatud nurkraudadest düüblite puhul mitte, võtta arvesse suuremat kui 2,5-cm-st düüblisisselõike sügavust, kuna tegelikult võib sisselõikeid teha 3-cm-sügavusigi.

Tala keskel on lubatavaks suurimaks düüblite vahemaaks 60 cm ainult käesolevas artiklis ette pandud kindlustusarmatuuriga konstruktsioonide puhul (teistel juhtumitel tuleks piirduda 40 kuni 50 cm).

H. OENGO: HOLZBETONBAUWEISE.

Ergänzung zum Artikel vom Dez. 1937 (T. A. Nr. 12. 1937).

Der vorliegende Artikel zeigt einen verbesserten Vorschlag für Schubverbindungen; statt Z- oder I-förmige Walzeisenabschnitte werden ungleichschenklige Winkel-

eisenabschnitte verwendet. Ein Vorteil dieser Konstruktionsart ist, dass man die Abschnitte leichter und billiger schneiden kann, als bei den obengenannten Walzeisenprofilen. Ein anderer Vorteil der Winkelleisenschubverbindung ist, dass die gesägten Schnitte im Holzbalken nicht so schief zu sein brauchen, wie bei den anderen Profilformen, wo infolge der zu schiefen Schnitte der Bruch der Holzbalken am Ende der Schnitte anfängt. Die günstigwirkende Zusammenpressung von Holzrippe und Druckplatte wird bei weniger schiefen Schnitten wohl kleiner, welcher Unterschied aber durch eine besondere Längsarmierung kompensiert wird (siehe Abb. 1).

Es werden einige Diagramme für die Berechnung und die Dimensionierung der Holzbetondecken gegeben. Die Dimensionierung wurde durchgeführt unter der Bedingung, dass beide zulässige Spannungen gleichzeitig ausgenützt werden.

Abb. 2 gibt das Verhältniss zwischen der Höhe des Verbundquerschnittes h , Stärke der Betonplatte d , Balkenabstand b und Breite der Holzrippe b_0 im Zusammenhang mit der Betonrandspannung σ_b bei einer Holzrandspannung = 80 kg/cm².

Abb. 3 gibt für die in Abb. 2, angeführten Massenverhältnisse und Spannungen die Beziehung zwischen dem Abstand der Neutralachse x und der Plattenstärke d .

Abb. 4 zeigt für die obengenannten Fälle die zulässigen Biegemomente M für verschiedene Betonrandspannungen σ_b und bei einer Holzrandspannung $\sigma_p = 80$ kg/cm².

Abb. 5 und 6 geben dieselben Werte im Zusammenhang mit der Höhe des Holzbalkens h_0 .

Abb. 7, 8, 9 und 10 ergeben direkt die Werte für die mittleren Eigenwichte bei verschiedenen Nutzlasten und Lichtweiten (Raumbreiten).

Abb. 11 gibt nach einer vereinfachten Berechnungsweise berechnete Werte für die Abstände der Schubverankerungsseisen.

Ametikool.

Ins. H. Norman, IK.

Käesoleval sügisel avati korraga neli uuetüübi list tööstuslikku kutsekooli: poeglaste ametikoolid metallitöö-osakonnaga Tallinnas, Narvas ja Paines ja tütarlaste ametikool õblemisosakonnaga Tallinnas. Alljärgnevalt on püütud lühidalt selgitada, miks seni töötavate tööstuslike kutsekoolide laiendamise asemel otsustati ellu kutsuda uus koolitüüp, milliseid eesmärke taotleb ametikool ja missugusel viisil on ette nähtud neid saavutada, ühesõnaga on püütud näidata, missugune osa on ametikoolidele ette nähtud meie kutsehariduse ja kutseoskuse edendamise üldsüsteemis.

I. Miks vajame uut koolitüüpi?

On endastmõistetavalt selge, et meie vajame õppinud töölist mitu korda rohkem kui meistreid; tehnikuid ja teisi kõrgema astme kutsega tööjõudusid vajame vähem meistritest, kuna suhteliselt kõige vähem vajame kõrgema haridusega eriteadlasi — insenere, arhitekte, keemikuid ja teisi. Sellest omakorda järgneb, et peame pöörama kõige

tõsisemat tähelepanu õppinud tööliste kui kõige arvukama rühma ettevalmistamisele.

Õppinud tööliste ettevalmistamiseks on meil praegu teatavasti kaks võimalust:

1) õppida täisajalises tööstuskoolis (praegused tööstuskeskkoolid ja tööstuslikud naiskutsekoolid) nii teoreetilisi aineid kui ka praktilist tööoskust või

2) õppida tööoskust õppelepingu alusel mingis käitises ja omandada tarvilikke teoreetilisi teadmisi osajalises tööstusõpilastekoolis.

Täisajaliste tööstuskoolide läbilaskevõime, kui gi meil näiteks on praegu 10 mees-tööstuskeskkooli, on sellekohaste vajadustega võrreldes liiga väike. Pealegi tööstuskeskkool praeguse konstruktsiooni järgi ei olegi enam puhtakujuline õppinud tööliste kool, vaid andes märksa suurema teoreetilise ettevalmistuse ja intelligentsustaseme, kui vajab tavaline õppinud tööline, tööstuskeskkool suundub rohem niisuguste jõudude ettevalmistamisele, kes vajalike praktiliste kogemuste ja vilu-

muse omandamisel on suutelised tegutsena meistritena, s. o. väiksemate töökodade ja käitiste juhatajatena.

Jääb järele teine moodus, s. o. käitis pluss tööstusõpilastekool. On selge, et seda teed kaudu peab tulema meie õppinud tööliste peamass. Kahjuks aga noorte suundumine sellele teele ei arene küllalt edukalt. Mida siin veel oleks tarvis teha, selle illustreerimiseks olgu vaid nimetatud, et Saksas ligi 50% algkooli lõpetanuist suunduvad tööstusõpilastekoolide taolistesse koolidesse, meil aga viimaste kokkuvõtete järgi on astunud tööstusõpilastekoolidesse alla 10% algkooli lõpetanuist. Kuigi meie tööstuslik areng veel ei küüni Saksamaa tasemini, on siiski väljaspool kahtlust, et vajaliku tasakaalu saavutamiseks peab meil märksa suurendama nende noorte arv, kes otse algkoolist suunduvad mingit ametit õppima.

Analüüsides põhjusi, miks meie noored küllaldaselt arvul ja õigeaegselt ei vali seda majanduslikult kõige kergemat teed kutse omandamiseks, tuleb tähtsaima takistusena ära märkida asjaolu, et algkooli lõpetajad on liiga noored selleks, et kohe alustada käitistes töökuse õppimist.

Käesoleval aastal näiteks on Tallinnas lõpetanud 6-klassilise algkooli:

12 aasta vanuselt	—	2 õpilast,
13 „ „	—	82 „ „
14 „ „	—	160 „ „
15 „ „	—	82 „ „
16 „ „	—	22 „ „

Keskmiseks algkoolilõpetanute vanuseks võib seega lugeda 14 aastat.

Isegi kehtivad töökaitseseadused teatud mõttes takistavad nii noorte isikute töötamist käitistes. Teatavasti 14÷16-aastased tohivad töötada päevas kõigest 6 tundi, misjuures nelja tunni järele peab olema vaheaeg. Alles pärast 16 aastaseks saamist kaovad ära need kitsendused, mille pärast väga paljud käitisomanikud ei võta tööle alla 16 aasta vanuseid. Seega tekib olukord, kus vanemad tahaksid last kohe pärast algkooli lõpetamist panna ametit õppima, kuid tegelikult pole selleks võimalust.

Eeltoodu leiab kinnitust, kui vaatleme tööstusõpilaste vanust õppelepingu sõlmimisel, s. o. tööstuslikus käitises töökuse õppimise alustamisel. Tallinna Töökuseameti viimaste kokkuvõtete järgi on sõlmitud õppelepinguid metallitööstuse alal:

alla 15 a. vanuse	pole sõlmitud ühtegi õppelepingut;
15 a. vanuses	on sõlminud õppelepingu 13 tööstusõpilast;
16 a. „ „	„ 25 „ „ ;
17 a. „ „	„ 44 „ „ ;
18 a. „ „	„ 59 „ „ ;
üle 18 a. „ „	„ 82 „ „ .

Naistöölaladel on pilt peagu niisamasugune.

On põhjust arvata, et 15 a. vanuses sõlmivad õppelepingu need, kes alustavad töökuse õppimist isa töökojas või mõne sugulase juures. Teistel juhtudel, arvuliselt kaaluvas enamuses algab õppelepingute sõlmimine seega alles 16 aasta vanusega.

Kui nüüd laps ei pääse tööstuskooli, siis töökuse õppimise alustamiseni käitises oleks tal enne tarvis vähemalt paar aastat tegevuseta oodata. See asjaolu pole aga enamikule lastevanematest vastuvõetav ja seda teatud mõttes küllaldase õigusega, sest selles eas pikemaajaline tegevuseta olek väljaspool kooli kasvatuslikku mõju tuleb sageli kahjuks lapse iseloomu kujundamisele. Tavalise nähtusena hakatakse niisugusel korral otsima muid võimalusi edasiõppimiseks ja nii sigineb juurde uusi kandidaate üldhariduslikes keskkoolidesse.

Eelnimetatud takistuste kõrvaldamiseks või täpsemalt üteldes 14—16 aastate vahelise vanuse otstarbekaks kasutamiseks ongi ette nähtud uus koolitüüp, mille nimetuseks võeti ametikool.

II. Ametikooli konstruktsioonist.

Peab kõigepealt tähendama, et ametikooli konstruktsioon ei ole kunstlikult loodud, vaid et siin on tegemist koolitüübiga, mis pikema aja vältel hea eduga ja õige levinult on töötanud ja töötab praegugi Soomes (sealt ongi pärit nimi, tõlge sõnast 'ammatikoulu'), samuti ka Skandinaavias.

Õppeaja kestus on ette nähtud kaks aastat. Kool on täisajaline, 36÷39 nädalatunniga, millest umbes pool kasutatakse teoreetilistele ainele, ülejääv osa metoodilisele tööõpetusele.

Ametikooli metallitööosakonna ajutine tunnikava on kinnitatud järgmisena:

Ametikooli metallitöö-osakonna tunnikava.

Jrk. nr.	Õppeained	Nädalatunnid		
		1 kl.	II kl	Kokku
1	Eesti keel ja kirjavahetus	4	2	6
2	Matemaatika ja ametirehkendus	4	2	6
3	Joonestamine	4	4	8
4	Tehniline füüsika	2	—	2
5	Tehnoloogia	2	2	4
6	Masinateõpetus	—	2	2
7	Kalkulatsioon ja arvepidamine	—	2	2
8	Ühiskonna- ja käitisõpetus	—	1	1
9	Riigikaitseõpetus ja kasvatus	2	2	4
10	Võimlemine	2	2	4
	Kokku	20	19	39
11	Tööõpetus	18	20	38
	Kõik kokku	38	39	77

Teoreetilises osas on ette nähtud läbi võtta tööstusõpilastekooli vastava eriharu kava, s. o. õpetada seda, mida vajab tulevane õppinud töö-

line. Ainult eesti keeles ja matemaatikas, kus tundide arv on suurem kui tööstusõpilastekoolis, on võimalik täiendavalt rohkem käsitada süstemaatilist aineõpetust. Suurem nädalatundide arv on ka võimaldanud sisse võtta kasvatusliku iseloomuga aineid, nagu kehakasvatus ja riigikaitseiline õpetus ja kasvatus.

Tööõpetuse osas on ette nähtud läbi võtta vastava tööaladerühma põhiõpetus. Ametikooli metallitöösakonnas näiteks võetakse läbi kõikidele metallitööstuse tööaladele ühised põhioperatsioonid ligikaudselt selles ulatuses, nagu tööstuskeskkooli I ja II klassis. Sellele põhiõpetusele järgnev spetsialiseerumine mingil kitsamal tööalal (lukksepa, metallitreiali, sepa, keskkütte-veevärgi, plekksepa jne. tööalad) toimub juba käitises, kuhu ametikoolilõpetanu siirdub tööoskuse õppimist jätkama.

Järelkult ametikoolilõpetanu on umbes 16 aastat vana, tunneb vastava tööaladerühma põhioperatsioonid ja lihtsamates töödes isegi evib juba mõningat vilumust. Tööoskuse õppimise jätkamine vastavas tööstuses on tal selletõttu märksa hõlpsam kui tööoskuse õppimise alustamine algkoolilõpetanul. Kaheaastane õppimine ametikoolis arvestatakse 1½ aasta õppimise ette käitises, mille tõttu ametikoolilõpetanul tuleks õppinud tööliste kutse omandamiseks käitises edasi õppida veel umbes samapalju, metallitöölal näiteks 1½ aastat. Pealegi on ametikoolilõpetanul ametiõppimine kergem, sest ta ei tarvitse enam käia õhtuti tööstusõpilastekoolis. Edasiõppimine käitises, nagu juba tähendatud, peab toimuma mingil kindlal tööalal, millel soovitakse omandada õppinud tööliste kutset.

Seega ametikool ajavahemikul 14. kuni 16. vanusaasta vahel, mil tööoskuse õppimine on paljudel tööaladel praktiliselt võimatu, annab ametiõppimisele tõhusa sissejuhatuse. Õpetades seda, mida vabab tulevane õppinud tööline, ametikool juhib noori kutsetesse, kus vajadus õppinud jõudude järele on kõige suurem. Sellejuures ametikooli lõpetajal on võimalus alles pärast lõpetamist otsustada, millise kitsama kutse ta endale valib.

Paljuvaieldavaks probleemiks, mis on teravalt diskuteeritav mitte ainult meil, vaid kogu maailmas, on: mida suudab oskuste osas paremini õpetada kool ja mida käitis. See probleem on leidnud ametikooli konstruktsioonis, nagu eeltoodust nähtub, mõlemad pooli tunnustava segalahenduse. On tunnustatud, et kooli õppetöökodades on paremaid võimalusi süsteemikindla meetodilise tööõpetuse andmiseks põhi- oskuste osas. On aga ka tunnustatud, et oskusliku väljaõpetamise viimane pool ühes spetsialiseerumisega mingil kitsamal tööalal võib kõige otstarbekohasemalt toimuda vastavas käitises, kus tööstusõpilane kõige paremini n. ü. kasvab sisse oma tulevasse tööalasse.

Välismaiste eeskujude jälgimine kinnitab nüüsguse lahendusviisi otstarbekust. Olgu vaid nimetatud, et Saksamaal, kus alles hiljutise ajani tööstusliku kutseoskuse õpetamine toimus peamiselt vaid käitistes (meie tööstuskoolide taolisi kutsekoole on seal õige vähe ja needki on eritüübilised), on viimastel aastatel asutatud ca 900 õppetöökoda, mis taotleavad õieti samu eesmärke, nagu meie ametikoolid tööõpetuse osas, s. o. süsteemikindlat oskuslikku põhiõpetust, millele peab järgnema tööoskuse lõplik omandamine käitises.

Ametikoolide konstrueerimisel on mõeldud ka edasiõppimise võimalustele. Ametikooli metallitöösakonna lõpetanu võib astuda tööstuskeskkooli metallitöösakonna III klassi, kui ta õiendab täienduseksamid matemaatikas, võõrkeeles ja keemias. Üleminek tööstuskeskkooli võib ka toimuda pärast ametikooli I klassi lõpetamist, misjuures siis tuleb õiendada eksamid matemaatikas ja võõrkeeles.

Eksamiteta edasipääsu ei võimalda märgatavad lahkuminekid ametikooli ja tööstuskeskkooli metallitöösakonna I ja II klassi tunni- ja õppekavades. Andekaile ametikooli õpilastele aga need eksamid on kindlasti ületatavad ja seega ka siin teostub põhimõte: tee lahti andekaile.

Nais-ametikooli lõpetanuile ei saa praegu võimaldada edasiõppimist sel lihtsal põhjusel, et meil seni pole ühtegi naistööstuskeskkooli. Küll aga on põhimõtteliselt otsustatud võimaldada naisametikoolilõpetanutele edasiõppimist naistööstuskeskkooli III klassis 2—3 täienduseksami õiendamise järele, niipea kui avatakse esimesed naistööstuskeskkoolid.

Tuleb siinjuures veel märkida, et Haridusministeeriumis on võetud lähemale kaalumisele meistrikoolide küsimus, mis võttes vastu tööstusõpilastekoolide ja edaspidi ka ametikoolide kaudu valminud õppinud tööliste, viiks neid oma erialal umbes tööstuskeskkooli tasemele ja seega võimaldaks edasipääsu kõrgema astme kutsekoolidesse. Niisuguste koolide avamine, esialgu muidugi vaid tähtsaimatel tööstuslikel aladel, veelgi suurendaks ametikoolilõpetanu edasiõppimise võimalusi.

III. Ametikooli elluviimise käigust.

Ametikool on oma iseloomult puht-linnakool. Sellisena ta on tarvilik eeskätt suuremates keskustes: Tallinnas, Tartus, Narvas, Pärnus jne. Küsimusele, missugused osakonnad tulevad kõigepealt kõnealla, võib vastata, et kõige tungivam vajadus on metallitöösakondade järele poeglastele ja õmblemisosakondade järele tütarlastele. Hiljem tuleb tööturu mahutavuse kohaselt kaaluda muidki osakondi, nagu ehituse, puidutöö, maalri jne. osakonnad poeglastele; pesuõmblemise, kudumise jne. osakonnad tütarlastele.

Ametikoolide asutamisekavad olid Kutseoskuse Osakonnas põhijoontes valmis juba käesoleva aasta kevadel. Sellejuures esialgselt oli kavatsatud avada kaks poeglaste ametikooli metallitöösakonnaga, üks Tallinnas, teine Tartus. Need olid mõeldud teatud mõttes kutsekoolidena, millele hiljem vajaduse kohaselt oleks võidud juurde avada teisi samatüübilisi koole ja uusi osakondi.

Käesoleval sügisel aga olukord lükkas ümber need esialgsed kavatsused. Ootamatu suur tung kutsekoolidesse — kuni 1600 õpilast teatavasti ei mahtunud olemasolevatesse kutsekoolidesse — sundis Haridusministeeriumi tarvitusele võtma erakorralisi abinõusid, et teravat olukorda veidigi pehmendada. Nii otsustati avada kolm poeglaste ametikooli — Tallinnas, Narvas ja Paides, igauks neist ühe, nimelt metallitöösakonnaga ja üks tütarlaste ametikool Tallinnas õmblemisosakonnaga. Tartus oli olukord veidi pehmenenud selle läbi, et

Tartu Tööstuskeskkoolis tänavu avati kolmas — elektrotehnikaosakond; seal jäi tänavu ametikool avamata.

Seni avatud poeglaste ametikoolid on mahutatud vastavate tööstuskeskkoolide juurde. Tähtis on algusest peale anda õppetööle õige praktiline suund ja selles osas on tööstuskeskkoolidel juba õige tõhusaid tulemusi ja teadumusi. Ruumipuuduse tõttu tuleb neil ametikoolidel töötada tööstuskeskkooli ruumes n. ü. teise vahetusena. Sel ajal kui tööstuskeskkooli vastav klass on töökodades, on ametikooli klass klassiruumis ja ümberpöördukt.

Edaspidi, kui ametikoolid on tegeliku tööga enast n.ü. maksma pannud ja kui nende osakondade arv ja ühes sellega ka õpilaste arv on suuremaks paisunud, tuleb suuremates keskustes mõelda eri ruumide peale. Eeskätt Tallinnas, kus eeltingimused ametikooli arenemiseks on kõige soodsamad, oleks vaja eri ruume juba lähematel aastatel.

Olgu siinkohal veel tähendatud, et kuna tööõpetuse osas on ametikoolis ette nähtud peamiselt vaid meetodiline tööõpetus, siis ametikoolides ei ole ette näha kuigi palju võimalusi välistellimuste täitmiseks ega pole selletõttu karta konkureerimist väikeste eratöökodadega ja sellest tingituna hõõrumisi tööstusringkondadega.

IV. Rahaline külg.

Kaheaastase õppeajaga ja ühe osakonnaga ametikool vajab 39 teoreetilise tunni ja 38 tööõpetustunni tasuks umbes 440 krooni kuus, mis teeb välja ca 5300 krooni aastas. Selles arvestuses on lihtsustamise otstarbel näidatud ainult põhipalk. Esimesel kooliaastal arusaadavalt kulub ainult pool sellest, sest siis kool töötab vaid ühe klassiga. Lisaks sellele tuleb muidugi ruumide küte, valgustus, tööriistade- ja materjalidekulu jne., milliseid on raske ette kindlaks määrata. Eriti suureks viimased kulud ei kujune, sest nagu eelpool tähendatud, on tööõpetuse osas ette nähtud peamiselt vaid käsitsitöötamine, s. t. pole tarvidust suure arvu kalliste töömasinate muretsemiseks, mis tööstuskeskkoolide varustamisel teeb kõige suuremaid raskusi.

Arvestades seniste tegelike kulutustega tööstuskeskkooli I ja II klassi tööõpetuse korraldamisel võib arvata ametikooli metallitöösakonna ühe klassi tööriista- ja materjalikuludeks ca 700 krooni, s. o. õpilase kohta umbes $700:40=17,50$ krooni, millele tuleks juurde arvata tööriistade amortisatsioon ja mitmesugused muud kaudsed kulud ca 10 krooni õpilase kohta, seega koos eelmisega 27,5 krooni aastas õpilase kohta.

Eeltoodust nähtub, et ametikool osutub võrdlemisi odavaks kutsekooliks ja seega ta vastab meie riigi ja rahva majanduslikule kandejõule.

V. Ametikool ja teised koolid.

Kõigepealt ametikoolist ja täienduskoolist. Kui läinud aastal asutatud kodutööstuskoolid asendasid eeskätt maal asuvaid täienduskoole, siis ametikoolid on sisuliselt kõige otstarbekohasemaks järgmiseks kutse-suunaliseks arenemisastmeks lin-

nas asuvatele kutseharidusliku suunaga täienduskoolidele. Tuleb silmas pidada, et kaaluv osa linna noorsoost, eriti muidugi poeglapsed, peavad end tahes-tahtmatult ette valmistama palgalisele teenistusele mingil kitsamal tööalal ja selleks ametikooli vastav osakond suudab kahtlematult palju rohkem kaasa aidata kui senine täienduskool. Viimase ülesanded ja eesmärgid on teatavasti sedavõrt laialdased, et neist koolidest ei ole küllalt otsest kasu neile, kelle eesmärgiks on õppinud töölise kutse saavutamine teatud kindlal tööalal. Täienduskoolis õppimist teatavasti ei arvestata kutseoskuse õppimise ette õppelepingu alusel, samuti edasiõppimise võimalused teistes kutsekoolides pole nimetamisväärsed. Kutsesuunalised linna täienduskoolid tuleb varem või hiljem sisse lülida kutsehariduslike õppeasutiste üldsüsteemi, ja seda võimaldab nende järkjärguline ümbermuutmine ametikoolideks.

Tööstuskeskkoolide kohta tuleb tähendada, et need on meie olude kohta võrdlemisi kallid koolid. Sellepärast paljude tööstuskeskkoolide ülalpidamine tekitab ülalpidajatele suuri raskusi ja tööstuskoolide põhjendatud vajadustest on seni suudetud rahuldada vaid väikest osa. Eriti mis puutub ruumidesse ja sisseseadusse. Eespool tähendasin ka, et tööstuskeskkoole praegusel kujul ei saa lugeda puhtakujulisteks õppinud tööliste koolideks, vaid et nad suunduvad rohkem esimese astme juhtkonna ettevalmistamisele. Nendel asjaoludel tööstuskeskkoolide suurendamine uute koolide ja osakondade näol ei saa kuigi suurel määral tulla kõnealla. Igal juhul mitte enne, kui oleme suutnud olemasolevad tööstuskeskkoolid korda seada. Seega igalpool seal, kus tööstuskeskkoolid ei suuda ära mahutada kõiki sisse astuda soovijaid, tuleb kaaluda kõigepealt mitte tööstuskeskkooli laiendamist, vaid ametikooli avamist.

Omaette küsimuse moodustavad meie tööstuskeskkoolide ehitusosakonnad. Praeguse konstruktiooni juures — algkoolile järgnev neljaaastane õppimine koolis lühiaegse suvise vahepraktikaga — nad suudavad anda õpilastele küllaldaselt teoreetilisi teadmisi, kuid praktilistest oskustest jääb suuresti puudu ja see tekitab kooli lõpetajatele raskusi töösse astumisel. Ei saa aga salata, et nagu kõikides keskastmekutsetes, nii ka ehitusala õppinud töölistel, kümnikel ja meistritel peab olema häid praktilisi oskusi ja võimeid. Õpetada aga ehitusalalist tööoskust on koolil väga raske ja kulukas. Sellepärast ja pidades silmas käesoleva aasta alul Haridusministeeriumi ja Teedeministeeriumi vahel peetud läbirääkimiste tulemusi õppinud tööjõudude ettevalmistamisviisi asjus ehitustööladel, oleks põhjust kaaluda järgmist muudatust tööstuskeskkoolide ehitusosakondade konstruktioonis: jaotada tööstuskeskkooli senine pidev õppetöö kahte ossa. I ja II klass moodustaksid ehitusalalise ametikooli, mille lõpetajad peaksid siirduma tegelikele ehitustöödele tööoskuse õppimiseni. Alles sellele järgneks õppimine kaheaastases meistrikoolis (senised tööstuskeskkooli III ja IV klassid) ja seal siis juba õpetus võiks piirduda peamiselt teoreetiliste ainetega.

VI. Lõppmärkmeld.

Eelkirjeldatud piirjooned annavad raami, millesse on ette nähtud mahutada ametikoolide õppetöö. Selge on aga, et ametikoolide tegelik väärtus saab suuresti olenema sellest sisust, mida iga üksik kool suudab luua ja organiseerida nendes raamides. Sellega aga oleme jõudnud õppejõudude küsimuse juurde, sest kutsekoolides rohkem kui kuskil mujal õppejõudude teadmised, oskused ja võimed määravad kooli sisemise väärtuse. Kohase ettevalmistusega ja võimetega õppejõudude valik ametikoolidele on õige tähtis probleem, kuid ühte asjaolu tahaksin siinkohal eriti alla kriipsutada: tiheda kontakti vajadus nende tööstustega, kellele ametikool noori ette valmistab. Ametikooli tööõpetuse instruktorilt tüsedat tööstusliku praktika nõudmine on arusaadavalt vältimatu, kuid ka teoreetiliste eriainetega õpetamisel

edukus on kindlalt tagatud ainult siis, kui õpetaja lähemalt tunneb vastavate tööstuste erinõudeid ja iseloomu.

H. NORMAN: DIENSTSCHULE.

Die Vorbereitung der Facharbeiter in Estland erfolgt in Gewerbe- und Handwerkslehrlingsschulen. Da die meisten Betriebe Lehrlinge unter 16 Jahren nicht einstellen, die Absolventen einer 6-klassigen Elementarschule im Mittel aber 14 Jahre alt sind, entsteht eine Zwischenzeit von 2 Jahren, die durch die Dienstschulen ausgefüllt werden soll. In letzteren werden neben allgemein bildenden Fächern die methodischen Grundlehren der einzelnen Handwerke mit praktischer Anleitung durchgenommen. Die eigentliche Fachausbildung erfolgt dann während der Lehrlingszeit in den Industriebetrieben. Zur erfolgreichen Durchführung des Vorunterrichtes ist aber eine enge Zusammenarbeit zwischen der Schule und Industrie erforderlich.

Kosmeetika ülesannetest ja vahendeist.

Ins.-keemik E. Helmer, IK.

Mõni aeg tagasi peeti EKS-is referaat-koosolekul loeng kosmeetika vahenditest, millise teema vastu, otsustades võrdlemisi suure kuulajaskonna järgi, tunti suurt huvi.

Kosmeetiliste vahendite tööstuslik valmistamine nii meil kui ka välismaal on aastate jooksul arenenud isegi väga suureks tööstusharuks. Selle tööstusharu majandusliku tähtsuse kohta valitseb osalt vale ettekujutus. Juba 1927. a. oli kosm. vahendite kogu maailma toodangu väärtus ligi 2,25 miljardit krooni ja seega umbes võrdne lammastiku toodangu väärtusega ning ligi 2 korda suurem tõrvvärvide toodangu väärtusest. 1929. a. tõusis toodangu väärtus veelgi, ligi 3,4 miljardile kroonile, ületades seega 5-kordselt ennesõjaaegse toodangu. See tähelepanuvääriv toodangu tõus oli tingitud sellest, et tähtsamad kosmeetilised vahendid said spordi ja moodsa kehakultuuri tõusva tähtsuse tõttu igapäevasteks tarbeaineteks järjest laiematele ringkondadele. Meiegi tööstuses ja kaubanduses on kosmeetika osa küllaltki suur ja kuna pealegi meie keemikuil on eriti vähe kokkupuuteid selle alaga, siis ei ole, võib olla, ülevõtte nautu rääkida kosmeetika tööstuse ülesannetest ja toodetest.

Kosmeetika olemasolu põhjeneb inimese ürgvanal soovil säilitada oma noorust ja pikendada eluiga. Kuigi viimase soovi teostamisele ei ole suudetud tuntavalt läheneda, siis jääb siiski teataval määral võimalus mitmesuguste vahendite abil säilitada oma nooruslikku välimust. Säilitades seda tekitab inimene eneses ja teistes mulje, nagu oleks ta tõepoolest veel noor.

Teine sama vana kosmeetika juur on inimese soov varjata loodusest talle kaasaantud iludusvigu.

Arusaadav on, et nende psühholoogiliste momentide tõttu reklaam mängib kosmeetika tööstuses ja kaubanduses palju suuremat osa kui mõnes teises tööstusharus, ja samuti arusaadav, kuigi üht-

lasu väga kahetsetav, on asjaolu, et sel alal on rohkem kui mingisugusel teisel võimalusi tarvitajaskonna petmiseks väärtusetu või isegi kahjulike preparaatide turustamisega. Seetõttu on õigustatud vali kontroll, mida meil näit. teostab farmaatsia inspektor, ja igakülgsest asjatundlike eriteadlaste nõutav rakendamine kosmeetikatööstuses.

Kosmeetika (sõna tähendab kreeka keeles: ilupöetus) ei ole tänapäeva laps, vaid arvatavasti vägagi vana. Nn. „Papüürus Ebus“ aastast 1500 enne Kr. räägib vanade egiptlaste kosmeetilisest vahendeist. Nende seas on kõiksugu parfümeeritud salve (Kleopatra iludussalv) ja õlide segusid. On huvitav märkida, et mõnda neist tarvitatakse praegugi veel peaaegu muutmatusel kujul. Näiteks õlide segu tarvitasid egiptlased juba 4000 aastat tagasi naha määrimiseks peale sooja vanni, õieti ära tundes, et soe vesi eemaldab nahast osa ta lomulikust rasvast, tehes keha seetõttu tundlikumaks külmetuse vastu ja vastuvõtlikumaks haigusidudele. Ja tänapäevalgi veel kasutatakse samaks otstarbeks peagu samasugust õlisegu.

Kosmeetika ülesandeks on võimalust mööda takistada nende väliselt nähtavate muutuste ilmutist, mida toob enesega kaasa peamiselt inimese vananemine ja ainult väikesel määral kuulub ta ülesannetesse haigusnähtude kõrvaldamine. Muidugi on vananemise välised tundemärgid tingitud organismi seepidiste funktsioonide muutustest, kuid neid ei suudeta küllaldaselt mõjutada; selle tõttu tulebki piirduda väliste muutustega tõkestamisega või, kui see teatavast vanadusest peale ei ole enam võimalik, siis nende varjamisega. Esiimeseks kosmeetika ülesandeks on naha hügieeniline korrashoid, ta puhastamine ja desinfitseerimine. Teiseks, puuduva naharasva, kolesteriini, värvli, vitamiinide ja hormoonide asendamine või ülevõtte rasva kõrvaldamine, vajaduse korral nahapooride kokkutõmbamine ja lõpuks naha elustamine vereringvoolu kõvendavate ainete abil.

Vahendeid, mis peavad täitma neid ülesandeid, võiks iluhoiu vahendite nime all koondada ühte rühma, kuna teise rühma kuulusid kõik vahendid, mis peavad katma, varjama või kõrvaldama. Viimaseid võiks nimetada kaunistamisvahenditeks.

Väikese ülevaate olemasolevatest vahenditest nende otstarbe järgi annab järgmine tabel:

Vahendid		Naharavi	Juusteravi	Suukooparavi	Küünteravi
Iluhoiuvahendid	Puhastusvahendid	Seebid ja seebitaolised vahendid, puhastusveed ja kreemid	Tahked ja vedelad seebid ja seebitaolised vahendid.	Hambapastad Hambapulbrid Suuveed	_____
	Alalhoidvad ja kaitsvad vahendid	Rasvata ja rasvaga bioloogilised ja toitvad kreemid ja veed. Vedelad, salvitaolised ja tahked vahendid higistamise, päikesepõletuse või tedretähtede vastu. Vahendid pooride vähendamiseks ja naha elustamiseks kreemide, vesimaskide ja kompresside näol.	Vahendid juuste kasvu edendamiseks, juuste väljalangemise ja kõõma vastu.		_____
	Kaunistamisvahendid	Puudrid, mingid, karvade hävitamisvahendid, huultevärv, puudrikreemid, habemeajamiskreemid.	Juuksefiksatiivid, pomatid ja ölid. Juukse-, kulmude- ja ripsmete värv.		Küüntelakid ja polituurid. Naha eemaldamisvahendid.

Muidugi on olemas palju sääraseid vahendeid, mis peavad täitma mitu ülesannet korraga.

Kosmeetikavahendeid on olemas tahkeid, pooltahkeid ja vedelaid, on olemas keemiliselt puhastaid aineid, segusid, ehtsaid lahuseid, kolloidaalseid lahuseid, suspensioone ja emulsioone. Kosmeetiliste vahendite valmistamiseks on kasutamisel loendamatu hulk igasuguseid aineid, mille arv iga päevaga veelgi kasvab. Ainete valik mingisuguse preparaadi valmistamiseks nõuab suurt asjatundmist ja vilumust, kuna iga aine omadusi tuleb kaaluda mitmekülgsest. Ainel peab olema soovitud füsioloogiline toime, ta ei tohi mõjuda kuidagi otse või kaudselt kahjustavalt inimese organismile, ta peab teiste ainetega sobima, ta ei tohi rikneda või oma mõju kaotada teatava aja jooksul. Kosmeetiliste vahendite koostaja on raske mas seisukorras kui arst. Arst tunneb oma haiget ja ta haigust ja soovib temale arstimise, mille koostis ja toime temal on teada, mille tarvitamise kohta ta saab anda täpseid eeskirju, mille läbi viimise üle ta igal ajal valvatagi võib. Kosmeetika tööstur tunneb küll oma vahendite koostist ja toimet, kuid ei tea missuguseks otstarbeks ostja neid tarvitab ja kas ta peab kinni kaasa antud tarvitamisõpetusest ja säilitamiseeskirjadest. Sellepärast peab tööstur hoolt kandma selle eest, et toorained oleksid alati ühesuguses laitmatuse headuses, et valmistamine sünniks laitmatult ja otstarbekohast menetlustel, ja lõpuks ka veel selle eest, et pakkimisviis oleks otstarbekohane. Nagu eeltoodust selgub, on keemikul küllalt ülesandeid kosmeetika alal. Toorainete valik ja analüüs, pool- ja valmissaaduste keemiline kontroll, säilitamine jne. kui ka valmistusviiside väljatöötamine nõuavad põhjalikke keemilisi teadmisi.

Kosmeetilistest vahenditest ei paku keemikule palju huvi nn. veed. Need on harilikult lihtsad alkoholised või vesilahused otstarbele vastavatest ainetest, tihti värvitud ja peaaegu alati parfümeeritud. Huvitavaimad neist on juukseveed, mis peavad mõjutama juuste kasvu, ära hoidma nende enneaegset väljalangemist ja kõõma tekkimist. Keemikule huvitavad on nad selle poolest, et tihti

nad sisaldavad aineid, mis on vees ja alkoholiski väga raskesti lahustuvad. Tähtsamad säärastest ainetest on väävel, mitmesugused väävliühendid, keratiini lagundamisproduktid ja kolesteriin. Kõiki neid aineid saab lahusesse viia kas ainult kolloidaalsel kujul või eriliste töövõtete ja lahustite abil. Huvitavaimad kosmeetilisi preparaate keemiku seisukohalt on kahtlemata kreemid. Kõik kreemid on füüsiko-keemiliselt emulsioonid ja niisugustena ongi neil kosmeetiliselt suur väärtus, kuna nad võimaldavad rasvade ja muude ainete kiiret ja põhjalikku sissetungimist nahasse. Emulsioonide valmistamise tehnika on eriti viimastel aastatel väga arenenud uute emulgaatorite ja uuetüübiliste emulgeerimisaparaatide leiutamise ja tarvitusele võtmise tõttu. Praegu on moodsate abinõudega võimalik valmistada emulsioone, mis mikroskoopilisel vaatlemisel on ideaalselt ühtlased ja seetõttu peaaegu piiramatult püsivad.

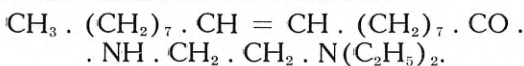
Kreeme, olgu nad valmistatud mistahes ainetest, on olemas ainult kahte tüüpi: 1. Vee/õli emulsioonid ja 2. õli/vee emulsioonid. Esimest tüüpi emulsioonides, mille loomulik esindaja on vesi, on vesi dispergeeritud õlis ehk rasvas, kuna teist tüüpi emulsioonides, mille loomulik esindaja on piim, õli on dispergeeritud vees. Mõlemad tüüpe leiame kosmeetilistes kreemides rohkesti ja igal nendest on oma eriomadused. Õli/vee-emulsioonid ei tungi naha sügavamatesse kihtidesse. Nad evivad head jahutavat toimet. Selletüübilisi kreeme tarvitatakse nn. pudrialuste kreemidena, puudrikreemidena, puhastuskreemidena ja üldse kõigil neil juhtudel, kus ei ole tarvis või isegi on mitte-soovitav (nagu puudrikreemide puhul) nende tungimine nahasse. Vee/õli-emulsioonid selle vastu läbivad võrdlemisi kergesti naha pealmise kihi ja

võivad tungida kaunis sügavale nahasse. Selle tõttu on nende abil võimalik nahasse viia mitmesuguseid aineid, mida naha toitmiseks, elustamiseks jne. tarvilikuks ja sobivaks peetakse.

Ühe või teise emulsioonitüübi tekkimine on erinev nn. emulgaatoritest. Need on füüsiko-keemilised ained, mis on suutelised alandama pinnapinget. Emulsioonide valmistamiseks tuleb valida säärane emulgaator, mis on „lahustuv“ (kolloidaalselt lahustuv) vastavas dispersioonikeskkonnas, s. t. õli/vee-emulsiooni valmistamisel vees ja vee/õli-emulsiooni valmistamisel õlis. Üldine valmistusviis on niisugune, et emulgaator lahustatakse vastavas keskkonnas ja segatakse siis sellele „lahusele“ juurde dispergeeritavat ainet või ainete segu kas käsitsi või mehaaniliste segistite abil.

Õli/vee-emulsioonide valmistamiseks sobivaid emulgaatoreid on: seebid, nagu kaalium- ja naatriumstearaat, -palmitaat või -oleaat, edasi süsihüdraadid, nagu tragant, agar-agar, pektiin, ja siis terve rida patenteeritud emulgaatoreid, nagu teigiin, tsefatiin jne. Seebi alusel valmistatud emulsioonide suhtes on uuem aeg toonud rea uuendusi. Nii tarvitatakse kaalium- ja naatriumleeliste asemel trietanoolamiini, mille bruttovalem on $N(C_2H_4OH)_3$. See ühendus annab rasvahapetega, kuid mitte rasvadega, ehtsaid seepe, mis nahale sugugi ei mõju ärritavalt ja evivad suurt emulgeerimisvõimet.

Normaalse, terve naha reaktsioon on veidi hapu (ph 3—5), mis on naha loomulik kaitse haigusid vastu. Seda ära tundes katsuti loobuda leelisest emulgaatorite tarvitamisest ja leida sääraseid, mis lubaksid säilitada naha haput reaktsiooni. Niisugused emulgaatorid on sapamiini ehk ta analoogsete ühendid ja sulfureeritud rasvalkoholid üldise valemiga $R \cdot CH_2OSO_3H$. Eriti viimased on tugevad emulgaatorid ja evivad niisugusena tehnikaski suurt tähtsust. Sapamiiniks nimetakse dietüülamiinoetüüloleüülamiidi —



See ühendus moodustab paljude anorgaaniliste ja orgaaniliste hapetega kergesti lahustuvaid ja neutraalseid ühendeid, mis on seebi iseloomu, kuid ei lagune hapete, küll aga leeliste mõjul. Sapamiinühendid samuti kui ka sulfureeritud rasvalkoholid ei anna metallsooladega, näit. kaltsiumsooladega sademeid ja on seetõttu ka väärtuslikke puhastusvahendeid jne.

Kuigi uuemal ajal valmistatakse kreemisid hapude emulgaatorite abil ja peaaegu kindel on, et need on nahale kasulikud kui leelismetallide seepide alusel valmistatud kreemid, ei ole viimastest siiski loobutud.

Toime poolest väärtuslikumad eelmistest on vee/õli-emulsioonid. Emulgaatoreid, mis lubavad valmistada seda tüüpi emulsioone, on näit. steriinid, kolesteriin, oksükolesteriin ja jällegi suur rida patenteeritud emulgaatoreid, nagu eutseriin, euletool, protegiin jt., mis peaaegu kõik sisaldavad kas villarasvast eraldatud kolesteriiniühendusi või kunstlikke vahataolisi aineid.

Kreemide koostisained on peale mainitute veel rida mitmesuguseid aineid, mida kasutatakse ole-

nevalt kreemi soovitud toimest. Nii sisaldavad kreemid, mis peavad nahka elustama, kamprit; pooride kokkutõmbamiseks lisatakse kreemidele alumiiniumisoolasid, kreemid karvade hävitamiseks sisaldavad leelismetallide ja leelismulla metallide sulfiide jne. Rasvadest ja õlidest, mida tarvitatakse kreemide valmistamiseks, võiks nimetada villarasva, oliiv-, mandli-, maapähkli-, ja riitsinusõli, mis loomulike rasvadena enamvähem sarnlevad naharasvale. Villarasva, kui naharasvale kõige enam sarnleva aine kasutamine kreemides on iseenesest soovitatav, kuid tema võrdlemisi tülitav lõhn, mida raske on parfüümide abil katta, takistab või piirab selle kasutamist. Viimasel ajal on aga müügil villarasva saadusi, mis keemiliselt on niivõrd puhastatud, et nad enam peaaegu ei evigi lõhna. Tehnilistel põhjustel lisatakse kreemidele mineraalsegi päritoluga õlisid, nagu parafiin- ja vaseliinõli, vaseliini, tseresiini ehk puhastatud maavaha, samuti loomulikkugi vaha ja spermatseeti. Tarvitades loomuliku päritoluga vahasid, õlisid jne. tuleb rikkinemise ärahoidmiseks kreeme keemiliselt konserveerida või tuleb neid loomulike saadusi asendada kunstlike ainetega: hüdreeritud õlidega ja vahadega.

Tähtis kreemide koostisaine on glütseriin, mis teatavas kontsentratsioonis kasutatuna evib mitte ainult nahka pehmendavat toimet, vaid mõjub desinfitseerivaltki. Glütseriini nappuse tõttu on teda asendatud glükooliga (β — dioksietaan — $HO \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot OH$), mis omadustelt isegi ületab glütseriini. Ka mõningaid muid glükooliühendusi, mis teatavasti tehnikas leiavad üha laialdasemat tarvitamist, kasutatakse nüüd kosmeetilistegi vahendite koostisainetena.

Uuematest kreemides kasutatud ainetest tuleks veel nimetada tsetüülalkoholi — $CH_3 \cdot (CH_2)_{14} \cdot CH_2OH$, mida meeleldi lisatakse kreemidele ta absoluutse indifferentsuse ja nahka pehmendava mõju pärast.

Kõige nooremad kreemide koostisained on vitamiinid ja hormoonid. Kas ja niivõrd need ained nahale määratuna suudavad mõjuda, on veel mitmete nende suhtes vaieldav küsimus. Vitamiini A mõju välispidisel tarvitamisel on vähemalt tõestatud. See vitamiin esineb looduses kas valmina või eelvitamiinina (karotiinina). Teda leidub eriti rohkesti kalamaksaõlis, kuid ka teistes õlides ja taimedeski. Teise vitamiinina tarvitatakse kosmeetilistes vahendites ikka suuremal määral vitamiini C (keemiliselt askorobiinhape) seega, et lisandatakse kreemidele ja kosmeetilistele vetele puu- ja aiavilja mahlasid. On väga võimalik, et sellegi vitamiini välispidisel tarvitamisel on mõtet, kuigi see praegu veel selgitatud ei ole. Kindel aga on, et mõlemad eelnimetatud kui ka teised vitamiinid säärestes segudes, nagu kosmeetilised vahendid, ilma eriliste ettevaatusabinõudeta püsida ei saa, kuna vitamiinid on kaunis tundlikud ained, lagunevad kergesti hapendumise, leeliste või kõrgete temperatuuride mõjul vastavalt iga vitamiini keemilistele omadustele.

Mainida võiks ka veel H-vitamiini, millest arvatakse, et teda saab tarvitada juuste väljalangemise vastu.

Samases seisukorras on hormoonidegi välispidise mõju küsimus, mille suhtes uurijate arvamisest samuti lähevad lahku. Kuid ka siin ei saa salata, et katsetega on tõestatud nende toime välispidisel tarvitamisel paljudel juhtudel, mis teatava määranii õigustab nende kasutamist kosmeetilises vahendeis.

Huvitavad on veel moodsad nn. seebi- ja leelisvabad pesemisvahendid, mida kosmeetikas tarvitatakse eriti juuste pesemiseks. Need nn. šampood tahkel ja vedelal kujul on seebitaolised ained, mis harilikult tõepoolest ei sisalda seepe selle sõna otseses mõttes, küll aga tihti leelismetalle. Säärastes pesemisvahendites leiame saponiine (Glükosiidid), turgipunase-õli (sulfureeritud riitsinusõli), sulfureeritud rasvalkohole, kõrgemolekulaarsete valkainete lagundamissaaduste kondensaate kõrgemate rasvhapetega ja palju muidki. Kõigil neil ainetel on suur pesemis- ja vahutamisevõime ja seepidega võrreldes see eemus, et nad on vee kalkuse vastu täiesti kindlad ja seetõttu ei jäta juustele mingit sadet. Pealegi ei reageeri nad leeliselt ja sellepärast ei mõju kahjustavalt juuksele. Šampoodes tarvitatakse juba mainitud trietanoolamiin- ja sapamiinühendusi. Muidugi harilikke seepegi leiame veel rohkesti, kuid niisuguste nüüd enamasti lisandatakse mitmesuguseid lubjaseepide tekkimist ärahoidvaid aineid, mille koostis enamasti hoitakse valmistajate poolt saladuses.

Lõpuks veel mõni sõna parfümeerimisest, mis on lahutamatu seotud kosmeetiliste vahendite valmistamisega. Parfümeeria on täiesti omaette ala ja selle saaduste tarvitamine kosmeetikas oleneb moest, tarvitajaskonna maitsest, kuid ka füsioloogilistest ja keemilistest kaalutlustest. Paljud lõhna-

ained mõjuvad ärritavalt inimese nahale ja võivad esile kutsuda isegi nahahaigusi, teised jällegi muutuvad teiste koostisainete mõjul keemiliselt, andes ebameeldivaid või isegi vastiku lõhnaga ühendusi, kolmandad mõjuvad lagundavalt emulsioonidele jne. Paljudel eeterlikel õlidel on muuseas tugevat desinfektsioonivõimetki. Ka kosmeetikavahendite lõhnastamine nõuab nagu nende koostaminegi vilumust ja asjatundmist, rääkimata heast maitsest ja „hea ninast“.

E. HELMER: AUFGABEN UND MITTEL DER KOSMETIK.

Es wird auf die wirtschaftliche Bedeutung der kosmetischen Industrie hingewiesen, deren Entstehung auf dem uralten Wunsch des Menschen beruht wenigstens äußerlich seine Jugend zu erhalten oder angeborene Fehler zu verdecken. Eine der ersten Aufgaben der Kosmetik ist die Erhaltung des Äusseren, während als zweite Aufgabe die Verdeckung und Beseitigung von Mängeln zu betrachten ist. Man kann daher die kosmetischen Mittel in 2 grosse Gruppen einteilen: 1. Mittel zur Schönheitspflege und 2. Mittel zur Verschönerung. In die erste Gruppe gehören auch alle Reinigungsmittel. Eine Tabelle gibt eine Übersicht über die zu diesen beiden Gruppen gehörigen Mittel. Es werden kurz die Gesichtspunkte erläutert, die bei der Herstellung kosmetischer Mittel zu beachten sind, sowie die wichtigsten neueren Bestandteile von Haarwässern, Kremen und Haarwaschmitteln angeführt. Dem Chemiker erwachsen in der kosmetischen Industrie sehr mannigfaltige Aufgaben. Die Herstellung kosmetischer Erzeugnisse erfordert nicht nur gute chemische Kenntnisse, sondern auch Erfahrung, was sowohl hinsichtlich der Erzeugung selbst, wie auch hinsichtlich der Parfümierung gilt, welche ausserdem noch einen guten Geschmack und eine „gute Nase“ erfordert.

Käitise osa mobilisatsiooni ettevalmistustöös.

Ins. K. Perler, IK.

(Lõpp.)

Sõja ajal rahuaegset tegevust jätkavate tehaste, näiteks auto- või aeroplaani-tehaste mobilisatsioon on lihtis. On vaja vaid määrata, millised tehased mobiliseeritakse ja neile kindlustada nende tegevuse jätkamist. Kui aga on vaja suurendada nende tegevust, siis esialgsed kalkulatsioonid tuntud tootmise suurendamiseks on kerged ning asjaolu, et tehastel on küllaldaselt määralt eriteadlasti, kergendab suurendatud tootmise algamist. Kerge ei ole aga mittepauksõjatõõstuslike käitiste mobiliseerimine. Vähe käitisi valmistavad rahu ajal sõja tarbeaineid. Selle tõttu on vaja pöörata tehaste poole, mille harilik tegevus on täiesti erinev sõjatootuslikust tegevusest. Viimastele osaks langev ülesanne ei ole sellistele tehastele mitte ainult võõras, vaid on väga keerukaski: üldiselt sõjatarvete valmistamine nõuab valmistamisel sellist täpsust, millist rahuaegsete tööde juures tarvitatakse harva.

Selliste käitiste mobilisatsiooni suurim raskus seisneb viivitustes, mis on nii suured, et nende kestvus paneb sagedasti imestama isikuid, kes on vähe tuttavad tööstusoludega. Tööstus-käitisi võib

jaotada ühest küljest tootmisastmete järgi ja teisest küljest valmistusviisi järgi. Mittemassilisel valmistusviisil toodetakse esemeid individuaalselt. Neid moodustavad üksikosad on valmistatud üksikult ilma erimõõteriistadeta ja on üksteisele sobitatud ja kokku monteeritud. Säärane valmistusviis luudab üksikosade vastastikulise vahetatavuse. Sääraste käitiste tootmisvõime on võrdlemisi madal ja nõuab kõrge kvalifikatsiooniga töölisi. Kuid sellised käitised ei nõua mingit eriseadistust ja eritööriistu. Üldiselt nende tootmisvõime on tähtsusetu, kuid töö algamine nende poolt võib olla õige kiire.

Kui valmistatavate esemete hulk on küllalt suur, et õigustada massiliseks valmistuseks vajaliku eriseadistu muretsemist, võetakse tarvitusele massiline valmistusviis. Selle valmistusviisi iseloomustavaks omaduseks on, et iga esemeosa e. osatükk valmistatakse suurel hulgal sõltumata teistest sama eseme osatükkidest eriti seks otstarbeks seadistatud masinatega. Ese koostatakse selliselt valmistatud osatükkidest. Selle valmistusviisi tarvitusele võtmise üheks tingimuseks on, et iga tükk valmis-

tatakse küllaldase täpsusega, et teda oleks võimalik monteerida tervikuks ilma mingi järelsobitamiset. Vastastikkune vahetatavus on siin reegliks ja massilise valmistuse iseloomustuseks on valmistamise kestel alaline teimitsate¹⁾, s. o. täpsete mõõteriistade ja piirkaliibrite tarvitamine, mille otsustarbeks on kontrollida, et osatüki mõõtmel vastaksid valmistamistabelites märgitud tolerantsidele.

Säärane talitusviis on igal pool tarvitusel jooksvalt kasutatavate sõjatarbeainete valmistamisel. Massiline valmistus võimaldab saavutada suurt kasulikkust ja suurt jõudluslikkust, kui ta on lõplikult viimistletud. Kuid ta vajab esialgseid uurimisi ja pikka organiseerimisega enne tootmise algust ja temaga kaua aega ei saavutata normaalset tootmist, millise aja kestel, võtmata tarvitusele erilisi ettevalmistusabinõusid, kõige tähtsamadki vajadused võivad jääda rahuldumata. Need viivitused moodustavad tööstusmobilisatsiooni komistuskivid. Katsun näidata, mis on nende põhjusteks ja milliste abinõudega on võimalik neid alla suruda või vähemalt vähendada.

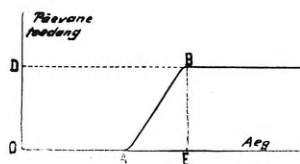
Need viivitused on pikkuselt äärmiselt erinevad olenevalt organiseeritavast tööstusest, kas näiteks on tegemist mürsukannu lihtsa valmistamisega, mis ei nõua muud kui paari surumisoperatsiooni, treimist ja termilist käsitlemist, või on tegemist eriti keerukate ja täpsete riistadega nagu automaatne relv, plahvatus-sütk või optiline abinõu. Kuid igasuguse massilise valmistuse tootmisalgu pika viibimise põhjused on ühed ja samad ja nende vaatluse alla võtt heidab huvitavat valgust tootmisküsimusele sõja algusel.

Massilise valmistuse organiseering nõuab peale seadistu ja tehaste ehitamise ning tööle rakendamise kõikide operatsioonide täpseimat ettevalmistust ja peale selle tööabinõude, tööriistade, teimitsate jne. valmistust. Massilise tootmise aluseks on tootmise kava, mis peab olema koostatud väljades valmistustabelite näpunäidetest, mis määravad kindlaks valmistatavate esemete iseloomustavad omadused, ja aluseks võttes loodetavat toodangu suurust ja tehase võimeid.

Kujutame enestele ette tootmise arengut alates hetkest, mil tehas, olles saanud tellimuse mitmesuguste tarbeainete peale, teeb projektimisosakonnas algust selle tööga ja loome seda hetke ajaarvamise alguseks. Projektimisosakond uurib valmistusele tulevaid osi ja määrab nende iga ühe mitmesugused valmistusoperatsioonid ja tarvitusele võetavad soojusmenetlused; teeb kindlaks esemete kinnitusabinõud masinatele, samuti tööriistad ja igale operatsioonile vajalikud teimitsad; arvutleb iga valmistusoperatsiooni aja, lisades juurde masinale kinnituse ja masinalt võtmise ajad; uurib töökodade organiseerimiskavu ja otsib parimat masinate järjestust, et saavutada kergemat juhtimist, järelevalvet ja valmistusel olevate osatükkide kontrollimist, et vähendada miinimumini surnud aegu; määrab kindlaks tootmise

algamiseks vajaliku toorainete hulga ja toorainete hankijatele saadetavad tellimised ja lõpuks valmistab kõik joonised ja eelarved loeteldud operatsioonide jaoks. Võib enesele ette kujutada viivituse suurust, mida tekitavad sellised uurimised. Kui mõelda, et lihtsa kergekuulipilduja luku valmistamine nõuab kahtesadat operatsiooni, igaüks neist nõuab erilist masinat, erilisi abinõusid ja erilisi teimitsaid, siis võib arvata, millist ettevalmistustööd võib nõuda terve kergekuulipilduja valmistamiskava. Sellise plaani valmistamine nõuab kuid aega ühelt hästi organiseeritud ja sisetöötanud projektimis-osakonnalt säärase keeruka tootmise algamiseks nagu on kergekuulipilduja. Ei ole palju arvestada eeltöödeks rahu ajal aasta aega.

Valmistamiskava lõpetatud, on tarvis valmistama hakata tööabinõusid, teimitsaid ja tööriistu. Need tööd, millest suurem osa vajab suurt täpsust, nõuavad palju aega neid valmistavalt töökojalt ja pealeselle kvalifitseeritud töölisi (kontrollijaid, täpsustreialeid, freesijaid jne.). Ühtlasi on vaja kindlaks teha liikumisjärjekord töökodades. Kõik need muudatused on küllalt aeganõudvad töökodas, mille masinaid käitatakse üksa-ajult, kuid võivad olla veel pikemad seal, kus ümberorganiseerimine nõuab muudatuste tegemist transmissioonilt käitatava töökoja seadistu suhtes. See kõik tingib mitmekuulist viivitust. Selle järele kui töökodad on varustatud masinatega, tuleb neid reguleerida ja enne masinate andmist tööliste juhtida on vaja neid proovida ja täpsustada vilunud tööliste poolt, kusjuures nad valmistavad teatava arvu osatükke ja teevad kindlaks, et need täieliselt vastavad vastuvõtu-tingimustele. Kõik need reguleerimised, katsetused ja muudatused nõuavad aega mõne kuu. Võib eeldada, et mõne keeruka sõjatarbe-riista valmistamisel läheb 12÷18 kuud aega, enne kui tootmine tegelikult võib alata. Seda viivitust nimetatakse „tootmisettevalmistuse viivituseks“. Sellest peale võib tootmine alata. On vaja veel arvestada teatava ajaga, kuni jõutakse arvutatud normaalse toodanguni. Seda aega nimetatakse kohaltvõtuajaks: töökoda vajab aega oma ülesandega harjumiseks. Alguses tekib peatusi, korrast-ära-olekuid ja õnnetusjuhtumeid masinatega, mis kutsuvad esile kõikide järgmiste operatsioonide seisakut.



Joon. 8.

Kõik need asjaolud on põhjuseks, et töökoda ei saavuta ettenähtud toodangut enne teatavat aega, mida võib arvestada täpsustöö jaoks kuuete kuule. Kui liita kõik ettetulevad viivitused, siis nähakse, et tellimuse andmisest kuni ettenähtud tootvuse saavutamiseni möödub hulk aega, mille suurus peen-mehaanilise töö kohta võib olla 18 kuust kuni 2 aastani.

Seda viivitust, mis on kujutatud joonisel 8²⁾

²⁾ Käesolevas artiklis on joonistel ja tabelitel ühine numeratsioon.

¹⁾ Teimima — läbi proovima, untersuchen; teimits — riist, mille abil teimitakse (katsis selliseks nimetuseks hästi ei sobi; pealegi on Wiedemanni järgi „katsis“ külskääk sünnitanu haigevoodi juurde).

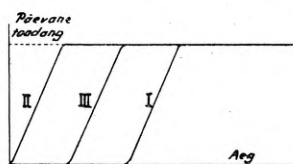
pikkuse OE-ga, nimetame käigutamiskiivituseks, kuna selle osa AE nimetame kohaltvõtuviivituseks. Käigutamiskiivituse kestel ei ole võimalik sõjavajadusi rahuldada sõjatehaste toodangust, vaid ainult rahu ajal valmistatud ladude tagavaradest. Käigutamiskiivituse vähendamist on võimalik saavutada vähendades ettevalmistusviivitust. On võimalik teostada osa ettevalmistustööd juba rahuajal, nagu esialgsed tehnilised uurimised, seadistu ja eritööriistade olemi ehk kooskonna täiendamine ja viimistlemine. Abinõude ja teimitsate valmistamine võib toimuda juba rahu ajal. Tõeliselt ongi teimitsate valmistamine raskeim ja õrnim küsimus massilises tootmises: see nõuab täpsust, mida on võimalik saavutada vaid erimasinatega ja eriti keerukate, kallite ja raskelt käsitsetavate mõõteriistadega. Lõpuks võib ka ette valmistada töökoja seadistust, masinaid ja tööabinõusid. Selline lahendus on väga kulukas, sest ta nõuab vastavate kapitalide kinnipanemist ja tööta seistalaskmist rahu ajal. Seda ei või laiendada üle teatava piiri.

Käigutamiskiivituse vähendamist võib saavutada ka julgustades sõjatarbeid valmistavaid eratööstureid, jättes nende täita osa sõjatarbeainete tellimisi rahuajalgi (proovi- ehk õpiülesandeid) ja soodustades nende ekspordi välismaile.

Ettevalmistusviivitust võib vähendada miinimumini tööde kiirustamisega, näiteks sõja ajal võib suurendada ametkondade projekteerimisosakondi.

Selle vastu kohaltvõtuviivitust on võimalik vähendada vaid tähtsusetul määral. Kogemused (teadumused) tegelikkusest on selle tõenduseks. Samuti ei ole võimalik hoida tehased valmis koheks tööde algamiseks mobilisatsiooni korral ja töötama panna täie koormatusega esimesest hetkest alates. Vähemalt kui kohaltvõttu ei ole varem alustatud, ei ole võimalik arvestada täiskooramatusega tootmiseni jõudmist isegi kõige soodsamal juhul, kus kõik vajalik seadistu töö algamiseks on olemas, varemalt kui h tunni järele mobilisatsiooni kuulutamisest lugedes, kusjuures h võrdub kohaltvõtuviivitusele.

Joon. 9 on näidatud tootmiskõverad kolmel juhul: mobilisatsiooniga ühtuv tellimine (kõver I),

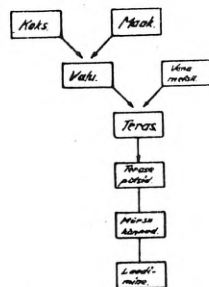


Joon. 9.

enne mobilisatsiooni antud tellimine ühes täiesti ettevalmistatud töölehekuga (kõver II) ja mobilisatsiooniga ühtuv, kuid töölehakuviivituse ehk ettevalmistusviivituse vähendusega tellimine (kõver III). On väga ahvatlev saavutada kõigi sõjatarbeid valmistatavate tehaste jaoks kõverale II vastavaid töölehakuviivitusi, mis vastab täielisele rahuaegsele ettevalmistatusele.

Tehase kohaltvõtuviivitus ei sõltu mitte ainult ta organiseeritusest ja ta seadistust, vaid ka ajast, mida vajavad ta allhankijad temale tootmise algamiseks vajalike tarvete muretsemiseks. See viivitus võib olla vägagi pikk, kui küsimuses on allhankijailt samuti eriliste sõjatarvete saamine.

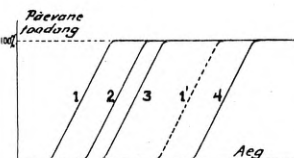
Astmeline toodang moodustab ahela lõppsaadusega sihile jõudmiseks. Vaadeldes mürsukannuga lõppevat ahelat (joon. 10), võib näha, et laadimistökojal puudub töövõimalus, kui eelmised hankijad ei tooda vajalikul määral. On vaja juba rahu ajal moodustada tootmise alustamiseks vajalike esemete ja ainete tagavarasid, mis oleksid küllalased, et tootmise algusega ei oleks vaja



Joon. 10.

oodata nii kaua, kuni tootmise redeli eelmisel astmel asuvad tehased talle muretsevad neid vajalikus rohkuses.

Neid tagavarasid on võimalik kergesti kindlaks määrata joon. 11 abil.



Joon. 11.

See joonis kujutab ühise ahela moodustavate nelja ainese tootmise tõelike kohaltvõtukõveraid. Oletame, et on teada algainese valmistaja-tehase kohaltvõtukõverik; siis on võimalik tuletada sellest algainesest saadavate ainete valmistaja-tehase kohaltvõtukõvera, lisades esimese kõvera aegadele juurde teada-oletatav ajavahemik eelmises käitises ainese tootmise ja järgmises käitises ta ära kasutamise vahel. Kui kõver (1^1) saadakse kõverast (1) eeltähen datud ajavahemiku liitmise teel, võib näha, et ainese (2) tootmine toimub tõeliktult kõvera (1^1) järgi, ja kui tahetakse näha tootmise kohaltvõtu tõesti kõvera (2) järgi, siis on vaja moodustada ainese (1) niisuur tagavara, mis vastab pinnale kõverate 2 ja (1^1) vahel. Samuti on vajalik toimida järgmiste koostisainetega. Sellisel viisil ollakse suuteline kindlaks tegema valmissaaduse kohaltvõtuviivitused ja määrama vahepealsete ainete vajalikud tagavarad tootmise kohaltvõtuks ootamata nende käitiste tootmisae-ga, millest sõltutakse. Kuid sellejuures puudub võimalus kohaltvõtuviivitust vähendada teatava miinimumini, mis on olemas vaid eseme tootmistehnika iseäraldustest. Eelmisest on selge, et iga ainese või eseme tootmise jaoks on vaja selle valmistamisest osavõtvate käitiste keti kõigi lülide mobilisatsiooni ettevalmistust ja et sellest hoolimata on võimatu loota tootmise otsest kohaltvõttu. Sõja alguses tekib ajajärk, mille kestel tööstusel puudub võimalus rahuldada varustuse vajadusi. See ajajärk on pikem või lühem olenevalt vajaduste iseloomust. On olemas üksainus viis tootmise puudujäägi katmiseks: tarvitada rahu ajal kogutud tagavaru, kuid õnnetuseks on säärase talitusviisi niivõrd kulukas,

et seda tuleb tarvitada vaid siis, kui ei ole võimalik loota vajaduste rahuldamist tööstuse toodangust.

Tagavarade pidamisel on tuntud pahesid. Tagavarad on kallid ja nad vananevad ruttu, mille tõttu tagavarade soetamine seab meid dilemma ette: kas sagedasti vahetada väärtusetuks muutunud tagavarasid või pidada „ajast ja arust“ sõjariistu tehnika arengust hoolimata; viimane talitusviis loob halvema olukorra võrreldes eduga kaasa sammuva vastasega. Nagu eelmisest järgneb, on olemas kaks äärmist talitusviisi: üks koguda küllaldasid tagavaru, et saaks oodata, kui tootmine jõuab küllalt edeneda, või olles vähendanud miinimumini kohaltvõtuviivituse, hoida tagavaru ainult nii suurel määral, kui on tarvis läbisaamiseks kuni püsiva tootvuse saavutamiseni. Iga kord kui soovitakse vähendada valmisaduste tagavaru, on vaja suurendada poolsaaduste omi, mille väärtus väheneb palju aeglasemini, ja on vaja teostada käitiste eelorganiseerimist palju laiemalt. Ükski neist lahendusviisidest ei ole üldiselt kasutatav.

Sel asutisel, kellel lasub vastutus tööstuse mobilisatsiooni eest, peab olema õigus määrata viis, mis kindlustaks Sõjavägede Staabi määratud vajaduste rahuldamise ja oleks majanduslikult soodsaim.

K. PERLER: DER ANTEIL DER INDUSTRIEBETRIEBE AN DER MOBILISATIONSVORBEREITUNGSARBEIT.

Verfasser beschreibt („T. A.“ Nr. Nr. 5, 9 u. 10 — 1938) nach amerikanischen (USA) Mustern die zur erfolgreichen Durchführung einer Industriebilisation erforderlichen Vorarbeiten. Ausgehend von den allgemeinen Grundlagen einer solchen Mobilisation, werden die notwendigen staatlichen Massnahmen festgesetzt. Es folgt dann eine Beschreibung der der Industrie zufallenden Aufgaben und der von letzterer zu leistenden Vorbereitungsarbeiten. Hierbei kann es nützlich sein der Industrie schon in Friedenszeiten diesbezügliche Aufträge zu erteilen, um die Leistungsfähigkeit der Betriebe zu prüfen. Nach Feststellung der möglichen Leistungsfähigkeit sind dann die Betriebe nötigenfalls zu vervollkommen und den Kriegsbedürfnissen anzupassen.

Tehnika teateid.

KUNDA-ARU JÕUJAAM.

(Esimene ülemaaline kõrgpingeelektrijaam Eestis).

Ins. V. Sephans, I. K.

Käesoleva aasta 17. oktoobril möödus 20 aastat esimese Eesti ülemaalse kõrgpingejaama tööle-rakendamisest Virumaal, Kunda-Arus 1918. a.

Jaam ehitati peamiselt sõja ja revolutsiooni tulemusena. Igasuguste tarbeainete, selle hulgas põletise ja lambiõli kriis oli jõudnud haripunkti.

Vajaliku kütteturba saamiseks eluruumidele asus Kunda tsemendivabrik 1917. a. Kunda mõisa käest renditud Aru turbaraba eksploateerimisele.

Alul seati üles ainult üks auru-lokomobiiliga töötav turbapress, aasta hiljem veel teine elektriga töötav, mille varustamiseks raba serva, Kunda-Rakvere raudteeliini äärde, 16 km kaugusele Rakverest, hakati ehitama 1918. a. kevadel väikest elektrijaama. Üles seati 100 HP „Lanz“-lokomobiil ja 60 kv 3×220 V „Volta“-alternator. Masinamaja oli laudadest ehitus, millele hiljem ehitati juurde betoonist kõrgpinge-lülitusruum.

Selleaegse Viru maakonna ülema poolt tehti Kunda vabrikuvallitsusele ettepanek anda elektrit ka Rakvere linnale ja ümbruskonnale, millega vabriku-vallitsus nõustus.

Liini projekti valmistas ja ehitustöid juhatas Kunda vabriku selleaegne elektri-insener G. Hangela (Hacker).

Kõik vajalikud materjalid muretseti okupatsioonivõimude poolt ja kaasabil.

Liini ehitamistööd kestsid ca 8 nädalat. Töödega jõuti oktoobri kuu alul lõpule, nii et 17. oktoobril pandi kõrgpingeliin prooviks pingele alla ja 18. okt. süüdati esimesed elektrilambid Rakveres põlema, mis ajast peale jaam hakkas regulaarselt andma voolu.

Liin asus paralleelselt Kunda-Rakvere raudteele 200—300 m kaugusel viimasest. Ülekandepinge oli 15.000 V. Juhtmeteks olid tsinkimata raud läbimõõduga 5÷6 mm. Isolaatorid delta tüüpi, suurus H 15 ja H 20. Isolaatorid asusid konksudel. Mastid olid puust, osalt A — osalt üksikmastid. Mastivahe oli 11÷70 m, keskmiselt 51 m.

Rakveres seati üles 2 transformaatorit võimsusega à 20 kVA. Madalpingevõrgu pingele oli 380/220 V; võrk ehitati tervikuna 5÷6-mm-sest tsinkimata rauast.

Kuu aega hiljem lahkusid saksa okupatsiooni-võimud. Järgnes vabadussõda lühiajalise enamlaste okupatsiooniga, mis jaama tööd ei katkestanud; ainult kaunis tuntavad summad vooluraha kasseeriti enamlaste poolt sisse ja viidi kaasa.

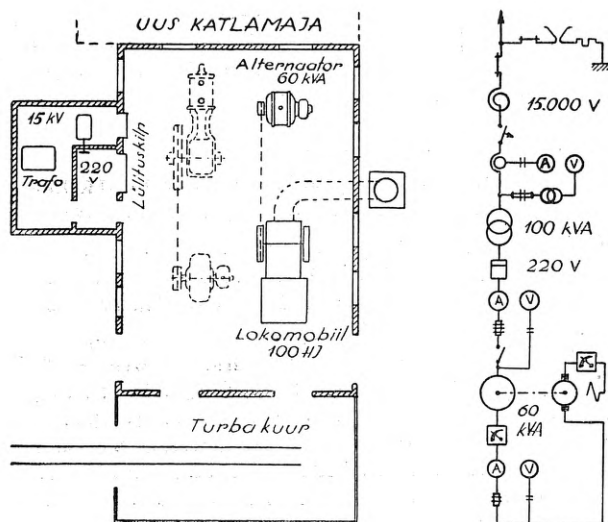
Jaama esimese tegevusaasta bilanss 5½ kuu jooksul, 17. okt. 1918 — 1. aprillini 1919 oli tasakaalus 51.529,93 margaga, näidates väikest puudujääki 1.052,46 marga suuruses, mis oli tingitud segastest oludest ja vihmasest suvest, mille tõttu jaama tuli kütta puudega.

Kiire voolutarvituse kasvu tõttu jäi Aru jaam juba 1919. a. väikeseks. Lisavoolu hankimiseks pikendati kõrgpingeliini 4 km pikkuselt Kunda vabrikuni.

Kunda vabrikus oli kolm jõujaama: aurujõujaam 2.200 kW keerdvooluga 3×1100 V ja kaks vanemat veejõujaama aastatest 1867 ja 1893 pingega 110 ja 650 V, koguvõimsusega 250 kW. Kohaste transformaatorite puudumisel sündis transformeerimine kahekordselt 1100/220 V ja 220/15000 V.

Ühtlasi ehitati 1919. a. Viru Maavalitsuse poolt veel uued 15 kV-sed haruliinid:

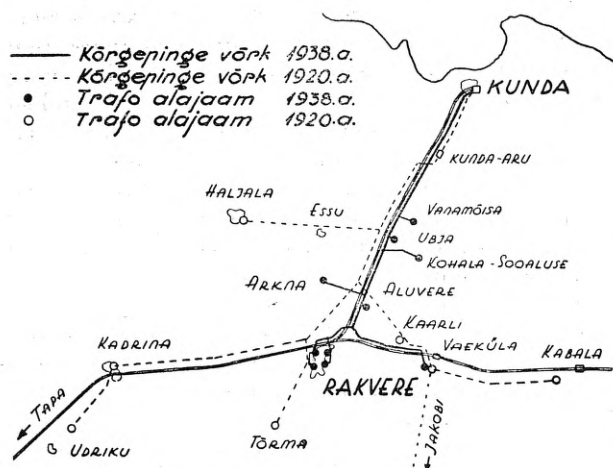
Ubja — Essu — Haljala	10 km
Aluvere — Vaeküla — Kabala . . .	18 „
Rakvere — Kadrina — Udriku . . .	17 „



Joon. 1. Jõujaama asumiplaan ja lülitusskeem.

ja mõningad vähemad, nii et kogu liinide pikkus ulatus 1919. a. sügiseks 72 km-ni.

1920. a. laiendati Kunda-Aru jõujaama, seati üles 250 HP lamav ühesilindiline aurumasin rihm-ülekandega SSW-alternaatorile ja Steinmülleri katel. Viimase jaoks ehitati eraldi kivist hoone.



Joon. 2. Kõrgpingeliinid Lääne-Virumaal 1920. ja 1938. a.

Tehti ettevalmistusi Vaeküla — Viru-Jakobi elektriliini ehitamiseks 12 km pikkuselt.

Ühtlasi arendati turbatööstust, mis sai juba suur- tööstuse dimensioonid.

Siit peale algas kahjuks selle esimese, võib olla veidi varajase ürituse vähjakäik, mis lõpuks pike- maks ajaks pidurdas elektrifitseerimise edaspidist arengut Lääne-Virumaal.

Raske on tagantjärele kõiki asjaolusid täpselt hinnata; peamiseks põhjuseks tuleb pidada arusaamatusi ja kokkuleppimatust selleaegsete koha- pealsete maa- ja linnavalitsuste vahel ja kindla keskvalitsuse puudumist, kes selliseid nähtusi võimaldas. Osaliselt mõjutas ka sõjaaegsete transformaatorite ja masinate puudumlikkus ja väikene ökonoomsus ja vist ka veidi suurejooneline, kuid ebaratsionaalne asjaajamine.

Kuna vahepeal Kunda tsemendivabrik oli hakanud töötama ja voolu produtseerimine sealses

suurjaamas tuli odavam, jäeti Kunda-Aru jõujaam seisma. Voolu ostis Viru Maavalitsus Kundast 12 margaga kWh ja müüs suurimale tarvitajale, Rakvere linnale, edasi kõrgpinge poolt 25 sendiga.

Kokkulepet hinna alanduse suhtes ei saavutatud, samuti ei annud tulemusi läbirääkimised liini või jaama ühiseks kasutamiseks, mille tõttu Rakvere linnavalitsus 1923. a. ehitas Kunda-Rakvere vahele paralleelselt olemasolevale liinile, paarisaja meetri kaugusel viimasest, veel teise liini, ühes uue transformaatorijaama ja lülitusseadmega Kundas, ainult alajaamad ja kõrgpingeliini osad Rakvere linna piires jäid endised.

Uue liini materjaliks valiti $3 \times 10 \text{ mm}^2$ vasktross. Isolaatorid olid delta-tüüpi, üldmõõtmete poolest vastasid ligikaudu VDE tüüpi H 6-le, kuid olid õhemad ja veidi peenemad. Isolaatori kandjateks olid liira-traversid. Mastid olid puust, mastide vahemaa keskmiselt 90 m.

Ehitustöödel tuli ette rida arusaamatusi: selle asemel, et posti nõutava sügavuseni maa sisse lasta, kaevati auk kõigest $0,75 \div 1 \text{ m}$ sügav ja saeti postil tükk alt maha, liira-traversid telliti eksikombel vahemaaga 80 cm, millist vahemaad tuli hiljem ehituse ajal lisatraversidega suurendada 130 cm-ni jne.

Kuna Rakvere linna kui suurema tarvitaja ära- langemisega Viru Maavalitsusel oma liini ja jaama alalhoidmine muutus kulukaks, lõpetati viimaste tegevus 1924. a.

Olemasolevatele endistele maavalitsuse abonentidele keeldus linnavalitsus põhimõtteliselt voolu müümast; selle tõttu tulid ümbruses asuvad Vaeküla, Haljala ja Kadrina liinid 1924. a. suvel likvideerimisele; isolatorid taoti puruks, konksud müüdi vanarauana ja postid küttepuidena.

Järgnes ligi 12-aastane uinak; alles 1936. a. alates asuti kord lammutatud liine uuesti üles ehitama.

Seoses Narva väikese veejõujaama ja liinide väljaehitamisega sõlmiti Rakvere linnavalitsuse ja Kunda tsemendivabriku vahel uus voolumüügi- leping, mille põhjal Kunda tsemendivabrik kõrg- pingeliini 1. jaan. 1932. a. Rakvere linnavalitsu- selt ära ostis.

Liin remonditi, isolaatorid pandi suuremad. Postide vahemaad vähendati ca 60 m-ni. Nõrgad liira-traversid asendati konksudega ja trafojaamad ehitati ümber, mille tõttu töökindlus tuntavalt tõu- sis; samuti muutus kriisiaja möödumisel intensiiv- semaks ümbruse elektrofitseerimine.

Oktoobri kuus 1936 pandi üles esimene põllu- majanduseline alajaam Aluveres, suvel 1937 ehi- tati kõrgpingeliin Vaekülani ja käesoleval suvel Arknani ja Kohalani; kaalumisel on veel liini pi- kendamine Väike-Maarjani.

Endistest abonentidest on praegu veel vooluta Haljala, kuna Kadrina ja Uudriku piirduvad oma jõujaamadega, oodates kannatamatult parema ja kindlama elektrivoolu saamist mingist ülemaali- nist.

Kuna 1918. a. üles seatud raudliinid osutusid üle ootuste rahuloldavateks (20 aasta jooksul ei ole ühtegi juhtumit olnud, kus neid liine defekti

tõttu oleks tulnud maha võtta), on ka kõik uued kõrgpinge-haruliinid ja vähema koormatusega madalpinge-liinid ehitatud odavuse mõttes 4,2 mm pehmest tsingitud rauast, milline seik võimaldab elektrit viia ka sellistesse kohtadesse, kus see muidu väikese tarvituse korral suhteliselt suurte ehituskulude tõttu oleks ebatarvilis.

KLIIMASEADMED TÖÖSTUSES.

Dipl. ins. W. Sülzle VDI, Stuttgart.

Terves reas tööstustes nõuab töömaterjal või tööedukus kinnipidamist teatavast kindlast temperatuurist ja relatiivsest niiskusest, et viimase võimaluseni vähendada töömaterjali kulu ja saavutada suurimat tööedukust. Sageli see on vajalik käitises töötavate inimeste töötingimuste parandamiseks, et tootmises saavutada parimaid tagajärgi ilma igasuguse ülepingutuseta. Mainitud otsuste tarbeiks tarvitata sisseseadeid nimetatakse kliimaseadmeteks, kuna nad võimaldavad igas ruumis ja kohas kogu maakeral, kliimalistest muutustest päeva- või aastaaegade vaheldumisel hoolimata, igasuguse töö toimumist. Need seadmed võimaldavad siseruumis saavutada kunstlikku kliimat, mis kohalikust loomulikust kliimast on täiesti sõltumatu.

Majanduslik tähtsus.

On täiesti selge, et tööstuse arendamisel kliimaseadmed evivad eriti otsustavat tähtsust neis maades, kus aastaaegade tõttu tuleb ette suuri kliimalisi kõikumisi. Neis kohtades ja maades nad võimaldavad ka selliste tööstuste ellukutsumist, mis muidu oleks võimatu, ja ühenduses sellega loovad täiesti uusi tööstuslikke ja majanduslikke olukordi ja võimalusi. Tunnustatud näiteks sellest on osa Ameerika puuvillatööstuse üleviimine Uus-Inglismaalt lõunapoolsetes osariikides asuvate puuvillastanduste juurde, kus palgaolud on tööstusele märksa soodsamad. Säärane tööstuse ümberasustamine ei oleks olnud mõeldav ilma kliimaseadmeteta.

Meil teatakse üldiselt vähe sellest, kuivõrd näiteks Ameerika Ühendriikide tööstustes kasutatakse kunstlikke kliimaseadmeid. Tegelikult ei leidu seal ühtegi igapäevast tarbeasja, mille tootmisel ei oleks kasutatud kunstlikku kliimat. Villase, puuvillase, siidi- ja kunstiidiiriide, jalanõude, naha, klaas- ja portselaansaaduste, mööbli, raamatute, metallasjade, ehte, jahu, leiva, liha, vorsti, aiavilja, šokolaadi, suhkrukaupade, piima, õlle, tubakasaaduste, kummisaaduste, ravimite, lühidalt kõigi inimese igapäevaste tarbeainete valmistamisel kasutatakse seal kunstlikku kliimat odavamaks ja tagajärjekamaks tootmiseks.

Euroopas ja eriti just Saksamaal ei ole kliimaseadmete kasutamine kuigi suuri edusamme teinud. Põhjusi selleks on mitmesuguseid. Maailmasõda oma laastavate tagajärgedega meie majanduselule, arvamine, et Saksamaa kliimaolud kliimaseadmete kasutamise tarbetuks teevad, ja eelarvamine, et kliimaseadmete kasutamine on väga kulukas.

Ometi tuldi viimaseil aastail arusaamisele, et Saksamaalgi, eriti just kütteperioodil, kliimaseadmed on kasulik ja vajalik kapitalipaigutus. Eelkõige on see maksev säärase tööstuste kohta, milles valmistatakse hügrokoopiliselt tundlikke aineid. Nii näiteks on Saksamaal kogu sigaretitööstus kliimastatud. Majanduslike olude paranemise tõttu on viimasel kahel aastal meie (Saksa) tekstiiltööstusegi kliimastamine olulisi edusamme teinud. Eelkõige leidis siin tunnustamist kunstliku kliima suurepärase mõju tööliste tervisele ja töövõimele. Kunstlik õhu juurdetoimetamine ühes selle niisutamisega võimaldas odava abinõuna alandada kõrgeid temperatuure, mis valitsesid suvel tekstiiltööstuste kudumissaalides. Sellega oli ühtlasi saavutatud lihtne võimalus välisõhu ja ümbertöötatud õhu paegu täiesti tolmuwabaks puhastamiseks, mis mitte ükski töötamistingimusi ei kerendanud, vaid need isegi muutis mõnusaiks.

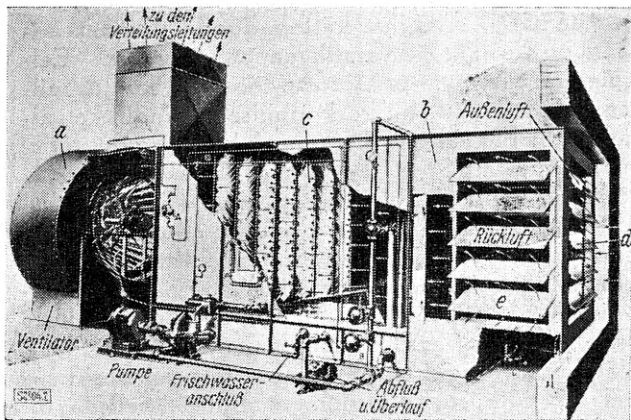
Automaatne reguleerimine.

Kunstlikult niisutatud soojendatud või jahutatud õhu tootmine nõudis automaatset reguleerimist, sõltuvalt välisõhust ja tagasivoolavast õhust, vee temperatuurist ja õhu temperatuurist, õhuhulgast ja õhurõhust, milline reguleerimine käsitsi ei olnud soovitatav.

Kuna õhk on temperatuuri ja niiskuse kandjaks, siis on kliimaseadmete peaülesandeks anda ruumi õhule selliseid niiskuse-, temperatuuri- ja puhtuse omadusi, mis on vajalikud töömaterjalile ja käitise ruumis töötavatele inimestele. Uuemaegsete kliimaseadmetega on see võimalik sel viisil, et õhk juhitakse seadme keskaparaati, kus see vastavalt aasta-ajale puhastatakse ja soojendatakse või jahutatakse ja kus tarvidust mööda muudetakse ta niiskussisaldust. Alles selliselt parandatuna juhitakse kliimastatud õhk ettenähtud ruumidesse. Automaatsete reguleerimisriistade, nagu termostaatide, hygrostaatide, automaatsete ventiilide, õhuklapimootorite jne. abil reguleeritakse õhu niiskussisaldust, temperatuuri, õhu juurdevoolukiirust ja hulka nii, et need tegurid püsiksid teatavais kindlais piires. Kliimaseadmete abil on tänapäev võimalik igas ruumis ja igas tööstuses õhutemperatuuri ja niiskust hoida teatavais kindlais piires, mille kõikumuseulatus ei tarvitse ületada $\pm 1^\circ \text{C}$ ja $\pm 2\%$, välisõhu päevajooksulistest või aastajooksulistest kliimalistest muutustest hoolimata. Kliimaseadmete töötamise järelevalve seab vastavale ametkonnale kõige minimaalsemad nõuded, kuna tänapäeva automaatsed reguleerimisriistad on käsitsusviisilt väga lihtsad ja usaldusväärsed.

Kliimaseadme töötamisviis.

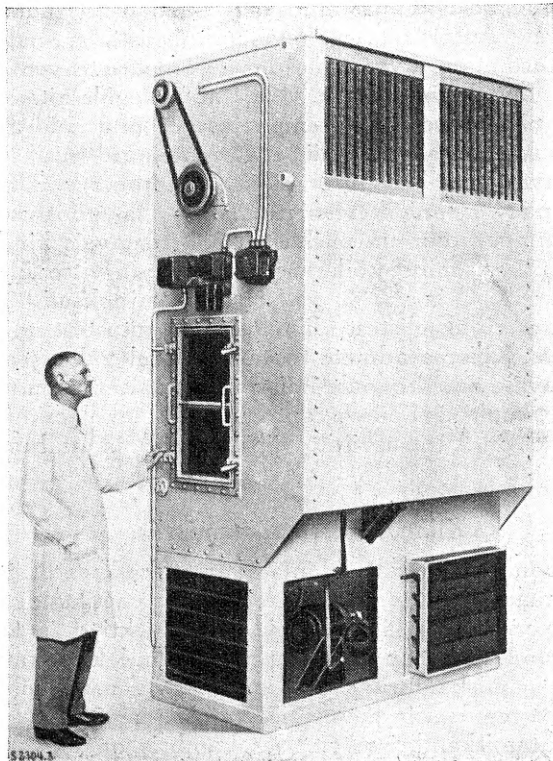
Joon. 1 kujutab kliimaseadme keskseadistut. Aparaaadi parempoolsel äärel leiduv ventilaator a imeb välisõhku läbi klappide komplekti d ja tagasivoolavat õhku teise klappide komplekti e kaudu segamiskambrisse b. Sealt läheb segatud õhk alalise reguleerija kaudu niisutamise-, jahutamise- ja kuivatamiskambrisse c. Ses kambris on üks või mitu rida püstloodselt paigutatud veepritsimis-



Joon. 1.

düüse, mille kaudu vesi pumba abil udustatakse tugeva surve all. Selles kambris segatakse õhk tarvidust mööda ja soojendatakse või jahutatakse vastavalt sellele, kas udustatakse sooja või külma vett. Vesi soojendatakse eelsoojendi või aurinjektori abil. Aga võib ka vajalikku soojust anda segatud õhule kas õhueelsoojendi või veeauruti abil. Kui aga õhku on vaja jahutada, siis pumpab pump külma vett, tavalist veevärgi vett, allika vett või kunstlikult jahutatud vett.

Selles paranduskambris viiakse õhu temperatuur igakord soovitud tasemele ja küllastatakse üheaegselt veeauruga. Sellejärel liigub õhk läbi erilise tilgapüüdjate süsteemi, mis ületäitab niiskuse eraldab, nii et ainult veevaba, kuid täiesti küllastatud õhk ventilaatorisse voolab. Ventilaator surub selliselt ettevalmistatud õhu tööruumidesse, kus õhujuhtmete eriliste avade kaudu ta ühtlaselt laiali valgub.



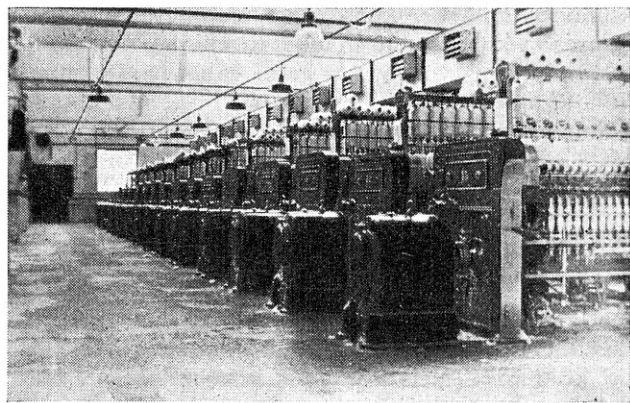
Joon. 2.

Õhu juurdevoolujuhtmetesse asetatakse õhuküttekehad ja õhuklapid, millega vajadust mööda reguleeritakse ruumi temperatuuri. Selleks kasutatakse termostaate ja hygrostaate, mis soovitud mõjutavad õhujuhtmetes asuvaid küttekihi ja õhuklappe.

Keskseadme asemel kasutatakse sageli üksik-aparaate (joon. 2), mis suuremal või vähemal määral sarnlevad esimestele.

Näiteid kliimaseadmete tarvitamisest.

Kliimaseadmete peamiseks rakendusala on tekstiiltööstus. Ketruusaaduste valmistamine loomulikest või kunstlikest kiudest vajab töötlemisruumis tingimata ühtlasena püsivat relatiivset õhuniiskust, kui ka võimalikult väikese kõikumusega alalist ühtlast temperatuuri. Säärastes käitistes võimaldavad kliimaseadmed tunduvalt töömaterjali säästu, läbikäigu suurenemist, toodete kvaliteedi



Joon. 3.

tõstmist ja tööjõu vähendamist miinimumini. Joon. 3 kujutab kliimastatud ketruusaali.

Järgmiseks suuremaks rakendusala on kliimaseadmetele on tubakatööstus. Sigarettide valmistamisel on kõigi käitisruumide kliimastamine alates toorainete laost kuni viimase pakkimisruumini tingimata tarvilik. Tubaka kokkuhoid selle läbi on nii suur, et kliimaseadmed amortiseeruvad õige lühikese ajaga. Samuti on tubakatoodete kvaliteedi tõusmine teatava kindla õhuniiskuse sisalduse säilitamisest käitisruumides erakordselt suur. Ka sigarite ja tubaka valmistamisel evib suurt tähtsust relatiivse niiskuse kõikumise luutmise, mille läbi saavutatakse täitude ühtlust ja tubakate väärtuste säilet. Joon. 4 kujutab sigaretitehase masinasaali. Lae alla on paigutatud õhustamistorsistik, mis kogu pikkuses on varustatud õhupiludega. Joon. 5 kujutab paberivabriku sorteerimissaali. Kliimaseade töötab külma veega ja selle läbi saavutatud ruumi jahutus võimaldab märgatavalt tösta sorteerijate jõudlust.

Trükkikodades on mitmevärvilised trükitööd võimalikud ainult suurte raskustega, kui neis ei ole püsivalt ühtlane õhuniiskus. Sest õhuniiskuse muutumine tingib paberi suurusegi muutumist.

Peale eelloetletud tööstuste on Saksamaal veel terve rida mitmesuguseid käitisi, kus kliimaseadmete rakendamine on igati otstarbekohane ja kasulik. Siia kuuluvad näiteks teatavat liiki keemia-

tööstused, mis valmistavad hygroskoopilisi soolaid, šokolaadi- ja kompvektivabrikud, naha- ja jalatsitööstused, leivavabrikud, filmitööstused, õlletehased, aia- ja puuviljalaod jne.

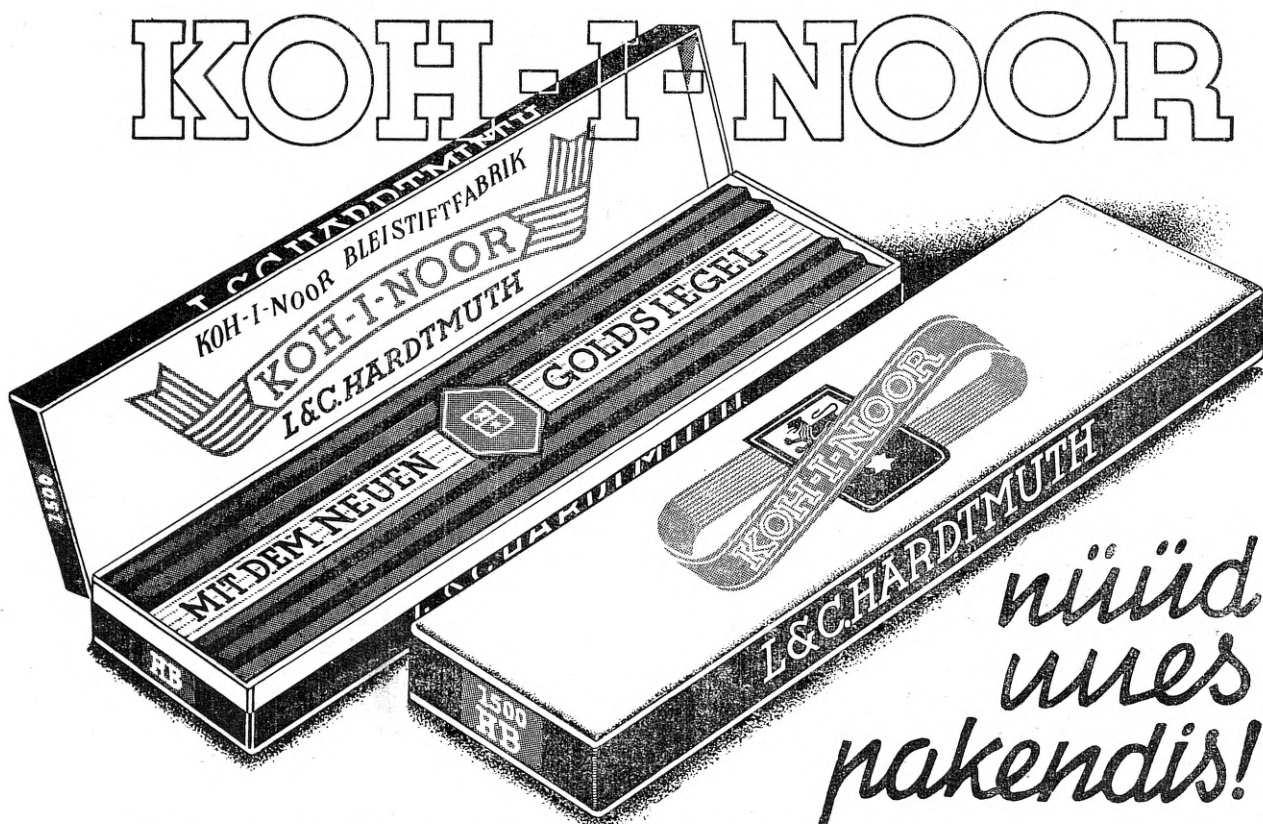
Viimastel aastatel on kliimaseadmed hakanud tungima metallitööstussegi. Masinate osatükkide ühtlase ja täpse töötamise nõue teeb vajalikuks, et teatavates käitiseruumides viidaks temperatuuri kõikumised kuni miinimumini, kuna nad võivad märgatavalt alandada töö täpsust. Täpsusnõude täitmiseks on kõige lihtsam appi võtta kliimaseadmed.

Erilist tähtsust evivad kliimaseadmed säärastes metallitööstustes, kus tingimata on tarvilik veeauru ja niiskuse luutmise töötavate masinate ja valmissaaduste juurest. Samuti on metallitööstustes töö edukusele väga tähtis, et kliimaseadmete abil oleksid parandatud tööliste ja ametnike töötamistingimused ja olud. On ammugi juba teada, et töölise töötamisolude tõstmiseks talvel ei piisa üksi ruumide kütmisest, vaid et tõhus õhuvahetuski ruumides on väga tarvilik. Suvekuudel võimaldavad kliimaseadmed tööprotsessist tekkiva kuumuse eemaldamist käitiseruumidest, samuti ka selle sooja kõrvaldamist, mis tekib päikese kiirgamisest käitisehoone seintele ja katusele. Sellega luuakse käitises eeskujulikud töötamistingimused õhu ja temperatuuri poolest. Suure tähtsusega on säärased seadmed bürooruumideski, kus ametnikud on sunnitud istuvalle töötamisviisile. Nendes kohtades tuleb töötakistusi ette peamiselt talvel,



Joon. 4.

mil ametnikel haigestuvad hingamisorganid. Külmetused on tingitud tõmbetuulest, mis tekib alalisest akende avamisest ja sulgemisest; ka suurendab külmetuse tagajärgi kuiv, tolmune ja ülekuumendatud õhk. Kütmisperioodil ettetulevaid haigusjuhtumeid on võimalik vähendada poole võrra kliimaseadmete tarvituselevõtuga.



*nüüd
uus
pakendis!*

L.&C. HARDTMUTH

Seadmete hind.

1 kuni 2% ametnike palgasummast on küllalt moodsa büroohoone kliimaseadme amortiseerimiseks, tegevuses hoidmiseks ja kapitali protsentide katmiseks. Kui ametnike töövõimelisus ja töörõõm tolmuvaba, puhta, õieti niisutatud, talvel õigesti soojendatud ja suvel õigesti jahutatud, püsiva temperatuuriga, lõhnava ja tõmbusetu õhu läbi suureneb päevas 5-e kuni 10-ne minuti võrra,



Joon. 5.

siis see üksi juba õigustab kliimaseadme tarvituselevõttu. Siia juurde tuleb veel ametnike tervise soodustus ja asjaolu, et haigestumisjuhtumite vähendamiseks välditakse sellest tekkivad töötakistused, mis on eriti tuntuvad neil aastaaegadel, kus ruume tuleb kütta.

Ülaltoodu käib kliimaseadmete kasutamise kohta tööstustes. Mis aga puutub nende seadmete kasutamisse haiglates, koolides, teatrites, kinodes ja muudes avalikes ehitistes rahva tervishoiu huvi-

des, siis on see küsimus oma tarviduse poolest niivõrd selge, et selle eraldi käsitlemise järgi ei tundu olevat enam vajadust.

Juhtumitel, kus avalikud ehitised rahvaarvu juurdekasvu tõttu peavad olema kuni viimase võimaluseni täis ja kus vajalikud abinõud puuduvad uute ehitiste püstitamiseks, on kliimaseadmete tarvituselevõtt ainukeseks abinõuks, et vältida kahjulikke tagajärgi, mis tekivad avalike ehitiste ületäitumisest rahvast.

(Joonised on saadud lahkeks kasutamiseks firmalt: Lufttechnische Gesellschaft m. b. H., Stuttgart).

Kroonika.

EIÜ TEATED.

EIÜ juhatuses korraldusel toimus 24. oktoobril s. a. kell 19.45 Ühingu ruumes, Vene tän. 30, referaatõhtu, millisel esines ettekandega EIÜ esimees ins. A. Vellner teemil:

„VI. Läänemeremaade hüdroloogide konverentsi töö tulemusi.“

EKS TEATED.

Otsusi EKS-i erakorralisel peakoosolekul 28. sept. 1938. a.

Uueks EKS-i esimeheks valiti mag. chem. M. Nõu.

EKS-i liikmeiks võeti vastu: A. Vals, P. Meiortal, V. Lebedev ja B. Embrich ning EKS-i toetajaiks liikmeiks võeti vastu: G. Schwarz (Schveitsi vabariigi kodanik), T. Althausen, K. Käärrik, A. Erm, J. Aljak, A. Trofimov ja A. Kleinberg.

Otsustati õhutada EKS-i liikmeid korjama hoogsalt kuulutusi „Tehnika Ajakirja“ 1938. a. keemia erinumbriksse (ilmub novembri kuul).

In memoriam.

DIPL. INS. FERDINAND ADOFF †.



25. oktoobril s. a. sängitati Tallinnas maamulda dipl. ins. Ferdinand Adoff. Surm tabas teda Šveitsis, kus kadunu lootis parandada oma tervist.

Dipl. ins. Ferdinand Adoff sündis 24. mail 1890. a. Virumaal. Alghariduse omandas Rakveres, keskkooli Tallinnas Peetri realkoolis ja kõrgema hariduse Riia Polütehnikumis. Kadunu a'gas oma tegevust maail-

makuulsa firma „Philipp Holzmann“ juures Peterburis, hiljem töötas ehitusfirma Makarovi juures Moskvast.

Eestis oli kadunu tegev Mereasjanduse Peavalitsuses

projekteerimise büroo juhatajana (1919—1922) ja Tallinna Tehnikumis õppejõuna (1919—1932) mehaanika, ehituskonstruksioonide ja raudbetooni alal. Samal ajal oli ins. Adoffil laialdane erapraktika mitmesuguste ehitiste projekteerimise ja ehitustööde juhatamise alal.

Kadunu oli meil Eestis parimaid eriteadlasi ehituskonstruksioonide ja raudbetooni alal, kes käsitles omi töid suure asjatundlikkuse ja põhjalikkusega. Suur osa meie noorematest ehitusinseneridest on tema juhatusel õppinud ja põhjalikke teadmisi omandanud. Ins. Adoff võttis ka elavalt osa meie riigi ehitustegevuse arengust nii projekteerijana kui ka tööde juhatajana. Terve rida tähtsaid ehitisi jäädvustavad tema nime meie kodumaa ehitusajalukku.

Kadunu oli oma kolleegidele eeskujulik, armas ametivend ja hea sõber. Alati vastutulelik, ei keeldunud ta kunagi head nõu andmast oma ametivendadele. Kuigi viimastel aastatel kadunu ei saanud enam nii elavalt osa võtta avalikust elust, kui varem, oli ta sõpradele alati kättesaadav ja elavas kontaktis meie inseneride perega.

Mälestus kadunust püsib inseneride peres kustumatult.

TELLIMISE HIND: aastas — Kr. 5.—, ½ aastas — Kr. 2.50. Välismaale 50% kallim. Üksiknumber 45 senti. KUULUTUSTE HINNAD: 1 lehekülj 40 kr., ½ lk. 20 kr., ¼ lk. 10 kr. Kaantel ja tekstis 50% ja vastu teksti 25% kallim. Peatoimetaja dr. ins. E. Leppik, tel. 483-08. Vastutav toimetaja ins. V. Vöölm, tel. 483-04, 301-80. Kaastoimetaja mag. chem. M. Nõu, tel. 463-53, 459-50.

Väljaandja Eesti Inseneride Ühing.

Ilmus trükist 29. oktoobril 1938. a.

Trükikoda J. Roosileht & Ko. Tallinnas, Lühike jalg 4.