

EESTI TEHNIKA SELTSI AJAKIRI

15. VIII. 19.

Ilmub iga kuu 1. ja 15. päeval ühes tehnilise ringvaatega.
Väljaandja: - Eesti Tehnika Selts. Peatoimetaja: H. V. Reier, Tallinnas.
Kirjastaja: K. Ü. Rahvaülikool Tallinnas, S. Karja tän. 23.

№ 4.

TEHNILINE KUTSEHARIDUS JA OSKUS.

KAVATSUSED TEHNIKA, KÄSITÖÖ JA TÖÖSTUSKOOLOIDE KOHTA.

Tehnilise kutsehariduse andmine koondub riigis tehnikumi nime kandva õpeasutuse juure. Tehnikum asub pealinnas ja seisab koos paljuist osakondest, mis võimaldab mitme osakonna õpilastele ühistel ainetel ühist ettelugemiste kuulamist ja ühiste õpeabinõude tarvitamist, kuna mainitud asjaolu märksa vähendab väljaminekuid, annab võimalust laboratooriumisid rikkamalt varustada ja mõjub kaasa õpilaste silmaringi laiendamisele.

Tarvilikul korral võivad tõusta elusse tehnikumi üksikud osakonnad kas üksikult või mitu koos, või vastavad tehnikakoolid.

Tehnikumi kursus algab peale seitseaastast algkooli ja kestab 6 semestrit ehk poolaastat. Esimesed kolm semestrit sünnitavad kooli esimese astme ja annavad osakonna järele tehniku või meistri, kolm viimast semestrit — tehnilise inseneri või arhitekti kutse.

Käsitöö ja tööstuse oskuskoolide kursus tuleb ehitada seitseaastase algkooli peale ja on läbistiku kolmeaastase kestvusega; iga koolis on võimalikult mitu käsitöö või tööstuse haru ühendud ja õpeasutuse juures asuvad eeskujulised õpetöökojad. Kooli ülesandeks oleks, peale tarviliste teoreetiliste teadmiste andmise ja võimalikus piiris kunstimaitse arenemise, peajasjalikult oskuste põhjalik õpetamine, misjuures tähelepanemist pööratakse viimase aja nõuetele vastavate masinatega ümberkäimise peale. Mainitud oskuskoolide juures võib avada käsitööklassid keskkooliõpilastele, milledes samas paigas asuvate üleüldisharidusliste keskkoolide kasvandikud pealeõunastel tundidel tegeliselt käsitööd õppida võivad

— oma soovi ja huvi kohaselt. Niisugused klassid oleks kasulikud muu seas nendele keskkooliõpilastele, kes tehnika ülikoolis oma õppimist mõtleavad jätkata.

Niisamuti peale seitsmeaastast algkooli kursust algab kunstkäsitöökool, mille ülesandeks on ühendada käsitööd kunstiga ja mille õpeaja pikkus samane keskkooli omaga. Siin ei ole oskuste põhjalik äraõppimine enam esimese koha peal.

Et meil on kodanikka, kelledel ainult kolme — või neljaastase kursusega algkooli haridus, ja kes käsitöö oskusi omandada või ennast selles täiendada tahavad, siis tuleb avada kursused, millel osavõtjad, oskuste tegeliku õppimise kõrval töökodades ja vabrikutes, vabal ajal omandaksid teoreetilisi teadmisi, mis õppija poolt valitud käsitöö ja tööstuse harule vastavad.

Nii on kavatsused ülemalkirjeldud koolide kohta üleüldse, viidult kokkukõllasse ühtluskooliga; selle kava teostamine ja käsitöö ja tööstuse koolide võrgu loomine on mitme aasta küsimus. Võrdlemisi paremail tingimistel on tehnilise hariduse korraldamise küsimus. Juba läinud aasta sügisel okkupatsiooni ajal oli Eesti tehnika seltsil kava tehnikumi asutamiseks valmis töötatud, kuid tolleaegsed võimud lubasid ainult tehnilisi erikursusi avada. Käesoleva aasta sügisel algab tehnikum oma tegevust veel laiema kavaga, kui seda mineval aastal oli ette nähtud.

Tehnikumil on 6 põhiosakonda: masinaehituse, elektrotehnika, laevaehituse, insenerehituse, hüdrotehnika ja arhitektuuri osakonnad; laevaehituse osakonna juures avatakse jaoskond laevamehaanikerite ettevalmistamiseks ja

kas iseseisvalt või mõne teise osakonna juure, maamõetmise osakond. Õpilastele, kes ülesseatud eelhariduse nõuetele täiel mõedul ei vasta, muidu aga vastuvõtmise vääriliseks arvatud, korraldatakse ajutised ettevalmistamise kursused. Peale selle tulevad tehnikumi juure kaheaastase kestyusega käsitöö ja tööstuskooliõpetajate ettevalmistamise kursused ehituse-, puuja metallitööstuse aladel. Mainitud kursustele võetakse vastu oskuses täitsa väljaõppinud meistrid, ärksamad käsitöölised, kellede arenemise aste ja eelteadmised õppimist kursustel võimaldavad, olgugi et neil eelhariduse suhtes otsekohe mingit kooli lõputunnistust ei nõuta.

Tehnikumi ülevalpidamise kuludest tulevad haridusministeeriumi arvele tehnikumi õpejõudude ja teenijate palgad, kuna majanduslised ja muud kulud esialgu Eesti tehnika seltsi kanda jäävad.

Vene valitsuse ajal on töötanud Tallinnas eraalgatusel tehnikakool meistrite ja joonistajate ettevalmistamiseks; mainitud kooli kohta puuduvad haridusministeeriumil praegu lähemad teated.

Käsitöö ja tööstuse kutsehariduse alal on töötanud mõned koolid ja kursused. Tuleks avada otsekohe mitmed oskuskoolid ja kursused, kuid selleks puuduvad õpejõud. Sellepärast on haridusministeeriumi esimeseks ülesandeks käsitöö ja tööstuse kutsehariduse suhtes ettevalmistada õpetajaid oskuskoolide ja nende juures asuvate õpetööködade* tarvis. Selleks otstarbeks avataksegi tehnikumi juures ülemal tähendatud käsitöö ja tööstuskooliõpetajate ettevalmistamise kursused — alade jaoks, milles oskuskoolide tarvidus kõige tuntavam. Teistel enam vähem tähtsamatel harudel, nagu naha, trüki, kiuainete, pottsepa ja toiduainete tööstus, tuleb õpetajate ettevalmistamine osalt künstkäsitöökooli, osalt tehnikumi juure, kui seal avatakse vastavad osakonnad.

Käsitöö ja tööstuse kutsekoolidest on haridusministeeriumi toetusele võetud õpetajate palgade suhtes Tartu naisühingu käsitöökool, millel neli kolmeaastase kursusega osakonda: kudumise, käsitöö ja õmblemise, keraamika, raamatuköitmise ja papitöö osakonnad.

Koolile on õigus antud käesoleval aastal vastu võtta õpilasi, kellel kuueaastase algkooli eelharidus (kolm keskkooli klassi), järgmisel õpeaastal tõuseb aga nõuetava eelhari-

duse tasapind ühe aasta võrra. Ka võib kooli vastu võtta vabakuulajaid, kellede eelharidus võimaldab õpetusest osavõtmist.

Viimase õpeasutuse ja niisama ka tehnikumi kohta avaldavad koolialguse eel vastavad kuratooriumid oma teadaanded. Tehnikumi põhiosakondade kohta eriti leiduvad esialgsed lähemad teated Eesti tehnika seltsi poolt väljaantud Tallinna tehnikumi programmis (kirjastusühisus «Rahvaülikool» Tallinnas).

Kutsehariduse osakonna juhutaja

J. Kiivet.

* * *

Läti konsul Tallinnas on erakõnes haridusministeeriumi juhatajaga šeletanud, et Läti vabariigi valitsusel nõu olla Riia politehnikumi eeloleval õpeaastal avada.

Ettelugemised oleksid Vene ja Saksa keeles, nagu sellest ka ajakirjanduses neil päevil on juttu olnud.

Mainitud naabrivabariigi kavatsused oleksid tähtsad kõrgema eriopeasutuste üliõpilastele, samuti ka meie keskkoolide lõpetajatele.

PUURAIUMINE.

Loodusvarade rikkuse poolest ei või meie kodumaa just mitte hobelda, kuid nii hirmus vaesed meie siiski ka ei ole, et endid kõige vaesemate hulka lugeda lasta. Üks tähtsamatest loodusvarandustest meie maal on metsad, mis siis, kui meie kavakindlalt neid kasutame ja kavakindlalt metsade tagavarasid suurendame (see ei tarvitse ju põllumajanduses tarvitusel oleva maapiinna kulul sündida), võime kaunikesse hulga väljamaale vedada, ehk veel soovitavam, kodumaa puutööstusele ümbertöötamiseks ärakasutada. Nagu selle numbri veergudelt näha, on valitsusel kindel metsadekasutamise kava loodud, mis kaunikessele hulgale tööd ja teenistust tootab anda, seepärast lubatagu mul lugejaid tutvustada nende tehniliste võtetega ja tööriistadega, mille abil kaubandusaine puu saadakse.

Vanarahva tarkuse järel oli igal puutöul oma teatud raiumise aeg, kus üht puud noorel kuul, teist vanal kuul mahavõtta kasulikuks loeti. Teaduslikul järelurimisel ei leitud neil väidetest mingit tõepõhja all olevat, nii et meie asja peale teiselt seisukohalt vaadata

võime, ja nimelt võime puuraiumise aegu jaotada kevadiseks ja talviseks puuraiumise aegadeks.

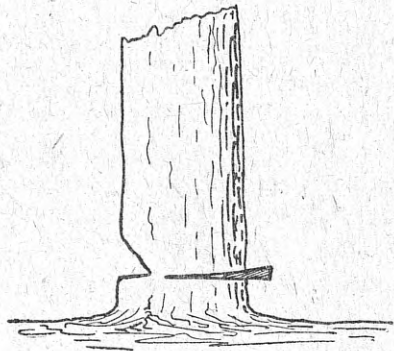
Kevadine puuraiumise aeg algab puu mahlamisega ja lõpeb suvel, kuna talvine metsatöö aeg harilikult sügisel algab, kui põllutöö tehtud ja tööjõud puuraiumiseks vabanevad.

Kes kasvava puuga vähegi tegemist teinud, teab, et puu põiklõikes nähtavad heledamad ja tumedamad ringid, nn. aastaringid kasvamise tagajärjel tekkinud on, s. t. tumedam ja kõvem kiht kevadel ja suvel, heledam ja pehmem, sügisel ja talvel kasvanud puu on. Kevadel on puu mahlas, puu hakkab suurel määral oma kasvamiseks toitu tarvitama, milleks toiduaine sulatiseks vee kapillaarsuse tõttu juurte ja tüve kaudu okstesse lehtede ja õite kasvamiseks ülesse tõuseb. Terve puu sisaldab seega kevadel õige rohkesti vett, iseäranis välises koorealuses osas, kuna vees rohkesti taime toitmiseks määratud aineid, iseäranis suhkrut leidub; seesuguses seisukorras maharaiutud puu hakkab kuivades rohkesti kahanema, mille tagajärjel palk praguneb, ja maha kuivama jäetud palk ehk pakk oma maitsva mahla tõttu rohkesti maiusmoksi söödikuid juure meelitab, seepärast peaks palk kohe ärakooritama ja, et ta mitte liig lõhki kuivada ei saaks, ka laudadeks ehk plankudeks ärasaetama. Kevadel mahavõetud puult tuleb koor õige kergesti ära, nii et palgi koorimine hästi kerge on, ja seega ka kuivamine ruttu edeneb.

Sügisel raiutud puul on kasvamine seisma jäämas, ehk hilisemal ajal, talvel, hoopis seismas, kuna puu rakud, õõrsused talvise puutoiduga, tärglisega, täidetud on ja hoopis vähesel määral vett sisaldavad, nii et kuivamise tagajärjel kahanemine hoopis vähem on kui kevadel raiutud puul. Koor on puu küljes kinni, nii et teda mitte nii puhtalt mahakoorida ei saa. Ehituspalkide maharaiumise aeg oleks seega sügisel soovitamam kui kevadel, sest palgid ise ei kahane liiga, ei karda ka nii väga söödikute pääsemist koore alla, ja võivad seega julgelt mõni aeg pikkamööda kuivada, ilma et vaja oleks kohe ärasaagimise või tahumise peale mõtlema hakata.

Mitmesugused tööd ja alad nõuavad puud, mille rakud mitte tärglise või muude orgaani-

liste ainetega täidetud ei oleks, selleks on siis raiumise aega tarvis nii valida, mil puuaine võimalikult puhas orgaanilistest mittesoovitud ainetest oleks, s. o. kevadel, mil puu mahlas on. Üks seesugustest puutööstusaladest, kus puu võimalikult vähe kõrvalaineid sisaldaks, on kõlapuud tarvitav mänguriistade tööstus, kus pillide lagedeks ja põhjadeks puud tarvitakse, millel hele ja puhas kõla oleks, see on aga siis võimalik, kui peale muude tingimuste puurakud kõrvalainetest puhtad on. Mitte ainult kõlapuul ei ole tähtis, et ta täiteainetest vaba oleks, vaid iga puu, mis mitmesugustele atmosfäärilistele mõjudele kui ka söödikutele ja seenetekkimisele vastupanev olema peab, olgu ainetest vaba, mis niihästi seente tekkimisele kui mädanemisele pinda annavad. Seepärast on soovitav kevadel ehk suvel maharaiutud puud kõigi okste ja lehtedega mõneks ajaks maha jätta, et tüvi eneses peituvat toidu- ja veetagavara okstele ja lehtedele ära saaks anda. Mõnelt poolt soovitakse maharaiutud tüvi alumist otsa pidi vedelikusse pista, milles impregneerivaid soolasisid on sulatud, et puu, vett tüvesse imedes, sellega ka kaitseaineid mädanemise vastu sisse imeks.



Joonistus nr. 1.

Ei saada kevadel raiutud puud, iseäranis lehtpuud (kask, lepp j. n. e.), kohe ärasaagida, siis toimetatagu nad igatahes varjulisesse kohta ehk jooksvasse vette, jõkke, ja nimelt nii, et tüvi alumine ots vastu veejooksu oleks. Selles seisukorras ei saa puu iialgi pihastama hakata, vaid hoopis selle vastu uhub jooksev vesi suure hulga puu sees peituvaid aineid välja, mille läbi puu karv muutuda võib ja ka tema tehnilised omadused sagedasti paranevad, näituseks on seesuguse puu viskamine

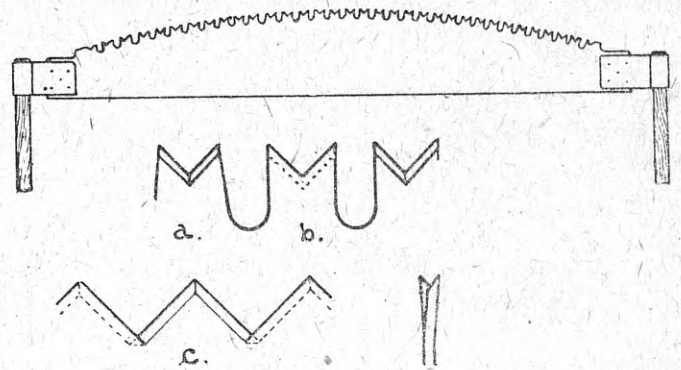
või tõmbamine märksa vähem kui leotamata puul.

Puu maharaiumist toimetakse kirve ja sae abil, ja nimelt raiutakse tüve sellele küljele, kuspoole puu langema peab, võimalikult vähe üle maapinna hammas sisse (joonistus 1), selle hamba vastasküljes hakatakse siis puud saagima, kuni saag üleni puu sisse on tunginud. Siis tehakse kiil, mis saelehe taga sisse lüüakse, et palgisse saetud lõhet laiemale ajada, mislābi saelehele vaba liikumise võimalus jääb. On nüüd saagimisega sisseraiutud hamba lähedale jõutud, lüüakse kiil tugevamini sisse, mislābi puu ülekaalu hamba poole külge saab, ja saetakse edasi, kuni puu iseenesest ülekaaluma hakkab. Siis tõmmatakse saag vabanevast lõhest ära ja saagijad hoidku ennast langetava puu kõrvale, iialgi tema taha.

Mahasaagimiseks tarvitakse harilikult kahemehe saagi (joonistus 2) niiviisi, et iga töötaja nõrga pealesurumisega sae omapoole tõmmab, ilma et tagasilükkamist omalt poolt kaasa aitaks. Seesugusel sael võivad mitmetviisi hambad olla. Harilikud saed on suuremalt jaolt hammastega varustud, nagu seda joonistus 2 peal *c* juures näha; nende hammaste lõikav nurk tehakse kuni 90° suur, ja palgisaa- gimiseks kaunis sügavad, keskmiselt 10—12 mm., et ärālõigatud purul ruumi oleks. Mida kõvem puu, seda peenem olgu jaotus, mida pehmem, seda rohkem võtab hammas puru iga käiguga kaasa, seda laiem iga hambapaari vahel. Et saeleht hammastest lõigatud lõhes vabalt liikuda saaks, peavad hamba lõikavad servad laiemalt puu sisse lõikama kui lehe paksus on. Seda saab kahel viisil kätte, esiteks, kas on saeleht eest hammaste kohalt paksem kui tagant, ehk leht on ühepak- sune, nagu *c* (joon. 2) juures, ja hambad on kahe- poole väljamurtud. Ühtlasi viilitakse hamba servad teravaks, et terav serv seda kergemini puu sisse tungiks. Need kirjeldud hambad on, nagu öeldud, praegu meil kõige laialisemalt tuntud, kuid neil on see viga, et nad liig vähe saepuru enestevahelistesse ruumidesse mahutavad, äraummistavad, mispärast Ameerikas puu ristisaagimiseks teistsuguseid hambaid on tarvitama hakatud, ja nimelt niisuguseid, nagu neid joonistus 2 peal *a* ja *b* juures näeme.

Siin leiame iga lõikava hambapaari vahel ava- rama lõhe, mille peatülesanne selles seisab, või- malikult rohkesti puru enesesse mahutada ja teda sealt välja toimetada. See lõhe võib kas õige püstiseisvatest (*b*) ehk enamvähem viltu- seisvatest külgedest (*a*) sünnitud olla. Veidi viltu külgedega hambavahelised lõhed (*a*) on juba sellepärast soovitamamad, et hambad juu- rest tugevamad on. Uutmoodi hammastega saagi teritakse niiviisi, et hamba lõikavat serva, nagu hariliku saagi juures, viilitakse, ühtlasi aga lõhet süvendakse ja lõhe külgi vahetevahel järel viilitakse. Lõhede süvenda- mist tehakse harilikult smirgelseibide abil, nii et ka ühtlasi lõhe kandi selle juures teritud saavad.

Igatiks teab, et puusaagimine kaunis tüü- tav on, seepärast võib küsimus esile kerkida, kas mitte masinaid olemas ei ole, mis selle orjuse inimestelt ära võtaks. Selle peale võib vastata, et kuidugi ka selle töö toimetamiseks masinaid on, ja isegi õige mitmesuguseid töös- tuseviisid tuntakse. Ameeriklased on isegi

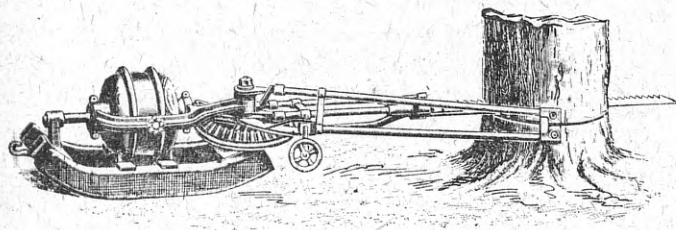


Joonistus nr. 2.

elektrivoolu abil palkisid saagima, ehk õigem, elektrivoolu abil kuumaks kōetud traadiga puud läbipõletama hakanud, aga see töötamise- viis näib unevusse jäänud olevat, vähemalt pole temast viimasel ajal midagi enam kuulda olnud.

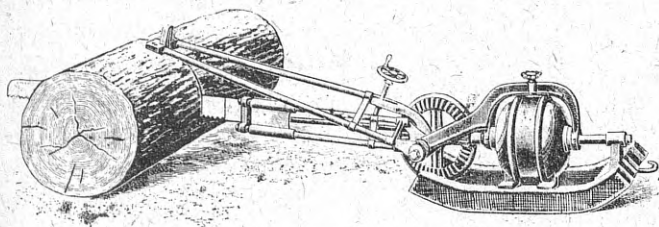
Peenikesi palkisid, nagu meil harilikud ehi- tuspalgid maharaiutakse, saab siiski kõige kasulikumalt käsitsi saagides mahavõtta, kuna suuremate jämeduste juures, esiteks saag mää- ratu pikk olema peaks, et ta saepuru välja tuua suudaks, ja teiseks saagimine iseenesest kaua aega võtab, töötaja kauemat aega küürutades väsitavat tööd tegema peab, see- pärast kasuga see töö masiua teha antakse

Et paksude tüvide juures saelehe pikkus määratu olema peaks, nimelt olgu ta vähemalt 1,5 kuni 1,8 puu paksusest, siis ei saagi õige jämedaid puid sae abil mahavõtta, vaid tuleb leppida raiumisega kirve abil. Niisugustena näeme väljamaalt sisseveetud mahagooni pak-kusid, mis üle 1½ meetri paksud, ja sealjuures juba kandiliseks tahunud on. Meie maa met-sades kõlbaksid kõige enam puusaagimise ma-sinad, mis auru ehk elektri abil käima pan-nakse. Joonistused 3 ja 4 kujutavad seesugust elektrijõul käimapandavat saagi, mis ehitatud Anton & Söhne puutööstusmasinate vabrikus, Flensburgis. Seesugune masin on võrdlemisi kerge edasiliigutada ja kõlbab niihästi palgi mahasaagimiseks kui ka järkumiseks (joonis-



Joonistus nr. 3.

tus 4). Ta teeb 160 kuni 200 lüket minutis ja ehitakse kuni 6' paksuste tüvide saagimiseks. Meie metsades tuleb harva seesuguseid hiigla-puid ette, nii et 3 jalast jämedamaid palkisid vist küll saagida ei tule, nii siis saaksime masinaga toime, mis 4 hobusejõudu käimapa-nemiseks tarvitaks. Jõuallikaks peaks aga siis elektrijaam ligidal olema. Seesuguseks jõujaamaks kuuluks lokomobiil pealemonteerii-



Joonistus nr. 4.

tud dünaamomasinaga, mis võrdlemisi kerge ehitusega (kuni 4 hob. jõudu) ja talveajal ja-lastel olla võiks. Lokomobiili ei ole tarvis sa-gedasti paigalt liigutada, sest elektrivool juhi-takse kaablit mööda saagimise masinasse. On suurem metsatööstus käimas ja metsa pind kõva ning juurepääsemine hea, siis on juba soovitatav tugevamajõuline elektrijaam lokomo-

biili kujul metsa sõidutada ja mitu masinat käima panna, ühtlasi võiks vooluallik niipalju suurem olla, et elektrivalgustuseks jõudu üle jääks, seeläbi saaks talvistel lühikestel päe-vadel kauem tööd teha, kui elektrivalgus päevavalgusele abiks võtta. Kui praegusel ajal lokomobiilide saamine, millel dünaamo pea-leehitud, raske on, siis saaks sellest niiviisi üle, et dünaamomasin eraldi raami peal kaasa veetakse ja aurumasina hoorattast rihma kaudu käima aetakse. Igatahes oleks seesuguste jõuallikate kordaseadmine kuni talvise puu-raiumise ajani veel võimalik, kuna riigivaran-duste ülevõtmise komisjonil lokomobiile olemas on, mille kordaseadmine väga palju aega ei võtaks. Mis saemasinatesse puutub, siis oleks ehk neid võimalik väljamaalt saada, kuna vastasel korral ka neid talveks kodumaalgi ehitada jõutaks.

Nüüd tekib küsimus, kas tasub en-nast seesuguse masina nõutamine ära? Selle peale on, üleüldiselt võetud, raske kindlat vastust anda; tuleb arvesse võtta, kui palju ühes kohas masinale tööd leidub, et mitte liig sage-dasti jõuallikat, lokomobiili, ühest paigast teise vedada ei tuleks, siis, kas on metsas niipalju vaba ruumi, et ilma suurema vaevata saagi ühest tööstusepaigast, ühe palgi juurest teise juure liigutada saab. Kindel on nüüd see, et masinaga palkide järkumine enamvä-hem lühemateks pakkudeks, näituseks tule-puieks, rutemini läheb kui käsitsi ja töö ka inimestel kergem on kui käsitsi saagides. Sae-masina ühest paigast teise nihutamiseks peab veoloom käepärast olema, kes 30-puudalist masinat edasi tõmbab.

Peale kirjeldud elektrijõulise saagi-misemasina on seesuguseid olemas, mis aurujõul liikuma pannakse, kuid on kaunis tülikas pikema paenduva auru-toriga käsitlemine, nii et seesugused masinad ainult siis tuntava kasuga töötada saavad, kui aurukatel ja saagimise-masin ühise raami peale ehitatud on. Tihe-das metsas on aga seesuguse masina edasiliik-umine takistud ja õige tülikas. Kui palgid tervelt metsast järkumata välja veetakse ja kuskil lagedal järgutud peavad saama, siis on aurusaag õige kohane tööriist. On aga vaja palkide järkumist kuskil saeveski läheduses

ette võtta, siis võib edasitagasi liikuvate mehaniismide asemel sirkulaar- ehk ringsaagisid kasulikult tarvitada, sest nende hambad purustavad tervel liikumiseajal puud, kuna sir-

ged lehtsaed ainult tõmmates kasulikku tööd teevad, tagasi aga tühjalt, tööd tegemata, liiguvad.

H. V. R.

TÖÖSTUS, TEHNILISED UUDISED JA KAVATSUSED.

AURUKATLA SEINTE KAITSEMINE.

Selle ajakirja eelmises numbris tutvustab A. B. katlaseinte elektrolüütilise alalhoidmise viisiga. Kuni viimase ajani oli küll arvamisi kuulda, et roostetamine ja katlakivi tekkimine oleneb elektrivoolust, mis katlaseinte üksikute osade vahel tekitab, tehti ka ettepanekuid elektri abil katlaseinte puhtakshoidmiseks kahjuks ei olnud katsetel iialgi oodatavaid tagajärgi. Kui Kumberlandi meetodil nii hiilgavad tagajärjed on, nagu seda tähendud kirjutusest leiame, siis võime katlaomanikkudele ainult õnne soovida. Nähtavasti on aga see meetod alles katsetegemise järgus, nii et tema kohta veel üleüldist otsust ei või anda; sellepärast tuleb neil, kes katla puhtakshoidmisest huvitud, kas julgeda ise katseid kordama hakata, ehk mõnda sennist abinõu tarvitusele võtta, mis tegeliselt juba on väärtuslikeks tunnistud. Sellepärast ei ole üleliigne, kui siin lühidalt katlakivi tekkimisest ja seinte puhtakshoidmise viisidest lühidalt kõneleme.

Katlaseinte roostemise ja kivitekkimise põhjuseks on mitmesugused vees lahunud*) ained ja mehaanilised lisandused, mis katlaseinte peale kas keemiliselt mõjuvad ehk keetmisel seinte peale heituvad. Looduses leiduvatest vetest on ainult vihma- ja lumeveel teatud määrani puhta vee omadused; neis leiduvad ainult mõned õhust vette pääsenud gaasid, tolmu jne. Kõigis teistes veeliikides — mere, jõe, järve ja kaevu ehk allika vees leidub igasuguseid aineid, mis sinna neist maakihtidest sattunud, kust vesi tulnud. Siia hulka kuuluvad gaasid — hapnik O, lämmastik N, süsihape C_2O_2 ;

*) Sõna „lahunud“ on tarvitusele võetud harilikult tarvitatava „sulanud“ asemel. Keemias on kahe mõiste vahel, mis Eesti keeles mõlemad sulamiseks nimetakse, tarvis vahet teha, muidu on alaline mõtte selgitamine tarvilik. Vaata „Oskussõnad“.

soolad — kloornaatrium (keedusool) $NaCl$, väävelhappu kaltsium (gips) $CaSO_4$, kloormagneesium $MgCl_2$, väävelhappu magneesium $MgSO_4$, süsihappu kaltsium (paekivi, kriit) $CaCO_3$, süsihappu magneesium $MgCO_3$, hapu süsihappu kaltsium (kaltsium bikarbonaat) $CaH_2(CO_3)_2$, hapu süsihappu magneesium (magneesium bikarbonaat) $MgH_2(CO_3)_2$, ammooniumi, salpeeter- ja salpeetrihappe, mangaani, raua, alumiiniumi, ränihappe j. t. ühendused. Mehaaniliste lisandustena leidub peent liiya, savi, õli jne. Misuguseid aineid ja mil määral leidub ühes ehk teises vees, see oleneb maakihtide keemilisest koosseisust, kust vesi läbi jooksnud.

Iseäralist tähelepanemist peame pöörama kaltsiumi ja magneesiumi ühenduste peale süsihappega. Süsihaput kaltsiumi lahub 100000 osas vees kõigest umbes 1 osa, süsihaput magneesiumi 1 osa umbes 10000 osas vees. Kui vette juhtida süsihaput gaasi CO_2 , siis tõuseb nende ainete lahuvus märksa; kaltsiumi ja magneesiumi liht süsihapud soolad (karbonaadid), muutuvad hapudeks sooladeks (bikarbonaatideks), mille lahuvus palju suurem. See etendab iseäranis tähtsat osa katlakivi tekkimisel. Külma veega sattub katlasse rohkesti bikarbonaatid; kui vesi palavaks läheb, siis lagunevad karbonaadid, üleliigne süsihappe lendub ära ja põhja sadenevad kaltsiumi ning magneesiumi karbonaadid, mis paljude katlakivide tähtsamaks osaks on. Väga paljudel juhtumistel on katlakivide tähtsamaks osaks ka gips.

Kaltsiumi- ja magneesiumirikas vesi nime-takse kalgiiks ehk kõvaks veeks. Kal-kust mõedetakse Saksa ja Prantsuse kraadidega. 1 Saksa kalkuse kraad tähendab, et 100000 osas vees 1 osa kaltsiumhapendit CaO ehk 1,4 osa magneesiumhapendit MgO leidub; 1 Prantsuse kraad näitab, et 100000 osas vees on 1 osa süsihaput kaltsiumi $CaCO_3$

ehk vastav osa süsihaput magneesiumi $MgCO_3$.

Esiagne kalkus nimetakse üleüldiseks kalkuseks; nagu nägime, lendub bikarboonaatidest pool süsihapat soendamisel ära, mistagajärjel üks osa kaltsiumi ja magneesiumi karbonaatidest veest välja langeb. Põhja sadenevate karbonaatide hulka nimetakse ajutiseks ehk kõrvaldatavaks kalkuseks, sest et vesi keetmisel selle võrra oma kalkusest kaotab. See osa karbonaatid, mis pärast keetmist lahunud olekus vette jääb, nimetakse jäädavaks kalkuseks.

Kuna kõige suurem osa katlakivist tekitab ajutise kalkuse põhjal, siis katsutakse seda ühe ehk teise abinõuga kõrvaldada. Kalkuse vähendamist nimetakse vee pehmemdamiseks. Pehmemdamise abinõudena peeti seni mõjuvateks, peale eelpool nimetatud keetmise lubja, naatriumvesihapendi (seebikivi) $NaOH$ ehk sooda Na_2CO_3 juurelisamist veele. Need ained sadestavad kaltsiumi ja magneesiumi bikarbonaadid põhja. Gipsi võib sadestada kloorbaariumiga $BaCl_2$.

Vett võib pehmemdada katlas ehk enne katlasse juhtimist. Katlas pehmemdamine ei taba eesmärki, sellepärast tuleb pehmemdamist juba enne ette võtta. Kui vees ainult ehk peaaegselt bikarbonaadid on, siis sadestakse nad heas eelsoendajas lihtsalt keetmise abil ehk sadestakse lubjapiima juurelisamisega; kui vees ainult gipsi leidub, siis sadestakse kloorbaariumiga ehk veel parem soodaga; kui bikarbonaadid ja gips mõlemad, siis tuleb sadestada lubjapiima ja sooda seguga.

Väga häid tagajärgi saadakse kätte eelsoendajas, sest et soendamisel ka hapnik lendub, mis katlaseinte roostemise mõjuvaks teguriks on. Sadestamiseks peab olema kaks anumad — ühes sadestakse (võimalisel korral eelsoendamisega ühenduses), teise kogutakse selgunud vesi.

Roostemise ning katlaseinte hävinemise põhjuseks on hapnik, süsihape ja mitmesugused teised happed, klooriühendused, iseäranis magneesiumkloriid, mangaani ühendused. Halvasti mõjub katla peale turbaraba vesi, mädanevaid aineid ehk rasva sisaldav vesi. Muu seas on ühes õliga katlaseinte külge heitunud mudakiht halv soojuse juht; 1 millimeetri paksusest kihist on küllalt, et katlaseintesse nii palju soojust kogub, kuni plekk pehmeks lä-

heb ja aururõhku välja ei kannata. Katlakivi mõju soojuse edasikandmise alandamises hinnatakse väga mitmekesiselt. Paljud arvavad, et see kuni 40—60% tõuseb; Eberle katsed (1910) näitavad, et see on liialdud; 5 millimeetri paksune katlakivi kiht kaotab 3—5% soojusest.

Elektri mõju katlakivi tekkimises eitab muu seas suurem katlavee küsimuse tundja Ferdinand Fischer. Kõik muud „mõjuvad“ abinõud, mis peale ülemaltähendud meetodide mitmel puhul soovitatud, tunnistatakse üleüldiselt nurjaläinud katseteks, mis rohkem kahju kui kasu võivad tuua.

Toome lõpuks ühe Tallinna puurkaevu vee keemilise analüüsi andmed ja järeldused, mis selle põhjal teha tuleksid (Kumberlandi meetodi, kui uut ja alles tundmatat mitte arvesse võttes).

Vee analüüs.

Värv: värvita.

Selgus: täiesti selge.

Põhisegu: seismisel hall-pruunide helbete märgid.

Reaktsioon: leheline.

Alkaliniteet: vastav 155,0 mgr. $CaCO_3$ liitri peale.

Kloor (Cl): 122,0 mgr liitri peale.

Keedusool ($NaCl$): 201,3 mgr liitri peale.

Salpeeterhape ja ammoniak: 0.

Rauahapend aluminiiumhapend (savimuld) Fe_2O_3 - Al_2O_3 : 6,8 mgr liitri peale; sisaldab peaaegsalikult savimulda.

Lubi CaO : 84,2 mgr liitri peale.

Magneesia MgO : 18,1 mgr liitri peale.

Kuiv aine (180°): 400,2 mgr liitri peale.

Kuumutustuhk: 345,2 mgr liitri peale.

Kaotus (lenduvad ained + süsihape): 55,2 mgr liitri peale

Elektri juhtivus $K_{18^\circ} = 5,95 \times 10^{-4}$.

Kalkus (üleüldine) CaO 1,4 MgO : 10,95 Saksa kraadi.

Ajutine kalkus: 8,68 kraadi.

Otsus puurkaevu vee omaduste kohta.

Tehtud analüüsi põhjal võib puurkaevu vee kohta järgmist ütelda:

1. Kuna vesi täiesti selge ja seismisel põhisegu ilmub, mis ainult hall-pruunide hel-

bete märkisid avaldab, siis ei või mehaanilised lisasegud katlakivi tekkimises kuigi suurt osa mängida.

2. Reaktsiooni poolest võib vett katelde täitmiseks tarvitada, sest et katlaveel peab olema kas keskmine (neutraalne) ehk leheline (alkaaliline) reaktsioon.

3. Kloriidide arv on kaunis suur. Heas katlavees ei tohi üle 200 mgr naatriumkloriidi liitri peale olla; puurkaevu 201,3 mgr on, kui ka küll natuke, siiski juba sellest normist üle.

4. Raua peale mõjuvad hävitavalt järgmised ained:

a. hapnik, mida vees lahunud olekus leidub;

b. süsihape, millest ka ajutine kalkus oleneb;

c. kloriidid, iseäranis aga magneesiumkloriid, mida vees teatud osa leidub.

5. Katlakivi tekkimise põhjuseks peaksid selle puurkaevu vees olema peaaegaliselt kaltsiumi ja magneesiumi bikarbonaadid, millest üks osa süsihapet keetmisel lendub, nõnda et järeljäänud karbonaadid sadeneda võivad. Ühes sellega heituvad katla seinte külge ka teised kaltsiumi ja magneesiumi ning raua ja alumiiniumi ühendid.

6. Elektrivool võiks tekkida üksikute katlaosade vahel, kui nad ühesugusest rauast ei ole, sel voolul ei ole aga kuigi suurt tähtsust. Raua roostemise ja rikkumise protsessi kui keemilist sündmust võib arusaadavalt ka elektriilmeks pidada, mitte aga just selle sõna harilikus mõttes. Katlakivi tekkimises ei ole elektriilmel mingit tähtsust.

7. Raua hävinemist võib vähendada kui hapnik ja vaba süsihape vee eelsoendamisel välja aetakse.

8. Katlakivi tekkimise põhjust võib eelsoendamise teel vähendada. Nagu analüüs näitab, on vee üleüldine kalkus 10,95 Saksa kraadi, sellest on aga 8,68 kraadi ajutist kalkust, mis keetmisel kaob.

9. Teiseks abinõuks katlakivi tekkimise eest hoidmiseks on vee kalkuse vähendamine lubja juurelisamisega. Lubja juurelisamine kaotab ära ka magneesiumkloriidi hä-

vitava mõju. See abinõu ei vabasta vett hapnikust.

10. Nõnda oleks siis kõne all oleva puurkaevu vee puhastamine kahel teel mõeldav, milleks tuleks korraldada:

a) esimesel juhtumisel eelsoendaja, mis võiks olla kas üleüldine ehk iga üksiku katla jaoks eraldi;

b) teisel juhtumisel peaks ehitama veepuhastamise sisseseade, mille ühes osas sadestamine toimetakse, teise osasse kogutakse puhas vesi; arusaadavalt võib lubja abil sadestamist ka eelsoendamisega ühendada.

11. Kuni vastava sisseseade muretsemiseni on katlakivi tekkimise vähendamise ainukeseks abinõuks sage vee väljalaskmine katlast.

12. Küsimuse lõpulikuks otsustamiseks peaks vee analüüsi kordama, samuti ka katlakivi analüüsi tegema. Viimasel juhtumisel on ka soovitav teada, missuguse rõhu all katel töötab.

Kirjandusest võiks nimetada esimeses järjus: Ferd. Fischer, Das Wasser, Leipzig 1914. Selles raamatus on kokku võetud kõik tööd, mis sel alal eriajakirjades ja mujal on ilmunud. Lühema kokkuvõtte võib leida ka: O. Dammer, Chemische Technologie der Neuzeit I. Mõlemas raamatus on õige laialine kirjandus antud.

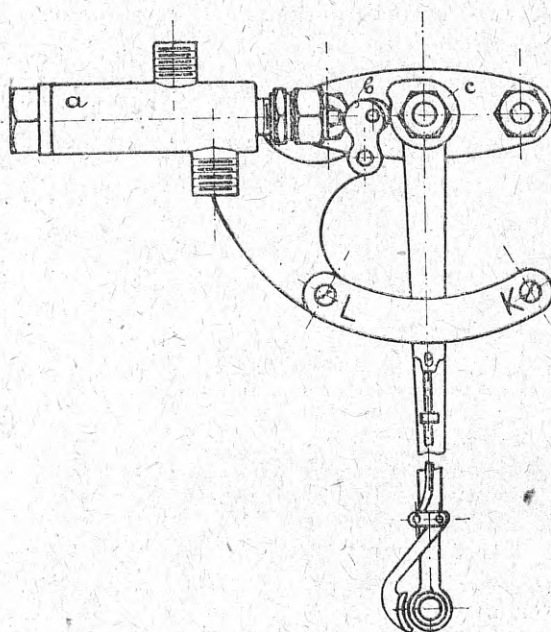
J. A.

ABINÕU, MILLE LÄBI VÕIB ÄRA HOIDA VEDURI KATLA TÄITMIST KÜLMA VEEGA.

Vedurite varustamine toitevee eelsoendajatega, mille ülesanne on ühte osa äratöötanud auru sees peituvast soojusest jahutusveele üle anda, leiab ikka laialdasemat tarvitamist ja omandab lähemal ajal, nõndasamuti nagu auru tulistamine, üleüldise ja jäädava tähtsuse. Vee eelsoendamisega on loomulikult mitmete teiste kõrvaliste küsimuste lahendamine seotud. — Viimaste hulka kuulub just eestkätt ülesanne, kuidas ära hoida külma vee sattumist veduri katlasse, kui äratöötanud auru eelsoendamiseks silmapilk saada ei ole, näituseks, kui vedur paigal seisab või ilma auruta allamäge liigub.

Vanade, ilma eelsoendajateta vedurite toitmiseks on ilma erandita lihtne ja võrdlemisi ustav riist insektori näol tarvitusele võetud. Tema tähelepanemiseväärne omadus on see, et teda peaaegu ei ole võimalik reguleerida, mille tõttu katla toimine veega vahetpidamata ja terve jõuga sünnib. Insektor valitakse nõnda, et tema kõige suurema jõu tarvituse puhul katelt veega küllalt täita võib. Juhtub aga nüüd, et on tarvis suurem kogu võrdlemisi külma 50 kuni 70° vett katlasse suruda, siis langeb selle läbi loomulikult katlas surumine tuntavalt. Vedurijuht on seega sunnitud võimaluse järele vett pumpama, ja nimelt siis, kui vedur veel terve jõuga ei tööta. Sellepärast tarvitakse insektorit harilikult siis, kui rong seisab jaamas ehk sõidab allamäge. On vedur vee eelsoendajaga varustatud, võib insektori asemel peaaegu alati pumpasid tarvitada ja katelt võib hoopis teisel viisil veega täita. — Kõigepealt võib harilikka pumpasid laiades piirides reguleerida, seega võimalus katelt veega aeglasemalt toita. Pump ei tarvita sugugi lühikese aja jooksul suurt kogu vett katlasse suruda. Katla toimine on esiteks ahjukütja hoolsast järelvalvamisest, ja teiseks auru tarvitamisest. Aga isegi siis, kui ühe korraga palju vett katlasse pumbatakse, ei tule halb kõrvalmõju katlaauru surumise langemise näol mitte sellel määral nähtavale, nagu see insektori tarvitamise puhul harilik nähtus on, sest et vesi äratõotanud auru läbi umbes 100° soeneb ja alles siis sattub katlasse. — Sellepärast ei ole eelsoendajaga varustatud veduritel tingimata tarvilik ainult siis vett pumbata, kui katel vähe ehk peaaegu sugugi auru ei anna, küll aga siis, kui surumine katlast lubatud piirist on üle tõusnud ja soovitakse veepumpamise läbi viimast veidi vähendada. Peale selle jääb veel üle võimalus pumpa katla toitmiseks siis tarvitada ja läbi eelsoendaja töötada lasta, kui masin seisab ehk ilma auruta töötab allamäge sõites. — Tulevikus tuleb igatahes ainult seesuguse katla toitmiseviisiga rehkendada. — Nüüd on aga võimalus olemas, et ajutiselt päris külm vesi eelsoendajasse ja katlasse sattuda võib ja isegi vee ja õhupumba

äratõotanud auru kasutamisega ei ole võimalik seda kõrvaldada. Külma veega täitmine, ehk küll ajutiselt, mõjub siiski hädaohtlikult niihästi eelsoendaja kui ka katla enese üksikute osade tihenduse peale ja seega halvavalt toitevee eelsoendaja heade omaduste peale. Kui insektor surub katlasse vett, siis on viimase temperatuur 50 kuni 70°, pumpab aga pump, siis on vee temperatuur ümmarguselt 10 kuni 15 kraadi, kuna see pumpade äratõotanud auru tarvitamise puhul kõige paremal juhtumisel ainult 25 kraadini tõuseb. Kahel viimasel korral kannatab tuntavalt materjal, millest katel valmistud. Needimise ja valtsi-

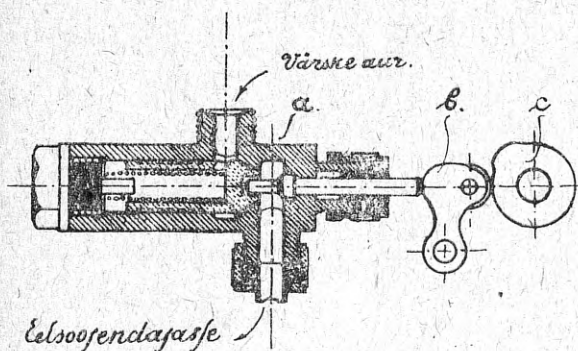


Joonistus nr. 1.

miste kohtade tilkuma hakkamine on möödapääsemata. Peale selle on eelsoendamisel veel see hea omadus, et vee sees peituvad ja kivi sünnitavad ained, nagu lubi ja teised, kergesti puhastada lastavates eelsoendajates eralduvad ja seega kallist ja aurusünnitamiseks üliväga tähtsat katlapinda ei riku. Külma veega aga sattuvad vee sees ülesulanud kõrvalained katlasse ja langevad katlaseinte peale, kõva koorukest sünnitades. See on teine külma veega toitmise halb külge.

Teatavasti on vedurijuhtimise eeskirjades ettenähtud, et kui masin ei tööta, siis ei tule ka pumbaga läbi eelsoendaja mitte pumbata, vaid tuleb selle asemel tagavara veepumpamise abinõuga — insektoriga — katelt toita

hakata. Insektor aga võib omakord õige tihti, sest et teda harva tarvitakse, korratult töötada. Peale selle on selle ettekirjutuse karvapealne täitmine vedurijuhi ja kütja hoolisusest ära. Saksa patendi nr. 266293 läbi on katla toitmine külma veega ja ülemalpool ette- toodud katla hädaohtlikku seisukorda sattumise võimalus igatepidi kõrvaldud. Allpool järgneb ühe kava kirjeldus, mille läbi aur katlast värskes aga väikese surumisega eelsoendajasse juhitakse, kui veduri regulaatori kang kinni on. Mainitud abinõu on Saksamaal juba mitmel- pool raudteede peal tarvitusele võetud. Regu- laatori kangi aluse külge on iseäraline tõuke- ventiil *a* ja suruja *b* pandud. Regulaatori võlli tagumise poole peal on pikergune rön- gas *c*, mille ots, kui regulaator kinni on, suruja *b* abil ventiili lahti tõukab, nagu seda joonistused 1 ja 2 kujutavad. — Teisest kül- jest lükkab kruuvitaoline vedru ventiili kinni, niipea kui suruja *b* rull nokast «c» vabaneb s. t. niipea kui regulaator on lahti keeratud. Ventiili peal lasuv aurusurumine suurendab



Joonistus nr. 2.

omalt poolt veel vedru mõju. — Tõukeventiili läbilõikes kujutab joonistus 2. — Ventiili keha, mis vasest valmistakse, on koonilise otsaga ja pika silindrilise juhtiva kolbiga, mille õõnsuse peitub ventiili kinni lükkav vedru. Teraspulk, mis sellekohase kaane- nutri augu läbi tihedalt liikuma annab, täidab ventiili spindli kohust ja tema kaudu antakse surumine ventiilile edasi. Tõukeventiili aurutoru läheb kui haru toitepumba auru juurevoolutorust. Selle tõttu sattub värskes aur ainult siis ventiili sisse, kui pump on käima pandud. Nii pea aga kui katla toit- mine lõpetakse, ei voola enam abiauru eel- soendajasse, mis läbi omakord igasugune auru raiskamise ära hoitakse. Värskes auru voo-

lamist eelsoendajasse võib kahel viisil regu- leerida. Esiteks, sõiduvinna kinni- ja lahti- lükkamise ja, teiseks, toitepumba käima- ja seisupaneku läbi sattub aur tõukeven- tiilist otsekohe eelsoendajasse, mis nõnda sisseseatud on, et sadenenud vee vaba välja- voolamist võimaldab.

Suruja «b», nagu joonistus 2 seda selgesti kujutab, on väike vasest, terasrõngaga varus- tud vinn, mille rõngas omakord eelpool nime- tud pikerguse rõnga «c» otsa pinda mööda rullib, kuna teiselt poolt jälle mainitud vinn tõukeventiili spindlit lükkab.

Kõigest sellest on näha, et terve sisse- sead on väga lihtne ja, kui seda meeles peame, et katel seaduse järele nii kui nii kahe toite-abinõuga varustud peab olema, siis ei lähe terve sisseead mitte kallimaks, kui ühe insektori asemele pumba üles seame.

Ka riista raskus ja tarvisminev ruum on väike ja sellepärast võib loota, et vedurite peal, mis eelsoendajatega juba varustud, vii- mane riist niisama laialdast tarvitamist suu- dab võita, kui Schmidt'i süsteemiline auru tulistaja torude läbipõlemise ärahoidmiseks.

Dr. Ing. Ludv. Schneideri järele

Z. d. V. D. I. 1914 nr. 26.

A. B.

TRAADITA TELEFON ÜLE ATLANDI.

Märtsikuul s. a. tehti Inglismaal ja Ameerikas tähtsaid katseid, et traadita telefoni ühendust üle Atlandi ookeani saada. Need tööd, mis inseneride W. T. Ditcham'i ja W. I. Picken'i poolt korda saadeti, on jälle üheks verstapostiks traadita ühenduse arenemise teel. Nüüd on võimalik sellest lähemalt teatada.

Katsete eesmärk oli kindlaks teha, kui suurt energiat on vaja, et, uuema aja leidusi kasutades, kestvate ühendust nii kauge maa peale sisse seada. Esialgsest lepiti ühenduse loomisega ühes suunas: saatejaam oli üles pandud Ballybunion'is, Iirimaal, ja vastuvõtja Louisburg'is, Uue Schotimaal (P. Ameerika). Ballybunioni saatejaamas pandi bensiinimoo- tori abil elektrigeneraator käima, mis 12000 voldi pinevuse juures 2,5 KW andis. Kõik saate ja vastuvõtte aparaadid mõlemis jaamas olid Marconi tüüpilised. Lahtises konturis (mille juure kuulub ka antenn ehk õhuvõrk) ulatas voolutugevus 3500 m. pikkuse laine juu-

res 6 ampäärini. Wihmavarjukujuline antenne hoiti 500 jala kõrguse masti abil üleval. (Olevisti kiriku torni kõrgus = 446 jalga).

Peale väheseid esialgseid katseid Londoni ja Chelmsfordi jaamadega (umbes 1000 km. kaugusel Ballybunionist*) saadeti 12 päeva jooksul korralikult telefonogrammisid üle mere Louisburgi. 2700 km. kaugusel oli kõne küllalt tugev ja telefonogrammid võeti kõik vastu. Teiste sädejaamade töö ei eksitanudki palju, nii et kõnest ilma vaevata võis aru saada. Peale seda saadeti Ballybunionist signaalsid ka Morse tähestiku abil, mis Louisburgis üsna tugevasti kuulda olid.

Tuleb allakriipsutada, et kirjeldud katsetes ei olnud midagi juhuslist, mis signaalide saatmist kuidagi oleks kergendanud. Nende kestvuse ajal võeti Louisburgis kõik vastu, mis Ballybunionist saadeti, ja edasiandmine sündis päeva ajal kella 10 ja 13 vahel. Teatavasti avaldavad päikese kiired traadita telegrafeerimise peale suurt mõju: öösel on tegevuse ulatus umbes 2 korda suurem kui päeval.

Nende katsete ajal selgus siiski, et usaldusväärilise telefoni ühenduse saavutamiseks ümbruskonnas, kus vahelesegamine tugev, on soovitav energiat saatmise juures suurendada. Et aga tugevamat masinat seal käepärast ei olnud, katkestati töö ajutiselt.

ÕNNETUS TURBOGENERAATORIGA.

Nüüd, mil ilmasõda lõppenud, saame meie paljudest huvitavatest juhtumistest ja mõnikord ka kohutavatest õnnetustest teada, mis tehnika alal Lääne-Euroopas ette tulnud. Kuukiri „Das Elektrizitäts-Werk“ jutustab oma 1918. a. juulikuu n-ris järgmise loo:

*) Huvitav on tähelepanna, et Ballybunionist Chelmsfordi olid signaalid selgesti kuulda koguni 6 □ jala suuruse „raami“ tüüpilise antenne abil.

11. aprillil hävines Budapesti linna elektri-jaama turbogeneraator (ehitud 1911 a., 8750 KVA, 5100 volti, 1650 pöör./min., 26 perioodi) paar tundi peale käimalaskmist auruturbiini liig kiire käigu (lõhkumise, tormamise) tagajärjel täiesti.

Ligi 1000 puuda raskune generaatori ülemine osa paisati 9 m. kõrguse loogana läbi masinamaja seina tänavale. Et küll rootor (generaatori pöörlev osa) ise ei lõhkenud, läks ta mähitus hiigla-hõõrumise pärast hõõguma, kargas pealt ära ja süütas masinamaja katuse, mis puu ja papiga kaetud, põlema. Tekkinud tulekahju rikkus ka teised masinad. Mõistagi, et aineline kahju sellejuures suur oli.

Lõhkemise enese hävitavate tagajärgede üle ei tule imestada, kui tähelepanna, et generaatori pöörleva osa „elav jõud“ juba normaalpöörangute juures samasuur on, kui kolmel raskel veduril, mis 80 km. kiirusega kihutavad.

Sellepärast on elektri-jaamade enese huvis tarvilik, et nad kõik oma tähelepanemise juhiks usaldusväärilise masinatega ümberkäämise peale. Sest turbiinide juures ettenähtud kaitseabinõude korrashoidmine liig kiire pöörlemise ärahoidmiseks ja perioodiline järelkatsumine — niipalju kui seda lükikesed vaheajad tööstuses lubavad — võivad masinajuhtide silmis mitte küllalt mõjuvad ja tarvilikud paista. Aga ka selle ettekirjutuse vahetpidamata ja ustava täitmise juures võib õnnetu asjaolu kaiseabinõu rikke välja kutsuda. Töötavat turbiini-sisseseadet ei või ka kõige paremate kaitseabinõude juures ilma inimese valvusest jätta. Asjatundja masinajuhi nägemine, kuulmine ja tunne peavad ikka valvel olema, et automaat-sisseseade rikkeminekul sündsate abinõudega appi tulla, vastasel korral on sarnaste hiigla-jõuallikate töö ikka hädaohtlik.

VALITSUSE TEGEVUS JA AMETLIKUD TEATED.

Kaubanduse ja Tööstuse ministeeriumi ja Põllutöö ministeeriumi Metsa Osakonna kava metsaraiumiseks talvel 1919—1920.

Eesti riigis on a) riigi metsa 100.000 tiinu
b) era „ 620,000 „
Kokku 720.000 tiinu

Sellest metsast võib iga aasta plankude viisi raiumise alla võtta $\frac{1}{90}$ kuni $\frac{1}{80}$ osa, s. o. 8000 — 9000 tiinu.

Iga tiinu pealt arvatakse saada keskmiselt 30 — 35 kantsülda puid, seega ühes aastas kuni 300.000 kantsülda.

Talumetsadest, heinamaadelt jne. arvatakse saada kuni 100.000 kantsülda puid.

Seega oleks Eesti riigis aastane punde saak 400.000 kantsülda ehk 600.000 standarti.

Sellest summast 300.000 standarti tarbepuid ja 300.000 standarti küttepuid. Riigi sise-mine tarbepuude tarvidus arvatakse 100.000 standarti olevat, nõnda et kuni 200.000 standarti aastaks eksporteerida võiks.

Eelpool nimetatud aastase 400.000 kantsülliga puudesaagi väljatöötamine tarvitaks järgmist tööjõudu:

200.000 kantsülda tarbepuid à 5 päeva = 1.000.000 päeva.
200.000 » » küttepuid à 3 » = 600.000 »

Kokku 1.600.000 tööpäeva.

Kui metsaraiumise aega 100 tööpäeva arvata, siis peaks 16.000 töolist metsatöös olema, et selles kavas nimetatud metsasaaki turule tuua.

Kava läbiiviimiseks on ettenähtud: tööstus riigi enese ettevõttel; eraisikutele metsa plankude viisi ainult raiumiseks anda; metsa müümine kännu pealt sise- ja väljamaa ettevõtjatele.

KATSED PIIRITUSE KUI VALGUSTUS-AINEGA.

Põllutöö ministeerium on riigi kesklaborafooriumile ülesandeks annud, piirituse kui valgustusaine väärtust, praeguse aja tingimusi silmaspidades, ära määrata. Tuleksid ära määrata võimalikult kõik tarvitusel olevad lampide tüübid nende valgustuse, jõu ja piirituse tarvitamise suhtes. Saadud andmete põhjal tahetakse kavatsusi teha piirituse kui valgustusaine tarvitamise võimaluse kohta.

VESTENURK.

JAMES WATT.

1736—1819.

Tänavu 19. augustil saab täis sada aastat, mil suri mees, kes maa välimuse rohkem ümber moondas, kui seda on suutnud teha suured sõjad ja poliitilised revolutsioonid, millega kaasas on käinud alati kohutavad verevalamised. Revolutsioon majanduselus oli see, mis James Watt läbi viis ja tema kaudu pääses aurigalepoole töötama, võis kaevandusi ajada sügavamale maa sisse, meresid kuivatada, mägesid paigast nihutada ja inimsugu sai juure miljonid uued tugevad ja tummad raudorjad.

James Watti aurumasina otsekoheks järeleteljaks olid aurulaev ja raudtee, ja alles need

uued läbikäimise abinõud võimaldasid Euroopa ja Ameerika edenemist õitsvale järjele. Need andsid valgele rahvatõule uued ergud ja tuiksooned, uued käed, jalad ja peajud.

Raudteede ja aurulaevade läbi, mille ehitamise Watt võimaldas, lühinesid kaugused ja ajad. Mõisted ligidal ja kaugel, kiiresti ja pikkamisi hinnati ümber.

Ülepea, igasugune tööstus hakkas alles aurumasina tarvitusele võtmisega arenema, jõudes võrdlemisi lühikese ajaga kõrgele järjele.

James Watt sündis 1736. a. jaanuarikuul Greenockis, Clyde jõe ääres Shotimaal. Tema isa, kelle isa omakorda küll oli olnud matemaatika professor, oli siiski valinud praktilise

elukutse ja esines maja- ja laevaehitajana, puusepana, tiserlina, kaupmehena jne.

James Watt oli erakordselt nõrga tervisega laps ja kosus ainult ema hoolsa ravitsemise tõttu aegamisi. Mõistus arenes temal siiski juba varakult. Kuna ema teda lugema ja isa kirjutama õpetas, sealjuures ka matemaatikasse pühendades, siis kõneldi, et ta juba kuueaastaselt geomeetria ülesandeid lahendanud. Kriiditükk käes, seisnud ta kord lõuka ääres, kui keegi isa tuttav märkuse teinud, et parem oleks ju poissi kooli saata, kui kodus aega viita lasta. „Vaadake aga esmalt, mis see poiss teeb,“ kostnud isa, „ennekui tema üle halva otsuse annate.“ Ja James uurinudki parajasti kaunis raske geomeetria ülesande kallal. Kord noominud teda jälle tädi, miks ta rohkem kui tund aega ilma sõnalausemata ja kasulikku raamatut kätte võtmata mängivat teekatlagaga, auru sellest kord lusikasse, kord tassi voolata lastes ja kujunevaid veetilkasid lugedes. Mitmed Watti eluloo kirjutajad arvavad selles tema esimesi katseid aurumõju uurimises nägevat, ta ise ei ole aga seda lapsepõlve mälestust enam meele tuletanud. Selle vastu peab oletama laiapiirilise tähtsuse asjaolule, et Watt üles kasvas töökoja kõrval, kus varakult tundma õppis kõiksugu tööriistade käsitamist, puusepapid ja mehaanikuid nende töö juures nägi ja ise ka juba väikesest peale hõõveldama ja treima õppis. „Sellel poisil on varandus sõrmedes,“ tähendanud töölisel tema isale, millest järeldama peab, et tema ettevalmistus hilisemaks mehaaniku elukutseks juba varases lapsepõlves algas. Korrapärast kooliõpetust ei saanud ta enne 14. eluaastat. Osalt oli põhjuseks tema haiglane olek, osalt aga ka isa tahtmine, kes arvata võis, et mehaaniline töö nõrka poissi rohkem suudab kehaliselt ja vaimliselt kosutada, kui kooliskäimine. Ka selgus koolis, et ta on nõrk õppiija ja teistest omavanustest maha jäänud. Seda otsust võidi muuta alles siis, kui ta matemaatika klassi jõudis ja seal varstigi oma teadmiste poolest teistest üle ulatas. Nii on meil siin jällegi uus näitus pikale kuulsate uurija e ja leidlaste reale, kellest koolis suurt midagi loota polnud, oma edaspidises elus ja tegudes aga hoopis teisena esinesid: Robert Mayer, Darwin, Gustav Jäger, Liebig, Linné, Bessel, Aleksander v. Humboldt, Verner Siemens, Riggenbach, List, Thær

j. t. Seesama poiss, kes õpetajatele nii tuima mõistusega ja tahajäänud paistis olevat, võis aga täisealisi oma vabalt leitud jutustustega tundideviisi hoida suures põnevuses. Kindlasti võib öelda, et Watt'ist küll üks Shotimaa viljakamatest luuletajatest oleks saanud. Kord, kui ta veel 14-aastane polnud, viinud ema teda õhuvahetuse pärast sugulaste juure Glasgovi, mis tol ajal veel väike linnake oli, ilma ainsa vabrikukorstnata. Igal õhtul enne magamist hakkas noor James seal täidile kõiksugu lugusid jutustama, vaheldamisi lõbusaid ja õudsaid, kuna terve perekond suure põnevusega pealt kuulas. Nii lendasid tunnid märkamata mööda, ja vaesel tädil jäi ikka vähem ja vähem aega magamiseks üle. Viimaks võttis ta ja viis poisi Greenocki tagasi, et elu kodus kord ometi jälle läheks vanadesse roobastesse.

Tema suurt luuleandi tõendavad muu seas ka vähesed järeljäänud kirjad.

Kaubanduskoolist, kust Watt kooliajal tihti puudus, sattus ta Ladinakooli. Seal tegi ta häid edusamme Ladina- ja Greekakeeles, veel paremaid aga matemaatikas. Sellel alal oli ta kõigeparem. Kodus harjutati joonestamist, maalimist, konstrueerimist; James parandas kompassi, kvadrante ja muid aparata. Nõrga tervise tagajärjel ei saanud Watt osa võtta teiste noortemeeste lõbudest vabas looduses, selle asemel olid isa, ema ja head raamatud tema peajasalisteks seltsilisteks. 15-aastaselt oli ta tolleaegse suurema loodusteaduse raamatu juba kahel korral suure tähelepanemisega läbi lugenud. Muude seletuste kõrval sisaldas see raamat joonistusi matemaatikast, õhu- ja aururvest, valgusest, elektrivoolust jne. Tol ajal tehti usinalt katseid elektrivooluga ja õhutühja ruumi sünnitamiseks. Galilei oli piksilma abil juba enne Watti uued ilmakedad leidnud, oli kaalunud õhku ja tema õpilane Toricelli mõetis õhusurumist. Leiti baromeeter. Otto Guericke mõtles välja õhupumba ja esimese elektriseerimise masina. Huygens konstrueeris püssirohu plahvatuse masina, milles püssirohu gaasid õreda õhuga ruumi sünnitasid, ja välise õhusurve abil vett pumbati. Seal peale algab aurumasina ajalugu.

Kaheksateist aastasena lahkus James Watt isanajast, et lähedas Glasgovi linnas, kus sel ajal kõigest kaks suuremat uulitsat ja majad

puust ning õlekatusedu olid, mõne kohase meistri juures õppusele asuda. See meister nimetas end küll optikeriks ja oli ka kaunis mitmekülgne mees, kes prillisid ja viulisid müüdas või parandamiseks vastu võttis, ka lihtsamaid matemaatika riistu hädapärast valmistas, kuid igapäevase leiva saamiseks tihti ka sunnitud oli õngeritvu tegema ja kalavõrkusid parandama. Kuna aga noorele Wattile matemaatika abinõude valmistamises põhjalikumat õpetust sooviti anda, siis andis temale loodusteaduse professor Dick soovituskirjad Londonisse kaasa. Sellest hoolimata ei leidnud Watt seal tähtsat meistrit, kes teda oleks võtnud oma juure õpilaseks, sest nõuti, et ta enne seitsmeaastase õpeaja kodulinnas läbi teeks. Esmalt kellasepa Neale juures tasuta teenides, sattus ta viimaks ometi matemaatika riistade valmistaja Morgani juure, kus varstigi kõiki ettetulevaid töid tegema õppis. Et isa mitte koormata abiraha saatmisega, kulutas ta oma ülespidamiseks võimalikult vähe, vabal ajal kõrvaltöid tihti öödläbi tehes, et aga midagi teenida. Sealjuures olid tööruumid meistri juures nii viletsad, et ta külmetamise tagajärjel kõha ja jooksva sai, mis naljalt enam ei tahtnud lahkuda, nii et Watt 1756. a. sügisel oma Shoti kodumaale tagasi pööras, kõigi tulevase iseseisva meistri ametiks tarviliste raamatute ja tööriistadega.

Peale selle kui kahekümneaastane Watt nüüd vanematekodus tervist parandanud, tahtis ta naabrilinnas Glasgovi meistriks hahata. Kuid selle mehe vastu, kelle revolutsioonärsed raudhiiglasid varsti kõik tsunftikitsendused hävitama pidid, protesteeris sealne vasarseppade tsunft, tähendades, et isikul, kes nende juures oma õpeaega läbi pole teinud, ka ruumi ei ole seal linnas meistriks olla. Ei leidu ju ka meie päevil nii sagedasti ruumi just kõige tarvilikumale inimesele. Watti loos aga tegi ühe tsunfti poolt sünnitud kahju jälle teine, nimelt Glasgovi professorite, tsunft heaks. Professorid muretsesid noorele meistriks kõigepealt ülesande, korda seada matemaatika-astronoomia riistade kogu, mis Jamaikast toodud, ja selle järele ka ülikooli mehaaniku koha. Ülikooli ruumidesse, kus käsitöölise tsunftidel midagi öelda polnud, seati Watti jaoks töökoda, ka kauplust võis ta uulitsa-

pooles ruumis pidada. Muidugi, teenida ei olnud palju, puudus küllaldane nõudmine tema riistade järele ja isa pidi aegajalt välja aitama. Watt müüdas kaarte, parandas viulisi, vilesid ja gitarresid, valmistades tellimise peale ka väntorilaid. Sellest ajast on teada, et Watt ka kirjaniku ja luuletaja ametit pidas, kahjuks ei ole aga tema teostest midagi meie päevadeni alal hoidunud.

Aegamisi hakkas Watti äri edenema, 1760. a. ühines ta kellegi Craig'iga, üüris suuremad ruumid ja neli aastat hiljem töötasid tema all juba 16 töölisi, ühtlasi astus ta abielusse.

1758. a. sai Watt tuttavaks kellegi Robisoniga, kes matemaatikat temast ehk koguni veel paremini tundis, ja see juhtis tema tähelepanemist esimest korda aurumasina peale, soovitades Newcomeni masinat kasutada vankrite edasiliigutajaks. Mitu aastat uuris nüüd Watt usinasti Desagulier'i ja Belidor'i töid aurumasinate üle, rehkendas ja tegi katseid, valmistas silindreid rauast ja puust, kuid midagi ei tulnud välja. Siis jõudis ta otsusele, et vaja on enne välja uurida, kuipalju auru võib saada teatud veekogust, kui palju soojust aur veele ära annab, selle soojust oma temperatuurini kõrgendades jne. Palju aega ja veel rohkem raha kulutas ta katsete peale vee, auru, silindritäite ja äraaurunud vee vahelkordade väljaurumiseks. Kaua kobas ta pimedas ringi, kuni äkki seni tabamata leiduse tegi, millele muidugi kohe mudeli valmistamine järgnes. See tähelepanemiseväärne aparaat — lahutud kondensaator õhupumbaga — seisab veel praegu Kensingtoni muuseumis Londonis. Muidugi ei olnud see katsemasin kuigi täielik, nii mõndagi raskusi ja ettenägemata vahejuhtumisi tuli veel ära võita. Katseid tuli salaja teha, et teised tema leidust enneaegselt ei saaks omal nimel kasutada. Ühtlasi pidi peenmehaanikust masinaehitaja kujunema. Iseäranis raske oli sündsate silindrite valmistamine. Puudusid õppinud töölised ja ustav silindripuurimise tehnika. Peale Craig'i surma müüs Watt oma senise äri maha ja pühendas end täielikult aurumasinale, kusjuures tema uueks osanikuks astus Dr. Roebuck, kellel suured sõekaevandused olid ja sellepärast paremat masinat vee väljapumpamiseks kaevandustest tarvis läks, kui senised Newcomeni masinad seda olid. Katsete peale kulus lõpmata palju raha,

ikka ja jälle leidus masinal mõni uus viga ja lõpuks jäi Dr. Roebuck, kes kõik enda ja oma sugulaste raha sinna sisse oli matnud, maksu- jõuetuks.

Dr. Roebucki järele hakkas Watti katseid toetama Boulton, kellel suur metallasjade vabrik seitsmesaja töölisega oli. Ka see mees, kes ise samuti insener ja leidja oli, sai raskeid rahaohvrid kanda enne kui Watti masin — see oli ühepoolega töötav madalarõhu masin — hästi töötama ja kasu tooma hakkas.

Kudas tolleaegsed tööstusnikud esimese aurumasina peale, mille Watt Cornwalli mäe-kaevandustes üles seadis, vaatasid, selle üle kirjutas Watt Boultonile järgmist:

„Masina kiirus, jõud, suurus ja hirmus müra on nüüd kõiki sõpru ja vaenlasi, kes teda näinud, rahuldanud. Kord või kaks korraldasin ma teda nõnda, et käik rahulikum oleks ja vähem müra teeks; aga mr Wilson (kaevanduste omanik) ei saa magada, kui masin ei märatse. Sellepärast jätsin ta parem hoopis masinajuhi hooleks. Nagu näha, otsustavad need inimesed siin masina jõu üle selle järele, kuipalju ta müra teeb. Otse niisama,

nagu nii mõnestki tublist töötajast sellepärast lugu ei osata pidada, et ta tasasé loomuga on.“

Peale selle esimese aurumasina ülessead- mist kulus veel kümme aastat, enne kui Watt jõudis majandusliselt enam-vähem lahedmaisse oludesse. Võib olla, et ta juba ise oleks tarvitanud oma masinat vankrite ja laevade liigutajaks, aga tema tööjõud kulus nende- samadegi masinate valmistamiseks, et oma perekonda toita.

Peale kondensaatori arvas Watt välja veel tänapäev tarvitusel oleva kopeerimise pressi, parallelogrammi, osalt ka kurbli ja mõned väiksemad aparaadid. Niisama tuleb meetri- süsteemi tarvitusele võtmine lugeda tema teenuseks.

Mitu keerulist patendiprotsessi tuli Wattil läbi teha, sest tihti leidus ahnitsejaid, kes tema leidusi püüdsid omaks tunnistada.

Samal aastal (1819), mil esimene aurulaev, osalt veel purjeid tarvitades, läbi ookeani Ameerikast Euroopasse sõitis, suri James Watt 83 aasta vanuses oma mõisas Heatfieldis Bir- minghami läheduses, kus veel viimase aastani töökojas uute leiduste kallal oli töötanud.

KIRJAKAST.

KÜSIMUSED.

6) Missugune asutus Eestis kaitses ülesleidja õi- gusi (annab patendi)?

7) Mispärast kirjutakse telegraaf, aga mitte tele- graf, kuna meil sõna telefon ühe o'ga kirjutakse?

Vastus küsimuse nr. 2 peale.

Peale A. B. poolt toodud juhtumiste tarvitakse tur- vast Schreiberi järel veel järgmiseks otstarbeks.

Saksamaa turbaraba asunikud ehitavad oma esi- mesed hooned harilikult turvast. Nende majade heaks omaduseks on, et nad suvel jahedad ja talvel soojad. Turvast tehakse ka sisemised majade vaheseinad, mis tulekaitseks gipsiga üle krohvatakse.

Aukliste kergete teliskivide valmistamiseks sega- takse turbapuru savile juure.

On tehtud mitmesugused ettepanekud turvast mit- mesuguste lisanduste abil valmistada ehitusmaterjali, selleks soovitatakse turbale juure lisada lupja, savi väävlit, asbesti, vasevitriooli, kruusa, tsementi, vede-

lat klaasi, booraksit, äädikahaput alumiiniumi, tõkatit, asvalt, kivitõrva, korgipuru, liimi jne. Kas katsed tagajärgi on annud, ei ole teada.

Vangenheimi patendi järel valmistakse Saksamaal sammalturba katuseid. Ka on katsutud gipsturba ja asvalturba segudest katusekivi valmistada. Dohnas (Saksenis) valmistakse turbast lauakesi elektrilugejate, koduste elektri sisseadete jaoks jne.

Turbalauakestega vooderdakse õpeabinõude kastid. Vormi järel pressitud turvast tarvitakse loomade täis- toppimiseks. Pressitud turba lauakestega kaetakse pildiraame ja kastsid. Pressitud ja pressimata turba tükikestest valmistakse mõnesuguseid iluasjakesi.

Turvast võib tarvitada haigemajades ja kasvatus- majades magamiskottide täitmiseks.

Turvast on katsutud valmistada riidet, paberit, kar- tongi, piiritust ja siirupit, kuid katsed ei ole veel soo- vitavaid tagajärgi annud.

Teadupärast valmistakse turbamullast ka mudavan- nisid.

J. A.

KIRJANDUS JA KEEL.

OSKUSSÕNAD.

III.

Sagu	die Ablagerung	осадокъ
Sademed	die Niederschläge	осадки атмосферныя
Savitoru	das Tonrohr	гончарная труба
Settima	absetzen	осаждаться
Setteruhi	das Absitzbecken	осадочный бассейнъ
Struktuur	die Struktur	строение
Suu	die Mündung	устье
Torude paigaldamine	das Rohrlegen	прокладка трубъ
Tsementtoru	das Zementrohr	цементная труба
Täieline lahksüsteem		полная раздѣльная система
Täisjutama (kanaali)	} überschwemmen	затоплять
Ülejutama „		
Tõstmine	} die Hebung	подъемъ воды
Ülespumpamine		
Tõus	die Hebung, der Anstieg	подъемъ
Vaatlus	die Beobachtung	наблюдение
Valing	} der Sturzregen	ливень
Valingsadu		
Valingkanaal	} der Regenwasserkanal	ливневодъ
Vihmavee kanal		
		ливнеотводный каналъ
		дождевой каналъ
Valinglask	} der Notauslass, der Regenauslass	ливнеспускъ
Vihmalask		
Veelahk	die Wasserscheide	водораздѣлъ
Veetorn	der Wasserturm	водонапорная башня
Veevärk	die Wasserversorgung	водопроводъ
Voolu sügavus	die Stromtiefe	глубина протока
Äraviima	} abführen, ableiten	отводить
Äravoolutama		
Äravoolu piirkond	das Abflussgebiet	бассейнъ стока
Ühisvoolne süsteem	} das Schwemmsystem	общесплавная система
Ühissüsteem		

SELTSI TEATED.

EESTI KEEMIKUTE SELTS.

Hiljuti astus Tallinnas ringkond keemikuid kokku, et teostada ammu tekkinud kavatsust, Eesti Keemikute Seltsi asutada. Pärast seltsi registreerimist peeti 25. juulil s. a. avamise koosolek, kus ligema aja töökava kokku seati. Otsustati kõigepealt asuda Eesti keemikute registreerimisele ning nende koondamisele seltsi ümber. Selts seab oma ülesandeks keemia teaduse edendamist ning keemia tööstuse tõst-

mist Eestis. Liikmeiks võivad astuda isikud, kes keemia alal õpeasutustes erihariduse saanud ehk muul teel sel alal vastavad teadmised omandanud.

Juhatusse valiti J. Annusson, A. Aljak, F. Mirka. Juhatus asukoht on Tallinnas, Rüütli uul. nr. 24, linna laboratooriumis. Sealt saab ligemaid teateid liikmeks astumise korra ja seltsi kavatsuste üle.