

TEHNIKA AJAKIRI

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

Ilmub üks kord kuus

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

Nr. 8

August 1931.

10. aastakäik

SISU: A. Kink: Kõrgema tehnilise hariduse andmise vajadusest Eestis. — J. Hüsse: Karbonüülhapnik Eesti põlevkivis. N. Thar: Mullatööde arvutamise graafiline meetod. — K. Böläu: Vigula kirikutorni mälestussamba projektide võistlus. — Tehnika teateid. — Bibliograafia.

INHALT: A. Kink: Über die Notwendigkeit d. Beförderung d. technischen Hochschulbildung in Estland. — J. Hüsse: Ein Beitrag z. Frage der Karbonüloxyde im Kulkersit. — N. Thar: Eine graphische Methode der Berechnung d. Massenverteilung im Erdbau. — K. Böläu: Wettbewerb um d. Entwurf d. Kirchenturms in Vigala als Freiheitskriegsmonument. — Technische Nachrichten. — Bibliographie.

Kõrgema tehnilise hariduse andmise vajadusest Eestis.

A. Kink, E. I. Ü. esimees.

Vastandiks kõrgema humanitaarhariduse korraldamisele Eestis, mis meie küpsena Venelt pärisime, on meil kõrgema tehnilise hariduse andmine ikka lonkanud, sest uut tundmatut organiseerida on võrratumalt raskem, kui olemasolevat uutele oludele kohandada.

Vabariigi algaastatel asutati Eesti Tehnika Seltsi ettevõttel eraettevõtteks Tallinna Tehnikum, mida pärast Seaduseandline delegatsioon sellekohase põhikirja kinnitamisega juriidiliselt legaliseeris. Kuid kunstlikult Saksamaa linnade tehnikumide eeskujul meie pinnale istutatud taim kandis juba algusest peale eneses surmaidusid. Meil puudusid ajaloolised eeldused nim. vajaduse arusaamiskes. Võib kindlasti ütelda, kui oleks omal ajal Tehnikumi põhikiri kokku seatud ülikooli normaal põhikirja kohaselt, või Tartu ülikooli juure tehniline fakultet umbes Läti eeskujul asutatud, ja ei oleks Tehnikumi juhatuse poolt mitmeid saatustlikke vigu tehtud, kas või ruumide muretsemise suhtes, siis oleks meil kõrgem tehniline õpeasutus, olgu mis nime all tahes, püsima jäänud. Väide, et Tallinna Tehnikumi kokkuvarisemine olenes võimatusest leida Eestis sellekohaseid õppejõude tehnilistel aladel, ei pea paika. Oli ju ka Tartu ülikool algusest peale sunnitud läbiajama ametkohtade professoritega ja senini sellest ülikoolile kahju ei ole olnud. Elu on näidanud, et ka praegused Tehnikumi õppejõud küllaldaselt kõrgusel on olnud, sest pole kaebusi olnud, nagu ei oleks Tehnikumi lõpetajad suutnud pärastises elus oma ülesannetega toime tulla, või oleks võistluses välismaadel lõpetanud inseneridest maha jäänud. Ka laboratooriumid, mis tehnilise õpeasutusele tähtsamad, on Tehnikumis tarvilisele kõrgusele viidud.

Siiski võitis ajalooline tendents: Tallinna Tehnikumi, kui kõrgema õpeasutuse „Ersatz“ likvideeriti, asetades teda uue, ja, kui saatuse kiuste Vene-Balti tehaste peahoones, milliseid

omal ajal Tallinna Tehnikumile pakuti ja seal poolehoidu ei leidnud — Vene ajast sissejuurdunud kesktehnika kooliga sama nime all, küsimata sellest, kas praegusele Eestile praeguste hulgaliste tööstuskoolide kõrval sarnast õpeasutust tarvis on või ei. Vististi küll mitte, sest õppinud meistreid ja töölisi annavad meile tööstuskoolid küllaldaselt, aga kõrgema haridusega tehnilise kultuurikandjaid see kool siiski anda ei jaksa.

Ajalugu on oma ringi teinud. Sellest aga ei soovita nähtavasti õpetust võtta. Mõnelt poolt toetakse suure innuga uue Tallinna Tehnikumi ellukutsumist, milline oleks praeguse Tallinna Tehnikumi, kui kesktehnika kooli kõrval, veel kesk- ja kõrgema tehnika koolide vahekool. Ei ole kahtlust, et vaevalt sarnane võerakeha uue pookimisega paremaid tagajärgi saavutaks kui senini. Kes teab, kas ta eluiga kestaks aastakümnetki. Vist mitte. Või peaks temale sarnane põhikiri antama, mis võimaldaks teda ajajooksul ilma hõerumisteta kõrgemaks kooliks väljakujundada. Siis juba ripuks uue asutuse saatus selle tulevastest juhtivatest jõududest ära.

Meil on teravalt ülestõstetud küsimus, kas meil on üldse tarvis Eestis kõrgema tehnilise hariduse andmist arendada. Väga mõõduandvalt poolt kuulsime hiljuti, et seda tarvis ei ole ja otstarbekohane on seda teha välismaal, nimelt meie ligemate hõimude juures. Ehk meie tunneme küll suurt austust Soome kõrgema tehnilise hariduse korralduse kõrguses, kuid meile näib siiski, et see mõte ei ole lõpuni läbimõeldud. Eestlasele on küll soomekeel võrdlemisi kergelt õpitav, kuid ei tohi meelest ära lasta minna, et maailma kultuur, kus praegusel ajal tehnikal on otsustav sõna ütelda, ei liigu mitte Soome kaudu. Kõrgema tehnilise haridusega soomlased kasutavad ise õppimiseks ja eriti tehnilise kirjanduse jälgimiseks peami-

selt rootsi-, saksa- ja ingliskeeli. Miks peaks siis meie tulevane noorsugu enese silmapiiri sulgema soome keelega, kuna ta võib sama haridust omandada vahetumalt kas saksa-, prantsuse- või ingliskeeles, omades sellega maailma kodaniku võimalused ja õigused. Soomes ju meie noorsugu teenistust ei leia.

Rahalisest küljest on aga ükskõik, kus meie noorsugu välismail õpib. Seni kui meil ei ole Soomega ühist majanduslist organismi, peaksime meie oma kroonide eest sama hästi omandama Soome marku, kui näiteks Saksa marku, ja Helsingis või Turkus ei ole elu palju odavam, kui näiteks Prantsusmaal. Valuutahulk aga, mis tehnika alal õppiv noorsugu iga aasta väljaviiks ei oleks mitte väike; iga üliõpilane viiks välja keskmiselt 1000 krooni aastas, mis 400—500 õpilase juures, mis meil Tallinna Tehnikumis väljakujunenud, aastas oma 400.000—500.000 krooni välja teeks. Ajal, kus meie alati oma krooni kursihoidmisega maadleme ja selleks otstarbeks hiljuti palju siunatud tikumonopoli sisseseadsime ja nüüd intensiivselt tubakamonopolist räägime, peaks ka näidatama nende valuuta ressurside peale, millega loodetakse sellist auku meie välismaksubilansis täita. Kodus võime hädakorral oma professoritele kas või leiva ja kartuliga palka maksta, välismail meie aga iga kord oma produktide eest inglismaelu ei saa.

Kui kavatsetakse selle kavaga meil kõrgema tehnilise hariduse levitamist kitsendada, ärahoides haritlaste üleproduktsooni, milline nähe meil humanitaaraladel juba teravalt esile kerkinud, siis on see ka eksitud. Esiteks, võib ka Eestis tegutsevate kõrgema kooli pääsule igasuguseid tõkkeid teha, tõstes kvalifikatsiooni nõudeid, mis igasuguse ülepakkumise juures parimaks tõkkeabinõuks, teiseks, aga ei saaks valitus välismail õppiva noorsoo hulga üle mingisugust kontrolli pidada, kuni lastevanematel selleks rahalisi võimalusi ja riigil välisvaluutat jätkub.

On teada, et praegugi paljude kõrgemapalgaliste ametnikkude ja jõukama klsasi vanemate lapsed mitte Tallinna Tehnikumis, vaid välismail inseneri kutse vastu ettevalmistuvad. Kuid see nähtus on senini siiski piiratud, sest et meil teiste rahvaste mõttes jõukaid inimesi on väga vähe ja rikkaid sugugi. Esimene põlv saab võlgade tegemisega ohtralt omi lapsi välismaale õppimiseks saata, järgmine põlv aga, kellel need võlad tasuda, mitte sugugi enam, seda rohkem, et suur hulk välismaadel õppinuid inseneri sinna ka tegutsema jäävad, kus olud avaramad. Väljavõtteks oleks ehk mõned muulased, kes eestlastest paremal majanduslikul järjel ja kellel Eesti ei ole isamaaks, vaid kõige rohkem kodumaaks.

Kui meie tahame aga iseseisva rahvana ja riigina seisma jääda, siis ei pea meie üksi rahvusliku humanitaarkultuuri kasvatama ja harima, vaid ka tehnilist kultuuri looma. Vastasel korral ei jõua meie teiste rahvastega majanduslises alal sammu pidada ja meie variseme kok-

ku. Meie anname Tartu ülikooli peale ülijõukülvaid summe välja, kuid meie ei nurise selle üle, sest meie tunneme, et need summad lähevad meie tulevase kultuurilise peaaegu kasvatamiseks. Mingisuguse ajaloolise abberatsiooni tõttu, mis selles seisab, et meie praegu juhtivad erakonna tegelased ei ole tehnilise kultuuriga läbikasvanud, sest et Vene ajal Baltimail eestlasi kuhugi tehniliste ja majandusliste alade juure ei lastud, ei suudeta selle mõttega kohaneda. Rahvuslise tehnilise kultuuri tsentrumiks ei saa olla mitte mõni organisatsioon, või ametkond, vaid sellekohane kõrgem õppeasutus. Need noored insenerid, kes välismail õpivad, kasvavad üles võerastes oludes ja vaevalt saab nendest selle keskuse loojat. Sellega ei eita meie sugugi välismail õppimise ja sealsete tehniliste saavutustega tutvunemise vajadust. See on vägagi tarvilik, kuid see peab sündima pärast, peale sinse oma kõrgema tehnilise õppeasutuse lõpetamist, ehk aladel, milliste õpetamist meie siin organiseerida ei saa. Siis on selle peale kulutatud rahast ja ajast mitmekordne kasu. Siis võib noor insener välisoludesse arvustavalt suhtuda ja lühikese vaevaga ja ajakulutusega seda omandada, mida temal kodumaal just tarvis läheb.

Vaevalt on tarvis eriti põhjendada, et meie ilma kõrgema hariduseta läbi ei saa. Meie rahvas ei saa oma majanduslikus arengus teist teed käia, kui teised rahvad. Küsimus võib seista ainult arvulises koosseisus. Kõrgemast tehnilisest õppeasutusest 300 kuni 500 õpilasega peaks meie jätkuma.

Neil kaalutlustel on ka Eesti Inseneride Ühing kõrgema tehnilise hariduse andmist kodumaal alati toetanud.

Kus kõrgema tehnilise hariduse andmist teostada, kas iseseisvas õppeasutuses Tallinnas, või tehnika fakulteedis Tartu ülikooli juures, on kõrvalise tähtsusega küsimus. Tehnilised kalkulasioonid, mis varemalt ka selles ajakirjas ilmutatud, näitavad, et rahalised väljaminekud on mõlematel kordadel pea võrdsed. Vahed on nii väikesed, et neid võib heal korraldusel ja sellekohasel õpilaste arvul teisel ohtrasti katta. Tartus oleks, meie oludega arvestades, selle asutise tulevik kindlustatum, kuna Tallinnas meie põlve tegelaste juures peagi võiksid jälle likvideerimise tuuled puhuma hakata. Tartus lähemaks õppejõudude palgad kallimaks kui Tallinnas, ehk siis peaks ülikooli teenistuse eadus (normaal õpetundide arv) muutma. Mis puutub tulevaste õppejõudude leidmise võimalusesse, siis selles vahet ei ole. Humanitaariülikooli professor ei saa ikka inseneri tema tegevusele ettevalmistada. Sai Tartu ülikool oma õppejõududega hakkama, saab seda kindlasti ka tulevase kõrgem tehniline õppeasutus, kui temale samad vabadused õppejõudude korraldusel ja valikul antakse, kui seal. Väide, et meie peaksime tehnilisele ülikoolile välismailt õppejõude hankima, on meie vaimlise pankroti tunnustamiseks. Julgeme arvata, et meie selleni veel jõudnud ei ole.

Küsimus, millal kõrgemat tehnilist õppeasutust avada, kas nüüd, või siis, kui Tallinna Tehnikum on oma ukсед jäädavalt sulgenud, on meie praegustele keskkooli lõpetajaile erilise tähtsusega. Väga paljud on humanitaarteadlaste üleproduktsooni aru saanud ja sooviksid rohkem produktiivsemale tehnika alale õppima minna, kuid nii paljudele on see tee kehvuse tõttu ära lõigatud. Kavatsetakse koguni Tallinnas tegutsetavatele Vene kõrgematele tehnilistele kursustele astuda, et pärast Praagas edasi õppida. Kui meie soovime jälle ennast idasse orienteerida, mida meid, võib olla, meie geograafiline asend tulevikus sunnib tegema, siis on suur küsimus, kas tee üle Vene pagulaste kursuste ja Praaga see kõige ligem ja õigem on.

Oieks ülekohus, kui meie oma praeguse noorsoo tehnikast ära lõikame. Meie peaksime kord sellest meie omapärasest demokraatia käsitusesi, mille järele, kui kellegist lahti tahetakse saada, siis amet ärakaotakse, üle saama. Ei ta-

heta praegust Tehnikumi õppejõudude koosseisu ja nende kogemusi enam uues kõrgemas tehnika ülikoolis näha, siis peaks sellekohasel ministriumil olema ka julgust sellest otsekohesid järeldusi teha. Leidub ka väljaspool Tehnikumi seinu eesti insenere, kes suudaksid kõrgemat tehnilist õppeasutust organiseerida. Organiseeris ju ministrium kesktechnikakooli „Tallinna Tehnikumi“ ilma endise Tehnikumi abita. Missuguseid järeldusi see annab, näitab muidugi tulevik. Avatakse uus tehniline ülikool, võiks sinna praeguse Tehnikumi laboratoriumid nende järkjärgulisel vabanemisel üle viia. Uusi kulusi see palju ei tekitaks, sest et ligemal ajal suurem osa Tallinna Tehnikumi õppejõude töö lõppemisel nii-kui-nii vabaneb. Ka praeguse Tehnikumi likvideerimine sünniks vähemate valudega, sest siis võiks nendele õpilastele, kes Tehnikumi kursust ettenähtud ajaks ei jõua lõpetada, vastavad lõpetamise võimalused luua uue õppeasutuse juures.

Karbonüülhapnik Eesti põlevkivis.

Dr. phil. nat. J. H ü s s e.

Nagu põlevkivi uurimisest selgunud on osa õlis olevast hapnikust seotud süsinikuga karbonüülühma kujul. Tõuseb küsimus — kas see karbonüülgrupp oli juba põlevkivi orgaanilises substansis, polübituumis, mis utmisel üle läks õlisse, ehk tekkis tema destruktiivse lagunemise või ümberasetuste juures?

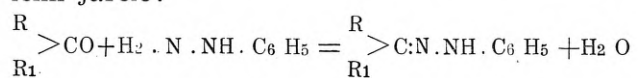
Sellele küsimusele vastuse saamiseks, võeti ette karbonüülhapniku määramine põlevkivis.

Et pruun- ja kivisüsi karbonüülhapnikku sisaldavad, sellele juhtis J. Marcusson¹⁾ juba varem tähelepanu. Hiljem määrasid H. Strache ja R. Harnoucourt²⁾ ja H. Strache ja A. Brandl³⁾ mitmesugustes pruunsöe ja kivisöe proovides karbonüülhapniku hulga. Nemed leidsid, et pruun- ja kivisüsi sisaldavad karbonüülhapnikku, mis on ka kooskõlas ligniini ja humiinhapete ja nende söestumise produktide aldehüüdi iseloomuga. Pruunsöe karbonüülhapniku protsent kõikus 3 ja 4 vahel arvatud orgaanilise aine peale, kivisöel oli see 2—3%-ti ja antratsiidil 1%-di ümber. Seega söe vananemisega väheneb ühes üldise hapniku hulgaga ka karbonüülhapnik. Siis korraldasid H. Strache ja A. Brandl veel mõned katsed karbonüülhapniku hulga muutumise üle aegumise ehk hapendamise protsessi juures. Nemed leidsid, et selle juures karbonüülhapniku hulk tuntavalt väheneb. Ühel kivisöel langes see 2,51%-di pealt 1,50%-ile peale tema kuumutamist lahtiselt termostaadis 105—110°C juures vaba õhu juurepääsul 9 tunni vältusel. Ühes pruunsöe proovis, kus algul oli 2,72% karbonüülhapnikku, langes see hulk 14 päevase seismise järele pee-

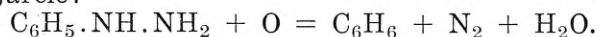
neks hõõrutult toa temperatuuri juures, lahtiselt õhu käes — 1,78% peale. Kuid teiselt poolt leidsid nemed ühe teise pruunsöe juures iga aegumise ehk hapendamise katse juures, millele nimetatud süsi allus, karbonüülhapniku protsendi tõusu. Seda nii 9-tunnilise seismise järele termostaadis 105—110°C, kui ka harilikul temperatuuril lahtiselt õhu käes olles.

Käesolevate katsete juures tarvitati karbonüülhapniku määramisel põlevkivis H. Strache ja A. Brandl'i määramise viisi, mis on üksikasjalisemalt kirjeldatud üleval tsiteeritud töös ja mis kujutab enesest modifitseeritud H. Strache karbonüülhapniku määramise meetodi, vastavalt kivisütele, tahksete, mittelahustuvate ainete jaoks. Siin toome ainult nimetatud määramisviisi põhilauseid.

Nagu teada reageerivad aldehüüdid ja keetoonid, samuti ka teised karbonüülühma sisaldavad ühendid fenüülhüdriini ehk tema kloorhüdriidi lahuga andes fenüülhüdrosiooni valemile järele:



Reaktsiooni mitte astunud, s. o. üleliigne, fenüülhüdriini, niisama ka tekkind happehüdriidid hapendavad kvantitatiivselt Fehlingi lahu mõjul bensooliks ja lämmastikuks valemile järele:



Tekkinud fenüülhüdriidid on enamasti lahustamata ühendid ja neid võib filtreerimise teel emaldada. Kuid ka keev Fehlingi lahu ei reageeri fenüülhüdriididega. Lämmastik pütatakse azotomeetris ja mõõdetakse. Selle järele võime reaktsiooni astunud fenüülhüdriidini kloorhüdriidi hulga ja edasi karbonüülhapniku analüüsitava proovis välja arvestada.

Et reaktsioon täielikult toimuks, selleks on

¹⁾ J. Marcusson, Zeitschr. f. angew. Chem. 34 (1921), S. 437.

²⁾ H. Strache u. R. Harnoucourt, Brennstoff — Ch. 5 (1924), S. 350.

³⁾ H. Strache u. A. Brandl, Brennstoff — Ch. 7 (1926), S. 34.

tarvis, et proov oleks hästi peeneks hõõrutud. On meil ju praegusel juhusel tegemist reaktsiooniga tahkse, lahustumata aine ja fenüülhüdrasiinkloorhüdraadi vesilahu vahel. Käesoleval juhusel tarvitati proove, mis olid nii peeneks hõõrutud, et peale mõne üksiku protsendi sõelast 10.000 auku ruutsentimeetri peale läbi läksid.

Küsimusele, kas sisaldab meie põlevkivi hapniku karbonüülühma kujul, tuleb vastata jaatavalt. Aegumata, normaal põlevkivis kõigub tema hulk 1—2% vahel. Kihi vanadusega tõuseb nähtavasti tema hulk: kiht A juures on tema 2,05%-ti arvatult põlevkivi puhtorgaanilise substantsi peale ja kiht E-s — 1,16%. Ainult kiht D hüppab üldiselt reast välja ja sisaldab rohkem karbonüülhapnikku kui vanemad kihid C ja B. Arvatavasti suuremat karbonüülhapniku protsenti kiht D-s tuleb seletada maaduste hapendusprotsessidega, mis mõnede kihide juures, näit. kiht D-l tihemini ette tuleb kui teistel. Vanamõisa kaevandusest saadud D-kihi proov näitas karbonüülhapniku sisaldavust, mis asetub täiesti C ja E vahel, samuti oli õlisaak temast normaalne, mis näitab, et sel juhul oli meil tegemist täiesti aegumata D-kihi prooviga.

Aegunud, s. o. kauemat aega õhu ja vee mõjule allunud põlevkivi, iseäranis kihid, mis lahusvad maapinna läheduses, on ajajooksul atmosfääriliste tegurite mõjul muutunud. See muutus väljendub põlevkivi välises kujus ja struktuuris, samuti orgaanilise aine polübituumi, keemilises koosseisus.

Aegunud põlevkivi orgaaniline substants sisaldab rohkem hapnikku, vähem süsinikku, vesinikku ja väävelt, kui atmosfäärilisele hapendusprotsessile mitte allunud aegumata põlevkivi.

Aegunud põlevkivis on karbonüülhapniku protsents suurem kui aegumata proovides. Käesoleval juhusel on aegunud kihide B ja C samuti Lilleküla ladust võetud aegunud põlevkivi proovis, mis koosneb kõigi kihide põlevkivist, karbonüülhapnikku umbes 2%-ti. Seega väike karbonüülhapniku suurenemine võrreldes aegumata proovidega.

Edasi korraldati katsed kunstlise aegumise ehk hapendamise üle, et siis saadud hapendusproduktides karbonüülhapniku määrata. Selleks asetati peeneks hõõrutud põlevkivi lahtiselt termostaati, kus temal lasti 105—110°C juures 2 nädalat või kuni kuu aega seista. Selle järele määrati nende elementaarkoosseis ja karbonüülhapnik.

Niisugune katse korraldati ühe aegumata C-kihi põlevkivi prooviga ja aegunud Lilleküla ladust võetuga.

Meie näeme, et karbonüülhapniku hulk on nendes kuumutatud ja hapendatud proovides tublisti tõusnud, näituseks, aegumata C-kihis on tema 14 × 24 tunnise seismise järele termostaadis — 2,71% ja 30 × 24 tunni järele — 3,59% peale tõusnud. Seega suureneb hapendamise vältamisega ühes üldise hapniku hulgaga ka karbonüülhapnik. Aegunud Lilleküla ladu

põlevkivis on 45 × 24 tunnise seismise järele termostaadis samadel tingimustel karbonüülhapniku protsents 5,04 peale tõusnud.

Tekkis küsimus, kas mitte aegunud põlevkivi ei absorbeeri fenüülhüdrasiinkloorhüdraati, mis ühes fenüülhüdrasoonide ja muutmata põlevkiviga ära filtreeritakse ja sellega kui reaktsiooni astunuga arvestatakse. Vastav katse ei tõestanud seda.

Meie põlevkivi juures tuleb sama nähtus ilmsiks nagu seda H. Strache ja A. Brandl Tauchener Nussbraunkohle juures tähele panid. Kahjuks ei ole neil toodud pruunsõe ja kivisüte elementaaranalüüsi enne kui ka peale hapendamiskatset. Need oleks meile näidanud, kas käib ühes karbonüülhapniku hulga muutusega käsikäes üldine hapniku hulga muutumine ja kui võrd.

Katsed tõendavad, et põlevkivi aegumise ehk hapendumise protsessiga, vaatamata sellele, kas tema looduslikel tingimustel atmosfääriliste tegurite mõjul toimub ehk kunstliselt esile kututakse, käib käsikäes üldine hapniku ja karbonüülhapniku hulga suurenemine.

Asetades koordinaatide ühele teljele karbonüülhapniku protsendi polübituumi peale arvutult ja teisele süsiniku protsendi näeme, et süsiniku protsents alaneb pidevalt vastavalt aegumise astmele ja üldise hapniku hulga tõusule.

Tabelis toodud hulk põlevkivi polübituumi elementaaranalüüsi annavad ülevaatliku pildi vesiniku hulga ja tema muutumise üle vastavalt aegumise ja hapendamise astmele.

Elementaaranalüüsides ja samuti karbonüülhapniku määramisel tarvitati enamasti põlevkivi proove, mis olid rikastatud orgaanilise aine poolest tsentrofuugimisel. Sel teel kõrvaldati mineraaltuha ja iseäranis savi hüdraatvee ja püriidi mõju analüüsile.

Aegumata põlevkivi polübituumi keemiline koosseis on kaunis ühtlane, mis näitab, et põlevkivi üksikute kihide tekkimisel algmaterjal on ühesugune olnud ehk pika geoloogilise aja jooksul ühesugustes tingimustes olles ühesuguseks muutunud. Nagu tabelis toodud andmetest näha on kõikumised aegumata põlevkivi proovide polübituumi üksikute kihide koosseisus kaunis väikesed ja nimelt:

C : 76,25 — 77,49%,

H : 9,10 — 9,32%,

S : 1,58 — 2,22%,

Cl : 0,50 — 0,68%,

O + (N) : 10,92 — 12,57%.

Üksikute autorite polübituumi analüüsides lahkuminevaid andmeid võib seletada sellega, et neil olid käes aegunud, s. o. õhu, vee ja teiste atmosfääriliste tegurite mõjul muutunud, põlevkivi, nagu M. Wittlich ja S. Weshnjakov⁴⁾. Ehk analüüsides savirikkaid proove ei olnud enne orgaanilist põletamist mineralosa polübituumist täielikult eraldatud. Savide hüdraatvesi andis liiga suured vesiniku protsendid. See

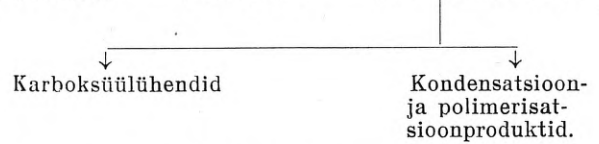
⁴⁾ M. Wittlich ja S. Weshnjakov, Beitrag zur Kenntnis des estländischen Ölschiefers, genannt Kuckersit. Acta et Comm. Univers. Dorp. A. III, 7 (1922).

mõjus vastavalt ka süsiniku, hapniku ja teiste hulga peale. Niisugused tagajärjed said H. V. Klever ja Manch⁵⁾, kes leidsid põlevkivis 10,44 protsenti vesinikku. Normaalsel aegumata põlevkivis on vesinikku 9,1—9,32%, aegunud vastavalt aegumise astmele vähem. Kunstiliselt laboratooriumis hapendatud proovis on seda ainult 4,66% järele jäänud. Nähtavasti tuleb ka savide hüdraatveega seletada H. V. Winkler'i⁶⁾ väidet, et põlevkivi kihtide kasvava sügavusega süsiniku sisaldus, kaasaskäivatest süsihappeminaeralidest eksitamata, tõuseb, vesiniku ja hapniku sisaldus aga selevastu alaneb. Pealmised kihid kui savirikkamad andsid suurema vesi-

niku protsenti, kuna sügavamal asuvad aegumata (savivaesed) kihid vähema vesiniku sisalduse andsid.

Kas karbontüülgrupp hapendamise lõpu staadium, ehk on see mõni vahelüli umbes vastavalt ehk R. T. Haslam ja P. K. Fröhlich'i⁷⁾ poolt toodud arvatatava süsivesinikkude hapendamise skeemile:

Süsivesinikud → alkohoolid → karbontüülühendid



Mitmesuguste põlevkivi proovide karbonüülhapniku sisaldus ja elementaaranalüüsid.

Proovide nimetus	Karbontüülhapn. %/100 p. k. polübituumis. Üksikanaalsid.	Keskmine karbonüülhapn. % polübituumis.	Põlevkivi polübituumi koosseis.					Tuhk analüüsitud proovis. %
			C %	H %	S %	Cl %	O+N %	
Kiht A (aeg-ta)	2,04							
Kävalt	2,14	2,05	77,49	9,13	2,34	0,68	10,36	7,77
	1,97							
Kiht B (aeg-ta)	2,00							
Kävalt	1,46	1,68	76,25	9,10	1,58	0,50	12,57	5,09
	1,60							
Kiht C (aeg-ta)	1,50							
Kävalt	1,45	1,44	76,47	9,20	1,87	0,64	11,42	6,27
	1,38							
Kiht D (aeg-ta)	1,89	1,83	76,87	9,32	2,01	0,63	11,172	6,07
Kävalt	1,76							
Kiht E (aeg-ta)	1,22	1,16	76,93	9,30	2,22	0,54	11,01	3,19
Kävalt	1,09							
Bituumpaa D/E	1,03	1,09	76,65	9,20	2,04	—	—	9,08
	1,17							
	1,16							
	0,99							
Bituumpaa B/C	1,32	1,30	77,56	9,42	1,75	—	—	6,57
	1,28							
Kiht E (aeg-ta)	1,04	1,12	76,74	9,23	2,41	—	—	6,78
Vanamõisast	1,20							
Kiht D (aeg-ta)	1,35	1,32	77,13	9,28	1,86	—	—	14,09
Vanamõisast	1,30							
Kiht B (aeg-nud)	2,08	2,12	69,96	8,09	0,87	—	—	27,33
Kohtla-Järvelt	2,15							
Kiht C (aeg-nud)	1,99	2,03	70,55	8,04	1,26	—	—	17,73
Kohtla-Järvelt	2,07							
Aeg-nud p.-kivi	1,87							
Lilleküla ladust	2,12	2,00	70,66	8,15	—	—	—	9,30
	2,02							
Sama p.-kivi, termost. 1½ kuud	5,16							
	4,92	5,04	62,65	5,09	—	—	—	46,70
	5,04							
Kiht C aeg-ta, termost. 14 päeva	2,52							
	3,07	2,71	65,17	5,80	1,29	0,52	27,22	33,27
	2,53							
Kiht C aeg-ta, termost. 1 kuu	3,63	3,59	62,33	4,66	1,39	31,07	0,55	32,23
	3,54							
Kiht C aeg-ta, termost. inertgaasis	1,20							
	1,26	1,20	—	—	—	—	—	50,2
	1,26							

⁵⁾ H. W. Klever ja K. Mach, Über den estländi-1922, lhk. 81.
⁶⁾ H. v. Winkler, Eestimaa Geologia I, Tallinn, schen Ölschiefer „Kukkersit“, Kohle-Koks-Teer, Bd. 15, 1927.
⁷⁾ R. T. Haslam ja P. K. Fröhlich, Ind. and Eng. Ch., Vol. 19 (1927), lhk. 292.

Ehk läheb hapendumine mõnda teist skeemi mööda, seda on praegu võimata ütelda. Igatahes on tõenäolisem teine oletus, sest karbonüülühendid pole enesest kuigi püsivad, et neid võiks hapendumisprotsessi lõpustaadiumiks lugeda. Samuti pole karboksüülühendite tekkinine hapendumisprotsessi juures kuigi suur.

Nagu katse andmetest näha, jääb karbonüülhapniku suhe üldisele hapnikule aegumise protsessi juures peaaegu konstantseks, kõikudes $\frac{1}{8}$ ja $\frac{1}{10}$ -diku vahel.

Et selgusele jõuda kas aegumata põlevkivis olevad hapniku ühendid kuumutamise juures 105—110°C ei asetu ümber karbonüülühenditeks, selleks korraldati vastav katse sama C kihi aegumata prooviga. Ühe kuuajase seisemise järele termostaadis 105—110°C juures inertgaasi õhkkonnas ei olnud karbonüülhapniku hulk muutunud. Seega on juuretunud karbonüülhapnik tekkinud aegumisel.

Kokkuvõttena võime järgmist ütelda:

1) Eesti põlevkivi polübituum aegumata olekus sisaldab 1—2%-ti karbonüülhapnikku arvatult tuhkvaba aine peale.

2) Vastavalt aegumise astmele, vaatamata sellele kas see on toimunud looduslikel tingimustel atmosfääriliste tegurite mõjul ehk laboratoorselt esile saab kutsutud, suureneb karbonüülhapniku hulk põlevkivi polübituumis. Ühes sellega käib kaasas suurem muutus põlevkivi polübituumi keemilises koosseisus: üldine hapniku hulk suureneb ja süsiniku, vesiniku ja väävli protsent väheneb.

3) Nähtavasti on karbonüülühendid üldises aegumise ehk hapenduse protsessis mingisugune vahelüli ja need hapenduvad edasi kas karbonüülühendeiks ehk jälle kondensatsioon- ja polimerisatsioonproduktideks.

Mullatööde arvutamise graafiline meetod.

N. Thar.

Tee projekti koostamisel mullete või kaeviste mahude summa arvutatakse valemist

$$V = L_1 \frac{S_1 + S_2}{2} + L_2 \frac{S_2 + S_3}{2} + L_3 \frac{S_3 + S_4}{2} \dots$$

$$\dots + L_n \frac{S_n + S_{n+1}}{2} \text{ või}$$

$$V = S_1 \frac{L_1}{2} + S_2 \frac{L_1 + L_2}{2} + S_3 \frac{L_2 + L_3}{2} \dots$$

$$\dots + S_n \frac{L_{n-1} + L_n}{2}, \text{ milles } V \text{ on mullete või}$$

kaeviste mahude summa tee algpunktist kuni tee lõpupunktini, $L_1 L_2 L_3 \dots L_n$ — kaugused ristiprofiilide 1, 2, 3 ... n-1 ja n vahel ja $S_1 S_2 S_3 \dots S_n$ — tee ristiprofiilide pindalade suurused punktides 1, 2, 3 ... ja n.

Kaugused $L_1 L_2 L_3$ jne. saadakse tee piki-profiililt. Ristiprofiilide pindalade suurused $S_1 S_2 S_3 \dots S_n$ mõõdetakse graafilisel profiilomeetrial.

Ülaltoodud valem on õige, kui tee ristiprofiilide pindalad kahe punkti vahel suurenevad või vähenevad aritmeetilises progressionis. Tegelikult see aga nii ei ole ja valemist arvatatud mullete või kaeviste mahud on vähe suuremad tegelikust mahust, kuid praktiliselt see on tähtsusetu, sest mullatööde läbiviimiseks vajaliku tööjõu suurus ei olene ainult mullatööde suuruses (mulla mahust), vaid oleneb ka maa omadustest, missuguseid võib ette näha vaid ligikaudselt.

Selle asemele, et arvutada valemist mullete või kaeviste mahud üksikutel teejärgudel ja pärast nad summeerida, on parem seda teha graafiliselt. Graafilise meetodi kasutamine mullete või kaeviste mahude summeerimiseks nõuab vä-

hem aega ja on vähem väsitav, kui arvutamine valemist, eksimised tulevad harva ette ja epüür annab selget pilti mullatööde suurusest.

Valgele paberile joonestatakse sirgjoon XX_1 ja selle joonele märgitakse tee ristiprofiilide asukohad esimesest kuni viimiseni harilikult mõõdus 1:2000 (joon. 1). Ristiprofiilide asukohtades püstitatakse perpendiklid joonele XX_1 ja perpendiklitele märgitakse ristiprofiilide pindalade suurused harilikult mõõdus 1:200, kaevised joonest XX_1 ülespoole ja mulled samast joonest allapoole.

Kui oletada, et ristiprofiilide pindalad kahe punkti vahel suurenevad või vähenevad aritmeetilises progressioonis, siis ristiprofiilile n kuulub tee pikkus $\frac{L_n + L_{n+1}}{2}$; L_n on kaugus

ristiprofiilist n ristiprofiilini n-1 ja L_{n+1} on kaugus ristiprofiilist n ristiprofiilini n+1.

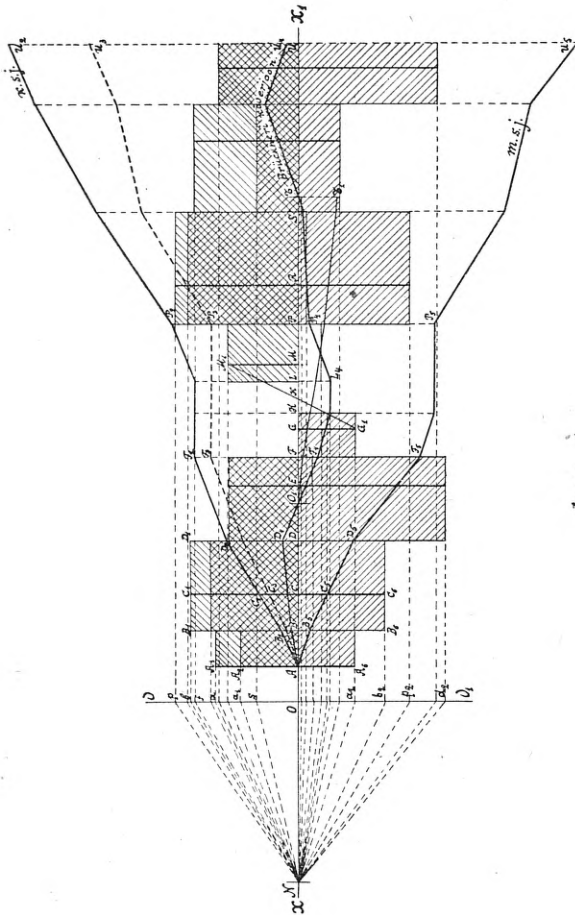
Vahe kahe üksteisele järgneva ristiprofiili vahel jagatakse pooleks ja saadud punktist püstitatakse perpendiklid joonest XX_1 üles- ja allapoole. Ristiprofiili pindala suurusel vastavas kauguses joonest XX_1 tõmmatakse rööpjooned. Saadud nelinurga pindala võrdub arvuliselt joonise mõõdus kaevise või mulle mahuga vastavale ristiprofiilile kuuluval teejärgul. Ristiprofiilile $C_1 CC_6$ (joon. 1) kuulub teejärg $AC : 2 + CE : 2 = BC + CD = BD$. Teejärgul BD mulle maht võrdub arvuliselt nelinurga

$BDD_6 B_6$ pinnaga mõõdus $\frac{1}{2000} \times \frac{1}{200} = \frac{1}{400.000}$ ja kaevise maht võrdub nelinurga $BB_1 D_1 D$ pinnaga samas mõõdus.

Kui mulle profiilile järgneb kaevise profiil või ümberpöörduvalt, tuleb leida tee- ja maapinna lõikejoone asukoht. See lõikejoon on harilikult kõverjoon, kuid mahude arvutamisel oletatakse, et ta on sirgjoon. Lõikejoone kohas tee risti-

*) Käesoleva artikli kirjutamisel olen kasutanud prantsuse sõja-insenerikooli professori Husson'i raamatut „Teed“.

profiili pindala suurus võrdub nulliga ja see ristiprofiil nimetatakse näilikuks profiiliks. Näiliku profiili asukohta leidmiseks ühendatakse perpendiklite tipud G_1 ja M_1 (joon. 1) sirgjoonega. Näiliku profiili asukoht on selle sirgjoone ($G_1 M_1$) ja joone XX_1 lõikepunktis K. Ristiprofiilile GG_1 kuulub teejärg $GK:2 = GH$ ja ristiprofiilile MM_1 teejärg $KH:2 = LM$.



Joon. 1.

Kaeviste või mullete mahude graafiliseks summeerimiseks (nelinurkade pindalade summeerimiseks) joonestatakse ristjoon VV_1 tee algpunktist vähe vasakule. Joonte XX_1 ja VV_1 lõikpunktist O vasakule valitakse joonel XX_1 punkt N, mida nimetatakse nabaks. Kaugus ON nimetatakse nabakauguseks; arvutuste hõlbustamiseks ta peab olema täisarv, näiteks 5 sm, mis mõõdus 1:2000 vastab 100 meetrile.

Kaevise esimese nelinurga kõrgus kantakse üle joonele VV_1 ja lõikepunkt a ühendatakse nabaga N. Tee algpunktist A tõmmatakse kaldjoon AB_2 rööpselt joonega Na. Kaevise teise nelinurga kõrgus kantakse üle joonele VV_1 ja lõikepunkt b ühendatakse nabaga N. Eelmise kaldjoone lõpppunktist B_2 alates tõmmatakse kaldjoon $B_2 D_2$ kallakuga Nb kuni ristiprofiilile $C_1 C_6$ kuuluva teejärgu BD lõpuni. Teejärgule BD järgneb teejärg DF jne. kuni tee lõpppunktini. Teejärgul FL on joon rööpne joonega XX_1 , sest sellel teejärgul puudub kaevis.

Saadud murdjoon $AB_2 D_2 F_2 P_2 U_2$ nimetatakse kaeviste mahude summeerimise jooneks (k. s. j.). Kaeviste mahude summa tee algpunktist kuni vabalt valitud punktini võrdub kaeviste summeerimise joone ordinaadiga valitud punktis, mõõdetud kõrguse mõõdus (1:200), korrutatud nabakaugusega ON, mõõdetud pikuse mõõdus (1:2000).

Näide: On vaja leida kaeviste maht V tee algpunktist A kuni punktini P. Punktis P k. s. j. ordinaat võrdub 3,5 sm, see on $3,5 \times 2 = 7 \text{ m}^2$; nabakaugus $ON = 5 \text{ sm}$, see on $5 \times 20 = 100 \text{ m}$.

Kaeviste maht tee algpunktist kuni punktini P

$$V = 7 \times 100 = 700 \text{ m}^3.$$

Samal viisil joonestatakse ka mullete mahude summeerimise joone $AB_5 D_5 F_5 P_5 U_5$ (m. s. j.).

Nende kahe joone ordinaatide vahe vabalt valitud punktist annab kaeviste või mullete ülekaalu tee algpunktist kuni valitud punktini.

Näide: Punktis P m. s. j. ja k. s. j. ordinaatide vahe on 0,29 sm, sest k. s. j. ordinaat võrdub 3,5 sm ja m. s. j. ordinaat — 3,79 sm. Seega mullete ülekaal tee algpunktist kuni punktini P võrdub $0,29 \times 2 \times 100 = 58 \text{ m}^3$. Tee lõpppunktis k. s. j. ordinaat võrdub 8,08 sm ja m. s. j. ordinaat — 7,78 sm. Seega kaeviste ülekaal võrdub $(8,08 - 7,78) \times 2 \times 100 = 60 \text{ m}^3$.

Tee jaotatakse järkudesse. Üksikute teejärgude pikkus ei tohi ületada 500—600 m, sest mulla vedu pikemal maal ei ole kasulik. Teejärgu lõpppunktis mullete või kaeviste ülekaal ei tohi ületada üht kahekümnendikku väiksemast mahust, s. t. kaeviste või mullete mahust. Kui mullete või kaeviste ülekaal ei ületa $1/20$ väiksemast mahust, tasakaalustatakse mulletoid tööde läbiviimisel vähemate reservide või ladude abil või muudetakse kohati kraavide ristiprofiilid või nõlvade kallak.

Kui mullete või kaeviste ülekaal ületab $1/20$ väiksemast mahust, tuleb mulda ümberpaigutada pikiteed või muuta tee plaan või tee piki-profiil. Tee plaani või piki-profiili muutmise on lubatud vaid siis, kui see ei halva liiklemise hõlpsust.

Näide: (joon. 1) Punktis U on k. s. j. ordinaat 8,08 sm, seega on kaeviste maht punktist A punktini U $8,08 \times 2 \times 100 = 1616 \text{ m}^3$; m. s. j. ordinaat samas punktis võrdub 7,78 sm; seega on mullete maht punktist A punktini U $7,78 \times 2 \times 100 = 1556 \text{ m}^3$. Kaeviste ülekaal on $1616 - 1556 = 60 \text{ m}^3$ ehk $(1556:60)$ ligikaudselt $1/26$ väiksemast mahust, seega vähem kui $1/20$.

Selgema ülevaate saamiseks mullatöödest on vaja leida, kui palju kaevistest saadud mulda on võimalik kasutada mullete tegemiseks (profiilides, mis on osalt mulle ja osalt kaevis). Selleks mulle ordinaat kantakse kaevise ordinaadile; kui mulle ordinaat on kaevise ordinaadist pikem või võrdne sellega, kasutatakse ristiprofiilile kuuluval teejärgul kaevisest saadud muld mulle tegemiseks. Kui mulle ordi-

naat on kaevise ordinaadist lühem, jääb kaevise-
sest saadud mulda üle.

Ristiprofiilides mulle tegemiseks kasutatud
mulla mahu nelinurkade pindalad summeeritakse
graafiliselt samal viisil nagu kaeviste või
mullete mahud (joon. 1 kõverjoon $AF_3P_3U_3$).

Kaevistest saadud ja mulleteks kasutatud
mulla mahu leidmiseks tee algpunktist A kuni
vabalt valitud punktini tuleb kõverjoone AU_3
ordinaat valitud punktis (möödetud kõrguse
möödus) korrutada nabakaugusega (möödetud
pikkuse möödus).

Näide: punktis P kõverjoone AU_3 ordi-
naat võrdub 2,44 sm; mulleteks on ris-
tiprofiilides kasutatud $2,44 \times 2 \times 100 =$
 $= 488 \text{ m}^3$. Kaeviste maht tee algpunktist
kuni punktini P võrdub $3,5 \times 2 \times 100 =$
 $= 700 \text{ m}^3$. Kasutamata on jäänud $700 -$
 $= 488 = 212 \text{ m}^3$ mulda.

Kõverjoone AU_3 ja k. s. j. ordinaatide vahe
vabalt valitud punktis (möödetud kõrguse möö-
dus) korrutatud nabakaugusega (möödetud pik-
kuse möödus) näitab, kui palju kaevistest saa-
dud mulda on jäänud kasutamata tee algpunk-
tist kuni valitud punktini.

Näide: punktis P kõverjoone AU_3 ordi-
naat on 2,44 sm ja k. s. j. ordinaat —
3,5 sm, seega ordinaatide vahe võrdub
 $3,50 - 2,44 = 1,06 \text{ sm}$ ja kasutamata jää-
nud mulla maht võrdub $1,06 \times 2 \times 100 =$
 $= 212 \text{ m}^3$.

Mulla ümberpaigutamise keskmise kauguse
arvutamiseks tee ristisuunas leitakse mõnede
ristiprofiilide, mis on osalt kaevise ja osalt mulle,
mulle ja kaevise osa raskuse keskpunktid.
Keskmine kaugus raskuse keskpunktide vahel
ongi mulla ümberpaigutamise keskmine kau-
gus tee ristisuunas. Harilikult see kaugus
võrdub 4 kuni 15 m. Kui mulla ümberpaiguta-
mise keskmine kaugus ületab 4 m, on kasulik
mulda kärutada. Täpsamate andmete saami-
seks mullatööde suurusest jaotatakse tee jär-
kudesse, sest üksikud teejärgud erinevad üks-
teisest mullatööde suuruse ja mullete või kae-
viste laiuse poolest.

Jääb veel leida mulla ümberpaigutamise
keskmised kaugused tee pikisuunas. Selleks
möödetakse k. s. j. ja m. s. j. ordinaatide vahe
nende kahe murdjoone kallakumuutmise kohta-
des. Ordinaatide vahe kantakse perpendiklile
joonest XX_1 allapoole, kui m. s. j. ordinaat on
k. s. j. ordinaadist pikem ja samast joonest XX_1
ülespoole, kui m. s. j. ordinaat on k. s. j. ordi-
naadist lühem. Saadud punktid ühendatakse
omavahel ja saadud kõverjoon on Brückneri
kõverjoon (joon. 1 kõverjoon $AC_4D_4O_1F_4$
 $L_4P_4TU_4$).

Brückner'i kõverjoonel on järgmised oma-
dused:

1. Brückner'i kõverjoone ordinaat vabalt
valitud punktis (möödetud kõrguse möödus)
korrutatud nabakaugusega (möödetud pikkuse
möödus) annab kantmeetrites mullete või kae-
viste ülekaalu teejärgu algpunktist kuni vali-
tud punktini.

2. Teejärgul, kus Brückner'i kõverjoon tõu-

seb, on kaeviste ülekaal ja seal kus ta langeb
on mullete ülekaal. Ordinaatide vahe Brück-
ner'i kõverjoone kallakumuutmise kohtades,
möödetud kõrguse möödus, korrutatud naba-
kaugusega, möödunud pikkuse möödus, annab
kantmeetrites kaeviste või mullete ülekaalu tee-
järgul kallakumuutmise kohtade vahel.

3. Kui horisontaaljoon lõikab Brückner'i
kõverjoone, siis teejärgul lõikepunktide vahel
mullatööd on tasakaalustatud, sest Brückner'i
kõverjoone ordinaatide vahe lõikepunktides
võrdub nulliga.

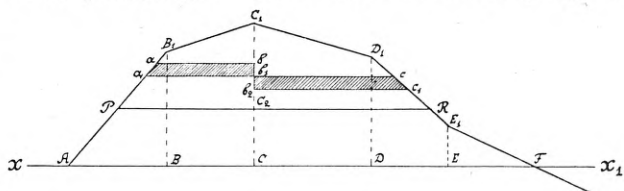
4. Joonisel 1. kujutatud Brückner'i kõver-
joonel on lenk $AB_4C_4D_4O_1$ ülalpool joont
 XX_1 ja lenk $O_1F_4L_4P_4T$ allpool samat joont
 XX_1 . Tee järkudel AO_1 ja O_1T on mullatööd
tasakaalustatud. Punktist A kuni punktini D_4
kõverjoon tõuseb, see tähendab, et teejärgul AD
jääb kaevistest saadud mulda üle. Punktist D_4
punktini O_1 kõverjoon langeb, see tähendab, et
teejärgul DO_1 ei jätku kaevistest saadud mulda
mulle tegemiseks. Punktid A ja O_1 on hori-
sontaaljoonel, teejärgul AO_1 mullatööd on tasa-
kaalustatud ja kaevistest saadud liigset mulda
tuleb vedada pikiteed teejärgult AD teejärgule
 DO_1 .

Punktist O_1 punktini H kõverjoon langeb ja
selle teejärgul ei jätku kaevistest saadud mulda
mulle tegemiseks. Punktist H punktini L kõ-
verjoon on rööpne joonesta XX_1 ja teejärgul
HL mullatööd on tasakaalustatud. Punktist L
punktini T kõverjoon tõuseb ja teejärgul LT
kaevistest saadud mulda jääb üle. Punktid O_1
ja T on horisontaaljoonel, teejärgul O_1T mulla-
tööd on tasakaalus ja kaevistest saadud liigset
mulda tuleb vedada teejärgult LT teejärgule
 O_1L .

Nagu näha joonisest on esimene lenk
($AB_4D_4O_1$) teisest lengist ($O_1F_4L_4P_4T$) kasu-
likum, sest teejärgul AO_1 mullavedu sünnib ju-
ba valmishitatul teel.

Pikkiteed ümberpaigutava mulla mahu ja
keskmise kauguse (kaugus kaevise raskuse
keskpunktist mulle raskuse keskpunktini) kor-
rutis nimetatakse mulla transportimise momen-
diks.

Olgu abb_1a_1 (joon. 2) osakene ümberpai-
gutatavast mullast. Selle osakese ümberpaigu-
tamiseks kuni mulle algpunktini peab teda ve-
dama kaugusele, mis võrdub riba ab_1a_1 kesk-
mise pikkusega. Sama osakese ümberpaiguta-



Joon. 2.

miseks mulle algpunktist lõpupunktini peab
teda vedama kaugusele, mis võrdub riba
 $b_1c_1b_2$ keskmise pikkusega. Sellest on näha,
et ümberpaigutatava mulla osakese transporti-
mise moment võrdub $bb_1 = b_1b_2$ ja ribade
 abb_1a_1 ja $b_1cc_1b_2$ keskmiste pikkuste korruti-

sega ehk arvuliselt nende kahe riba pinnaga.

Lengi pindala suurus (möödetud joonise moodsus) Brückner'i kõverjoone ja vabalt valitud horisontaaljoone vahel võrdub arvuliselt mulla transportimise momendiga vastaval teejärgul.

Et graafiliselt leida Brückner'i kõverjoone lengi pindala suurust, jaotatakse lenk kolmnurkadesse ja trapeetsidesse (joon. 1). Kolmnurkad ja trapeetsid asendatakse võrdse pinnaga nelinurkadega. Saadud nelinurkade pinnad summeeritakse graafiliselt nagu see kirjeldatud kaeviste ja mullete mahude summeerimise kohta. Summeerimise kõverjoone lõpuordinaadi ja nabakauguse korrutis võrdub arvuliselt lengi pindala suurusega.

Näide: (joon. 1) lengi $O_1F_4L_4P_4T$ summeerimise lõpuordinaat TT_1 võrdub 1,1 sm; nabakaugus võrdub 5 sm; lengi pindala suurus on $1,1 \times 5 = 5,5 \text{ sm}^2$. Joonise moodsus on lengi pindala suurus $1,1 \times 2 \times 100 \times 100 = 22000$ (ordinaat TT_1 , möödetud kõrguse moodsus, korrutatud naba kaugusega ruudus, möödetud pikuse moodsus, sest nabakaugus on kasutatud kaks korda ja nimelt kaeviste ja mullete mahude summeerimisel ja lengi pindala suuruse arvutamisel).

Ülalöeldust on teada, et pikiteed ümberpaigutatava mulla maht Brückner'i kõverjoone lengis võrdub selle lengi maksimaalse ordinaadi (möödetud kõrguse moodsus) ja nabakauguse (möödetud pikkuse moodsus) korrutisega. Mulla ümberpaigutamise ehk transportimise moment aga on ümberpaigutatava mulla mahu ja keskmise kauguse korrutis ja võrdub arvuliselt Brückner'i kõverjoone lengi pindala suurusega joonise moodsus. Seega Brückner'i kõverjoone lengi pindala suurus (joonise moodsus) jagatud samas lengis pikiteed ümberpaigutatava mulla mahuga võrdub arvuliselt mulla ümberpaigutamise keskmise kaugusega vastaval teejärgul ehk kaugusega kaeviste raskuse keskpunkti kuni mulle raskuse keskpunkti.

Näide: (joon. 1) Brückner'i kõverjoone lengi $O_1F_4L_4P_4T$ pindala suurus seega arvuliselt ka mulla transportimise moment on $1,1 \times 2 \times 100 \times 100 = 22000$; lengi maksimaalne ordinaat võrdub 0,9 sm ja lengis ümberpaigutatava mulla maht võrdub $0,9 \times 2 \times 100 = 180 \text{ m}^3$. Mulla ümberpaigutamise keskmine kaugus lengis võrdub $22000 : 180 = 122 \text{ m}$. Teejärgul O_1T tuleb vedada pikiteed 180 m^3 mulda 122 m kaugusele.

Mullatööde kasulikuks organiseerimiseks tee jaotatakse järkudesse. Üksikute teejärgude pikkus ei tohi ületada 500—600 m, sest mulla ümberpaigutamine pikemal maal ei ole kasulik. Teejärgude piirid on tingitud kohalikkudest oludest, nagu jõed, sood, maa omadused jne. Igas teejärgus tasakaalustatakse mullatööd, kui see on võimalik, tee pikiprofiili või tee plaani muutmise abil. Kui Brückner'i kõverjoon lõpeb teejärgu algpunkti horisontaaljoonel, siis mullatööd teejärgul on tasakaalus. Joon. 1

Brückner'i kõverjoon lõikab horisontaaljoone XX_1 mitmes kohas ja seeläbi tekivad kaks lenki. Teejärgul TU ei jätku mulda mulle tegemiseks ja mulla puudujääk võrdub $0,34 \times 2 \times 100 = 68 \text{ m}^3$.

Kui mulla ümberpaigutamise keskmine kaugus lengis ei ületa 90 m, kärutatakse muld mulle ehituskohale. Kui aga see kaugus ületab 90 m, siis kasutatakse mulla ümberpaigutamiseks vagonette.

Et leida kui palju mulda lengis tuleb kärutada ja kui palju mulda tuleb vedada vagonetidega, tõmmatakse horisontaaljoon PR (joon. 2), mille pikkus on joonise moodsus 90 m. Joonest PR kõrgemale mulla ümberpaigutamise kaugus ei ületa 90 m ja selle mulla osa ümberpaigutamiseks kasutatakse kärusid. Joonest PR madalamale mulla ümberpaigutamise kaugus ületab 90 m ja siin tuleb kasutada vagonette mulla veoks.

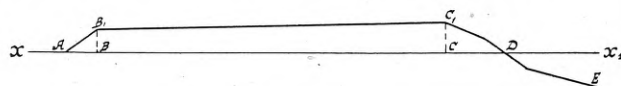
Kärutatava mulla transportimise moment võrdub joonise moodsus arvuliselt lengi $PB_1C_1D_1R$ pinnaga ja mulla maht võrdub joonise moodsus arvuliselt ordinaadi C_1C_2 ja nabakauguse korrutisega. Kui esimest arvu jagada teise arvuga, saab mulla ümberpaigutamise, käesoleval juhul kärutamise keskmise kauguse. Samuti leitakse ka vagonetidega veetava mulla maht ja keskmine veokaugus.

Seega on käes kõik andmed, mis on vaja mullatööde organiseerimiseks, ja nimelt:

- kaeviste ja mullete mahud,
- ristiprofiilides kasutatud mulla maht (joon. 1 kõverjoon AU_3),
- kärutatava mulla maht ja selle ümberpaigutamise keskmine kaugus,
- vagonettides veetava mulla maht ja selle ümberpaigutamise keskmine kaugus.

Mulla kärutamiseks ristiteed eritöökoondi harilikult ei määrata ja seda teevad samad kärutajad, kes kärutavad mulda pikiteed.

Joon. 3 näidatud Brückner'i kõverjoonel on teejärgul AD pikk ja madal lenk (AB_1C_1D). Lengi osa B_1C_1 on peaaegu rööpne horisontaaljoonega XX_1 . Kaemisest saadud mulda tuleb vedada teejärgult AB teejärgule CD. Lengi pindala on võrdlemisi suur; maksimaalne ordinaat CC_1 aga väikene. See tähendab, et võrdlemisi vähe mulda tuleb vedada õige kaugele. Niisugusel juhul võib olla kasulik korraldada mullaladu teejärgul AB ja teejärgul CD mulle tegemiseks vajalikku mulda võtta reservist.



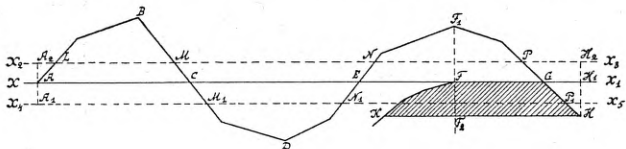
Joon. 3.

Kui Brückner'i kõverjoon ei lõpe teejärgu algpunkti horisontaaljoonel, siis mullatööd teejärgul ei ole tasakaalus. Kui kõverjoon lõpeb horisontaaljoonest kõrgemal, siis jääb kasutamata osa kaemisest saadud mulda (joon. 1 kõverjoon teejärgul TU). Kui kõverjoon lõpeb horisontaaljoonest madalamal, siis ei jätku

mulda mulle tegemiseks (joon. 4 kõverjoon teejärgul EH_1). Joon. 4 näidatud Brückner'i kõverjoonel on kolm teejärku, kus mullatööd on tasakaalus (teejärgud AC, CE ja EG). Teejärgul GH_1 aga ei jätku mulda mulle tegemiseks.

Jaotushorisontaali (XX_1, X_2, X_3 jne.) võib vabalt valida ja ta ei pruugi sugugi läbistada teejärgu algpunkti. Kui valida jaotushorisontaaliks joon X_2, X_3 , jääb teejärgul A_2L kaeviseest saadud mulda üle ja teejärgul PH_2 suureneb veelgi mulla puudujääk. Kui valida jaotushorisontaaliks joon X_4, X_5 , väheneb mulla puudujääk teejärgu lõpupunktis, kuid kõverjoone esimeses lengis ei jätku mulda mulle tegemiseks. Üldine mulla puudujäägi maht jääb endiseks, mulda aga võetakse mitte ühest vaid kahest kohast. Seeläbi muutusid ka mulla ümberpaigutamise kaugused üksikutel teejärgudel. Kõige kasulikumaks jaotushorisontaaliks on jaotushorisontaal, mille juures lenkide pindalade summa on kõige väiksem. Lenkide pindalade summa on kõige väiksem, kui ülemiste lenkidega piiratud jaotushorisontaali osade summa ($AC + EG$) võrdub alumiste lenkidega piiratud jaotushorisontaali osade summaga ($CE + GH_1$). Kui see ei ole teostatav, siis kõige kasulikum jaotushorisontaal on Brückner'i kõverjoone alg- või lõpupunkti läbistav jaotushorisontaal.

Juhul kui on võimalik võtta mulda reservidest või korraldada ladusid vaid määratud kohtades, tuleb arvestada ka selle mulla ümberpaigutamise momendiga jaotushorisontaali valikul.



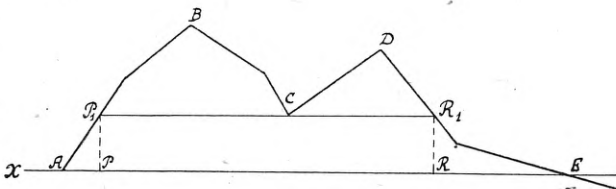
Joon. 4.

Joon. 4 näidatud Brückner'i kõverjoonel on kolm lenki, kus mullatööd on tasakaalus.

Teejärgul GH_1 ei jätku mulda mulle tegemiseks. Kõige kasulikum on laiendada ehitatavale mulle lähem kaevise, et sealt saada mulda mulle tegemiseks. Kõige lähem kaevise on teejärgul EF, kuid sellest kaeviseest saadud muld läheb kõik ära mulle ehitamiseks teejärgul FG. Alates punktist F ja sellest vasakule, E suunas, kaevise tuleks laiendada ja kaevise laiendamisest saadud muld vedada teejärgule GH_1 mulle tegemiseks.

Laiendatud koha ristiprofiilide pindalade suurused arvutatakse valemist või mõõdetakse profilomeetril ja mulla mahude vahede jaoks endiste ja uute ristiprofiilide juures joonestatakse uus Brückner'i kõverjoon. Punkti H läbistav horisontaaljoone ja Brückner'i uue kõverjoone lõikepunkt on laiendatud koha algpunktiks.

Teejärgult KF teejärgule GH_1 ümberpaigutatava mulla maht võrdub arvuliselt joonise mõõdus ordinaadi FF_2 ja nabakauguse korratisega. Mulla ümberpaigutamise keskmine kaugus võrdub arvuliselt lengi KFGH pindala suurusega joonise mõõdus jagatud ümberpaigutatava mulla mahuga.



Joon. 5.

Kui Brückner'i kõverjoone lengis vahelduvad pikemad ja lühemad ordinaadid (joon. 5), siis lühemate ordinaatide ja Brückner'i kõverjoone lõikepunktides joonestatakse jaotushorisontaale. Saadud väikestes lingides on mullatööd tasakaalus. Teejärgult AP mulda tuleb vedada teejärgule RE mulle ehitamiseks või teejärgul AP korraldada mullaladu ja mulle ehitamiseks teejärgul RE võtta mulda reservist.

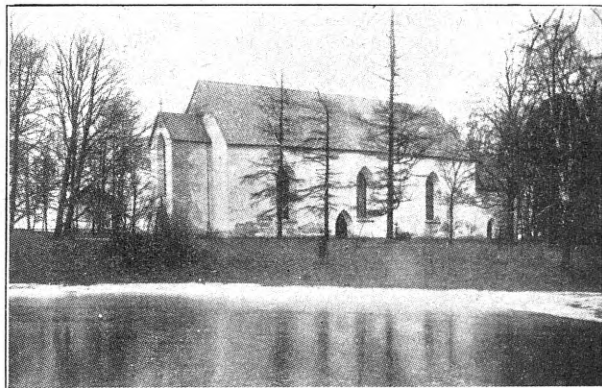
Vigala kirikutorni mälestussamba projektide võistlus.

K. Böläu, dipl. arh. E. A. Ü.

1929. a. otsustas Vigala kihelkonna Vabadussõjas langenud kangelaste mälestuse jäädvustamise komitee püstitada Vigala kirikule uut torni, mis ühtlasi oleks ka mälestusehiseks Vabadussõjas langenuile.

Vigala kirik (joon. 1) on keskaegne ehitus, kus muuseas üks Eestis vanemaid Kruuzifix'e leiti. Kirik omab madalat torni; omal ajal oli see kõrgem, kuid võeti ots maha torni vajumise pärast.

Esimene projekt, mis kunstnik Hammeri poolt koostatud, ei leidnud mitte Teedeministriumi kinnitust peamiselt valitud vormide pärast, mis kiriku massiga ning kujuga kooskõlas ei olnud. Kuna jäädvustamise komiteel kohasema projekti muretsemine raskeks osutus, võt-



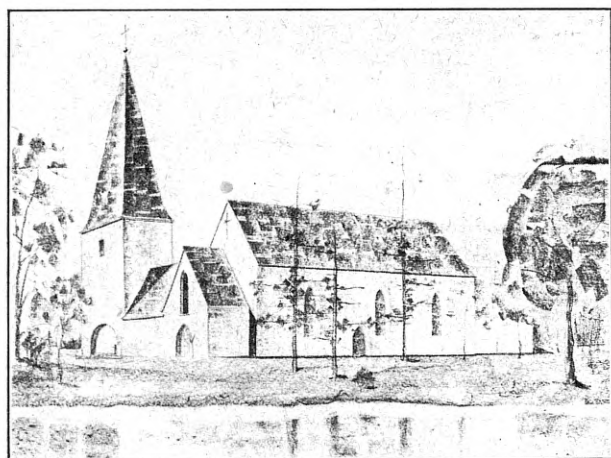
Joon. 1. Vigala kirikutorni praegune vaade.

tis Eesti Arhitektide ühing oma peale ideeka- vandite võistluse korraldamise; võistluse tule- mustest on juba varem „Tehnika Ajakirjas“ sõna võetud.



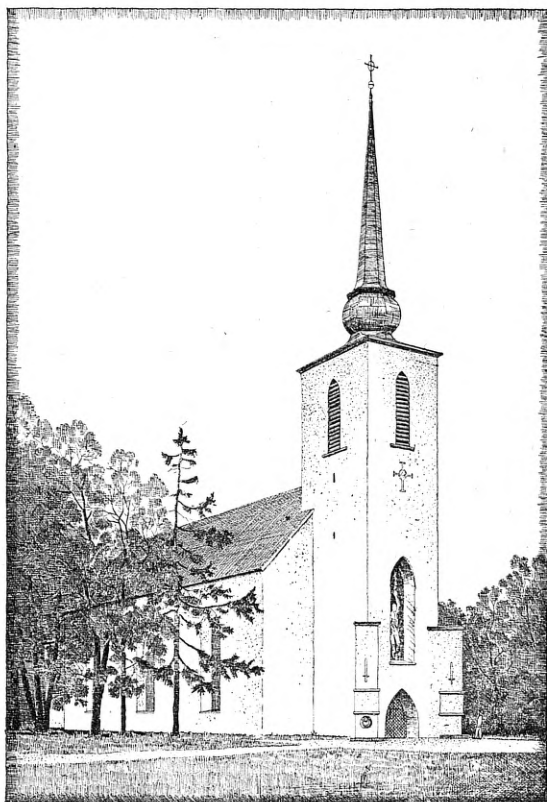
Joon. 2. „Sõdur“.

Allpool toon 3 võistlusel premeeritud tööd. Peaprobleemina osutus kirikutorni asetuse valik, s. o. kas lahus kirikust, Itaalia kampanile' de moodi (joon. 2. „Sõdur“, Hermann Berg, dipl. arh. E. A. Ü.), kas kiriku kõrval ning sellega



Joon. 3. „Fa“.

ühendatult (joon. 3. „Fa“, Herbert Johanson ja Elmar Lohk, dipl. arh. E. A. Ü.) või aga kiriku külge ehitatult (joon. 4. „Langenuile“, Alar Kotli, dipl. arh. E. A. Ü.). Tuletan meelde, et tähendatud tööd on premeeritud võist- luse žürii poolt, kuhu kuulusid Hariduse- ja sot- siaalministeeriumi Kunsti ja Teaduse osakonna direktor G. Ney, dipl. arh. E. A. Ü. E. Jacoby,



Joon. 4. „Langenuile“.

2 komitee esindajat ning nende ridade kirju- taja, kusjuures žürii projekta järgmises järje- korras oma otsuses ära hindas: „Fa“, „Sõdur“, „Langenuile“ — viimast pandi ette ostmiseks.

Komitee poolt anti projekti koostamise tööd üle dipl. arh. A. Kotlile, projekt on Teede- ministeeriumis kinnitamist leidnud ning ehitus- töödele asutud.

Tehnika teateid.

FARADAY MÄLESTUSPIDUSTUSED INGLISMAAL.

Dr. phil. nat. J. H ü s s e.

Briti suure teadusmehe austamine.

Ühendatud teaduslik ja elektritööstuse näitus. See oli augustikuul 1831. a., mil Yorkshire'ist päritolev Michael Faraday, hiljem nimetatud „elektritööstuse isaks“ leiutas elektromagneetilise induktsiooni. Sellest ajast peale on elekter levinud lugematul teil maja- pidamises ja tööstuses ning asetatud olukorda, et meie võime täie õigusega elektrit nimetada „tsivilisatsiooni muskliteks ja närvideks.“

Käesoleval suvel astus kokku Londonis komi- tee, millest osa võtsid teadusliste asutiste ja elektri- tööstuse esindajad, et välja töötada Faraday pidustuste

üksikasje aja jaoks 21. septembrist kuni 3. oktoobrini k. a. Siis külastatakse Londoni paljude välismaalaste poolt iga maailma osast, et osa võtta Faraday saja- aasta pidustustest ja näitusest. Üldnimetatud 12 päeva jooksul tahab teaduslik maailm mälestada ja austada Briti geeniust. Suur hulk Faraday mälesta- miseks ühinenud teadusmehi ja tööstureid teatavad, et pidustuste kandvam osa saab olema teaduslike ja prak- tilise iseloomuga. Selleks avatakse 23-dal septembril k. a. Londonis Royal Albert Hall'is ühendatud teadus- lik ja elektritööstuse näitus, mille ülesandeks on anda ülevaatliku pilti Faraday tööde tagajärgedest ning elektritööstuse arenemisest kuni meie päevini.

Toome mõned üksikasjad kavatsetud näitusest.

300 terasköie abil saab Royal Albert Hall'i kuplile kinnitatud erilisel koetud valgust riidest kate, mille ümbermõõt on üle $\frac{1}{4}$ miili ja pind 80.000 ruut-jalga. Üle 250 varjatud helgiviskaja paigutatud rõdule juhivad omad valguse kiirtevihud riidest kattedele ja viimased sealt tagasipõrgates ujutavad üle eliptilise areeni ühtlase valgusega, mille intensiivsus võrdub $\frac{1}{2}$ miljoni küünlavalgusele ehk 300 HP. Võib tõendada, et vaimukalt kavatsatud tulestik eritab Faraday näituse kõigist teistest seni Londonis peetuist. Mitte ühtegi lampi pole näha vaid elekter, valguse näol, austab oma avastajad — Briti geeniumist.

Areeni keskel asub mõjurikas alus ja sellel Michael Faraday kuju, valitsedes üle ringi asetatud uue aja saavutiste, mis oma alguse on saanud selle suure teadusemehe leiutistest.

Vähesed teavad kui palju modern tsivilisatsioon tarvidusest ja mõnususdest oma alguse on saanud Michael Faraday töödest. Huvitatuile, kellele elektriasjanduse põhilaised on tundmatud, demonstreeritakse näitusele Faraday originaal katseid. Näitusele on koondatud suur hulk töötavaid mudeleid ja masinaid ning demonstreeritakse elektrienergia kasutamist igas tööstuseharus.

Vastavalt mitmesugustele elektri teaduse ja tööstuse aladele on näitus klassifitseeritud 9-sse osakonda ja nimelt järgmiselt:

1. Elektri saamine. Täielik töötav mudel näitab soojuse muutmist elektrienergiaks. Hulk vaneimaist elektri generaatoritest ja mootoritest kuni nende kõige uuemate kujudeni on esitatud.

2. Elektri transmissioon. Siin näitab vastav mudel kuidas elektrienergia juhitakse traate ja kaableid mööda tarvitajale kätte. Mitmesugused kaablid, isolaatorid, ühendajad ja muud osad ühenduses elektri edasisuhtimisega on siin rohkelt nähtavale toodud.

3. Transformatsioon. Suure kaardi abil tutvustatakse siin näituse külastajaid Inglismaa elektri jõujaamade võrguga. Valgustuspiltide abil illustreeritakse tegelikult töötavaid jõujaame.

4. Elekter transpordi teenistuses. Elektri kasutamine transpordi otstarbeks demonstreeritakse mitmesuguste mudelite abil, nagu elektrirongid, trammid, laevad jne. Raudteede elektrisignalisatsioon saab siin ka lähemalt selgitatud.

5. Elekter tööstuses. See näituse osakond illustreerib elektri kasutamist tööstuses. Näiteks, elektrilampide valmistamine komplitseeritud elektrijõul töötavate masinate abil on näituse külastajatele nähtavaks tehtud.

6. Elekter kõrge temperatuuri saavutamiseks. Siin on igasugust tüüpi elektriahjud tööstuse otstarbeks. Sulatisahjud ja karastamississeadused on töötamas. Demonstreeritakse elektriga neetmist ja kokkujootmist. Kõrgesagedise induktsoonsulatisahi metallide sulatamiseks, näiteks, kuld rahade valmistamisel.

7. Elekter majapidamises. Kõik uuemad elektri kasutamise vahendid ja abinõud kodus ning majapidamises on nähtavale toodud.

8. Elekter keemias ja elektrokeemias. Faraday „Volta-elektromeetri“ reproduktsioon on näha töötamas. Siin on mudelid, mis demonstreerivad mõnda modern protsessi, näiteks, automaatne nikeldamine ja kroomimine (kroomiga katmine). Demonstreeritakse vedela õhuga saavutavaid efekte. Hulk mudeleid ja ma-

sinaid selgitavad protsessi käiku igasugustes elektrokeemia tööstusharudes.

9. Elekter sidevahendina. Raadio. Käesolevas osakonnas on ülesseatud arvukas kogu töötavaid telefoni, telegraafi, traadita telefoni ja telegraafi sisseseadeid ning aparate. Käsi- ja automaat telefoni jaamad on näha töötamas. Veel on siin esitatud raadio-telefoni kasutamine saladuse garanteerimisega ja uuemad saavutised X-kiirte alal. Ei puudu ka mõned Marconi originaal aparaadid.

Mainitud 9-sa osakonda on asetatud radiaalselt Faraday ausambast ja igaüks neist annab üksikasjalise pildi mõne Faraday leiutise arenemisest kuni meie ajani. Nõnda leiab näituse külastaja välises ringis kõige uuemad saavutised teaduse ja elektritööstuse aladelt.

Briti Ülikoolide ja tehniliste koolide tehnilised instruktorigid demonstreerivad ja annavad seletusi. Ülikoolide professorid korraldavad lühikesi ülevaatlikke loenguid keemiasse ja elektriasjandusse puutuvate küsimuste üle.

ÜLEVAADE HARJUMAA KATSETEEDE SEISUKORRAST.

Ehitusinsener R. Ambros.

Et selgusele jõuda Raudalu ja Tartu maanteele 1928. ja 1930. a. ehitatud katseteede püsimise ning vastupidavuse üle, on mainitud teeladadel toimetatud nii käesoleval kui ka möödunud suvel vaatlusi, milliste tulemused on kokkuvõetult alljärgnevad. Siinjuures olgu tähendatud, et üksikasjalisemad kirjeldused katseteede ehitusviiside ning asukoha üle on avaldatud ajakirjas „Tee ja Tehnika“ nr.nr. 10 ja 11, 1929. ning „Tehnika Ajakirjas“ nr.nr. 4 ja 12 — 1930. a.

16. juulil 1930. a. Raudalu maanteele ehitatud katseteedest:

1. Tsement-Mac-Adam sõidutee oli kohati, kus toimub sõit, umb. 2,7 m lauselt pinnast kulunud, servad aga säilinud täiesti tervetena.

2. Aluminaat-tsemendist ehitatud sõidutee oli täiesti kulunud.

3. Graniitkivi killustikust ehitatud veisi-Mac-Adam sõidutee pind oli täiesti aukline ja avaldas tugevalt kulumise tundemärke.

4. Spramex'iga kaetud killustikteil on sõidutee keskkoht kulunud, pinnakate hävinenud, kuid servad hästi alalhoidunud. Üldine kulumus umb. 50% pindalast ja aukude sügavus 3 sm.

5. Spramex'iga kahekordselt kaetud killustikteeosa on eelmisest paremini alalhoidunud — siin on kulunud vaid umb. 5% üldpinnast, üksikute augukeste sügavus 1 sm.

6. Estobituumeniga kahekordselt kaetud killustikteeosa pind oli muutunud aukliseks ja bituumen on kulunud umb. 80% üldisest pindalast.

7. Estobituumeniga üks kord kaetud killustik teealal võis leida suuri auke ja tee avaldab lagunemise tundemärke. Võis järeldada, et killustiku kiht oli liig õhuke — nähtaval olid üksikud aluskihi kivid.

8. Vaipkatttega kaetud sõidutee pinna seisukord oli täiesti rahuldav; üksikuid auke võis leida vaid 3, milliste pindala on umb. 0,5% üldpinnast. Pealispind oli üldiselt terve ja bituumen hästi alalhoidunud.

9. Colas'iga imbutatud killustiktee oli kulunud umb. 40% üldisest pindalast. Aukude sügavus vähe märgatav, — killustik terve.

10. Bituumeniga kaetud killustikkeel võis leida vaid kolm vähemat auku; — üldisest pindalast on bituumeni kulunud 40%.

11. Amecite tee täiesti korras olekus; on märgata väheseid kulumise tundemärke, kuid kulumine on täiesti ühtlane, mida pole võimalik mõõta. Märgata võis vaid agregaadid halba kvaliteeti.

12. Betooni tee — sõidutee keskkohal on umb. 2 m laiusele pinnast kulunud, eriti on märgata kulumist sõidutee keskkohal umb. 3 mm sügavusele.

13. Jõealale sillale Narva maanteel ehitatud tsement-betooni proovitee on säilinud täiesti rahuldavalt; tekkinud on üksikud temperatuuri fuugid; erilisi kulumise tundemärke ei olnud leida.

14. Tartu maanteel, Assaku öömaja lähedal, killustikkeel tehtud katsed tee pealispinna imbutamiseks imbutusainete *Spramexi*, *Colas'i* ja *Estobituumeniga* on annud järgmisi tulemusi: kõige vastupidavamaks sõidutee pinnakattematerjaliks osutus *Spramex*, sellele järgnevas *Estobituumeni* ja *Spramex'i* segu (1 : 1), kuna *Estobituumeniga* kaetud teelal hävines pinnakate kiiremalt eelmistest — samuti ka *Colas'iga* kaetud teel.

Samal teel oli tehtud ka võrdluskatseid killustiku imbutamisega välismaa bituumeniga ja *estobituumeniga*, kusjuures viimane hoidus üldiselt paremini alal ja oli vähem kulunud kui esimene.

29. juunil 1931. a. toimetati samadel teedel katsete ülevaatusi kusjuures vaatluse alla võeti ka 1930. ehitatud katseteed. Neist:

A. Raudalu mnt. 1928. a. ehitatud katseteedest leiti:

1. *Tsementbetoon* teel oli sõidutee keskkohalt kulunud ligi 8 r.-m. suuruses pindalal, mis arvatud tee üldpinnast. Võrreldes eelmise aastaga ei ole betoontee seisukord palju muutunud ja tee mingit remonti lähemal ajal ei vaja.

2. *Tsement-Mac-Adam* katseteel oli sõidutee pind, eriti keskkohal, kus vältub sõit, kulunud 25—30% üldpindalast. Kulunud kohtades oli sõidutee pinnas näha killustikku ja pind oli võrdlemisi krobeline. Lagunemise tunnuseid ei olnud leida ja sõidutee remonti ei vaja.

3. *Amicite* katsetee oli üldiselt kulunud, kuid ühtlaselt, nii et sõidutee oli täiesti tasane, tihe ja kinnine, — ühtegi auku ega lagunemise tunnust näha ei olnud. Üldiselt oli tee väga hästi alalhoidunud.

4. Teised katseteed, mis asuvad tsement-betooni ja tsement-Mac-Adam katseteede vahel, ja milliste pealispind kaetud 1930. a. suvel *Estobituumeniga*, oli bituumeni üldiselt hästi alalhoidunud — suuremaid auke ega lagunemise tunnuseid näha ei olnud.

B. Raudalu mnt. 1930. a. ehitatud katseteed.

1. *Vaipkatte katseteed*, mis ehitatud kahes osas, olid mõlemad üldiselt väga heas seisukorras.

Esimene vaipkatte katsetee osa, mille sõidutee pealispind kaetud kaks korda *estobituumeniga*, oli täiesti tasane, sõidutee tihe ja kinnine ja mingisuguseid defekte ei olnud leida.

Teine vaipkatte teeosa, mille sõidutee pealispind kaetud imbutatud sõelmetega (kivipurustaja abil valmistatud kruusaga) oli samuti tasane ja heas seisukorras, ainult sõidutee pind ei olnud nii tihe kui eelmise katsetee juures, mis näitab, et otstarbekohasem on

vaipkatte teedel pealispinda katta bituumeniga, mida teele juhtida pritsimise abil.

2. *Tsementbetoon katsetee* (armatuurita) sõidutee pealispinnas oli märgata kulumist. Kulumine kogu sõidutee laiusele ei olnud ühtlane, vaid üksikute ribakeste näol — pikuti teed — sügavusega 3—4 mm.

Põiktemperatuurfuuke juurde ei olnud tekkinud.

Pealispinda kõvendava ainega „Laosiiniga“ kaetud tsementbetooni sõidutee pind, pealt näha, ei erinenud millelegi kõrvalolevast laosiiniga katmata betoonpinnast.

3. *Tsementbetooni tee* (armeeritud) pealispinnas, nagu eelmise katsetee juures, oli märgata ribakeste taolist kulumist.

Katsetee keskmises osas oli tekkinud esimene põiktemperatuurfuuk. Üldiselt olid mõlemad katseteed, s. o. armeeritud ja armeerimata, rahuldavas seisukorras, ning ei nõua lähemal ajal mingit remonti.

4. *Tsement-Mac-Adam katsetee*, mis ehitatud tsementbetooni teele 1,25 m laiusele, oli heas seisukorras. Erilisi defekte ei olnud märgata. Tee keskmine koormatus ööpäeva jooksul katseteede kohal oli 18. juunist kuni 22. juunini s. a. peetud vaatluste järele 367,97 tonni.

C. Tartu mnt. 1929. a. ehitatud katseteed.

Bituumen-Mac-Adam katseteede sõidutee pind oli üldiselt tasane, kuid sõidutee keskkohal 2,0 m laiusele oli kulunud ja killustik nähtav. Sõidutee äärel 1,5 m laiusele oli bituumeni hästi alalhoidunud. Erilist vahet *estobituumeniga* ja standardasfaldiga tehtud katseteede vahel ei olnud märgata.

Märkus: Tartu mnt. 6—7 km vahel vesi-Mac-Adam tee ümberehitamise ajal tehti kaks bituumen-Mac-Adam katseteeosa. Mõlemad katseteed ehitati järjestikku, kus teelolud ja killustiku kihi paksused olid ühtlased. Katseteed erinesid ainult bituumeni suhtes.

Esimene katsetee juures, mis asub Tallinna pool, tarvitati imbutamiseks ja pealispinna kattedeks välismaa standardasfalti.

Tee keskmine koormatus ööpäeva jooksul katseteede kohal oli 18. juunist kuni 22. juunini k. a. peetud vaatluste järele 489,60 tonni.

D. Tartu mnt. 1930. a. ehitatud katseteed.

Möödunud aastal ehitatud tsementbetooni tee (armeerimata) oli üldiselt heas seisukorras. Sõidutee pinnal oli küll kohati märgata ka ribakestetaolist kulumist, kuid vähem kui Raudalu mnt. katsetee juures. Muid defekte ei olnud näha.

Tee keskmine koormatus ööpäeva jooksul oli juunikuul k. a. tehtud vaatluste järele 259,92 tonni.

Jõealale silla sõiduteele ehitatud tsementbetooni katsetee on säilinud endiselt laitmatu seisukorras.

INSENERIDE KUTSEÕIGUSE SEADUS.

(Järg.)

5. osa. IK liigete vastutus.

§ 36. IK liikmed alluvad ka siis koja distsiplinaarvõimule nende erapraktika suhtes, kui nad peale selle ka teisele distsiplinaarvõimule alluvad, olles riigi-, omavalitsuse ehk erateenistuses.

Kui mingi asutis sarnase koja liikme vastu distsiplinaar toimetust üles võtab, mis teise asutise dist-

siplinaar piiridesse ulatab, on esimene kohustatud oma otsusi teisele viibimata teatama.

§ 37. Väiksemate korrast kõrvalekaldumiste puhul võib koja juhatus määrata liikmele karistuseks kirjalikku noomitust või rahatrahvi kuni 30 kroonini, ära kuulates süüdlast ning jättes alustamata distsiplinaar-asja toimetust.

Sarnase karistuse vastu võib protesteerida 15 päeva jooksul, nõudes distsiplinaar asjatoimetuse alustamist.

§ 38. Distsiplinaar asjatoimetusele kuulub iga koja liige, kes: 1) Oma peale vabatahtlikult võetud või mingil seaduslikel alusel tema peale pandud kohustusi lohakalt või seaduse- ja määrusevastaselt täidab või seadusi ehk määrusi meelega rikub; 2) oma ülesastumistega ehk ülevalpidamisega või kodumaa vaenulusega inseneride kutset või insenerkonna head kuulsust rikub;

Eriti kuulub koja liige distsiplinaar asjatoimetusele, kui tema:

a) koja või selle esimehe korraldusi lohakalt täidab või hoopis täitmata jätab;

b) temale usaldatud asjatoimingute juures tellija otsekoheste seaduslikkude soovide vastu, või lohakalt või mõtlematult talitab; eestkätt siis, kui tema mõõtmise või projektide andmed tõe ei vasta;

c) insenerkonna head kuulsust rikkuvat kõlbmatut võistlust teeb.

d) meelega või hooletuse pärast soodustab seaduslikkudest nõuetest möödahiilimist või kõrvalepuiklemist eriti, kui ta tarvitab oma IK liikme olekuga ühendatud õigusi, kutseõigusteta isikute iseseisva tegutsemise võimaldamiseks ning varjamiseks;

e) ei pea kinni Vabariigi Valitsuse poolt kinnitatud minimaal-tariifidest.

§ 39. Distsiplinaar asjatoimetuse korras määratavad karistused on:

1. Kirjalik noomitust.
2. Rahaline trahv kuni 300 kroonini.
3. Erapraktiseerimise ajut. keelamine kuni ühe aastani.
4. Erapraktiseerimise ärakeelamine ning IK väljaheitmise.

Koja liige, kelle erapraktiseerimise õigus ajutiselt keelatud, ei või keelu ajal võtta sõna ning hääletada koja üldkoosolekul või sektsioonide koosolekuil; sama aja jooksul ei või ta valituks saada koja ehk sektsiooni juhatusse ning tema peale ei saa panna mingisugusi eriülesandeid.

Koja liige, kellel on distsiplinaarasja toimetuse teel ära keelatud erapraktiseerimine, võib viie aasta möödumisel pärast keelu jõusse astumist paluda harilikus korras, teda uuesti IK vastu võtta.

§ 40. Kui koja juhatus arvates selgub sisseantud kaebusest, et koja liikme poolt toimetatud seaduslikust korrast kõrvalekaldumine kannab kriminaalset iseloomu ning ületab koja distsiplinaar võimupiire, teatab juhatus sellest viibimata prokuratuurile.

Kohtulik kriminaal asjatoimetuse on täiesti äraripumata distsiplinaar asjatoimetusest ning ei avalda mingit mõju distsiplinaar asjatoimetuse jätkamisele ning distsiplinaar karistuse määramisele, kuid distsiplinaar kohus võib keelduda distsiplinaar asjatoimetusest kuni kohtuliku otsuse jõusse astumiseni.

§ 41. Kui koja juhatus saab teateid kellegi koja liikme seaduslikust korrast kõrvalekaldumisest, kas kaebuse kaudu ehk mingil muul teel, otsustab juhatus tar-

bekorral distsiplinaar asjatoimetuse alustamist ära kuulates asjasse puutuvat IK liiget 15 päeva jooksul.

Sarnase juhatuse otsuse vastu ei ole kellegil protesteerimise õigust.

Kui koja liige palub ennast maha kustutada koja nimekirjast, sisseantud kaebuse või juhatuse distsiplinaar kohtu alla andmise tagajärjel, ei takista mitte tema palve distsiplinaar asjatoimetuse jätkamist või karistuse määramist.

§ 42. Juhul, kui juhatus on otsustanud distsiplinaar asjatoimetuse alustamist, annab koja juhatus koja distsiplinaar kohtule üle kõik tarvilised dokumendid.

Distsiplinaar kohus koosneb kolmest iga sektsiooni poolt valitavast liikmest ning samadel alustel valitud kolmest asemikust, vastavalt käesoleva seaduse § 17 p. 2. Kohtu esimehe ning selle asemiku valib üldkoosolek. Distsiplinaar kohtusse võib valida koja liiget, kellel vähemalt 10 aastane praktiline kogemus.

Distsiplinaar asjatoimetuses toetab kaebust koja juriskonsult. Süüalune võib nimetada omale kaitsjat, koja liigetest või advokaatidest.

§ 43. IK liigete distsiplinaar-määrustiku kinnitab üldkoosoleku ettepanekul Vabariigi Valitsus.

§ 44. Distsiplinaar kohtu otsused avaldatakse ja kuulutatakse pooltele korras, nagu see Ts. Kp. Seaduses ette nähtud. Distsiplinaar kohtu otsuste peale võib revisjoni kaebuse ehk protesti teel Riigikohtusse edasi kaevata ühe kuu jooksul otsuse kuulutamise päevast arvates. Revisjoni kaebus ehk protest esitatakse Riigikohtule distsiplinaar kohtu kaudu, sealjuures silmaspidades Administr. Kohtu korra (RT. 10 — 1919.) nõudeid.

§ 45. Riigikohtus asjade arutamine, otsuste tegemine ja täidesaatmine sünnib korras, mis määratud administratiiv Kohtupidamise seadustega (RT. 10 — 1919; RT. 16 — 1929.).

§ 46. Asja arutamisele kutsub Riigikohus igakord välja ka Teedeministeeriumi esindaja, kelle seisukoht enne otsuse tegemist ära tuleb kuulata.

§ 47. Distsiplinaar kohtu otsused, millistega ärakeelatakse era-praktiseerimise õigus või liiget kojast välja heidetakse teatatakse Teedeministrile ning avaldatakse Riigi Teatajas.

§ 48. Käesoleva seaduse § 37. ette nähtud tegude karistatavus lõpeb ära kuue kuu möödumisel huvitatud poolte teo toimepanemise teadaasaamisest arvates, kui selle aja jooksul ei ole sisse antud kaebust või ei ole koja juhatus poolt esitatud ametlikke sammusid.

Distsiplinaar kohtu alla käivad tegude karistatavus lõpeb ära kolme aasta jooksul huvitatud poolte teo toimepanemise teadaasaamisest arvates eelmises lõikes tähendatud tingimustel.

§ 49. Seaduslisse jõusse astunud otsusega määratud trahvid ning Kohtupidamise kulusid nõutakse vastuvaidlemata korras sisse. Inkasseeritud trahvid kuuluvad abifondi (§ 13).

6. osa. Koja liikmeoleku lõppemine või liikmeõiguste kaotamine.

§ 50. IK liikmeolek lõpeb, kui liige

- 1) ära sureb,
- 2) vabatahtlikult lahku,
- 3) kaotab Eesti kodakondsuse, peale käesoleva seaduse § 8. teises lõikes ettenähtud erandite,
- 4) distsiplinaar kohtu otsusega koja liigete nimekirjast maha kustutatakse,

5) on nimekirjast maha kustutatud käesoleva seaduse §§ 10 ja 11 alusel.

§ 51. Koja liige jääb küll koja liigete nimekirja, kuid kaotab liikme õigused, kui liige:

- 1) teadmatult ära kadunud,
- 2) erapraktiseerimine keelatud.

§ 52. Liikmeoleku lõppemist või liikme õiguse kaotamist teeb kindlaks koja juhatus ning võtab tarvitusele abinõud sellest asjast huvitatuile teatamiseks ning Riigi Teatajas avaldamiseks.

§ 53. Kui koja liige, kelle koja liikmeolek lõppenud või liikme õigused kaotatud, ei ole oma tellijate nõusolekul üles andnud oma asjatoimetusi kellegile koja liigetest, määrab koja juhatus sama sektsiooni poolt hooldaja kiiremate asjatoimetuste täideviimiseks, inseneri surma või teadmata äraoleku juhtudel, ära kuulates koja liikme perekonda.

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

Kuni tellimiste kellegi teisele üleandmist teeb hooldaja kõiki tarvilikke kiirema iseloomuga korraldusi.

§ 54. Koja juhatus teeb kindlaks hooldaja tasu, vastavalt viimase töö suuruse ja iseloomule.

Hooldamise maks lasub hooldataval, selle surma puhul aga pärijail.

7. osa. Üldkohtu karistuse määrad.

§ 55. Süüdlast nimetuse „insener“ või „tööstuskeemik“ tarvitamiseks, ilma et tal käesoleva seaduse põhjal seks õigust oleks, karistatakse: rahaträhviga mitte üle kolmesaja krooni (Kriminaalseadustik § 263, p. 3).

§ 56. Süüdlast selles, et ta võttis oma peale tööde teostamise, ilma et käesoleva seaduse põhjal seks õigustatud oleks, karistatakse arestiga mitte üle kuu või rahaträhviga mitte üle . . . krooni.

Insener või tööstuskeemik, kes võtab oma peale eriala eratööde teostamise ilma, et tema IK liige oleks või riigi- ja omavalitsuse asutuses teeniva koja liikme poolt eraviisil koostatavad projektid ja juhatavad tööd kuuluvad tema ametialalise järelevalve alla, karistatakse rahaträhviga mitte üle krooni; korduvusega tõuseb karistus.

§ 57. Süüdlast selles, et ta IK vastuvõetuks saamise sihiga järele- või ümber tegi või kokku seadis dokumendi, mis pidi tõendama nõuetava hariduse või praktika omamist, karistatakse vangimajaga mitte üle . . . aasta.

Sama karistuse alla langeb see, kes teadvalt sarnast järele- või ümbertehtud või vale tõendust sisaldavat dokumenti tarvitab või edasi annab õige pähe.

§ 58. Käesoleva seaduse §§ 55—57-das ette nähtud süütegude kohtus arutamisele tulemisest teatav kohtus IK, kes kohtus oma esitaja-juriskonsuldi kaudu kaebelaluse huvide kaitsjana võib esineda.

8. osa. Seaduse elluviimise kord.

§ 59. Teedeministril kokkuleppel ministritega on õigus välja anda käesoleva seaduse elluviimise määrust.

§ 60. Käesoleva seaduse maksamahakkamisega kaotab oma maksvuse „Inseneride, Arhitektide ja Tehni-

kute*) kutseõiguste seadus“ (RT. 33/34 — 1923.).

§ 61. Käesolev seadus hakkab maksma Teedeministri määrusega.

Teedeministeeriumis kinnitati: Viru-Nigula haridusseltsimaja ümberehitusprojekt (Alar Kotli, dipl.-arh. E. A. Ü.); uue kinoteatri projekt Tallinnas, Viru tän. 6 end. Bi-ba-bo (Eugen Habermann, dipl.-arh. E. A. Ü.); sauna projekt Tallinnas, Oksa tän. nr. 8 (dipl.-ins. A. H. Parsman); kordoni hoone projekt Kiviteel (dipl.-ins. A. Ahmann) — projekt ümbertöötatud Teedeministeeriumi vastuettepaneku järgi; Sindi vanadekodu projekt (A. R. T. Ehitustalitus, August Volberg, arh. E. A. Ü.); Anna haridusseltsi maja projekt (dipl.-ins. M. Luht); Tallinna Oleviste kiriku tipu parandamise projekt (Christfried Leibert, dipl.-arh. E. A. Ü. ühes dipl.-ins. F. Adoffiga). B.

TEHNILISED OSKUSSÕNAD.

(3. järg.)

Sidur — Kupplung.

- | | | |
|--|---|---|
| 397. Sidur — <i>Kupplung</i> . | 516. Soonratasseade (-üle-
<i>Klaue, Zahn</i> . | 517. Soonratas — <i>Keil-
rad, Rillenrad</i> . |
| 398. Völlisidur — <i>Wellen-
kupplung</i> . | 517. Soonekolle — <i>Keilnu-
tenwinkel</i> . | 518. Soonekolle — <i>Keilnu-
tenwinkel</i> . |
| 399. Kindel sidur — <i>Fes-
te Kupplung</i> . | 519. Puutesügavus —
<i>Eingriffstiefe</i> . | 519. Puutesügavus —
<i>Eingriffstiefe</i> . |
| 400. Muhvsidur kiiluga —
<i>Keilmuffenkupplung</i> . | 419. Automaat väljalülitus
<i>Selbsttätige Auslö-
sung</i> . | 419. Automaat väljalülitus
<i>Selbsttätige Auslö-
sung</i> . |
| 401. Muhvsidur vindiga —
<i>Gewindemuffenkupp-
lung, Schraubben-</i> | 420. Hammassidur —
<i>Zahnkupplung</i> . | 420. Hammassidur —
<i>Zahnkupplung</i> . |
| 402. Muhvsidur pingrõn-
gastega — <i>Muffen-
kupplung mit</i>
<i>Schrumpfingen</i> . | 421. Sidurihammas — | 421. Sidurihammas — |
| 404. Sidur poltidega —
<i>Muffenkupplung mit</i>
<i>Bolzen</i> . | 422. Linksidur — <i>Klinken-
kupplung</i> . | 422. Linksidur — <i>Klinken-
kupplung</i> . |
| 406. Ketassidur — <i>Schei-
benkupplung, Flan-
schen-</i> | 423. Link — <i>Klinke</i> . | 423. Link — <i>Klinke</i> . |
| 408. Sellersi sidur — <i>Sel-
lerskupplung</i> . | 424. Hõõrsidur — <i>Rei-
bungskupplung</i> . | 424. Hõõrsidur — <i>Rei-
bungskupplung</i> . |
| 409. Pingkoonus —
<i>Klemmkegel</i> . | 425. Koonussidur — <i>Ko-
nuskupplung</i> . | 425. Koonussidur — <i>Ko-
nuskupplung</i> . |
| 410. Elastne sidur —
<i>Elastische Kupplung</i> . | 426. Hõõrketas (frikti-
sioon) — <i>Friktions-
scheibe</i> . | 426. Hõõrketas (frikti-
sioon) — <i>Friktions-
scheibe</i> . |
| 411. Lahutatav sidur —
<i>Ausrückkupplung</i> . | 427. Harisidur — <i>Bürs-
tenkupplung</i> . | 427. Harisidur — <i>Bürs-
tenkupplung</i> . |
| 412. Lahutav muhv —
<i>Ausrückmuffe</i> . | 428. Nahksidur — <i>Leder-
kupplung</i> . | 428. Nahksidur — <i>Leder-
kupplung</i> . |
| 413. Lülitaja kang —
<i>Kupplungshebel</i> . | 429. Elektromagneetne si-
dur — <i>Elektromag-
netkupplung</i> . | 429. Elektromagneetne si-
dur — <i>Elektromag-
netkupplung</i> . |
| 414. Lülitaja kangikahvel
— <i>Ausrückgabel</i> . | 430. Lintsidur — <i>Band-
kupplung</i> . | 430. Lintsidur — <i>Band-
kupplung</i> . |
| 415. Lülitusvõll — <i>Aus-
rückwelle</i> . | 431. Varresidur — <i>Stan-
genkupplung</i> . | 431. Varresidur — <i>Stan-
genkupplung</i> . |
| 515. Hõõrkoonusratas —
<i>Reibungskegelrad</i> . | 432. Liigendsidur — <i>Ge-
lenkkupplung</i> . | 432. Liigendsidur — <i>Ge-
lenkkupplung</i> . |

*) Ühel ajal käesoleva seadusega peab koostamisele tulema ka „Tehnikute kutseõiguste seadus“.

Toimetus.

Liigend — Gelenk.

433. Liigend — *Gelenk.* 436. Kaheliigendiline rist-
434. Liigendi tapp — *Ge-* pea — *Kreuzstutzen.*
lenkzapfen. 437. Kuulliigend — *Kugel-*
435. Kardani liigend — *gelenk.*
Cardansches Gelenk.

Hambumine — Verzahnung.

438. Hambumine — *Ver-* 468. Veerev ring — *Roll-*
zahnung. *kreis.*
439. Hammasratas — 469. Kedervarre hambumi-
Zahnrad. *ne — Treibstockver-*
440. Hambumissamm — *zahnung.*
Zahnteilung. 470. Sirgkülgne hambumi-
441. Jaotusring — *Teil-* *ne — Geradflanken-*
kreis. *verzahnung.*
442. Peade ring — *Kopf-* 471. Seesmine hambumine
kreis, Kronenkreis. — *Innenverzahnung.*
443. Tüvidering — *Fuss-* 472. Evolventne hambumi-
kreis, Wurzelkreis. *ne — Evolventenver-*
444. Hammasrataste puu- *zahnung.*
tejoon — Eingriffs- 473. Evolvent — *Evol-*
linie. *vente.*
445. Puutelõik — *Ein-* 474. Hammasseade (-üle-
griffsstrecke. *kanne) — Zahnrad-*
446. Puutekaar — *Ein-* *getriebe.*
griffsbogen. 475. Hammasratastik —
447. Puutevälde — *Ein-* *Zahnradvorgelege.*
448. Hambapea tee — 476. Vahetusrattad —
Kopfbahn. *Wechselräder.*
449. Hammas — *Zahn.* 479. Silindriline hammas-
griffsdauer. *seade (-ülekanne) —*
450. Hambaprofiil — *Zahn-* *Stirnradgetriebe.*
form, Zahnprofil. 480. Vedavratas — *Treib-*
451. Hambakülg — *Zahn-* *rad, Antriebsrad.*
flanke. 481. Ülekandevahekord —
452. Hambapea — *Zahn-* *Übersetzung.*
kopf, -krone. 482. Silindriline ratas —
453. Hambapea kõrgus — *Stirnrad.*
Kopfhöhe. 483. Hammaspöid — *Zahn-*
454. Hambatüvi — *Zahn-* *kranz.*
fuss, -wurzel. 484. Hammaspöia ribi —
455. Hambatüve kõrgus — *Kränzwulst.*
Fusshöhe. 485. Rattarumm — *Rad-*
462. Hambarõhk — *Zahn-* *nabe.*
druck. 486. Rummu ribi — *Na-*
463. Hamba erirõhk — *benwulst.*
Spezifischer Zahn- 487. Rummu auk — *Boh-*
druck. *rung.*
464. Hammaste hõõr — 488. Kodar — *Radarm,*
Zahnreibung. *Speiche.*
465. Hambahõõretöö — 490. Kokkupandav ratas —
Zahnreibungsarbeit. *Geteiltas Rad.*
466. Tsükloidne hambumi- 491. Ratas nurkhammas-
ne — Cykloidnenver- *ttega — Rad mit Win-*
zahnung. *kelzähnen.*
467. Algring — *Grund-* 492. Nurkhammas — *Win-*
kreis. *kelzahn.*

493. Hambanurga tangens 496. Koonushammaseade
— *Sprung.* (-ülekanne) — *Kegel-*
494. Hammaslati seade — *radgetriebe.*
Zahnstangengetriebe. 497. Algkoonus — *Grund-*
495. Hammaslatt — *Zahn-* *kegel.*
stange. (Järgneb.)

BIBLIOGRAAFIA.

EHITUSTEHNKA.

- Städtebaufragen. Ergebnisse d. Berliner Kongresse f.*
Wohnungswesen u. Städtebau.
Zentralbl. d. Bauverwltg., 1931, nr. 26.
Gänmann A. Wettbewerb für einen Bebauungsplan
d. Gemeinde Langenthal.
Schweiz, Bauztg., 1931, nr. 25.
Küttner L. Die Geschosszahl d. besten Verzinsung.
Zentralbl. d. Bauverwltg., 1931, nr. 25.
Grossjohann. Die Ermittlung d. Wirtschaftlich-
keit neuzeitlicher Strassenbauweisen.
Verkehrstechnik, 1931, nr. 19.
Temme Th. Fahrsichere Strassenbefestigung unter
Verwendung von Asphalt.
Bitumen, 1931, nr. 3.
Maiер. Aufbau von Asphaltbelägen auf alten Fahr-
bahnen.
Bitumen, 1931, nr. 3.
The resurfacing of roads.
Engineering, London, 1931, nr. 3408.
Bedaux G. Nouvelles méthodes d'amélioration des
vieilles chaussées pavées.
Techn. Mod., Paris, 1931, nr. 11.
Schönleben. Frostschäden und ihre Verhütung.
Strassenbau, 1931, nr. 17.
Wieland G. Wirtschaftl. u. techn. Neuerungen mör-
telgebundener Schotterstrassen.
Strasse, 1931, nr. 11.
Portable crushing and screening plant.
Engineering, London, 1931, nr. 3401.

SANITAARTEHNKA.

- Kopp L. Warmwasserheizung.*
Gesundheitsing., 1931, nr. 23.
Spörrri R. Syphonwarmwasserheizung.
Gesundheitsing., 1931, nr. 20.
Mielentz Fr. Speicheranlagen für Warmwasserhei-
zungen.
Wärme, 1931, nr. 19.
Geiringer P. Die neuen Richtlinien für die An-
lage von Heizungsanlagen in Hotels.
Gesundheitsing., 1931, nr. 20.
Frank W. Operation and maintenance of air filters.
Heating, Piping and Air Conditioning, Chicago,
1931, nr. 5.
Allen R. Preventing noise transmission in buildings.
Power, New York, 1931, nr. 18.
Woods R. Safety precautions on high pressure plant.
Chem. Age, London, 1921, nr. 623.

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

Vastutav toimetaja A. KINK. Kaastimetaja A. VELLNER, Rahukohtu 1., tlf. 428-23, krt. teedem. 60.
VÄLJAANDJA EESTI INSENERIDE ÜHING.