

TEHNILINE RINGVAADE

MASINAEHITUSE, LAEVAEHITUSE, ELEKTROTEHNIKA, TEHNOLOOGIA, EHITUSTEADUSE JA ARHITEKTUURI AJAKIRI.

Jlmuub iga kuu 1. ja 15. E. T. S. ajakirja kaasandena.

Väljaandja: **Eesti Tehnika Selts**, Tallinnas. Toimetaja: ins. **M. Raud**, Tallinnas.
Kirjastaja: **K. Ü. Rahvaulikool**, Tallinnas, Suure Karja tänavas nr. 23.

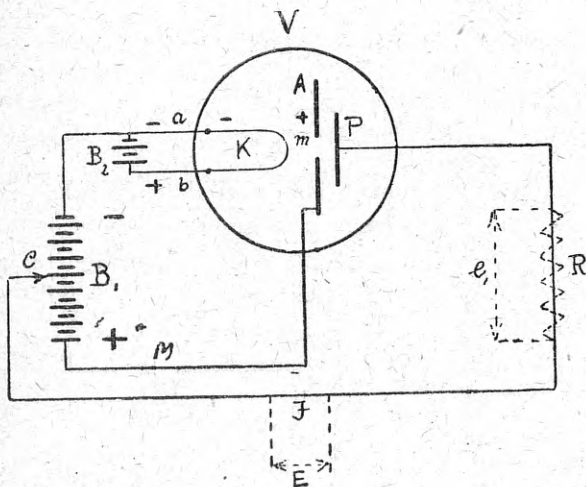
TRAADITA TELEGRAFI EDUSAMMUD SÕJA AJAL.

Inseener-tehnoloog E. Maltenek.

II.

VI. Dynatron.

Ühel ajal „võre-vakuumtorude“ tekkimisega Saksamaal töötati välja Ameerikas omapärane vakuumtoru, mis printsiipsis tuntavalt lahku läheb esimestest. See toru, nimetud „Dynatron“, on shemaatiliselt kujutud joonistusel 5.



Joonistus nr. 5.

V — õhututoru; A — anood; K — hõõgtraat (katood); P — plaat; m — auk anoodi sees; B₁ — patareid; B₂ — küttepatareid; R — takistus.

V on õhutu toru, siin õieti kuul. K — tuntud hõõgtraat (katood), mis köetakse patareidga B₂; A — on anood, mille sees väikesed augud (m); P — on metallplaat, mis paigutatud õige ligidale A juure. Katoodi K ja anoodi A vahele on ühendatud püsiv patareid B₁ (um-

bes 150 volti). Hõõgtraadist (K) väljaheidatud elektroonid tõmmatakse külge anoodi poolt. Teatav osa nendest aga lendab läbi anoodi aukude (m) ja sattub plaadi P peale. Plaat P saab ainult ühe osa sellest pingest, mis annab patareid B₁ anoodile, nii et tema potentsiaal alati madalamal seisab, kui anoodi oma, — ehk ta küll kõrgem on kui hõõgtraadi K oma. — Nii kaua, kui P potentsiaal võrdlemisi väike on (võrreldes K omaga), jõuavad elektroonid K juurest võrdlemisi väikese kiirusega tema pinnale (külgetõmbamise jõud on väike). Esiteks jõuavad ainult need elektroonid plaadi juure, mis välja tulevad hõõgtraadi neegativsest otsast (a), sest et sellel otsal plaadi P vastu suurem potentsiaali vahe (pinge) on, kui teisel otsal (b). Suurendakse pinget, tuleb ikka rohkem ja rohkem elektroonidid plaadi juure. Umbes 25 voldi juures tulevad päralt elektroonid terve hõõgtraadi pinna pealt. Elektroonide rändamise tagajärjel sünnib vastavalt nende arvule muutuv vool K ja P vahel. Joonistus 6 kujutab selle voolu muutumist pinge muutmise juures (P ja A vahel). Punkt 0-is on plaadil ja katoodil ühesugune pinge, plaat elektroonidid külge ei tõmba ja vool on praktiliselt 0. Pinge kasvamisel tõuseb vool, kuni punkt E-ni, kus kõik elektroonid päralt jõuavad, mis välja heideti terve hõõgtraadi pinnalt ja pääsid läbi anoodi aukude. Suurendakse pinget veel, jääb päralt jõudnud elektroonide arv selleksamaks, sest et hõõgtraat ühe ja sellesama temperatuuri juures ikka ühepalju elektroonidid enesest välja heidab, — ja et kaduma nendest ükski ei läinud juba 25 voldi juures. Nii peaks siis punkt E saadik elektrivool muutumataks jääma, kui kõrgele ka ei tõstetaks pinget A ja P vahel. Asi ei ole aga nii. Mida suuremaks kasvab pinge,

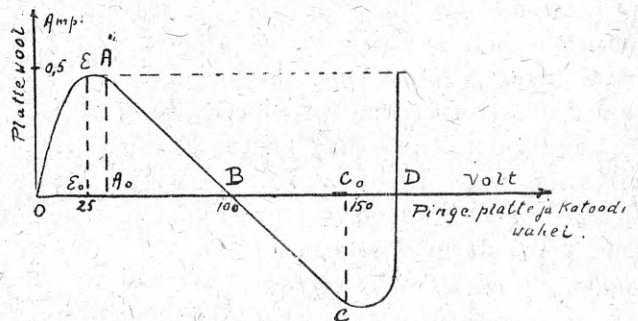
seada kiir emini hakkavad liikuma elektroonid. Teatava kiiruse juures põrkavad nad nii kõvasti vastu plaadi P pinda, et nad „välja põrutada“ suudavad plaadi aatomitest uusi elektroonisid.*) Mida suurem pinge A ja P vahel, seda suurem on elektrooni kiirus (ja energia), seda rohkem elektroonisid võib tema välja „põrutada“ plaadi aatomitest. Üks lendav elektroon võib niiviisi tekitada kuni 20 uut elektrooni. Uuesti sündinud elektroonisid nimetakse „sekundäär-elektroonideks“.

Tekkinud sekundäär-elektroonid hakkavad ka liikuma ja nimelt anoodi A sihis, sest et potentsiaal A juures kõrgem on kui P juures, nii et anoodi elektroonisid enese külge tõmbab. See elektroonide liikumine sünnib vastupidises sihis primäär-elektroonide liikumisele (K juurest P juure), ja niiviisi tekkinud elektrivool töötab vastu endisele. Esimene vool jookseb ahelas K-P-J-C-K, teine aga vastupidises sihis läbi ahela: P-A-M-C-J-P. Nii on siis ahela osas P-J-C kaks vastupidist voolu, ehk öieti ainult nende kahe voolu different. Esimene vool (K-P) jääb peale 25 volti muutumataks (constant), teine aga kasvab peaaegu proportsionaalselt pingega tõusmisele (P ja A vahel). Selle tõttu hakkab langema resulteeriv vool ahela lülis P-J-C. 100 volti juures on plaadi peale tulevate elektroonide arv niisama suur, kui selle juures tekkivate sekundäär-elektroonide oma. Resulteeriv vool langeb siis 0-ni (vaata punkt B, joon. 6). Veel suurema pingega juures saab ülekaalu vool, mis jookseb P juurest A juure, — ja resulteeriv vool saab neegativseks (joon 6, B-C). 150 volti juures läheneb P potentsiaal A omale. Nüüd ei tõmba A enam kõiki sekundäär-elektroonisid oma külge, ja neegativne vool väheneb. Punkt C juures (joon. 6) teeb vooludiagramm käänaku ja tõuseb ruttu kuni 0-ni. Punkt D juures on P potentsiaal juba suurem kui A oma; viimane tõukab nüüd ära kõik sekundäär-

elektroonid, nii et voolusünnitajaks jäävad ainult K juurest tulevad primäär-elektroonid. Resulteeriv vool saab jälle poositivseks ja umbes niisama suureks, kui ta oli 25 volti juures.

Me näeme, et diagrammi osa A-C on õige joon — selle osa peal muutub vool ahelas P-J-C proportsionaalselt pingele P ja A vahel. Ohmi seaduse järel on samasugune omadus harilikul takistusel, — ainult et siin vool kasvab pingega, kuna ta seal langeb pingega suurenemisel. Sellepärast nimetakse ülevalkirjeldud vaakuumtoru omadust „neegativseks takistuseks“. On võimalik teda tarvitada igasuguse väljaarvamise juures niisama kui harilikku takistust, ainult neegativses mõttes. See huvitav nähtus on ainukene terves füüsikas, kus „neegativne takistus“ realselt olemas on nii täielikul kujul! —

Oletame, et traat C on sarnase koha peal,



Joonistus nr. 6.

et patarei B₁ annaks 100 volti P ja A vahel. Siis ei ole juhi J sees mingisugust voolu. Lõikame selle juhi J juures läbi ja paneme ta otsade külge mõne elektripingega. — Tekkib imelik nähtus: vool, — selle asemel et kasvada ühes pingega suurenemisega, — hakkab langema!

Ühendame nüüd juhi I sisse mingisuguse hariliku takistuse R (joon. 5, punktiir), lahtilõigatud juhi otsade külge aga mõne välise pingega E. Läbi juhi J voolab nüüd teatav vool i. Ohmi seaduse järel on pinget takistuse vahel = takistus × vool. Nimetame pinget takistuse R otsade vahel e₁ siis on:

$$e_1 = R \times i.$$

niisama: $E = (R + r) \times i$, kus r on vaakuumtoru neegativne takistus. Jagades esimest arvlauset teise peale saame:

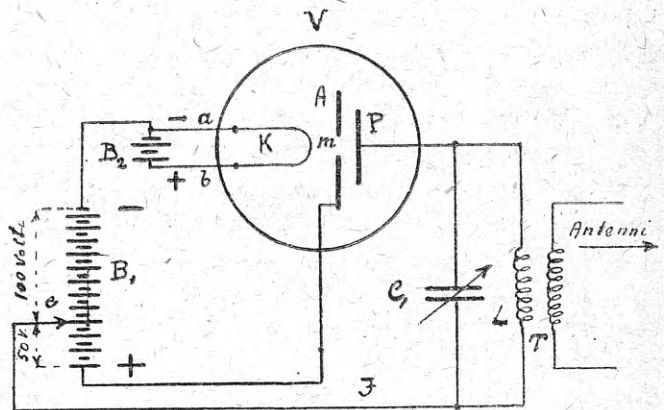
$$\frac{e_1}{E} = \frac{R}{R + r}$$

*) Elektrooni-teooria õpetab, et iga aine aatomis peitub teatud hulk elektroonisid. Need elektroonid võivad aatomist välja heidetud saada, kui viimasel järsku teatav hulk energiat juure tuuakse. Suure kiirusega lendaval elektroonil on suur kineetiline energia tagavara, mis elektrooni seisma jäämisel vabaks saab, ja aatomi peale üle kantakse.

Et nüüd r negatiivne on ja R positiivne, siis on selge, et me teha võime ($R+r$) nii väikeseks kui tahame, s. t. me võime teha $\frac{e_1}{E}$ väga suureks. Tõepoolest on kerge teha seda vahakorda 1:1000. Oli pinge E , mis juhiti J otsade külge näituseks 0,01 volti, siis võime R otsade juures saada pinge, mis on $0,01 \times 1000 = 10$ volti. On R asemel mõni suure takistusega voltmeeter, siis võiksime niimoodi mõeta pinget E 1000-kordse suurendusega. Selle omaduse peal põhjenebki dynatroni tarvitamine kui „kõvendaja“ ehk dedektor. Pinge E asemel juhatakse ahelasse elektripinge kõikumised, mis tekkivad antennis kinni püütud elektrilainete mõjul. Takistuse R juures võib neid kõikumisi 1000-kordsel suurendusel tarvitada vastavate aparaatide töötama panemiseks (näit. telefoni, relee jne.).

Tahetakse tarvitada sedasama dynatroni lainete sünnitajaks, siis mahutakse juhi J sisse veel omainduktsiooni spul (L) ja kondensaator (C_1). Oletame, et esimesel momendil oli plaadi P potentsiaal vähe alla 100 voldi. Sellel juhtumisel saab P katoodi juurest rohkem elektroonisid, kui ta neid ära annab (sekundäär-elektronide näol). Elektronid aga on negatiivsed, tähendab, P potentsiaal hakkab langema juure tulevate elektronide mõjul. Plaadi P peale, kui ka kondensaatori C_1 sisse kogub hulk elektroonisid. Need elektronid tahavad nüüd voolama hakata läbi spuli L patarei B_1 plus pooli juure, kus on elektroone liig vähe.*) See vool ei alga aga otsekohe peale elektronide kogumist, sest, teatavasti ei tekki elektrivool ühe omainduktsiooni spulis mitte otsekohe järsku, vaid järkjärgult kasvades, nii et alles teatava (kui ka väikese) aja jooksul vool omas täies suuruses läbi spuli pääseb. Selle aja sees aga suureneb elektronide arv plaadil ja kondensaatoris ja P potentsiaal langeb kõige madalama punktini. Hakavad aga elektronid kord voolama läbi L , siis sünnib see nii kaua, kuni P ja A vahel jälle umbes 100 volti on. Nüüd oleks tasakaal käes: kõik K juurest tulevad elektronid pääsevad va-

balt läbi spuli L patarei + pooli juure tagasi, ja juhiti J tekkiks püsiv vool. Elektroonidel aga on teatav inertsia. Ükskord voolama pääsedes, liiguvad nad veel vähe edasi, kuigi tasakaal juba käes oleks. 100 voldi juures ei ole enam potentsiaali differentsi plaadi P ja patarei + pooli vahel, tähendab, ei ole ka enam külgetõmbamise jõudu + pooli ja elektroonide vahel juhi J sees. Siiski voolab, inertsia tõttu, vähe rohkem elektroonisid P juurest ära, kui viimane neid asemele saab K poolt. Selle tagajärjel tõuseb plaadi potentsiaal õige vähe kõrgemale kui 100 volti. Nüüd tahaks üleliigselt ära voolanud elektronid kuidugi otsekohe tagasi plaadi juure voolata, sest et viimane neid nüüd oma külge tõmbab. Omainduktsioon L ei lase neid aga mitte otsekohe tagasi. Diagrammist (joon. 6) selgub aga, et plaat, olles kõr-



Joonistus nr. 7.

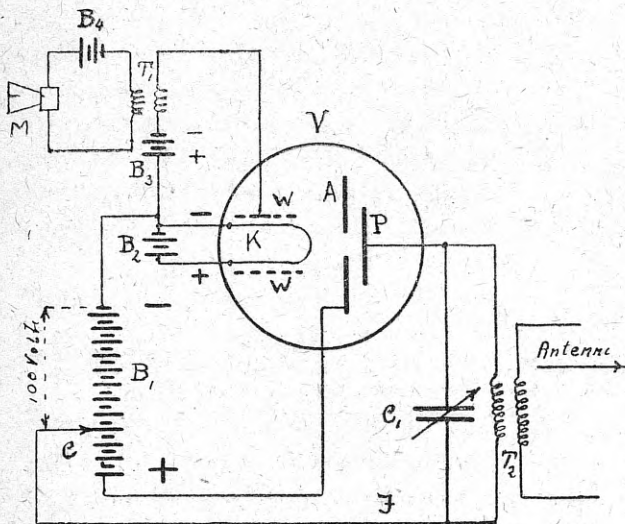
A — anood; K — hõõgtraat (katood); P — plaat; B_1 — patarei; B_2 — küttepatarei; C_1 — kondensaator; L — omainduktsioonispul; T — antenni transformator.

*) Poosiivse pooli juures on elektroonidest puudus, kuna negatiivse pooli juures neid liig palju on.

gema potentsiaali juures, kui 100 volti, — rohkem ära annab sekundäär-elektronid, kui ta neid saab K juurest. Ruttu kaotab plaat P nüüd veel rohkem elektroonisid, mille tõttu ta potentsiaal veel suuremaks kasvab. Kuni elektronid patarei B_1 + pooli juurest pääsevad läbi omainduktsiooni L tagasi plaadi juure, on viimane juba kuni ligi 150 voldini poosiivselt elektriseeritud. Tekkib viimaks elektronide vool plaadi P juure, ja viimase potentsiaal langeb, ta ei jää aga 100 voldi juures seisma, vaid alaneb veel vähe rohkem, elektronide inertsia tõttu. — Nüüd on plaat P samas seisukorras, nagu seda oletasime

selle kirjelduse algul, ja kõikumise sündmustik hakkab uuesti algusest peale. — Sarnased voolu-kõikumised sünnivad juhi J sees korralikult edasi. Suurendakse kondensaatori C_1 mahtuvust, siis võib temasse koguda rohkem elektroonisid, pinge omainduktsiooni (L) otsade juures kasvab aeglasemalt, ja vool tarvitab „kasvamiseks“ L sees rohkem aega Terve kõikumine sünnib aeglasemalt. Nii võib kondensaatori mahtuvuse muutmisega reguleerida kõikumiste kiirust. On võimalik sünnitada sarnase dynatroniga kõikumisi, mille arv on 10.000.000 kuni mõne 100-ni sekundis.

Tahetakse dynatroni tarvitada traadita telefoni saatjaks, siis paigutakse ümber hõögtraadi K veel tsilindriline metallvõre W. Antakse sellele võrele mõni positiivne potentsiaal (vastu katoodi K), siis tõmbab ta enese külge osa elektroonidest, mis muidu läheks plaadi P juure.



Joonistus nr. 8.

A — anood; K — hõögtraat (katood); P — plaat; W — tsilindriline võre; M — mikrofoon; B_4 — mikrofooni patarei; B_2 — küttepatarei; B_3 — võre patarei (2 volti); B_1 — peapatarei; C_1 — kondensaator; T_1 mikrofooni transformaat; T_2 — antenni transformaat.

Selle läbi jääb vool terves „kõikumise“ ahelas (J) vähemaks, ja kõikumiste amplituudid vähenavad. Mikrofonis tekkinud aeglased kõikumised juhitakse võre W juure, viimase läbi mõjuvad need kõikumised elektrilainete amplituudete suuruse peale, niisama, nagu seda juba kirjeldasime hariliku vakuumtoru juures. Juhi J seest võib need kõikumised transformaatore T_2 abil antenni juhtida. Katsete juures, mis tehti ühe väikese dynatron'iga, oli võimalik

selgelt rääkida 26 km. kaugusse. Selle juures oli „saatja“ energia uskumata väike: kõigest 10 vatti! —

* * *

Terve vakuumtoru tehnika on veel väga noor: 1913. a. hakati esimesi katseid tegema. 1915. a. ehitati esimesed väikesed „saatjad“ (10 vatti) Saksa traadita telegrafi-seltsi „Telefunkeni“ vabrikus. Selsamal aastal demonstree-riti ka juba traadita telefoni võimalust nende aparaatidega. 1917. a. said esimesed traadita telegrafi jaamad Saksamaal vakuumtoru-saatjad. Praegu ehitakse neid igas suuruses, kuni 1 KW jaoks.

On võimalik mitu toru paralleel töötama panna, nii et üldine „saatja“ energia palju suurem võib olla. Töötavad juba jaamad kuni 10 KW-ni sarnaste saatjatega.

Energia allikaks tarvitakse püsivat voolu 200—5000 voldini. Saatjas läheb üldse kaduma energiat kõigest 20%.

Lained, mis tekitakse vakuumtoruga, on täiesti „kustumata“ (ungedämpft). Teatavasti võimaldavad ainult niisugused lained suurendada resonansi mõju saatja ja vastuvõtja vahel. Mida täpiselem aga on resonans saatja ja vastuvõtja vahel, seda vähem võivad segada märkide ülekandmist teised jaamad: vastuvõtja püüab kinni ainult need lained, mille pikkus kokkukõlas on tema „omakõikumise-kiirusega“, — kõik teised lained ei avalda tuntavat mõju. Hea resonans on üksik abinõu selleks, et võimaldada hulga jaamade töötamist ühe korraga, ilma et vastastikune segamine tuntavaks saaks. Kuni vakuumtorude tarvitusele võtmiseni pidid töötama kõik väikesed ja keskmised traadita telegrafi jaamad elektris ädemega, kui kõikumiste tekitajaga. Sellel teel sündinud kõikumised on aga kustuvad (gedämpft), mille tõttu võimata oli täielikult ära kasutada resonansi nähtust. Saksamaal, kus sõja ajal traadita telegrafi jaamade arv õige suureks kasvas, läks asi nii kaugemale, et tihtipeale üsna võimata oli mingisugune enam-vähem korralik töötamine. Üksik päästja sarnasest seisukorrast oli vakuumtoru-saatja. Peale selle kui viimane tähtsamates jaamades tarvitusele võeti, paranes asi tuntuvalt. Suured jaamad ei ole veel ära kasutada saanud vakuumtoru-saatjaid: esiteks, ei ole vakuumtoru tehnika veel nii kaugemale edenenud, et ehitada osataks

suuremaid saatjaid, teiseks, ei ole ka tarvidus nende järel nii suur olnud suurtel jaamadel. Viimased töötavad peasjalikult „kõrgfrekentsidünaamodega“ ehk teiste masinatega, mis ise annavad kustumata laineid. Selle peale vaatamata ei ole küll kaugel aeg, kus kõik sarnased masinad välja tõrjutakse vakuumtoru poolt. Olles täiesti ilma liikuvate osadeta ja töötades täpisealt ja ustavamalt kui ükski mehhaaniline masin, — ei saa viimased kunagi võistelda vakuumtoruga. Vastuvõtjana aga on ta juba tarvitusel suuremal osal suurjaamadest; ja resultaadid, mis kätte saadud, näituseks Naueni jaamas, on hiilgavaks tõenduseks tema töövõimule.

Peasihiks traadita telegrafi ja telefoni juures jääb küll ikka üleüldsusele kättesaadavaks teha väikeseid jaame, — et kaotada kord ometi nii tülikaid ja kulukaid traadiühendusi. Selles sihis on vakuumtoru avanud suurepärase väljavaate. Võib loota, et nüüd, kus võimalus on leitud sünnitada kustumata laineid igas pikkuses, ja igas jaamas — niivõrd ära osatakse kasutada resonansi mõju, et vastastikku segamist enam karta ei tarvitse. Sellega oleks tee vaba, ja traadita telegraf ja telefon võivad saada niisamasugusteks igapäevasteks abinõudeks, nagu seda on praegu harilik telegraf ja telefon. Peab tunnistama, et traadiühendusele on ilmunud suur võistleja, mis varem ehk hiljem täiele võidule peab pääsema.

Tarvitud andmed:

1) „Über die Entwicklung der drahtlosen Telegraphie im Kriege“, Jahrbuch der drahtlosen Telegraphie u. Telephonie B. 16, H. 6. März 1919.

2) A. Meissner: „Über Röhrensender“, Jahrbuch d. drahtlosen Telegraph. u. Teleph. Band 14, H. 1. Mai 19 9.

3. H. Barkhausen: „Die Vakuumröhre und ihre technische Anwendung“ Jahrbuch, Band 14. H. 1.

4) A. V. Hull: „Das Dynatron, eine Vakuumröhre“ etc. Jahrbuch. B. 14. H. 2. Juli 1919.

EESTI RAUDTEEDE VÕRGU KORRALDAMISEST JA TÄIENDAMISEST.

E. T. S. ajakirja nr. 6 on insener V. Rosenthal Eesti raudteede võrgu arenemise kohta tulevikus suurema kava välja töötanud, enam-vähem teoreetiliselt, ilma et autoril, nagu ta ise oma kirjatöö lõpul tunnistab, võimalik oleks olnud kavatsetud liinide teostamist tõendada.

Uute liinide ehitamine oleneb peale topograafiliste eelduste, mis meil küll takistavad ei ole, peasjalikult ökonomilistest tarvidustest ja rahalistest võimalustest. Ei tohi ka selle juures unustada arvesse võtta praegust Eesti raudteede võrku, tema seisukorda ja iseäraldusi. Riikliselt seisukohalt välja minnes peab raudtee võrgu suurendamisega käsi käes käima vana raudtee võrgu korraldamine; kui aga riigi rahaline seisukord mõlemaid töid ei luba ühel ajal ette võtta, siis peab esimeses järgus raudteede korraldamine käsile võetama ja siis alles uute liinide ehitamine. Ja selle raudtee võrgu korraldamine, mis meile päranduseks Eestimaa etnograafilistes piirides on jäänud, nõuab suuri rahalisi ohvrid, enne kui riik tõsiselt omal jõul võib asuda uute raudteede ehitusele.

I

Eesti raudteede võrk, lõpujaamadeks võttes Narvat, Valka, Hoppat ja Petserit, on:

1. Riigiraudteed: laiaroopalised 590 versta, kitsaroopalised (Tamsalu — Paide ja Valk — Hoppa, 25 v. pikkuselt kasutatav kindluse raudtee) 115 versta, kokku 705 versta pealiini, kuhu veel riigiraudtee piirkonnas umbes 40 versta laiaroopalise harusid juure tuleb (Port-Kunda, Asseri, Rohuküla), arvamata Naissaare ja Saaremaa raudteekesed.

2. Eraraudteed: kitsaroopaline Pärnu raudtee 314 versta. Sellega kokku 1059 versta ühepaariroopalisi, nendest umbes $\frac{2}{3}$ laiaroopalisi ja $\frac{1}{3}$ kitsaroopalisi raudteid.

Korralageduse tõttu, mis iseäranis Vene sõjavägede lahkumise ja sakslaste maaletuleku ajaga algas, on raudteed äärmises korratuses meie valitsuse kätte üle läinud. Juba venelased viisid tugevamad vedurid ja paremad vagunid 1918. a. veebruarikuu sees ära, niisamuti toimetasid ka sakslased 1918. a. lõpul, ehk küll Saksa M. E. D. 11 ja Eesti raudtee-

valitsuse vahelise kokkuleppe põhjal 17. nov. sakslased ennast kohustasid liikuvat raudtee materjali Valga sõlmest lõuna poole mitte vedada. Eesti vabariigi raudtee valitsus pidi riigi laiaroopalistel raudteedel liikumist korraldama jaanuaris 1919. a. ainult 22 sõidule kõlblise veduriga ja 400 vaguniga. Teised järele jäänud vedurid ja vagunid nõudsid enne tarvitusele võtmist suuremat parandust, iseäranis vedurid.

Meie vabaduse sõja ajal lõhkusid enamlased taganedes teed, veetorne, hooneid ja sildu. Viimaseid on lõhutud 7 puusilda ja 41 raudsilda; nende hulgas Narva vana ja uus raudtee sillad, Emajõe sild Sangaste juures, Pimsha sild Petseri pool ja Koiva jõe sild Stakelni juures. Ainult Tartu ja Tapa vahel jäid sillad terveks. Ütlemata suurte raskustega oli raudtee valitsusel võidelda, et rongide liikumist korraldada, ja see võitlus kestab veel edasi. Vedurite ja vagunite parandamist takistab materjalide puudus, iseäranis teljede, terase ja bandaashide puudus, mida väljamaa meile mitte ei ole annud, ja mida sakslased ka ühes teiste materjalidega välja vedasid. Peab ütleva, et meie raudteed on veel viletas korras, — see väide käib nii riigi- kui ka eraraudteede kohta.

II

Enne kui asuda raudtee võrgu korraldamisele, on tarvis selgusele jõuda, mida raudtee korraldamise all mõista tuleb.

Selle küsimuse peale oleks järgmised tehnilised tingimused ette tuua:

1. Iga raudtee peab oma otsekohest otsarbet täitma, peab jõudma vedada, mis temale vedamiseks pakutakse. Selleks peab temal sellekohane arv võimalikult tugevajõulisi vedurid ja suurekandjõulisi vagunid olema.

2. Tee ja sillad peavad võimalikult kiiret rongide liikumist lubama ja jaamade kaugus üks teisest ainult nii suur olema, et kõige suuremat rongide arvu öö-päeva kohta läbi lasta.

3. Liikumise hädaohtlikkuse ärahoidmise abinõud peavad täielikult ja korras töötama.

4. Peale selle on veel palju teisi tarvidusi, mis korralikku raudteed iseloomustavad: odav tariif, head kaubahooned, head laadimise võimalused ja head juureveoteed jaamades; tea-

tav mõnu reisijatel vagunites ja jaamahoonetes (hea valgustus, küte, avarad ooteruumid j. m.); teenijatel rahuloldavad palga ja korteri olud, (pajukikassad, arstiabi, teenijate koloniid). See kõik nõuab suuri rahalisi jõupingutusi, ja katsume, kuigi umbkaudu, neid summasid välja arvata, mis meie raudteede korralduseks tarvis läheks, kõrvale jättes eraraudteed.

Kõige suuremaid kulusid nõuab ülemal toodud pkt. 1—2 täitmine.

Jaamade ja pooljaamade vahed on 8—10 verstani vähendud, nii, et teoreetiliselt 20 paari ronge öö-päeva jooksul läbi lasta võiks. Kahjuks ei ole praktiliselt kunagi võimalik seda maksimumi kätte saada, vaid peab umbes 14 paariga rahul olema. Selleks ja jaama tööde jaoks oleks meil tarvis 150 vedurit ja kuni 5000 vagunit, nendest 10—20% parandusel. Arvesse võttes, et ülevõetud 98 vanast vedurist ja 2800 vagunist ainult 22 vedurit ja 400 vagunit kõlbulikud olid, ja et pea kõik ülevõetud vagunid parandada võib, kuna veduritest umbes 28 ainult vana rauda esitavad, oleks parandada:

Vedurid	48 à 350.000 Mk. =	16.800.000 Mk.
Vagunid	1400 à 5000 Mk. =	7.000.000 Mk.
»	1000 à 1000 Mk. =	1.000.000 Mk.

juure osta:

Vedurid	80 à 500.000 Mk. =	40.000.000 Mk.
Kaubavagunid	2200 à 25.000 Mk. =	55.000.000 Mk.
		<hr/> 119.800.000 Mk.

Väiksemate sildade parandus ja Narva ajutise silla ehitamine maksab umbes	3.000.000 Mk.
Narva raudtee silla uuendamine (26.000 puuda rauda)	2.500.000 Mk.
Hoonete (jaama- ja kaubahooned), vee- torude, telefonide ja telegrafi parandamine, elektrisignaalide ja elektrivalgustuse sissesead- mine	2.000.000 Mk.
Raudtee administratsioonile tarviliste ruumide korraldamine (Tallinnas, Tapa)	500.000 Mk.
	<hr/> 8.000.000 Mk.
See teeks kokku	<hr/> <hr/> 127.800.000 Mk.

Oletame, et esialgu kaubavedu väiksem on kui 14 paari rongile jätkub, mille tõttu vedurid ja iseäranis vagunid nii suurel arvul tarvis ei oleks osta ja mainitud summa vähem oleks. Siiski teevad meie riigiraudteede kor-

raldamise summad kaugelt üle 100 miljoni marga välja, mida riik ainult pikemal ajal, aastate jooksul suudab välja anda, ja millest jooksva aasta lõpuni paarkümmend miljoni marka ära tarvitud saab olema. Nendest kuldudest mööda ei pääse, iseäranis vagunite ja vedurite parandamisest ja muretsemisest.

Toon võrdluseksstatistika teated vagunite ja vedurite arvu kohta teistest riikidest, 1910 a. andmete järele.

Iga 100 km. raudtee pikkuse peale on:

	Vedurid.	Reisijate vagunid.	Kauba, pakk- ja postivagunid.
Saksamaal	45	93	934
Inglismaal	61	142	2108
Prantsusmaal	30	72	843
Skandinaavia riikides	22	45	470
Austria-Ungaris	32	67	750
Hispaanias ja Portugaalias	23	50	440
Helveetsias	39	93	375
Itaalias	24	59	410
Türgimaal ja Balkani riikides	24	53	460
Venemaal	30	31	690

Meie laiaroopalisi riigiraudteeseid ümmarguselt 600 km. ja eelpool toodud veereva materjali tarvidust arvesse võttes, saaksime Eestimaa laiaroopaliste raudteede kohta järgmised arvud iga 100 km. peale: vedurid 25, reisijate vagunid 50, kauba-, pakk- ja postivagunid 833. — Nagu näha, on kaubavagunite arv võrdlemisi teiste riikidega kaunis suur võetud liikumise tarvis ainult oma riigi piirides, kuna läbikäimise puhul Venemaaga see vagunite arv mitte liialdud ei tohiks olla. Reisijate vagunitega, mida ligi 250 on, saaks esialgu läbi.

III.

Senimaani ette toodud kuludēga ei ole aga meie raudteed veel kaugeltki korda seatud. Toon veel kõige tähtsamad ja kulukamad tööd ette, millest meie riik, kui iseseisev, mitte mööda ei pääse. Niisugused tööd oleksid: piirijaamade ehitamine Vene ja Läti piiridel, raudtee valitsusele maja ehitamine Tallinnas, Tapa sõlme korraldamine, sest Tapa saab meie raudtee kasutamise juures kui administratiiv koht tähtsat osa etendama. Raudtee sõlmede arv ei peaks mitte üleliiga suur olema, üleliigne sõlm on näituseks Tamsalu. Paide

— Tamsalu teevaru võiks väga hästi Tapale välja viia, näituseks Järva-Jaanilt üle Ambla, mis selle teevaru kasutamise mõttes palju kohasem oleks.

Suurema kaubaveo puhul kerkib ka päevakorrale Tapa — Tallinna vahelist raudteed kahepaariroopaliseks ümber ehitada ja sellega ühtlasi Tallinna Balti jaama ümberehitamine.

Raudtee liikumise tehnika tundjad teavad, et Tallinna jaam ajakohastele nõuetele enam ei vasta ja rongide arvu suurendamise juures jaama tööd liig palju aega võtavad ja liikumist takistavad. Tallinna jaam on praegu kõigile sissetulevatele rongidele lõpujaamaks — otsekohene läbisõitmise võimalus puudub — ja Ülemistelt ja Nõmmelt tulevate rongide teed käivad, rongisid Kopli kaubajaamasse ja reisijate jaamasse juhtides, üks teisest risti üle, mille tõttu Ülemistelt ja Nõmmelt rongid ühel ajal sisse tulla ei saa; sisse- ja väljasõitjate rongide arv väheneb sellepärast poole peale.

Kõik need viimati nimetud tööd nõuavad suuri kulusid, mida raske on umbkaudugi kindlaks teha. Igatahes on siin jällegi miljonitega tegemist. Võib veel ette ära näha, et ka Pärnu eraraudtee oma tee korraldamiseks suuremaid summasid tarvitab ja et riik siin hädasunnil krediidiga appi peab tulema, siis selgub, et riik meie raudtee kordaseadmise juures suurte rahaliste väljaminekutega koormatud on, sest niisuguste erakorraliste tööde jaoks ei jatku muidugi mitte raudteede sissetulekud. Võib rahul olla, kui viimased ainult harilikud jooksvad kulud kinni kataks.

(Järgneb).

Maailma riikide naftatööstus viimase kuue aasta jooksul.

Et 1913. aastast kuni 1918. aastani saadud naftahulga üle selgusele jõuda, toon allpool Saksa petrooleumi aktsiaseltsi poolt kokku seatud ja 15. juulil s. a. ajakirjas «Petroleum» avaldud tabeli, mis mainitud tööstuse edenemisest üksikutes riikides küllalt selgelt kõneleb. Mis 1918. a. arvudesse puutub, siis tuleb nendega kui esialgsetega rehken-dada.

Naftat on saadud tonnides.

Maailma riigid.	1913	1914	1915	1916	1917	1918
Põhja-Amerika Ühisriigid	33132295	35436773	35655129	39701000	44127799	46179183
Venemaa	9139123	9019966	9402120	9932017	8700460	4676500
Rumeenia	1885619	1783947	1673143	1432296	510456	1242381
Galiitsia	1068166	876634	759167	895590	806980	772946
Mehiko	3686175	3858810	4939192	5611503	8242565	10000000
Hollandi India	1534223	1634403	1674553	1756674	1768391	1800000
Briti India	1038850	1066667	1069256	1097198	1128300	1150000
Jaapan	258934	365117	416161	389644	394655	400000
Ülejäänud riigid	484752	686924	711302	812532	1075758	1200000
Üleüldine saadus	52228137	54729241	56300025	61628454	66755364	67421000

A. B.

Maailma riikide punase vase valmistamise üle viimase kuue aasta jooksul.

Punase vase turu seisukorra üle annab selget pilti allpool toodud ja ajakirjast «Stahl und Eisen» 31. juuli 1919. a. numbrist tehtud kokkuvõte.

Maailma riigid.	1913		1915		1917	
	t.	%	t.	%	t.	%
Saksamaa	25300	2,5	35000	3,2	45000	3,2
Põhja-Ameerika Ühisriigid	556000	55,3	646212	59,6	856670	60,6
Jaapan	73100	7,3	76039	7,0	124306	8,8
Tshiile	39400	3,9	47142	4,3	75345	5,3
Kanaada	34900	3,5	47202	4,4	50351	3,6
Peruu	25500	2,5	32410	3,0	45620	3,2
Mehiko	58300	5,8	30969	2,9	43827	3,1
Hispaania ja Portugalia	54700	5,4	46200	4,3	42000	3,0
Austraalia	47300	4,8	32512	3,0	38100	2,7
Aafrika	22900	2,2	27327	2,5	37315	2,6
Venemaa	34300	3,4	25881	2,4	16000	1,1
Kuuba	3400	0,3	8836	0,8	9622	0,7
Boliivia	3700	0,4	3000	0,3	4000	0,3
Teised riigid	27200	2,7	25000	2,3	25000	1,8
Ülepea on saadud	1006000	100	1083730	100	1413056	100

Sellest selgub, et suure ilmasõja jooksul on punase vase tööstus üleüldse, eriti aga Põhja-Ameerika Ühisriikidest tuntavalt kasvanud.

Mis puutub aga 1918. a. punase vase tööstusse, siis on ajakirja «Metall und Erz» 8. juuni 1919. a. andmete järel viimane langenud kuni

1.395 mil. t. Peaasjalikult on tööstus tagasi läinud Põhja-Ameerika Ühisriikides (840000 t), Jaapanis (95000 t), Saksamaal (40000 t), Venemaal ja Aafrikas. Selle eest on aga vase-tööstus tuntavalt kasvanud Mehikos ja on seal 1918. a. isegi 75000 t. tõusnud.

A. B.