

Problema tracțiunii electrice pe căile ferate române.

ION S. GHEORGHIU

Inginer Șef
Conferențiar la Școala Politehnică din București
Șef de serviciu în Direcția G-lă a Constr. de Căi Ferate

V

Calculul traficului real și virtual a liniilor luate în considerare pentru electrificare

Statistica C. F. R. ne dă traficul total pe rețeaua vechiului regat în tone-km-brute transportate, dar nu ne dă acest trafic pentru fiecare linie în parte.

Am apreciat acest trafic în a doua jumătate a anului 1922 după mersul trenurilor de marfă și de persoane, după cum urmează :

Mersul trenurilor ne dă numărul de trenuri de marfă și de călători care circulă zilnic pe linia considerată precum și vitezele nominale. De altăparte profilele în lung ale liniilor ne permit a determina pentru fiecare linie *rezistența caracteristică* (din rampe și curbe), iar tabelele de încărcare ale serviciului de tracțiune C. F. R. ne dau pentru fiecare tip de locomotivă dinainte de războiu sarcinile maxime admisibile pentru fiecare viteză nominală și pentru fiecare *rezistență caracteristică* dela 0 la 30.

Atunci procedăm așa :

Stabilim mai întâiu *rezistența caracteristică* a liniei și viteza nominală a categoriei respective de tren (luată din mersul tre-

nurilor). Ne alegem apoi pentru fiecare categorie de tren câte un tip mijlociu de locomotivă dintre acele în serviciu curent în ultimii 5 ani înainte de războiu, și anume :

Locomotiva 2034—2069 categoria III-a, iuteală maximă 90 km./oră pentru trenurile de călători (accelerate și de persoane) inter-regionale (adică acele trenuri care leagă 2 centre populate din 2 regiuni depărtate, precum ar fi București-Oradea-Mare, București-Timișoara, București-Sibiu, etc., în tracțiune simplă până la rezistența de 15, la viteza nominală de 55 (media între 50 la trenuri de persoane și 60 la trenuri accelerate).

Locomotiva 1441—1499 categoria III-a viteza maximă 73 km./oră, pentru trenurile de călători regionale (Brașov-Teluș, Piatra-Olt-Sibiu, Galați-Madefalău, etc.), în tracțiune simplă până la rezistența de 15 la viteza nominală de 30 km./oră și pentru trenurile de persoane locale (Filiași- Tg.-Jiu, Bacău-Piatra, Simeria-Pietroșani, etc.) tot în tracțiune simplă până la rezistența de 28 la viteza nominală de 30 km./oră

Locomotiva 1601—1620 categoria IV-a viteză maximă 70 km./oră, pentru toate trenurile de marfă în tracțiune simplă până la rezistența de 15 și în tracțiune dublă pentru rezistențe mai mari, la viteza nominală de 30 km./oră, și pentru trenurile de călători inter-regionale și regionale în tracțiune simplă sau dublă dela rezistența de 15 în sus.

Este evident că parcul de locomotive cu abur al Căilor Ferate s'a schimbat aproape complet acum după războiu și pentru noile locomotive lipsesc tabele de încărcare. Dar tipurile de locomotive azi în serviciu, nu diferă aproape de fel de acele întrebuințate acum 8—10 ani, dat fiind că în acest interval de timp locomotiva cu abur nu a făcut vreun progres deosebit care să aducă modificări însemnate în construcția ei.

Cu tipul de locomotive 1601—1620 se poate stabili pentru toate liniile, după rezistența ei caracteristică la viteza nominală de 30 km./oră, tonajul maxim al trenurilor de marfă atât în tracțiune simplă (până la rezistența de 15) cât și în tracțiune dublă (peste rezistența de 15), cât despre trenurile de călători, dacă ele sunt trenuri accelerate sau de persoane inter-regionale, tonajul maxim s'a calculat cu locomotiva 2034—2069 la rezistența de 15 și la viteza nominală de 55. Pentru trenurile de călători regionale tonajul maxim s'a calculat cu locomotiva 1441—1499 la rezistența

de 15 și viteza nominală 30, iar pentru trenurile locale de persoane cu aceeași locomotivă dar la rezistența de 25 și la aceeași viteză nominală.

Procedându-se așa s'a găsit 340 tone tonaj maxim pentru trenurile de călători inter-regionale, 190 pentru cele regionale și 100 pentru cele locale, toate supozate în tracțiune simplă.

Toate tonajele calculate în acest fel sunt tonaje maxime. Or nouă ne trebuiesc pentru stabilirea traficului anual nu tonajele maxime, ci pe cele medii. Proporția în care trebuie să reducem aceste tonaje maxime pentru a obține pe cele medii este de sigur greu de evaluat. Credem însă că nu ne depărtăm mult de adevăr, dacă procedăm precum urmează :

1. *Pentru trenurile de marfă.* Statisticele C. F. R. dinainte de războiu ne dau atât pentru trenurile de marfă cât și pentru cele de călători numărul de trenuri-kilometri anual, și de altă parte ne dau și traficul de marfă exprimat în tone-km-brute transportate.

Împărțind a 2-a cifră prin cea dintâi obținem tocmai tonajul mediu al unui tren de marfă.

Am făcut acest calcul în tabloul de mai jos, atât pentru trenurile de marfă cât și pentru cele de călători și făcând media cifrelor pe acești zece ani am găsit ca tonaj mediu al unui tren de marfă cifra de 350 tone.

Remarcabil este faptul că în 7 din acești 10 ani tonajele medii obținute pentru trenurile de marfă sunt foarte apropiate.

Tonajul mediu se poate deci calcula cu destulă exactitate ; rămâne să calculăm un tonaj maxim mijlociu pentru toate liniile vechiului regat și calculat cu aceeași locomotivă 1601—1620.

Or acest calcul revine la calcularea rampei caracteristice mijlociilor a tuturor liniilor din vechiul regat.

O socoteală sumară mi-a arătat că cceastă rampă caracteristică mijlociilor este înprejurul cifrei de 10.

La rezistența de 10 și viteza nominală de 30 găsim în tabela de încărcare a locomotivei 1601—1620 tonajul de 780. Acesta este tonajul maxim care se poate primi ca o mijlocie a tonajelor maxime a tuturor liniilor din vechiul regat.

Raportul valorilor mijlociilor a celor 2 tonaje mediu și maxim este atunci :

$$\frac{350}{780} = 0,45.$$

În acest raport am redus tonajul maxim de marfă al fiecărei linii calculat așa cum s'a arătat mai sus, pentru a obține tonajul mediu. În lipsa statisticel similare a liniilor din Transilvania am aplicat același raport și pentru aceste linii.

A N U L	M A R F Ă			C Ă L Ă T O R I		
	Trafic în tone-km.-brutetran-sportate	Trenuri-km. de marfă	Tonaj mediu al unui tren de marfă	Trafic în tone-km.-brutetran-sportate	Trenuri-km. de persoane	Tonaj mediu al unui tren de călători
	Milioane	Milioane	Tone	Milioane	Milioane	Tone
1905—06	2340	6,567	358	782	8,221	95
1906—07	2632	7,480	352	872	8,501	102
1907—08	3092	7,330	420	920	8,777	105
1908—09	2838	7,920	358	964	8,934	108
1909—10	2956	8,216	358	1056	9,54	111
1910 - 11	3300	9,409	350	1152	10,090	114
1911—12	3682	10,567	350	1300	11,641	112
1912—13	3650	10,360	358	1400	12,000	116
1913—14	3352	11,000	305	1342	11,090	121
1914—15	3042	10,18	300	1508	12,53	120
Media			350			110

2. Pentru trenurile de călători. Un calcul similar ca la trenurile de marfă nu ne-ar conduce aici la nici un rezultat. De aceea am procedat altfel, mai aproape de realitate. Observând actualele compuneri al multor trenuri accelerate și de persoane

inter-regionale și regionale precum și compunerea trenurilor de persoane locale, și ținând seamă de greutatea încărcate ale vagoanelor clasă cu 2 și cu 4 osii, am ajuns la concluzia că tonajele maxime stabilite mai sus trebuiesc reduse în raportul 4/5. Am fixat atunci tonajul mediu al unui tren de călători inter-regional la 280 tone, regional la 150 tone și al unui tren local la 80 tone. Ca o verificare putem remarca că cifra medie de 110 sau mai exact 120 care e ultima cifră, este bine încadrată între acestea (dacă ținem seamă și de faptul că trenurile locale sunt cele mai numeroase)

* * *

În acest mod s'a calculat și s'a înscris în tabloul liniilor luate în considerare pentru electrificare, tonele brute medii transportate zilnic în traficul de marfă și în cel de călători. Cu această cifră și cu lungimele reale și virtuale s'a calculat și s'a înscris în același tablou pentru fiecare linie traficul real anual și traficul virtual anual precum și densitățile de trafic reale și virtuale.

VI

Stabilirea unui program de electrificare pe rețeaua C. F. R.

Cu ajutorul elementelor determinate în capitolele precedente s'a calculat pentru un număr oarecare de linii, cari se prezintă a priori în bune condiții de electrificare, densitatea critică de trafic virtual, care s'a înscris în coloana a 14-a din tabloul liniilor luate în considerare pentru electrificare.

Pentru aceleași condiții dinainte de războiu (1910-15) am găsit în alt loc că valoarea densității critice de trafic virtual pe rețeaua C. F. R. este 5,75 milioane tone/km. brute transportate virtuale pe km. de linie pentru cale simplă și 9,10 milioane pentru cale dublă.

Comparând cu aceste cifre densitățile critice de trafic înscrise în coloana a 14-a a susmenționatului tablou, găsim că în ordine descrescătoare următoarele linii îndeplinesc condiția de rentabilitate.

1. Ploești Brașov cu densitate critică de trafic virtual	11.60
2. Simeria-Petroșani-Lupeni „ „ „ „ „	7.20
3. Copșa-Mică-Siblu „ „ „ „ „	6.70
4. Teluș-Simeria „ „ „ „ „	6.37
5. Buc. Ploești (ca'e dublă) „ „ „ „ „	11.20

Conform explicațiilor date la finele capitolului IV, trebuie să considerăm că îndeplinesc condiția de rentabilitate și liniile a căror densitate critică de trafic virtual este mai mare decât 5.

Deci trebuie să mai adăugăm următoarele linii :

6. Chtila-Pitești cu densitate critică de trafic virtual	5.65
7. Adjud-Madefălău „ „ „ „ „	5,50

Sunt foarte aproape de regiunea critică a densității de trafic virtual următoarele linii :

8. Teiuș-Cluj cu densitate critică de trafic virtual	4.80
9. Orșova Caransebeș „ „ „ „ „	4.73
10. Brașov-Teiuș „ „ „ „ „	4.52

Dacă singurul criteriu de apreciere al electrificării ar fi rentabilitatea, atunci ordinea de precădere ar fi chiar cea de mai sus dictată numai de cifra densității critice a traficului virtual.

Dar alături de rentabilitate, trebuie să mai avem în vedere și ceilalți factori ce intră în linie în aprecierea electrificării, și anume : profilul liniei, modificarea în viitor a traficului liniei prin construirea unei noi artere de cale ferată, prezența tunelurilor, executarea electrificării pe porțiuni continue și nu pe tronsoane fracționate, și problema surselor de energie.

Ținând seama de aceste considerațiuni, am înscris ceva mai la urmă electrificarea liniei Sibiu-Copșa Mică, deși prezintă o mare rentabilitate la electrificare. Motivul este că această linie care prezintă un profil mai mult ușor, va pierde ceva din traficului ei atunci când se va construi linia Curtea de Argeș-Jibelea, care va lega direct Bucureștiul cu Sibiu. Din cauza traseului extrem de greu (rampe de 25 ‰) și a prezenței unui tunel de peste 1000 m. pe porțiunea Ghimeș-Madefălău (care de altfel considerată singură are o foarte mare densitate de trafic), am trecut în rândul al treilea linia Adjud-Madefălău deși densitatea ei de trafic virtual este numai 5,50.

Deși anumite porțiuni de pe linia București-Cluj prezintă o densitate de trafic mai mică decât a altor linii lăsate mai la urmă, am trecut totuși linia București-Cluj la al 5-lea rând, îndată

după linia Teiuș-Simeria, pentru a nu fracționa executarea acestei importante electrificări, care mai are și avantajul că în tot lungul ei prezintă la mare apropiere cele mai avantajoase surse de producere ale energiei electrice (petrol, căderi de apă, lignit slab și gaz metan).

Linia care se prezintă în cele mai avantajoase condițiuni de electrificare din toate punctele de vedere este Ploești-Brașov : traficul cel mai mare de marfă și călătorii pe care îl poate suporta o linie de munte cu cale simplă, profil în lung extrem de greu (rampe lungi de 20⁰/₀₀ și de 25⁰/₀₀ și curbe cu raze de 250), un tunel lung cu rampa de 25⁰/₀₀, condiții avantajoase de producere a energiei electrice, trafic de persoane atât de intens între anume puncte în timpul verii, încât impune un serviciu frequent de automotrice, interes de a ridica viteza trenurilor de persoane, etc.

Densitatea de trafic virtual a acestei linii este atât de ridicată față de densitatea critică, încât electrificarea liniei rămâne foarte rentabilă și în situația actuală a prețurilor care după cum vom vedea mai jos este diferită de cea dinainte de războiu

Chiar când se va construi linia Brașov-Buzău prin Bod și Pătârlagele, linia Ploești-Brașov încă nu-și va pierde caracterul ei de linie internațională de mare trafic, căci va rămâne prima arteră de legătură a capitalei cu Transilvania și cu strălănătatea prin Oradea-Mare și Halmi, și va continua să deservească traficul de mărfuri și persoane între Constanța și Transilvania prin Ploești-Slobozia, în afară de faptul că ea însăși deservește regiunea cea mai industrială a țării cu mare producere și tot așa de mare consumațiune de mărfuri (petrol, sare, lemne, ciment, var, metalurgie, etc.)

Pentru toate aceste motive am trecut în prima perioadă de electrificare numai linia Ploești-Brașov de 110 km. lungime, ca una pentru care nu poate să încapă nici o ezitare fiind din toate punctele de vedere în condiții avantajoase pentru electrificare. Nu am prevăzut decât această singură linie în prima perioadă, pentru motivul că prima etapă în aplicarea unui sistem nou este privită în totdeauna ca o etapă de încercare, și ca atare nu i se dă niciodată decât o extindere relativ redusă.

În a 2-a perioadă am prevăzut toate acele linii a căror electrificare se poate privi ca rentabilă pentru condițiunile dina-

inte de războiu, afară de linia Chitila-Pitești care a fost lăsată pentru a 3-a perioadă, deși se prezintă în bune condițiuni din punctul de vedere al rentabilității, pentru motivul că este o linie de câmpie cu traseu foarte ușor, a cărei electrificare va interesa în special în momentul când se va stabili legătura între Curtea de Argeș și Jibelea. Tot în această a 3-a perioadă s'a prevăzut electrificarea liniilor Orșova-Caransebeș și Filiași-Orșova, care nu sunt încă în condițiuni avantajoase din punctul de vedere al rentabilității, dar care vor câștiga în această privință când se va face legătura între Reșița și Caransebeș.

În genere s'a lăsat în a 3-a perioadă de electrificare toate acele linii despre care nu se poate spune că îndeplinesc astăzi condiția unei rentabile electrificări nici în condițiile dinainte de războiu, dar la care se comptează în viitor pe un trafic mai mult sau mai puțin intens, datorit creării unor noi artere de trafic prin realizarea programului de completare a actualei rețele de căi ferate.

Mare parte din aceste noi artere, fiind cu un traseu foarte greu, și trecând prin regiuni cu posibilități de producere foarte avantajoasă a energiei electrice, au fost prevăzute a fi construite dela început pentru tracțiunea electrică și trecute tot în a 3-a perioadă de electrificare.

O evaluare a elementelor economice ale electrificării pentru aceste noi artere ar fi o operație iluzorie, dat fiindcă pentru cele mai multe din ele nici traseul nu este ales.

Dar chiar pentru liniile existente înscrise în a 3-a perioadă și pentru care electrificarea nu se poate lua în considerare decât în legătură cu construirea în viitor a acestor noi artere de comunicație, calcularea traficurilor și a densităților de trafic, după situația actuală, nu mai are nici o valoare, întrucât condițiile de trafic vor fi cu totul altele în viitor. Mai mult de curiozitate s'au calculat aceste elemente pentru câteva din aceste linii (Pitești-Curtea de Argeș, Filiași-Tg.-Jiu-Bumbești și Bacău-Piatra) și s'a găsit pentru densitatea de trafic virtual cifre cu totul insignifiante.

La dreptul vorbind un program ferm de electrificare pentru această a 3-a perioadă la a cărei înfăptuire nu se va ajunge așa curând, nici nu se poate face de pe acum. Cel pe care îl dăm trebuie privit mai mult ca o indicație. Numai după ce se vor a-

precia rezultatele electrificărilor făcute în prima și a 2-a perioadă și numai după ce se vor face studiile pe teren a nouilor artere proiectate, se va putea afirma cu oarecare certitudine dacă cele mai multe din liniile înscrise în a 3-a perioadă pot sau nu să primească tracțiunea electrică.

Menționăm pe scurt motivele care ne-au condus în alegerea nouilor artere propuse la electrificare, în această a 3-a perioadă.

1. Linia Curtea de Argeș-Jibelea este o linie de munte cu traseu greu și care va completa linia directă București-Sibiu, căreia i se poate prevedea un trafic respectabil.

2. Linia Bumbescți-Livezeni va fi o linie de munte cu un traseu extrem de greu, cu tuneluri multe și lungi și care va da scurgere pe drumul cel mai scurt cărbunelui de Petroșani în Oltenia și cea mai mare parte din Muntenia.

3. Linia Bod-Pătărlagele, legând Brașovul cu Buzău este o linie de mare trafic fiind legătura cea mai scurtă între cea mai mare parte din Transilvania și porturile dunărene Brăila și Galați. Traseul acestei linii este studiat pentru rezistența maximă de 12 și deci din acest punct de vedere tracțiunea cu aburi ar fi suficientă. Dat fiind însă marele trafic ce i se prevede și condițiile de producere destul de avantajoase ale energiei, ea se poate prevedea pentru tracțiunea electrică. Introducerea tracțiunii electrice, compatibilă cu un trafic foarte ridicat, chiar și la cale simplă, ar putea aduce și o mare economie de construcție permițând construirea liniei la început numai cu o singură cale, afară de lucrările de artă în zidărie și de tuneluri, care se vor construi dela început pentru cale dublă.

4. Linia Sighetul-Marmației-Platra prin Borșa, Iacoveni și Vatra Dornei este o linie de mare importanță, fiind destinată a scurge tot traficul Maramureșului și a unei părți bogate din Moldova la Galați și Brăila, în afară de caracterul ei de linie internațională.

Dacă la faptul că va avea un mare trafic, mai adăugăm că pe cea mai mare parte din lungimea ei va fi o linie de munte cu traseu foarte greu, și că în tot lungul ei întâlnim condițiuni foarte avantajoase de producere a energiei în mari centrale hidroelectrice, putem afirma cu certitudine că această linie va fi în cele mai avantajoase condițiuni pentru electrificare.

5. Linia Ilva Mică-Vatra Dornei-Suceava deși nu va avea poate un trafic prea mare, totuși având în vedere traseul foarte greu și condițiunile de producere ale energiei electrice pe care le prevedem avantajoase, a fost luată în considerare pentru electrificare.

6. Linia Sighetul-Marmației-Baia Mare destinată a evita trecerea prin țară străină a unei porțiuni de linie interesând țara noastră, prezintă dificultăți așa de mari de construcție încât numai prin tracțiunea electrică pot fi învinse în mod mulțumitor.

7. Porțiunile de linie Daneș-Ierunț și Cheța-Câmpia Turdei, ar fi menite să scurteze drumul dela București la Cluj. Aproximarea regiunii de gaz metan mai mult decât traficul care și el va fi respectabil, ne-a condus a înscrie și aceste noi artere printre acele ce vor avea tracțiunea electrică.

8. Linia Reșița-Caransebeș. Linie grea de munte cu un trafic pe care îl putem prevedea ca fiind destul de mare.

În fine între liniile trecute în a 3-a perioadă de electrificare este și linia Caransebeș-Sub Cetate. Este foarte probabil că această linie nu va avea niciodată un trafic așa de mare încât să facă rentabilă electrificarea.

Dar această linie de munte are o porțiune întinsă în rampă și panta de 50 ‰ care e prevăzută cu cremalieră. Introducerea tracțiunii ar permite suprimarea cremalierel.

* * *

Cu acest program de electrificare lungimile liniilor propuse pentru electrificare reprezintă :

110 km. pentru prima perioadă

752 km. pentru a 2-a perioadă

și 1734 km. pentru a 3-a perioadă

Total 2596 sau rotund 2600 km.; celace reprezintă o cincime din întreaga viitoare rețea a căilor ferate.

Nu e lipsit de interes să comparăm acest program cu acela al altor țări :

Italia își propune a electrifica în scurt timp mai mult de 2000 km. din întreaga rețea de 18000 km.

Elveția are în programul ei de electrificare 2726 km. din care 860 km. deja executați.

Compagnie du Midi din Franța 2684 din 4062 km.

Paris-Orléans " " 3100 din 7787 km.

Paris-Lyon-Méditerranée " 2266 din 9720 km.

Austria are în programul ei de electrificare 1788 km. de cale ferată.

* * *

Nu am coprins în programul de electrificare întocmit, unele linii, cu caracter local, de un trafic relativ redus, dar care fiind în apropierea liniilor mari electrificate, ar putea fi și ele la rândul lor electrificate, mai ales că multe din ele fiind în apropierea imediată a vliitoarelor centrale, pot avea energia electrică în condiții foarte avantajoase, care să compenseze insuficiența de trafic. Astfel de linii sunt:

Buda-Slănic, Câmpina-Doftana, Brașov-Zărnești, Hasfalău-Odorheiu, Blaj-Praid, (cale îngustă), Brașov-Brețe, Brașov-Satul Lung, Titu-Pietroșița, Golești-Câmpulung, Sibiu-Cisnădie, Pietroșani-Pietrila (cale îngustă), Comănești-Molnești și Vama-Moldovița.

Aceste linii ne reprezintă o lungime de circa 470 km. cale normală și 120 cale îngustă.

Dacă adăugăm cifra de 470 la 2600 obținem circa 3100 km. ceea ce reprezintă 24 % din întreaga rețea vliitoare de c. f.

Evaluarea energiei necesare electrificărilor

Cu cifra de 22 wați/oră pe tona km.-brută-transportată virtuală și cu 0,9 randment în transportul de forță sub tensiune înaltă, s'au calculat și s'a înscris în tablou pentru fiecare linie puterea medie anuală necesară electrificării.

Insumând se găsește 3600 kw. medii anuale la barele centralelor pentru prima perioadă și circa 12500 kw. medii pentru a 2-a perioadă. În total 16000 kw. medii la care putem lua 50000 kw. instalații.

Pentru a 3-a perioadă nu putem face un calcul similar, lipsindu-ne cifrele pentru traficul virtual, dar în mod aproximativ putem aprecia puterea necesară după lungime prin comparație cu a 2-a perioadă admitând, una cu alta, că densitatea de trafic va fi pentru liniile din a 3-a perioadă cam trei sferturi cât în a 2-a perioadă.

Făcând așa găsim 23000 kw. medii anuali pentru a 3 a perioadă.

Pentru întregul program am avea deci 39000 kw. medii, la care se poate lua 100.000 kw. instalați.

Pentru producerea acestei energii electrice s'a indicat pe harta anexată oarecare viitoare eventuale centrale, parte hidroelectrice parte termo-electrice.

Energia pe care ar produce-o aceste centrale ba chiar numai singure cele 3 supracentrale presupuse a fi construite una pe valea Bistriței, hidroelectrică, alta termoelectrică în regiunea gazului metan și a 3-a tot termo-electrică în regiunea petroliferă din jud. Prahova, acoperă cu mult această cerere de energie.

Condițiile de electrificare raportate la situația de azi a prețurilor

În toate cele spuse până aci am considerat numai prețurile dinainte de războiu din epoca 1910—15.

Dar acum după războiu prețurile evaluate în lei-hârtie sunt cu mult mai ridicate decât acele dinainte de războiu. Dacă toate prețurile pe care le am întâlnit în capitolul IV al acestui studiu ar fi crescut toate în aceeași proporție, valoarea densității critice de trafic virtual, care reprezintă criteriu de rentabilitate al electrificării ar fi aceeași astăzi ca și înainte de războiu. Dar creșterea s'a făcut în proporții diferite pentru diferitele elemente care intră în compunerea traficului critic. Am văzut deja că costul combustibilului în locomotiva cu abur este astăzi exact de 20 ori mai ridicat ca înainte de războiu. Prețul mașinilor și articolelor electrice au crescut însă într-o proporție cu mult mai mare (30—50 ori); costul lucrărilor de construcție a crescut și el cam de 25 de ori. Cu acești coeficienți de scumpete pentru mașini și lucrări de construcție putem spune că costul de electrificare al unei linii este astăzi nu de 20 de ori, ci de 30—40 de ori mai scump ca înainte de războiu. Cam același ar fi coeficientul de scumpete pentru construcția centralelor.

Dacă costul kw-oră electric ar fi determinat numai de costul de instalație al centralei, același ar trebui să fie și coeficientul de scumpete al costului energiei electrice. În realitate acest cost,

funcție și de alte elemente are un coeficient de scumpete mai redus.

Pentru termenul A putem iarăși lua un coeficient de scumpete între 20—30.

O evaluare exactă a acestor coeficienți de scumpete ar fi ilusorie pentru următoarele motive:

1. Pentru materialele necesare electrificării liniei, am putea fixa acești coeficienți de scumpete, după lucrări de construcție executate în ultimul timp și după cost de material electric cumpărat în ultimul timp. Dar prima sursă este variabilă dela lucrare la lucrare, iar cea de a doua ea însăși supusă la mari diferențe de prețuri, o extragem din niște cumpărături relativ restrânse, pe când materialul electrificării va reprezenta sume foarte mari (sute de milioane) pentru care e de presupus că se vor obține și prețuri mult mai avantajoase.

2. În privința costului de producere al kw-oră este foarte greu de spus ceva precis, dat fiind că nici nu cunoaștem modul de producere și acest cost mai ales în situația de azi a prețurilor varie foarte mult cu felul producerii.

3. În privința termenului A nu putem iar spune nimic precis, lipsindu-ne dat-le statistice necesare, acum după războiu.

Oricum ar fi însă acești coeficienți de scumpete, mai mari sau mai mici, un lucru este cert: ei sunt mai ridicați pentru elementele ce caracterizează tracțiunea electrică (mașini și material electric, lucrări de construcție și cost de kw-oră electric) decât pentru elementele care caracterizează tracțiunea cu abur (costul combustibilului și cheltuielile de tracțiune).

Rezultă imediat u mătorul adevăr care se verifică și în alte țări.

Noile raporturi de prețuri ce s'au creiat acum după războiu, coboară puțin balanța în desavantajul electrificărilor.

Aceasta însemnă că introducând aceste noi raporturi de prețuri sub forma coeficienților de scumpete apreciați în mod foarte aproximativ mai sus, vom obține pentru valoarea densității critice de trafic virtual pentru electrificare valori simțitor mai mari decât cele găsite. Credem că nu greșim când afirmăm că densitatea critică de trafic virtual trebuiește apreciată astăzi la o valoare cu circa 40% mai ridicată decât cea găsită la capit. IV.

În asemenea condiții unele din liniile care înainte de războiu îndeplineau condiția de rentabilitate pentru electrificare, se poate să nu o mai îndeplinească astăzi.

Însă cum am mai spus și în alt loc, condiția de rentabilitate nu este singura care trebuie să decidă de electrificarea unei linii.

Oricare ar fi însă noua valoare a densității critice de trafic virtual, ea nu poate schimba întru nimic ordinea de precădere a liniilor propuse la electrificare. Criteriul de apreciere al rentabilității este numai mutat mai sus, de pildă între 7 și 8 în loc să fie între 5 și 6, și atâta tot.

Concluzii. — Metoda lungimilor și traficurilor virtuale ne-a permis stabilirea unui criteriu unic de comparație din punct de vedere al rentabilității și ne-a înlesnit stabilirea unui program rațional de electrificare bazat pe date mai mult sau mai puțin sigure potrivite condițiilor specifice ale țării noastre.

Dat fiind modul acoperitor în care am procedat oricândeaori nu aveam la îndemână o dată certă, ci trebuia să o apreciez între limite mai mult sau mai puțin precise, nu se poate spune că rezultatele obținute păcătuiesc prin forțarea notei în favoarea tracțiunii electrice.

În oarecare măsură poate că s'ar putea spune acest lucru pentru tracțiunea cu abur.

Comparația este făcută cu prețurile dinainte de război.

Cu raporturile de astăzi ale prețurilor condițiunile de rentabilitate sunt puțin schimbate în desavantajul electrificării.

Cu toate acestea electrificarea rămâne încă rentabilă pentru mai multe din liniile țării, acele care ocupă primele locuri în tabloul întocmit.

Dar să nu uităm că comparația este făcută pentru traficul actual și că totul ne îndreptățește a crede că în condiții normale de dezvoltare ale forțelor de producție ale țării, acest trafic va crește repede, și atunci electrificarea va deveni rentabilă pentru multe linii.

În fine trebuie să menționăm că în orice electrificare condiția de rentabilitate este criteriu principal de apreciere dar nu este singurul. Dificultățile de traseu, prezența tunelurilor lungi, comoditate pentru traficul de călători și în fine economisirea surselor de energie epulsabilă și posibilitatea de a se pune în va-

loare căderile de apă ale țării, sunt atâtea considerațiuni care trebuiesc să atârne greu în balanța electrificărilor și care tocmai se întâlnesc la multe din liniile luate în considerare pentru electrificare.

Nu numai în situația de azi a prețurilor, dar chiar la o situație mult mai desavantajoasă pentru tracțiunea electrică, electrificarea liniei Ploești-Brașov rămâne o excelentă afacere din punct de vedere al rentabilității, fără a mai considera toate acele considerațiuni care pledează pentru electrificarea neîntârziată a acestei linii.

Din examinarea tuturor elementelor electrificării, conchidem că dușmanul cel mai mare al lor este, mai ales acum după războiu, costul foarte ridicat al instalațiilor.

Poate să fie o afacere foarte rentabilă, dar de geaba este ea rentabilă dacă lipsește capitalul pe care îl reclamă înjghebarea ei.

Tocmai aceasta este și situația statului care nu-și poate reveni din sărăcia în care l-a cufundat războiul.

Totuși, posibilități de înlăptuire, s'ar putea găsi.

Dacă războiul a sărăcit statul, a îmbogățit însă pe mulți particulari și multe instituții particulare.

Și este desigur și în interesul acestor capitaliști detentori ai unor industrii înfloritoare în anumite regiuni ale țării, să se îmbunătățească și să se intensifice transporturile pe calea ferată. Aceiași capitaliști pot avea interes să pue în valoare bogățiile căderilor de apă sau ale altor surse de energie ale regiunii printr'o înlănțuire de interese ușor de explicat. Nimic mai avantajos pentru asigurarea dela început a rentabilității acestor centrale, decât electrificarea căilor ferate ale regiunii. Atunci de ce sub o formă sau alta acest capital particular nu ar veni în condiții avantajoase în ajutorul statului, atunci când prin electrificarea căilor ferate el își asigură indirect o mai bună remunerare, în industriile în care este plasat?

Dar de sigur că cea mai ieftină soluție este tot ca statul să angajeze din propriile-i resurse tot capitalul necesar electrificării.

Dar pentru aceasta, trebuiesc restabilite finanțele sdruncinate ale statului și mai ales trebuie găsit mijlocul de a spori cea mai vitală sursă de energie a țării care din anumite motive trece în momentul de față printr'o eclipsă, și care este munca brațelor.