

## II. MEMORIŪ ȘI COMUNICĂRI

### CALEA FERATĂ VASLUI-IAȘI — ALEGEREA TRASEULUI

#### *Considerațiuni generale*

*Obiectul memoriului.*— Acest studiu are de obiect alegerea pentru linia Vaslui-Iași, a traseului, care, cu minimum de costu total, de construcție și de exploatare, să satisfacă intensitatea traficului și iuteala de mers ce corespunde cu caracterul liniei.

*Caracterul liniei.* — Prin pozițiunea lor liniile din Moldova sunt destinate pe lângă traficul local și direct, a da access la Marea Neagră, prin Făurei și Fetesci la Constanța, traficului de călători și mărfuri din Germania și Austria Orientală și din Rusia Occidentală.

Acest trafic trebuind să treacă prin Lemberg, vom lua această stațiune, ca origine a liniilor, cari pe viitor pot da prin Moldova acces la mare și vom considera construite liniile Faurei-Focșani și Novoselița-Dorohoi-Iași.

Cele mai scurte linii cari, plecând din Lemberg, ar putea deservi traficul de transit internațional, sunt următoarele :

Lemberg-Roman-Focșani-direct Făurei-Const. 852 km.

Lemberg-Novoselița-Dorohoiu-Iași-Tecuciu-Foc-

șani-direct Făurei-Constanța . . . . . 957 »

De unde se vede că cea mai scurtă distanță de la Lemberg la Constanța nu este prin Iași și Vaslui.

In această comparațiune am luat ca punct terminal portul Constanța, care se imparte de sine, după constru-

irea podului peste Dunăre.—Chiar însă dacă s'ar lua ca punct terminal Galații, linia Vaslui-Iași tot nu va putea deservi traficul de transit internațional, pentru că, pe lângă dificultățile de tracțiune provenite din cauza profilului liniei Pășcani-Iași séu Dorohoiu Vaslui, chiar cu declivități de  $10^m|_m$ , linia Lemberg-Iași-Galați este mai lungă de cât Lemberg-Roman-Galați, avem în adevăr:

Lemb.-Novoselița-Dorohoiu-Iași-Tecuciu-Galați 784 km.

Lemberg-Pășcani-Iași-Tecuciu-Galați . . . . . 756 »

Lemberg-Roman-Tecuciu-Galați . . . . . 698 »

În resumat dar, linia Vaslui-Iași nu va fi linie de transit internațional; că va deservi traficul *direct* și *local* și caracterul ei va fi mai mult *de interes local*.

*Importanța liniei.*—Din punctul de vedere local însă linia Vaslui-Iași are o importanță considerabilă. — Ea va înlesni comunicația cu centrul țerei, cu Dunărea și marea, a părții de Nord-Est a Moldovei, care astăzi nu se poate face de cât prin Pășcani. — În adevăr, liniile care pot pune în comunicație Iașii cu Bucureștii Galații și Constanța au lungimele următoare:

Iași-Vasluiu-Tecuciu-Galați . . . . . 261 kil.

Iași-Pășcani-Tecuciu-Galați . . . . . 355 «

Iași-Vaslui-Mărășesci Buzêu-Constanța . . . 493 «

Iași-Pășcani-Buzêu-Constanța . . . . . 549 «

Linia Vaslui-Iași va scurta dar parcursul Iași-Galați cu 94 kil., éra Iași-București și Iași-Constanța cu 56 kil.

*Diferitele traseuri studiate.*—Între cele două stații existente Vaslui și Iași, a căror depărtare în linie dreaptă este de 62 kil., s'a studiat următoarele traseuri:

1<sup>o</sup>) Traseul pe valea Vasluețului prin Poeni; 87 km. lungime, declivități de  $10^m|_m$  pe 10 kil., cu un tunel de 1100<sup>m</sup>.

2<sup>o</sup>) Traseul pe valea Vasluețului prin Poeni; 81 kil.

lungime, declivități de  $10^m/m$  pe 15 kil., cu un tunel de 3320<sup>m</sup>.

3<sup>o</sup>) Traseul pe valea Bârladului și a Stevnicului prin Mogosești; 75 kil., lungime, declivități de  $15^m/m$  pe 9 kil. cu un tunel de 1500<sup>m</sup>.

4<sup>o</sup>) Traseul pe valea Bârladului și a Rebricei pe la Grajduri și Ciurea; 72 k<sup>m</sup>.061, declivitatea continuă de  $10^m/m$  pe 5550<sup>m</sup>, cu două tuneluri în lungime totală de 698<sup>m</sup>.

Acest traseu urmărește valea Bârladului până la stația Bubaiești, apoi valea Rebricei până la Grajduri, unde traversează culmea dealului, care incongioră Iași, numită Berdea, prin 2 tunele; ese la satul Piciorul Lupului și după ce traversează oblic piciorul de deal de la Ciurea, ajunge, dupe mai multe șerpuituri pe vălea Birnova, în valea Nicolinei și la Iași.

5<sup>o</sup>) Traseul pe valea Bârladului și a Rebricei prin Grajduri și Ciurea; 67 k<sup>m</sup>.534, declivitate de  $22^m/m$  pe 4300<sup>m</sup>, cu un tunel de 113<sup>m</sup>.

Acest traseu sâ desparte de cel precedent la Grajduri la kilm. 466+866,54, trece Bordea printr'un tunel scurt ese deasupra satului Piciorul Lupului, de unde pe coama dealului Ciurea ajunge direct în valea Nicolinei și la Iași după ce se unește la kil. 482+016,18 cu traseul precedent.

*Alegerea traseurilor ce se pot admite.*—Traseurile No. 1, 2, și 3 fiind respinse de Consiliul de Ingineri al Cailor ferate Române în ședința de la 12 Mai 84, ca prea costisitoare, rămâne alegerea numai între traseul No. 4 și 5 și anume între părțile lor cuprinse între kil. 466+366,54 și kil. 432+016,18, restul fiind comun.

*Traseurile No. 4 și 5.*—Traseul No. 5 sau traseul cu declivitate maximă de  $22^m/m$  este cu 4<sup>k</sup>.527 mai

scurt de cât traseul No. 4 sau cu declivitate maximă de  $10^m/m$ . Cel d'întăiu atinge cota maximă 268,90 la kil. 470+100 și cel de al doilea cota 230,50 la kil. 25+620. Traseul de  $22^m/m$  trece dar culmea Bordea cu  $33^m,35$  mai sus de cât traseul de  $10^m/m$ .

Această diferență între punctele culminante a celor două traseuri, care sporesce cheltuelile de exploatare ale traseului de  $22^m/m$ , nu se poate evita fără a da loc la alte inconveniente.—In adevăr sunt două moduri de a face ca traseul de  $22^m/m$  să ajungă la aceeași cotă maximă ca traseul de  $10^m/m$ : 1) modificând profilul traseului și 2) schimbând traseul în plan.

1) După profilul în lung se vede că nu se poate descinde culmea traseului de 22 cu  $38^m/m$ . Nu ar putea fi în discuțiune de cât o reducere limitată a acestei înălțimi reducere neînsemnată din cauza dificultăților de trecere a paraelor ce traversează linia.—O reducere însă de câți-va metri a înălțimei nu va ameliora în mod simțitor dificultățile de exploatare, pe când ea va spori cu mult costul de construcțiune, măbind cubul săpăturilor care pe traseul actual compensează împlinirile.

2) Modificarea în plan a traseului de  $22^m/m$  pentru a ajunge la aceeași înălțime ca traseul de  $10^m/m$  ar trebui făcută numai între kil. 469+150 și 476+600, unde cele două traseuri se întâlnesc în plan și cu mică diferență și în profil. Intre aceste puncte însă, modificarea traseului de  $22^m/m$  nu se poate face de cât apropiindu-l de traseul de  $10^m/m$ , de unde ar resulta, după cum se vede și după planul cotate, un cost de construcție ce ar diferi puțin de acel al traseului de  $10^m/m$ .

In resumat dar modificarea, traseului de  $22^m/m$ , pentru a descinde culmea sa, ar face ca traseul ast-felmodificat să aibă dificultăți de construcție apropiate de ale

celui de  $10^m/m$  și dificultăți de exploatare de ale celui de  $22^m/m$ .

*Traseu cu declivități între  $10^m/m$  și  $22^m/m$ .*—Rămâne a se examina dacă un traseu cu declivități mai mari de cât  $10^m/m$  și mai mici de cât  $22^m/m$  nu ar fi avantajos, ținându-se compt de suma cheltuelilor de construcție și exploatare.

Trebue mai întâiu a se observa ca din punctul de vedere al tracțiunii, diferența între rezistențele celor două traseuri nu corespunde cu diferența numai între declivitățile lor maxime. In adevăr traseul cu declivități de  $10^m/m$ , dacă se ține compt de rezistența produsă de curbe cu rațe mai mici de  $500^m$  și de acea ce se produce în tunele, presintă în multe locuri o rezistență suplimentară echivalentă cu acea a unei rampe de  $12^m/m$  și ajunge chiar la maximul de  $15^m/m$ . Traseul însă, cu declivități de  $22^m/m$  nu presintă nicăiri o rezistență suplimentară mai mare de cât acea ce corespunde la această declivitate (veți tablourile de rezistență).

De aici rezultă că un traseu cu declivități intermediare între 10 și 22, va presinta o rezistență suplimentară cuprinsă între  $15^{kg}$ . și  $22^{kg}$ ., prin urmare din punctul de vedere al tracțiunii nu se va câștiga mult pe un traseu cu declivitate maximă intermediară.—Acest câștig neînsemnat însă nu se poate obține de cât cu mari cheltueli de construcție.

In adevăr configurațiunea terenului este ast-fel în că nu se poate obține o scădere a declivității între Iași și Km. 18 de cât sau desvoltându-ne pe coastele piciorulu de deal, pe care se urcă traseul de  $22^m/m$ , sau pe calea Bărnovei, după cum se desvoltă și traseul de  $10^m/m$ . Cea d'întăiu desvoltare nu e posibilă din cauza terenului fugător ce constituie coastele dealului; Cea de a

doua ar diferi puțin de a traseului de 10<sup>m</sup>/<sub>m</sub>. Intre kil. 18 și culmea dealului Bordea, după încercările făcute în mod sumar un traseu cu declivități între 10 și 22 ar prezenta dificultăți de construcție analoage cu ale traseului de 10<sup>m</sup>/<sub>m</sub>.

Din aceste considerațiuni rezultă că pentru alegerea traseului celui mai favorabil e destul a compara între ele numai cele două traseuri cu declivități de 10 și 22<sup>m</sup>/<sub>m</sub>; —cel d'întâiu fiind, între aceste limite de declivități, cel mai costisitor ca construcție și mai eștin ca exploatare, iar cel de al doilea, cel mai eștin ca construcție și cel mai costisitor de exploatat.

*Examinarea traseurilor de 10 și 22<sup>m</sup>/<sub>m</sub> ca iuțeală de circulație.*— Pentru a avea o idee aproximativă de diferență între cele două traseuri în privința iuțelei de circulație, vom presupune un tren expres mergând direct de la stația Grajduri la Ciurea cu maximum de iuțeală ce permite fie-care declivitate și cu un tonagiu constant cuprins între 90 și 100 tone.

Servindu-ne de datele D-lui Inginer Șef Dragu, relative la locomotiva-espresa Hanovra vom avea pentru iuțeala și timpul de mers a trenului considerat, de diferitele Secțiuni ale celor două traseuri, rezultatele înscrise în tabloul următor pentru *timp frumos*.

RESISTENȚA SUPLIMENTARA	Iuțeală de mers	Traseul de 22 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>		Traseul de 10 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>	
		Langimi	Timp de mers	Langimi	Timp de mers
Palier și panta	75	4804	3 <sup>m</sup> ,12 <sup>s</sup>	3126	2 <sup>m</sup> ,30 <sup>s</sup>
3—8 kilog.	60	1645	1.39	1930	1.56
10 „	45	—	—	7919	10.34
11—17 „	35	1087	1.52	6703	11.29
20—22 „	20	7613	2',50	—	—
		15149	30 <sup>m</sup> ,12 <sup>s</sup>	19677	26 <sup>m</sup> ,29 <sup>s</sup>

Se vede dar că în privința iuțelei de circulație diferența între cele două traseuri chiar pentru trenurile esprese cu iuțea maximă de 75 kil. este neînsemnată.

*Intensitatea traficului.* — Din punctul de vedere al intensității traficului rămâne a se examina dacă *traseul* cu declivități de  $22^m$  pe  $m$  poate permite circulația celui mai mare *tonaj* ce se va realiza pe această linie.

Acest examen este anevoios din cauza dificultății de a determina *maximum* tonajului ce va circula pe linia Vaslui-Iași.

Eată cari sunt considerațiunile cari ne au condus în fixarea unei limite superioare a *tonajului*.

Mărfurile cari vor circula pe linia Iași-Grajduri pot fi clasate în două categorii.

1) Mărfurile ce vor fi transitate prin Iași de pe linia *Dorohoiu-Iași* și partea din *Pașcani-Iași*.

Aceste mărfuri vor constitui traficul local și direct al acestor linii considerate, care nu va putea fi mai mare ținându-se compt de întinderea și importanța zonelor deservite, de cât tonajul ce se transitează prin Roman de pe liniile *Române* L. C. I. care în 1886 a fost 103.000.

2) Traficul local Iași-Grajduri, care se poate admite *maximum* egal cu traficul local Roman-Bacău, și care în 1886 a fost de 34000 tone.

În total dară, dacă considerăm rezultatele obținute în 1886, traficul *maximum* pe linia Iași-Grajduri, ar fi de 137000.—Trebuie însă să ținem compt, de creșterea acestui tonaj, atât prin o dezvoltare mai mare a culturii agricole și exploatarei de păduri, cât și prin crearea de industrii noi la care va da de sigur loc, dezvoltarea căilor de comunicație.

Luând dară  $4 \times 137000 = 548000$  tone anual pentru traficul maximum de mărfuri pe linia Iași-Grajduri, care este aproximativ și dublul tonagiului liniei Roman Galați în anul 1886, credem că vom fi pentru un timp foarte îndelungat d'asupra tonagiului real.

La 548000 tone neto anual, corespunde în dublă tracțiune, cu mașina de categoriă IV Ploești-Predeal, un număr de 10 trenuri pe zi (a se vedea pg. 314).

Dacă pe lângă aceste trenuri de marfă vom mai considera și câte 3 trenuri de călători în fie-care sens, ajungem la un maxim de 16 trenuri în total pe zi, *cea ce este admisibil pentru o liniă cu cale unică.*

Traseul de 22<sup>mm</sup> poate dară deservi cel mai mare trafic posibil pe linia Iași-Grajduri.

*Compararea cu alte traseuri cu declivități mari din țară.*— Din punctul de vedere al tracțiunii aceste traseuri nu se presint în condițiuni mai desavantajoase de cât alte linii cu declivități mari construite în țară, destinate a deservi sau un trafic internațional cum e Verciorova-Bucuresci și Ploești-Predeal; sau un trafic local, ca Câmpina-Doftana și Pașcani-Iași.

Pentru a compara între ele ale aceste traseuri vom lua ca caracter distinctiv, rezistența suplimentară maxima produsă pe fie-care din ele de declivități, curbe cu raze mai mici de 500 și tuneluri.

Rezistența acestor linii e indicată în tablourile de mai jos.

*Concluziune.*— Din considerațiunile espuse mai sus rezultă, că alegerea traseului pentru linia Vaslui-Iași se poate reduce numai la compararea cheltueleur de construcție și exploatare a celor două traseuri cu declivitate de 22 și 10: acela pentru care suma acestor cheltueli va fi mai mică, este traseul cel mai avantajos.



## RESISTENȚA SUPLIMENTARA

Linia Ciurea-Grajdari.

Traseul cu declivitate maximă de 0.022.

Poziținea kilometrică	Declivități	Rațele curbelor	Lungime	RESISTENȚA			Observațiuni	
				Declivităților	Curbelor	Totală		
						Vasl.-lași		lași-Vasl.
4668+66.54	+ 4.50		183.46	+ 4.50	0	k 4.50	- 4.50	
4670+50.00	+ 9.		76.69	+ 9.	0	9.	- 9.	
4671+26.69	+ 9.	500	218.45	+ 9.	1	10.	- 8.	
4673+45.14	+ 9.		371.45	+ 9.	0	9.	- 9.	
4677+16.59	+ 9.	500	33 41	+ 9.	1	10.	- 8.	
4677+30.00	+21.	500	273 70	-21.	1	22.	-20.	
4680+23.70	+21.		311.24	+21.	0	21.	-21.	
4683+34.94	+21.	500	158.09	+21.	1	22.	-20.	
4684+93.03	+21.		206.97	+21.	0	21.	-21.	
4687+00.00	+22.		93.53	+22.	9	22.	-22.	
4687+93.53	+22.	1000	351.39	+22.	0	22.	-22.	
4691+44.92	+22.		405.08	+22.	0	22.	-22.	
4695+50.00	+16.1		219.42	+16.1	0	16.1	-16.1	
4697+69.42	+16.1	400	330.58	+16.1	3	19.1	-13.	
4701+00.00	0.	400	150.08	0.	3	3.	3.	
4702+50 08	0.		226.59	0.	0	0.	0.	
4704+76.67	0.	400	279 25	0.	3	3.	3.	
4707+55.92	0.		644.08	0.	0	0.	0.	
4714+00.00	+13.		94.00	+15.	0	-15.	15.	
4714+94 00	+15.		113 00	+15.	0	-10.	20.	
4716+07.00	+15.		93.00	+15.	0	-15.	15.	Tunel de 113m,00
4717+00.00	+22.		326.32	+22.	0	-22.	22.	
4720+26.32	+22.	600	23.68	+22.	0	-22.	22.	
4720+50.00	+20.	600	469.38	+20.	0	-20.	20.	
4725+19.38	+20.		80.62	+20.	0	-20.	20.	
4726+00.00	+22.		1200.00	+22.	0	-22.	22.	
4738+00.00	+16.		107.21	+16.	0	-16.	16.	
4739+07.21	+16.	500	159.40	+16.	1	-15.	17.	
4740+66.61	+16.		169.86	+16.	0	-16.	16.	
4742+36.47	+16.	500	331.61	+16.	1	-15.	17.	
4745+68.08	+16.		131.92	+16.	0	-16.	16.	
4747+00.00	+22.		135.97	+22.	0	-22.	22.	
4748+35.97	+22.	1000	335.11	+22.	0	-22.	22.	
4751+71.08	+22.		128.92	+22.	0	-22.	22.	
4753+00.00	+21.		241.38	+21.	0	-21.	22.	
4755+41.38	+21.	1000	258.62	+21.	0	-21.	22.	
4858+00.00	-22.	1000	89.58	+22.	0	-22.	22.	
4758+89.58	-22.		1214.66	+22.	0	-22.	22.	
4771+04.42	-22.	1000	454.65	+22.	0	-22.	22.	

Poziținea kilometrică	Declivități	Rădile curbelor	Lungime	RESISTENȚA				Observațiuni
				Declivități ților	Curbelor	Totală		
						Vas.-lași	lași-Vas.	
—	—	—	—	—	—	—	—	—
4775+58.89	22		138.24	22	0	-22	22	
4776+97.13	22	1000	445.65	22	0	-22	22	
4761+42.78	22		417.78	22	0	-22	22	
4783+60.54	22	2000	381.65	22	0	-22	22	
4789+42.19	22		231.73	22	0	-22	22	
4761+73.92	22	1000	114.93	22	0	-22	22	
4792+82.55	22		284.88	22	0	-22	22	
4795+73.43	22	1000	345.05	22	0	-22	22	
4799+18.48	22		181.52	22	0	-22	22	
4801+00.00	6		600.00	6	0	-6	6	
4807+00.00	0		700.00	0	0	0	0	
4814+00.00	8		550.00	8	0	-8	8	
4819+58.00	4		66.18	4	0	-4	4	
4820+10.18			15149.64					

### Linia Ciurea-Grajduri

Traseul cu declivitate maximă de 0,010

27 + 375.45	3.7		175.46	3.70	0	3.7	+ 3.7	
27 + 200.00	10		176.70	10	0	10	+10	
27 + 032.30	10	500	239.25	10	1	11	+ 9	
26 + 793.05	10		411.21	10	0	10	+10	
26 + 381.84	10	500	183.26	10	1	11	+ 9	
26 + 198.58	10		164.71	60	0	10	+10	
26 + 023.87	10	500	335.62	10	1	11	+ 9	
25 + 798.25	10		178.25	10	0	10	+10	
24 + 620.00	0		320.09	0	0	0	0	
25 + 300.00	10		338.00	10	0	10	10	
24 + 962.00	10		433.00	10	0	-5	15	Tunel de 433,00
24 + 529.00	10		147.58	10	0	-10	10	
24 + 381.42	10	450	459.42	10	2	-8	12	
23 + 922.00	10	450	83.29	10	2	-3	17	Tunel de 265,00
23 + 838.71	10		153.25	10	0	-5	15	
23 + 685.46	10	450	28.46	10	2	-3	17	
23 + 657.00	10	450	571.45	10	2	-8	12	
23 + 083.55	10		693.89	10	0	-10	10	
22 + 391.96	10	450	480.53	10	2	-8	12	
21 + 911.13	10		132.02	10	0	+10	10	
21 + 779.11	10	450	376.90	10	2	+8	12	

Pozițiunea kilometrică	Declivități	Rațele curbelor	Lungime	RESISTENȚA				Observațiuni
				Declivități	Curbelor	Totală		
						Vasl.lași	lași-Vasl.	
—	—	—	—	—	—	—	—	—
21 + 402.12	++10		28.51	++10	0	-10	10	
21 + 373.61	++10	500	258.16	++10	1	- 9	11	
21 + 115.45	++10		169.97	++10	0	-10	10	
20 + 945.48	++10	500	261.80	++10	1	- 9	11	
20 + 683.68	++10		171.88	++10	0	-10	10	
20 + 511.80	++10	500	165.52	++10	1	- 9	11	
20 + 346.28	++10		386.70	++10	0	-10	10	
19 + 659.58	++10	500	209.58	++10	1	- 9	11	
19 + 750.00	0	500	81.45	0	1	+ 1	1	
19 + 668.55	0		318.55	0	0	- 0	0	
19 + 350.00	++10		32.86	++10	0	-10	10	
19 + 317.14	++10	1000	113.16	++10	0	-10	10	
19 + 203.98	++10		678.86	++10	0	-10	10	
18 + 525.12	++10	500	224.42	++10	1	- 9	11	
18 + 300.70	++10		317.53	++10	0	-10	10	
17 + 983.17	++10	800	473.87	++10	0	-10	10	
17 + 509.30	++10		456.06	++10	0	-10	10	
16 + 955.24	++10	450	619.19	++10	2	- 8	12	
16 + 335.88	++10		170.58	++10	0	-10	10	
16 + 165.30	++10	450	371.75	++10	2	- 8	12	
15 + 793.55	++10	450	378.43	++10	2	- 8	12	
15 + 415.12	++10	450	348.20	++10	2	- 8	12	
15 + 066.92	++10		466.92	++10	0	-10	10	
14 + 600.00	++7		2.03	++7	0	- 7	7	
14 + 597.97	++7	400	565.72	++7	3	- 4	10	
14 + 032.25	++7	400	584.10	++7	3	- 4	10	
13 + 448.15	++7		28.15	++7	0	- 7	7	
13 + 420.00	++10		667.32	++10	0	-10	10	
12 + 752.68	++10	500	646.79	++10	1	- 9	11	
12 + 105.89	++10		397.42	++10	0	-10	10	
11 + 708.47	++10	800	327.14	++10	0	-10	10	
11 + 381.33	++10		268.79	++10	0	-10	10	
11 + 112.54	++10	500	229.22	++10	1	- 9	11	
10 + 883.32	++10		33.32	++10	0	-10	10	
10 + 850.00	0		650.00	0	0	0	0	
10 + 200.00	++10		296.67	++10	0	-10	10	
9 + 903.33	++10	500	403.33	++10	1	- 9	11	
9 + 500.00	5.14		33.00	5.14	1	- 4.14	6.14	
9 + 467.00	5.14		1317.00	5.14	0	- 4.14	5.14	
8 + 150.00	4.10		550.00	4.10	0	- 5.10	4.10	
7 + 600.00			19677.26					

## Linia București-Verciorova lângă Palota

Pozițiunea kilometrică	Declivități	Rădile curbelor	Lungime	RESISTENȚA			Observațiuni
				Declivităților	Curbelor	Totală	
357+397.62	0.		1886.12	0.	0	0.	
355+511.50	20.		380.00	20.	0	20k.	
355+131.50	24. 4		342.88	24. 4	0	24. 4	
354+788.62	24. 4	600	207.12	24. 4	0	24. 4	
354+581.50	20.	600	182.61	20.	0	20.	
354+398.89	20.		797.47	20.	0	20.	
353+601.42	20.	500	19.91	10.	1	21.	
353+581.51	24.81	500	282.76	24.81	1	25.81	
353+298.75	24.81		764.33	24.81	0	24.81	
352+534.42	24.81	200	99.31	24.81	7	31.81	Curbe de sens con- trariu
352+435.11	24.81		81.49	24.81	0	24.81	
352+353.62	24.81	200	628.22	24.81	7	31.81	
351+725.30	24.81		153.88	24.81	0	24.81	
351+571.42	24.81	400	157.43	24.81	3	27.81	
351+413.99	24.81		94.57	24.81	0	24.81	
351+319.42	24.81	200	399.68	24.81	7	31.81	
350+919.74	24.81		216.32	24.81	0	24.81	
350+703.42	24.81	200	515.46	24.81	7	34.81	
350+187.96	24.81		218.84	24.81	0	24.81	
349+969.12	24.81	250	327.39	24.81	6	30.81	Idem
349+641.73	24.81		61.41	24.81	0	24.81	
349+580.32	24.81	250	76.00	24.81	6	30.81	
349+504.32	24.81		169.47	24.81	0	24.81	Idem
349+334.85	24.81	250	164.37	24.81	6	30.81	
349+170.50	24.81		63.55	24.81	0	24.81	
349+106.95	24.81	200	351.74	27.81	7	31.81	
348+755.21	24.81		345.96	24.81	0	24.81	
348+409.25	24.81	200	327.74	24.81	7	31.81	
347+881.51	0.	200	77.66	0.	7	7.00	
347+803.85	0.		130.43	0.	0	0.	
347+673.42	0.	250	111.91	0.	6	6.00	
347+561.51	28.93	250	20.52	28.93	6	34.93	
347+540.99	28.93		23.50	28.93	0	28.93	
347+517.49	28.93	230	404.10	28.93	6	34.93	
347+113.39	28.93		112.77	28.93	0	28.93	
347+000.62	28.93	500	32.00	28.93	1	29.93	
346+968.62	28.93		25.60	28.93	0	28.93	
346+943.0.	28.93	500	162.02	28.93	1	29.92	
346+781.00	28.93		205.04	28.93	0	28.93	
346+575.95	28.93	300	218.51	28.93	5	33.93	

Pozițiunea kilometrică	Declivități	Rațele curbelor	Lungime	RESISTENȚA			Observațiuni
				Declivităților	Curbelor	Totală	
346+357.44	28.93	250	231.62	28.93	4	31.93	
346+125.82	28.93		116.62	28.93	0	28.93	
346+008.90	28.92	200	121.71	28.93	7	<b>35.93</b>	
345+887.19	28.93	200	121.71	28.93	7	<b>35.93</b>	
345+764.34	28.93		77.69	28.93	0	28.93	
345+686.65	28.93	200	296.70	28.83	7	<b>35.93</b>	
345+389.95	0.	200	43.06	0.	7	7.00	
			909.11				

### Ploești-Predeal lângă Comarnic

53+263.30	20	800	45.47	20	0	20	
53+308.77	20		105.22	20	0	20	
53+406.29	20	500	141.99	20	1	21	
53+525.98	20		157.09	20	0	20	
53+683.07	20	400	142.77	20	3	23	} Curbe de sens contrariu
53+825.84	20		103.05	20	0	20	
53+928.89	20	400	194.43	20	3	23	} Curbe de sens contrariu
54+123.32	20		114.01	20	0	20	
54+137.33	20	500	224.18	20	1	21	} Idem
54+461.51	20		384.75	20	0	20	
54+846.26	20	400	146.84	20	3	23	} Idem
54+993.10	20		85.16	20	0	20	
55+078.26	20	400	176.40	20	3	23	} Idem
55+254.66	20		143.12	20	0	20	
55+397.81	20	400	332.08	20	3	23	} Idem
55+729.86	20		12.89	20	0	20	
55+742.75	20		114.50	20	5	25	} Tunel
55+857.25	20		211.30	20	0	20	
56+068.55	20	400	169.88	20	3	23	} Idem
56+238.43	20		91.07	20	0	20	
56+329.50	20	400	276.81	20	3	23	} Curbe de sens contrariu
56+606.31	20		84.94	20	0	20	
56+691.25	20	400	197.31	20	3	23	} Idem
56+888.56	20	1500	288.94	20	0	20	
57+177.50	20	1500	45.00	20	5	25	} Tunel
57+222.50	20	1500	14.34	20	0	20	
67+236.84	20		252.06	20	0	20	
			3973.54				

## Cămpina-Doftana lângă Cămpina

Pozițiunea kilometrică	Declivități	Rașle curbelor	Lungime	RESISTENȚA			Observațiuni
				Declivităților	Curbelor	Totală	
0+720.00	30	300	91.05	30	5	35	} Curbe de sens contrariu
0+811.05	30		49.05	30	0	30	
0+860.10	30	400	163.89	30	3	33	
1+023.99	30		68.22	30	0	30	} Idem
1+092.21	30	400	174.53	30	3	33	
1+266.74	30		227.68	30	0	30	
1+494.42	30	600	292.34	30	0	30	
1+786.75	30		53.24	30	0	30	
4+840.00							
			1120.00				

## Iași-Pășcani lângă Ruginoasa

131+649.75	18.2		178.35	18.2	0	19.2	} Curbe de sens contrariu
131+469.40	18.2	400	545.94	18.2	3	21.2	
130+923.46	18.2		832.08	18.2	0	18.2	
127+501.55	18.2		3421.91	18.2	0	18.2	
127+309.42	18.2	400	223.40	18.2	3	21.2	
127+086.02	18.2		331.11	18.2	0	18.2	
126+754.91	18.2	400	245.27	18.2	3	21.2	
126+509.64	18.2		185.95	18.2	0	18.2	
126+323.69	18.2	400	277.15	18.2	3	21.2	
126+046.54	18.2		431.00	18.2	0	18.2	
122+500.00	18.2		3546.54	18.2	0	18.2	
			9147.75				

**Comparațiunea traseului de 22<sup>m</sup><sub>m</sub>  
între kil. 466+016.18 cu traseul de 10<sup>m</sup><sub>m</sub>**

**I. Cost și dificultăți de construcție**

**Terasamente.** — Traseul de 10<sup>m</sup><sub>m</sub> prezintă, între kil. 14 și 15 și între kil. 21 și 22, teren fugit. În aceste locuri dar construirea terasamentelor nu se poate face decât cu lucrări de asecare, al căror cost în lipsă de studii, nu l' putem evalua. Aceste inconveniente nu se prezintă pe traseul de 22<sup>m</sup><sub>m</sub>, pe care terenul este sănătos, pe totă lungimea lui.

Cubul terasamentelor este mai mare pentru traseul de 10<sup>m</sup><sub>m</sub> cum se vede din tabloul următor :

Traseul cu	Cub total		Cub pe kil.		C O S T	
	Săpătura	Implinir.	Săpătura	Implinir.	Total	pe kilom.
Declivități 10 <sup>m</sup> <sub>m</sub>	542639	842646	27500	43800	1062912	54032
Declivități de 22 <sup>m</sup> <sub>m</sub>	242198	291944	16000	19300	372481	24589
	Diferența . . .				690431	29433

Înălțimea terasamentelor este în general mai mare pe traseul de 10<sup>m</sup><sub>m</sub> de cât pe cel de 22<sup>m</sup><sub>m</sub>. Ast-fel pe cel d'ântăiu între kil. 16+150 și 16+400 și între kil. 21 + 700 și 21+950 înălțimea împlinirii e cuprinsă între 10 și 26<sup>m</sup>; pe când pe cel de al doilea înălțimea împlinirii nu trece peste 16<sup>m</sup>, și aceasta numai într'un singur punct la kil. 472+078. Săpăturile deși au aceiași înălțime pe ambele traseuri totuși cele profunde, întinzându-se pe lungimi mai mari pe cel de 10<sup>m</sup><sub>m</sub>, costul captușerelor de taluse va fi probabil mai mare pe acesta de cât pe traseul de 22<sup>m</sup><sub>m</sub>.

Resultă dar din aceasta ca terasamentele traseului de 10 sunt mai costisitoare și ca întreținere.

\*

*Podete.* — Deschiderea podetelor pe ambele traseuri nu trece peste 7 m., lungimea lor însă e relativ mare din cauza înălțimei împliniri.

Păraele traversate de linie, având în general pante repezi, am crezut avantajos a așeza podetul pe coastă iar nu în talveg, conducând apele la intrare și la esire din podet prin câte un dig de pământ. Tot odată pentru a da scurgere apelor superficiale cari s'ar aduna între dig și terasamente s'a prevădut în talveg un dren de piatră.

Înălțimea la care s'a așezat podetul pe coastă s'a determinat ținând compt, de o parte de costul podetului și de alta de costul digurilor și al drenului.

Costul podetelor este mai mare pe traseul de 10<sup>m</sup> cum se vede din tabloul următor :

		C O S T	
		Total	pe Kil.
Traseul cu declivitate de 10 <sup>m</sup>	<sub>m</sub>	364440,00	18521
Traseul cu declivitate de 22 <sup>m</sup>	<sub>m</sub>	266900,00	17618
Diferența . . .		97540,00	903

*Tuneluri.* — Pentru amândouă traseurile lungimea tunelurilor a fost determinată ținându-se compt : de o parte de costul metruului curent de tunel și de alta de costul tăeturilor și căptușirea taluselor la capetele tunelului.

Costul unui metru curent de tunel este de 1538 lei. Materialul ce se va întrebuița va fi peatra de Têrgu-Ocna pentru fețe și peatra din localitate ca umplutură ; în aceste condițiuni prețul mediu al zidăriei va fi de 62 lei; pe când cărămida de Livorno ar da un preț de 95.50 lei.

Pentru tăeturi s'a admis o banchetă de 1<sup>m</sup> la 15<sup>m</sup> înălțime și căptușirea taluselor până la această înălțime.

Costul unui metru de căptușeală compusă din stâlpi și arcade de peatră cu brăsduire între ele, cuprindând și pavagiul șanțurilor, este de 247 lei. Iar metrul cub



de terasament : 1.30, ținându-se compt ca, după toată probabilitatea, vom avea, la profunđimi mari și pământ petros.

Cu aceste date, profunđimea săpăturii, de la care ar trebui să înceapă tunelul este 17<sup>m</sup>. În adevăr avem pentru metru curent de săpătură de 27<sup>m</sup> de profunđime :

$$\begin{array}{r} \text{Terasamente } 985^{\text{m}^3} \text{ a } 1 \text{ leu } 30 = 1281 \\ \text{Căptușeala pe metru curent} \quad = \quad 247 \\ \hline 1528 \end{array}$$

adică aproape costul metrului curent de tunel. Am luat însă ca limită 25<sup>m</sup>00 pentru a ține compt și de împrejurari neprevădute.

*Stațiuni.*—Numărul stațiunilor este același pe ambele traseuri. Pentru partea ce considerăm acum, avem pe traseul de 10<sup>mm</sup> stațiunile Ciurea și Piciorul-Lupului și pentru cel de 22<sup>mm</sup> stațiunile Ciurea și Bordea. Această din urmă stațiune este necesară pentru înlesnirea exploatărei, permițând formarea trenurilor în punctul culminant al traseului.

În evaluarea clădirilor s'a ținut compt de sporul de clădiri și instalațiuni, necesitate în stațiunile Ciurea și Grajduri de dubla tracțiune întrebuințată pe traseul de 22<sup>mm</sup> ; anume : o remisă de 2 mașini și o placă învârtitoare de 14<sup>m</sup> la Grajduri și o placă învârtitoare la Ciurea. Pe de altă parte pentru 10<sup>mm</sup> s'a comptat 2 cantoane mai mult.

Calea este mai lungă de 10<sup>mm</sup> cu 4<sup>k</sup>.528 de cât pe cel de 22<sup>mm</sup> ; prin urmare costul calei și al celor alte construcțiuni ca telegraf etc. vor fi diferi pentru cele două traseuri proporțional cu această lungime.

În tabloul următor s'a trecut costul construcțiunii a părților din cele două traseuri ce considerăm.

No. corent	Natura cheltueilor	C O S T U L		Diferența
		Traseul 22 <sup>m</sup> m	Traseul 10 <sup>m</sup> m	
1	Terasamente	372481.19	1062911.83	690430,64
2	Podete	266900.00	364440.00	975 40 00
3	Tuneluri	197794.00	1121524.00	923730.00
4	Clădiri (stațiuni și cantoane)	254928.00	185048.00	69380.00
5	Posa și balastarea liniei curente	376235.41	488691.28	112455.87
6	Posa p. căile de garagiu și curțile Stufiu	98537.93	98537.93	0.00
7	Linia telegrafică	5048.25	6557.16	1508.91
8	Instalațiunea biurourilor telegrafice și soneriilor. Samatori indicatori de decliv și de kilom.	12244.70	13074.40	849.70
	Petre de hotar.	12224.70	13074.40	849.70
9	Personal și neprevădute.	86850.52	87215.40	364.88
	Total. .	1671000.00	3428000.00	1757000.00

## II. Cost și dificultăți de exploatare

Din cheltuelile de exploatare vom evalua numai pe următoarele : cheltuelile de întreținere și supraveghere a calei, de tracțiune și de întreținere a materialului rulant :

Cheltuelile de mișcare sunt comune pentru ambele traseuri, numărul stațiilor fiind același; iar cheltuelile serviciului central sunt independente de declivitatea liniei; prin urmare toate aceste cheltueli sunt fără influență în comparațiunea ce facem.

*Cheltuelile de întreținere și supravegherea calei.*— Diferența de cost de întreținere a calei pe cele 2 traseuri provine în unele cheltueli numai din cauza diferenței de lungime; în altele și din cauza declivității.

În prima categorie vom considera cheltueli de personal de supraveghere și întreținere a calei (afară de pi-

cheri), terasamente, balastagiu și traverse. — În a doua categorie chetuelile provenite din usura șinelor.

Din cele-l'alte cheltueli, unele sunt foarte mici, altele precum sunt salariul picherilor, întreținerea clădirilor fiind comune pentru cele două traseuri, pot fi omise în comparația ce facem

a) Personalul de supraveghere și întreținere a liniei ; Costul anual mediu pe kilm. al personalului de supraveghere și întreținere a calei, afară de picberi, după chetuelile făcute pe căile noastre ferate în anii 84, 85 și 86 fiind de 1216 lei vom avea pentru :

traseul de $22^m/m$	pe $15,^k.149$	—	17.058 lei. —
»	» $10^m/m$	pe $19,^k.677$	— 22.156 » —
			<u>5.098</u> lei. —

b) Intreținerea terasamentelor : Luând de basă același tablou de cheltueli, citate mai sus, care ne dă pentru întreținerea terasamentelor costul mediu anual pe kilm. de 81 lei avem pentru :

traseul de $22^m/m$	pe $15,^k.149$	—	1.227 lei. —
»	» $10^m/m$	» $19,^k.677$	— 1.594 »
			Diferența <u>367</u> lei. —

Trebue însă să observăm ca diferența în favoarea traseului de  $22^m/m$ , obținută ast-fel, este mai mică de cea reală, pentru că : pe de o parte cheltuiala medie anuală relativă la toate liniile noastre e mai mică de cât cheltuiala de întreținere a terasamentelor înalte, și pe de altă parte înălțimea terasamentelor fiind mai mare pe traseul de  $10^m/m$ , cheltuială medie pe kilm. nu este aceeași pe ambele traseuri cum s'a presupus în calculul de mai sus.

c) Balastagiu : În lipsa unei statistice, care să ne dea cantitatea de balast, întrebuințat pe fie-care din liniile noastre după diferite înălțimi de împlinire, ne vom servi

pentru evaluarea costului de întreținere a balastului, tot de tabloul de cheltueli, citat mai sus, care ne dă ca medie anuală pe kilometru 92 lei și prin urmare avem pentru :

traseul de 22 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>	pe 15, <sup>k</sup> .149 — 1394 lei.—
» » 10 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>	» 19, <sup>k</sup> .677 — 1810 »
	Diferența <u>416</u> »

Trebue să observăm și aci că diferența în favoarea traseului de 22<sup>m</sup>/<sub>m</sub> obținută ast-fel, este mai mică de cât cea reală pentru motivele deja indicate mai sus, și pentru că prețul unitar al balastului va fi mai mare de cât prețul mediu pentru liniile noastre din cauza distanței mari de transport.

d) Traverse și refacerea calei.—Costul unei traverse în regiunea ce ne ocupă fiind 2 lei 50 b. ; iar durata medie a unei traverse nefiind mai mare de 8 ani ; cheltuiala totală pe kilm. fără balast, pentru refacerea cale la fie-care 8 ani se poate evalua precum urmează :

Traverse pe un kilm. :—	1200 à 2.50 = 3000.—
Refacerea calei	1000 à 1.50 = 8500.—
	<u>4500.—</u>

Cheltuiala anuală se va obține căutând suma care capitalisată în timp de 8 ani cu 6% să ne dea capitalul de 4500.

Avem ast-fel formula :

$$C = \frac{4500 \cdot 0,06}{(1,06)^8 - 1,06} = 435 \text{ pe kilm.}$$

Prin urmare avem pentru :

traseul de 22 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>	pe 15, <sup>k</sup> .149 — 6590.—
» » 10 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>	» 19, <sup>k</sup> .677 — 8559.—
	Diferența <u>1969.—</u>

e) Șinele :—Usura normală a șinelor variază cu declivitatea.

După statistica făcută de Uniunea căilor ferate pe diverse linii cu diferite declivități pentru șinele typ 30, între ani 1879 și 1884; se pot lua următoarele cifre medii de usura pentru un tonagiu anual de un milion de tone.

Pentru declivități până la  $10^m/m$  usura în secție  $7^{mm^2}$ , 23 sau  $58^{gr}$ . pe m. ct. de șină

Pentru declivități până la  $22^m/m$  usura în secție  $14^{mm^2}$  sau  $112^{gr}$ . pe m. ct. de șină.

După observațiunile făcute la C-ia du Nord, o șină typ 30 este scoasă din serviciu când perde prin usura normală  $3^{kg},76$  pe metru liniar.—Resultă dar din aceste date că o șină durează în termen mediu :

$$\frac{3^{kg} 76}{0.038} = 65 \text{ ani pe declivități până la } 10^m/m \text{ și}$$

$$\frac{3^{kg}.76}{0.112} = 34 \text{ ani pe declivități până la } 22^m/m.$$

Admițând pentru costul unei tone de șine noi transportată la punctul lucrării 200 și pentru costul unei tone de șine vechi 60 lei; costul înlocuirii totale a șinelor pe klm. după 65 de ani pentru declivități până la  $10^m/m$  și după 34 de ani pentru declivități până la  $22^m/m$ , se poate evalua ast-fel:

$$60^t \times 200 - 60^t \times 60 = 8400$$

Cheltuiala anuală se va obține căutând suma care capitalisată cu  $6\%$  în timp de 66 și de 34 de ani să ne dea capitalul de 840 lei.

Vom avea dar :

$$C = \frac{3400.0,06}{(1,05)^{66} - 1,06} = 11 \text{ lei}$$

$$C = \frac{8400.0,06}{(1,06)^{34} - 1,06} = 76 \text{ lei}$$

Pentru a ține compt și de stricăciunile accidentala ale șinelor, trebuie să adăogăm :

$3 \frac{1}{1000}$  din costul total adică  $8400,003 = 25$  lei.

Prin urmare costul anual pe kilm. ce rezultă din usura șiuilor este de :

36 lei pentru declivități mai mici de cât  $10 \frac{m}{m}$  și  
110 lei „ „ de la  $10 \frac{m}{m}$  —  $22 \frac{m}{m}$ .

Neținând compt de usura în palier, avem dar pentru :  
traseul de  $22 \frac{m}{m}$   $2^{k.642} \times 36 + 10^{k.937} \times 101 = 1200. —$   
„ „  $10 \frac{m}{m}$   $18^{k.307} \times 36 . . . . . = 659. —$   
Diferența . . . 541. —

În resumat dar cheltutala de întreținere a calei sunt următoarele :

Denumirea cheltueelor	Traseul de $22 \frac{m}{m}$	Traseul de $10 \frac{m}{m}$	Diferența
Personal de supraveghere și întreținerea calei . .	17058	22166	5098
Terasamente. . . . .	1227	1594	367
Balastagiu . . . . .	1394	1810	416
Traverse . . . . .	3590	8559	1969
	<u>27469</u>	<u>34768</u>	<u>7309</u>

În această evaluare nu s'a putut ține compt de cheltuelile de întreținere la care va da loc terenurile mișcătoare de pe traseul de  $10 \frac{m}{m}$ .

### *Esaminarea traseului din punctul de vedere al tracțiunii*

*Determinarea tonagului brut anual corespunzător la un tonagiu net dat.* — Pentru evaluarea cheltuelilor de tracțiune am luat ca tip mașina categoria IV Floridsdorf întrebuințată pe linia Ploosci-Predeal și

am determinat aceste cheltueli pentru trei trenuri de călători în fie-care sens, și pentru diverse tonagiuri de marfă, multipli de 100.000 tone neto anual.

Tonagiul brut al unui tren de călători s'a luat de 100 tone după cum este în general pe căile ferate în exploatare.

Greutatea brută anuală a mărfurilor s'a determinat după următoarele base :

a) Tonagiul unui tren de marfă după cum se vede în capitolul următor este de 180 tone pe traseul de 22<sup>mm</sup>. și de 280 tone pe traseul de 10<sup>mm</sup>.

b) Greutatea mașinei este de 44 tone și a tenderului de 28 tone. Atât pentru trenuri de marfă cât și pentru trenuri de călători.

c) Greutatea vagoanelor încărcate s'a luat egală cu greutatea netă a mărfurilor pentru a se ține compt și de vagoanele încărcate incomplet. Greutatea vagoanelor goale s'a luat  $\frac{1}{4}$  din greutatea vagoanelor încărcate după media stabilită de căile ferate în exploatare.

d) Greutatea netă a mărfurilor s'a repartizat în cele două direcțiuni Iași-Vaslui și Vaslui-Iași în raportul cu care se găsește repartizat astăzi traficul pe direcțiunile Roman-Bacău și Bacău-Roman, adică  $\frac{3}{2}$ .

● Cu aceste date am obținut greutatețile, ; unele sunt indicate în tabloul următor :

Tonajul net anual — In tone	Direcțiunea Iași-Vaslui						Direcțiunea Vaslui-Iași							
	Declivități maximum						Declivități maximum							
	22m/m			10m/m			22m/m			20m/m				
	Greutăți in 1000 tone			Greutăți in 1000 tone			Greutăți in 1000 tone			Greutăți in 1000 tone				
Numărul trenurilor pe zi			Numărul trenurilor pe zi			Numărul trenurilor pe zi			Numărul trenurilor pe zi					
Brută anuală			Brută anuală			Brută anuală			Brută anuală					
A mași- nelor			A mași- nelor			A mași- nelor			A mași- nelor					
Trenuri de marfă														
100000	2	154	32	2	155	32	2	100	32	1	100	16		
200000	4	310	63	3	300	48	3	210	48	2	200	32		
300000	6	465	95	4	445	63	4	310	63	3	300	48		
400000	8	621	126	6	600	95	6	420	95	4	400	63		
500000	11	785	176	7	745	112	7	520	112	5	500	80		
548000	12	860	190	8	820	126	8	573	226	6	543	80		
Trenuri de călători	3	140	48	3	140	48	3	140	48	3	140	48		

Notă. — In tonajul brut se coprinde greutatea mărfurilor, a vagoanelor încărcate și goale și a tenderilor.

### *Calculul tonajului unui tren pentru diferite iuțeli și rampe.*

In primele două tablouri ce urmează s'a scris limita tonajului mașinei Floridsdorf ținând compt de puterea de vaporisație și de greutatea ei aderentă, pentru iuțeli de la 15—30 km. și pentru rampe de la 0—25<sup>m</sup>/<sub>m</sub>.



Tabloul No. 2 rezultă din cele două și cuprinde, pentru aceleași iuțeli și rampe, tonagiul definitiv adică cea mai mică din cele două cifre deduse din puterea de vaporizație și din aderență.

Formulele întrebuințate pentru acest calcul sunt date de D. inginer-șef de mine Ledoux in *Revue des chemins de fer* din Septembrie 1881.

*Tonagiul dedus din puterea de vaporizație.*—Tonagiul C este dat prin formula:

$$(1) C = \frac{T \cdot G}{R} - (Q \times Q'')$$

care exprimă egalitatea între travaliul resistant și cel activ și incare T.—este travaliul vaporului asupra pistonelor pe metru parcurs de tren.

G.—resistența mecanismului mașinei care s'a luat 12 kg. pe tonă de mașină.

R.—resistența totală a trenului care e dată in tabloul No. 4.

Q=44t greutatea mașinei.

Q''=28t greutatea tenderului.

Tóte cantitățile din această formulă sunt dar cunoscute afară de T,

Dacă însemnăm cu r travaliul produs intr'o cursă a pistonului vom avea :

$$T = \frac{4 \tau}{\pi D}$$

in care D=1,<sup>m</sup> 189 diametrul roților motrice.

Pentru  $\tau$  avem formula empirică :

$$T = 2300 \pi (d^2 - d'^2) L (P + 0,5) x \times (x + \lambda) 2,303$$

$$\log \frac{1+x}{x+\lambda} - \frac{1,033}{P+0,5} (1,60-0,75 x) \text{ prin urmare}$$

$$(2) T = \frac{9200(d^2 - d'^2)L(P+0,5)}{D} (x + (x+\lambda) 2,303 :$$

$$\log \frac{1+\lambda}{x+\lambda} - \frac{1,033}{P \times 0,5} (1,60-0,75) x$$

în care:  $d=0,470$  diametrul țilindrului.

$d'=0,07$  diametrul coadei pistonului.

$L=0,632$  lungimea cursei pistonului.

$P=10,^k 00$  presiunea în căldare arătată de timbru.

$\lambda = \frac{0,05}{0,632}$  0,08 raportul între lungimea spațiului vătă-mător și cursa pistonului.

Valoarea lui  $x$  lungimea admisiunii, depinde de iuteala.

Dacă însemnăm cu  $V^h$  cantitatea de vapori ce poate produce pe oră căldarea și cu  $\Pi$  cantitatea de vapori consumată pe kilom., vom avea iuteala  $n$  :

$$n = \frac{V^h}{\Pi} \text{ în kilometri pe oră. ,}$$

în care  $V^h$  și  $\Pi$  sunt date cu formulele empirice :

$$V^h = 324 V^g s = 5560$$

$$\text{și } \Pi = \frac{1200 (d^2 - d'^2) L x (1 + 0,53 \lambda) \Delta}{D. -}$$

Avem dară :

$$(3) x = \frac{324 D}{4200 (d^2 - d'^2) L n.} \frac{V^g s}{1 + 0,53 \lambda \Delta}$$

unde:  $g=1^m 2^88$  suprafața gratarului.

$s=162,^m 2^32$  suprafața totală încălțitoare.

$\Delta=40,^k 7$ , greutatea unui  $m^3$  de vapor la presiunea admisiunii de  $10,^{\text{atm.}} 30$

Formulele (2) și (3) ne dau următoarele valori pentru lungeimea de admisiune  $x$  și pentru travaliul  $T$ , corespunțătoare la valorile iutelei  $n$  :

$$n=15 \text{ km, } x=0,^m 478. T=8040 \text{ kgm.}$$

$$n=20 \text{ » , } x=0, \text{ 358. } T=6898 \text{ »}$$

$$n=25 \text{ » , } x=0, \text{ 287. } T=6066 \text{ »}$$

$$n=30 \text{ » , } x=0, \text{ 239. } T=5412 \text{ «}$$

Înlocuind aceste valori ale lui  $T$ , în formula (1) vom avé rezultatele înscrise în tablou No. 1,

*Limita tonagiului dedusa din aderența.*—Pentru ca tonagiul  $C$  dedusă din puterea de vaporisațiune să potă

fi tras de mașină trebuie se fie indeplinită condițiunea ca forța tangențială disponibilă la rotă se fie mai mică de cât forța de aderență adică.

$$T - \rho - Q'r < Q' \frac{1}{n} \text{ sau } T - \rho < Q' \left( \frac{1}{n} + r \right)$$

in care:  $Q' = 44t$ , greutatea aderentă a mașinei.

$r$ , rezistența pe tonă tren in al niament și palier,

$$\frac{1}{n} = \frac{1}{7} = 0,143 \text{ coeficientul de aderență.}$$

Inlocuind in formula (1) pe  $T - \rho$  cu valoarea

$$Q' \left( \frac{1}{n} + r \right) \text{ vom avea } C = \frac{Q' (1 \cdot n + r)}{R} (Q + Q')$$

cu care s'a calculat tonagele inscrise in tabloul No. 2.

Limita tonagiului în aliniamente dedusă din puterea de vaporisațiune

No. 1.

Rampa în milimetri	Greutatea exprimată în tone				Rampa în milimetri	Greutatea exprimată în tone			
	Viteza în kilometri pe oră					Viteza în kilometri pe oră			
	15	20	25	30		15	20	25	30
0	3058	2232	1838	1478	13	416	335	276	230
1	2137	1673	1348	1105	14	386	311	256	213
2	1636	1298	1058	876	15	360	289	237	197
3	1319	1055	867	722	16	336	270	221	183
4	1102	886	731	611	17	315	252	206	170
5	943	761	629	527	18	296	236	193	159
6	822	664	550	462	19	279	222	181	148
7	727	588	487	409	20	263	209	170	139
8	650	526	436	366	21	249	197	160	130
9	587	475	393	330	22	236	186	150	122
10	533	432	357	299	23	224	176	142	115
11	489	398	326	273	24	213	167	134	108
12	450	363	300	250	25	202	158	126	101

# Limita tonajului în aliniamente dedusă din aderență ( $\frac{1}{7}$ )

No. 2.

Rampa în milimetri	Greutatea exprimată în tone				Rampa în milimetri	Greutatea exprimată în tone			
	Viteza în kilometri pe oră					Viteza în kilometri pe oră			
	15	20	25	30		15	20	25	30
0	2594	2346	2142	1969	13	343	337	332	326
1	1810	1684	1574	1477	14	318	313	308	303
2	1382	1306	1238	1177	15	296	291	286	282
3	1113	1062	1016	973	16	276	271	268	264
4	928	892	858	828	17	258	254	250	247
5	793	766	740	717	18	242	238	235	232
6	690	669	629	631	19	227	224	221	218
7	609	592	576	561	20	214	211	208	206
8	543	530	517	505	21	201	199	196	194
9	483	478	467	458	22	190	188	186	18
10	444	435	426	417	23	180	178	176	174
11	405	397	390	382	24	170	168	166	165
12	372	365	359	352	25	162	160	158	157

# Limita tonajului în aliniamente

## No 3.

Rampa în milimetri	Greutatea exprimată în tone				Rampa în milimetri	Greutatea exprimată în tone			
	Viteza în kilometri pe oră					Viteza în kilometri pe oră			
	15	20	25	30		15	20	25	30
0	2594	2232	1838	1478	13	343	335	276	230
1	1810	1673	1348	1105	14	818	311	256	213
2	1382	1298	1058	876	15	296	289	237	197
3	1113	1055	867	722	16	276	270	221	183
4	928	886	731	611	17	258	252	206	170
5	793	361	629	527	18	242	236	193	159
6	690	664	550	462	19	227	222	181	148
7	609	588	487	409	20	214	209	170	139
8	543	526	436	366	21	201	197	160	130
9	489	475	393	330	22	190	186	150	122
10	444	432	357	299	23	180	176	142	115
11	405	388	326	273	24	170	167	134	108
12	372	363	300	250	25	162	158	126	101

# Resistența totală a trenului în aliniamente

No. 4.

Rampa în milimetri	Resistența în kilograme pe tonă de tren = R				Rampa în milimetri	Resistența în kilograme pe tonă de tren - R			
	Viteza în kilometri pe oră					Viteza în kilometri pe oră			
	15	20	25	30		15	20	25	30
0	2.40	2.65	2.90	3.15	13	15.40	15.65	15.90	16.15
1	3.40	3.65	3.90	4.15	14	16.40	16.65	16.90	17.15
2	4.40	4.65	4.90	5.15	15	17.40	17.65	17.90	18.15
3	5.40	5.65	5.90	6.15	16	18.40	18.65	18.90	19.15
4	6.40	6.65	6.90	7.15	17	19.40	19.65	19.90	20.15
5	7.40	7.65	7.90	8.15	18	20.40	20.65	20.90	21.15
6	8.40	8.65	8.90	9.15	19	21.40	21.65	21.90	22.15
7	9.40	9.65	9.90	10.15	20	22.40	22.65	22.90	23.15
8	10.40	10.65	10.90	11.15	21	23.40	23.65	23.90	24.15
9	11.40	11.65	11.90	12.15	22	24.40	24.65	24.90	25.15
10	12.40	12.65	12.90	13.15	23	25.40	25.65	25.90	26.15
11	13.40	13.65	13.90	14.15	24	26.40	26.65	26.90	27.15
12	14.40	14.65	14.90	15.15	25	27.40	27.65	27.90	28.15

FORMULA INTREBUINȚATA ESTE:

$$R = 1,65 + 0,05 v + m = r + m.$$

V = Viteza în kilometri pe oră.

i = Rampa în milimetri

r = Resistența trenului în aliniamente și palier în kilograme pe tonă de tren.

m = Resistența suplimentară produsă de rampa în kilograme pe tonă.

### Cheltueli de tracțiune

Vom evalua cheltuelile următoare : a) cheltueli de combustibil, b) personal de mașină și personalul depositului de la Grajduri.

a). *Cheltueli de combustibil.* Pentru a evalua cheltuelile de combustibil vom căuta lungimea virtuală a celor două traseuri adică vom transforma lungimea lor reală în lungimea unei linii fictive în aliniament și palier, pentru care traviul total al rezistenței la tracțiune să fie același ca pe traseurile considerate.

Să însemnăm cu  $L_v$  lungimea virtuală corespunzătoare la lungimea  $L$  a unei linii în aliniament de o declivitate dată; și cu  $R_0$  și  $R$  rezistența la tracțiune pe aceste două linii :

După definițiunea lungimei virtuale avem :

$$L_v R_0 = L \cdot R.$$

$$\text{de unde } L_v = L \left( 1 + \frac{R - R_0}{R_0} \right)$$

Vom determina dar valoarea coeficientului virtual.

$$\alpha = \frac{R - R_0}{R_0}$$

După experiențele Inginerilor C<sup>iei</sup> de Est rezistența totală la tracțiune pe o declivitate de  $m$  milimetri este dată prin formulă :

$$R = (P + Q + Q'') (165 + 0,05 \sqrt{\pm m}) + 12Q.$$

în care :

$P$  = greutatea trenului ;

$Q$  = greutatea mașinei ;

$Q''$  greutatea tenderului.

Termenul din urmă reprezintă rezistență mecanismului pentru care am luat maximul de 12 k. pe tonă.

Luând pentru coeficientul de aderență valoarea sa medie  $\frac{1}{7}$ , vom avea pentru aderența totală în Kgr. :

$$\frac{1000 Q}{7}$$

\*

care trebuie să fie egală cu rezistența totală a trenului la tracțiune pe declivitatea  $m$ .

$$\frac{100}{7} Q = (P + Q + Q'') (1.65 + 0,05 v \pm m) + 12 Q.$$

În calculele care urmează am luat de tip mașină de categoria IV Florisdorf în serviciu pe linia Ploesci-Predeal, pentru care avem :

$$Q = 44^t \text{ și } Q'' = 28^t$$

Introducând aceste valori, relațiunile de mai sus devin:

$$R = P (1,65 + 0,05 v \pm m) + Q (14,706 + 0,082 v \pm 1,64_m)$$

$$\frac{Q}{P} = \frac{1,65 + 0,05 v \pm m}{128,151 - 0,082 v \mp 1,64_m}$$

Eliminând pe  $Q$ , obținem.

$$R = 142,857 P \frac{1,65 + 0,05 v \pm m}{128,151 - 0,082 v \mp 1,64_m}$$

În palier vom avea asemenea :

$$R_0 = 142,857 P \frac{1,65 + 0,05 v}{128,151 - 0,082 v}$$

Cu aceste valori vom obține pentru  $\alpha$  în rampă :

$$\alpha = \frac{R - R_0}{R_0} = \frac{130,857_m}{211,419 + 6,275 v^2 - 2,706_m - 0,004 v - 0,032 v m}$$

Vom admite între declivitate și iuțeală următoarea relațiune empirică, necesară ca forța de tracțiune a mașinei să rămână constantă.

$$v = 25 - 9,568_m + 0,0045_m^2$$

Înlocuind avem în definitiv pentru  $\alpha$  :

$$\alpha = \frac{130,857_m}{365,774 - 8,2054_m + 0,0726_m^2 - 0,0004_m^2}.$$

neglijând termenii de o putere mai mare de cât a 34.

Pentru panta am admis, cum se face de ordinar, că coeficientul virtual este nul. Valorile lui  $\alpha$  calculate cu formula de mai sus pentru rampa de la  $0 - 23^m$  sunt înscrise în tabloul următor :



m	$\alpha$	m	$\alpha$	m	$\alpha$	m	$\alpha$
0	0,00	6	2,46	12	5,67	18	9,84
1	0,36	7	2,94	13	6,29	19	10,65
2	0,75	8	3,44	14	6,94	20	11,50
3	1,15	9	3,96	15	7,62	21	12,39
4	1,57	10	4,50	16	8,33	22	13,32
5	2,00	11	5,07	17	9,07	23	14,29

D-lu Charles Baum a publicat acest calcul în *Annales des Ponts et chaussées*; însă valorile aflate de D-sa sunt mai mici din cauza rezistenței totale și a tipului de mașină, care diferă de datele admise de noi.

În determinarea valorilor lui  $\alpha$  din tabloul de mai sus pentru a se ține cont și de influența curbelor s'a considerat că  $m$  înseamnă rezistența suplimentară produsă de rampe și curbe.

Calculând lungimea virtuală pentru ambele traseuri și în amândouă sensurile cu formula  $L_v = L(1 + v)$ ; vom avea rezultatele înscrise în tablourile de mai jos.

Din aceste tablouri să vede că lungimile virtuale pentru cele două traseuri sunt:

Direcțiunea Iași-Vaslui	{	traseul de 22 <sup>m</sup> <sub>m</sub> . . .	129 klm.
		traseul de 10 <sup>m</sup> <sub>in</sub> . . .	97 »
Direcțiunea Vaslui-Iași	{	traseul de 22 <sup>m</sup> <sub>m</sub> . . .	48 »
		traseul de 10 <sup>m</sup> <sub>m</sub> . . .	27 »

Pentru a evalua costul combustibilului pe aceste lungimi virtuale, trebuie să determinăm mai întâiu costul combustibilului pe kilm. în aliniament și palier pentru transportul micilor tone.

Vom însemna cu :

X și T consumația de combustibil în kg. și travaliul

resistenței la tracțiune pe klm. în aliniament și palier pentru o tonă.

$q$  cantitatea de combustibil consumată de un cal-va-por pe oră în aceleași condițiuni.

$$\text{Vom avea : } q = \frac{X \cdot 75 \cdot (60)^2}{T} \text{ sau } X = \frac{q \cdot T}{75 \cdot 3600}$$

Vom lua pentru  $q$  valoarea medie 2 kg. Cardiff.

Pentru  $T$ , aplicând formulele resistențelor la tracțiune a Inginerilor C-iei de Est și luând rezistența mecanismului pentru mașinile de marfă 12 kg. și pentru cele de călători 7 kg.

Vom avea următoarele valori :

pentru trenurile de marfă  $T = (1,65 + 0,05 v) 1000$  kg.

pentru trenurile de călători:  $T' = (1,80 + 0,09 \sqrt{\frac{+0,0095v^2}{P}}) 1000$  kg.

pentru mașinile de marfă:  $T^m = (1,65 + 0,05 v) 1000$  kg.

pentru mașin. de călători :  $T'^m = (1,80 + 0,08 \sqrt{\frac{+0,0095v^2}{P}}) 1000$  kg.

Pentru viteza  $v$  vom lua :

pentru trenurile de marfă ;  $V = 20^{\text{km}}$  pe oră.

pentru trenurile de călători:  $V = 45^{\text{km}}$  pe oră.

Luând  $S = 5^{\text{m}}$  suprafața presată de vânt.

și  $P = 172^{\text{t}}$  greutatea totală a trenului.

# LUNGIMEA VIRTUALA

Traseul cu declivitate de 0,022 m|m

*Direcțiunea Vaslui-Iași*

*Direcțiunea Iași-Vaslui*

Lungimea	Resistența suplimentară	Coefficient de lungime virtuală $\alpha$	Lungirea liniei $\alpha$	Lungimea virtuală Lv	Lungimea	Resistența suplimentară	Coefficient de lungime virtuală $\alpha$	Lungirea liniei $\alpha$	Lungimea virtuală Lv
1570.67	0.00	0.00	000.00	1570.67	1570.57	0.00	0.00	00.69	1570.67
429.33	+ 3.50	1.15	493.72	923.05	429.33	+ 3.00	1.15	493.72	923.05
183.46	+ 4.00	1.78	326.56	510.02	66.18	+ 4.00	1.57	103.90	170.08
448.14	+ 9.00	3.96	1774.63	2222.77	600.00	+ 6.00	2.46	1476.00	2076.00
251.86	+ 10.00	4.50	1133.37	1385.23	550.00	+ 8.00	3.44	1892.00	2442.00
219.42	+ 16.00	8.40	1843.13	2062.55	187.00	+ 15.00	7.62	1424.94	1611.94
330.58	+ 19.00	10.73	3547.13	3877.71	408.99	+ 16.00	8.33	3406.89	3915.88
318.21	+ 21.00	12.39	6420.62	6938.83	491.01	+ 17.00	9.07	4453.46	4944.47
1281.79	+ 22.00	13.32	17073.44	18355.23	663.00	+ 20.00	11.50	7624.50	8287.50
66.18	+ 4.00	0.00	0000.00	0066.18	6950.00	+ 22.00	13.32	92574.00	99524.00
600.00	+ 6.00	0.00	00.00	600.00	183.46	+ 4.50	00.00	90.00	183.46
550.00	+ 8.00	0.00	00.00	550.00	251.86	+ 8.08	00.00	00.00	251.86
113.00	+ 10.00	0.00	00.00	113.00	448.14	+ 9.00	00.00	00.00	448.14
678.01	+ 15.00	0.00	00.00	678.01	219.42	+ 16.10	00.00	00.00	219.42
408.99	+ 16.00	0.00	00.00	408.99	330.58	+ 13.00	00.00	00.00	330.58
550.00	+ 20.00	0.00	00.00	550.00	431.79	+ 20.00	00.00	00.00	431.79
560.00	+ 21.00	0.00	00.00	500.00	518.21	+ 21.00	00.00	00.00	518.21
6450.00	+ 22.00	0.00	00.00	6450.00	850.00	+ 22.00	00.00	00.00	580.00
15149.64			32592.60	47762.24	15149.41			113449.41	128599.05

**LUNGIMEA VIRTUALA**  
Traseul cu declivitate de 10 m|m

*Direcțiunea Vaslui-Iași*

*Direcțiunea Iași-Vaslui*

Lungimea	Resistența suplimentară	Coefficientul de lungime virtuală $\alpha$	Lungimea liniei $\alpha$	Lungimea virtuală Lv	Lungimea	Resistența suplimentară	Coefficientul de lungime virtuală $\alpha$	Lungimea liniei $\alpha$	Lungimea virtuală Lv
1288.55	0	0.00	0.00	1288.55	1288.55	0	0.00	0.00	1288.55
81.45	+ 1	0.36	29.32	110.77	175.46	+ 3.70	0.00	0.00	175.46
921.87	+ 10	4.50	4148.41	5070.28	658.13	+ 9	0.00	0.00	658.13
173.46	+ 3.70	1.44	252.66	423.12	921.87	+ 10.00	0.00	0.00	921.87
658.13	+ 11.00	5.07	3336.72	3994.85	81.45	+ 1.00	0.36	29.32	110.77
111.75	+ 3.00	0.00	000.00	111.75	550.00	+ 4.10	1.62	891.00	1441.00
1149.82	+ 4.00	0.00	000.00	1149.82	1318.00	+ 5.14	2.06	2713.02	4030.02
550.00	+ 4.10	0.00	000.00	550.00	33.00	+ 6.14	2.93	83.49	116.49
33.00	+ 4.14	0.00	000.00	33.00	80.18	+ 7.00	2.94	88.73	118.91
1317.00	+ 5.14	0.00	000.00	1317.00	7918.87	+ 10.00	4.50	35634.91	43553.78
586.25	+ 5.00	0.00	000.00	586.25	2398.82	+ 11.00	5.07	12157.96	14556.78
30.18	+ 7.00	0.00	000.00	30.18	3605.93	+ 12.00	5.67	20445.62	24051.55
3605.93	+ 8.00	0.00	000.00	3605.93	586.25	+ 15.00	7.62	4467.22	5053.47
2398.82	+ 9.00	0.00	000.00	2398.82	111.75	+ 17.00	9.07	1013.47	1125.22
6769.05	+ 10.00	0.00	000.00	6769.05					
19677.26			7767.11	27444.37	19677.26			77524.74	77202.00

Vom avea :

$$T = 2650, T' = 5506, T_m = 14650 \quad T_m' = 12506$$

De unde dar :

$$x = \frac{2650,2}{75,3600} = 0,0196 \quad x' = \frac{2,5506}{75,3600} = 0,0408$$

$$x_m = \frac{14650,2}{75,3600} = 0,1085 \quad x'_m = \frac{2,12506}{75,3600} = 0,0926$$

Luând pentru costul unei tone de Cardiff, 30 lei vom avea pentru costul transportului a 1000 tone pe 1 km. de lungime virtuală :

Pentru trenurile de marfă :  $1000^t \cdot 0,03 \cdot 0,0196 = 0,60$

Pentru trenurile de călători :  $1000 \cdot 0,03 \cdot 0,0408 = 1,20$

Pentru mașinile de marfă :  $1000 \cdot 0,03 \cdot 0,1085 = 3,25$

Pentru mașinile de călători :  $1000 \cdot 0,03 \cdot 0,0926 = 2,80$

Aplicând aceste preturi pentru cele două traseuri pe lungimile virtuale aflate mai sus și pentru tonagiul net de 100000<sup>t</sup>, vom avea rezultatele înscrise în tabloul următor :

SPECIFICAREA greutăților	Declivități de 0,022				Declivități de 0,010			
	Greutate în 1000 t	Lun. virt. in km.	Pretul unitar	COST'	Greutate în 1000 t	Lun. virt. in km.	Pretul unitar	COST
1 Iași-Vaslui								
a). Tren. de marfă								
greutate brută	155	129	0,60	11997,00	155	97	0,60	9021,00
Mașine	32	129	2,25	13416,00	32	97	3,25	10088,00
b). Tren de călători								
greutate brută	140	129	1,20	21672,00	40	97	1,20	16296,00
Mașine	48	129	2,80	17337,60	48	97	2,80	13037,80
2. Vaslui-Iași								
a). Tren. de marfă								
greutate brută	110	48	0,60	3168,00	100	27	0,60	1620,00
Mașine	32	48	3,25	5992,00	16	27	3,25	1404,00
b). Tren. de călători								
greutate brută	140	48	1,20	8064,00	140	27	1,20	4536,00
	48	48	2,80	6451,20	48	27	2,80	3628,80
Total				87097,80				59630,60
				59630,60				
Diferență				27467,20				

Dacă în loc de tonagiul de 100000 vom lua de basă celelalte tonaje pentru cari tonagiul brut corespunzător este înscris în tabloul de la începutul acestui capitol, vom avea în resumat rezultatele următoare pentru costul combustibilului:

Tonagiul net anual în tone	C O S T		Diferință
	Traseul de 22 <sup>m</sup> m	Traseul de 10 <sup>m</sup> m	
100,000	87097,80	59630,60	27467,20
200,000	117467,55	76137,60	41329,55
300,000	148100,55	92329,35	55771,20
400,000	181331,70	114374,60	66957,10
500,000	220519,80	131284,60	89235,20
548,000	235901,70	140759,70	95145,00

b). *Personalu.* — Pentru a se face dublă tracțiune pe traseul de 22<sup>m</sup>m fiind necesară o mașină suplimentară și crearea unui deposit la Grajduri, trebuie să ținem compt, că cheltuială de exploatare, salarele personalului mașinei și a depositului, pe care le evaluăm aproximativ la 9000 lei anual.

*Intreținerea materialului rulant.* — Vom evalua cheltuelile de ungere și reparație a vagonelor și mașinelor, după tabloul acestor cheltueli pe anul 1886.

Pentru vagon costul materialului de uns pe anul 1886 a fost—48865 lei și parcursul tuturilor vagonelor 74500000 km; vom avea dar: luând ca greutate medie pentru un vagon 7<sup>t</sup>.

$$\text{pentru } 1000^t \text{ și pe km. } \frac{48865 \cdot 1000}{74500000 \cdot 7} = 0,19 \text{ lei.}$$

Costul total pentru reparația vagoanelor fiind 1268000 lei vom avea asemenea :

$$\text{pentru } 1000^t \text{ și pe km. } \frac{1268000 \cdot 1000}{7450000 \cdot 7} = 2,43 \text{ lei}$$

Pentru ungerea mașinelor avem după tablou :

$$\text{pentru } 1000^t \text{ pe km. } \dots 0,19 \text{ lei.}$$

Pentru reparația mașinelor avem pe km și locomotivă, după tablou, 0<sup>1</sup>126, de unde luând ca greutate medie 70<sup>t</sup> pentru locomotiva cu tenderul său :

$$\text{pentru } 1000^t \text{ și pe km. } \frac{126}{70} = 1^180$$

In resumat avem :

Ungere și reparație de vagoane 2,50

„ „ de mașini 2,00

Calculând pe de o parte greutatea totală a vagoanelor și pe de altă parte greutatea mașinelor și tenderelor, după bazele admise la începutul capitoului precedent, pentru tonagiul net de 100000 tone și aplicând prețurile unitare de mai sus vom avea tablourile următoare :

### 1). Traseul cu declivități de 22<sup>mm</sup>

Specificarea lucrărilor	Numărul pe an în 1000 <sup>t</sup>				Preț unitar	COST
	Vagoane sau mașine	Kilom.	Vagoane Kilometri	Mașini kilom.		
Ungere și reparațiuni						
a) trenuri de marfă						
Vagoane	175	15,150	1893,75		2,50	4734,37
Tendere și mașine	104	15,150		1575,60	2,00	3151,20
b) Trenuri de călători						
Vagoane	220	15,150	3333,00		2,50	8332,50
Tedere și mașini	156	15,150		2363,4	2,00	4726,80
						<u>10944,87</u>

## 2). Traseul cu declivități de 10<sup>mm</sup>

Specificare lucrărilor	Numărul pe an în 1000t				Preț unitar	COST
	Vagone sau mașine	Kilom.	Vagone Kilometri.	Mașini		
Ungere și reparații						
a) Trenuri de marfă						
Vagoane	125	19,700	2462,50		2,50	6156,25
Tendere și mașine	78	19,700		1536,60	2	3073,20
b) Trenuri de călători						
Vagoane	220	19,700	4334,00		2,50	10835,00
Tendere și mașine	156	19,700	3073,20		2	6146,40
						<u>26210,85</u>

Aplicând același mod de calcul pentru diferitele tonaje ce considerăm vom avea în resumat rezultatele următoare :

TONAGE	Cost pentru ungere și reparații		Diferințe
	Traseul de 22 m/m	Traseul de 10 m/m	
100,000	20944,87	26210,85	5265,98
200,000	28012,35	34415,90	6403,55
300,000	35079,82	42581,55	7501,73
400,000	42965,40	51771,60	8806,20
500,000	50911,56	60055,45	9143,88
548,000	54638,47	63956,05	9267,58

### Resumatul cheltueilor de exploatare

Insemnând cheltueile de exploatare esaminate mai sus pentru tonagiul pe 100000 tone vom avea tabloul următor :



Specificarea cheltueilor	Traseul	Traseul
	de 22m m	de 10m m
Intreținerea și supravegherea calei	27469,00	34778,00
Cheltuieli de combustibil	87097,80	59630,60
Personal de mașină și dispozit	9000,00	9000,00
Intreținerea materialului rulant	20944,87	26210,85
Total . . .	144511,67	129619,45
	129619,45	
Diferință . . .	14892,22	

Vom avea dar, în același mod pentru diferitele tonage considerate, următoarele cheltuieli totale de exploatare.

Tonage	Cheltuieli de exploatare		
	Traseul de 22 m m	Traseul de 10 m m	Diferințe
100.000	144.511.67	129.619.45	14.892.22
200.000	181.948.90	154.331.50	27.617.40
300.000	219.649.37	178.688.90	40.960.47
400.000	260.766.10	209.924.20	50.841.90
501.000	307.900.37	235.118.05	72.782.32
548.000	327.012.17	248.493.75	78.518.42

### Concluziune

Traseul de 22m|m prezintă dar că construcțiune o economie de 1.757.000 lei; din care scădând suma de 75000 lei, costul unei mașini necesară pentru dubla tracțiune pe traseul cu declivități de 22m|m rămâne o economie de 1.782.000, care reprezintă cu 60% (comp-tând și cheltueile de emisiune a rentei de 5%) o anuitate de 100920 lei.

Pe de altă parte din tabloul de mai sus se vede că cheltuiala de exploatare anuală este mai mare pentru traseul de 22<sup>m</sup><sub>m</sub>. de cât pentru acelu de 10<sup>m</sup><sub>m</sub> și că această diferență variază de la 25000 la 79000 când tonagiul net anual crește de la 100.000 la 548000 tone.

Resultă dar că din punctul de vedere al costului total de construcție și exploatare traseul cu declivități de 22<sup>m</sup><sub>m</sub> este cel mai economic chiar și în cazul când s'ar realiza traficul de 548.000 tone nete, la care corespunde tonagiul brut de 1.749.000 tone, sau 16 trenuri pe zi, comptând 6 trenuri de călători. Trebuie însă să reamintim că acest tonagiū maximum este de 4 ori mai mare de cât tonagiul actual al liniei Roman-Bacău și de două ori mai mare de cât tonagiul întregel liniei Roman-Galați; putei dar afirma că acest tonagiū nu se va realiza de cât foarte târziu și prin urmare economia ce resultă din adoptarea traseu'ui de 22<sup>m</sup><sub>m</sub> va fi pentru mult timp mai mare de cât 100000-79000-21000 lei anual.

Acest traseū a și fost adoptat de consiliul de ingineri al căilor ferate în ședința de la 18 Aprilie 1888.

Inginer M. Romniceanu.