

# **Contribuțiuni la studiul refacerii și complectării rețelei noastre de căi ferate și a parcului de material rulant.**

**ION I. DOBRESCU**

Inginer; Șef de Divizie în Dir. generală  
a construcțiilor de căi ferate.

---

Cheltuelile enorme pe cari le cer astăzi pe de o parte refacerea căilor noastre ferate, iar pe de alta punerea lor la punct în ce privește complectarea rețelei și a materialului rulant, ridică azi mai mult ca ori când chestiunea prevederii dezvoltării viitoare a acestui admirabil mijloc de civilizație și de progres și a sensului în care el va evolua. Dezvoltarea așa de repede și de neprevăzută a tehnicii căilor ferate în ultimul timp trebuie să ne dea de sigur de gândit. Ceeace ieri era bun și suficient, azi e slab și neîndestulător, iar ce s'a făcut azi cu veleități de prevedere, în curând pare meschin. Vom ilustra aceste adevăruri cu un exemplu dintr'o țară în care, desigur că prevederea joacă un rol foarte însemnat la conceperea și proiectarea marilor lucrări. În Germania s'au alcătuit, precum se știe, în 1895 prescripțiuni pentru calculul podurilor de cale ferată, stabilind 14 tone pe osie sarcina cea mai mare. La 1903 prescripțiunile s'au modificat luându-se 17 tone pe osie fără a altera numărul osiilor sau distanța între ele. Cu progresul în construcția locomotivelor prescripțiile au trebuit din nou modificate în 1911 luând 20 tone pe osie. Astăzi acest convoiu așa numit „B” este deja întrecut de unele locomotive ale Uniunii Căilor Ferate cari au la tender patru osii de câte 16 în loc de trei da câte 15 tone și la cari prima roată a tenderului este numai la 3 metri de ultima a locomotivei în loc de 4,50 ca la convoiul B. Convoitul B este pe de altă parte cu mult întrecut de locomotivele ce se construiesc în Ame-

rica. La fiecare opt ani sarcinile au trebuit sporite. Progresul tehnice construcției locomotivelor a mers mult mai repede decât s'a prevăzut la construcții și la consolidări. Ce ar fi de făcut dacă ar trebui să consolidăm podurile la fiecare opt ani? Acesta e numai un exemplu și exemplele abundă în toate direcțiunile.

Ca o împrejurare agravantă într'un anumit sens a acestui lucru este faptul că — urmare imediată și generală a războiului — prețul manoperii și al materialelor au crescut într'un mod nebănuit, pe deoparte, iar pe de alta chiar în mod normal prețurile cresc pe măsură ce trece timpul. Ceea ce, la o dată, se poate realiza cu un preț — socotind chiar timpurile normale — peste un timp oarecare nu se poate obține decât cu un preț mult mai mare. Din această cauză, la proiectarea marilor lucrări de refacere și consolidare economică a țării noastre, se cere o cu atât mai multă prevedere. Se va obiecta de sigur că, la toate lucrările ce proiectează, inginerul are în vedere viitorul și că dispune totul în așa chip că rentabilitatea lucrării să fie cea mai mare. Din cauzele arătate mai sus, adică progresul așa de repede al tehnicii căilor ferate, cum și prețurile de azi la cari se adaugă diferențele de valută, calculul rentabilității devine foarte dificil dacă nu imposibil. De sigur pe aceasta s'a întemeiat ideea care a avut mult curs la noi și sub regimul căreia trăim încă, adică: În aceste împrejurări România nu poate de cât să aștepte. Neajunsul acestei concepțiuni în situația în care ne aflăm e enorm. Într'adevăr, ori de câte ori o necesitate, a căreia satisfacere nu s'a prevăzut la timp, devine mai imperioasă, ne silește să luăm măsuri în grabă, după posibilitățile momentului, iar nu cum buna prevedere și gospodărie ar cere. Și atunci e limpede că nu poate fi vorba de economie. Ce este atunci de făcut? Este că trebuie ca toți să ne convingem cât mai temeinic că nu e pentru țara noastră problemă economică mai mare ca a căilor ferate și că ori ce întârziere în rezolvirea ei este un pas înainte spre ruina noastră economică. Cea dintâi condiție dar, pentru buna rezolvire a acestei probleme este ca să se facă cât mai e timp, iar cea de a doua ca totul să se facă într'un mod unitar, după un program dinainte stabilit, și alcătuit după ce s'a scrutat cât mai profund toate trebuințele și posibilitățile viitorului. De sigur că Direcțiunea generală C. F. R. și Direcțiunea generală a Construcțiilor de căi ferate, de cari depinde rezolvarea marelui probleme, și-au stabilit în linii generale și poate chiar în detaliu, programele de activitate.

Obiectul acestei încercări este de a atrage atențiunea asupra mai multor probleme ce se ivesc cu ocazia studiului refacerii și complectării rețelei și a materialului, și dela chibzuirea rezolvire a căroră, depinde, credem noi, într'o mare măsură viitorul căilor noastre ferate.

\* \* \*

Războiul ne-a uzat peste măsură materialul de cale, ne-a distrus poduri, lucrări de artă și aproape întreg parcul de material rulant. Sunt sute de kilometri de șine de pus sau de înlocuit, atâtea poduri de refăcut sau de consolidat, locomotive și vagoane de reparat sau de comandat, etc. De sigur că nu ne putem gândi la o pură înlocuire. Va trebui să ținem seama de progresele realizate și, deși prețurile sunt așa de ridicate, vom fi nevoiți să facem sacrificii pentru ca ceea ce facem acum să fie bun pentru o cât mai mare durată de timp. Pentru ca să vedem cum putem rezolvi mai judicios aceste probleme, trebuie să cercetăm care e sensul în care evoluează tehnica căilor ferate și care e influența acestei evoluții asupra lucrărilor noastre.

\* \* \*

Tendintele dominante în exploatarea căilor ferate în ziua de astăzi sunt, incontestabil, acestea două: Locomotive cât mai grele și mai puternice și electrificarea liniilor de profil greu. Pentru moment ne vom ocupa numai de tracțiunea cu abur, rămânând ca despre tracțiunea electrică, să ne ocupăm într'un articol ulterior.

În ultimele decenii construcția locomotivelor cu abur a realizat progrese uimitoare. Supraincălzirea, compoundizarea, sporirea greutateii aderente care a mers uneori până la utilizarea pentru acest scop a tenderului, articularea, iar în timpul din urmă, încercările de a recupera energia în pante și de a utiliza gazele combustiei spre a încălzi apa în tender înainte de a merge la căldare și multe alte perfecționări de construcție, de siguranță și de economie, realizate sau pe cale de a se realiza, au condus la niște locomotive ale căror iuțeală și putere ating cifre neobișnuite. E de ajuns să cităm câteva din elementele locomotivei americane triplex construite de casa Baldwin pentru o linie de profil greu a statului Erie, ca să ne facem o idee de progresul realizat în tehnica construcției locomotivelor.

Intr'adevăr această locomotivă are o greutate totală de 382

„tone. Este de tipul 2—8+8—0 (loc.), 0—8—2 (tender), adică o osie cu roate purtatoare și două serii de câte patru osii cu roți cuplate și cu tender motor cu patru osii cu roți cuplate și o purtătoare.

„La drumul de încercare pe linia dela Binghampton la Susquehama (37 km) care nu are rampe mai mari de 9‰, această locomotivă a remorcat un tren de 270 vagoane încărcate, adică — fără locomotivă și tender — 16.200 tone metrice cu o iușeală maximă de 22 km./oră, reprezentând o forță la cărligul de tracțiune de 59.000 kgr. înregistrate la dynamometru. Locomotive de ajutor au trebuit să fie întrebuințate la demaraj spre a descărca atelajele.“

L. WIENER

Revue Générale des chemins de fer. No. 3, Mars 1920

Proporțiile acestea la cari au ajuns azi locomotivele se explică prin adevărul acesta fundameental în exploatarea căilor ferate, că, o exploatare e cu atât mai economică cu cât o locomotivă poate remorca un tonaj mai mare cu o iușeală mai mare. Și tonajul remorcat însă, și iușeala depind de doi factori: de puterea locomotivei și de profilul sau de rezistența căiei. De aci întrecerea mare în construcția de locomotive cât mai puternice și prin urmare cât mai grele de oare ce puterea locomotivei este proporțională cu greutatea aderentă. După cum arată d. Dr. Ing. Kommerell într'un articol relativ la sarcinile ce sunt a se considera în viitor la calculul podurilor de cale ferată, în curând vom avea trenuri de câte  $2 \times 1400 = 2800$  tone remorcate, pe linii de profil mai greu, de două locomotive categoria 1 F (cinci osii cuplate și o purtătoare), și de sigur, continuă d-sa, pentru economie de personal și alte cheltuieli, se va căuta ca în loc de două locomotive să se facă serviciul cu una mai puternică <sup>1)</sup>.

Cu creșterea în așa măsură a puterii locomotivei și deci a sarcinei remorcate s'ar spori considerabil lungimea trenurilor dacă nu s'ar spori în proporție și capacitatea de încărcare în tone a vagoanelor. Într'adevăr, și la noi, vagoanele de 20 tone înlocuiesc din ce în ce pe cele de 10 tone, iar în alte țări ca în Anglia și Germania e o tendință de a introduce vagoane de 50 de tone și

---

1) Dr. Ing. Kommerell, Welcher Lestenzug soll in Zukunft dem Baue neuer und zu Verstärkender Brücken zu grunde gelegt werden? Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. 1922 Ianuar Heft 1.

mai mari. Avantajele vagonanelor mari cari, pentru materiale cari se pot turna ca cerealele, cărbunii, petrișul, etc., se vor construi cu dispozitive de descărcare automatică, sunt, că pe de o parte, reduc lungimea trenului, întrebuițând mai bine gabaritul liber, iar prin faptul descărcării automate reduc considerabil timpul și costul de descărcare. Mulți cunoscători văd în aceasta o soluție a calamității crizei de vagoane.

Chestiunea aceasta are o însemnătate deosebită pentru noi cari avem stații cari încarcă mari cantități de cereale cu destinația spre porturi. Stațiile mari de cereale ar putea avea magazii cu dispozitive de încărcare automatică, iar porturile sunt deja înzestrate spre a putea utiliza descărcarea automatică. Lucrul acesta e cu și mai mare avantaj pentru cărbuni, minereuri, pietriș, etc. Tendințele dar, în construcția materialului rulant sunt: locomotive puternice și vagoane grele.

Cari sunt consecințele acestor tendințe? E clar că sunt aceste două: sporirea tonajului pe osie și sporirea capacității de rezistență a cârligului de tracțiune. În ce privește prima consecință, aceasta privește fie-care element în parte, locomotivă sau vagon. A doua însă are o însemnătate covârșitoare. Cârligele de tracțiune sunt verigele unui lanț cari toate trebuie să aibă aceeași rezistență. Nu se pot forma trenuri cu cârlige de diferite rezistențe și, în acest caz, la noile comande poate chiar la reparații radicale ale vagoanelor, va trebui să se aplice cârlige cari să corespundă trebuințelor noi ale exploatării. Trenul de care pomeneam mai sus de 2800 tone, cere o forță de tracțiune de 35 tone pe o rampă de  $10^0/00$  cu 40 klm./oră. Cârlignl nostru e socotit numai pentru 12. Credem că nu trebuie pierdut acest moment de radicală refacere fără a fi dat soluția acestei probleme. Locomotivele Baldwin ce avem acum în serviciu au o forță de tracțiune de peste 12 tone, deci, la nevoie, din cauza slabei puteri a cârligului,, nici nu le putem folosi la dublă tracțiune. Studiul problemei cârligului de tracțiune se impune dar în mod evident. Noi credem că va trebui să profităm de împrejurarea că suntem nevoiți să reparăm radical foarte multe vagoane spre a face progresiv și înlocuirea cârligelor. Totodată se pune și chestiunea vagoanelor speciale pentru diferite categorii de mărfuri ca cereale, cărbuni, păcură și derivate, pește și materii alimentare, etc. De sigur că aceste chestiuni și în special chestiunea cârligului vor putea forma obiectul unei conferințe europene de căi ferate. În orice caz însă, nu este admisibil ca liniile

noastre ferate, menite să lege Marea Neagră cu cea mai mare parte a hinterlandului ei european, să nu poată primi așa cum sunt formate la plecare trenurile ce ne vin din apus. La rezolvirea problemei trebuie să avem în vedere și aceasta că noi *acum* trebuie să ne refacem aproape complet parcul de material rulant, pe când de sigur celelalte state apusene pot compta pe o rezolvire progresivă a problemei pe mai târziu.

Dela materialul rulant să trecem la cale.

\* \* \*

Între cale și vehicul este o legătură așa de strânsă că ori-ce modificare esențială a unuia atrage după sine o modificare corespunzătoare a celuilalt.

Și aici se poate de sigur enunța încă un adevăr fundamental pus destul de bine în evidență de Kommerell în articolul citat și anume: dintre vehicul și cale trebuie ca aceasta să se adapteze după vehicul iar nu vehiculul după cale. Partea susceptibilă de progres real e vehiculul iar calea trebuie așa dispusă ca travaliul vehiculului să fie cât mai bine utilizat. Acest adevăr fundamental trebuie să-l avem neîncetat în vedere la proiectarea noilor linii ferate și la refacerea celor ce sunt a se reface.

Am văzut că tendințele în construcția materialului rulant sunt: locomotive puternice și vagoane grele. Ambele conduc la un rezultat; tonaj mare pe osie. Tonajul mare pe osie cere șine puternice. Nu vom intra aici în detalii în chestiunea șinei. O vom semnală numai și vom arăta însemnătatea ei. Însemnătatea problemei rezultă din prețul enorm al materialului (de treizeci până la patruzeci de ori mai mare ca cel dinainte de război), din cantitățile mari de șine ce sunt a se întrebuița pentru construcții noi și pentru refaceri și în sfârșit din sensul în care am văzut că evoluează materialul rulant. De sigur că un corectiv al creșterii tonajului este până la un punct micșorarea distanței între traverse. Dar nici aceasta nu poate scădea sub anumite limite comandate de execuția în bune condițiuni a burajului. După ce s'a hotărât dar sarcina maximă admisibilă pe osie este a se vedea tipul de șină care îi corespunde. La alegerea acestui tip se vor avea în vedere și iuțelile mai mari ce vor avea trenurile pe anumite linii și eforturile laterale produse de sarcini mult mai mari. Ceva mai mult. Cum în țara noastră astăzi avem o proporție foarte însemnată de linii de câmp dar și

una destul de însemnată de linii de munte, și cum din cauza frânării și a tracțiunii șinele se uzează mult mai mult la liniile de munte, credem că ar fi locul să se vadă dacă nu ar fi de ales două tipuri pentru liniile principale, corespunzând liniilor de mare și de mică rezistență. Pentru liniile secundare ar fi să se mărginească la un număr cât mai restrâns numărul tipurilor de șină. Dacă pentru refacerea căiei la liniile existente, atunci când materialul există deja, sau pentru linii mai puțin importante, soluția apropierei traverselor poate apărea ca foarte bună mai cu seamă ca soluție transitorie, credem că la liniile noi trebuie dat problemei șinei toată atenția posibilă.

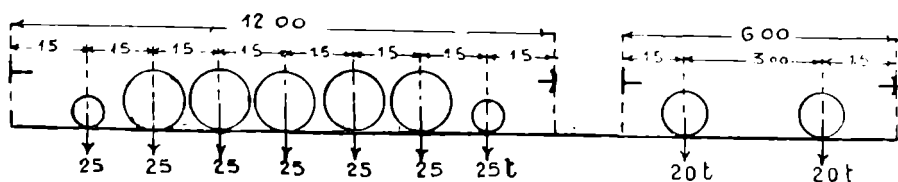
De problema șinei se leagă solidar acelea ale micului material, traverselor, balastului și a platformei, și ca o problemă mai îndepărtată însă tot destul de importantă, aceea a tangentei schimbătorului în cale curentă, chestiune care pe liniile cu trenuri de mare viteză are o însemnătate capitală.

\* \* \*

Sporirea sarcinii pe osie sau sporirea greutateilor locomotivelor și a vagoanelor ridică și chestiunea importantă a calculului podurilor ce sunt a se construi sau consolida. Convoiurile ce urmează a se prescrie pentru calculul podurilor, vor trebui așa stabilite, în

Fig. 1

Fig. 2



Convoiul N. (Commerell) Trei locomotive Tender cu câte 7 osii a 25 tone la 1<sup>5</sup>/<sub>10</sub> distanțe (fig 1) și un șir de vagoane așezate de o parte sau de ambele părți de 667 t/m. sarcină transmisă prin osii (fig 2)

cât fără a aduce un spor excesiv de material, să poată face față nouilor sporiri de sarcini ale materialului rulant un timp cât mai îndelungat. În această privință d. Kommerell prezintă în articolul citat un proiect de convoiu pe care îl dăm aci alăturat. Convoiul constă din trei locomotive tender cu șapte osii de câte 25 tone la câte 1.5 m. distanță. Poate este prea mult. Domnul Inspector general

Ion Ionescu, eminentul nostru profesor de poduri la Școala Politehnică, în proiectul său de circulară înaintat încă din 1920 Ministerului Lucrărilor Publice, propune diagrama cunoscută publicată în B. S. P. No. 9 și 10 1920, cu cinci osii cari ajung până la 28 tone pe osie la liniile cu profil dificil. Va fi desigur de văzut dacă prevederile d-lui Kommerell sunt exagerate și în cazul acesta se poate adopta proiectul d-lui profesor Ionescu în general foarte judicios alcătuit, evident cu amendamentele pe cari evoluția celor doi ani din urmă le vor mai indica.

Dacă temerea că tonajele vor crește într'un timp și mai scurt va prevala, se pot alcătui poduri cu grinzi dispuse așa ca să poată fi mai ușor consolidate în vederea unor anumite sporuri de sarcini, sistem care se pare că a fost deja pus în aplicare de Direcția Podurilor din Direcțiunea generală C.F.R. Și această chestiune a calculului podurilor e foarte importantă și rezolvirea ei se impune atât pentru uniformitatea ce trebuie să domnească în asemenea lucrări spre a evita încercările și pierderile de timp inutile, dar și spre a evita imobilizarea unui material momentan inutil, cum și nesiguranța inerentă unor lucruri cari nu sunt clar stabilite.

Până acum am examinat consecințele sporirii puterii și greutateții mașinei asupra tehnicei materialului rulant și asupra căei.

Trecem acum la influența căei asupra exploatării căilor ferate și la determinarea principiilor ce trebuie să ne călăuzească astăzi în trasarea nouilor linii ferate.

\* \* \*

Se știe că pentru ca un tren să se poată pune în mișcare și ca apoi să poată continua a se mișca cu o anumită iuțeală, trebuie ca locomotiva acelui tren să fie destul de puternică spre a învinge rezistențele ce se opun la mișcare și cari se împart în trei categorii :

1. Rezistențele ce se opun la mișcare pe o cale rectilinie și orizontală, pe timp uscat și liniștit. Acestea se numesc rezistențe fixe.
2. Rezistențe cari provin din declivități și curbe și cari depind dar esențial de profilul căei.
3. Rezistențe datorite mișcărilor atmosferice și umezelei șinelor.

Din acestea, cele din urmă sunt funcțiuni de capriciile atmosferice. În general, efectele lor scapă unui calcul de prevedere. Totuși, după experiențele lui Desduits, rezultă că adoptarea unei forme ascuțite pentru suprafața de front a locomotivei, o anumită



compoziție a trenului, care să evite crearea unui mare număr de suprafețe normale pe direcția trenului și opuse sensului de înaintare — cum ar fi cazul alternării repetate a vagoanelor acoperite cu vagoane platforme — rezistența aerului care la iuțeli mari are valori destul de însemnate, se poate reduce în mod simțitor. Efectele umezelii șinelor în tranșee mari și lungi și în tunele, se traduc printr'un spor însemnat de rezistență, lucru de care trebuie ținut seamă la proiectarea acestor lucrări. În general, la proiectare se reduce rezistența admisibilă în cale curentă în tunele, din această cauză cu 25<sup>0</sup>/<sub>0</sub>—30<sup>0</sup>/<sub>0</sub> din cea prevăzută în cale curentă.

Rezistențele fixe depind de buna întreținere a căii și a materialului rulant cum și de perfecționările acestui material, în sensul de a reduce cât mai mult fricțiunile pieselor în contact.

Atât rezistențele fixe cât și cele datorite aerului și umezelii sunt independente de profilul căii. Cele din a doua categorie, datorite curbilor și rampelor, sunt caracteristicile traseului și are o însemnătate hotărâtoare asupra traficului liniei, fiind și cele mai importante, singurele susceptibile de variație.

Rezistența curbilor se calculează după formula lui v. Röckl

$$r_c = \frac{650}{r - 55}$$

în kgr. pe tona de tren remorcat.

Se știe că efectul unei rampe se traduce printr'o rezistență la mișcare opusă forței la cârlig, și egală cu un kilogram pe tona remorcată și pe milimetrul de rampă. Așa, pentru un vagon de 25 tone greutate totală, o rampă de 12<sup>0</sup>/<sub>00</sub> produce o rezistență de 25×12=300 kgr

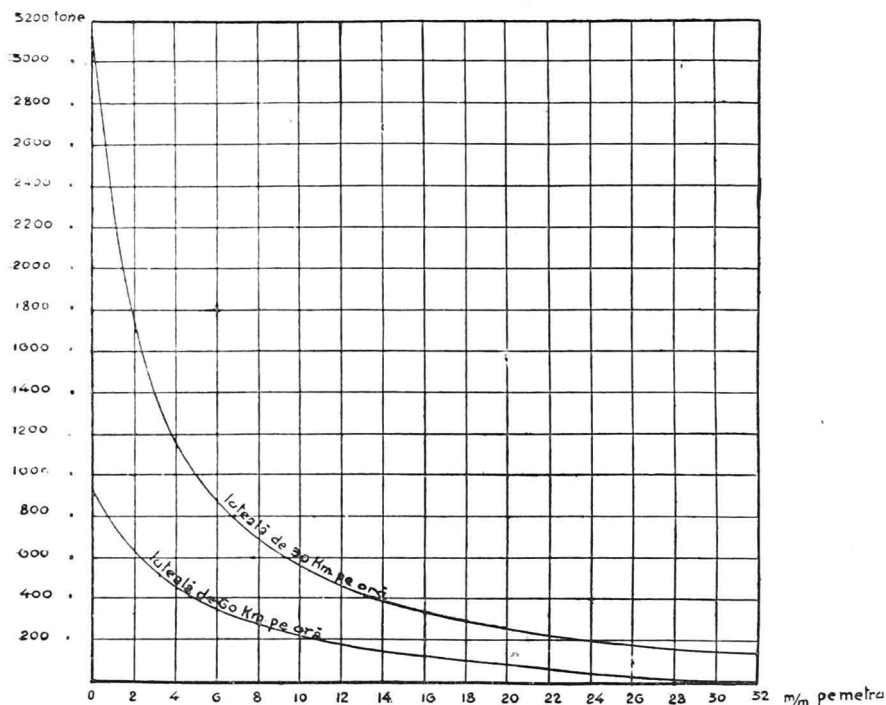
Așa în cât, pe când în palier și aliniament, rezistența la înaintare a vagonului de mai sus nu trece la o iuțea de 40 klm pe oră 2.59×25=65 kgr. calculând după normele admise la C. F. R., rezistența datorită rampei de 12<sup>0</sup>/<sub>0</sub> este aproape de cinci ori mai mare pentru același vagon.

Cercetând tabelele de încărcare în uz la C. F. R., vedem că una din cele mai puternice din locomotivele noastre, Locomotiva categ. IV cu No. 1621, poate remorca cu 40 km. pe oră pe o rampă de 6<sup>0</sup>/<sub>00</sub> 930 tone, pe 12<sup>0</sup>/<sub>00</sub> 530, iar la 15<sup>0</sup>/<sub>00</sub> poate remorca mai puțin de jumătate din tonajul la 6<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, adică 410 tone. Dacă mergem până la 25<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, găsim 227.5, iar la 30<sup>0</sup>/<sub>00</sub> 175 tone. Ținând seamă de greutatea locomotivei și a tenderului care e de

circa 110 tone, vedem că la 30<sup>0</sup>/<sub>00</sub> locomotiva citată abia poate duce o sarcină utilă egală cu jumătatea greutateii ei și a tenderului.

Diagrama alăturată executată pentru o locomotivă puternică, ne arată și mai clar lucrurile de mai sus, adică influența însemnată a rampelor și iuțeliilor asupra mărimii sarcinilor remorcate.

Diagramele de încărcare a locomotivelor  
consolidation N°140000 pentru iuțeli de  
30 și 60 km pe oră.



Neajunsul rampelor se mai traduce pe lângă lipsa de economie prin cantitatea mică de tone remorcate și prin o uzură mult mai repede a materialului rulant și de cale, și prin pierderea de timp datorită iuțeliilor mai mici ce se pot lua pe rampe și pe pante mari.

Intr'un studiu asupra căilor ferate italiene, d. ingin. Tajani <sup>1)</sup> afirmă că una din cauzele slabei rentabilități a căilor ferate italiene comparativ cu alte țări, este faptul că cea mai mare parte din linii sunt linii de munte cu profilul greu, cu exploatare și cu întreținere costisitoare.

1) Ing. Tajani. Strade Ferate.

Brandau, care a executat Simplonul și Imhof, se exprimă astfel relativ la pantele mari, în „Handbuch der Ingenieurwissenschaften, 1. Teil, V. Band. Tunnelbau”: „Rampele cele mai mari pentru linii de munte, cari se admit astăzi, din cauza intemperiilor atmosferice, cum și a razelor mici de curbură, cari sunt inevitabile, sunt numai  $20^0_{00}$  până la  $25^0_{00}$ , pe când la construcția liniei Arlbergului, pe rampa de vest a acestuia, s'a găsit admisibil  $29^0_{00}$  până la  $30^0_{00}$ .”

Din experiență se deduce că costul transportului pe rampe de  $20^0_{00}$  până la  $25^0_{00}$  este înădritul costului transportului pe rampe numai cu  $10^0_{00}$ .

(Germania și Italia, cari se bucură de tarife de favoare pe linia Gotardului, trebuie să plătească pentru transportul mărfurilor pe rampe mai mari de  $15^0_{00}$  un spor de  $50^0_{00}$  asupra tarifului.” (Pag. 191).

Ceva mai mult. Astăzi chiar pe linii existente, executate însă cu rampe mai mari, se execută sau se studiază variante chiar mai lungi, cu lucrări de artă costisitoare și cu tunele, însă cu rezistențe mai mici. În această privință mai cităm câteva rânduri din importanta lucrare citată a lui Brandau: „Peste tot apăru tot mai clar necesitatea unor mai mari iuțeli și a unei mai mari siguranțe. Pantele mari ale liniilor principale, socotite mai înainte ca admisibile din punctul îngust de vedere al costului, au fost reduse la altele mai mici...”

„...Cu ocazia construcțiilor liniilor principale în regiuni muntoase a venit vremea înlocuirii multor linii de munte pentru evitarea rampelor mari, cu altele la cari era nevoie de tunele de o lungime importantă. Linii existente cu tunele de creastă (Scheiteltunneln) s'au schimbat în linii cu tunele de fund de vale (Tieftunneln)”. (Pag. 190).

Așa de exemplu: Linia dela Genua la Milan era executată cu rampa maximă de  $28^0_{00}$ , având un tunel de 3265. Acest traseu a fost abandonat alegându-se altul cu rezistență mai mică, deși cu un tunel de 8291 m. și cu mari dificultăți tehnice și spor de cheltuieli, spre a spori capacitatea liniei, Rezultatul a fost că capacitatea de transport a liniei a fost împătrită.

Pe linia Simplonului, Paris—Milan în secțiunea Frasnes Vallorbe era mai înainte un traseu cu rampe lungi de  $25^0_{00}$ . În 1911 acest traseu a fost înlocuit cu altul cu  $15^0_{00}$  realizând avantaje de exploatare importante, deși linia a cerut executarea unui tunel de peste opt klm.

Ultima lucrare de acest fel executată, este linia între Olten și Basel în Elveția, unde s'a executat o variantă de  $10^0/00$  în locul unui traseu cu tunel de 2498 însă cu  $26^0/00$ .

La o mică lungime de linie s'a realizat o economie anuală de 800.000 Mk. sau 1,000.000 franci socotit înainte de războiu.

Actualmente este în studiu reducerea pantelor de acces la tunelul sub Mont Cenis dela  $27^0/00$  la  $13^0/00$  prin o variantă cu un tunel de 22.2 km lungime abandonând pe cel vechiu de 12.234 km.

Am insistat mult asupra acestei tendințe ce se manifestă tot mai puternice în alte părți de a construi linii cu rampe cât mai mici și chiar de a înlocui pe cele cu rampe mari prin altele cu rampe mici, spre a arăta și mai bine importanța ce se dă acestei probleme. Pante mici înseamnă trafic mare, iuțeală mare și siguranță.

Lucrul acesta nu trebuie să-l pierdem din vedere la proiectarea nouilor noastre linii ferate. Va trebui dela început să ne stabilim care sunt liniile principale, de mare trafic și care, cu un trafic mai puțin însemnat.

Pentru cele din urmă, pe baza calculului de rentabilitate bazat pe o largă și suficient de înaintată prevedere se va alege regimul de declivități și de curbe cel mai convenabil. Pentru liniile principale însă, pentru liniile de mare trafic, nici un sacrificiu nu va fi prea mare spre a realiza aceste linii cu rampele cele mai mici și cu curbele cele mai mari posibil.

Iată cum se exprimă în această privință în magistratul său curs de căi ferate d. Humbert: „Dacă este vorba a se crea o mare arteră de circulație, o linie de primul ordin, destinată a lega o capitală ca Parisul cu mari centre de populație și de producție ca Rouen, Lille, Lyon, Bordeaux sau Nantes este de o însemnătate considerabilă ca linia să fie construită așa ca să permită circulația trenurilor de mare iuțeală: trebuie să menținem prin urmare pe cât posibil traseul în limite de pante de 5 mm. la metru...”

„Această limită nu e de altfel absolută și se poate să fie avantajos să fie întrecută însă numai excepțional și când oare-cari părți ale traseului prezintă dificultăți considerabile și ar fi prea costisitor de construit cu limita de  $5^0/00$ . În acest caz se poate adopta pentru aceste puncte deosebit de grele un maximum de pantă de 8 mm. până la 10 mm. și, cum serviciul trenurilor grele de mărfuri trebuie să ceară în aceste părți un supliment însemnat de efort

de tracțiune trebuie să avem grije să le așezăm în apropierea unui depou de locomotive.

„După aceste principii au fost trasate marile artere ale rețelei franceze, votate prin legea dela 11 lunie 1842. Ele coprind mai mult de 3000 klm. de linii și din acești 3000 klm. numai 75 comportă declinități superioare lui 5<sup>0</sup>/<sub>00</sub> și variind dela 6 a 8 mm. pe metru; ele surt, în afară de aceasta, aproape toate așezate în apropierea unui depozit de mașini. Ceva mai mult, raza minimă a curbilor este în general dela 800 m.—1000 m.

„Acest program a fost de sigur foarte costisitor; dar aceasta nu a fost în zadar (il n'y a pas lieu de s'en repentir), căci el permite astăzi de a stabili trenuri de mare iușeală, a căror iușeală întrece cu mult prevederile cele mai largi ale inginerilor cari au construit liniile din programul dela 1842.

(G. Humbert. *Traité de Chemins de fer*, tome II, 391).

De sigur că nu avem nimic de adăogit și nici de scăzut când va fi vorba de un program pentru liniile noastre de primul ordin, iar aceloră cari, referindu-se la întinderea teritorială, populația și industria Franței vor putea susține că, în programul nostru noi nu ne putem măsura cu Franța, le vom răspunde că regimul acesta ușor de linii pe care îl preconizăm pentru rețeaua principală definitivă a României Mari este pentru noi o datorie imperioasă atât din punct de vedere național, politic, militar, cât și economic.

Nu e, de sigur, nevoie să dovedim marea utilitate a unor legături cât mai ușoare și deci de o cât mai mare capacitate de transport între capitală și centrele însemnate ale României Mari, căci nu trebuie să fie cineva de loc specialist ca să observe imediat că liniile noastre ferate se împart azi în două fascicule, unul convergent la București iar altul convergent la Buda-Pesta și iarăși cine nu observă marea capacitate a liniilor ce leagă Ardealul de Buda-Pesta și foarte mica capacitate a celor ce leagă Ardealul de vechiul Regat. Lucrul acesta nu trebuie să mai dăinuiască. Toate liniile noastre ferate vor trebui așa alcătuite ca să fie convergente spre București și să aibă cât mai bun acces la Dunăre și la Marea Neagră; iar legăturile ce se vor realiza în acest scop peste Carpați, vor trebui să aibă un regim de declinități cât mai mici și de curbe cu razei cât mai mari.

Punctul de vedere economic nu face decât să accentueze și mai mult această necesitate. Cum se poate de sigur mai bine asigura buna stare și dezvoltare a muncii și industriei românești, de

cât prin debușeuri sigure, prin ușurința scurgerii bogățiilor forestiere, agricole, miniere și industriale ale Ardealului și României vechi la Mare.

Dar un punct de vedere tot așa de important pentru timpurile în care trăim, dar mai cu seamă pentru viitor este acela al tranzitului internațional.

Europa occidentală devine din ce în ce mai industrială și mai puțin agricolă. Din Europa centrală Germania, Austria și Cehoslovacia și chiar Polonia sunt aproape în aceleași condițiuni. Materiile prime merg cu pas repede spre epuizare, iar produsele fabricate fabricate nu și le pot plasa numai între ele. Faimosul „Drang nach Osten“ al Germaniei este consecința acestui fenomen economic și Leitmotiv-ul întregii politici economice germane. Linia Hamburg—Bagdad este o primă realizare, dar desigur numai un început. Este pentru noi o datorie de a profita cât mai mult de acest fenomen economic prin crearea unui sistem de căi ferate de cea mai mică rezistență pentru traficul între Europa centrală și Asia sudică, între Germania și Indiile germanice ale lui Delbrück. Precum prin secțiuni potrivite, putem conduce apa prin anumite conducte sau un curent electric printr'o anumită parte a rețelei unei canalizări electrice tot așa noi va trebui să realizăm aceasta prin linii de o capacitate cât mai mare și prin trenuri cât mai rezezi spre a face față marilor nevoi ce se simt încă, dar cari în curând vor lua proporții uriașe.

Și fiindcă am vorbit despre „Drang nach Osten“, de ce nu am aminti și pe acel „Drang nach Sudwesten“ al Rusiei către Slavii din Balcani. Tot conflictul între Rusia de o parte și Austro-Germania de alta stă în încrucișarea acestor două tendințe a căror punct de intersecție este pe mare Constantinopolul, iar pe uscat de sigur teritoriul României Mari. „Dans ce carrefour unique, autour duquel oscillent, depuis des temps immémoriaux les destinées des peuples, la poussée slave vers le sud-ouest se heurte à la poussée germanique vers le sud-est.“<sup>1)</sup> Astfel caracterizează Max Hoshiller Constantinopolul, și desigur că dacă lucrul este adevărat pentru transporturile pe mare, istoria trecutului ne arată că răspântia de care e vorba mai sus pe uscat — le carrefour sur terre — este

---

1) Max Hoshiller. „L'Europe devant Constantinople. Ed. Marcel Rivière. Pag. 115.

țara noastră. Această situație geografică a noastră <sup>1)</sup> ne impune o adevărată politică de transporturi și această politică nu poate fi alta decât realizarea unei rețele alcătuită din o serie de diagonale cu direcțiile Nord-Vest—Sud-Est și Nord-Est—Sud-Vest, cu un regim de rezistențe cât mai mici cu trenuri cât mai repezi, căci de sigur că transportul prin țara noastră ca să se poată face, trebuie să prezinte un avantaj asupra altor rute.

Acestor căi ferate va trebui să le corespundă mai multe porți (cel puțin trei) la Marea Neagră bine legate de hinterland-urile și prevăzute pentru un calaj cât mai mare potrivit progreselor tehnicii moderne.

Cadrul ce ne impune acest articol, nu ne îngăduie a intra în detaliu în chestiunea alcătuirii rețelei liniilor principale ale României și nici în discuția amănunțită a regimului pantelor și curbelor de admis pentru diferitele părți ale rețelei. Lucrurile acestea, pentru cari se cere un studiu mai îndelungat pe hărți detaliate și chiar pe teren, va fi obiectul unor cercetări ulterioare. Pentru moment ne vom mulțumi a indica în linii generale cum s'ar putea organiza rețeaua noastră pentru ca să poată fi cât mai de folos traficului interior și tranzitului internațional.

Așa vom avea :

Linii cari merg la București și la Marea Neagră :

1. Linia de legătură cu Jugoslavia prin Baziaș Orșova, sau prin Țigănași la Craiova—Caracal—Roșiori—Videle—*București*—Constanța (Balcic).

2. Szolnok - Arad—Simeria—Vințul de jos—Sibiu—Jiblea—Curtea de Argeș—*București*—(Balcic) Constanța.

3. Szolnok—Oradea Mare—Cluj—Teiuș—Copsa Mică—Brașov—Nehoiăș—Buzău—Galați (Constanța) în legătură prin Predeal cu București.

4. Csap—Királyhaza—Sighetul Maramureșului—Toplița Română—Piatra Neamț—Bacău—Galați.

5. Cernăuți—Galați cu legătura principală spre București.

6. Linii de legătură între Europa Centrală și Marea Neagră prin sau în legătură cu București.

---

<sup>1)</sup> Situația țării noastre ne dă nouă pe uscat avantajul pe care strâmtorile l'au dat atâta timp englezilor pe apă. Toată chestiunea este să știm să profităm de ea, să facem așa ca tot traficul care se încrucișează geometric astăzi pe teritoriul nostru, mâine să ne fie tribut ar nouă. Aici stă în hună parferentabilitatea întregei noastre rețele dacă va fi fost judicios alcătuită.

Linii dela Nord la Nord :

1. Mehadia—Caransebeș—Simeria—Vințul de jos—Apahida—Dej—Sighetul Maramureșului—Stanislau.

2. Corabia—Sibiu—Copsa Mică—Dicio St. Martin—Deda—Toplița Română—Vatra Dornei—Iacobenii—Darucănești—Lipcani—Moghilev.

3. Giurgiu—București—Urziceni—Făurei—Tecuciu—Chișinău.

4. Cernăuți—Iași.

Acestea credem că ar fi arterele principale din cari și în cari ar trebui să deașeze celelalte linii ferate ale României. Cum se vede, aceste artere se pot în cea mai mare parte a lor, realiza din liniile existente la cari s'ar adăogi legăturile ce lipsesc și la cari s'ar modifica traseele pentru porțiunile unde pantele sunt prea mar și curbele cu raze prea mici.

În ce privește regimul de admis, am arătat mai sus că nici un sacrificiu nu va fi prea mare spre a realiza linii cu un profil cât mai ușor, cu rampe cât mai mici. Dar evident că nu se pot trece Carpații cu pante de  $5^0_{00}$  sau  $6^0_{00}$ . Pentru secțiunile grele se va admite dar o rezistență mai mare care nu trebuie să fie mai mare de  $12^0_{00}$  ca rezistență totală. Discuția chestiunii rampelor celor mai potrivite o vom face, cum am spus, într'un articol ulterior. Cifra aceasta de  $12^0_{00}$  pe care o socotim cea mai potrivită, este aceea la care s'a oprit în principiu și Direcțiunea Generală a Construcțiilor de căi ferate.

Dar un alt lucru pe care îl socotim de o însemnătate deosebită este standardizarea liniilor din punctul de vedere al rezistenței. Aceasta înseamnă alegerea unor rezistențe tipice pentru diferite regiuni și alcătuirea proiectelor liniilor în așa chip ca rezistențele lor totale să nu mai varieze ca azi din milimetru în milimetru, ba chiar din fracțiune de milimetru, ci din tip în tip. De ex. vom avea linii de  $6^0_{00}$ — $10^0_{00}$ — $12^0_{00}$ — $15^0_{00}$ — $20^0_{00}$ — $25^0_{00}$ — $30^0_{00}$ .

Cari sunt avantajele standardizării rezistențelor. Primul avantaj este că locomotivele se calculează pentru un număr mai mic de tipuri de rezistență; și atunci locomotivele se pot utiliza la maximum de randament, ceea ce nu e cazul aci, când o locomotivă pentru  $20^0_{00}$  se întrebuințează și la linii cu  $18^0_{00}$  și cu  $10^0_{00}$ , lucrând evident în pierdere, căci fie-care mașină dă maximum de randament când lucrează la regimul pentru care a fost calculată.

Alt avantaj este chiar la economia construcției liniei căci nu se mai caută a se obține la milimetru cea mai mică rezistență deși



nu se pot realiza locomotive speciale fie-cărei rampe. Aşa de ex. dacă nu se poate realiza rezistenţa de  $15^0/00$  ci 17, nu se va lua 17 ci  $20^0/00$ , construind o linie mai efină şi utilizând în plină putere maşinile de  $20^0/00$ ,

În sfârşit avem avantajul unei uniformităţi de exploatare şi de formare a trenurilor.

Numărul tipurilor de rezistenţe şi cari anume rezistenţe ar trebui luate ca tip, se vor stabili ţinând seama de liniile existente, de stocul de locomotive disponibil, de posibilitatea dublării şi des-facerii trenurilor şi de condiţiile de exploatare.

Rezistenţele de  $20^0/00$  vor trebui socotite ca mari şi vor fi pe cât posibil evitate pentru liniile principale.

\* \* \*

Când am indicat cu ocasiunea formării schemei reţelei noastre viitoare portul Balcic, nu ne am preocupat dacă satisface sau nu toate condiţiunile unui port de mare. Că acest port va fi mai sus sau mai jos, sunt chestiuni de studiu de detaliu. Esenţialul este că ne trebue cel puţin unul, poate două porturi la mare în afară de Constanţa. Alegerea unui port de mare în Basarabia e de sigur iarăşi o chestiune foarte importantă.

De asemenea e posibil ca studiul pe hartă detaliată sau pe teren, să nu îngăduie legăturile liniilor ce mai sunt a se construi chiar în punctele arătate de noi ci cu o distanţă mai mare sau mai mică de o parte sau de alta. Acestea le socotim chestiuni secundare. Principalul lucru care socotim că trebuie cât mai curând de realizat pe reţelele noastre principale este unitatea de rezistenţă pe secţiuni precise aşa ca la formarea trenurilor să se poată utiliza locomotivele la toată puterea lor şi de e posibil chiar ca schimbările de regim să fie aşa ca trenurile să se poată dubla sau desdoi, sau întrebuinţa dubla tracţiune.

Multe din liniile noastre păcătuiesc prin aceea că au pe mari întinderi rezistenţe mici întrerupte pe anumite secţiuni cu porţiuni de rezistenţe mari cari comandă tonajul trenului pe toată linia, utilizând în mod cât se poate de neuniform şi de neeconomic puterea maşinii.

Credem că în cele de mai sus am izbutit să relevăm însemnătatea următoarelor mari probleme ce ni se pun astăzi în studiul refacerii şi complectării căilor noastre ferate :

- 1) Problema șinei și
- 2) Problema încărcării podurilor.
- 3) Problema cârligului de tracțiune.
- 4) Problema standardizării rezistențelor liniilor.

La cari se mai adaogă chestiunea mașinilor de încărcat și de descărcat în stațiunile mari și a creerii magaziiilor cu silozuri pentru depozitarea cerealelor în stațiile mari de încărcare de cereale, ambele aceste măsuri venind ca o uniformizare a traficului și o ameliorare a crizei de vagoane.

În numărul viitor ne vom ocupa de chestiunea tracțiunii electrice pe căile ferate.

15 Martie 1922.

