

Art. 94. Până când personalul de acari și de manevră vor deprinde perfect operațiunile cerute de această instalațiune, manevrele trebuiesc conduse foarte încet. Conducătorul de manevră nu va da nici un semnal de înaintare sau de înapoiere până ce mai întîiu, nu va fi comunicat acarului de la cabină, mișcarea ce vrea să facă și până ce nu a căpătat de la acar răspuns, cum că a fost înțeles. Semnalul de înaintare sau de înapoiere se va da apoi, numai după ce conducătorul de manevră va fi observat pozițiunea exactă a acelor comandate.

Art. 95. Acarul care a primit un ordin, pentru manevrarea unui ac, va avea grijă, ca acul să fie întors la timp, înainte de a fi atacat de mașină sau vagon, precum de asemenea e obligat să observe, ca să nu readucă un ac în pozițiunea normală, înainte ca mașina sau grupul de vagoane să fie trecut complet peste ac.

Art. 96. Toate neregulele ivite în timpul funcționării aparatelor, precum luarea pe la spate a acelor, nefuncționarea unei transmisiiuni, netransmiterea completă a unui curent, mergerea cu greu a unei pârghii de ac sau de semnal, ruperea plumburilor de control motivată de o împrejurare oare-care etc., se vor înscrie zilnic de către acari și de către impiegații de mișcare, în registrele speciale înființate și aflătoare la îndemîna acarilor și a impiegaților în biroul de mișcare.

§ XVII

Întreținerea aparatelor și supravegherea întregii instalațiuni

Art. 97. Curățirea aparatului de bloc, ungerea și curățirea aparatelor mecanice de manevră (din cabine) se

va face de către personalul de stațiune, sub supravegherea directă a șefului de gară.

Art. 98. Ungerea se va face printr'un amestec de unt-delemm și gaz. Șeful stațiunii va îngriji ca acest material să nu lipsească nici o dată.

Art. 99. Întreținerea telefoanelor, a bateriilor, a pedalelor electrice, a părților electrice privește pe secțiunea telegrafică, care va fi avizată, urgent la fie-care derangiare.

Art. 100. Ori-ce neajuns s'ar ivi la părțile mecanice ale aparatelor de la cabine sau la transmisiiuni, sau la aparatele ce permit luarea acelor pe la spate, se va comunica pe cale telegrafică diviziei de întreținere și șefului de secțiune respectiv spre a lua dispozițiuni de îndreptare.

Divizia de întreținere va mai avea și grija întreținerii diferitelor canaluri și va asigura la ori-ce moment scurgerea apelor adunate în aceste canaluri.

Art. 101. Cel puțin la fie-care 15 zile, șeful de stațiune d'impreună cu inginerul asistent, vor încheia un proces-verbal de starea și modul funcționării aparatelor, în dublu exemplar, unul se va trimite inspecțiunii de mișcare și altul diviziei de întreținere. La dressarea acestui preces-verbal se va ține seamă și de înscrierile făcute de acari și impiegați în registrele speciale (art. 96).

București, Octombrie 1892.

Director general,

G. DUCA

Șeful serviciului mișcării,

AL. COTTESCU

STUDIU ASUPRA NOULUI TIP DE ȘINE

DE

D. inspector-general Elie Radu, șeful serviciului de studii și construcțiuni *)

Sistemul șinei. — În expunerea ce urmează, se va trata numai șinele pe traverse, ca unele ce s'au recunoscut prin uă îndelungată practică că pot da uă bună cale metalică și lesne de întreținut; cât despre șinele

*) Cestiunea modificării tipurilor de șine existente pe căile noastre ferate a fost slevată de către d. E. Radu, inspector-general, șeful serviciului de studii și construcțiuni al Ministerului lucrărilor publice cu raportul No. 7.828 din 1 (13) Maiu 1891.

D. Ministru C. Olănescu a aprobat propunerea și a numit uă comisiune compusă de d-nii membri ai consiliului tehnic și d-nii C. Popescu și M. Rômnicianu, șefi de servicii a căilor ferate, ca să examineze cestiunea.

Comisiunea intrunindu-se a însărcinat pe d. E. Radu, cu facerea studiilor noului tip de cale. (Procesul-verbal din 27 Iunie 1891).

Studiul s'a făcut în birourile serviciului de studii și construcțiuni, la care a colaborat d. inginer-șef C. Davidescu și s'a terminat la 31 Martie 1892, când s'a înaintat Ministerului.

Comisiunea, la care în urmă s'a atașat și d. inginer-șef Th. Dragu (astă-ți inspector-general), șeful serviciului atelierilor și

cu suportți isoiați, cu suportți continui (pe longrine) și fără suportți, se va aminti numai, că nu se pot aplica fără inconveniente mai mult sau mai puțin mari; de oare-ce practica le-a dovedit ca improprii pentru ma-

materialului mișcător al căilor ferate, prin procesul-verbal de la 8 Maiu același an, s'a pronunțat pentru aprobarea tipurilor de cale propuse, de 40 kgr. și 46 kgr. pe metru liniar de șină cu lungime de 12 metri.

Aprobarea s'a și dat de către d. ministru; și chiar în același an și la începutul anului 1893, s'a comandat șine de tipul 40 kgr. și material mărunț necesar pentru 500 kilometri de cale și anume: 40.000 tone de șine și

8.000 tone material mărunț pentru tipul 40.

Astă-ți mai mult de jumătate din materialul contractat s'a și adus în țară și s'a început cu densul posa căei metalice de pe linia Craiova-Calafat, ce se execută de către Serviciul de studii și construcțiuni.

Tot cu asemenea material de cale se execută, de către Direcțiunea generală a căilor ferate, a doa cale metalică din stația Chitila spre Ploesti și linia ferată Fetești-Cernavodă.

horitatele casurilor, recunoscându-se ca prea puțin stabile, greu de întreținut; iar unele din ele prezentând mari dificultăți pentru scurgerea apelor, condiție esențială mai cu seamă pentru climatul nostru.

Cum se știe, dela începutul construcțiilor căilor ferate s'au aplicat două tipuri de șine pe traverse, șina cu cussineți și șina Vignole; aceste șine cu oare-cari modificări făcute în urmă, au rămas și până astăzi ca tipuri principale.

Șinele cu cussineți, răspândite mai întâiu în Europa, au început a fi înlocuite cu deosebire de la 1860 încoace, prin șina americană Vignole; ast-fel că astăzi șina cu cussineți se găsește numai în Anglia, Scoția și în Franția pe jumătate din liniile ei; în Irlanda, pe restul Continentului și în America s'au întrebuințat și se întrebuințează aproape exclusiv șina Vignole.

În ceea ce privește progresul și ameliorarea suprastructurii calei, se știe că până la 1880 nu s'a făcut de cât foarte puțin, așa că lucrurile au rămas ceea ce erau mai înainte cu 40 ani. Numai de la 1880 încoace s'au făcut progrese mai însemnate pe unele linii din Europa dar cu deosebire în America, în ceea ce privește profilul șinelor, îmbinărilor și depărtării traverselor, spre a face posibilă creșterea vitezei tenurilor.

Inginerul german Macco, trimis în America de guvernul german pentru examinarea liniilor ferate, în conferința ținută la 11 Ianuarie 1891 în Düsseldorf, se exprimă ast-fel „un European este surprins în mod neobișnuit de comoda și linișcita mișcare a vagoanelor pe liniile ferate americane, de neexistența loviturilor și a bruscelor legănături, cu care noi suntem obișnuiți pe linii lenoastre; aceeași mișcare liniștită se observă și în gări, unde sunt o mulțime de încrucișători de cale, cu toate că întreaga este destul de mare“.

Aceste rezultate se datoresc, susține densul, șinelor grele și lungi, traverselor apropiate, îmbinărilor, solidității ecliselor, plăcilor pe traverse, etc. Căile fiind duble permite rețezarea extremității șinelor sub un unghiu de 45°, iar construcția vagoanelor și a mașinilor americane permite circulația cu întrealtă mare, chiar cu curbe cu raze mici.

Pentru a stabili acum, care din cele două sisteme de șine este de preferat, se vedem mai întâiu cum s'au pronunțat diferitele comisiuni tehnice ale diferitelor căi ferate:

La 1848, administrația calei ferate de Nord „Kaiser-Ferdinand“, întrebând toate administrațiile de căi ferate germane asupra acestei chestiuni, s'au pronunțat ast-fel:

Pentru șina cu cussineți, 3 pentru și 18 contra;

„ Vignole, 12 pentru și 9 contra.

La 1851, în Prusia, din 12 administrații, 9 au fost pentru șinele Vignole, iar 3 pentru șina cu cussineți.

La 1857, comisiunea societății căilor ferate germane s'a pronunțat, la München, în unanimitate pentru șinele Vignole.

La 1873, conferința ținută la Berlin sub președinția directorului ministerial Weishaupt, s'a pronunțat de asemenea pentru șina Vignole.

În Franția până la 1885, șina cu cussineți era mai răspândită, iar șina Vignole, care numai de la 1860 a început să se aplice în mod mai serios, aji este întrebuințată pe jumătate din liniile franceze și este tendința de-a se înlocui tot mai mult șina cu cussineți prin șina Vignole.

În Irlanda șina Vignole este preferată.

Congresul internațional al drumurilor de fer, ce s'a ținut la Paris în Ianuarie 1889, s'a pronunțat că atât un sistem de cale cât și cel-alt sistem, dacă este construit cu îngrijire, prezintă aceleași condiții de stabilitate și siguranță.

Superioritatea șinei Vignole asupra șinei cu cussineți constă:

1. Materialul este mai rațional distribuit din punctul de vedere al rezistenței. Experiența dovedind că toate rupturile încep la talpă, inginerii au schimbat chiar profilul șinelor simetrice cu capul dublu în șine nesimetrice cu capul inferior mai mic, pentru ca prin laminare să poată da acestuia o structură mai nervoasă și să reziste mai bine la tensiune. La șina Vignole, forma talpei permite aceasta mult mai lesne fără a micșora masa ei, iar de altă parte, materialul, în raport cu axa neutră, este distribuit acolo unde lucrarea 'și ajunge maximul său.

2. Întoarcerea șinelor duble nu se poate face avantajos din cauza ușurei capului superior, care nu se poate așeza bine în cussinet, și fiind-că cel inferior se usează și el în cussinet, dar numai local.

Ast-fel fiind, dacă cussineții ar dovedi vre-o dată că sunt absolut necesari, s'ar putea aplica fără nici un inconvenient șinelor Vignole, cum de alt-fel s'a și aplicat pe unele linii franceze; prin urmare, șinele Vignole nu exclud întrebuințarea cussineților.

3. Șina vignole permite suprimarea cussineților sau înlocuirea lor cu plăci, prezentând o stabilitate mult mai mare de cât cea absolut necesară.

4. Facilitatea de a schimba șinele cu cussineți, este mai mult un defect de cât o calitate, căci înlesnesc numai accidentele pe cari caută a le produce răi făcătorii. Apoi durata șinelor de oțel fiind foarte mare schimbarea lor numai poate forma o chestiune de mare importanță.

5. Cussineții, pe lângă că ridică costul cu 4000 lei pe kilom. (după D. Deharme care susține șinele cu cussineți), ei sunt foarte fragili și o simplă deraiare ajunge să-i spargă cu sutele, determinând accidente grave, cari, în cazul fără cussineți, ar fi foarte nevătmătoare.

Couche citează un cas întâmplat cu un tren, care circula pe linia Mulhuse-Paris și pe care 1235 cussineți au fost spărți prin deraiarea a 2 roate.

Din liniile construite până la finele anului 1888:

Europa are	214252	kilom.
America	"	304005
Asia	"	28415
Africa	"	8309
Australia	"	16790
Total	"	571771

peste 400000 kilometri de linii ferate s'au construit numai cu șine Vignole.

Șina Vignole, fiind superioară șinei cu cussineți, fără a'i exclude pe aceștia, și tot-o-dată, fiind cea mai răspândită, ne vom ocupa în ceea ce va urma numai cu studiul ei.

Usura și durata șinelor.— Înainte de a fixa profilul șinelor, trebuie mai întâi să cunoaștem cari sunt cauzele, cari provoacă scoaterea lor din serviciu, pentru ca ast-fel, puși în cunoștință de cauză, să putem a le mări stabilitatea și durata.

În scopul acesta să resumăm pe scurt cauzele cari provoacă usura normală sau regulată a șinelor și cauzele cari provoacă deteriorarea sau ruperea lor.

I. Usura normală sau regulată este proporțională:

1. Cu tonagiul mediu al trenurilor,
2. „ iuțea medie a trenurilor,
3. „ flexiunea șinelor,
4. „ un coeficient variabil după proveniența șinelor
5. „ declivitățile (usura pe pante mai mare ca pe rampe, din cauza patinării roților frânate).

Această usură se micșorează mărind profilul șinei, omogenitatea oțelului, ameliorând îmbinările, apropiind traversele și întrebunțând un pietriș curat.

Se înțelege ușor că lărgind capul șinei, ast-fel ca contactul cu bandagiul roței să se facă pe o suprafață mai mare, usura se reduce, ca și în cazul cînd oțelul va fi mai omogen și cât se poate mai dens. D. Sandberg, care a introdus șina Goliath de 52 kgr. pe m. l. în Belgia, arată că, în urma experiențelor făcute, oțelul care conține 0,3% Silicium, atinge maximum de duritate și sub forma de șină se uzează mai puțin. De asemenea oțelul frances, care conține mai mult cărbune ca cel german, este mai dur, și usura șinelor e pe jumătate mai mică pentru același număr de trenuri.

Prin ameliorarea îmbinărilor și apropierea traverselelor se combate flexiunea verticală, și experiența făcută în Franția în anii 1883, 1884 și 1885, pe linia Paris-Mediterrana, a dovedit că se reduce și usura în mod însemnat.

Usura șinelor de oțel este de 10 la 12 ori mai mare pe părțile unde patinează roatele frânate, de cât usura produsă prin rulare, lucru constatat pe pante mari și în gări.

Pe rampele mari (cale dublă), usura descrește, dacă prin întrebunțarea unui nisip omogen și fin să evită patinarea roatelor.

Coșard calculează durata șinelor de oțel de 39 kgr., din cauza usurei regulate, de la 150 la 200 ani.

Pe linia Paris-Mediterrana, de la 1868 la 1887, șinele classate ca usate se ridică la 24365, repartisate ast-fel:

- 1) Șini usate în tuneluri . . . 13088
- 2) „ „ în gări 6483
- 3) „ „ pe rampe și pante 4794

Din cauză că usura în aceste trei cazuri se face foarte repede, mai pe toate liniile, unde circulația este mare, se îngroașe capul șinei cu 5 pînă la 10 mm., în scopul de a le mări durata.

În tuneluri, rugină este care uzează șinele, cu atât mai repede cu cât ele sunt mai umede și mai rău ventilate. Combaterea ruginii în tuneluri se face în Franția prin vopsirea sau gudronarea șinelor. Se recomandă ventilații și un drenagiu bun, piatra calcară spartă pentru basalt și stropirea părților tunelului cu lapte de var, cari atrag produsele sulfuroase ale coșului locomotivei, se combină cu ele și fereșe în modul acesta șinele contra acțiunii lor distructive.

Dupe observațiunile făcute pe linia Paris-Mediterrana rezultă că la început numărul șinelor rupte este mai mare din cauza defectelor de fabricație; iar după ce a trecut 50000 trenuri coeficientul de deteriorațiune descrește și devine aproape constant.

Avînd în vedere acest coeficient, Coșard calculează durata medie a șinelor la 75 ani, pe linia Paris-Mediterrana, ast-fel că toate șinele vor fi înlocuite înainte de a se usa la limită.

II. Cauzele cari provoacă deteriorațiunea și rup-tura șinelor sunt:

1) Temperatura. — (Între Paris și Lion se rup cu 5% mai multe șini de cât între Lion-Marsilia, și aceasta se întâmplă, cu deosebire, în timpul desghețului când deburarea traverselelor se face mai neregulat);

2) Balastul. — (Nissipul accelerează usura capului șinei, dar mai cu seamă a talpei sub care se introduce pe traversă. În Franția sunt localități, unde s'a constatat, din cauza balastului prea nissipos, că talpa șinei se usa mai repede de cât capul. De aceea trebuie preferată piatra spartă sau prundiș foarte curat);

3) Iuțea. — (La finele plantelor unde ea devine maximă și numărul rupturilor este mai mare);

4) Posa. — (La passagele de nivel, nissipul și noroiul sunt cauzele că capul șinelor se crapă în lung. În curbe șina interioară suferă mai mult. În linia curentă, s'a observat că crăpăturile longitudinale se produc cu deosebire d'asupra traverselelor vecine îmbinărilor. Pe căile duble șinele mărginașe suferă mai mult de cât cele din mijloc, din cauză că deburarea balastului se face mai lesne sub capetele traverselelor despre margine);

5) Declivitățile. — (Îndată ce declivitatea atinge sau întrece 8 mm., coeficientul rupturilor crește cu declivitatea. La căile duble aceasta are loc numai pe pante, dacă pe rampe se întrebunțează un nissip omogen și fin pentru a evita patinarea, procurând aderența necesară. Pentru a se începe o sgăritură mai mare în capu

șinei, nu e destul numai compresiunea nissipului pe șină, îi trebuie o alunecare);

6) Tipul șinelor.—(Din observațiunile făcute, s'a constatat că deteriorațiunile și rupturile cresc cu cât momentul de rezistență este mai mic și cu cât șina se înduoesce mai mult);

7) Modul fabricațiunei.—(Cu cât oțelul este mai dens și mai omogen, numărul rupturilor este mai mic).

Flexiunea verticală și calculul rezistenței șinelor.— În experiențele făcute de D. Cotiard asupra flexiunei șinelor la trecerea unui tren cu diferite iuțeli, de la 3) la 90 kilometri pe oră, i'a fost cu deosebire atrasă atențiunea asupra flexiunilor produse de roțile cu frâne, pentru că acestea aveau o săgeată mai mare de 3 mm., pe când săgeata produsă de roatele cele mai grele de 7 tone, dar fără frâne, ale locomotivei nu era de cât 0,5 mm. Această diferență se datoreșce părților uscate, devenite plate ale bandagelor, cari, abătându-se pe șină tocmai ca un ciocan, produc flexiuni subite, cari se disting net de cele-alte; deci, este lesne de înțeles că aceasta este una din cauzele cari provoacă ruptura șinelor. Cu cât iuțea este mai mare, cu atât loviturile părților tocite ale bandagelor sunt mai energice și mai periculoase.

Flexiunea creșce cu iuțea până la 60 kilometri pe oră; pentru iuțeli mai mari ea rămâne aceeași aproape.

Lungimea șinelor influențează asupra rezistenței lor căci, făcându-se încercări la flexiunea cu șine de 5 m. și de 10 m. de acelaș profil, s'a dovedit că rezistența șinelor de 10 m., creșce cu 17% până la 58% mai mult,

Se înțelege lesne, de alt-fel, că greutatea mai mare a șinei precum și a traverselor, intervine la sporierea rezistenței, când locomotiva vine pe capul șinelor, iar când trece spre mijlocul ei și mai departe, greutatea roților, în număr mai mare pe șina de 10 m. ca pe cea de 5 m., completează mai bine ancasamentul.

Dacă șinele nu sunt de nivel pe ambele părți, se înțelege iarăși că flexiunile vor fi inegale și acelea sunt mai expuse la rupere cari sunt mai jos, cum se întemplă și în curbe cu șinele interioare.

Flexiunea de asemenea este mult mai mare la extremitățile șinelor de cât la mijlocul lor, de oare-ce eclisele obicinuite nu pot forma o continuare între șini și nici nu pot împiedica flexiunea verticală a extremităților lor.

Plăcile de oțel, cari se pun pe traverse sub talpa șinelor, reduc distanța între punctele de reaziim, și prin urmare, flexiunea cu 17 până la 25% după cum susține D. Cotiard.

Traversele cedează, adică sunt îndesute în balast prin greutatea roților, și provoacă deburarea lor, care se întemplă mai repede lângă îmbinări. Pressiunea primită de la o șină transmite traversa balastului pe o suprafață de 0^m.30 lărgime și 1^m.00 lungime, adică porțiunea pe care este bine să se facă burarea.

Balastul, la rândul său, transmite platformei această

pressiune de 1 la basă și 2 înălțime, ast-fel că pressiunea pe terasamente se ridică adese-ori la 1 kgr. pe c.m.² De acea grossimea uniformă a balastului nu e tot-d'a-una rațională, ea trebuie să varieze cu natura terenului pe care se întinde.

În rin cedarea traverselor, punctele de reaziim reale, adică acelea de căror distanță trebuie să intre în calculul de rezistență al șinei, se depărtează. Cotiard, măsurând săgeată ce face șina sub roata de 6', 310 a unei locomotive care trece cu 56 kilom. iuțeaș, și deducând efectul dinamic, găssese prin calcul, că distanța între punctele de reaziim reale, unde șina se poate considera încastrată, este aproape înduoită de aceea dintre traverse.

Raportul între efectul dinamic și cel static, după Resal și alții, variază de la 1,5 până la 2.

În calculul rezistenței șinelor trebuie, deci, a se avea în vedere următoarele condițiuni:

- 1) Pozițiunea încărcării (roței).
- 2) Cedarea traverselor, balastului și a terasamentelor.
- 3) Neregularitatea punctelor de reaziim din cauza cedării lor și din cauza punctelor fixe pe lucrările de artă
- 4) Mișcarea greutăților influențată de jocul arcurilor, de flexiunea șinelor, de nerotunzimea roților și de mer sul neliniștit.

În tabloul următor, se vede că supra-încărcarea unei roți, din cauza jocului arcurilor în timpul mersului, trece peste 100%, iar descărcarea ei se reduce până la 77%.

	Supraîncărcare	Descărcare
Cotiard găssese la șinele de 5 m. cu plăci	42%	47%
„ „ „ „ „ 10 „ „ „	57%	44%
„ „ „ „ „ 5 „ fără plăci	122%	64%
„ „ „ „ „ 10 „ „ „	113%	61%
Weber găssese în mediu	96%	72%
Henry „ „ „ „ „	50%	53%
Brière „ „ „ „ „	76%	77%

Pe baza condițiunilor de mai sus s'au stabilit mai multe formule pentru calcularea rezistenței șinelor, din cari cele mai noi și mai complete sunt formulele lui Löwe și Zimmermann.

Formula Löwe stabileșce valoarea momentului maxim între limitele $1,9 \times 0,3$ Pa și $1,9 \times 0,4$ Pa; iar Zimmermann dă pentru momentul maxim, pentru balasturile obicinuite, formula $1,9 \times 0,32$ Pa și care s'a aplicat la calculul șinelor studiate în cazul nostru.

1,9 este coeficientul care măsoară influența dinamică, P greutatea roței și a distanța între traverse.

Profilele șinelor studiate.—Diferitele profile de șină studiate, de la 38 kgr. până la 46 kgr. pe m. l., s'au întocmit pe-basa celor mai noi reguli prescrite de comisiunea inginerilor americani, cu ocașia ultimei exposițiuni la Paris.

Aceste regule, cari satisfac atât necesităților practice cât și exigențele unei bune laminări, consistă cu deosebire, în prescrierea razelor de curbură ale capului șinei, înălțimea și lățimea acestuia, în scopul d'a micșora atât usura șinei cât și a bandagelor, precum și d'a face posibilă o luminare bună a capului, ca să sporească cât mai mult densitatea metalului.

Fețele înclinate de sub capul șinei și acelea de d'asupra tălpei, sunt ast-fel întocmite ca să ofere cât mai multă suprafață contactului cu ecclesile.

Este de observat că tipurile de șină cele mai bine studiate și cele mai noi sunt în America, în Franța pe linia Paris-Mediterrana, în Belgia și în Elveția pe liniile Gothard și Jura-Simplon.

Pentru cazul nostru, s'au studiat mai multe profile, pentru a avea un alegere mai mare, din care, ca consecința celor dezvoltate până aici, trebuie preferate:

Șinele de 44 kgr. pentru căile principale 1-a categorie, și

„ „ 40 „ „ „ 2-a „ „ „ „ „ „
 Pentru tuneluri, gări și pante mari, s'a prevădut capul șinelor cu un adăos de 6 mm. în scopul de a le mări durata, după cum se practică și în alte țări.

La schimbarea ferului în oțel pentru fabricarea șinelor s'a micșorat greutatea pe m. l., fiind-că s'a avut în vedere numai diferența de rezistență. De la 1884, însă, s'a convins în America de greșala făcută; ast-fel în Pensilvania a înlocuit șina de 3) kgr. cu alta de 35 kgr., iar la 1887 s'a introdus șina de 42,2 kilogr., același lucru s'a întâmplat pe multe linii și în Europa.

În America, pe linia Lehigh-Valley, la 1887, a început a se încerca uă șină de 50 kgr., iar în Belgia uă șină de 52,7 kgr. Din această din urmă șină, după încercarea făcută în primul an, s'a comandat 8000 tone, iar după al doilea an s'a comandat 15,000 tone; ceea ce probează că șinele grele se răspândesc repede.

Lungimea șinelor. — Mai n'ainte, din cauza dificultăților de fabricațiune, nu se obicnuia de cât șine relativ scurte. Acum însă șinele de oțel se pot fabrica cu înlesnire în condițiuni bune și de lungimi mari până la 50 m., dar șinele cu lungimi așa de mari nu se pot aplica din cauza motivelor următoare:

1. Dificultatea manipulațiunei lor,
2. Jocul ce trebuie lăssat pentru dilatație.

Actualmente lungimile obicnuite sunt de la 9 la 12 metri, iar șini de 14 până la 18 metri lungime s'au aplicat pe distanțe scurte, sub titlu de încercare, în Germania, Anglterra și în Statele-Unite.

Manipulațiunea șinelor până la 12 m. lungime și 600 sau 700 kgr. greutate n'a întâmpinat dificultăți pe nici una din liniile aplicate.

În privința jocului, ce trebuie lăssat între extremitățile șinelor pentru dilatație, e de observat că nu acesta provoacă loviturile (șocurile) ce se observă la fie-care îmbinare în mersul trenului. Cōiard dovedeșce, prin cercetările și experiențele făcute, că la trecerea trenului, roțile pe lângă forța orizontală ce o dezvoltă și

care tinde să împingă șinele în afară, tinde a răsturna șina (pe aliniamente) înăuntru, dar cu deosebire extremitățile ei, cari sunt mai puțin fixate de cât restul.

Din această cauză, șina pe cari se află roatele locomotivei, suferind uă torsiune, se învârtășce în girul muchiei interne a tălpei, și 'și ridică ast-fel nivelul ceva mai sus ca al șinei ce urmează, pe care cade apoi roata, producând obicnuitele lovituri. Acest fapt se observă foarte bine pe liniile cu 2 căi, trenurile mergând numai într'un sens; capetele din amonte ale șinelor nu sunt de loc usate, iar usura începe numai la câți-va milimetri de extremitate, câte o-dată chiar la un centimetru.

Pentru un joc de 20 mm., săgeata bandagiului, care tinde să se îngroape între extremitățile șinelor, este nulă, deci, jocul de 8 mm. corespundător unei șini de 12 m. nu mai poate fi de temut.

Dacă n'ar exista dificultățile amintite în adoptarea lungimilor, avantajile ar fi cu atât mai mari, cu cât șinele ar fi mai lungi.

Mai întâiu să considerăm răsul din punctul de vedere al stabilității.

Roata de 7 tone a unei locomotive, când calcă pe extremitatea unei șini de 6 m. lungime și 40 kilogr. greutate pe m. l., momentul rezistent ce opune șina este de $0,040 \times 5,7 \times \frac{6,7}{2} = 0^{m},649$, iar momentul static provocat de roată este de $7,000 \times 0^{m},30 = 2^{m},100$.

Dacă considerăm supraîncărcarea roței cu 100%, după cum am arătat că se întâmplă adese-ori, momentul provocat de roată se dublează.

O șină de 10 m. lungime ar opune un moment de rezistență de $0,040 \times 9,7 \times \frac{9,7}{2} = 1,882^{m}$; iar uă șină de 12 metri un moment de $0,040 \times 11,7 \times \frac{11,7}{2} = 2,738^{m}$.

Se înțelege de sine, că dacă șina ar fi în stare să facă singură, prin greutatea proprie, echilibrul momentului provocat de roata locomotivei, tirfoanele sau crampoanele n'ar mai fi acțiionate în sens vertical pentru a le disloca cu încetul.

Din cele țișe rezultă că, cu cât uă șină este mai lungă și mai grea, cu atât este mai avantagioasă pentru stabilitatea căii.

Cu cât șina este mai lungă, cu atât curbele se tracează și se mențin mai bine, iar numărul traverselor cu care devine solidară, fiind mai mare, contribuie la combaterea răsturnării și a deplassării șinelor în josul pantelor.

Tracțiunea se face cu atât mai ușor cu cât șinele sunt mai lungi, fiind-că, de uă parte, flexiunea se micșorează prin ancastrarea care este în condițiuni mai bune; iar de altă parte, îmbinările, cari prin slăbiciunea lor, consumă tracțiunei mai multă forță ca restul, se împutășează.

Din punctul de vedere economic, șinele lungi de asemenea sunt superioare celor scurte, prin faptul că numărul traverselor se reduce ca și numărul îmbinărilor.

Fiind-că până ađi în alte țări lungimi mai mari de

12 metri nu s'au aplicat pe nă scară mai mare la șini, această lungime, care a dat rezultate satisfăcătoare din toate punctele de vedere, este de preferat și o propunem.

Distribuția traverselor și plăcile pentru fixarea șinelor. — În privința naturii traverselor, cele de lemn fiind relativ efine la noi, vom considera șina așezată numai pe traverse de lemn cu și fără plăci de oțel.

Distribuția traverselor este impusă de necesitatea de a pune șina aproape în aceleași condițiuni de stabilitate și ușură pe toată lungimea ei. Șinele, după cum s'a arătat deja, fiind mai slab ancastrate spre extremități de cât la mijloc, se înțelege ușor că distanța între traverse nu poate fi uniformă, ea ar trebui să meargă crescând de la cap spre mijlocul șinei, unde poate atinge maximul.

Practic însă, pentru combaterea flexiunii mai mare a extremităților și a evita rupturile mai numeroase ale acestora, se apropie mai mult, numai cele 2 sau 3 traverse de sub capătul unei șini, iar celelalte se așează la aceeași distanță.

Fiindcă prin usură, șina, după 15 sau 20 ani, se mai slăbește, și aceasta nu în mod uniform, din cauză că usura este mai pronunțată a'desupra traverselor de cât între ele, la care se mai adaugă și usura tălpei pe traversă, — este necesar ca numărul traverselor să se înmulțească cu una, pe lungimea unei șini, și ele să fie ast-fel distribuite, ca părțile mai usate ale șinelor să cadă între traverse.

Distanța medie între traverse variază după țări și după condițiunile economice în care se află, de la 55 la 100 cm.

În America, pe cea mai mare parte din linii, distanța nu trece de 60 cm., după cum se vede în tabloul următor :

No. curent	L I N I A	Lungimea în mile	Numărul traverselor		Distanța între tra- verse m/m
			Pe mila	Pe kilogr.	
1	Grupa Engletereii-noui	10813	2752	4428	584
2	" Atlantică de mijloc	31281	2728	4389	590
3	" " Sud	16224	2726	4386	590
4	" Centrală de Nord	56032	2619	4692	552
5	" Golf și Mississipi	12522	2770	4457	580
6	" Nord-vestică	20744	2759	4439	583
7	" Sud-vest. și pacifică	43881	2310	3 17	697

În Engletera, pe liniile London-Nord-Western și North, distanța între traverse este de 76 cm., pe Greath Northern 68 cm., pe Lancashire-Jorkshire 86 cm.

În Franca, Compania de Est a adoptat, pentru posa normală, distanța de 83 cm., iar pentru pose excepționale, distanța de 67 cm.

Se înțelege că lângă îmbinări traversele sunt mai apropiate în toate casurile citate.

Întrebuințarea unei traverse direct sub îmbinare, s'a constatat că are desavantajul de a se debura foarte repede și de a permite o flexiune mai mare extremităților.

În general, distanța maximă, admisă în cazul nostru între traverse este de 85 cm., iar distanța minimă pentru șini de 40 kilograme, cu eclisse corniere, este de 50 cm

Plăcile pe traverse sub talpa șinelor din cauza multelor avantajii ce presintă, s'au introdus pe foarte multe linii existente cu circulație mare, și membrii congresului internațional al căilor ferate din anul 1889 au arătat că plăcile de oțel măresc foarte mult stabilitatea șinelor.

Scopul lor este de a face solidare, în acțiunea lor crampoanele sau tirfoanele; de a repartisa presiunea greutăților transmise prin șină, pe o suprafață mai mare a traverselor, ca să le conserve pe acestea mai bine; de a împiedeca supralărgirea calei prin deplasaarea șinelor în afară; de a reduce într'un mod simțitor usarea tălpei prin frecarea cu nisipul ce se introduce între traversă și talpă și pentru a reduce distanța între punctele de reazim, măbind stabilitatea șinelor.

La șinele fără plăci, s'a găssit adesea ori crampoane sau tirfoane cu gătul mai mult de jumătate e tăiat de marginea tălpei, a cărei tendință era spre afară.

Se înțelege lesne că prin acest fapt, șina, căpătându'și un joc, sa află, în condițiuni foarte rele de stabilitate; ceea ce cu plăcile, cari au margini, nu se poate întâmpla.

În Germania, plăcile au fost recomandate a se întrebuința pe fie-care traversă a căilor principale, încă din 1885, din partea Ministerului.

În Franca și Belgia de asemenea se întrebuințează plăcile pe toate traversele, pe căile principale.

În America de asemenea, însă pe multe linii, pentru motive economice, s'au introdus plăci numai din două în două sau din trei în trei traverse, rămânând ca mai târziu să se completeze.

Noi propunem plăci pe toate traversele, pentru liniile principale.

Tirfoane. — După încercările făcute de Jules Michel și alții, tirfoanele întrebuințate pe linia Paris-Marsilia resistă la 4500 kgr. la extregerea din traversele de stejar, iar transversalla o forță de 4000 până la 5000 kgr.

În realitate, forța orisontală maximă, dată prin merul oscilator al locomotivei, nu este mai mare de 1400 kgr.

După încercările făcute în Franța, rezultă că forța necesară, pentru a resturna o șină fixată cu 2 tirfoane pe o placă cu borduri, trebuie să fie de 14 tone.

Resistența crampoanelor este pe jumătate mai mică ca a tirfoanelor, de aceea, în cazul nostru, s'a dat preferință acestora, a căror întrebuințare s'au răspândit foarte repede la căile ferate din diferitele țări.

Eclissele. — Extremitățile șinelor trebuiesc lăssate libere, pentru a se putea dilata, deci, o continuitate perfectă între ele ca să lucreze ca o grindă încastrată nu poate fi de gândit. O îmbunătățire adusă ecliselor corniere este aceea că s'au mărit suprafața de contact a lor cu

șina, atât în sens transversal cât și în lungimea lor, în scopul de a le face mai rigide și d'a împiedeca ca să se useze prea repede.

Singurul mijloc de a combate atât flexiunea verticală a extremităților, denivelarea și torsiunea lor este d'a întrebuița pe lângă eclisse și un pod rezemat pe traversele vecine și pe care să fie bine fixată talpa celor două capete de șină.

În America ca și în Europa s'au încercat și se încercă încă mai multe soluțiuni în sensul arătat.

În Elveția, pe linia Jura-Simplon, spre a combate flexiunea extrămităților șinelor, s'au apropiat traversele vecine îmbinărei la 0^m,40 între axe și s'a întrebuițat eclisse corniere lungi; în Franța, pe linia Paris-Strasbourg, aceleași traverse au 0^m,42 între axele lor; în America, pe lângă că în general toate traversele sunt mai apropiate de cât se obicesc în Europa, eclissele noi cu cari se fac de câți-va ani încercări pe o scară întinsă, par a da rezultate foarte satisfăcătoare.

De aceea și în cazul nostru tipurile cari promit mai mult sunt: cele cu suport și cu eclisse numite de noi americane, fiind-că sunt construite pe principiul ecliselor Thomson.

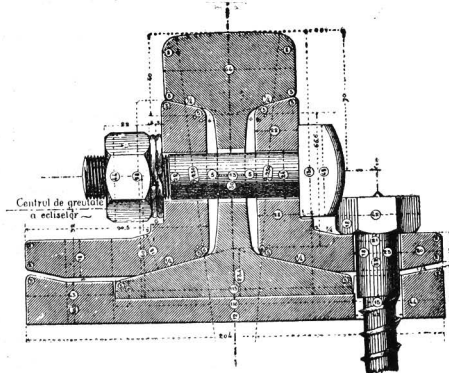
Tipul ecliselor cu suport este cel mai greu, dar și acela care oferă mai multă stabilitate și siguranță.

Tipul cu eclisse americane este mai ușor și ar face poate, același serviciu ca tipul cu suport.

Pentru liniile noastre s'au admis eclisse corniere lungi cu 6 buloane.

Compararea șinelor grele cu șine de 36 kgr. întrebuințate pe căile noastre și resumarea avantajelor. Diferența între costul șinelor de 12 m. lungime și 46 kgr. sau de 40 kgr. greutate pe m. l. și costul și-

SECȚIUNEA ȘINEI DE 40 KGR.



(Dupe Analele Ministerului Lucrărilor Publice.)

nelor actuale de 36 kgr. s'au trecut pentru fie-care d'ăde eclise în următorul tablou:

Tipul Ecliselor	COSTUL ȘINEI DE:						Diferența între costul șinei de 46 și 36 kgr.	Diferența între costul șinei de 40 și 36 kgr.
	46 kgr. pe kilom.		40 kgr. pe kilom.		36 kgr. pe kilom.			
	cu plăci	fără plăci	cu plăci	fără plăci	cu plăci	fără plăci		
Kelci-corn	20554,5	2 224,5	20855,5	19697,5	14233,75	17406,0	6180,75	3918,0
							3651,70	2281,0

De unde se vede că diferența în cost între aplicarea unei șine grele și unei șine ușoare nu este tocmai însemnată, iar dacă se ia în considerație avantajile ce presintă aplicarea unei șine grele, se va vedea că surplusul de cheltueli este compensat cu prisos; în adevăr prin aplicarea unei șine grele, se obține:

1) O siguranță cu mult mai mare, condiție care trebuie se primeze pe toate cele-alte;

2) Luțea trenurilor se poate mări cu mult, de cât se obiunește la noi astăzi, de unde o îmbunătățire și înlesnire foarte mare, precum și posibilitatea formării unui număr mai mare de trenuri cu același material rulant;

3) Economie în întreținerea căii, în tracțiune și în usura materialului rulant pentru parcursul kilometric;

4) Durata căii devine mai mare, și

5) Numărul accidentelor din cauza căii se reduce la un minim.

Dacă s'ar putea determina și socoti într'un mod exact pagubele, ce rezultă din accidentele provenite din cauza slăbiciunii căii actuale și s'ar compara cu amortismentul capitalului ce trebuie plătit în mai mult pentru cumpărare de șini grele, s'ar vedea că prin întrebuințarea șinelor grele se câștigă foarte mult.

Diferite date relative la șina de 40 kgr.

	Baza	115	
	Înălțime	139	= 0,99
Șina	Momentul de inerție pentru șina nouă	1144 cm.	4
"	" " " " " " " " " " " " " " " "	864	"
"	" " " " " " " " " " " " " " " "	281	"
Eclissele	Momentul de inerție	17,52	kgr.
"	Greutatea unei eclisse	7,38	"
Eclissele intermediare,	greutatea pe bucată	3,60	"
Placa ordinară	" " " "	4,13	"
Placa ecliselor intermediare	" " " "	0,27	"
Placă mică pentru tirfon	" " " "	0,62	"
Bulon de eclisă	" " " "	0,04	"
Inel ressort	" " " "	0,46	"
Tirfon	" " " "	21,03	"
Lucrarea șinei fiind nouă	" " " "	20,98	"
Momentul de incovoiere:	M=1,9 · 0,32 P a		
Coefficientul sporei forței P,	prin măsurare	1,9	
P, presiunea unei roți	" " " "	7 tone	
a distanța între traverse	" " " "	85 cm.	
Lucrarea șinei fiind usată	" " " "	26,73	kgr
" " " "	" " " "	23,39	"
Lucrarea ecliselor în ipotesă că șina	" " " "	25,55	kgr
s'a rupt	" " " "	15,14	"
Momentul de incovoiere:	M=1,9	$\frac{P l}{6}$	
l=	distanța între traverse.		