

INCERCARI

La tracțiune cu tole de fer și oțel

COMPARAȚIUNE INTRE FER ȘI OȚEL DIN PUNTUL DE VEDERE A FABRICAȚIUNEI TOLELOR DESTINATE CONSTRUCȚIUNEI GENERATORILOR

Darea de seamă a ultimului congres a inginerilor-șefi de la asociațiunea proprietarilor de aparate cu vapori din Franția, publică un interesant memoriu al d-lui E. Cornu inginer-șef al asociațiunei de nord, asupra unei serii de încercări la tracțiuni cu tole în scop de a stabili o comparațiune între fer și oțel din punctu de vedere a fabricațiunei tolelor destinate construcțiunei generatorilor și de a indica câte-va rezultate practice deduse din numeroasele încercări ce d-sea a făcut.

Printre cestiunile diverse la care dă naștere întrebuintărea tolelor de fer sau oțel în construcția generatorilor, se poate zice că omogenitatea metalului întrebuintat este fără indoială una din cele mai importante.

Statul, companiele mari, specifică în caetele de sarcină, condițiunile ce trebuie să îndeplinească metalul, și pentru a avea garanții serioase de metalul furnisat, îl supune mai înainte de ori-ce recepțiune, cu ajutorul agenților special, la diferite încercări.

În industriile private se mulțumește în general a se ficsa calitatea tolei prin numere de clasare, fără a se impune nici o condițiune în cea-ce privește rezistența și lungirea la ruptură, și fără a însoți recepțiunea de încercări. Cât de eronat este un ast-fel de procedeu se poate vedea din rezultatul încercărilor făcute de d-nu Cornu.

Tipul barelor de care a făcut d-sa us în diferitele încercări este dat de figura 1 (vezi planșa).

T O L Ă D E F E R

Forgea X.

Pentru o furnitură importantă de tole de fer No. 3 și No. 5 destinate la construcțiunile de generatoare, această fabrică a acceptat condițiunile ordinare următoare :

	Tol No. 3	Tol. No 5
Resistentă la rupătură . .	Longit 35 kg	38 kg.
	Transv. 28 "	32 "
Lungire la ‰ pe 200 m. m.	Longit. 7 ‰	12 ‰
	Transv. 3 ‰	7 ‰

Figurile 2, 3, 4, 5 și 6 dau rezultatele încercărilor la tracțiune operate cu toate Nc. 3 și No. 5.

Fie-care serie de încercări este desemnată prin o literă A, B, C, D, E, F, G.

Curbele relative la aceste experiențe indică în deajns neregularitățile fabricațiunei; trebuie însă insistat asupra două puncte importante.

Variațiunile în rezistență și în lungire la rupătură, poate să provie din aceea că metalul presintă în majoritatea cazurilor, calități superioare condițiunelor specificate, care este cazul, după cum se va vedea mai departe, cu otelurile F, D de Denain și A. S. de Creusot, sau din. contra condițiunile impuse pentru recepțiune, sunt ca să zicem, maximele ce metalul cu greu va atinge; atunci majoritatea încercărilor la tracțiune dau rezultate inferioare condițiunelor cerute.

Tabloul următor dă deslușirile relative la aceste puncte.

TOLA No. 3	RESISTENTA		LUNGIRE	
	Numărul total de bare încercate	Numărul rezultatelor sub limitele caetului de sarcine	Numărul total de bare încercate	Numărul rezultatelor sub limitele caetului de sarcine
Recepțiune A. { Long.	9	7	9	2
{ Trans	6	"	6	"
" B. { Long.	9	3	9	"
{ Trans	6	"	6	"
" C. { Long.	9	4	9	"
{ Trans	7	3	7	4
" D. { Long.	5	3	5	1
{ Trans	19	8	19	9
" E. { Long.	"	"	"	"
{ Trans	10	10	10	9
" F. { Long.	"	"	"	"
{ Trans	16	16	16	"
" G. { Long.	12	6	12	"
{ Trans	"	"	"	"
Total	108	60 sau 50%	108	25 sau 23%
TOLA No. 5				
Recepțiune A. { Long.	8	2	8	"
{ Trans	5	"	5	"
" B. { Long.	10	8	10	1
{ Trans	5	"	5	3
" C. { Long.	5	5	5	2
{ Trans	12	"	12	9
" D. { Long.	6	5	6	"
{ Trans	16	3	16	8
" E. { Long.	7	7	7	1
{ Trans	8	5	8	5
Total	82	38 sau 46%	82	29 sau 35%

Din punctul de vedere a rezistenței, încărcarea la ruptură a fost inferioară aceleia din caetul de sarcine: pentru No. 3, în 60 casuri din 108 sau 56%; pentru No. 5, în 38 casuri din 82 sau 46%.

Lungirea la ruptură au fost inferioare condițiilor impuse: pentru No. 3 în 25 casuri din 108 sau 23%, și pentru No. 5 în 29 casuri din 82 sau 35%.

Resumatul diferențelor la % intră maxima și minimele a rezistenței și a lungirii sunt indicate în tabloul următor:

R e s i s t e n ț ă			
Tola No. 3		Tola No. 5	
Long.	Trans.	Long.	Trans.
16.90	26.70	7.00	24.70
13.66	26.70	7.40	20.90
13.20	25.56	7.20	15.10
10.60	17.40	6.30	9.20
6.40	14.20	5.90	5.80
	5.96		
L u n g i r e			
60.00	80.00	53.50	67.70
51.10	74.95	45.00	66.60
37.90	77.70	34.90	58.60
36.34	41.70	33.30	31.25
23.90	40.90	27.50	25.00
	33.30		

Diferențele cele mai importante ce sunt de semnalat pentru rezistența tolelor în sens transversal, se urcă de la 25—26 %; mai periculos însă pentru tolele generatorilor este că pentru lungire, aceste diferențe se urcă de la 70—80 %.

Nu trebuie crezut, după aceste rezultate că fabrica de unde provine aceste tole este una din cele mai puțin bune din Franța—foarte multe din tolele acestei fabrici servesc la confecționarea generatorilor.

Un număr important din exploziunile generatorilor n'au altă cauză de cât reaua calitate a tolelor întrebuițate; și toată atențiunea constructorilor și industriașilor trebuie să fie îndreptată asupra faptelor puse în evidență prin astă experiență și care pot să resume în astă prescripțiune:

„Toate tolele întrebuițate la confecționarea generatorilor, tre-

„buesc supuse la încercări prealabile; numerile de calitate ne prezentând destulă garanție.“

TOLE DE FER

Forgea Y No. 6 și No. 7.

Condițiunile impuse constructorului pentru confecționarea generațiilor erau următoarele:

	Tole No. 6	Tole No. 7.
Rezistența la rupătură. . .	Longit. 31 kg.	32 kg.
	Transv. 29 „	30 „
Lungire % pe 200 m/m	Long. 13 %	15 %
	Trans. 9 %	11 %

Constructorul se adresează pentru astă furnitură la una din cele mai bune forje a Franciei și care-i furnisă tole purtând No. 6 și 7.

Pentru ca să-și poată da cineva socoteală de regularitatea fabricațiunei, s'au stabilit ca și pentru forgea X tablouri comparative a încercărilor unde numerele impuse prin caetul de sarcine nu au fost atinse.

T O L E	RESISTENȚA		LUNGIRE		
	Numerul barelor încercate	Numerul rezultatelor sub caetul de sarcini	Numerul barelor încercate	Numerul rezultatelor sub caetul de sarcini	
Tole No. 7	Longi .	12	2	12	1
	Trans .	12	3	12	2
Tole No. 6	Longi .	26	3	26	4
	Trans .	26	3	26	4
Total . .	76	12	12	76	11
		sau 15,7%			sau 15,4%

De observat că pentru această usină, casurile în care rezistența și lungirea n'au atins condițiunile impuse prin caetele de sarcine nu se ridică de cât 15% din numărul total al încercărilor, în timp ce pentru tolele provenite din usina X, adunând încercările făcute cu

tolele No. 3 și No. 5, se obțineau 55 % pentru rezistență și 28,4 % pentru lungire.

Tablou diferențelor între maximele și minimele.

R E S I S T E N Ț A			
Tole No. 6		Tole No. 7	
Long.	Trans.	Long.	Trans.
9.80	14.00	15.30	16.20
8.90	9.60		
L U N G I R E			
55.00	46.70	50.00	47.00
40.50	41.90		

Diferențele maxime ce trebuiesc remarcate sunt acele privitoare la lungire, fiind că ele se urcă la 50—55 %.

Cum o fabricațiune nu e posibilă să presinte mai multe garanții de cât acea a forței Y; rezultă că întrebuintarea tolelor de fer presintă, chiar urmând metoda obligatorie întrebuintată, diferența considerabilă în regularea produselor.

Incercări la tracțiune cu oțelul moale (acier doux)

Marca $\frac{\text{Denain}}{\text{F. D.}}$

Incercările s'au făcut cu tole de oțel de 13 m/m grosime în număr de :

38 încercări cu tole ast-fel cum se obțineau din laminoar (au natural).

46 cu tole după referbere (après récuit).

64 cu tole, după ce au fost călite în apă de 28°.

Compoziția chimică a oțelului era :

Cărbune	0.070
Magnese	0.220
Silicium	0.070
Sulfure	0.084

Resultatele încercărilor la tracțiune sunt reprezentate grafic de figurele 10, 11, 12, mijlociele pentru fie-care categorie sunt indicate în tabloul următor :

NATURA INCERCARILOR	Numerul barelor incercate		S. Secțiune în m/m ² a barelor incercate, înainte de ruptură		Încărcarea pe m/m ² kg.		Lungimea % pe 200 m/m		Încărcarea pe m/m ² la începu- tul lungirii kg.		S' Secțiunea în m/m ² a barelor incercate după ruptură		Încărcarea pe m/m ² a secțiunii de ruptură kg		S	
	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T
	(barele incercate sunt țaiate din aceeași tolă)															
Metal cum se obține din laminoar (au naturel) .	19	19	310	318	35,1	34,9	32,8	33,3	24,0	23,8	93	91	118,7	122,8	0,229	0,286
Metal după ce au fost refert (récuit)	23	23	333	329	33,9	33,9	34,6	34,8	22,6	22,8	109	99,8	105,3	113,6	0,329	0,304
Metal călit	32	32	340	340	42,7	42,6	22,2	22,1	28,2	27,9	135	137	109,0	107,1	0,396	0,433

Acest tablou recapitulativ ne arată că, pentru o tolă de oțel considerându-se mijlociele obținem :

1) Incărcările de ruptură la tracțiune pe m/m^2 de secțiune primitive, sunt egale longitudinal și transversal, ca tola să fie încercat cum s'au obținut din laminoar, după referbere (après recuit) sau calită.

2) Referberia (le recuit) micșoriază ușor încărcarea de ruptură aproape 3%, pentru marca F. D.

3) Călirea sporește rezistența de la 35 kg. la 42,6 sau 21% din rezistența în stare naturală.

Incărcarea pe m/m^2 de secțiune primitivă, la începutul lungirei se micșorează cu referberia (recuit) și sporește cu călire.

4) Lungirile % la ruptură sunt egale în lung și transversal că tola să fie încercată cum s'au obținut din laminoar, după referbere sau după călire.

5) Referberia (le recuit) sporește lungirea % la ruptură de la 33% la 34,7% sau în cifra rotundă 5%.

6) Călirea micșurează lungirea % la ruptură într'un mod considerabil de la 34,7 la 22,1 sau 36,3%.

Dacă se examinează tablourile grafice, se remarcă regularitatea rezultatelor, comparând maximele și minimele pentru rezistente și lungiri % la ruptură.

RESISTENȚA PE m/m^2

Maxim Minim Δ %

Tolă în stare naturală $\left\{ \begin{array}{l} \text{Long. } 36 \text{ k. } 2 \cdot 33 \text{ k. } 6 \cdot 7,2 \\ \text{Trans. } 36 \text{ k. } 3 \cdot 34 \text{ k. } 1 \cdot 60 \end{array} \right.$

Tolă după referbere (après recuit) $\left\{ \begin{array}{l} \text{Long. } 35 \text{ k. } 7 \cdot 35 \text{ k. } 3 \cdot 6,7 \\ \text{Trans. } 35 \text{ k. } 7 \cdot 33 \text{ k. } 3 \cdot 6,7 \end{array} \right.$

Tolă după călire. $\left\{ \begin{array}{l} \text{Long. } 47 \text{ k. } 1 \cdot 41 \text{ k. } 3 \cdot 12,3 \\ \text{Trans. } 43 \text{ k. } 9 \cdot 41 \text{ k. } 3 \cdot 5,9 \end{array} \right.$

Pentru tolele încercate în stare naturală sau după referbere (après recuit) în lung și transversal, diferențele % între maxima și minima este în cifra rotundă de 7%.

Diferența este mai sensibilă pentru tolele după călire; dar este de remarcat că această operațiun a călirei se face în condițiuni cu totul primitive care nu asigură o regularitate perfectă; pentru barele încercate din astă categorie diferențele cele mai importante sunt datorite mai mult metodei de experimentare de cât metalului însuși:

	LUNGIREA ‰ PE 200 m/m		
	Maxim	Minim	Δ ‰
Tola în stare naturală	{ Long . 34,5 ‰ Trans. 35,0	30,0 ‰ 32,0	13,0 8,5
Tola după refierbere (après recuit)	{ Long . 38,0 Trans. 36,0	33,0 31,5	23,1 13,7
Tola după călire.	{ Long . 24,0 Trans. 23,5	20,0 19,5	16,6 17,0

Variațiunile între maxima și minima de lungire se urcă pînă la 13 ‰ pentru tolele în stare naturală sau refierite și la 17 ‰ pentru tolele după călire.

Pentru a se vedea mai bine avantajele oțelului asupra ferului, din punctul de vedere a omogenității fabricațiunei tolelor, dau o experiență a d-lui Le Basteur, inginer al C-iei P. L. M.

Din o tolă de fer de bună, calitate d. Basteur, taie 32 de bare de încercare, atât în lung cât și transversal, și încercându-le obținut rezultatul următor :

TOLE	RESISTENȚA PE m/m ²				LUNGIRE ‰ pe 200 m/m			
	Mijlocia celor 32 încercări	Maximum	Minimum	Δ ‰	Mijlocia celor 32 încercări	Maximum	Minimum	Δ ‰
Tola în lung .	37 k. 346 k. 0	32 k. 0	30,4	17,0	21,5 ‰	12,5 ‰	41,8	
Tole tramvers.	35 k. 0 37 k. 0	32 k. 0	13,5	11,1	14,5	7,0	51,7	

Am văzut mai sus că pentru o aceeași tolă de oțel refiertă (recuite) diferența mijlociei încărcărilor de rupătură în lung și transversal este aproape nulă ; pentru fer această diferență este de 2 kg. 3 sau de 6 ‰ ; diferența însă între maxima și minima încercărilor de rupătură care pentru oțel nu este de cât 7 ‰ se urcă pînă la 30,4 ‰ pentru fer.

Intr'o tolă de oțel refiertă (recuite) mijlociile lungirilor la rupătură sunt aceleași pentru barele încercate în lung și transversal ; pentru fer diferență este de 34,7 ‰ și, din punctul de vedere al diferențelor ‰ între maximele și minimele lungirilor găsim 14 ‰ pentru o-

țelul refiert (recuit) și pentru tola de fer, 24 % în lung și 52 % transversal.

TOLE DE OȚEL

Marca Creusot A. S.

Incercările sunt făcute pentru o recepțiune de 310 tone oțel destinate fabricațiunii a 22 generatoare.

Grosimele sunt : 7m/m, 8m/m, 11m/m, 14m/m, 18m/m ; compoziția chimică a oțelurilor Creusot. A. S. cuptorul Martin, luată după analiza făcută cu tolele astei furnituri provenite din diferite turnări (coulées) a dat în mijlocie :

	Pentru tole de 7 și 8m/m grosime	Pentru tole de 11, 14 și 18m/m grosime		
		1-a recepțiune	2-a recepțiune	3-a recepțiune
Numărul turnărilor (coulées).	16	18	26	32
Cărbune	0,137	0,136	0,130	0,140
Siliciu.	urme	urme	urme	urme
Sulfure	0,020	0,020	0,020	0,020
Fosfor.	0,018	0,016	0,017	0,016
Magnesie.	0,417	0,390	0,400	0,360

Incercări la tracțiune

Caetul de sarcină prescrie următoarele condițiuni :

Resistența la ruptură pe m/m p. de secțiune primitivă Maxim. 40 kg.

Lungirea % la ruptură pe 200m/m „ 26 %

Tolele trebuiau să fie refierte (recuites) după laminage și încercările la tracțiune se fie făcute cu bare conform cu tipul din fig. 1.

Usina Creusot pentru a asigura calitatea metalului, provenite din diferite lingouri, face pe lângă analiza chimică a turnărilor (coulées) și diferite încercări fizice din care una este o încercare la tracțiune, executată cu bare rotunde și luate din un mic lingou de 50 kg. turnat în acelaș timp ca și lingourile pentru tole. Figurile 15, 14, 15 reprezintă variațiunile acestor încercări la tracțiune.

Tabloul următor resumă mijlociele rezultatelor.

TOLE	TOLE REFIERTE (recuite)		TOLE CALITE		
	Resistență pe m/m	Lungire ‰ pe 200 m/m	Resistență pe m/m	Lungirea ‰ pe 200 m/m	
Tole de 7 și 8m/m	37 kg. 3	33,1‰	50 kg. 1	18,7‰	
Tole de 11, 14, 18m/m	1-a recepție.	37,1	33,0	49,4	19,7
	2-a recepție.	37,1	32,8	48,9	19,7
	3-a recepție.	36,3	32,6	47,4	21,2

Dacă se examinează aste cifre, se vede că este greu a se obține o fabricare mai regulat condusă, se va remarca însă că metalul a devenit mai moale de la prima furnitură a tolelor de 7 și 8m/m. grosime, și că pentru a 3-a recepțiune, rezistența după călire a scăzut cu 50‰, lungirea din contră a crescut cu 7‰.

Tole de 7 și 8 m/m grosime.

La încercările tolelor Denain, de care s'aun vorbit mai sus, studii variațiunelor în rezistență și lungire s'aun făcut cu o singură tolă de oțel provenită din aceeași turnare (coulée) ceea ce pune mai cu seamă în evidență, influența laminagiului pe diferitele părți a unei accliaș tole.

Printre tolele de 8m/m grosime, 11 proveneau din aceeași turnare (coulée) ce-a ce ne permite se judecăm influența laminagiului ast-fel cum se operează în practică.

Figura 16 represintă variațiunea astor încercări.

Se va remarca regularitatea rezultatelor, fiind că pentru tola refiertă, diferență ‰ între maximum și minimum rezistenței este de 3‰ și pentru lungire 7‰. Operațiunea laminagiului deci bine făcută, este o operațiune foarte regulată.

Tablou și curbele (fig. 17 și 18) dau rezultatele complete a acestor încercări, mijlociele probează că :

1° Călirea crește rezistența rupturii la tracțiune de la 37 kg. 8 la 48 kg. 6 sau 28‰ din rezistența tolei refierte (recuite).

2° Călirea micșorează considerabil lungirea ‰ la ruptura, de la 30 kg., 7‰ la 19 kg. ‰ sau 36‰.

Dacă examinăm acum maximele și minimele rezistenților și lungirilor, ne vom da compt de variațiunile produse în metal de diversele

proporțiuni chimice a corpurilor care 'l compun, fiindcă experiențele asupra laminagiului tolelor din o aceeaș turnătură (coulée) ne-au făcut cunoscut influența acestei operațiuni asupra metalului.

Resistența pe m/m

		Maxim.	Minim.	$\Delta\%$
Tole refierțe	7m/m	30 kg. 2	36 kg. 8	6,1
	Transver. {	8m/m	39 kg. 1	36 kg. 3
Tole călite	7m/m	49 kg. 8	46 kg. 5	6,6
	Transver. {	8m/m	49 kg. 7	46 kg. 5

Tabloul următor dă rezultatele încercărilor la tracțiune a tolelor de 7 și 8 mm. grosime.

GROSIMEA TOLELOR	Oțel sudabil, refiert Marca Creusot A. S.					Oțel sudabil, călit Marca Creusot A. S.			
	Numărul barelor incercate	S Secțiunea în m ² a barelor încercate, înainte de rupțură	Incercare pe m/m	Lungimea % pe 200 m/m	S ₁ S ₂	Numărul barelor incercate	Incercare 2 pe m/m	Lungire % pe 200 m/m	S ₁ S ₂
	T	T	T	T	T	T	T	T	T
7 m/m.	21	207	38	30,6	0,385	21	48,7	19,5	0,428
8 "	22	232	37,6	30,8	0,354	22	48,4	19,7	0,399
Mijlocia ge- nerală	"	"	37,8	30,7	"	"	48,56	18,6	"

Diferența % a rezistențelor la rupțură maxime și minime a tolelor refierțe sau călite variază în cifra rotundă de la 6%—7%.

Lungimea % pe 200 m/m.

		Maxim.	Minim.	$\Delta\%$	
Tole refierțe (recuities)	7m m	32 kg. 5	29 kg.	10,7	
	Transversale {	8m/m	32 kg. 5	28 kg. 5	12,0
Tole călite	{	7m/m	21 kg.	17 kg. 5	16,6
Transversale	{	8m/m	21 kg.	17 kg. 5	16,6

Variațiunile $\%$ între maximele și minimele de lungire $\%$ variază de la 11% — 12% pentru tolele refierte (recuites) și de la 16% — 17% pentru tolele călite.

Incercări la tracțiune a tolelor de 11 m/m, 14 m/m și 18 m/m

Numărul încercărilor la tracțiune pentru recepțiunea astor tole se urcă la 690, și ar fi inutil de a se cita toate rezultatele.

Tablourile de mijlociile fie-cărei recepțiuni sunt reprezentate grafic (fig. 19 și 20) prin curbele de încercare la tracțiune, operate cu tole de 18 m/m grosime, pentru fie-care recepțiune atât cu tole refierte cât și cu tole călite.

Tabloul următor arată că în prima recepțiune încercările au fost făcute cu toate tolele în lung și transversal; și cum mijlocia pentru fie-care grosime indică în deajuns că rezistențele și lungirele sunt exact aceleaș, ori-care ar fi sensul în care se încearcă tola, pentru recepțiunile ulterioare s'aũ făcut încercări numai în sens transversal.]

GROSIMEA TOLELOR	Oțel sudabil—refiert (recuit) Marca Creusot A. S.													
	Numărul barelor încercate		S. Secțiunea în m/m ² înainte de ruptură		Încărcare pe m/m ² kg.		Lungirea % pe 200 m/m		S' Secțiunea în m/m ² după ruptură		Încărcare pe m/m ² a secțiunii de ruptură		S/S'	
	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T
11 m/m	14	42	280	279	37,6	37,9	31,5	32,0	85,7	96,5	125,6	111,5	0,306	0,346
14 m/m	25	47	357	359	37,6	37,7	35,0	32,5	99,9	130,5	135,5	107,5	0,280	0,364
18 m/m	18	30	438	443	39,9	36,9	34,7	33,7	110,9	152,0	146,5	101,9	0,253	0,366
Mij.gen.	—	—	—	—	—	37,6	33,2	32,6	—	—	—	—	0,277	0,358

GROSIMEA TOLELOR	Oțel sudabil—refiert (recuit) Marca Creusot A. S.													
	Numărul barelor încercate		S în m/m ²		Încărcare pe m/m ²		Lungirea % pe 200 m/m		S' în m/m		Încărcare pe m/m ² după ruptură		S/S'	
	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
11 m/m . .	36	291	37,7	30,8	85,1	129,6	0,295							
14 m/m . .	30	374	37,2	31,2	118,0	123,1	0,315							
18 m/m . .	24	470	36,9	34,1	122,0	143,0	0,259							
Mijlocii gen.	—	—	37,6	31,8	—	—	0,292							

11 m/m . .	35	279	36,7	32,0	85,0	122,3	0,303
14 m/m . .	16	352	36,9	32,7	101,8	128,2	0,290
18 m/m . .	34	450	37,2	33,6	129,8	129,8	0,288
Mijlocii gen.	—	—	36,9	32,8	—	—	0,294

UL 1

Oțel sudabil—călit Marca Creusot A. S.

Numărul barelor încercate		S Secțiunea în m/m ² înainte de ruptură		Încărcare pe m/m ²		Lungimea % pe 200 m/m		S' Secțiunea în m/m ² după ruptură		Încărcarea pe m/m ² a secțiunii de ruptură		S' S	
L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T
14	40	270	276	47,9	48,2	17,9	18,6	98,8	112,5	132,1	120,2	0,366	0,408
26	47	356	359	48,4	48,5	18,3	17,9	110,4	157,3	157,5	112,7	0,311	0,438
19	28	446	454	48,6	49,04	20,1	19,5	127,1	201,2	171,6	112,2	0,285	0,443
—	—	—	—	48,4	48,5	18,8	18,5	—	—	—	—	0,316	0,320

UL 2

Oțel sudabil—călit Marca Creusot A. S.

Numărul barelor încercate	S în m/m ²	Încărcare pe m/m ²	Lungimea % pe 200 m/m	S' în m/m ²	Încărcare pe m/m ² după ruptură	S' S
T	T	T	T	T	T	T
36	298	47,5	18,8	103,7	137,9	0,348
30	370	47,9	19,3	126,6	140,6	0,342
24	473	47,5	19,8	150,8	152,8	0,314
—	—	47,7	19,2	—	—	0,337

UL 3

35	277	47,3	19,6	95,0	138,3	0,343
16	353	46,9	20,9	119,7	139,2	0,340
34	449	47,2	20,7	146,5	147,5	0,326
—	—	47,1	20,4	—	—	0,336

Se examinăm variațiile mijloacilor pentru rezistență și lungiri.

Util este a semnală un fapt—cunoscut deja—anume că cu cât tola este mai groasă cu atât devine mai moale (douce) cu tot rafinagiul (corroyage) mai puțin energetic.

Pentru a se putea vedea mai bine efectul călirei asupra astor tole, ne vom servi de mijloacile din tabloul precedent.

Călirea mărește rezistența la rupțura în raport cu tola refiertă (recuite) de :

Tole de 11 m/m	27,5%
Tole de 14 m/m	16,8 „
Tole de 18 m/m	29,4 „

TABLOUL MIJLOACILOR

T O L E	TOLE REFERTE (recuite)		TOLE CĂLITE	
	Rezistență pe m/m ² kr.	Lungirea % pe 200 m/m	Rezistență pe mm ² kg.	Lungirea % pe 200 m/m
Tole de 11 m/m trans.				
1-a recepție	37,9	32,0	48,2	18,6
2-a „	37,7	30,8	47,5	18,8
3-a „	36,7	32,0	47,3	19,6
Mijlocia generală	37,4	21,6	47,7	19,0
Tole de 14 m/m trans				
1-a recepție	37,7	32,5	48,5	17,9
2-a „	38,2	31,2	47,9	19,3
3-a „	36,9	32,7	46,9	20,9
Mijlocie generală	37,6	32,1	47,1	19,4
Tole de 18 m/m trans.				
1-a recepție	36,9	33,7	49,04	19,5
2-a „	36,9	34,1	47,50	19,8
3-a „	37,2	33,6	47,20	20,7
Mijlocie generală	37,0	33,8	47,90	20,0

Călirea micșorează lungirea %, la rupțură în raport cu tola refiertă (recuite) de :

Tole de 11 m.m	39,8%
Tole de 14 m.m	29,5 „
Tole de 18 m.m	40,8 „

Figurele 19, 20 reprezintă curbele de rezistență și lungirea a 3 loturi de tole de 18 m/m grosime.

Variațiunile între maximum și minimum pentru astă recepțiune au fost :

TOLE DE 18 m/m REFIARTE (recuite)	Δ % INTRE MAXIMUM ȘI MINIMUM	
	Rezistență	Lungire
1 Lot	6,75	16,40
2 Lot	2,90	17,10
3 Lot	9,57	23,6

Diferența cea mai mare este 10 % pentru rezistență și 25 % pentru lungire.

S'au văzut, că din încercările tolelor Forgei Y, care e considerat ca una din cele mai bune ale Franciei, 15 % din ele nu îndeplinesc condițiunile prescrise prin caetul de sarcine; pentru oțelul marca Creusot A. S., cu tot numărul considerabil al încercărilor (690) nici una nu au dat mai puțin de 20 % pentru lungire sau mai mult de 49 kg. pentru rezistență.

În resumat, când e vorba de a se întrebuița oțelul în construcțiunea generatorilor, nu trebuie acceptat de cât oțel de prima calitate, și pentru siguranță constructorul trebuie să comande tolele cu o lungime suplimentară de 0,"120,—că din astă bandă de 0,"120 se taie barele de încercat.

Una din cauzele neisbândeii oțelului în întrebuițarea ce ne preocupă, poate să fi fost călirea; adică o călire locală și anormală, poate să provie din modul cum oțelul a fost lucrat, poate chiar din cauza refierberii (recuit); — refierberia însă este bună, cu condițiune să fie bine făcută; rău făcută este mai periculoasă că în cazul când tola nu ar fi refiartă (recuit).

(Annales Industrielles)

RESULTATUL ULTEMELOR ADJUDECĂRI

MINISTERUL LUCRARILOR PUBLICE

DENUMIREA MATERIALULUI	Prețul unitar	Cantitatea adjudecată	Costul total	DATA adjudecării	PERSOANA cătrecare s'a adjudecat
Reparația a 23 cantoane pe soseaua Buzău-Focșani	—	—	12700,46	27 Mai 89	Iosef Steiner
Aprovisionarea nisipului și molozului necesar pe aleele șoselei Kiselef între rontul II și rontul de la Hipodrom	—	—	8211,04	19 Mai 89	I. Stern
Demontarea unei putre de lemn de la podul Bistrița, reconstrucția tablierelor a 2 poduri reconstr. unui sparghet și altele pe șoseaua Bacău-Piatra	—	—	8897,81	20 Mai 89	D. S. Manoliu
Reconstrucția unui pod provisoriu pe valea Orăștiile șoseaua Ploești-Predeal	—	—	7154,30	31 Mai 89	C. N. Șovăială
Repararea podurilor pe șoseaua Galați-Prut	—	—	6310,54	10 Iunie 89	H. Hacken
Reconstruirea podului pe apa Berheciu	—	—	27617,35	15 Iunie 89	Felix Grivel
Executarea lucrărilor suplimentare la pereul canalului Sf. George .	—	—	14180,55	20 Mai 89	St. Rusiechi
Aprovis. pietriș pentru întreținerea platformei cheului din Calafat .	—	—	3693,25	6 Iunie 89	B. Auslender

CAILE FERATE ROMANE

INTERIOARE

Roabe pentru terasamente	lei 13	buc 1000	13000,—	26 Aprilie	S. Littmann, București
Diferite articole de dulgherie . . .	Diverse	Diverse	2213,—	6 Mai	Ioniță Dinu, București
Stalpi de scânduri de diferite esențe.	Diverse	50 buc.	168,75	"	Osias Kohl, Focșani
Petroleu	lei 23 % ^o k ^o	360,000	82800,—	"	Offenheim & Singer & C-ie, Ploești
Lemne de foc	lei 4.25 ^{m3}	8,000 ^{m3}	34000,—	"	Franckel & Welt
Diferite perii și bidinele	Diverse	Diverse	1104,—	31 Mai	L. Engelberg Bucuresci
" " "	"	"	419,80	25 Iunie	Isac Grünberg "

EXTERIOARE

Cărbuni de Silesia	lei 26,25 tona	15,000 tone	lei aur 393750	26 Aprilie	D. Berl. Viena
" " "	26,—	15,000 "	390000	26 Aprilie	D. Berl Viena
Cărbuni din Anglia	lei aur 28,25 "	4,100 "	115825	26 Aprilie	Wats. Theophilat & Co.
Roți de locomotive și tendere . . .	Diverse	Diverse	97510	8 Aprilie	Fr. Krupp, Essen
Roți de vagoane	"	"	58400	8 Aprilie	Forges de Courzon. . .
Fotoliuri și scaune de lemn curbat.	"	"	4820	4 Mai	Fabriccii „Fortuna“ Iași.
Sărmă de fer lucrată cu cărbune de lemn	"	10,000 k ^o	3190	20 Mai	Paul Girod, France.
Ceasoarnice de control	lei 65	25 buc.	1625	20 Iunie	Leop. Schönberger, Viena