

H U T N I K

CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM HUTNICTWA POLSKIEGO

ROK VII

WARSZAWA - KATOWICE, CZERWIEC r. 1935

ZESZYT 6

KRYTYCZNE ZESTAWIENIE LITERATURY O LIKWACJI WLEWKÓW STALOWYCH I O GRANICACH OSIĄGALNEJ DOKŁADNOŚCI ANALIZ CHEMICZNYCH¹⁾

Napisał

KORNEL KIZIUK

inż. chemik

Już w przypadku krzepnięcia jednorodnej substancji zachodzi spadek temperatury w krzywej stygnięcia, nawet zanik przystanku krzepnięcia, jak przy substancji szklistej bezpostaciowej. Przy substancji, posiadającej odmiany alotropowe, otrzymujemy — jak wiadomo — przystanki dodatkowe.

Komplikacje przy krzepnięciu rosną przy stopach metali. Przy substancjach jednorodnych faza stała i płynna posiada w równowadze ten sam skład. W układach dwuskładnikowych przy krzepnięciu kryształy wydzielające się mają inny skład, niż ciecz, z którą pozostają w równowadze w danej temperaturze. Kryształy te są bogatsze w składnik o wyższej temperaturze topnienia.

W najprostszym układzie dwu metali o nieograniczonej rozpuszczalności w stanie ciekłym i stałym, czyli tworzącym kryształy mieszane, t początku krzepnięcia jest zawsze wyższa, niż t początku topnienia, a pochodzi to stąd, że skład fazy stałej i ciekłej pozostających ze sobą w równowadze w danej temperaturze jest różny.

W miarę krzepnięcia wydzielają się przeto kryształy o coraz innym składzie. Przy stanie idealnym skład fazy stałej będzie się wskutek dyfuzji wyrównywał, ale praktycznie tego nie będzie, bo wymagałoby to bardzo długiego czasu i odpowiedniej temperatury.

Widzimy stąd, jak znaczne komplikacje występują w najbardziej prostym układzie, które potęgują się jeszcze przy istnieniu przemian alotropowych, w zmieniającej się t, rozpuszczalności i t. d.

Co się tyczy układu żelazo-węgiel, to jest on układem złożonym, uproszczonym do dwuskładnikowego. W rzeczywistości, stosując go w praktyce dla różnych stali węglowych, trzeba liczyć się z tem, że będzie tu odgrywać niemałą rolę obecność innych pierwiastków i zanieczyszczeń, których własności chemiczno-fizyczne są odmienne. Należy głównie zaliczyć takie pierwiastki, jak siarkę i fosfor, które, jak wiadomo, wykazują bardzo szeroki w stosunku do innych pierwiastków zakres temperatur krzepnięcia.

Pomijam wyświetlanie różnych rodzajów likwacji, powstających przy odlewaniu wlewków stalowych, oraz stosowane w praktyce środki zaradcze, wpływające na ich zmniejszenie, a zajmę się stopniem likwacji różnych rodzajów stali, podając na podstawie literatury wyniki badań w tym kierunku, oraz wyniki praktyki własnej.

Ze względu na to, że stopień likwacji we wlewkach zależy w pierwszym rzędzie od uspokojenia, należy stale podzielić na nieuspokojone i uspokojone, krzepnie bowiem każda z nich w całkiem odmiennych warunkach.

Przez nieuspokojoną stal należy rozumieć stal miękką odlaną bez dodatku odtleniaczy: Si, Al, lub Ti, i w której z tego powodu wydzielają się gazy, pochodzące z reakcji chemicznej: $2 \text{FeO} + 2 \text{C} = 2 \text{Fe} + 2 \text{CO}$ oraz gazy rozpuszczone. Stal uspokojona krzepnie spokojnie bez wydzielania wielkich ilości gazów. Stal nieuspokojona likwuje nieznacznie w górnej części wlewka. Budowa stali nieuspokojonej wykazuje zwykle wielką zawartość baniek gazowych (pęcherzy), bu-

¹⁾ Odczyt, wygłoszony w dniu 29 kwietnia r. 1935 na zebraniu naukowym S. H. P. w Katowicach.

dowa stali uspokojonej jest bardziej ścisła. Przekrój podłużny wlewka stali miękkiej nieuspokojonej wykazuje zwykle 2 wieńce baniek gazowych, jeden zewnętrzny przy strefie transkryształizacyjnej, drugi w środku wlewka. Według badań W. Oertl'a i A. Schepers'a¹⁾ już po częściowem uspokojeniu, t. j. dodatku setnych procentów Si, zanika środkowy wieńiec (pęcherzy), a zewnętrzny przesuwają się więcej ku brzegom wlewka, tworząc bańki wydłużonej formy; przy dodaniu 0,2% Si zanika i ten ostatni, a budowa staje się ścisła.

Pierwsze większe i wszechstronne badanie, dotyczące likwacji wlewów stalowych, przeprowadził Talbot²⁾ dla stali szynowej. Talbot²⁾, Howe³⁾ oraz Wüst i Felser⁴⁾ stwierdzili następujące likwacje dla stali nieuspokojonej w stosunku do przeciętnego składu chemicznego wlewka (tab. 1):

Tab. 1.

Likwacje w %-ach			
	Wüst i Felser wlew o 340 kg stal miękka	Talbot wlew o 1360 kg stal szynowa	Howe wlew o 300 kg
S	130	337	500
P	66	279	280
C	26	150	200

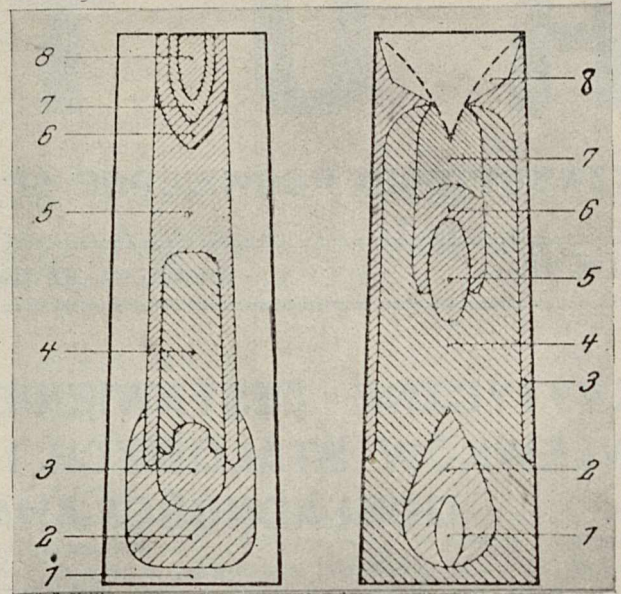
Według Howe'go niejednorodność wlewka czyli likwacja będzie w prostym stosunku do przekroju

¹⁾ Stahl und Eisen, r. 1931, zes. 23, str. 710, 15.

²⁾ Journal of the Iron and Steel Institute, r. 1905, tom I, str. 85.

³⁾ Transactions of the American Institute of Mining Engineers, r. 1909, str. 644.

⁴⁾ Stahl und Eisen, r. 1910, zes. 51, str. 2154, 160.



Rys. 1. Strefy likwacyjne w wlewku (dot. tab. 4) według Meyer'a.

Stal nieuspokojona.

Stal uspokojona.

wlewka, a badania Iron and Steel Institute⁵⁾ nad wlewkami większych przekrojów (150—172 t) stwierdziły, że w wlewach tej wielkości tworzy się — podobnie jak w małych — czysty brzeg i dół wlewka z ujemną likwacją oraz silnie zanieczyszczoną górą i mniej zanieczyszczonym środkiem, oraz że czas krzepnięcia wielkich wlewów sprzyja wydzielaniu się zanieczyszczeń bardziej, niż w wlewach średnich czy małych, jak to podaje tab. 2.

⁵⁾ Stahl und Eisen, r. 1926, zes. 35, str. 1196/99.

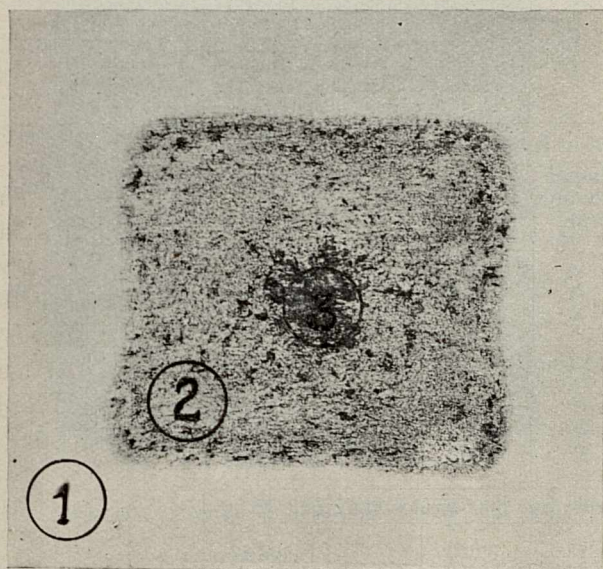
Tab. 2. Wahania składników stali uspokojonej w wlewach różnej wielkości w porównaniu z analizą wlewka.

Wlew nr.	Waga	Węgiel				Krzem				Mangan				Fosfor				Siarka			
		Wlew badany	Najwyższa zawartość	Najniższa zawartość	Wahania	Wlew badany	Najwyższa zawartość	Najniższa zawartość	Wahania	Wlew badany	Najwyższa zawartość	Najniższa zawartość	Wahania	Wlew badany	Najwyższa zawartość	Najniższa zawartość	Wahania	Wlew badany	Najwyższa zawartość	Najniższa zawartość	Wahania
2	1,52	0,52	0,54	0,48	12	0,21	0,22	0,20	10	0,84	0,84	0,79	6	0,036	0,038	0,032	17	0,037	0,040	0,032	22
3	2,50	0,41	0,46	0,40	15	0,52	0,52	0,50	4	1,06	1,04	0,98	6	0,052	0,062	0,047	29	0,056	0,057	0,044	23
4	2,75	0,34	0,40	0,33	21	0,18	0,23	0,22	6	0,72	0,78	0,73	7	0,043	0,052	0,039	30	0,040	0,043	0,032	18
5	3,0	0,60	0,64	0,53	18	0,23	0,21	0,20	2	0,77	0,79	0,76	4	0,040	0,048	0,037	28	0,038	0,040	0,031	24
6	3,0	0,34	0,40	0,31	28	0,16	0,15	0,14	4	0,70	0,74	0,69	7	0,039	0,051	0,034	44	0,049	0,050	0,034	33
7	3,25	0,40	0,45	0,35	25	—	—	—	—	0,84	0,85	0,78	8	0,042	0,048	0,032	38	0,034	0,050	0,027	68
8	8,0	0,39	0,45	0,31	35	—	—	—	—	0,96	1,04	0,95	9	0,025	0,031	0,023	32	0,024	0,029	0,016	54
9	8,25	0,21	0,28	0,18	48	—	—	—	—	0,51	—	—	—	0,059	0,069	0,050	32	0,027	0,033	0,017	59
10	10,0	0,21	0,25	0,16	42	0,17	0,20	0,19	5	0,67	0,68	0,64	6	0,040	0,051	0,037	35	0,032	0,035	0,024	34
11	10,50	0,30	0,34	0,21	43	0,14	0,14	0,13	7	0,74	0,77	0,68	12	0,010	0,011	0,009	20	0,017	0,026	0,009	100
12	25,0	0,44	0,49	0,35	32	0,29	0,29	0,27	7	0,78	0,80	0,73	9	0,042	0,042	0,030	29	0,033	0,048	0,025	70
13a	54,0	0,36	0,42	0,28	39	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13b	54,0	0,34	0,39	0,24	44	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	64,0	0,40	0,50	0,33	43	0,16	0,17	0,16	6	0,63	0,69	0,63	10	0,038	0,050	0,026	63	0,035	0,050	0,029	60
15	110,0	—	0,37	0,15	—	—	0,23	0,20	—	—	0,71	0,63	—	—	0,050	0,024	—	—	0,059	0,021	—
16	150,0	0,33	0,55	0,19	109	0,13	0,14	0,11	23	0,79	0,92	0,73	11	0,033	0,090	0,023	203	0,030	0,080	0,018	206

Tab. 3.

Wahania w stosunku do przeciętnej analizy topu. Strefa likwacyjna w wlewk.									
	Rodzaj stali	1	2	3	4	5	6	7	8
S	niekrzemowana	- 45	+ 50	- 70	+ 130	+ 205	+ 315	+ 375	+ 600
	krzemowana	+ 27	- 9	+ 23	+ 32	+ 46	+ 55	+ 86	
P	niekrzemowana	- 25	+ 20	+ 40	+ 90	+ 100	+ 150	+ 200	+ 360
	krzemowana	- 14	- 6	+ 7	- 11	+ 16	+ 28	+ 36	
C	niekrzemowana	- 40	- 17	+ 8	+ 33	+ 72	+ 125	+ 150	+ 210
	krzemowana	- 14	- 11	- 6	+ 3	+ 17	+ 13	+ 20	

Ciekawe zestawienie likwacji wlewków stali miękkiej niekrzemowanej i twardej krzemowanej podaje H. Meyer ⁶⁾ na podstawie swych badań.

Rys. 2. Pow. $\times 0,5$ Kęs nr. 1. $140 \times 130 \text{ mm}^2$.

W tab. 4 i 5 uwidocznione są wyniki dalszych badań Iron and Steel Institute ⁷⁾ nad likwacją wlewków stali uspokojonych i nieuspokojonych.

Tab. 4.

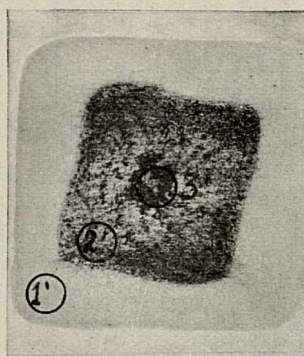
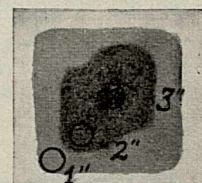
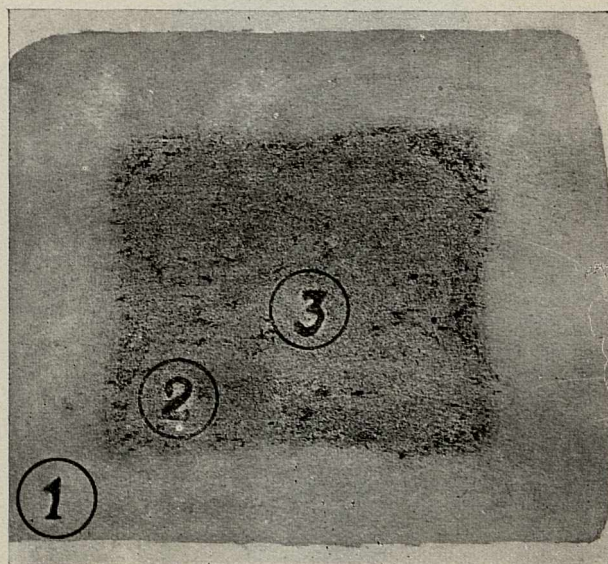
Stal martinowska zasadowa uspokojona.

Wle- wek	C	Si	Mn	P	S	U w a g a
Nr. 48	0,13	0,05	0,42	0,025	0,029	Wlewk 5 t, temp. odlewu 1605°. Szybkość odlewu 1 t/min. Dodatki: 1 kg/t krzemowapnia, 0,75 kg/t Al. Bardzo wielka transkryształizacja; głowa ogrzewana.
a	0,11	0,07	0,54	0,020	0,042	
b	0,06	0,06	0,50	0,014	0,028	

Tab. 5.

Stal martinowska zasadowa nieuspokojona

Wle- wek	C	Si	Mn	P	S
Nr. 55	0,08	—	0,38	0,030	0,032
a	0,125	—	0,40	0,044	0,054
2	0,77	—	0,37	0,024	0,022

Rys. 3 Kęs nr. 1.
 $\square 65 \text{ mm}$. Pow. $\times 0,5$.Rys. 4. Kęs nr. 1.
 $\square 35 \text{ mm}$. Pow. $\times 0,5$.Rys. 5. Kęs nr. 4. $130 \times 140 \text{ mm}^2$. Pow. $\times 0,5$.

⁶⁾ Stahl und Eisen, r. 1928, zesz. 16, str. 506/16.

⁷⁾ Stahl und Eisen, r. 1932, zesz. 38, str. 931/35.

Badania własne nad likwacją wlewka 3,5 t-owego stali miękkiej niekrzemowanej odwalcowanej na kęsy dały zawartości S, P i C w miejscach 1, 2, 3, oznaczonych na rys. 3, 4, 5 (odbit. Baumann'a).

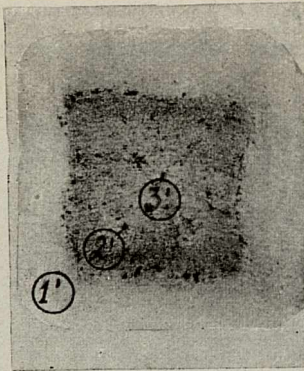
S P C Mn

Analiza topu była taka: 0,029, 0,024, 0,07, 0,44.

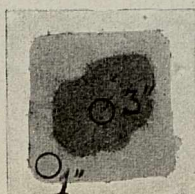
Tab. 6.

Kęs nr. 1, 140×130 mm ² (głowa wlewka)				Różnica w %-ach między czystym brzegiem, a zanieczyszczonym środkiem kęsa		
Miejsce pobrania próby	Zawartość w procentach			S	P	C
	S	P	C			
1	0,017	0,018	0,043	1010	995	310
2	0,072	0,041	0,092			
3	0,189	0,071	0,0176			
Ten sam kęs odwalcowany na \square 70 mm				560	205	190
1'	0,021	0,019	0,055			
2'	0,074	0,033	1,107			
3'	0,138	0,058	0,160			
Ten sam kęs odwalcowany do \square 35 mm				45	61	83
1''	0,080	0,026	0,049			
2''	0,110	0,040	0,085			
3''	0,115	0,042	0,090			

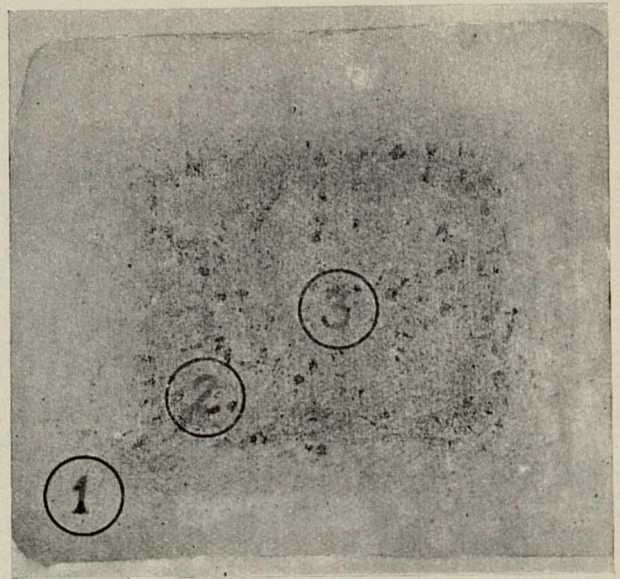
Analiza kęsa nr. 4 tego samego wlewka, odpowiadająca środkowi wlewka: tab. 7; rys. 6, 7, 8 (odbitki Baumann'a).



Rys. 6. Kęs nr. 4. Pow. \times 0,5. \square 65 mm.



Rys. 7. Kęs nr. 4. Pow. \times 0,5. \square 35 mm.



Rys. 8. Kęs nr. 7. 140 \times 130 mm². Pow. \times 0,5.

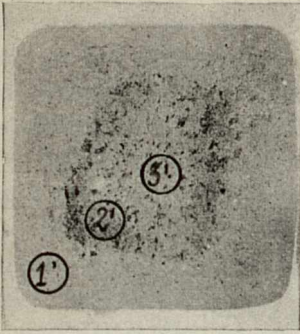
Tab. 7.

Kęs nr. 4, 140×130 mm ² (środek wlewka)				Różnica w %-ach między brzegiem a środkiem kęsa		
Miejsce pobrania próby	Zawartość w procentach			S	P	C
	S	P	C			
1	0,023	0,016	0,042	150	75	85
2	0,058	0,030	0,080			
3	0,058	0,028	0,078			
Ten sam kęs odwalcowany na \square 70 mm				93	80	35
1'	0,030	0,015	0,050			
2'	0,050	0,023	0,067			
3'	0,058	0,027	0,068			
Powyższy kęs odwalcowany na \square 35 mm				190	—	42
1''	0,020	—	0,047			
2''	—	—	—			
3''	0,058	—	0,067			

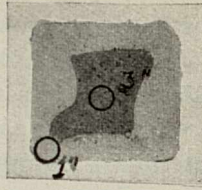
Analiza kęsa nr. 7 odpowiadająca dołowi wlewka: tab. 8, rys. 9, 10, 11 (odbitki Baumann'a).

Tab. 8.

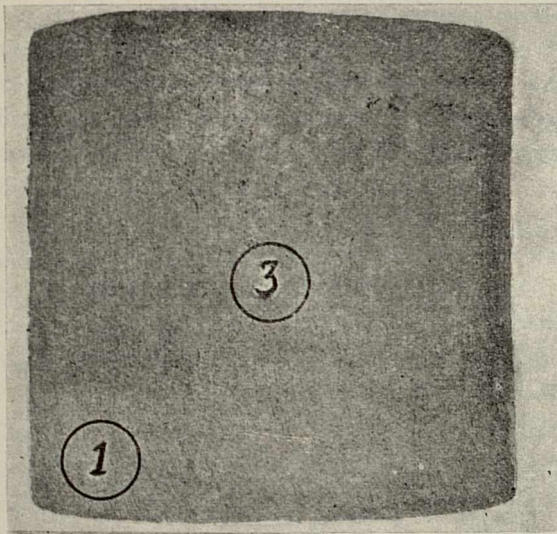
Kęs nr. 7, 150×130 mm ² (dół wlewka)				Różnica w %-ach między brzegiem a środkiem kęsa		
Miejsce pobrania próby	Zawartość w procentach			S	P	C
	S	P	C			
1	0,020	0,019	0,055	70	0	2
2	0,036	0,016	0,058			
3	0,034	0,019	0,056			
Ten sam kęs odwalcowany do \square 70 mm				61	20	7
1'	0,021	0,015	0,055			
2'	0,035	0,018	0,059			
3'	0,034	0,018	0,059			
Ten sam kęs odwalcowany do \square 35 mm				30	—	42
1''	0,046	0,018	0,021			
2''	—	—	—			
3''	0,060	0,019	0,019			



Rys. 9. Kęs nr. 7.
Pow. $\times 0,5$. \square 70 mm.



Rys. 10. Kęs nr. 7.
Pow. $\times 0,5$
 \square 35 mm.

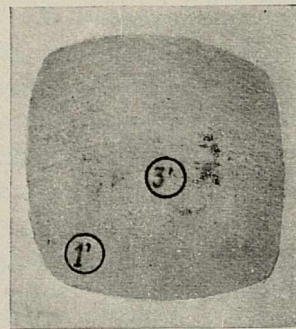


Rys. 11. Kęs nr. 1. Pow. $\times 0,5$. \square 130 mm.

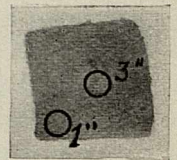
Z powyższych badań wynika, że różnica w składzie chemicznym stali miękkiej nieuspokojonej, do-

tycząca likwacji S, P i C pomiędzy czystym brzegiem, a zanieczyszczonym środkiem kęsa, może być bardzo poważna, zwłaszcza jeżeli głowa wlewka, zawierająca jamę usadową, jest za mało ucięta. W danym przypadku ucięcie głowy wlewka było celowo bardzo małe (80 kg) — zwykle ucina się około 300 kg. Po normalnem odcięciu głowy dostaniemy wyniki o wiele niższe, jak to wykazuje górna część kęsa nr. 1 (tab. 7). Dalej na podstawie badań przyszliliśmy do wniosku, że po przewalcowaniu kęsa na kształty mniejsze następuje stopniowe wymieszanie się materiału, jak to widać na tab. 6, 7, 8, w miejscach 1' — 2' — 3' i 1'' — 2'' — 3''.

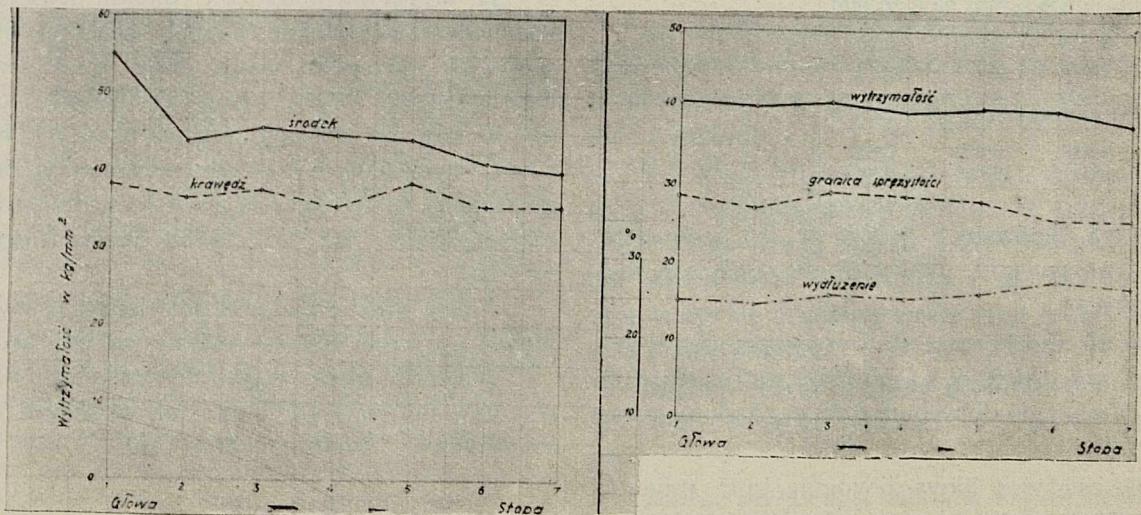
Identyczne badania, przeprowadzone nad stałą uspokojoną szynową dla wlewków o 3,5 t, o składzie chemicznym 0,026 S, 0,059 P, 0,54 C i 0,88 Mn dały następujące wyniki: tab. 9, 10, 11, rys. 12, 13, 14 (odbitki Baumann'a).



Rys. 12. Kęs nr. 1.
Pow. $\times 0,5$. \square 65 mm.



Rys. 13. Kęs nr. 1.
Pow. $\times 0,5$.
 \square 30 mm.



Rys. 14. Stal miękka niekrzemowana.
Wlewek Pręt

Tab. 9.

Kęs nr. 1, 130 mm (głowa wlewka)				Różnica w %-ach między czystym brzegiem, a środkiem kęsa		
Miejsce pobrania próby	Zawartość w procentach			S	P	C
	S	P	C			
1	0,024	0,053	0,48	33	19	12
2	0,032	0,063	0,54			
Ten sam kęs odwalcowany na \varnothing 65 mm				8	3	3.8
1'	0,026	0,068	0,53			
3'	0,028	0,070	0,55			
Ten sam kęs odwalcowany na \varnothing 30 mm				0	3	1.6
1''	0,028	0,064	0,546			
3''	0,028	0,066	0,555			

Tab. 10.

Kęs nr. 2, 130 mm (środek wlewka)				Różnica w %-ach między czystym brzegiem, a środkiem kęsa		
Miejsce pobrania próby	Zawartość w procentach			S	P	C
	S	P	C			
1	0,027	0,062	0,53	7.5	14.5	2
3	0,029	0,071	0,54			
Ten sam kęs odwalcowany na \varnothing 65 mm				0	9	1.8
1'	0,029	0,065	0,54			
3'	0,029	0,071	0,55			
Ten sam kęs odwalcowany na \varnothing 30 mm				6.6	3.1	1.5
1''	0,030	0,063	0,536			
2''	0,032	0,065	0,544			

Tab. 11.

Kęs nr. 3, 130 mm (dół wlewka)				Różnica w %-ach między czystym brzegiem, a środkiem kęsa		
Miejsce pobrania próby	Zawartość w procentach			S	P	C
	S	P	C			
1	0,024	0,060	0,50	13	3.3	4
3	0,027	0,062	0,52			
Ten sam kęs odwalcowany na \varnothing 65 mm				13	0	6
1'	0,023	0,063	0,48			
3'	0,026	0,063	0,51			
Ten sam kęs odwalcowany na \varnothing 30 mm				3.3	3.3	0.4
1''	0,030	0,060	0,541			
3''	0,031	0,062	0,543			

Odbitek Baumann'a kęsów nr. 2 i 3 nie załączono z tego powodu, ponieważ nie zawierają żadnych likwacji.

Z badań nad kęsami stali uspokojonych wynika, że pierwiastki S, P i C likwują nieznacznie, co odpowiada naszym dotychczasowym wiadomościom z literatury.

Co się zaś tyczy likwacji wogóle, to H. Meyer⁸⁾ w badaniach nad likwacją wlewków stalowych

twierdzi, że do różnego rodzaju odbitek wyświeclających rodzaj i ułożenie tych likwacji odnosić się należy bardzo ostrożnie. Przedstawiają one wprawdzie obraz pewnej niejednorodności chemicznej, ale niejednorodność ta zwykle nie wpływa zbyt na pogorszenie własności mechanicznych metali. W oczach laików odbitki takie wywołują zwykle przeobrażenie, połączone z fałszywą oceną materiału.

Zresztą jest wiadomem, że ściemnienia na próbie Baumann'a powodują prócz siarczków także wodorki fosforu i arsenu, jak to podają Herman J. van Royent i Elfriede Ammermann, którzy stwierdzili, że odbitka Baumann'a daje fałszywy obraz likwacji siarczków i z tego powodu proponują metodę octanu kadmu i siarczanu miedzi.

Według badań Wüst'a i Felsler'a⁹⁾ nad stałą miękką niekrzemowaną różnice wytrzymałościowe pomiędzy górą a dołem wlewka nie są bardzo znaczne (p. tab. 12).

Tab. 12.

	Wytrzymałość kg/mm ²	Wydłużenie %	Przewężenie %
Stal martinowska			
górze	42,8	26,0	39,0
dół	38,9	30,0	44,6
Stal thomasowska			
górze	39,4	28,2	42,1
dół	38,7	28,1	43,0

Największe różnice między górą, a dołem wlewka wykazują — według badań Wüst'a i Felsler'a — próby na udarność dla stali martinowskiej 93%, dla thomasowskiej 75% różnicy, — wlewki więc o większej likwacji będą bardzo wrażliwe na udarność. Oertel i Schepers¹⁰⁾ znajdują nieco większe różnice wytrzymałościowe pomiędzy górą a dołem wlewka.

H. Meyer na podstawie badań stwierdził, że własności mechaniczne różnych części wlewka stali miękkich nieuspokojonych oraz stali twardych uspokojonych, odwalcowane na cienkie kształty, np. 10 mm, po wymieszaniu się czystych brzegów z zanieczyszczonym środkiem wyrównują się do tego stopnia, że nie wykazują wielkich różnic wytrzymałościowych, jak też składu chemicznego (rys. 14 i 15).

Nasze własne badania potwierdzają wyniki H. Meyer'a, o czym wspomnieliśmy już poprzednio.

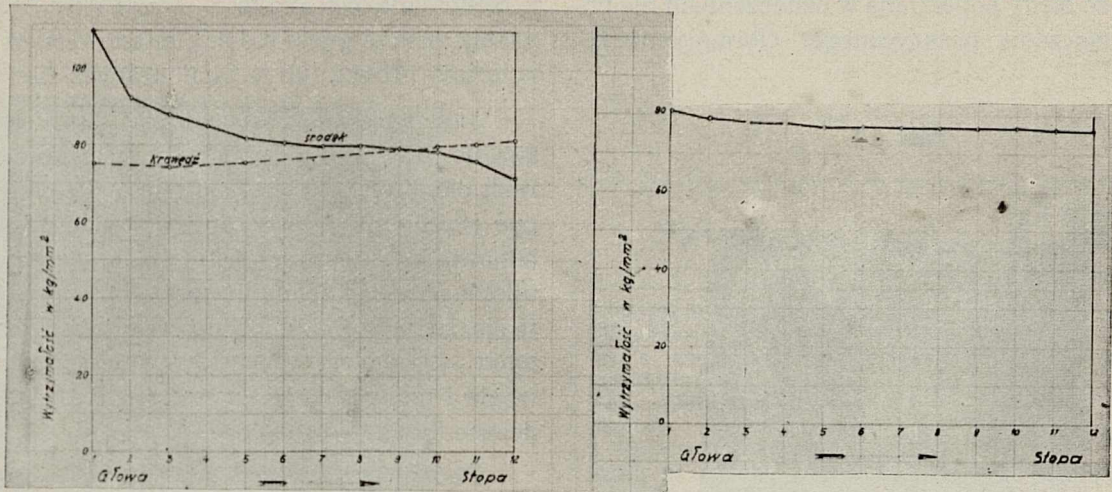
Obecność siarki w stali do zawartości 0,977 nie wywiera żadnego wpływu¹¹⁾ na własności wytrzymałościowe. Według badań Unger'a nad stalami

⁹⁾ Stahl und Eisen, r. 1910, zesz. 51, str. 2154/160.

¹⁰⁾ Stahl und Eisen, r. 1931, zesz. 23, str. 710/15.

¹¹⁾ Proceeding of the American Society for Testing Materials, r. 1927, str. 135.

⁸⁾ Stahl und Eisen, r. 1934, zesz. 23, str. 597/605.



Rys. 15. Stal twarda krzemowana.

Wlewek

Pręt

o zawartości 0,025—0,25% S oraz 0,09—0,51% C można wnioskować, że w stalach miękkich i te zawartości siarki nie wpływają na własności wytrzymałościowe, a w stalach półtwardych ze zwiększeniem się siarki spada wytrzymałość, udarność, wydłużenie i przewężenie. Wpływ MnS na własności wytrzymałościowe jest mniej szkodliwy od FeS.

Według badań d'Amico¹²⁾, F. F. Mc Intosch'a Cockrell'a, każde 0,1% P podnosi wytrzymałość miękkiego żelaza o 3 kg/mm², twardość o 14 kg/mm², granicę płynności o 3,2 kg/mm², natomiast wydłużenie — do zawartości 0,3% P, spada zaledwie o 1% na 0,1% P. Przy zawartości P 0,4—0,6% następuje gwałtowny spadek ciągliwości a udarność przy 0,2% spada do 50% poprzedniej wartości, przy zwiększeniu zawartości P udarność spada do 0. Z powyższych danych wynika, że zawartość P do 0,1% jest niemal pożądana ze względu na lepszą odporność żelaza na rdzewienie i może być uważana jako dodatek stopowy.

Miedź w żelazie do 1% Cu należy traktować jak każdą inną domieszkę stopową. W stalach zawartość miedzi sięga do 0,3%, w stalach specjalnych do 0,6% Cu; w tych zawartościach prawie nie wywiera ona wpływu na własności mechaniczne stali. Większe zawartości (2—3%) wyraźnie już wpływają na twardość, wydłużenie, wytrzymałość i t. d. G. M. Clevenger, a następnie Busch i inni stwierdzili, że zawartość miedzi do 0,2% w stali zwiększa odporność na korozję, a Bauer¹³⁾ stwierdził, że blachy o zawartości miedzi 0,4% nadają się lepiej do cynowania, cynkowania i emaljowania.

Mangan i krzem są dodatkami stopowymi; wpływ manganu na twardość żelaza przyjmuje się w praktyce tak, że 5 części wagowych Mn odpowiada 1 części wagowej węgla.

Dla określenia granicy osiągalnej dokładności analiz chemicznych pomiędzy przeciętną topu a pojedynczymi wlewkami, jak również pomiędzy wlewkami a gotowym odwalcowanym materiałem należałoby w pierwszym rzędzie zapoznać się z metodami stosowanymi w laboratorjach chemicznych do oznaczania poszczególnych pierwiastków w stali, jak również z dopuszczalnymi błędami metod analitycznych. Metody stosowane w pracowniach hutniczych do analizy stali powinny odznaczać się szybkością oraz znaczną dokładnością. Błędy w oznaczeniach mogą wpływać bądźto z samej metody, bądź też z niedokładności lub nieumiejętności pracy.

Do błędów pierwszej grupy należą błędy, których unikać nie można (lub daje się unikać tylko w nieznacznym stopniu), gdyż są to błędy wynikające z metody.

Do drugiej grupy błędów należą błędy, wynikające z niedokładności ważenia, z niedokładności przyrządów, oraz z błędnie przeprowadzonych działań chemicznych. Wielkość tych błędów można ograniczyć do minimum przez umiejętne i dokładne wykonanie analizy.

Jakiego rzędu są błędy, powstałe przy oznaczaniu poszczególnych pierwiastków, podaje zestawienie.

Biorąc na uwagę znikome częstości ilości oznaczanych pierwiastków, dokładność stosowanych metod jest w pracowniach hutniczych tak bardzo

¹²⁾ Ferrum, r. 1912/13, str. 289; Paul Oberhoffer, Das technische Eisen, r. 1925, str. 204.

¹³⁾ Stahl und Eisen, r. 1921, zeszyt 2, str. 37/68.

znaczna, że błędy popełniane w oznaczeniach nie posiadają znaczenia praktycznego. Obrazuje to tabela 13.

Tab. 13.

Pierwiastek	Zawartość w stali	Różnice w oznaczeniu błędnie	% błędnie	U w a g i
C	0,50	0,01	$\pm 2,0$	W praktyce mogą sporadycznie zachodzić większe różnice z powodu nieprzewidzianych wypadków, jak wyprysnięcia próbek, nieczystości wiórów i t. d., ale są to przypadki, które można usunąć przez powtórzenie analizy.
Mn	0,50	0,02	$\pm 4,0$	
Si	0,25	0,01	$\pm 4,0$	
Cu	0,20	0,01	$\pm 5,0$	
P	0,025	0,001	$0,002 \pm 4,0-8,0$	
S	0,025	0,002	$\pm 8,0$	

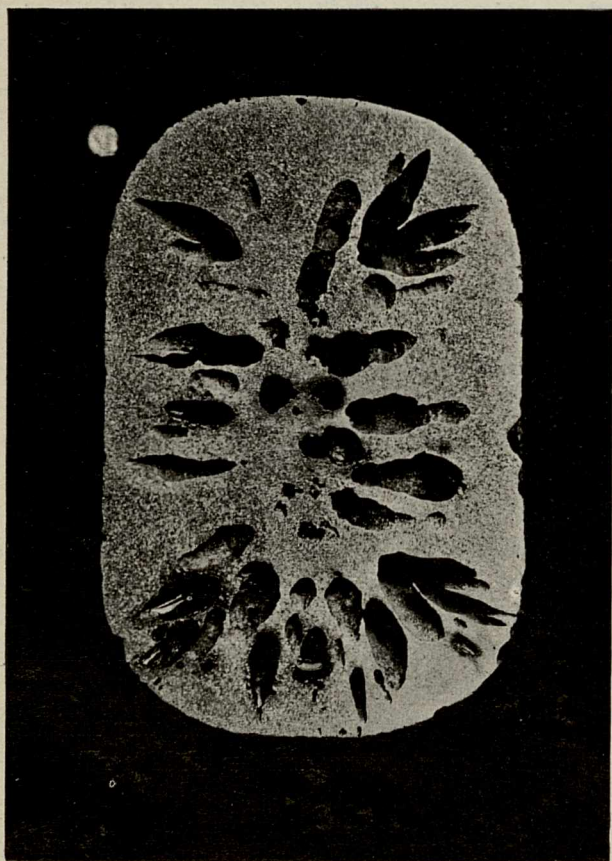
Zdarza się jednak czasem, że między analizą chemiczną badanego topu a analizą materiału walcowanego tego samego topu zachodzą pewne różnice, dotyczące zawartości węgla, fosforu oraz innych składników. Dla wyjaśnienia przyczyn tych różnic przeprowadziłem szereg badań. Przyszedłem do wniosku, że różnice pomiędzy analizami topów a analizami gotowych wytworów nie pochodzą

z niedokładności analiz — przyczyny tych różnic należy szukać gdzie indziej, mianowicie w sposobie pobrania próbki, lub w zachodzących likwacjach.

Jak wiadomo, laboratorja hutnicze badają zwykle topy stali na podstawie wlewków o wymiarach około $75 \times 38 \times 220 \text{ mm}^3$. Próbki te winny być przeciętną całego topu, co jednak niezawsze odpowiada rzeczywistości. Po przecięciu bowiem takich próbek i zbadaniu metalograficznym okazuje się, że niektóre z nich, wzorem wlewków normalnych — zawierają liczne likwacje siarki, fosforu, węgla i manganu. Na rys. 17, 18, 19 i 20 są widoczne likwacje próbek.

Podanie z powyższych wlewków dokładnej analizy całego topu jest rzeczą nadzwyczaj trudną, prawie niemożliwą, ponieważ wyniki analizy niektórych pierwiastków głównie S i P wahają się od 50 do 100%. Jednak dla zmniejszenia trudności należałoby wszystkie odlane wlewki przekuwać do całkiem małego przekroju, środek wykutego pręta wyciąć do analizy chemicznej.

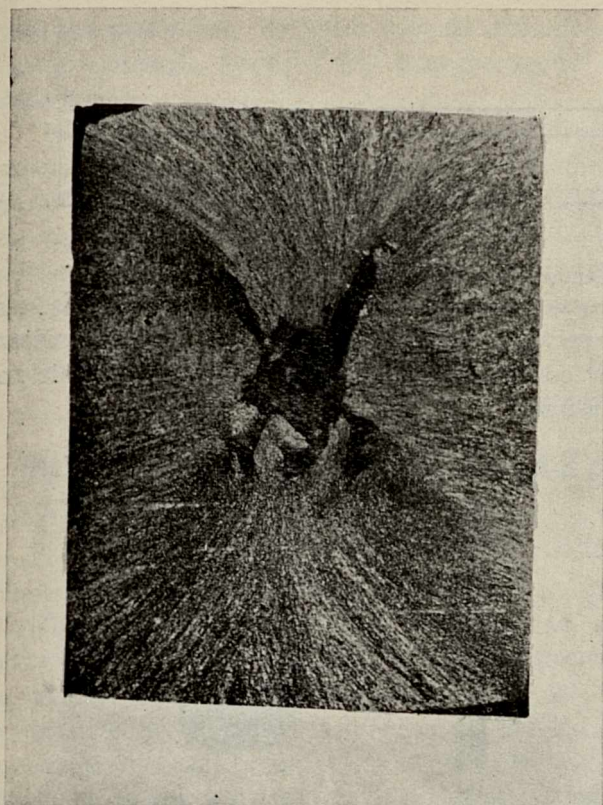
Podczas przekuwania wlewka do pręta 15—20 mm następuje bowiem wymieszanie czystych brzołów z zanieczyszczonym środkiem, podobnie jak po odwalcowaniu wielkich wlewków do kształtów śred-



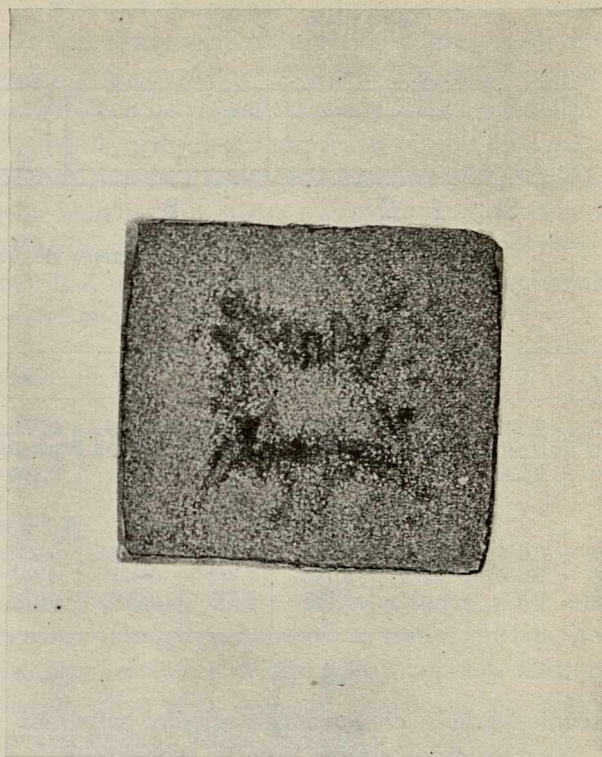
Rys. 16.



Rys. 17.



Rys. 18.



Rys. 19.

nich. Po przekuciu wlewka, co nie sprawia żadnych trudności, i po odcięciu próby o długości około 10 cm należy próbkę na całym obwodzie dobrze oczyścić (z walcowiny) na kamieniu i nawiercić świdrem w kierunku podłużnym tak, by zebrać cały przekrój próbki. Strugane wióry winny być drobne, ażeby je można było dobrze wymieszać.

Wracając jeszcze do wahań analizy chemicznej stali, należałoby w praktyce rozróżnić dwojkiego rodzaju wahania:

- 1) wahania między analizą topu a odlaniem wlewkami;
- 2) wahania między analizą topu a gotowym wytworem.

ad 1) O ile próbki do analizy pobrano umiejętnie i bez zarzutu, jak to wspomnieliśmy wyżej, wahania te powinny być minimalne, nie mając znaczenia praktycznego.

ad 2) Wahania między analizą spustu a gotowym wytworem będą większe — zależnie od wielkości kształtów, na jakie wlewki odwalcowano. Wlewki odwalcowane do całkiem małych kształtów, np. do 10 mm, będą wykazywały bardzo małe różnice w składzie chemicznym oraz własnościach wytrzymałościowych, jak to wynika z badań H. Meyer'a na rys. 14 i 15 i naszych.

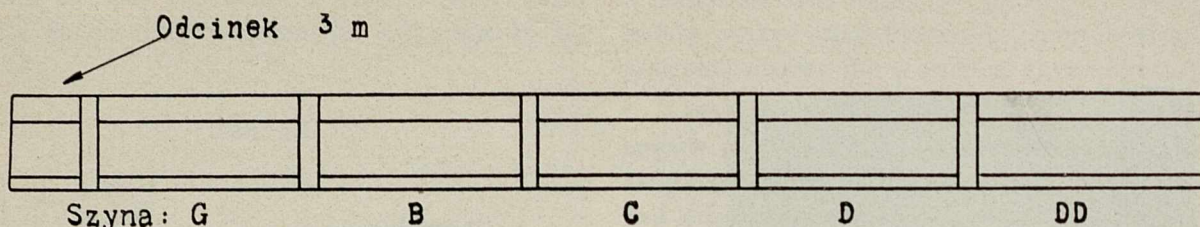
Dla przekonania się, jakie wahania składu chemicznego oraz własności wytrzymałościowych wykazują średnie kształty stali uspokojonej, przeprowadzono kilka badań nad świeżo walcowanymi szynami. Do badań użyto trzech topów stali szynowej P. K. P. nr. 15, 16, 18. Ponieważ każdy z topów był odlany w trzech gniazdach po 6 wlewków w każdym, do badania wzięto po jednym wlewkem z każdego gniazda i tak:

Nr. 15	wlewki	3.	9.	13
Nr. 16	„	3.	9.	13
Nr. 18	„	3.	10.	13

Po odwalcowaniu wlewków i odcięciu głowy około 500 kg na zgniataczu na walcowni odcięto jeszcze 3 m szyny G i w tem miejscu pobrano pierwszą próbę do analizy i na rozerwanie. Z następnych szyn pobrano próbki jak wskazuje rys. 20.

Do przeciętnej analizy chemicznej strugano wióry z każdej szyny odpowiedniego topu w trzech miejscach (rys. 21). Z rozerwanych próbek strugano wióry z szyjki rozerwania 20 mm-owym świdrem w kierunku podłużnym (rys. 22).

Wyniki badanych topów oraz przeciętną analizę szyn z odpowiednich topów podaje tab. 14.



Rys. 20. Próbkki wzięte do badań chemicznych i na rozerwanie.

Tab. 14.

Nr.	C	P	Mn	Si	S	Cu
15	0,540	0,028	0,080	0,206	0,023	0,230
16	0,530	0,025	0,076	0,254	0,022	0,160
18	0,530	0,034	0,076	0,254	0,031	0,170
Przeciętna analiza szyn						
15	0,548	0,023	0,796	0,210	0,0224	0,237
16	0,520	0,020	0,756	0,240	0,021	0,153
18	0,526	0,035	0,755	0,239	0,023	0,162

Tab. 15.

Różnice składu chemicznego między spustami a przeciętną analizą szyn w procentach

Nr.	C	P	Mn	Si	S	Cu
15	-1,5	+18,6	+0,5	-2,0	+2,6	-3,0
16	+1,9	+20,0	+0,5	+5,5	+4,5	+4,4
18	+0,75	+2,9	+0,6	+5,9	+25,8	+4,7

Jak widać z tab. 15, wahania analizy między topami a szynami są stosunkowo nieznaczne. Przeważną część pierwiastków wykazuje wyżkę.

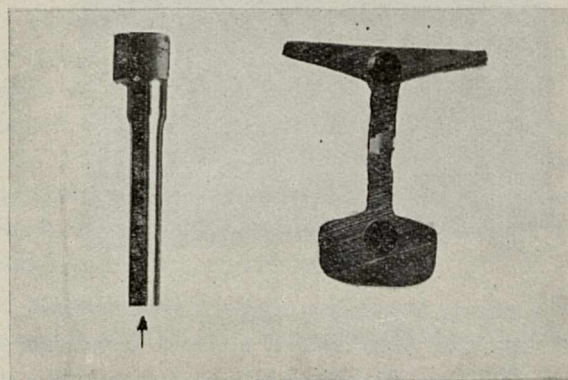
Co się tyczy wahań składu chemicznego poszczególnych szyn z jednego wlewka — według rozerwanych prób — to są one bardziej wyraźne, jeżeli idzie o zawartość węgla i fosforu. Inne pierwiastki nie ulegają większym wahanom.

- Nr. 15 wykazuje małe różnice,
- „ 16 wykazuje między szyną G i DD najw. różnicę 7,4% węgla,
- „ 18 wykazuje między szyną G i DD najw. różnicę 5,5% węgla.

Na podstawie rozerwanych próbek można wnioskować, że główki szyn zawierają więcej węgla i fosforu w porównaniu z przeciętną analizą szyny, a to z powodu, że środek kęsa przesuwają się więcej do główki.

Ogólnie spodziewano się większych odchyśleń między składem chemicznym szyn a topem, dzięki jednak dobrym warunkom odlewania oraz dostatecznemu odcięciu górnej części wlewka, różnice te

okazały się nieznaczne. Różnicy w analizach wlewków odlanych zgóry a odlanych syfonowo nie zauważono.



Rys. 21.

Rys. 22.

Na podstawie powyższego można wnioskować, że dokładność analizy chemicznej, która odpowiadałaby przeciętnej topu lub wlewka, jest tem większa, im dokładniej pobrano próbę. Wahania analizy chemicznej nie da się uniknąć, nie są one jednak tak znaczne, aby wpływały na wyniki wytrzymałościowe materiału, tem bardziej, jeżeli wlewki przewalcowuje się na kształty małe.

Wnioski

Różne rodzaje likwacji i niejednorodności są istotną właściwością stali, jako stopu wielofazowego. Niejednorodności te powodują różnice w chemicznych określeniach składu, w próbach mechanicznych i optycznych.

Na podstawie zestawienia wyników badań nad likwacją wlewków stalowych według danych literatury, oraz własnych spostrzeżeń, dochodzę do wniosku, że różnice składu chemicznego między dołem, a górą wlewka dla stali nieuspokojonych mogą być dość poważne, zmniejszenie tej różnicy następuje w miarę odpowiedniego ucięcia głowy wlewka. Stal uspokojona likwuje bardzo nieznacznie. Metody badań składu chemicznego są na tyle dokładne, że popełniane w nich błędy są bez prak-

tycznego znaczenia. O wiele większe różnice powoduje pobranie próby i jej przygotowanie do badania.

Wahań pomiędzy analizą spustu, a walcowanym materiałem w kształtach większych i średnich nie da się uniknąć. Kształty, pochodzące z głowy wlewka, zawierają przeważnie więcej S, P i C, jak kształty z dołu wlewka, różnice te jednak wyrównują się w miarę dalszego walcowania na kształty cieńsze.

Warunki techniczne odbioru muszą uwzględniać rzeczywistość i obracać się w granicach możliwości gospodarczej. Stopień przeróbki, wielkość kształtów i ich przekrój, oraz czas potrzebny do zluźnienia, ustąpienia naprężeń po obróbce mechanicznej, obróbka termiczna, są również bardzo ważnymi momentami, które uwzględnić się musi w warunkach odbioru, aby nie wymagać rzeczy niemożliwych i nie doprowadzać do zbyt pośpiesznego i niesłusznego odrzucania materiału.

W SPRAWIE NORMALIZACJI ODLEWÓW ŻELIWNYCH

Napisał

LEON BINDER

inż. metalurg

Sprawa normalizacji badań odlewów tak zagranicą, jak w Polsce nie została jeszcze załatwiona, straty, jakie stąd pochodzą dla przemysłu, są bardzo wielkie. Powiedzieć można, że panuje tu zupełna anarchja, kto jak chce i co chce robi w tym kierunku, niema wytycznych dla miejsca brania próby, np. w złożonym odlewie sposobem Brinell'a, t. j. w takim, który ma różne powierzchnie, różne grubości ścianek i załamania ich powierzchni, różne warunki stygnięcia poszczególnych części odlewu: z wewnętrznym rdzeniem i stygnięciem powoli (stosunkowo, gdyż „ziemia“ rdzenia jest złym przewodnikiem ciepła), czy też wewnętrzną pustką i stygnięciem przyśpieszonym, czy pustka ta była duża czy mała, czy polewano odlew wodą, czy też dmuchano nań powietrzem, czy leżał długo w formie (w „ziemi“), czy też był prędko z niej wyjęty, czy leżał oddzielnie, stygnąc, czy też w ogólnej masie odlewów, wyżarzając się powoli (przy stygnięciu), czy niewybite rdzenie mocno przepuszczały powietrze, czy też odwrotnie — oto są czynniki, które w różnym stopniu oddziałują na strukturę odlewu, a więc na jego fizyczne właściwości, z których twardość służy sprawdzianem „dobroci“ odlewu i której często zbyt gorliwie przytrzymują się młodzi odbiorcy odlewów.

Czy sprawdzian ten — twardość według Brinell'a — wart tego, co mu się przypisuje i czem gnienie się odlewów przez odrzucanie odlewów, nie wytrzymujących zbyt ciasnych granic rozpiętości w jednostkach Brinell'a, i podrażanie tym sposobem odlewu — oto pytanie, na które postaramy się odpowiedzieć rzeczowo na zasadzie niżej przytoczonych badań.

Nie zatrzymamy się dłużej nad tem, że bardzo często odbiorca i wytwórca (odlewnia) stosują

różne przyrządy mierzenia twardości, gdyż nielogiczność takiego postępowania jest oczywista (lecz, niestety, częsta), a wyniki badań zupełnie niewspółmierne, gdyż przy badaniu twardości, np. walców utwardzonych, kulką Brinell'a o średnicy 10 czy 5 mm, czy też przyrządem Schor'a o maleńkiej kulce, skaczącej na pewną wysokość i wgniatającej w badany materiał bardzo małą powierzchnię wgniotu — w porównaniu z dużym i silnym ciśnieniem kulki Brinell'a — nawet dla laika jest oczywiste, że oba wyniki będą się znacznie różniły od siebie, ponieważ **mała** kuleczka drugiego przyrządu **każdorazowo** będzie trafiała **na inne** ugrupowanie składników wewnętrznej (metalograficznej) budowy żeliwa utwardzonego: to na ziarno grafitu, czy węgla żarzenia, to na ziarna cementytu i t. d., a więc w **każdym poszczególnym** przypadku mieć będziemy różną twardość, której rozpiętość może przekroczyć granice wahań, jakie daje odbiorca w punktach Brinell'a, ponieważ grafit i cementyt bardzo się różnią twardością (twardość cementytu = 500 j. Br.; perlitu = 200 j. Br.; grafitu = 100 j. Br.).

Najgorszą rzeczą jest, że granic wahań w różnych miejscach odlewów nikt dotąd nie ustalił, ponieważ jest to jeszcze wielka niewiadoma, mająca w przyszłości wypłynąć z nieokreślonego dotychczas równania, w skład którego wchodzi nie tylko grubość i głębokość ścianki odlewu, nie tylko szybkość i sposób jego chłodzenia, lecz też zmienna ilość chemicznych domieszek.

Widzimy więc, że sprawa nie jest prosta i dotychczas nigdzie nie rozwiązana, gdyż po okresie dobrobytu (lata 1929—1930), w którym Piwowarski w Niemczech, Walker w Anglii i zakłady J. John w Łodzi zaczęli te badania, nastąpiło przesile-

nie (lata 1930-32), prace zaś normalizacji badań zostały zatrzymane lub opóźnione ze znaczną szkodą przemysłu odlewniczego (żeliwa i stali), gdyż odbiorca, korzystając z depresji odlewniczej, zaczął stawiać niewspółmierne żądania co do jakości odlewów według nieokreślonych norm technicznych, gdyż odlewnicy nie umówili się jeszcze w sprawie normalizacji badań odlewów. Chcielibyśmy, aby zaczątkiem tego był właśnie artykuł niniejszy.

Należy przedewszystkiem ustalić, na jakiej np. głębokości robić badania sposobem Brinell'a po zdjęciu zewnętrznej „skórki“ odlewu, która, jak wiadomo, posiada specjalne własności „ochronne“.

Z drugiej strony — twardość w głąb będzie zależała od chemicznych domieszek żeliwa, czy stali, posiadających znane własności metalurgiczno-

metalograficzne (Si, C, Mn, P, Cr, i t. p.), i od szybkości stygnięcia ścianek odlewów, powodującej rozmaitą wielkość kryształów i różnorodność w budowie metalograficznej (likwacja!).

Widzimy więc, że należy umówić się co do sposobów badań normalizacyjnych, bowiem sprawy odlewnicze są bardziej zawikłane od hutniczych, wchodzą tu w grę wpływy ziemi formierskiej, która, będąc zlepkiem mineralogicznym, oddziałuje na odlew według ustalonych praw fizyczno-chemicznych teorii stałych roztworów¹⁾, gazów oraz hydraulicznej teorii ciśnień gazów, znajdujących się w odlewie i w formie.

Twardość według Brinell'a w głąb zmienia się znacznie, jeżeli np. na powierzchni jest 220 j. Br., to po zdjęciu skórki spada do 217 — po szlifowaniu powierzchni na część milimetra w głąb. Jeżeli pójdziemy głębiej o 2—3 mm, otrzymamy twardość 212 lub 207 j. B.

Jako drugi przykład przytoczymy: na powierzchni skórki 270 j. Br., głębiej 220, jeszcze głębiej 190 j. Br., skąd cała różnica w twardości wynosi 270—190 = 80 j. Br., wtedy gdy odbiorca dawał na wahania „tylko“ 10—12 jedn. B., odrzucając inne „niedobre odlewy“. Straty ogromne!

Omawiane żeliwo miało zawartość Si ~ 1%, Mn — 0,48%, P — 0,48—0,7%, C = ~ 3%, badania na twardość przedstawiały się jak w tab. 1.

Tabela wykazuje, że istnieje pewna zależność twardości według Brinell'a od grubości ścianki odlewu i od zawartości domieszek.

Każda odlewnia musi robić podobne zestawienie dla kontroli wymagań odbiorców.

W n i o s k i

- 1) Obecne sposoby odbioru odlewów nie zgadzają się z danymi nauki i praktyki odlewniczej, mogą powodować duże straty dla odlewni.
- 2) Obecne metody odbioru odlewów prowadzą do nadużyć, gdyż można stale odrzucać odlewy, jeżeli idzie pewnej osobie o wykazanie, że polskie odlewnie nie umieją i nie mogą dawać odlewów dobrych i że trzeba sprowadzać je z zagranicy.

¹⁾ Hutnik, r. 1931, zesz. 10, str. 634, art. L. Bindera.

Tabela 1.

Top	Grubość ścianki mm	Skład chemiczny						Twardość według Brinell'a	
		C cały	Grafit	Si	Mn	P	S		
I	18	3,40	2,70	2,00	0,88	0,48	0,08	215 200	213
	21	3,00	2,80	—	—	—	0,06	190 200	195
	32	3,50	2,87	2,20	0,60	0,50	0,12	170 180	175
	40	3,50	2,86	2,30	0,48	0,70	0,09	160 156	158
II	18	3,00	2,35	1,75	0,95	0,41	0,03	230 234	232
	21	3,30	2,45	1,80	1,00	0,45	0,05	230 226	228
	32	3,40	2,30	—	1,08	0,40	0,07	220 222	221
	40	3,60	2,35	1,90	1,05	0,42	0,06	205 200	202
III	18	2,90	2,10	1,93	1,10	0,27	0,04	268 260	264
	21	2,99	2,10	2,00	1,20	0,29	0,03	240 238	239
	32	2,80	2,00	2,00	1,00	0,30	0,05	235 235	235
	40	2,70	2,00	—	—	0,35	—	209 213	211
IV	18	2,50	1,70	2,10	1,00	0,25	0,02	270 274	272
	21	2,60	2,00	2,00	1,02	—	—	252 250	251
	32	—	1,80	2,20	1,10	0,30	—	248 240	244
	40	2,40	1,76	2,40	1,00	0,25	—	230 236	233

LISTY DO REDAKCJI

W SPRAWIE „PŁATKÓW“ W STALACH

Sprawa t. zw. „płatków“ w stalach chromowych i chromowo-niklowych nie przestaje być aktualną. W ostatnich czasach ukazały się dwie prace, wykonane na ten temat. Poświęcone jednemu i temu samemu zagadnieniu zajął się one nie tylko pod względem treści, ale też wypowiedzianych w nich poglądów. Pierwsza praca Edwarda Houdremont'a i Heinza Korschan'a (Stahl und Eisen, r. 1935, zes. 11, str. 207/304) podkreśla wyraźnie tę okoliczność, że dotychczasowe teorie, stworzone dla wyjaśnienia istoty „płatków“, są niewystarczające, a co więcej, istoty zjawiska należy nie wyjaśniać.

Pogląd ten jest całkiem słuszny. Następnie autorowie podnoszą znaczenie szeregu czynników, ułatwiających lub utrudniających powstawanie płatków. Tak więc kwaśna wyprawa pieca, nieco zimniejsze odlewanie i niezbyt duże wlewki uznane są za czynniki, utrudniające powstawanie płatków. Za takiż czynnik uznane jest zmniejszenie szybkości odlewania wlewków. Powyższe spostrzeżenia są słuszne, jednak nie są nowe. Nowym spostrzeżeniem jest ujemny wpływ lakierowania wlewnic. Ponoć lakierowanie ma sprzyjać powstawaniu płatków.

Po tych uwagach natury ogólnej autorowie przystępują do opisu najciekawszej i najbardziej wartościowej części swej pracy, mianowicie do badania wpływu oziębiania po przekuciu. Tak więc stwierdzają autorowie niezmiernie ważną okoliczność, że powolne oziębianie przekutego wlewka, doprowadzone do temperatur, leżących poniżej przemian alotropowych, np. do 500^o—400^o, nie wystarcza, oraz że całkowite uniknięcie płatków daje się osiągnąć na drodze bardzo powolnego oziębiania do znacznie niższych temperatur, np. do 100^o.

Myśl tę autorowie rozwijają jeszcze dalej. Udowadniają mianowicie, że szybkie oziębianie do temperatury nieco wyższej od 200^o nie wywołuje płatków. Powstają one dopiero wtedy, gdy szybkie oziębianie posuniemy do temperatury 200^o i niższej.

Wyniki badań są zobrazowane zapomocą wykresów, fotografii, istotnie przemawiających do przekonania. Gdyby wysnute z badań wnioski znalazły potwierdzenie w praktyce w warunkach warsztatowych, stałoby to się

źródłem wielkich oszczędności, albowiem powolne oziębianie odkutych wlewków od temperatury kucia do temperatury np. 300^o zajmuje bardzo wiele czasu i pochłania nie mało opału.

Druga praca Huberta Bennek'a, Hermana Schenk'a i Henryka Müller'a (Stahl und Eisen, r. 1935, zes. 12, str. 321/331) służy jakby przedłużeniem i rozwinięciem pracy pierwszej.

Autorowie wysuwają teorię, że tak powiemy „wodorową“, twierdząc, że stale, zawierające wodór, skłonne są do tworzenia płatków właśnie dzięki temu, że wydzielający się w niskich temperaturach wodór posiada prężności nader wysokie i tak wysokie, że zachodzi rozrywanie, rozsadzanie, czy też rozłupywanie tworzywa.

Na licznych topach, wykonanych przez autorów przy zastosowaniu nasycenia kąpeli wodorem, uwidoczony jest wpływ tego ostatniego w sposób nader jaskrawy.

Konieczność powolnego oziębiania w okolicy 200^o jest w tej pracy wyraźnie podkreślona.

Warto jeszcze zwrócić uwagę na wysoki poziom techniki metalograficznej i fotograficznej.

Tak szczeliny międzykrystalitowe, jak płatki pokazane są w sposób wysoce doskonały.

Pewnego niedociągnięcia w zobrazowaniu zjawisk można dopatrzeć się jedynie w tem, że autorowie obydwu prac nie wykazują wyraźnie tego, co tak często i dobitnie podkreślają, mianowicie, że płatki nie biegają w żadnym razie przez granice krystalitów. Nie pokazano ani jednej fotografii, na której uwidoczony byłby wyraźnie stosunek rozmieszczenia płatków do granic krystalitów. Okoliczność ta jest nader ważna, jako że słabizny międzykrystalitowe i płatki lokują się we wnętrzu wlewka, co skłania do mniemania, że słabizny i szczeliny międzykrystalitowe mogą wywoływać powstawanie płatków, działając jako karby.

Tak czy inaczej dwie opisane prace należy uważać za śmiały i skuteczny krok, zmierzający ku wyłamaniu się z ramek dotychczasowych teorii częstokroć zawitych, mglistych i sztucznych.

Ostrowiec nad Kamienną, w kwietniu r. 1935.

Inż. Jan Obrębski.

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

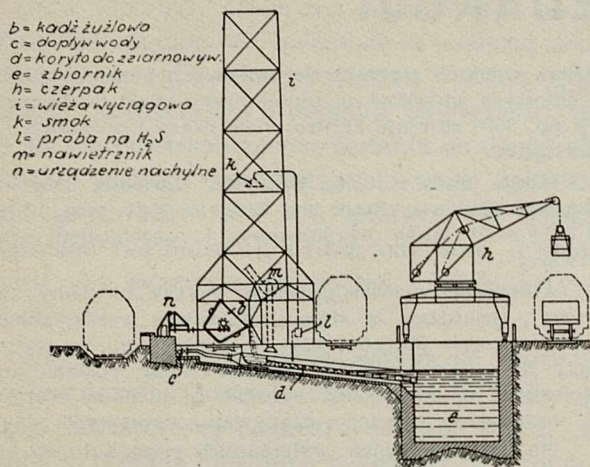
WIELKIE PIECE

SPÓSÓB ZZIARNOWYWANIA ŻUŻLA BOCHUMER VEREIN'U ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM WODNEJ GOSPODARKI PLANOWEJ I UZDROWISKOWEJ¹⁾

Nadmierny wzrost zwałów wielkopieczowych zmusił w r. 1928 Bochumer Verein do założenia centralnego zakładu zziarnowywania żużla na szczycie zwału, dobrze nadającego się do tego celu, gdyż posiadającego dużo wolnego miejsca i korzystnie położonego w stosunku do wielkich pieców. Ilość wody zużywanej do zziarnowania, musiała być możliwie ograniczona, gdyż pochodząc z wodociągu była dość droga, piasek zaś żużlowy nie przedsta-

wiał większej wartości, nadając się prawie wyłącznie do podsadzki. Przy tak małym zużyciu wody było rzeczą nieuniknioną obfite wydzielanie się siarkowodoru. Żużel w ilości około 900 t/24 h spuszczano do zbiornika wodnego o pojemności 1.100 m³. Dodawano do niego tylko tyle wody, ile ubywało przez parowanie i czerpanie żużla, t. j. około 0,4 m³ na t żużla. Silne wydzielanie się siarkowodoru szkodziło zdrowiu sąsiedniej ludności i rozwojowi roślinności, co spowodowało wkroczenie władz. Zakład zamknięto i uruchomiono ponownie dopiero po wybudowaniu 25-metrowej wieży wyciągowej i małej stacji pomp (rys. 1). Dwie pompy, każda o wydajności 5 m³/min, przepompowują niezbędną do zziarnowania wodę ze zbiornika do koryta (rys. 2). Oprócz tej ilości 5 m³/min wody, pompowanej do zziarnowania, podwyższono dodatek świeżej wody z 0,4 na 1 m³/t żużla dla lepszego ochładzania jego. Następnie dodawano jeszcze do wody wodnego rozczyntu pyłu, pochodzącego z oczyszczania gazu wielkopieczowego.

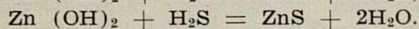
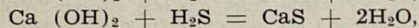
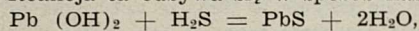
¹⁾ Stahl und Eisen, r. 1934, zes. 44, str. 1129/32, art. J. Stoecker'a.



Rys. 1. Przekrój pionowy zakładu do zziarnowywania żużla.

Pył ten, dzięki tworzącym się w nim przez utlenianie na powietrzu tlenkom ołowiu, wapnia i cynku, które potem po zetknięciu się z wodą przechodzą w odpowiednie wodorotlenki, okazał się doskonałym środkiem wiążącym H_2S .

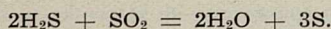
Reakcja ta odbywa się w sposób następujący:



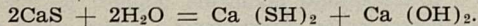
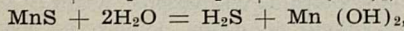
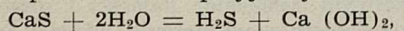
W ten sposób, dzięki oddziaływaniu wodorotlenków na H_2S , tworzą się nierozpuszczalne w wodzie siarczki metali.

Zczasem pył gardzielowy zastąpiono przez wapno. 1 g pyłu wystarcza do związania 10 mg H_2S . Skargi na wydzielanie się H_2S zupełnie ustały, zwłaszcza gdy zachowywano również przepisowy czas wychylania kadzi, t. j. przynajmniej 20 min na każde 15 t żużla.

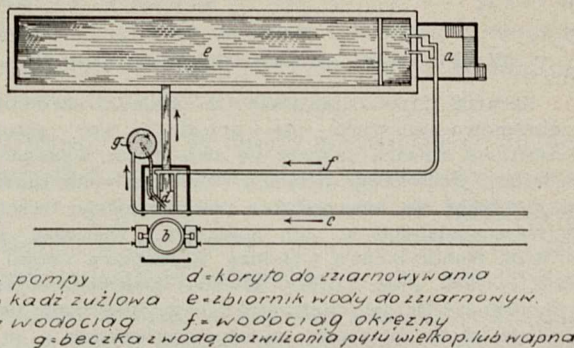
Dla dokładniejszego zbadania warunków, przy których powstaje bardzo zmienne wydzielanie się H_2S , przeprowadzono próby w tym kierunku. Badaniu poddano czynniki następujące: zużycie wody (m^3 na t żużla), temperaturę żużla ($^{\circ}C$), temperaturę początkową i końcową wody, użytej do ziarnowania ($^{\circ}C$), ilość H_2S w tej wodzie (g na m^3 wody), ułatwiająca się ilość H_2S (g na t żużla), zawartość S w żużlu niezziarnowanym (%), zawartość S w żużlu zziarnowanym (%). Najważniejszy wpływ na powstanie H_2S wywierają trzy pierwsze czynniki. Podczas prób okazało się, że jeszcze dwa dalsze czynniki mogą silnie oddziaływać na wydzielanie się H_2S , mianowicie powstawanie SO_2 i lepkość żużla. SO_2 , powstający stale przy zetknięciu się gorącego żużla wielkopiecowego z powietrzem, rozkłada H_2S , przyczem wydziela się S. Reakcja wygląda tak:



Co do wpływu lepkości żużla, to żużel gęsty od razu opada na dno i ulega ochłodzeniu, podczas gdy rzadki pływa po powierzchni i sprzyja wydzielaniu się H_2S .

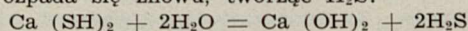


Wszystkie trzy reakcje mają przebieg endotermiczny, wymagają więc dopływu ciepła z zewnątrz. Ciepła tego dostarcza płynny żużel. Im żużel jest gorętszy, tem gwałtowniej przebiega reakcja. Na ilość powstającego H_2S wpływa także czas trwania reakcji. Przy szybkim ochładzaniu żużla H_2S wydziela się z początku obficie, lecz reakcja ta ustaje prędko wskutek braku ciepła. W du-



Rys. 2. Plan zakładu dla zziarnowywania żużla.

żej ilości wody, użytej do ochładzania żużla, powstały już H_2S rozpuszcza się całkowicie. $Ca(SH)_2$ pod wpływem ciepła rozpada się znowu, tworząc H_2S :



Dla uniknięcia tego należy dbać o utrzymanie temperatury wody na właściwym poziomie. W żadnym razie temperatura ta nie może przekraczać 43° . Przy stosowaniu domieszek, wiążących H_2S , nawet w temperaturze o 10° wyższej, wolny H_2S , jeszcze się nie wydziela.

Jednak nawet po wprowadzeniu omówionych wyżej ulepszeń zupełnie unikać chwilowego wydzielenia H_2S nie udało się wskutek zmiennych warunków pracy zakładu ziarnującego. Usunięto ten brak ostatecznie dopiero po zastosowaniu spuszczenia ciepłej wody po zboczu zwału żużlowego, gdzie ochładzano ją u podnóża zwału do ok. 25° , poczem używano znowu do ziarnowania. Wodę dodatkową brano już nie z sieci wodociągowej, lecz ze stawów, położonych dookoła zwału i zasilanych wodą deszczową i źródlaną. Cały żużel wielkopiecowy jest obecnie zziarnowywany. Używa się go przeważnie do podsadzki i tylko w nieznacznej ilości do celów budowlanych.

Do ziarnowania 1 t żużla używa się teraz 12 do 15 m^3 chłodnej wody. Ilość ta wystarcza już sama przez się dla zapobieżenia wydzielaniu się H_2S . Dla wszelkiej jednak pewności dodaje się nieznaczną ilość wapna, mianowicie 7 t miesięcznie na 14.000 t żużla. Woda z domieszką wapna pochłania potrójną ilość H_2S w porównaniu ze zwykłą. Dla usunięcia drobnych śladów H_2S , wydzielających się w chwili wpłynięcia żużla do koryta, wprawia się w ruch nawietrznik wewnątrz wieży wyciągowej, który wciąga H_2S wraz z powstającym nad kadzią SO_2 do wieży, gdzie odbywa się wspomniany powyżej rozkład H_2S na wodę i siarkę. Dla uwzględnienia różnic w lepkości żużla koryto wprowadza się do zbiornika pod powierzchnią wody, przez co zapobiega się jakimkolwiek wydzielaniu się H_2S .

Praca zakładu do zziarnowywania żużla podlega stałej kontroli, przyczem dokonywa się pomiarów temperatury, siarki związanej i wolnego H_2S . Temperaturę wody w zbiorniku do ziarnowania utrzymuje się na poziomie 40° . Ponieważ zapewniony jest obfity dopływ wody dodatkowej, temperatura nigdy nie przekracza krytycznej wysokości 43° . Przeciętna zawartość siarki związanej w postaci siarczków wynosi ok. 0,06 g na 1 l wody; przeważa tu $Ca(SH)_2$. Wolny H_2S spotyka się w ilościach b. nieznacznych. Woda zawiera również w uchwytnych ilościach jony SO_4 , HCO_3 , S_2O_3 , Ca, Mg, Na + K i SiO_2 .

Zwrócono uwagę na własności lecznicze wody zziarnowującej, polegające głównie na obecności w niej jonów H_2S . Wolnego H_2S zawiera ona, jak wspomniano, bardzo mało. Wskutek tego, kąpiel w wodzie zziarnowującej jest nie tylko zupełnie nieszkodliwa, lecz nawet bardzo przy-

jemna. U podnóża zwału żuźlowego zbudowano mały zakład kąpielowy o 3 wannach, do którego doprowadza się wodę zziarnowującą o temperaturze ok. 40°, która może być dowolnie regulowana. W ciągu pierwszego roku wydano ok. 2500 kąpeli siarkowych pracownikom huty. Kąpiele te są szczególnie skuteczne przy leczeniu reumatyzmu, podagry i t. p.

K. P.

FIZYCZNO-CHEMICZNE PODSTAWY OBLICZANIA NAMIARU RUDNEGO¹⁾

Przez obliczanie namiaru autor rozumie uwolnienie tlenku żelazowego drogą rozczepienia jego związków z zawartymi w skale płonnej rudy tlenkami obcymi. Za najbardziej korzystny stosunek CaO do SiO₂ autor uważa półkrzemian wapnia 2CaO.1SiO₂, w którym CaO jest połączony z SiO₂ tak trwale, że odtlenianie Fe₂O₃ do metalicznego Fe przebiega całkowicie i bez przeszkód. Fakt ten autor stwierdził doświadczalnie w t = 800, 900 i 1000° C. (Ma to znaczenie praktyczne tylko dla wytapiania surówek krzemowych na żuźlu o zawartości ok. 30—32% SiO₂ i ok. 50% CaO (uwaga red.).

W. K.

OGNIOTRWAŁA WYPRAWA WIELKICH PIECÓW¹⁾

Anglik Alfred B. Searle, autor jednego z najlepszych dzieł z zakresu ceramiki ogniotrwałej, wypowiada pogląd, że szybkie niszczenie wyprawy wielkopiecowej należy przypisać niedostatecznej znajomości warunków, w jakich cegła wielkopiecowa pracuje. Przeto podaje zachodzące w różnych częściach pieca rodzaje zniszczeń, aby stąd wyprowadzić warunki, którym dobra cegła winna czynić zadość. Zgodnie z DIN 1087, dzieli szymb na trzy części, zresztą bez ścisłego określenia ich granic. (Normy niemieckie dla szybu przewidują li tylko dwie jakości cegieł, a nie trzy — jak mylnie podaje autor: dla górnych 2/3 wysokości szybu i dla dolnej 1/3 (uwaga red.).

Górna część szybu ulega głównie zniszczeniom mechanicznym — rozkruszaniu się, wysoka ogniotrwałość nie jest więc tu potrzebna. Według autora 18 stożek Seger'a (1500° C) byłby wystarczający. Twardość, a nie wytrzymałość cegły na ściskanie (określaną np. sposobem Brinnell'a) uważa się za miarodajną tylko wtedy, gdy określa się dla wysokiej t, a nie dla normalnej t, gdyż według doświadczeń autora w t zwykłej otrzymuje się wyniki twardości, prowadzące do mylnych wniosków. Drugie wymaganie polega na przeciwstawieniu się cegły niszczeniu jej przez CO podczas pracy wielkiego pieca. Możliwie znaczna ścisłość cegły zmniejsza szkody, natomiast ani określanie ogólnej porowatości, ani też stopnia przewodności cegły nie dają tu podstawy porównawczej. Nadto w górnych częściach szybu osiadają na ściankach metale lotne (Zn, Pb i in.), które po utlenieniu dają na porowatej cegle łatwotopliwe żuźle. Również z tej przyczyny zaleca się mieć tu cegły ściśle, drobnoziarniste. Zawartość Al₂O₃ dla najwyższego pasa szybowego może być niska, przy dostatecznej wysokości szybu wytrzymałość cegły na zmianę temperatury — nieduża.

Wyprawa części środkowej narażona jest na rozkruszanie i na ożużlenie pyłem gazowym i topnikami. Większość cegieł szamotowych pod względem ogniotrwałości odpowiada warunkom pracy środka szybu. Natomiast za ochronę przeciw zniszczeniom uważa się przedewszystkiem

¹⁾ Archiv für das Eisenhüttenwesen, r. 1934/35, zesz. 7, str. 280, art. J. Klärding'a (wnioski).

¹⁾ Stahl und Eisen, r. 1935, zesz. 3, str. 68, art. Fr. Hartmann'a.

ściłą, pozbawioną por strukturę cegły. W przeciwieństwie do norm niemieckich — autor uważa zawartość Al₂O₃ ok. 26—30% za wystarczającą, przyczem wyższa odsetka zabezpiecza cegłę przed nagryzaniem jej alkalkami roztopionymi. Już w umiarkowanych t lotne chlorki alkalkowe tworzą z SiO₂ bogatej w kwarc cegły żuźle, które zmiękczają cegłę. Odpryskiwania natomiast cegły naskutek zmian jej t w tem miejscu szybu obawiać się nie należy. Wybór małych wymiarów cegły ułatwia dobre jej wypalenie, na co należy zwracać baczną uwagę. Odchylenia wymiarów od przepisanych nie powinny przekraczać 1,5% dla kształtek i 2% dla cegieł normalnych.

W garze, spadkach i dolnej części szybu są używane w Ameryce i Europie cegły o zawartości ponad 40% Al₂O₃, w Anglii natomiast o zawartości zaledwie 35—37% Al₂O₃. Punkt topnienia powyżej 32 stożki S nie powinien być wymagany. Pewna huta angielska, wytwarzająca bogatą w Si surówkę, używa cegły bogatej w krzemionkę (ponad 70% SiO₂). Zawartość w cegle CaO, MgO i alkalków winna być możliwie mała. Przepis, aby zawartość Fe₂O₃ w cegle nie przekraczała 2,5%, autor uważa za zbędny, ponieważ dobre cegły z South-Staffordshire mają 5% Fe₂O₃. Bardziej doniosłe znaczenie posiada rozkład Fe₂O₃ w przelomie cegły. Naogół biorąc, cegły garowe i spadkowe winny być ściśle, małoprzewiewne, odporne na działanie żuźla, o średniej ziarnistości. Takich samych właściwości wymaga się dla cegły dolnej części szybu. Zresztą ta ostatnia może być cokolwiek mniej odporna na nagryzanie żuźlem. Ogólne dążenia dla wszystkich rodzajów cegieł wielkopiecowych idą obecnie w tym kierunku, aby wypadły one możliwie małe o wymiarach normalnych, możliwie równomiernie wypalone i dlatego możliwie ściśle: po dwugodzinnem nagrzewaniu w t = 1400° C powinny wykazywać li tylko nieznaczną zmianę wymiarów zewnętrznych.

Praca zawiera wzmiankę o nowym sposobie wytwarzania cegieł szczególnie ścisłych, biednych w wiążącą masę gliniastą.

W. K.

STALOWNIE

KONTROLA WYDAJNOŚCI PŁOMIENIAKÓW MARTINOWSKICH ZAPOMOCĄ WYKRESÓW GANTT'A¹⁾

Stalownia składa się z 5 pieców, z których jeden jest o pojemności 100 t, cztery o pojemności po 50 t każdy. Piece są opalane zazwyczaj gazem czadnicowym z niedużym dodatkiem gazu koksownianego. Wytapia się do 90% stali jakościowej we wlewkach okrągłych od 180 do 5000 kg w sztuce, wlewki płaskie o wadze do 25 t oraz kwadratowe od 180 do 1200 kg.

Rodzaj stali oznacza się i odróżnia się jak następuje: G — zwykły (na żelazo prętowe, betonowe i in.), Q — jakościowy (na rury bez szwu, do wytłaczania i in.), Ni — stopowy (niklowo-chromowy i in.).

Dla tych trzech rodzajów przepisuje się wydajność przy namiarze surówki od 27,5 do 32,5% (tab. 1).

Liczby tab. 1 nie są wzorcowymi, mają natomiast obojętnie być zachowywane w praktyce stalownianej. Surówkę używa się w stanie płynnym.

Jakość żelastwa wpływa wydatnie na wyniki pracy płomieniaków. Spadek wytopu naskutek pogorszenia się jakości żelastwa jest uwzględniany dodatkowo.

Stan pieców przy głowicach chłodzonych wodą nie wywiera wpływu na osiągnięte wyniki.

¹⁾ Stahl und Eisen, r. 1934, zesz. 28, str. 986/8, art. K. Skroch'a.

Tabela 1. Przepisane wydajności płomieniaków przy namiarze surówki od 27,5 do 32,5%.

R o d z a j	Wydajność t/h		Wydajność dzienna t/24 h		Czas topu		Ilość topów na 24/h	
	Piece 50 t	Piec 100 t	Piece 50 t	Piec 100 t	Piece 50 t	Piec 100 t	Piece 50 t	Piec 100 t
G—zwykły	8,33	12,5	200	300	6,0	8,0	4,0	3,0
Q—jakościowy	7,70	11,5	185	276	6,5	8,7	3,7	2,76
Ni—stopowy	6,25	9,5	150	228	8,0	10,5	3,0	2,28

Do sporządzenia sprawozdania sposobem Gantt'a trzeba mieć plan topów. Właśnie tu powstają nieprzewidywane trudności, gdyż w obecnym stanie rzeczy nietylko trudno mówić o planie na dłuższy okres czasu, lecz trzeba, licząc się z wymogami odbiorców, zmieniać zarządzenia nieomal z godziny na godzinę. Przeto wydajność przepisana, zależną od jakości wytapianej stali, ustala się nie zgóry, lecz po upływie okresu sprawozdawczego, kiedy jakość poszczególnych topów wątpliwości żadnych nie nasuwa.

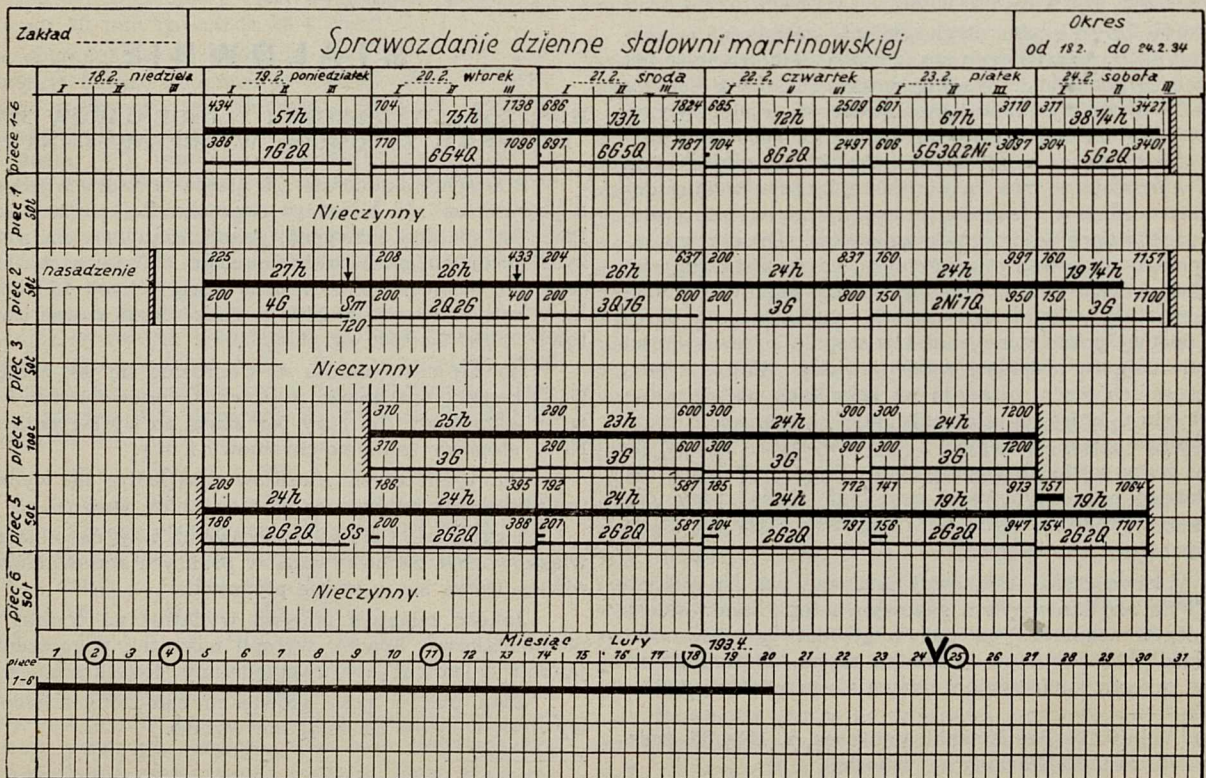
Nareszcie ważnym jest jeszcze, by topy, które po zakończeniu zmiany roboczej znajdują się w piecu, były prawidłowo obliczane. Są na to różne sposoby. Dzielne sprawozdanie Gantt'a sporządza się dopiero przed południem, kiedy wszystkie topy rozpoczęte dnia poprzedniego są już spuszczone. Przy długości topu ponad 50%, przypadającej na dzień poprzedni, top zalicza się na dobę ubiegłą. Może zdarzyć się, że jedną dobę zamyka się liczbą 27 h, natomiast następną 21 h. Wówczas wytwórczość można przeliczyć na 24 h i otrzymać dokładny wytop za 24 h. Jeśli stalownia uważa za wytwórczość dzien-

ną wagę topów w tym dniu spuszczonej, wtenczas może zajść różnica między tą wagą a liczbą podaną w sprawozdaniu Gantt'a. Przeto i w niem należy podawać jako wytwórczość osiągniętą (rzeczywistą) tylko wagę topów w rzeczywistości spuszczonej. Czas, do którego wytwórczość została odniesiona, można również uwidocznić na wykresie.

W niedzielę o godz. 23 zaczęto nasadzanie pieca nr. 2. Wytop niedzielny zaliczono jednak na poniedziałek, ponieważ jest to dzień roboczy. Razem zrobiono 4 topy stali zwyczajnej o wadze 200 t w 27 h. Według tab. 1 wydajność przepisana musiałaby wynosić 225 t. W ten sposób obliczono wydajność w dniach następujących. Rys. 1 dotyczy wszystkich pieców, podczas gdy tab. 2 zawiera dane jedynie o piecu nr. 2.

Znak V u góry na prawo świadczy o tem, że sprawozdanie zakończono niedzielą 25. II. o godz. 6 zrana. Czynnym było 3 piece. Piec nr. 2 zaczęto nasadzać w niedzielę 18. II. o godz. 23. Zdarzenie to zostało oznaczone linią pionową obok zakreskowaną. Do wtorku piec nr. 2 miał wytopić 225 t, co oznaczono w lewym górnym rogu

Oznaczenia: G= stal zwykła Q= jakościowa Ni= stopowa S= zaburzenia Se= zaburzenia elektryczne Sm= zaburzenia maszynowe Sg= zaburzenia gazowe Ss= zaburzenia żelastwowe.



Rys. 1 zawiera przykład z praktyki. Wykres ten sporządzono na podstawie danych zawartych w tabeli 2.

Tabela 2.

Zapiski niezbędne do sprawozdania Gantt'a (piec nr. 2, 50 t).

	Numer topu (według pieców)	Trwanie topu		Długość topu h	Waga topu t	Wsad surówki		Rodzaj stali	Wydajność przepisana t
		od	do			stałej %	płynnej %		
Niedziela 18. II.	101	23.00	6.00	7	50,0	3,4	29,5	Zwykły	—
Poniedziałek 19. II.	102	6.00	13.00	7	49,5	5,0	28,2	"	—
	103	13.00	19.30	6 ¹ / ₂	50,5	5,0	28,7	"	—
	104	19.30	2.00	6 ¹ / ₂	50,0	4,8	28,0	"	—
Wytop dzienny	4	23.00	2.00	27	200,0	—	—	—	225
Wtorek 20. II.	105	2.00	8.00	6	48,2	4,8	28,0	Zwykły	—
	106	8.00	15.00	7	51,4	5,7	27,2	Jakościowy	—
	107	15.00	21.15	6 ¹ / ₄	50,4	6,0	27,7	Zwykły	—
	108	21.15	4.00	6 ³ / ₄	50,0	5,8	31,4	Jakościowy	—
Wytop dzienny	4	2.00	4.00	26	200,0	—	—	—	208
Środa 21. II.	109	4.00	10.30	6 ¹ / ₂	50,2	5,0	26,8	Jakościowy	—
	110	10.30	17.00	6 ¹ / ₂	49,1	5,4	28,5	"	—

skrzyneczki pieca nr. 2 pod datą 19. II. poniedziałek. W rzeczywistości piec nr. 2 wytopił 200 t, co oznaczono pośrednio tej skrzyneczki liczbą 20 oraz cienką linią czarną. Cała podziałka (dobowa) wyobraża wytop 225 t w ciągu 27 h. Podziałka dobową zawiera działki godzinne, aczkolwiek wytop dotyczy 27 h. Linia cienka oznacza wytwórczość, osiągniętą w odsetkach od wytwórczości przepisanej. Strata wydajności w poniedziałek wynosi 25 t albo $\frac{25}{225} \times 27 = 3$ h. Ponieważ jednak w poniedziałek linia

jednej działki czasowej odpowiada $\frac{27}{24} = 1,12$ h, przeto strata powyższa obejmuje $\frac{3}{1,12} = 2,7$ działki. Strata zo-

stała spowodowana naprawą zaworu Forter'a, która trwała 120 min i została oznaczona literą Sm. Dane jakościowe są wpisane nad liniami cienkimi (w poniedziałek 4 G, co oznacza 4 topy stali zwykłej, we wtorek 2 G + 2 Q = 2 topy zwyczajne i 2 jakościowe i t. p.). Gruba linia podaje sumę wytopów dziennych od początku tygodnia, w poniedziałek musiałyby mieć długość jednakową z długością linii cieniwej (dziennej). Strzałka nad linią grubą wskazuje na długość tej linii w odpowiednim dniu.

Ponieważ ta ostatnia stale jest przedłużana, więc gruba belka przechodzi przez wszystkie skrzyneczki dzienne; wydajność jest widoczna dopiero w dniu ostatnim (za cały okres miniony). We wtorek należało wytworzyć 208 t. Wytop rzeczywisty osiągnął zaledwie 200 t (patrz linję cienką). Spadek wydajności wynosi 8 t i odpowiada wydajności na 1 h. Przy dalszym wyciąganiu linii należy mieć na uwadze, że 25 t wytopu wtorkowego przypadają jeszcze na skrzyneczkę poniedziałkową. Linia gruba przeto może obejmować w skrzyneczce wtorkowej tylko $\frac{175}{200} \times 24 = 21$ działek dobowych, strzałka ozna-

cza miejsce tej linii we wtorek). Wytop w t odpowiadający linii grubej podaje się liczbowo w lewym górnym rogu skrzyneczki dziennej, w prawym zaś górnym jej rogu wpisuje się wytop za cały okres miniony łącznie z dniem skrzyneczki. W końcu tygodnia piec nr. 2 unieruchomiono o godz. 1. w nocy w sobotę, co oznaczono linią pionową obok zakresowaną, wytop jego tygodniowy był o 57 t niższy od przepisanej. Czas stracony wyniósł po-

niżej 1 h, nie mógł być zatem przyczyną spadku wydajności; osobnego wyjaśnienia nieosiągnięcia przez piec normy wykres nie zawiera, gdyż daje się go, gdy strata na czasie przekracza 2 h tygodniowo lub jednorazowo.

Piec nr. 4 uruchomiono we wtorek rano, był czynny do soboty rana. Wytop równa się wytwórczości przepisanej.

Piec nr. 5 pracował wyjątkowo dobrze. Jedynie w poniedziałek zanotowano spadek wytopu, powstały ze złego żelastwa.

Górna skrzyneczka wykresu zawiera dane dla całej stalowni według poszczególnych dni i dla całego tygodnia. Widzimy tu spadek wytopu tygodniowego o 20 t w porównaniu do wytwórczości przepisanej. Skrzyneczka dolna obrazuje przebieg wytopu od początku miesiąca do dnia sprawozdawczego, który uwidocznia się znakiem V. Koła, otaczające dni miesiąca, dotyczą niedziel i świąt.

Praktyczne sporządzenie sprawozdania jest niezwykle proste. Wydział posiada kalkę macierzystą. Na niej rysuje się codziennie postępy wytwórczości, poczem robi się światłoczułe odbitki, kierowane w różne miejsca przedsiębiorstwa. Okazało się nawet rzeczą wskazaną, by wydział wytwórczy sam robił światłodruki.

W. K.

WALCOWNIE

BEZPOŚREDNIE WALCOWANIE PŁYNNYJ STALI¹⁾

Pomysł wlewania płynnej stali bezpośrednio między dwa ochładzane walce i odbierania jej przez to tyle ciepła, żeby się dała natychmiast walcować, jest tak stary, jak wynalazek wytwarzania stali zlewnej, czyli sięga czasów Bessemer'a (r. 1858).

Najważniejszą rolę w całym urządzeniu walcowni-
nem grają powierzchnie, odbierające ciepło. Muszą one być wykonane z najlepszego przewodnika ciepła, t. j. z miedzi. Taśmy miedziane nie powinny być przytem zbyt grube, gdyż w przeciwnym razie mimo dużej przewodności

¹⁾ Stahl und Eisen, r. 1934, zesz. 46, str. 1177/80, art. H. Bleckmann'a.

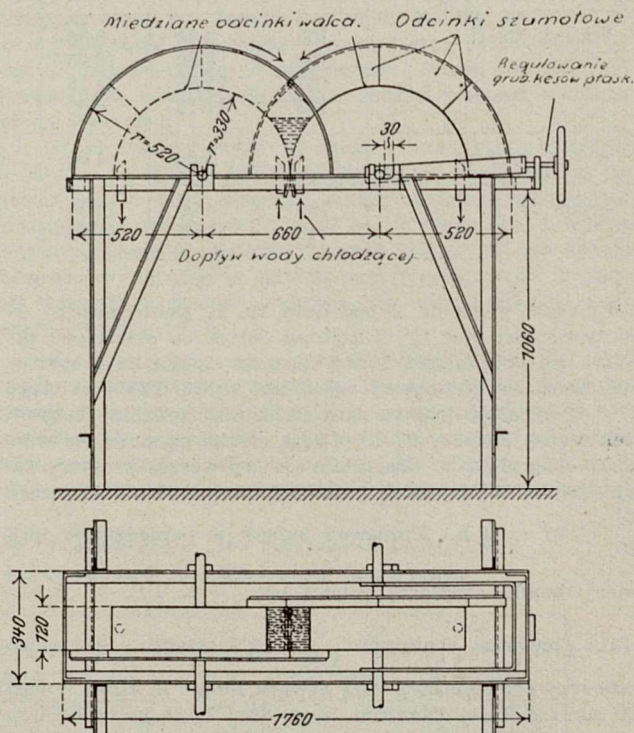
ciepłej miedzi, wynoszącej $320 \text{ Kal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}$, może być odprowadzona zaledwie nieznaczna ilość ciepła. Pochłonięcie ciepła przez wodę chłodzącą nie przedstawia żadnych trudności, gdyż przy dużym współczynniku pochłaniania ciepła, stanowiącym $4.500 \sqrt{V} \text{ Kal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}$, gdzie V oznacza szybkość odprowadzającego ciepła strumienia wody, może być usunięta dostateczna ilość jednostek ciepła. Należy zauważyć, że przewodność cieplna samej stali zarówno płynnej, jak krzepnącej i skrzepłej jest nieznaczna, bo stanowi ok. $20 \text{ Kal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}$.

Powstaje pytanie, czy poddawać pod ciśnieniem plastycznej obróbce skrzepłą lub jeszcze ciastowatą stal, czy też tylko łać bez przerwy? W pierwszym przypadku górny przekrój wytworu jest ograniczony, gdyż w przeciwnym razie wewnątrz jego pozostanie płynne jądro, które nie ulegnie żadnej obróbce mechanicznej i wykaże zwykłą budowę odlewu. Nawet zastosowanie dalszego walcowania na innej parze walców nie pomaga i tylko może spowodować wyciśnięcie nazewnątrz płynnej stali. Dla otrzymania budowy stali, nadającej się do dalszej obróbki, konieczne jest przewalcowanie na gorąco jeszcze ciastowatego jądra. Dla umożliwienia wywalcowania kęsa płaskiego o grubości 20 mm, średnica powierzchni, odprowadzających ciepło, winna wynosić ok. 2 m. Grubość pierścienia miedzianego wynosi przytem 10 mm. Wewnątrz tych pierścieni miedzianych muszą być umieszczone odpowiednich wymiarów walce, zaopatrzone w szereg dysz do chłodzenia wodą. Miedziane powierzchnie nie przeszkadzają w walcowaniu, gdyż nagrzewają się bardzo nieznacznie, a opór walcowanego materiału, wobec wysokiej temperatury jego wnętrza, jest nieduży. Mająca kształt klina przestrzeń między miedzianymi walcami musi być zawsze napełniona płynną stalą aż do wysokości ok. 860 mm, licząc od poziomej osi obu walców. Do wywalcowania stali z jednorazowego napełnienia w tych warunkach potrzebny jest czas 3,3 sek, czyli przy ruchu nieprzerwanym odpowiada to 0,34 m/sek szybkości obwodowej walców miedzianych. Szerokość walcowanych kęsów płaskich może być dostosowana do ilości płynnej stali; np. przy szerokości kęsów płaskich 500 mm można przewalcować 27,3 kg stali na sek. Na przewalcowanie 12 t stali trzeba wówczas ok. $7\frac{1}{2}$ min, 30 t — $18\frac{1}{2}$ min i 60 t — 27 min. Jednak do pochłonięcia odpowiedniej ilości ciepła trzeba zużyć 12 do 15 l/sek wody. Zalety gospodarcze tego sposobu mogą być należycie wykorzystane dopiero wtedy, gdy mocno przegrzany półwytwór po niezbędnym ochłodzeniu będzie mógł być natychmiast przewalcowany dalej w odpowiedniej temperaturze. Do zastosowania omawianego sposobu nadaje się jedynie wyrób cieńszych, średnich i cienkich blach oraz cienkich prętów.

Dla dokładniejszego zbadania trudności, wynikających przy praktycznym zastosowaniu walcowania płynnej stali, oraz dla poznania własności hutniczych otrzymanego przytem półwytworu, zbudowano urządzenie próbne, przedstawione na rys. 1. Zamiast ochładzanych wodą walców miedzianych, użyto chłodzonych od wewnątrz półkolistych odcinków miedzianych o promieniu 330 mm i szerokości 120 mm, zamkniętych z boku przez obracające się razem z nimi krążki szmatowe, umieszczone w taki sposób, że każdy odcinek miedziany posiada po jednej ścianie szmatowej. Oba odcinki, z których jeden był umieszczony nieruchomo, a drugi mógł być przesuwany przy pomocy kółka ręcznego w kierunku osi, były sprzężone i wprawiane w ruch korbą ręczną. Nad klinową przestrzeń między obu walcami umieszczono wprawiony szmatą lejek, przez który można było bezpośrednio łać stal z kadzi. Przy pomocy tego prostego urządzenia przeprowadzono opisane poniżej próby.

Główną trudność przy walcowaniu płynnej stali stanowi bardzo szybkie krzepnięcie walcowanego tworzywa. Ta

okoliczność wywołuje — ze swej strony — konieczność ścisłego uzgodnienia szybkości odlewania i walcowania, stopnia napełniania lejka i odstępu walców. Jeśli zmniejszy się nieco szybkość walcowania i odlewania bez jednoczesnego zwiększenia grubości walcowanego wytworu, to zastęga między walcami tak dużo stali, że już nie można jej przewalcować. Odwrotnie, w razie zwiększenia szybkości walcowania lub odległości między walcami bez należytego uzgodnienia ich wzajemnego stosunku, może się łatwo zdarzyć, że płynna jeszcze w środku stal przerwie się z boku, gdyż tam pochłanianie ciepła przez wymurowaną ściankę odbywa się znacznie wolniej. Działanie ochładzające, zależne od zamierzonego walcowania grubszych lub cieńszych przekrojów, reguluje się przy pomocy szybkości walcowania i wysokości napełnienia lejka.

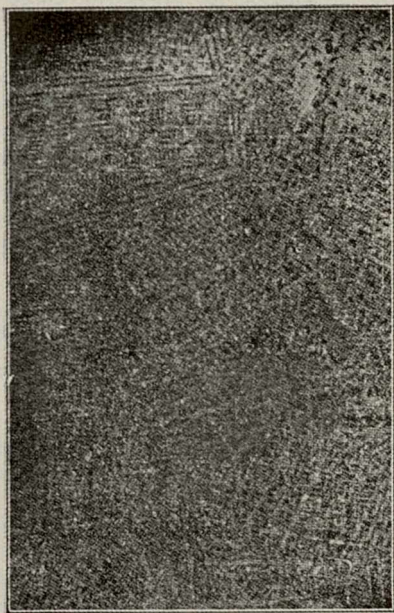


Rys. 1. Urządzenie próbne do walcowania płynnej stali.

Grubość walcowanego wytworu zależy — z jednej strony — od możliwości należytego przerobienia miękkiego rdzenia, z drugiej zaś — od średnicy walców, pochłaniających ciepło. Jeśli przy małej średnicy walców zechcemy przewalcować zbyt gruby kęs płaski, to powierzchnia jego krzepnie do tego stopnia, że się przylepia w kształcie skorupy do walców miedzianych, podczas gdy rdzeń pozostaje prawie płynny. Nawet silne pazury, umieszczone po obu bokach walców, nie mogą temu zjawisku zapobiec.

Druga trudność polega na bocznym uszczelnieniu. Ścianki boczne muszą składać się z możliwie źle przewodzącego ciepło i bardzo ogniotrwałego tworzywa, gdyż inaczej powstałaby w kierunku pionowym do walców gruba, skrzepnięta warstwa, która by się już nie dała przewalcować. W charakterze tworzywa na ścianki boczne nadają się cegły kształtowe zarówno szmatowe, jak krzemionkowe, które muszą być bardzo szczelnie dopasowane. Chociaż cegły te są wytrzymałe, jednak po każdym odlewie należy je starannie obejrzyć i naprawić wszelkie uszkodzenia, dla uniknięcia usterek na powierzchni kęsów płaskich. Szczególną uwagę należy także zwrócić na równomierne lanie stali, gdyż nawet nieznaczne wahania strumienia metalu wywołują niejednakową budowę walcowanego wytworu.

Główną przyczyną polepszenia budowy stali, otrzymanej przy omawianym sposobie, w porównaniu ze zwykłą stalą laną, należy przypisać — z jednej strony — nadzwyczaj szybkiemu ochłodzeniu, z drugiej zaś — przeróbce mechanicznej już skrzepniętego lub znajdującego się jeszcze w stanie ciastowatym rdzenia. Pierwotna krystalizacja odbywa się pod przeważającym wpływem silnego chłodzenia, zachodzącego w chwili krzepnięcia. Jako skutek tego zjawiska, powstaje nadzwyczaj drobnoziarnista budowa zewnętrznej warstwy każdego wlewka, odlanego we wlewnicy; grubość tej warstwy wynosi zwykle 5 mm, przyczem łączy się z nią warstwa przejściowa o grubości 3—5 mm. Przy zastosowaniu znacznie silniej działającego oziębienia przy pomocy ścianek miedzianych, chłodzonych wodą, wspomniana warstwa drobnoziarnistej krystalizacji znacznie się rozszerza. Nawet walcowany w stanie ciastowatym rdzeń ulega wpływowi chłodzenia i krystalizuje się drobniej, niż w zwykłych warunkach.

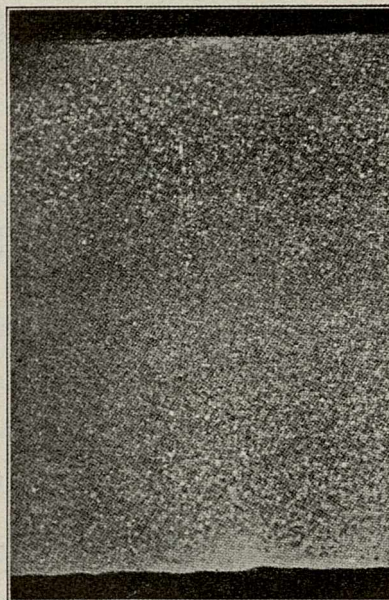


Rys. 2. Dendrytyczna budowa wlewka.

Dla praktycznego zbadania powyższych zjawisk, przewalcowano bezpośrednio ze stanu płynnego kilka gatunków mocno krystalizującej się stali i jednocześnie odlano z tej samej stali w zwykły sposób 2 kg-owe wlewki. Np. przewalcowano stal stopową na piły o zawartości 2% W na kęs płaski o grubości ok. 14 mm, poczem złamano ją. Przełom wykazywał budowę jednolicie drobnoziarnistą, podczas gdy przełom wlewka próbnego miał bardzo drobnoziarnistą warstwę zewnętrzną o grubości 2 mm, która następnie przechodziła w budowę silnie przekrystalizowaną, a rdzeń posiadał budowę gruboziarnistą. Próbką, wykuta z tego wlewka, miała niemal taką samą budowę, jak kęs płaski przewalcowany. Obie próby wytrawiono sposobem Oberhoffer'a dla zbadania ich budowy pierwotnej; rys. 2 przedstawia dendrytyczną budowę wlewka, a rys. 3 drobnoziarnistą nieprzekrystalizowaną budowę przewalcowanego kęsa płaskiego. Ten ostatni został potem przewalcowany na blachę o grubości 1,3 mm, która się w niczem nie różniła od blachy wywalcowanej w warunkach zwykłych.

Zasługuje na szczególną uwagę walcowanie stali płynnej bez dodatku Fe Si. Wydzielające się przy krzepnięciu gazy o wiele łatwiej uchodzą ku górze w przestrzeni klinowej między miedzianymi walcami, niż się to dzieje w zwykłym wlewk. Przy zastygnięciu wlewka znaczna

część wywiązujących się gazów bywa zatrzymywana w jego wnętrzu przez szybko tworzące się dendryty, a ostatnio powstające gazy wogóle nie znajdują ujścia. Wszystkie te trudności znikają przy odlewaniu stali do



Rys. 3. Drobnoziarnista nieprzekrystalizowana budowa przewalcowanego kęsa płaskiego.

przestrzeni klinowej, która u góry jest stale otwarta i daje łatwe ujście powstającym gazom. Wywalcowane w ten sposób kęsy na blachy, podlegające ciśnieniu, posiadają zupełnie ścisłą warstwę zewnętrzną i tylko trochę pęcherzy gazowych w środku; przy dalszym walcowaniu w wysokiej temperaturze pęcherze te ulegają całkowitemu zgrzewaniu.

Należy jeszcze zauważyć, że przewalcowane bezpośrednio ze stanu płynnego kęsy płaskie odznaczają się, biorąc praktycznie, zupełnym brakiem likwacji. Jest to skutek wielkiej szybkości ochłodzenia, nie pozostawiającej czasu na likwację.

Wreszcie trzeba wspomnieć o tem, że przy nadzwyczaj szybkim oziębieniu płynnej stali między dobrze chłodzonymi walcami miedzianymi o grubości warstwy miedzi zaledwie 3 mm otrzymano mocno przekrystalizowaną budowę stali. Jest to wskazówka, aby grubość miedzianego pierścienia, pochłaniającego ciepło, nie była mniejsza od 10 mm.

K. P.

POMIARY NACISKU WALCÓW METODĄ ELEKTRYCZNĄ¹⁾

Stała obserwacja i czuwanie nad naciskiem, występującym w okresie walcowania, są niezbędne dla zapewnienia sprawnego działania i najwyższej wydajności walcowni.

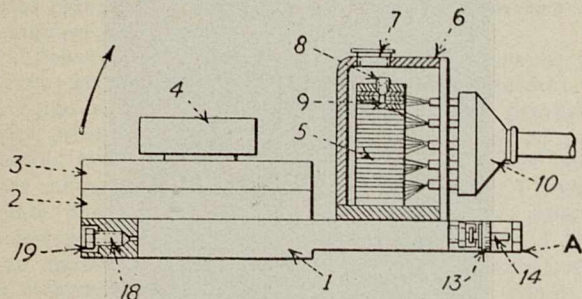
Przyrządy kontrolujące winny być dostosowane do miejscowych wymogów, pozwalając na łatwe odczytywanie zdaleka i posiadać urządzenia samopiszące.

Mierzenie nacisku walców w opisywanym przypadku jest oparte na zastosowaniu specjalnego urządzenia, pozwalającego na rejestrację ciśnienia zapomocą całkiem odległego sposobu.

Przyrząd wskazujący umieszcza się pomiędzy górnym walcem, a śrubami naciskowymi i składa się z zamkniętej skrzyni, wypełnionej rtęcią i pozbawionej po-

¹⁾ The Iron Age, r. 1934, tom 133, zesz. 20, str. 16/17.

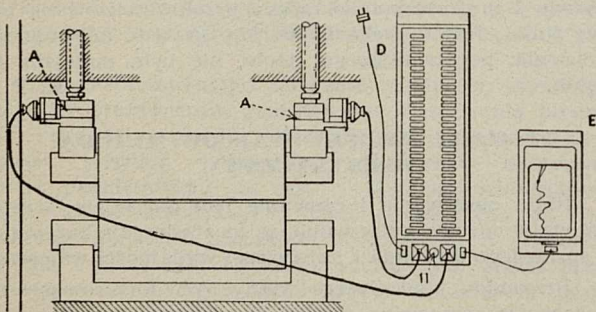
wietrza. Górne płytki naciskowe są zbudowane ze specjalnej szlachetnej stali, w wysokim stopniu wytrzymałej i elastycznej. Zespół 3-ch płytek, z których górna ma powierzchnię kulistą, spoczywa na podstawie o ściśle poziomej powierzchni. Na przedłużeniu podstawki umieszczony jest walec kontaktowy 5, zamknięty w skrzyni 6. Walec kontaktowy zamyka się zapomocą pionowej śrubki, dającej połączenie z komorą ciśnienia skrzyni.



Rys. 1. Przy zakładaniu t. zw. płytek doświadczalnych nad łożyskami wałców wzrost ciśnienia wałców jest ujmowany przez podniesienie się słupa rtęci i kontaktowe włączenie lamp tą drogą.

1. Płytkę oporową. — 2-3. Płytki pomiarowe. — 4. Płytkę kulistą. — 5. Słupek kontaktowy. — 6. Pokrywa. — 7. Śrubka. — 8. Śrubka zamykająca kanał rtęciowy. — 9. Zamknięcie słupeka rtęciowego. — 10. Wielokrotny wyłącznik. — 11. Dodatkowy wyłącznik prądu. — 13-14. Śrubki regulujące objętość komory ciśnienia. — 18. Śrubka zaworowa. — 19. Wlot rtęci.

Przed uruchomieniem przyrządu nakrętka przymykająca 8 jest podniesiona, przeto rtęć nie spotyka oporu, podnosząc się w walcu kontaktowym. Płytki poziome w wyniku wywieranego na nie ciśnienia podlegają odkształceniom, rtęć, wyciśnięta z komory ciśnienia, podnosi się w walcu. W ten sposób podstawą działania przyrządu jest mierzenie zmniejszającej się objętości wolnej przestrzeni w skrzyni. Ponieważ objętość skrzyni jest bardzo duża w porównaniu z objętością walca, rtęciowego, najmniejsze zgięcie płytek powoduje gwałtowne podniesienie się rtęci, co daje możliwość zobrazowania wyniku odpowiadającego stopniowi obciążenia drogą zaświecenia odpowiednich lamp włączonego wskaźnika lampowego.



Rys. 2. Wykres przyrządu wskazującego z „mackami“ (czujnikami) ciśnienia A-A, przeznaczonymi do pobierania ciśnienia z obu stron górnego walca, ze skrzynką lampową D, wskazującą ciśnienie, oraz przyrządem rejestrującym E.

Dla zabezpieczenia przyrządu przed wpływem wahań temperatury — zbiornik rtęci posiada śrubę regulującą 13, umożliwiającą w każdej chwili nastawienie na punkt zerowy przez posuwanie jej w komorze ciśnienia.

Działanie kontaktujące podnoszącego się słupa rtęci występuje natychmiast i jest w wysokim stopniu czułe. Słupek kontaktowy łączy się ze skrzynią lampową, zawierającą 32 lampy; jedna z nich odpowiada punktowi zerowemu, jedna czerwona najwyższemu dopuszczalnemu obciążeniu. Pozostałe 30 lamp wykazują bezpośrednio wywierane ciśnienie w tonnach.

Zastosowane tu wskaźniki odległościowe posiadają tę zaletę, że pozwalają na umieszczenie ich w kilku dowolnie wybranych i oddalonych punktach jednocześnie. Zużycie prądu równa się około 0,1 A na jedną lampę, więc cała skrzynia lampowa przy najwyższym obciążeniu wymaga około 3,2 A.

Zazwyczaj stosuje się prąd stały od zasobnika o napięciu 4 V lub też prąd zmienny, przepuszczany przez przetwornicę. Przyrządy powyższe mogą być zastosowane zarówno dla odczytywania ciśnień po jednej stronie wałców, jak też po obu stronach. Ponadto — obok typu stałego przyrządu — stosuje się także typ lekki, przenośny. Obciążenie wywierane na walce jest w danym przypadku ujmowane przez ilość prądu zużytego przez lampy i notowane przez przyrząd wskazujący, oraz dołączony do niego przyrząd rejestrujący, całkowicie zsynchronizowany z przyrządem wskazującym. Posuw taśmy papierowej może być regulowany dowolnie od 1 do 10 mm, sek, wymiana zaś taśm odbywa się szybko.

W. Z.

NOWE PATENTY

udzielone przez Urząd Patentowy R. P., bezpośrednio lub pośrednio obchodzące hutnictwo

I 1)

Thustym drukiem oznaczono numer patentu. Liczby i litery przed numerem patentu oznaczają klasę, podklasę i grupę, do której zaliczono wynalazek. Następnie kolejno umieszczone są: nazwisko właściciela patentu, tytuł wynalazku, data zgłoszenia; po skrócie „Pierwsz.“, który oznacza pierwszeństwo ze zgłoszenia w jednym z krajów, należących do Konwencji Związkowej Paryskiej, data zgłoszenia zagranicznego i w nawiasie kraj, gdzie zgłoszenia dokonano; data udzielenia patentu.

I 1)

7b, 8/01 21047. Mannesmannröhren-Werke (Düsseldorf, Niemcy). Sposób zginania na okrągło prostych brzegów rozwartych pierścieni blaszanych rur giętych oraz urządzenie, służące do tego celu. 1. 10. 1932. Pierwsz. 3. 10. 1931 (Niemcy). Udzielono 4. 2. 1935.

31c, 18/01 21102. Ferric Engineering Company (Aniston, Alabama, Stany Zjednoczone Ameryki). Sposób wyrobu rur zapomocą odlewu odśrodkowego oraz forma, służąca do tego celu. 7. 10. 1929. Pierwsz. 7. 11. 1928 (Stany Zjednoczone Ameryki). Udzielono 20. 2. 1935.

SPROSTOWANIE

W zesz. 5 na str. 152, łam lewy, w wierszu 18 od dołu zamiast: zawarte w spalinach topniskowych, pochłania tlen... powinno być: zawarte w płynnej stali. Gazy takie, jak CO i CO₂...

1) Wiadomości Urzędu Patentowego, r. 1935, zesz. 3, str. 159/65.

DZIAŁ GOSPODARCZY

SPRAWOZDANIE Z DZIAŁALNOŚCI HUT ŻELAZNYCH W KWIETNIU I MAJU R. 1935

Wytwórczość hut żelaznych w kwietniu w porównaniu z marcem spadła głównie w dziale wielkich pieców (o 9,02%), poza tem w stalowniach (o 1,17%) i w rurkowniach (o 0,58%); nieznacznie wzrosła tylko wytwórczość walcowni (o 0,79%); w maju natomiast nastąpiła częściowa poprawa tylko w dziale wielkich pieców (+ 3,37%), w stalowniach (+ 2,49%) i w rurkowniach (+ 5,95%), jednocześnie bowiem spadła wytwórczość walcowni (o 5,33%).

Pomyślniej kształtował się w omawianych miesiącach zbyt krajowy wytworów walcownianych, wykazujący w kwietniu w porównaniu z marcem wzrost o 5,75%, w maju zaś — dalszy wzrost o 3,93%.

Wywóz natomiast zagranicę wytworów walcownianych (w obrocie zwykłym) przedstawiał się naogół mniej korzystnie. W kwietniu w stosunku do marca wywóz ten uległ spadkowi o 19,07%, w maju zaś zwiększył się zaledwie o 1,45%, wskutek czego w dalszym ciągu pozostawał na poziomie niższym (o 15,88%), aniżeli w marcu r. b.

Ogólny zbyt wytworów walcownianych w kwietniu w porównaniu z marcem zmniejszył się o 2,95%, w maju zaś, chociaż zwiększył się o 2,18% w stosunku do kwietnia, to jednak nie osiągnął poziomu marcowego.

Napływ zamówień krajowych (rządowych i prywatnych), otrzymanych przez huty za pośrednictwem Syndykatu P. H. Ż., w kwietniu w porównaniu z poprzednim miesiącem uległ znacznemu spadkowi (o 42,41%), natomiast w maju zamówienia te wzrosły (o 38,60%), jednakże były mniejsze (o 20,18%) niż w marcu, t. j. przed spadkiem kwietniowym.

Liczba robotników zatrudnionych w hutach żelaznych wzrosła nieco zarówno w kwietniu, jak i w maju.

Tabela 1 przedstawia kształtowanie się wytwórczości zasadniczych działów hutniczych w marcu, kwietniu i maju r. b.

Tabela 1.

Działy hutnicze	Marzec ¹⁾	Kwiecień	Maj ²⁾
Wielkie piece	31.779	28.662	29.627
Stalownie	80.222	79.282	81.255
Walcownie	59.081	59.548	56.375
Rurkownie	3.784	3.762	3.986

Tabela 2 uwidacznia kształtowanie się wytwórczości w maju r. b. i w latach poprzednich.

W porównaniu z majem r. ub. wytwórczość hutnicza w maju r. b. była większa w stalowniach o 4.908 t (o 6,43%), walcowniach o 2,062 t (o 3,80%) i w rurkowniach o 736 t (o 22,65%); mniejsza natomiast w dziale wielkich pieców o 6.486 t (o 17,96%).

W 5 pierwszych miesiącach r. b. wytwórczość hut żelaznych stanowiła w dziale wielkich pieców 155.548 t, czyli o 3.067 t (o 2,01%) więcej, niż w takim samym okresie r. ub., w stalowniach 400.042 t, czyli o 60.734 t (o 17,90%) więcej, w walcowniach 282.928 t, czyli o 45.150 t (o 18,99%) więcej i w rurkowniach 18.600 t, czyli o 1.570 t (o 7,78%) mniej.

ZBYT W KRAJU

Wysyłka wytworów walcownianych na rynek krajowy (łącznie z wysyłką do innych hut) stano-

Tabela 2.

	Wielkie piece		Stalownie		Walcownie		Rurkownie	
	Maj t	Przec. mies. t	Maj t	Przec. mies. t	Maj t	Przec. mies. t	Maj t	Przec. mies. t
1928	54.754	56.980	111.507	119.741	81.532	87.075	8.262	9.112
1929	63.730	58.703	120.476	114.727	80.528	80.193	10.878	10.266
1930	40.786	39.829	113.981	103.125	78.983	75.349	6.553	7.459
1931	33.687	28.926	105.725	86.414	72.149	62.710	5.949	5.177
1932	15.212	16.556	47.022	45.896	35.680	32.279	2.445	2.754
1933	27.214	25.469	79.883	68.087	49.374	47.028	4.197	3.766
1934	36.113	31.850	76.347	70.376	54.313	50.240	3.250	4.302
1935	29.627	31.117 ³⁾	81.255	80.008 ³⁾	56.375	56.586 ³⁾	3.986	3.720 ³⁾
% w stos. do maja 1928 r.	54,11		72,87		69,14		48,24	

wiła w kwietniu r. b. 35.309 t wobec 33.388 t⁴⁾ w marcu r. b., czyli o 1.921 t (o 5,75%) więcej, w maju zaś 35.821 t, czyli o 512 t (o 1,45%) więcej.

Wysyłka krajowa rur żelaznych i stalowych wynosiła w kwietniu r. b. 1.574 t wobec 1.331 t w marcu r. b., czyli o 243 t (o 18,26%) więcej i w maju — 1.974 t, czyli o 400 t (o 25,41%) więcej.

W stosunku do kwietnia r. ub. wysyłka wytworów walcownianych w kwietniu r. b. była większa o 8.884 t (o 33,62%), natomiast wysyłka rur mniejsza o 94 t (o 5,64%).

W stosunku zaś do maja r. ub. ogólna wysyłka wytworów walcownianych w maju r. b. wykazuje wzrost o 4.412 t (o 14,05%), wysyłka zaś rur — o 582 t (o 41,81%).

W 5 pierwszych miesiącach r. b. ogólna wysyłka wytworów walcownianych w kraju stanowiła 153.914 t, czyli o 38.007 t (o 32,79%) więcej, niż w takim samym okresie r. ub., a wysyłka rur — 7.550 t, czyli o 1.417 t (o 23,10%) więcej.

Ogólna ilość zamówień, otrzymanych przez huty za pośrednictwem Syndykatu P. H. Ż., wynosiła w kwietniu 19.567 t, czyli o 14.408 t (o 42,41%) mniej, niż w marcu r. b., w maju zaś — 27.120 t, czyli o 7.553 t (o 38,60%) więcej od poprzedniego miesiąca.

Podział zamówień według grup odbiorców w kwietniu i maju r. b. przedstawia poniższa tabela.

Tabela 3.

Odbiorcy	Kwiecień 1935 r.		Maj 1935 r.	
	tonny	%	tonny	%
1. Handel hurtowy	9.447	48,28	9.421	34,74
2. Przemysł	7.199	36,79	9.142	33,71
3. Uczestnicy Syndykatu	234	1,20	143	0,53
4. Samorządy i różni	69	0,35	25	0,09
<i>Razem zamówienia prywatne (1-4)</i>	<i>16.949</i>	<i>86,62</i>	<i>18.731</i>	<i>69,07</i>
5. Rząd	2.618	13,38	8.389	30,93
O g ó ł e m (1-5)	19.567	100,00	27.120	100,00

Zamówienia rządowe w kwietniu w porównaniu z marcem zmniejszyły się o 7.147 t, w maju zaś wzrosły o 5.771 t. Zamówienia handlu w kwietniu r. b. były o 5.526 t mniejsze niż w marcu, w maju zaś o 26 t mniejsze niż w poprzednim miesiącu.

Zamówienia przemysłu w kwietniu w porównaniu z marcem obniżyły się o 1.514 t, w maju natomiast wzrosły o 1.943 t. Większe ożywienie przytem wykazały w maju zlecenia fabryk drutu i gwoździ (+ 896 t) i właściwego przemysłu metalowego (+ 433 t), poza tem ocynkowni blach (+ 178 t); nieznacznie spadły natomiast zamówienia fabryk szrub i nitów (o 29 t).

Sytuacja w przemyśle budowlanym w maju r. b. przedstawiała się nieco pomyślniej, w wyniku czego zamówienia tego przemysłu wzrosły w stosunku do kwietnia o 495 t.

Podział zamówień według wyrobów w kwietniu i maju ilustruje tabela 4.

Tabela 4.

Wyszczególnienie	Kwiecień 1935 r.		Maj 1935 r.	
	tonny	%	tonny	%
1. Żelazo prętowe	8.499	34,44	7.923	29,21
2. „ uniwersalne	77	0,39	156	0,58
3. Kształtowniki	1.870	9,56	2.354	8,68
4. Żelazo na drut	4.724	24,14	5.538	20,42
5. Blacha cienka	2.232	11,41	2.559	9,44
6. „ gruba	887	4,53	1.301	4,80
7. Szyny kolejowe	156	0,80	3.886	14,33
8. Drobnny mat. naw. kol.	61	0,31	1.189	4,38
<i>Razem (1-8)</i>	<i>18.506</i>	<i>94,58</i>	<i>24.906</i>	<i>91,84</i>
9. Zestawy kołowe	663	3,39	2.125	7,83
10. Wyroby kute	41	0,21	70	0,26
<i>Razem (9-10)</i>	<i>704</i>	<i>3,06</i>	<i>2.195</i>	<i>8,09</i>
11. Półwytwór	357	1,82	19	0,07
O g ó ł e m (1-11)	19.567	100,00	27.120	100,00

W maju w porównaniu z kwietniem wzrosły zamówienia przede wszystkim na materiał kolejowy (o 6.320 t, z tego na szyny o 3.730 t, zestawy kołowe 1.462 t, drobnny materiał nawierzchni kolejowej o 1.128 t), poza tem na żelazo na drut (o 814 t), kształtowniki (o 484 t), blachę grubą (o 414 t) i cienką (o 327 t), żelazo uniwersalne (o 79 t) i wyroby kute (o 29 t); zmniejszyły się natomiast zamówienia na żelazo prętowe (o 576 t) i półwytwór (o 338 t).

WYWÓZ ZAGRANICĘ⁵⁾

Ogólny wywóz zagranicę (premijowany i niepremijowany) wytworów walcownianych wynosił w kwietniu r. b. 14.597 t wobec 18.036 t w marcu r. b., czyli o 3.439 t (o 19,07%) mniej i w maju r. b. 15.171 t, czyli o 574 t (o 3,93%) więcej, niż w poprzednim miesiącu.

Tabela 5 ilustruje wywóz wytworów walcownianych i dalszej obróbki w I kwartale r. b. oraz w kwietniu i maju r. b.

Jak z tabeli tej wynika, w kwietniu w porównaniu z marcem zmniejszył się wywóz szyn normalnotorowych (o 3.409 t), stali specjalnej (o 711 t), drobnego materiału nawierzchni kolejowej (o 433 t) oraz innych wyrobów walcownianych (o 1.164 t), natomiast zwiększył się wywóz żelaza handlowego i fasonowego (o 939 t), blachy o grubości poniżej 1 mm (o 429 t), żelaza na drut (o 410 t), blachy o grubości 5—1 mm (o 302 t), blachy o grubości 5 mm i wyżej (o 156 t) oraz belek i korytek (o 123 t). W maju zaś w porównaniu z kwietniem zwiększył się wywóz szyn kolejowych (o 2.659 t), żelaza na drut (o 343 t) i blachy o grubości poniżej 1 mm (o 55 t), zmniejszył się natomiast wywóz żelaza handlowego i fasonowego (o 1.540 t), blachy o grubości 5 mm i wyżej (o 156 t), belek i korytek (o 129 t), blachy o grubości 5—1 mm (o 121 t), stali specjalnej (o 41 t) oraz innych wytworów walcownianych (o 496 t).

W porównaniu z majem r. ub. wywóz wytworów walcownianych w maju r. b. był mniejszy o 6.070 t (o 28,58%).

Tabela 5.

Wyszczególnienie	Styczeń - Marzec		K w i e c i e ń		M a j	
	tonny	%	tonny	%	tonny	%
I. Wytwory walcowane						
Szyny kolejowe normalnotor.	14.877	25,88	4.525	31,00	7.184	47,35
„ tramwajowe	—	—	—	—	—	—
„ wąskotorowe	—	—	—	—	—	—
Drobny mat. naw. kolejowej	2.226	3,87	—	—	—	—
Belki i korytka	2.451	4,26	1.230	8,42	1.101	7,26
Żelazo handl. i kształtowe	19.068	33,17	5.023	34,41	3.483	22,96
„ na drut	5.346	9,30	1.607	11,01	1.950	12,85
Blacha o grub. 5 mm i wyż.	222	0,39	156	1,07	—	—
„ poniż. 5-1 mm	571	0,99	314	2,15	193	1,27
„ poniż. 1 mm	2.245	3,90	909	6,23	964	6,35
Stal spec. we wszelk. wyr.	3.369	5,85	156	1,07	115	0,76
Inne wyroby walcowane	7.122	12,39	677	4,64	181	1,19
<i>Razem</i>	57.492	100,00	14.597	100,00	15.171	100,00
II. Wyroby dalszej obróbki						
Osie kol., koła, obręcze, zest. kołowe	1.860	15,54	193	5,78	.	.
Inne wyroby kute i prasowane	196	1,64	62	1,85	.	.
Wyroby walc. i ciągn. na zimno	200	1,67	44	1,32	.	.
Rury żel. i stal. oraz ich części:						
„ spawane	1.554	12,98	445	13,32	442	.
„ wyciągane	5.846	48,83	1.963	58,75	1.470	.
Razem rury i ich części	7.400	61,81	2.408	72,07	1.942	.
Konstrukcje żelazne	—	—	—	—	—	—
Inne wyr. dalszej obróbki	2.316	19,34	634	18,98	.	.
<i>Razem</i>	11.972	100,00	3.341	100,00		100,00

W 5 pierwszych miesiącach wywóz wytworów walcowanych stanowił 87.260 t, czyli o 2.152 t (o 2,41%) mniej, niż w analogicznym okresie r. ub.

Ogólny wywóz rur żelaznych i stalowych (premijowany i niepremijowany) stanowił w kwietniu r. b. 2.408 t wobec 2.716 t w marcu, czyli o 308 t (o 11,34%) mniej i w maju 1.912 t, czyli o 496 t (o 20,60%) mniej, niż w poprzednim miesiącu.

W stosunku do maja r. ub. wywóz rur w maju r. b. wykazuje spadek o 411 t (o 17,69%).

W 5 pierwszych miesiącach r. b. wywóz rur wynosił 11.720 t, czyli o 3.156 t (o 21,22%) mniej, niż w r. ub.

STAN ZATRUDNIENIA⁶⁾

Liczba robotników, zatrudnionych w hutach żelaznych⁷⁾, wynosiła w kwietniu 32.144 wobec 31.924³⁾ w marcu, czyli o 220 więcej i w maju 32.535, czyli o 391 osób więcej, niż w poprzednim miesiącu.

Z ogólnej liczby robotników w hutnictwie żelaznym przypadało na huty śląskie w kwietniu 20.087 osób wobec 20.001 osób w marcu (o 86 więcej) i w maju 20.219 osób, czyli 132 osoby więcej, niż w poprzednim miesiącu, na huty zaś woj. kieleckiego i krakowskiego — w kwietniu 12.057 osób wobec 11.923 osób (o 155 więcej) i w maju 12.316 osób (o 259 więcej, niż w poprzednim miesiącu).

W stosunku do maja r. ub. ogólna liczba robotników, zatrudnionych w hutach żelaznych w maju r. b. była większa o 2.682 osób (o 8,98%), a w stosunku do maja r. 1933 — o 4.481 osób (o 15,97%).

1) Liczby poprawione. 2) Liczby tymczasowe.

3) Przeciętna za 5 miesięcy.

4) Liczba poprawiona.

5) Bez obrotu uszlachetniającego.

6) Bez „Ferrum“.

7) Według stanu w końcu każdego miesiąca.

ZAKŁAD WALCOWNI W SIELPI WIELKIEJ – ZABYTKIEM SZTUKI INŻYNIERSKIEJ

Napisał

MIECZYŚLAW RADWAN

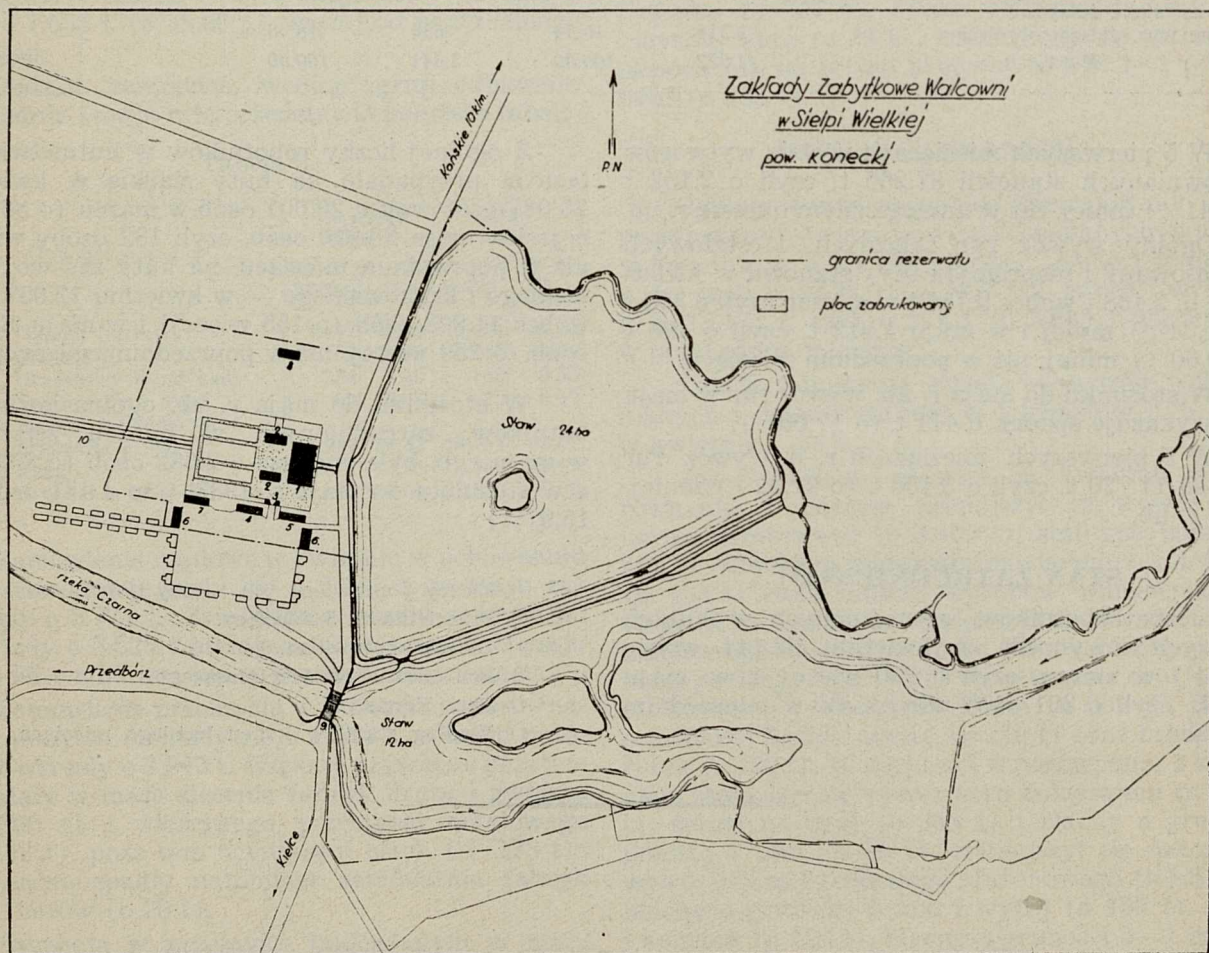
Decyzją wojewody kieleckiego z dnia 10. 3. r. 1934 zakłady przemysłowe w Sielpi Wielkiej, położone w pow. koneckim, a stanowiące dotychczas własność państwową, zostały uznane za zabytek sztuki inżynierskiej i poddane pod opiekę Urzędu Konserwatorskiego. Dnia 5 września 1934 r. zakłady te przejęło Muzeum Przemysłu i Techniki, aby je odbudować i urządzić w nich oddział Muzeum, poświęcony pamiątkom hutnictwa i górnictwa w zagłębiu staropolskim¹⁾.

Akt ten wojewody kieleckiego stanowi pierwszy tego rodzaju wypadek. Dotychczas za zabytki

¹⁾ Termin „zagłębie staropolskie“, użyty przez Autora, redakcja „Hutnika“ zachowuje na Jego wyraźne życzenie.

w praktyce konserwatorskiej uznawane były zabytki sztuk pięknych, budownictwa stylowego, pamiątkowego, lub też zabytki przyrody. Odtąd dzieła myśli inżynierskiej zyskały prawo do zachowania i ochrony, choćby wartość praktyczna obiektu przestała istnieć.

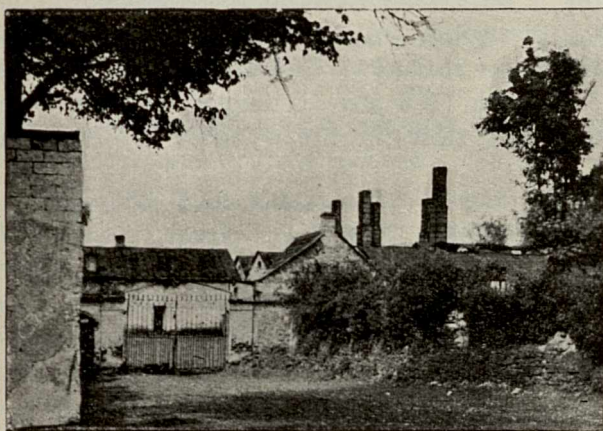
Zakład walcowni w Sielpi posiada wyjątkowe wartości z punktu widzenia dziejów myśli inżynierskiej. Wyrósł ten zakład z programowych założeń gospodarczych ministrów Staszica i Lubeckiego. Pierwszy na Sielpię zwrócił uwagę Staszic i zamierzał tu wykorzystać spadek rzeki Czarnej dla zakładu fryszerskiego o 16-tu młotach wodnych. Poprzednio w tem miejscu były kuźnice i dymarki —



Objaśnienie planu walcowni w Sielpi Wielkiej. Rys. 1.

1. Budynek mieszczący maszyny i piece. — 2. Dwie suszarnie drzew. — 3. Wjazd i przejście dla personelu. — 4. Budynek administracyjny i mieszkanie zawiadowcy. — 5. Budynek mieszkalny. — 6. Dwa budynki gospodarcze. — 7. Szkoła. — 8. Budynek szpitalny. — 9. Główny upust. — 10. Kanał odpływowy.

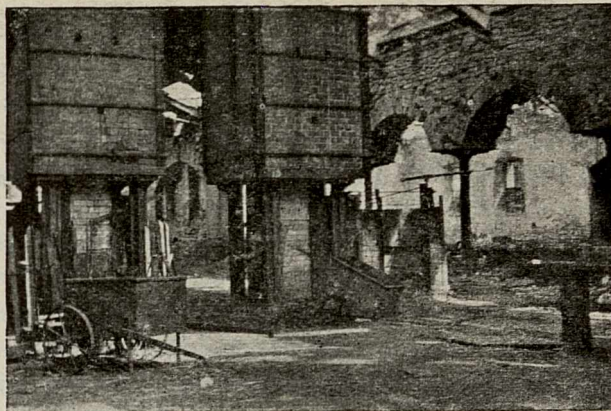
„Młyny Dziebałtowskie“, które już w kronice Długosza są wspomniane. Minister Lubecki projekty Staszica przerobił i rozszerzył: zgodnie z jego planem, miałyby tu być ustawione oprócz młotów fryzerskich dwie pary walców. Ażeby zakład zabezpieczyć w dostateczną ilość potrzebnej energii, zostały przeprowadzone wielkie roboty wodne: wykopano olbrzymi staw, jako rezerwar wodny poza naturalnem spiętrzeniem, odprowadzono wodę odpływową specjalnym kanałem przeszło 5 km długim. Dla wykonania planów wodnych wypadło przeprowadzić zamianę gruntów z właścicielami sąsiedniego Jacentowa. Prawdopodobnie, z czasów Królestwa Kongresowego pochodzą niektóre budynki. Ministrowi Lubeckiemu nie udało się programu Sielpi wykończyć, jak zresztą nie udało mu się dokonać i innych rozpoczętych prac; jednako-



Rys. 1. Wjazd i wejście główne do zakładu walcowni w Sielpi Wielkiej.

woż myśl przezeń rzucona przejęta została przez Bank Polski, który po powstaniu listopadowem pracę Lubeckiego kontynuował. Roboty ziemne i spiętrzające wykonane za czasów Lubeckiego stały się podwaliną nowego projektu urządzenia w Sielpi zakładu walcowni i pudlingarni. W ten sposób powstał zakład, urządzony możliwie wzorowo i według najlepszych przykładów współczesnych. Zakład ten prawie niezmienny przetrwał aż do naszych czasów, a że był zakładem wzorowym, posiada dla nas tem większą wartość, jako zabytek.

Z zachowanych z r. 1843 rękopisów po J. Zarskim, początkowo uczniu górniczym w Sielpi, potem zawiadowcy tegoż zakładu, a wreszcie naczelniku wschodniego okręgu górniczego, jako też na zasadzie rysunku z archiwum w Sielpi możemy zakład dawny odtworzyć i porównać ze stanem obecnym. To porównanie upoważnia nas do twierdzenia, że zabytek ten mimo czasów burzliwych za-

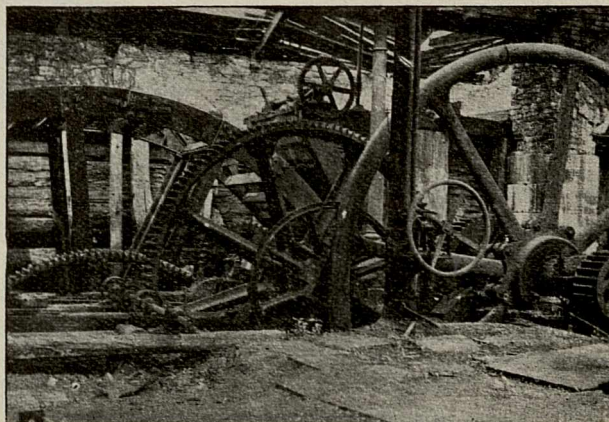


Rys. 2. Kominy pieców pudlingowych w Sielpi Wielkiej.

chował najwięcej cech swego pierwotnego założenia.

Budowa nowego zakładu walcowni i pudlingarni w Sielpi została zdecydowana z tego względu, że tu lepiej niż gdziekolwiek rzeka Czarna nadawała się do wysokiego spiętrzenia. Jakkolwiek wielkie piece, które w przyszłości miały dostarczać surówki dla przerobu, były dość oddalone, jak Bzin, Parszów, Mostki, Samsonów i Mroczków, które były własnością rządową, to z drugiej strony energia wodna i paliwo musiały mieć decydujące walory. Paliwa dostarczyć miały rządowe lasy górnicze sąsiedniego nadleśnictwa radoszyckiego i przedborskiego. Spiętrzenie, które się udało uzyskać przy regulacji rzeki Czarnej i założeniu nowych zbiorników, wynosiło prawie 8 m. Obecnie zwierciadło wody w stawach wynosi przeszło 40 ha. — Średni przepływ wody przez upust wynosi ok. 2 m³/sek.

Układ napędzający zakładu stanowiły dwa koła nasiębierne i turbina. Jedno koło wodne o średnicy ok. 8 m i szerokości ok. 2 m napędzało młot pudlingarni i walcarkę kęsów, drugie koło o tej samej średnicy, lecz szerokości ok. 2,8 m napędzało dwie



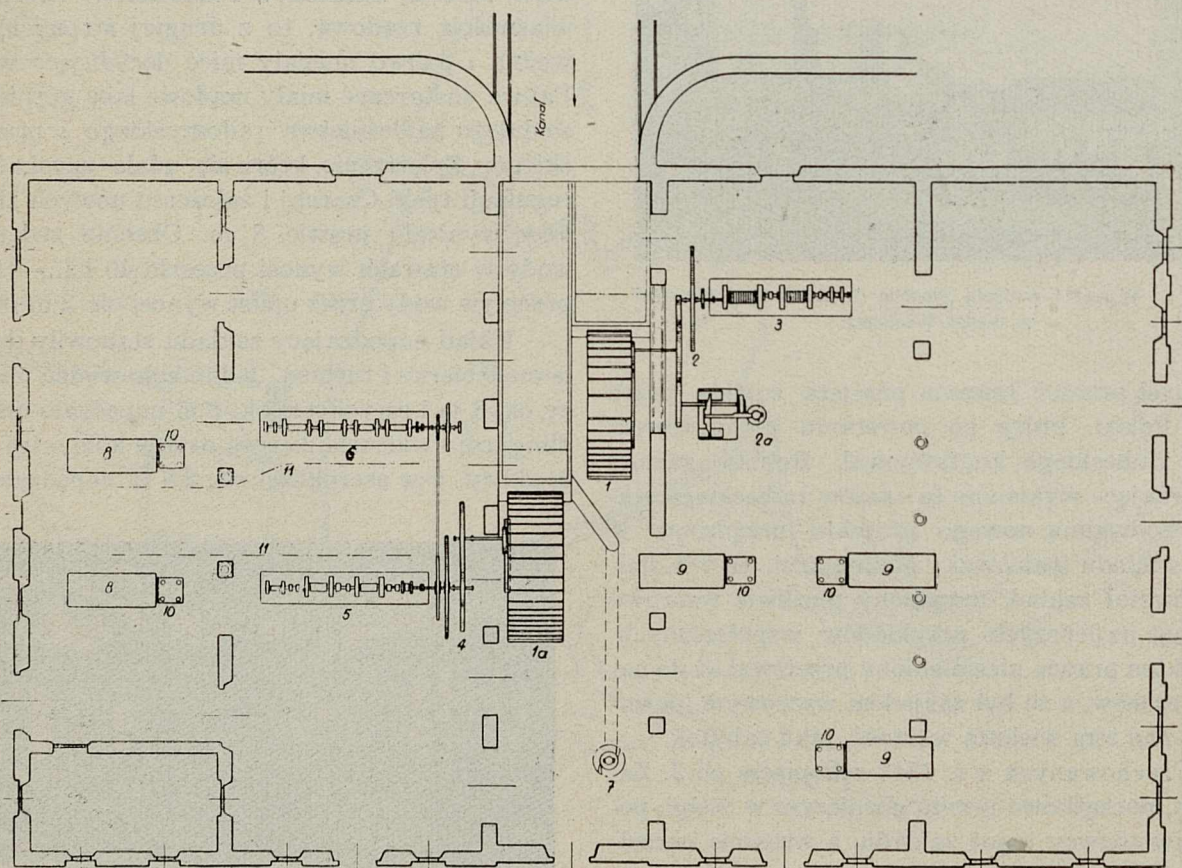
Rys. 3. Ogólny widok przekładni walcowni kęsów płaskich z kołem zamachowym w Sielpi Wielkiej.

walcarki bródzowe. Obydwa mechanizmy napędzające zachowały się do dnia dzisiejszego bez zmian. Zachwycają one zwiedzających swymi rozmiarami, a intrygują inżynierów swoją konstrukcją. Dla technika społecznego koła te stanowią kopalnię pogrzebanych pomysłów: któż dziś, na przykład, zdecyduje się zaprojektować wał napędzający żeliwny w formie krzyża.

Najgorzej obeszlą się ostatni dzierżawcy Sielpi z młotem pudlingarni i pierwotną walcownią kęsów. Młot ten został zniszczony w r. 1917 przez dzierżawcę Feldmana, a na miejscu walcarki kęsów została ustawiona walcarka blachy. Ponieważ jednak ilości obrotów nie odpowiadały potrzebom walcarki blachy, ustawiono ją równolegle na przybudowanym fundamencie, dodając przekładnię zębatą. Szczęśliwym zbiegiem okoliczności pierwotne stojaki walcarki pudlingowej zachowały się i będą zpowrotem ustawione na swem dawnym miejscu. Gorzej się stało z młotem, którego nie pozostało śladu, ale zachowały się opisy tego młota, być może uda się odszukać nawet i pierwotne rysunki. Sta-

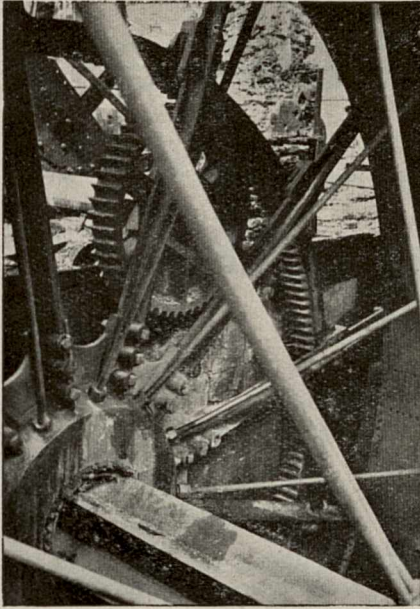
łoby się więc możliwym odtworzenie tego urządzenia, skądinąd bardzo ciekawego. W rękopisach po J. Zaorskim zachował się opis tego młota: był to młot o toporzysku równoległym do osi napędzającej. Układ taki ksiądz Osiński nazywa „polskiem kuciem“. Bijak tego młota ważył 90 ctn. (3600 kg) i uderzał 30 razy na minutę. Walcarka pudlingowa napędzana była od głównego wału przez przekładnię zębatą. Na osi walcarki pudlingowej osadzone było koło zamachowe o średnicy ok. 5 m. — Napędzany był dolny walec klatki zębatej. Walcarka posiadała dwa walce o średnicy 18" polskich (432 mm) o 45 obr/min. Na walcarce walcowano kęsy płaskie, które były następnie cięte na specjalnych nożycach i paczkowane dla dalszych zabiegów.

Właściwa walcownia składała się z dwóch walcarek: t. zw. „walcowni prętowej“ i „walcowni małej“. Pierwotna walcarka prętowa składała się z dwóch par stojaków, średnica walców wynosiła 14" polskich (336 mm) i długość 3' 7" polskich (1032 mm); ilość obrotów wynosiła 70—90 na mi-



Rys. 2. Zakład walcowni i pudlingarni w Sielpi Wielkiej w stanie pierwotnym z r. 1841.

1. Koło wodne napędzające walcownię pudlingową (3) i młot pudlingarni (2 a). — Koło zamachowe. — 1 a. Koło wodne, napędzające walcownię prętową i małą. — 4. Przekładnia z kołem zamachowym. — 5. Walcarka prętowa. — 6. Walcarka mała. — 7. Turbina wodna, napędzająca tokarnię walców. — 8. Piec grzewczy. — 9. Piec pudlingowy. — 10. Kominy. — 11. Kolejki górne.

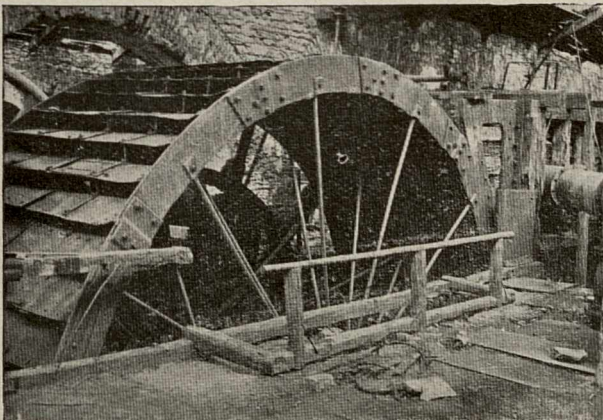


Rys. 4. Szczegół koła wodnego, napędzającego walcownię w Sielpi Wielkiej.

nutę. Prawdopodobnie już wkrótce była dostawiona trzecia klatka t. zw. polerów.

Walcarka mała składała się również pierwotnie z dwóch „upręży“ walców, t. j. z klatki trzech walców wstępnych i z klatki trzech wykończających. Średnica walców wynosiła $8\frac{3}{4}$ ” (210 mm). Walcarka robiła 150—180 obr/min. — Napęd walcowni małej dokonywał się przy pomocy liny lub pasa od wału przy walcowni prętowej.

Do urządzeń mechanicznych Sielpi należy zaliczyć również turbinę wodną, poruszającą pędnie tokarni walców. J. Zaorski w swych rękopisach z r. 1843 podaje: „Turbina wodna u nas naprzód w Sielpi zastosowana do poruszania tokarni“. Należałoby więc sprawdzić, czy nie jest to pierwsza rzeczywiście turbina, wybudowana w Polsce. W



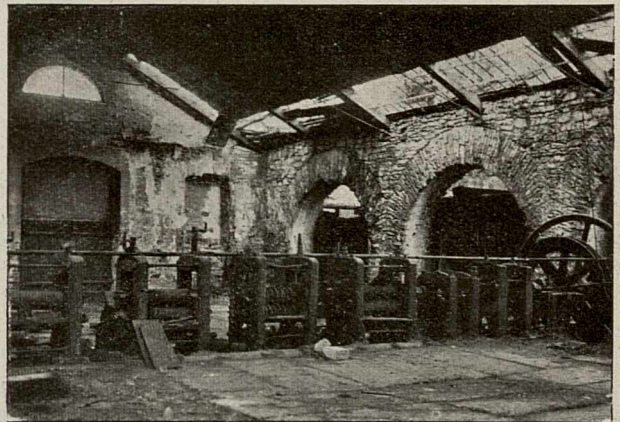
Rys. 5. Koło wodne, napędzające walcownię prętową i małą w Sielpi Wielkiej.

każdym bądź razie konstrukcja istniejącej do dnia turbiny zdradza widoczny archaizm.

Piece pudlingowe, których na początku było trzy, nie zachowały się w swym pierwotnym kształcie, gdyż jeszcze przed wojną były przestawione i przerobione na piece grzewcze. Ponieważ jednak do przebudowy tych pieców użyto płyt i uzbrojenia z dawnych pieców pudlingowych jest nadzieja, że uda się odtworzyć ich obraz pierwotny.

Dwa piece grzewcze, dawniej zgrzewalne (szwejsowe), zachowały się do dnia dzisiejszego na tem samym miejscu, uzbrojenie ich jest zupełnie przypadkowe, świadczące o wielkim niechlujstwie ostatniego dzierżawcy.

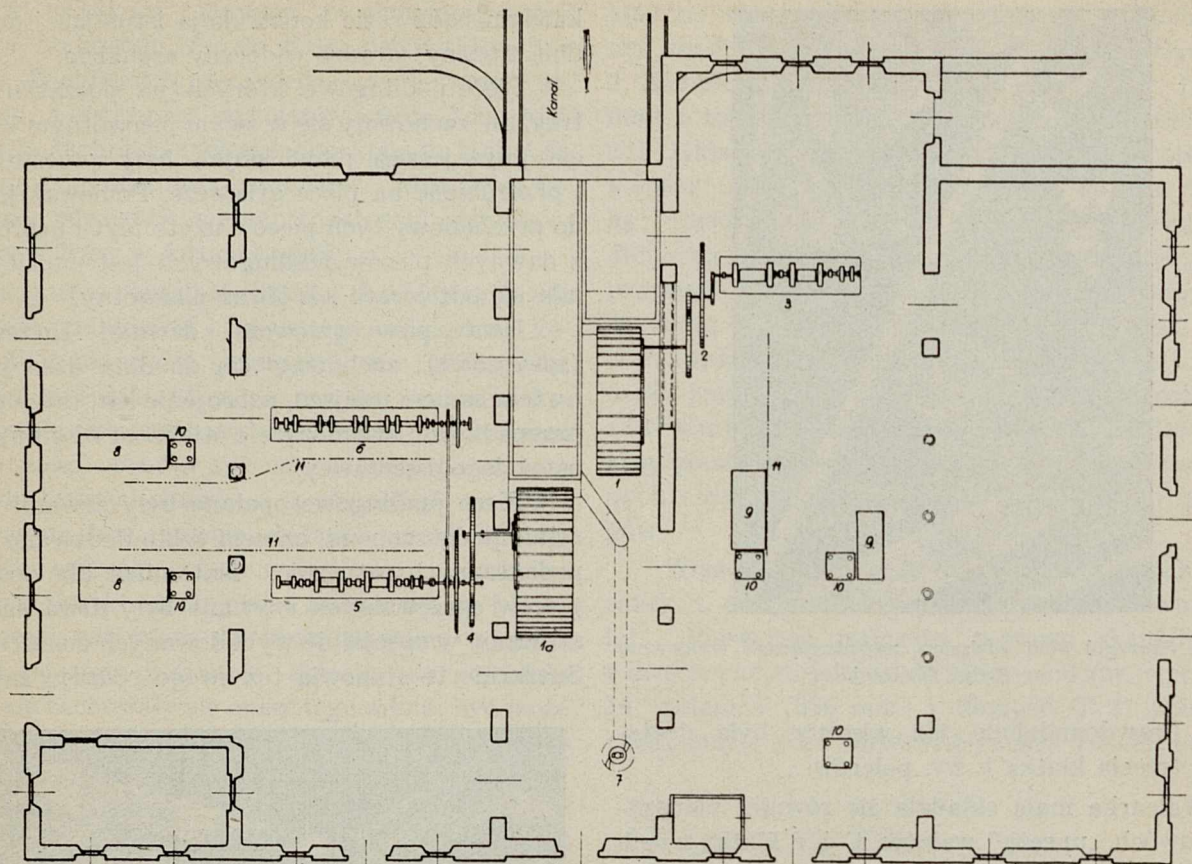
Piece pudlingowe opalane były drwami naturalnie podsuszonymi, czasem tylko dodawano drewno podsuszanych sztucznie. Natomiast dla opalania pieców zgrzewalnych używane były drwa suszone sztucznie w specjalnie wybudowanych suszarniach. Suszarnie te stanowią też swego rodzaju zabytek



Rys. 6. Ogólny widok walcowni małej w Sielpi Wielkiej. sztuki inżynierskiej. — Suszarnie posiadały po cztery komory, środkiem każdej z nich przechodził kanał kryty płytami żeliwnymi ogrzewanymi spalinami. Suszarnie zachowały się w stanie bardzo zniszczonym, ale niewątpliwie pierwotnym. Dla magazynowania drewna służył duży rozmiarów plac, zaopatrzony w sieć kolejek wąskotorowych i dróg zabrukowanych.

Kto był autorem urządzeń technicznych Sielpi? Narazie nazwisk niepodobna ustalić. A będzie trzeba je wydobyć na światło dzienne. Nie ulega wątpliwości, że konstruktorami byli Polacy. Wykonano wszystkie urządzenia w Polsce, mianowicie w Rejowie, w Starachowicach i, prawdopodobnie, w Białogonie.

Akcja odbudowy tego zabytkowego zakładu dzięki usilnym zabiegom Muzeum Przemysłu i Techniki, także tej sympatji, z jaką się spotkała



Rys. 3. Zakład zabytkowy walcowni w Sielpi Wielkiej w stanie obecnym z r. 1935.

1. Koło wodne, napędzające walcarkę blachy cienkiej (3). — 2. Przekładnia i koła zamachowe. — 3 a. Koło wodne, napędzające walcownie prętową i małą. — 4. Przekładnia z kołem zamachowym. — 5. Walcarka prętowa. — 6. Walcarka mała. — 7. Turbina wodna, napędzająca tokarnię walców. — 8 i 9. Piece grzewcze. — 10. Kominy. — 11. Kolejki górne.

ze strony p. wojewody kieleckiego Władysława Dziadosza, oraz sfer przemysłowych i technicznych, posuwa się szybko naprzód. W budynku administracyjnym mieści się mieszkanie kustosa, mieścić się będzie archiwum starych rysunków i materiałów, dotyczących historii hutnictwa i gór-

nictwa, oraz pokoje gościnne. W odbudowanych halach maszynowych poza istniejącymi urządzeniami ustawione będą pewne oryginalne maszyny hutnicze, posiadające znaczenie dla dziejów techniki polskiej, a pochodzące z terenu zagłębia staropolskiego.

STATYSTYKA

LICZBA CZYNNYCH PIECÓW HUTNICZYCH W POLSCE (w końcu miesiąca)

Wyszczególnienie ¹⁾	Liczba pieców istniejących			Styczeń			Luty			Marzec			M a r z e c					
				1935			1935			1935			1934			1933		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Wielkie piece	11	22	33	2	7	9	2	6	8	2	5	7	2	7	9	2	5	7
Piece martinowskie	35	34	69	9	15	24	9	13	22	10	13	23	7	10	17	7	11	18
w tem piece do odlewów				—	1	1	—	1	1	—	1	1	—	1	1	—	1	1
Piece elektryczne	4	6	10	4	6	10	4	5	9	4	5	9	4	5	9	4	5	9

1) UWAGA: Liczby w rubryce a) dla okręgu kielecko-krakowskiego, w rubryce b) dla okręgu śląskiego, w rubryce c) dla całej Polski.

LICZBA PIECO-DNI BIEGU W HUTNICTWIE ŻELAZNEM W POLSCE W MARCU R. 1935

Wyszczególnienie	Styczeń	Luty	Marzec	M a r z e c		Styczeń - Marzec	
	1 9 3 5			1934	1933	1934	1935
Wielkie piece	258	222	215	233	215	683	695
Piece martinowskie	593	482	583	477	489	1.310	1.658
w tem piece do odlewów	26	23	25	21	24	64	74
Piece elektryczne	183	171	187	203	116	489	541

PRZECIĘTNA DZIENNA WYDAJNOŚĆ 1 WIELKIEGO PIECA W POLSCE W MARCU R. 1935

(w tonnach)

O k r ę g i	Styczeń	Luty	Marzec	M a r z e c		Styczeń - Marzec	
	1 9 3 5			1934	1933	1934	1935
Woj. kieleckie i krakowskie	129,2	120,0	125,9	125,0	130,6	111,9	125,2
Woj. śląskie	139,1	142,7	156,2	127,7	120,7	125,2	145,1
Ogółem Polska	136,7	137,1	147,6	127,4	123,5	122,6	140,0

PRZECIĘTNA DZIENNA WYDAJNOŚĆ 1 PIECA MARTINOWSKIEGO W POLSCE W MARCU R. 1935

(w tonnach)

O k r ę g i	Styczeń	Luty	Marzec	M a r z e c		Styczeń - Marzec	
	1 9 3 5			1934	1933	1934	1935
Woj. kieleckie i krakowskie	123,4	121,5	107,6	105,7	95,3	104,4	117,2
Woj. śląskie	170,5	166,6	162,1	163,3	171,5	175,7	166,5
Ogółem Polska	152,0	147,7	139,4	141,4	145,8	147,4	146,3

WYTWÓRCZOŚĆ, WYSYLKA NA RYNEK KRAJOWY I WYWÓZ WYTWORÓW HUTNICZYCH Z POLSKI

W MARCU R. 1935

(w tonnach)

WYSZCZEGÓLNIENIE	Luty 1935			Marzec 1935			Przeciętna mies. 1934			Styczeń-Marzec 1935		
	wytwór- czość	wysyłka na rynek krajowy	wywóz	wytwór- czość	wysyłka na rynek krajowy	wywóz	wytwór- czość	wysyłka na rynek krajowy	wywóz	wytwór- czość	wysyłka na rynek krajowy	wywóz
I. Wielkie piece												
Surówka odlewnicza	3.441	3.487	—	3.308	4.409	—	5.256	4.046	—	7.503	11.070	—
„ martinowska	21.006	3.836	—	27.801	4.388	—	24.191	2.639	—	78.074	12.338	—
„ inna	4.590	—	—	—	—	—	209	10	—	7.105	—	—
Stopy żelaza 1)	1.390	1.089	90	670	995	20	2.194	859	1.040	4.613	3.086	205
Razem wytwór wielkich pieców . .	30.427	8.412	90	31.779	9.792	20	31.850	7.554	1.040	97.295	26.494	205
Wytwórczość na 1 dzień roboczy . .	1.087	—	—	1.025	—	—	1.047	—	—	1.081	—	—
II. Stalownie												
Wlewki mart. i inne	69.399	14.910	—	79.514	14.546	—	69.762	15.520	—	237.156	45.536	—
Odlewy stalowe nieobrobione . . .	699	384	—	708	420	—	614	329	—	2.349	1.172	—
Razem wytwór stalowni	70.098	15.294	—	80.222	14.966	—	70.376	15.849	—	239.505	46.708	—
Wytwórczość na 1 dzień roboczy . .	2.802	—	—	2.848	—	—	2.657	—	—	2.951	—	—
III. Walcownie												
<i>Półwytwór</i>	8.418	7.582	—	10.406	9.793	—	9.366	8.932	14	30.406	27.432	—
Belki i korytka	2.523	946	1.218	3.419	1.837	1.838	2.931	1.792	769	9.231	3.129	3.951
Żelazo handlowe i kształtowe . . .	14.161	6.738	5.179	17.529	11.342	4.100	14.063	8.627	3.903	48.947	22.987	19.092
„ na drut	5.113	3.539	2.068	7.102	6.626	1.197	6.057	4.914	1.157	18.193	12.525	5.346
Stal specj. we wszelkich wyrobach	2.349	903	1.583	2.208	1.230	867	1.969	761	842	7.261	3.207	3.425
Inne gatunki żelaza i stali walc. . .	7.591	4.334	2.833	7.461	1.440	2.214	6.092	2.642	1.644	23.630	8.384	7.849
Blachy żelazne i stalowe	6.688	5.018	1.669	8.687	6.114	1.518	9.467	5.692	2.925	23.132	14.817	5.174
Szyny	8.970	6.872	1.241	10.744	4.121	8.015	8.112	2.317	5.377	30.140	14.645	14.905
Inny materj. naw. kolejowej	2.558	1.261	217	1.931	678	433	1.549	733	561	6.471	3.090	2.226
Razem wytwór gotowy walcowni 2)	49.953	29.611	16.008	59.081	33.388	20.182	50.240	27.478	17.178	167.005	82.784	61.968
IV. Dział dalszej obróbki												
Osie kol., koła, obręcze, zest. do kół.	1.973	489	73	1.457	875	1.463	576	395	160	4.341	1.786	1.860
Inne wyroby kute i prasowane . . .	741	408	73	1.257	595	54	758	436	56	2.911	1.476	196
Wyroby walcow. i ciągn. na zimno	1.959	1.612	53	2.220	2.027	62	1.872	1.715	42	5.994	5.217	200
Rury żel. i stal. oraz ich części:												
Spawane	1.033	423	600	695	570	361	1.396	553	853	2.645	1.321	1.554
Ciągnięte	2.195	1.033	1.289	3.089	761	2.355	2.906	858	1.982	8.207	2.681	5.846
Razem rury oraz ich części	3.228	1.456	1.889	3.784	1.331	2.716	4.302	1.411	2.835	10.852	4.002	7.400
Konstrukcje żelazne	558	406	—	484	410	—	705	723	12	1.831	1.458	—
Inne wyroby	4.530	2.526	850	5.581	3.597	611	3.252	2.663	163	13.922	8.123	2.336
Razem dział dalszej obróbki	12.989	6.897	2.938	14.783	8.835	4.906	11.465	7.343	3.268	39.851	22.062	11.992

1) Żelazomangan, żelazokrzem i t. p. 2) t. j. bez półwytworu.

OBRÓT WYTWORÓW HUTNICZYCH W POLSCE

W LUTYM R. 1935

(w tonnach)

WYSZCZEGÓLNIENIE	Zapasy na 1 lutego r. 1935	Wytwór- czość	Dowóz z poza zakładu		Zużycie własne zakładów	Zbyt w kraju i zagr.	Zapasy na 1 marca r. 1935
			kraj.	zagr.			
I. Wielkie piece							
Surówka odlewnicza	15.447	3.441	734	15	903	3.487	15.247
„ martinowska	30.700	21.006	3.949	—	21.002	3.836	30.817
„ inna	582	4.590	—	—	3.492	—	1.680
Stopy żelaza ¹⁾	5.648	1.390	1.124	—	1.569	1.179	5.414
Razem wytwór wielkich pieców . . .	52.377	30.427	5.807	15	26.966	8.502	53.158
II. Stalownie							
Wlewki mart. i inne	47.140	69.399	16.238	1.154	71.999	14.910	47.022
Odlewy stalowe nieobrobione . . .	626	699	213	—	608	384	546
Razem wytwór stalowni	47.766	70.098	16.451	1.154	72.607	15.294	47.568
III. Walcownie							
<i>Półwytwór</i>	6.331	8.418	6.487	—	5.837	7.582	6.402
Belki i korytka	8.594	2.523	71	—	288	2.164	8.736
żelazo handlowe i kształtowe . . .	17.422	14.161	847	—	2.187	11.917	18.825
żelazo na drut	3.688	5.113	243	—	264	5.607	3.173
Stal specjalna we wszelkich wyrobach	2.215	2.349	—	—	128	2.486	1.950
Inne gatunki żelaza i stali walcowan.	10.129	7.591	1.079	—	3.293	7.167	7.840
Blachy żelazne i stalowe	11.212	6.688	845	—	1.577	6.687	10.481
Szyny	13.273	8.970	2	—	85	8.113	14.047
Inny materiał nawierzchni kolejowej	2.953	2.558	27	—	628	1.478	3.432
Razem wytwór gotowy walcowni ²⁾	69.486	49.953	3.114	—	8.450	45.619	68.484
IV. Dział dalszej obróbki							
Osie kol., koła, obręcze, zest. do kół	878	1.973	—	—	546	562	1.770
Inne wyroby kute i prasowane . . .	1.238	741	13	—	274	481	1.266
Wyroby walc. i ciągnięte na zimno	777	1.959	8	—	106	1.665	973
Rury żelazne i stalowe :							
Spawane	1.362	1.033	—	—	2	1.023	1.370
Ciągnięte	2.605	2.195	11	—	14	2.322	2.475
Razem rury i ich części	3.967	3.228	11	—	16	3.345	3.845
Konstrukcje żelazne	260	558	3	—	30	406	385
Inne wyroby	4.477	4.530	14	—	498	3.376	5.147
Razem dział dalszej obróbki	11.597	12.989	49	—	1.470	9.835	13.386

¹⁾ Żelazomangan, żelazokrzem i t. p. ²⁾ t. j. bez półwytworu.

OBRÓT WYTWORÓW HUTNICZYCH W POLSCE

W MARCU R. 1935

(w tonnach)

WYSZCZEGÓLNIENIE	Zapasy na 1 marca r. 1935	Wytwór- czość	Dowóz z poza zakładu		Zużycie własne zakładów	Zbyt w kraju i zagr.	Zapasy na 1 kwietnia r. 1935
			kraj.	zagr.			
I. Wielkie piece							
Surówka odlewnicza	15.247	3.308	595	—	965	4.409	13.776
„ martinowska	30.817	27.801	4.441	—	26.796	4.388	31.874
„ inna	1.680	—	5	—	—	—	1.685
Stopy żelaza ¹⁾	5.414	670	1.083	148	1.679	1.015	4.621
Razem wytwór wielkich pieców . .	53.158	31.779	6.124	148	29.440	9.812	51.956
II. Stalownie							
Wlewki mart. i inne	47.022	97.514	16.123	1.774	85.379	14.546	44.508
Odlewy stalowe nieobrobione . . .	546	708	263	—	514	420	583
Razem wytwór stalowni	47.568	80.222	16.386	1.774	85.893	14.966	45.091
III. Walcownie							
<i>Półwytwór</i>	<i>6.402</i>	<i>10.406</i>	<i>8.584</i>	<i>66</i>	<i>7.021</i>	<i>9.793</i>	<i>4.777</i>
Belki i korytka	8.736	3.419	114	—	264	3.675	8.330
żelazo handlowe i kształtowe . . .	18.353	17.529	1.330	—	3.091	15.442	18.671
„ na drut	3.173	7.102	197	—	300	7.823	2.349
Stal specj. we wszelkich wyrobach	1.950	2.208	—	—	290	2.097	1.771
Inne gatunki żelaza i stali walc. .	8.312	7.461	613	—	3.484	3.654	9.256
Blachy żelazne i stalowe	10.481	8.687	1.200	—	2.411	7.632	10.325
Szyny	14.047	10.744	—	—	341	12.436	12.314
Inny materj. naw. kolejowej . . .	3.432	1.931	—	—	658	1.111	3.594
Razem wytwór gotowy walcowni ²⁾	68.484	59.081	3.454	—	10.839	53.570	66.610
IV. Dział dalszej obróbki							
Osie kol., koła, obręcze, zest. do kół.	1.770	1.457	—	—	822	2.338	907
Inne wyroby kute i prasowane . .	1.266	1.257	2	—	321	649	1.568
Wyroby walcow. i ciągn. na zimno	973	2.220	6	—	155	2.089	955
Rury żel. i stal. oraz ich części:							
Spawane	1.370	695	4	—	1	931	1.137
Ciągnione	2.475	3.089	2	—	14	3.116	2.436
<i>Razem rury i ich części</i>	<i>3.845</i>	<i>3.784</i>	<i>6</i>	<i>—</i>	<i>15</i>	<i>4.047</i>	<i>3.573</i>
Konstrukcje żelazne	385	484	—	—	67	410	392
Inne wyroby	5.147	5.581	43	—	548	4.208	6.015
Razem dział dalszej obróbki . . .	13.386	14.783	57	—	1.928	13.741	13.410

¹⁾ żelazomangan, żelazokrzem i t. p. ²⁾ t. j. bez półwytworu.

KRONIKA

Z HUTNICTWA KRAJOWEGO

Walne Zgromadzenie Związku Polskich Hut żelaznych. W dniu 7 maja r. b. odbyło się w Warszawie do-
roczne Walne Zgromadzenie Członków Związku P. H. Z.,
któremu przewodniczył p. prezes Maciej Rogowski.

Po udzieleniu absolutorjum ustępującemu Zarządowi
przystąpiono do wyboru władz nowej kadencji.

W skład Zarządu weszli pp.: L. Darowski, J. Dębicki,
T. Epstein, T. Karszo-Siedlewski, T. Neuman, M. Przy-
bylski, M. Rogowski, S. Surzycki, R. Toutté.

Do Komisji Rewizyjnej powołano pp.: L. Horowitza,
K. Kindlera, Z. Ładę, I. Różyckiego oraz J. Zieleniew-
skiego.

Bezpośrednio po Walnem Zgromadzeniu odbyło się
pierwsze posiedzenie Zarządu, na którym wybrano preze-
sem Związku p. M. Rogowskiego, wiceprezesami zaś pp.:
T. Karszo-Siedlewskiego, M. Przybylskiego i St. Surzyc-
kiego.

Z RADY STALOWEJ

Starania o zmianę przepisów budowlanych dla stali.
Utworzenie „Komisji Budownictwa Stalowego“ przy Pol-
skim Komitecie Normalizacyjnym. Starania Rady Stalo-
wej o zmianę niekorzystnych dla stali przepisów, obowią-
zujących u nas w budownictwie ogólnym i mostowym,
związanych obecnie do ustalenia podstaw prawnych dla
przeprowadzenia proponowanych zmian.

W tym celu odbyło się w Warszawie dnia 21. V. r. b.
pod przewodnictwem p. prof. Bryły posiedzenie komisji
budownictwa ogólnego i mostowego Rady Stalowej, w któ-
rem oprócz przedstawicieli wyższych uczelni, hut i sekre-
tariatu Rady wzięli udział: p. nacz. inż. dr. St. Kaufman
ze Śląskiego Urzędu Wojewódzkiego, p. radca inż. St. Kru-
szewski z Ministerstwa Spraw Wewnętrznych, p. nacz. inż.
A. Lewandowski z Ministerstwa Przemysłu i Handlu i p.
radca inż. L. Tylbor z Ministerstwa Komunikacji.

Po szczegółowej dyskusji uchwalono ukonstytuowa-
nie „Komisji Budownictwa Stalowego“ przy Polskim Ko-
mitecie Normalizacyjnym. W skład tej komisji wejdą
przedstawiciele nauki, władz i przemysłu, a zadaniem jej
będzie ustalenie obowiązujących norm dotyczących obli-
czania i wykonywania konstrukcyj stalowych.

Jako dyrektywy dla prac Komisji Budownictwa Stalo-
wego P. K. N. podała Rada Stalowa następujące wy-
tyczne:

1. zwiększenie naprężeń dopuszczalnych (z uwzględnie-
niem zachowania się stali w granicach plastyczności
i większego stopnia bezpieczeństwa);
2. wprowadzenie wyższych naprężeń dopuszczalnych
dla dokładniejszych obliczeń;
3. rewizję sposobu obliczania na wyboczenie;
4. rewizję sposobu obliczania strzałki ugięcia (stropy);
5. zmianę i ujednostajnienie przepisów dla obliczania
mostów (współczynnik dynamiczny);
7. rewizję przepisów obliczania parcia wiatru.

Poza tem omawiano na wspomnianem posiedzeniu
Rady Stalowej sprawę rozszerzenia zastosowania stali
w mostach drogowych małych rozpiętości. W wyniku dys-
kusji uchwalono konieczność opracowania typowych pro-
jektów małych mostów drogowych, uzależniając ustalenie
szczegółów od wyniku obrad tegorocznego Kongresu Za-
stosowań Stali w Brukseli, gdzie zagadnienie stalowych

mostów drogowych małych rozpiętości będzie, z inicjatywy
Polski, przedmiotem międzynarodowych obrad.

Wykonanie typowych projektów stalowych mostów
drogowych, zdaniem obecnych członków Rady, umożliwi
równoległe traktowanie stali z żelbetem przy porównywa-
niu walorów technicznych i gospodarczych, — co dotąd
dzięki istnieniu tylko typów mostów żelbetowych nie było
możliwe.

Posiedzenie członków Rady Stalowej we Lwowie.
W dniu 11 czerwca r. b. odbyło się we Lwowie na Poli-
technice posiedzenie pp. profesorów Lwowskiej Politech-
niki, którzy są członkami Rady Stalowej.

Po krótkim sprawozdaniu Sekretariatu z bieżą-
cych prac Rady Stalowej, przedyskutowano najaktual-
niejsze zagadnienia, dotyczące budownictwa ogólnego
i mostowego. Obecni z zainteresowaniem przyjęli do wia-
domości starania Rady Stalowej o wyjaśnienie najpilniej-
szych zagadnień, zmierzających do unowocześnienia i roz-
powszechnienia się budownictwa stalowego w Polsce.
W obszernej dyskusji podniesiono przede wszystkim ko-
niecność zmiany obowiązujących przepisów budowlanych
dotyczących stali, a w szczególności naprężeń dopuszczal-
nych i obciążeń. Aprobując w zupełności zamierzenia
i wnioski powstającej komisji budownictwa stalowe-
go przy Polskim Komitecie Normalizacyjnym, uzu-
pełniono je dodatkowymi uwagami. Specjalny nacisk po-
łożono na konieczność zmiany przepisów obliczania mo-
stów drogowych, co jest tem ważniejsze, że wiąże się
z ogólną akcją Rady Stalowej, zmierzającą do wyjaśnienia
możliwości zwiększenia ilości małych mostów drogowych
budowanych ze stali i wykonania projektów typowych
mostów tego rodzaju.

Oprócz powyższych zagadnień poruszono sprawę
urządzenia kursu budownictwa stalowego we Lwowie.
Uznając celowość zorganizowania kursu, podano ogólne
ramy oraz termin na styczeń r. 1936, pozostawiając szcze-
góły do późniejszego ustalenia.

**Hutnictwo na Wystawie Budowlano-Mieszkaniowej
B. G. K. w Warszawie.** Wystawa Budowlano-Mieszkaniowa
otwarta niedawno w Warszawie przy oficjalnym udziale
rządu, zorganizowana została z polecenia Komitetu Eko-
nomicznego Rady Ministrów przez Bank Gospodarstwa
Krajowego, jako instytucję finansującą budownictwo
mieszkaniowe z funduszy publicznych. Powierzenie im-
prezy tej Bankowi Gospodarstwa Krajowego jest wyra-
nem dążeń do ścisłej koordynacji wszelkich dyspozycji
rządu w sprawach polityki budowlanej.

Celem wystawy jest danie impulsu do podniesienia
poziomu technicznego i gospodarczego, a następnie este-
tycznego i kulturalnego budownictwa nowych osiedli oraz
domów i mieszkań, wchodzących w ich skład. Stosownie
do powyższych zamierzeń dano na wystawie przegląd
wzorowych domów szeregowych i wolnostojących oraz
wszystkich gałęzi przemysłu budowlanego i urządzono
pokaz wytworów i materiałów wyłącznie krajowego po-
chodzenia, ilustrując szczegółowo i wyczerpująco postęp
w ciągu lat ostatnich w tej dziedzinie.

Zobrazowaniem na wystawie budowlanej B. G. K.
szerokich możliwości stosowania stali w budownictwie
zajęła się Poradnia Stosowania Żelaza Syndykatu Polskich
Hut Żelaznych. Na zbiorowym stoisku „ŻELAZO I STAL
W BUDOWNICTWIE“, obejmującym zakres produkcji
wszystkich naszych hut i zakładów przetwórczych dano
treściwy przegląd postępu, jaki dokonał się ostatnio

w poszczególnych dziedzinach zastosowania stali w budownictwie.

W dziale **konstrukcji stalowych** przedstawiono celowość stosowania stali w budownictwie mieszkaniowym stalowo-szkieletowym. Liczne modele i fotografie wykonanych budowli oraz modele połączeń konstrukcyjnych mają za zadanie naocznie przekonać zwiedzających o zaletach budownictwa stalowo-szkieletowego.

Uzupełnieniem działu konstrukcyjnego jest **spawanie**. Modele porównawcze połączeń nitowanych i spawanych wykazują lepsze przystosowanie konstrukcji stalowych w budownictwie dzięki spawaniu. Poza tem pokazano tu elektrody produkcji naszych hut.

W dziale **blach**, potraktowanych dość obszernie ze względu na zastosowanie do krycia dachów, pokazano przede wszystkim blachy żelazne ocynkowane, oraz faliste. Jako nowość produkcyjną wystawiono taśmę „SEŃ-DZIMIR” o szerokości normalnego arkusza, lecz długości walcowanej do 200 m. Blachy białe cynowane ilustrują możliwość przystosowania ich do celów dekoracyjnych.

Rury stalowe pokazano na stoisku w przystosowaniu do budownictwa mieszkaniowego, jako rury gazowe, wodociągowe, meblowe, kielichowe, lane odśrodkowo i t. d. Modele konstrukcyjne połączeń zespawane z rur mają świadczyć o przydatności przekrojów rurowych również do wykonania konstrukcji budowlanych.

Jedną z nowych dziedzin produkcji krajowej w zakresie budownictwa stanowią wystawione na stoisku **okna i drzwi stalowe** z kształtów walcowanych, które cieszą się — podobnie jak na Targach Poznańskich — dużym zainteresowaniem zawodowców.

Przykłady **siatek drucianych** zwyczajnych i jednolitych ilustrują zalety stosowania stali do ogrodzeń, do zbrojenia betonu, do otulania szkieletów stalowych i t. d.

Uzupełnieniem części stoiska „ZELAZO I STAL W BUDOWNICTWIE” są **drut i gwoździe**, wśród których pokazano różne gatunki gwoździ i drutu produkowanych przez nasze huty.

Poza temi eksponatami należy wymienić nowo produkowane w Polsce **stalowe ścianki szczelne**, których brak tak dotkliwie dawał się odczuwać w naszym budownictwie inżynierskim.

Na wolnym terenie wystawiono model **konstrukcji stalowo-szkieletowej** w naturalnej skali z pokazem różnorodnych wypełnień szkieletu oraz konstrukcji **stalowych stropów**. Nad całym terenem wystawy góruje wieża o konstrukcji stalowej z nawiniętą na niej taśmą „Sędzimir”.

W części żelazo i stal oraz ich zastosowanie w budownictwie reprezentowane jest na wystawie Budowlano-Mieszkaniowej B. G. K. bardzo poważnie. Pokaz ten niewątpliwie przyczyni się do zwiększenia zainteresowania stalą jako materiałem nie tylko zawodowców, ale i czynników decydujących w polityce budowlanej, realizując rzuczone ogólne hasło „BUDUJ ZE STALI” — „KRYJCIE DACHY BLACHĄ OCYNKOWANĄ”.

Udział Polski w IV Kongresie Zastosowań Stali w Brukseli. Organizowany dorocznie w ramach Międzynarodowego Zjazdu Poradni Stosowań Stali Kongres, który w roku bieżącym odbędzie się w czasie od 26 — 29 czerwca w Brukseli, rozpatrywać będzie zagadnienia mostów stalowych małych rozpiętości. Udział w Kongresie wezmą przedstawiciele świata nauki i hutnictwa następujących państw: Anglii, Belgji, Czechosłowacji, Francji, Holandji, Niemiec, Polski, Rumunii, Stanów Zjednoczonych A. P., Szwajcarii i Włoch.

Na Kongres zgłoszono 10 niżej wyszczególnionych referatów, opracowanych przez najwybitniejszych teorety-

ków i konstruktorów, które omówią kolejno wszystkie teoretyczne, ekonomiczne i praktyczne problemy, dotyczące projektowania i wykonywania mostów stalowych małych rozpiętości:

1. Uwagi ogólne i zarys historyczny rozwoju mostów małych rozpiętości
E. A. van Genderen Stort, Haga.
2. Mosty drogowe małych i średnich rozpiętości
K. Klöppel, Berlin.
3. Most na Barge w Gandawie
J. Haché, Gandawa.
4. Mosty kolejowe z blachownic wykonane w Belgji
R. Desprets, Bruksela.
5. Postępy w projektowaniu i wykonywaniu mostów stalowych małych rozpiętości
F. H. Frankland, Nowy York.
6. Mosty stalowe małych rozpiętości.
T. C. Grisenthwaite, Londyn.
7. Mosty stalowe małych rozpiętości we Włoszech. Most na potoku Cismon. Mosty wykonane z belek Alpha.
8. Mosty stalowe małych rozpiętości
St. Bryła, Warszawa.
9. Nowe rozwiązania konstrukcyjnego mostów stalowych małych rozpiętości
W. Wachniewski i T. Lipkowski, Chorzów.
10. Mosty stalowe małych rozpiętości konstruowane w Szwajcarii. Sprawozd. Komisji Technicznej Szwajcarskiego Syndykatu Zakładów Konstrukcyjnych.
Kilka mostów wykonanych przez Tow. Kolej., Zurych.
Mosty stalowe otulone beton., F. Ackerman, Losanna.

Wszystkie referaty opublikowane będą uprzednio w czasopiśmie belgijskim „OSSATURE METALLIQUE”, a na kongresie odczytane zostaną jedynie skróty, poczem otwarta zostanie dyskusja nad całokształtem zagadnienia mostów stalowych małej rozpiętości.

Z ramienia Polski w tegorocznym Kongresie Zastosowań Stali udział wezmą pp.: prof. St. Bryła, inż. M. Krzymuski, inż. A. Brandt, inż. J. Kozierek oraz radca inż. L. Tylbor, kierownik działu mostowego Min. Komunikacji.

Organizatorem tegorocznego Zjazdu i Kongresu jest CENTRE BELGO-LUXEMBOURGEOIS D'INFORMATION DE L'ACIER, Bruxelles, 54 rue des Colonies.

O stosowanie stali w inwestycjach finansowanych z Funduszu Pracy i Pożyczki Inwestycyjnej. Sprawa wielkich inwestycji, jakie zamierzone są ze środków uzyskanych z Pożyczki Inwestycyjnej i Funduszu Pracy, nie przestaje być przedmiotem zainteresowania władz, przemysłu i szerokiego ogółu. Dyskusja toczy się obecnie na temat odpowiedniego rozprowadzenia kapitałów.

Hutnictwo, które tak silnie dotknięte jest klęską bezrobocia, musi zabrać w dyskusji tej dostatecznie wcześniej głos, ażeby uświadomić czynniki decydujące o możliwościach zwiększenia zatrudnienia również i robotników hutniczych przy planowanych inwestycjach. Jeżeli środki płynące z ogólnej akcji mają wogóle dotrzeć do okręgów przemysłowych, gdzie właśnie są najpotrzebniejsze, — jest to możliwe jedynie przez zwiększenie produkcji stali, a przez to pośrednio i węgla.

Z inicjatywy Poradni Stosowania Żelaza na powyższy temat został opublikowany w Nr. 108 Biuletynu Giełdowego oraz w nr. 22 Rynku Metalowego i Maszynowego artykuł p. mgr. Miłobędzkiego p. t. „Bezrobocie w hutnictwie śląskim a konsumpcja stali”. W artykule tym na zakończenie wysunięte zostały następujące wnioski:

1. Jest wysoce prawdopodobnym, że kwestja zwiększenia zatrudnienia w hutnictwie nie da się rozwiązać w inny sposób, jak przez zwiększenie konsumpcji, dzięki jak najszerzszemu stosowaniu stali.

2. W okręgach przemysłowych, które w znacznej mierze żyją z hutnictwa i czerpią dochody pośrednio lub bezpośrednio z przemysłu hutniczego i górniczego, stosowanie stali powinno być cełowym zagadnieniem, — zagadnieniem uprzywilejowaniem, ze względu na zatrudnienie bezrobotnych. Stan bowiem lokalnej konjunktury zależy tu od konsumpcji stali i stanu zatrudnienia hut.

W sprawie uprzywilejowania drzewa jako budulca przez władze. Ostatnio pojawiła się w prasie wiadomość, że pan minister oświecenia publicznego wydał okólnik zlecający budowanie szkół z drzewa tam, gdzie to tylko jest możliwe. Tak samo pan minister rolnictwa zarządził, by szczególnie przy budowaniu domów mieszkalnych i obór dla osadników przy akcji parcelacyjnej wykonywano domy te i obory tylko z drzewa, i to ze świerku i jodły oraz kryje gontem.

Okólniki te, popierające wybitnie budownictwo drewniane, sprzeczne są z zasadą równouprawnienia wobec wszystkich materiałów budowlanych. Zalecanie budownictwa drewnianego i krycia dachów gontem nie znajduje zupełnie w dzisiejszych warunkach surowcowych Polski ani technicznego, ani ekonomicznego uzasadnienia i mija się z ogólnymi wytycznymi dążeń gospodarczych. W zasadniczych przemysłach, pracujących dla budownictwa możliwości produkcyjne są przeciw niewyzyskane przy jednoczesnej systematycznej dewastacji lasów.

Poradnia Stosowania Żelaza Syndykatu P. H. Ż., stojąc na stanowisku nieograniczenia swobodnego wyboru stosowania materiałów budowlanych, zwróciła się do Stowarzyszenia Przemysłowców Budowlanych z propozycją wspólnego wystąpienia z protestem przeciw uprzywilejowaniu budownictwa drewnianego przez poszczególne ministerstwa, którym nie podlega prowadzenie całokształtu państwowej polityki budowlanej.

O powyższem powiadomione zostały organizacje, reprezentujące przemysł cementowy, ceramiczny, Izby Przemysłowo-Handlowe, Powszechny Zakład Ubezpieczeń od Ognia i inne zainteresowane instytucje. Należy się spodziewać, że podjęta akcja osiągnie zamierzony skutek.

Dotychczas na powyższy temat ukazały się artykuły i notatki w nr. 5 „Przeglądu Budowlanego“ oraz w Kurjerze Polskim“ z dnia 7. VI. 35.

T W O R Z Y W A

RUDY

Hiszpanja. Załadowanie rud w Bilbao. Załadowanie rud żelaznych w porcie Bilbao wynosiło w czterech początkowych miesiącach r. b. 367.480 t wobec 279.648 t w analogicznym okresie r. ub.

ŻELASTWO

Sytuacja na europejskich rynkach żelastwa nie uległa w kwietniu i maju r. b. poważniejszym zmianom.

W Belgji, Francji i Niemczech panowała tendencja mocna, w Anglii natomiast nadal obroty utrzymywały się w stosunkowo szczytych ramach.

Anglja. Huty, zaopatrzone poprzednio w dostateczne zapasy żelastwa, skłonne były wyłącznie do czynienia zakupów po niskich cenach i na dalsze terminy dostawy. Celem niedopuszczenia do zniżki cen, dostawcy zmniejszyli podaż, ograniczając się do zawierania nieznacznych transakcyj.

Pewne ożywienie obrotów zarysowało się w drugiej połowie maja na rynku południowej Walji. Ceny utrzymywały się na poprzednim poziomie.

Belgja. Pomimo pewnego zamieszania, spowodowanego dewaluacją belgi, obroty żelastwem wykazywały ożywienie.

Transakcje jednakże z trudem dochodziły do skutku z uwagi na niski poziom cen.

Wskutek interwencji sfer hutniczych, wywóz żelastwa odbywał się tylko na zasadzie specjalnych zezwoleń, których czynniki rządowe udzielały eksporterom po wykazaniu ilości i ceny sprzedanego materiału. Zarządzenie to pozostaje w związku z pogłoskami o zakupywaniu przez kupców z przeznaczeniem na wywóz, materiałów nawierzchni kolejowej.

W maju r. b. przy trwającym ożywieniu, ceny wykazały tendencję zwykłą. Żelastwo martinowskie notowano fr. belg. 260—270 za tonnę.

Francja. W wyniku przeprowadzonych rokowań, rząd włoski przyznał Francji kontyngent przywozowy na żelastwo w wysokości 85% ilości wyeksportowanej do Włoch w r. 1934.

Ponadto w związku ze spodziewaną stabilizacją waluty belgijskiej, eksporterzy przedsięwzięli starania o przyznanie im po wyczerpaniu udzielonych poprzednio 11.000 t, nowego kontyngentu wywozowego. Starania te zostały uwieńczono dodatnim skutkiem, otrzymali bowiem zezwolenie na wywóz 1.200—1.500 t tygodniowo.

Na posiedzeniu Fédération des Chambres Syndicales des Fers Métaux et Matériel d'Usines de France w dniu 11 kwietnia r. b. zapadło postanowienie utworzenia specjalnej Komisji rozjemczej, złożonej z przedstawicieli eksporterów oraz hut a mającej na celu uzgodnienie i obronę wspólnych interesów.

W związku ze wzrostem zapotrzebowania na żelastwo ze strony Belgji. w najbliższym czasie oczekiwana jest podwyżka dotychczasowych cen.

W obronie przed wydaniem zakazu wywozu żelastwa dostawcy usilnie starają się pokryć zapotrzebowanie hutnictwa krajowego, którego interwencja mogłaby przyczynić się do wydania takiego zarządzenia.

Niemcy. Wskutek wzrastającego zapotrzebowania na żelastwo, które wykazują huty niemieckie, handel nie zawsze może sprostać żądaniom hut zarówno co do ilości, jak i terminów dostawy.

W związku z powyższem, Urząd Kontroli Żelaza i Stali wydał rozporządzenie w sprawie podwyższenia z dniem 1-go kwietnia r. b. wsadu surówki we wszystkich stalowniach S. M. do 50% w stosunku do wytwórczości stali.

Na rynku środkowo i wschodnio-niemieckim obroty ożywione. Podobnie w okręgu berlińskim i westfalsko-renskim.

Skasowana w okręgach środkowo i wschodnio-niemieckim od dnia 25. III. r. b. premja załadowcza przestała obowiązywać również w okręgu berlińskim.

Fachschaft Deutscher Schrotthandel przedsięwzięło starania o obniżenie kosztów transportu i rozgatunkowywania żelastwa, ponieważ ceny obecne dają nieznaczne zyski, przy których nie opłaca się transport z bardziej odległych okolic.

W maju r. b. notowano żelastwo grube kowalskie: w rejonie Berlina RM. 22,— franco wagon stacja załadowcza, w okręgu środkowym i wschodnim RM. 23,50 franco wagon stacja Gross-Berlin.

Stany Zjednoczone Am. Pn. Po ożywieniu w kwietniu i na początku maja, w drugiej połowie maja nastąpiło pewne pogorszenie, pozostające w związku z ograniczeniem produkcji w niektórych gałęziach przemysłu metalowego.

Pomimo to, ceny wykazywały tendencję mocną, zwiększając w Pittsburgu o 50 centów na tonnie.

Włochy. Przy znacznym zapotrzebowaniu na żelastwo, przywóz ze Stanów Zjednoczonych wykazywał poważne ożywienie.

Importowano głównie staliwo II. Celem zaopatrzenia hut w dostateczną ilość żelastwa, którego przywóz — w związku z trudnościami dewizowymi — nie wystarcza na całkowite pokrycie zapotrzebowania, rząd włoski postanowił przeprowadzić wzmożoną akcję rozbiórki starych okrętów.

SPRAWY CELNE

Stany Zjednoczone Am. Półn. żądanie podwyżki cel. Na odbytem ostatnio dorocznym zgromadzeniu „American Steel Warehouse Association“ został wysunięty postulat zwrócenia się do rządu w sprawie podwyżki amerykańskich cel przywozowych na żelazo.

Obecne stawki celne zostały uznane za niewystarczające, jakkolwiek przywóz żelaza do Stanów Zjednoczonych Am. Półn. określał się w I kwartale 1935 r. liczbą tylko 66.541 t.

W wyniku przeprowadzonej dyskusji zgromadzenie postanowiło zażądać podwyżki cel najmniej do 20 dol. za t wszelkich wytworów z żelaza i stali.

KARTELE I SYNDYKATY

Międzynarodowy Kartel Eksportu Stali. Na posiedzeniu, odbytem w dniu 20 maja r. b. w Londynie, a poświęconem w całości problematowi uzgodnienia zasady, na jakiej ma się oprzeć wzajemna umowa pomiędzy Kartelem Eksportu Stali a grupą angielską, uwypukliła się ścisła zależność, jaką obydwie strony akcentują przy ustalaniu kwoty eksportowej dla hutnictwa angielskiego i kontyngentu przywozowego dla Członków Międzynarodowego Kartelu Eksportu Stali.

Przedewszystkiem wyłania się trudność ustalenia kontyngentu przywozowego dla członków kartelu.

Przyjęte za podstawę trzymiesięcznego prowizorjum 643.000 t rocznie traktuje się przez Anglików, jako liczbę zbyt wysoką, pragnie się bowiem przyznać kontyngent wynoszący ok. 500.000 t.

Kartel natomiast uważa 643.000 t rocznego przywozu na rynek angielski za liczbę zbyt niską. Według dotychczasowego stanu rokowań, grupa angielska gotowa jest poczynić znaczne ustępstwa w odniesieniu do kwoty eksportowej, byleby tylko ograniczyć do minimum przywóz żelaza kontynentalnego na rynek wewnętrzny.

Według doniesień prasy angielskiej kontyngent przywozowy, przyznany Międzynarodowemu Kartelowi Eksportu Stali przez British Iron and Steel Federation na okres trzymiesięcznego prowizorjum, został już w ciągu maja całkowicie wyczerpany.

Na posiedzeniu, odbytem w dniu 5 czerwca r. b. w Luksemburgu doszło do uzgodnienia zasadniczych postulatów obydwu stron.

Na okres pierwszego roku po zawarciu umowy, kwota przywozowa dla wytwórców kontynentalnych została ustalona na 675.000 t (podczas, gdy w 3-miesięcznym prowizorjum wynosiła ona 643.000 t w stosunku rocznym).

Umowa zostaje zawarta na lat pięć, z tem, że po trzech latach może nastąpić jej wypowiedzenie.

Kontyngent wywozowy dla Anglii zostanie ustalony na zasadzie danych za r. 1934, nie zaś — jak chciały pierwotnie grupy wytwórców kontynentalnych — na podstawie liczb wywozu dokonanego w r. 1933.

Francja. Rokowania o przedłużenie „Comptoir Sidérurgique de France“. W dniu 30 czerwca r. b. wygasa termin obowiązywania umów naczelnej organizacji francuskiego hutnictwa żelaznego „Comptoir Sidérurgique de France“.

Odbywające się od dłuższego czasu rokowania o przedłużenie expirujących umów, doprowadziły do zasadniczego uzgodnienia postulatów, czego wyrazem był wybór prezydium w osobach pp.: Ducastel, Laurent oraz Taffanel.

Generalnym dyrektorem kartelu ma pozostać nadal p. Jules Ramas.

Jakkolwiek ostateczne podpisanie umów dotychczas nie nastąpiło, jednakże z uwagi na znaczenie, jakie „Comptoir Sidérurgique de France“ przedstawia dla pozostałych karteli hutniczych, wkrótce oczekiwać należy pomyślnego zakończenia rokowań.

Przystąpienie hutnictwa polskiego do Międzynarodowego Kartelu Drutu. Z dniem 1 maja r. b. hutnictwo polskie przystąpiło do Międzynarodowego Kartelu Drutu Walcowanego.

W związku z przystąpieniem hutnictwa polskiego, program ilościowy kartelu został rozszerzony z 350.000 t do 360.000 t.

Ceny drutu walcowanego pozostały zasadniczo na poprzednim poziomie, z nieznacznymi odchyleniami na tych rynkach, które poprzednio były terenem działalności konkurencyjnej ze strony hutnictwa polskiego.

Prasa zagraniczna, omawiając powyższe fakty, w obszernych artykułach i notatkach wyraża przekonanie, że jest to pierwszy krok na drodze uzgodnienia postulatów hutnictwa polskiego z polityką międzynarodowych porozumień eksportowych.

PRZEDRUK DOZWOLONY ZA PODANIEM ŹRÓDŁA

REDAKCJA RĘKOPISÓW NIE ZWRACA

ADRES REDAKCJI I ADMINISTRACJI: KATOWICE, UL. ZAMKOWA 3, TELEFON 345—90

Prenumerata wynosi: kwartalnie zł 12,—
półrocznie „ 24,—
rocznie „ 48,—

Wpłaty: P. K. O. Katowice 301 240

WYDAWCA:

STOWARZYSZENIE HUTNIKÓW POLSKICH

REDAKTOR DZIAŁU TECHNICZNEGO:

INŻ. WŁADYSŁAW KUCZEWSKI

REDAKTOR DZIAŁU GOSPODARCZEGO:

JANUSZ IGNASZEWSKI

REDAKTOR NACZELNY I ODPOWIEDZIALNY:

INŻ. WŁADYSŁAW KUCZEWSKI

CENNIK OGŁOSZEŃ ADMINISTRACJA WYSYŁA NA ŻĄDANIE

WYKONANO W ZAKŁADACH GRAFICZNYCH K. MIARKI SP. WYD. Z OGR. POR. W MIKOŁOWIE