

# H U T N I K

CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM HUTNICTWA POLSKIEGO

ROK VII

WARSZAWA - KATOWICE, MAJ r. 1935

ZESZYT 5

## UKRYTE WADY W STALACH WĘGLOWYCH, WYSTĘPUJĄCE NA POWIERZCHNI PRZE- ŁOMU PRÓBKII ZERWANEJ<sup>1)</sup>

*Napisał*

MIECZYŚLAW OPAŁKO

inż. metalurg

Końcowym etapem wytwórczości jest zazwyczaj sprawdzenie jakości wytworzonej stali. Dla gatunków stali odpowiedzialnych, jakie np. są stosowane w lotnictwie, kontrola odbywa się już między poszczególnymi czynnościami dla uniknięcia kosztów dalszej przeróbki mechanicznej, które zazwyczaj są znacznie większe, niż wartość stali we wlewkach. Jednak dla gatunków stali handlowych ze względu na ich wytwarzanie masowe, jak również niską cenę za nie uzyskiwaną, kontrola odbywa się przy oddawaniu stali przetwórcy. I znów ze względów wyżej wymienionych należy stosować sposoby kontroli przy oddawaniu jak najprostsze i najtańsze, atoli takie, aby mogły dać pełną rękomię dobroci stali i odpowiadały żądanym wymaganiom.

Zwykle odbywa się to w taki sposób, że pewną partję poddaje się oględzinom zewnętrznym i bada się, czy materiał odpowiada żądanym wymiarom, czy nie posiada zawalców i rysek powierzchniowych. Celem zbadania równomierności struktury, możliwości występowania jamy usadowej, pęcherzy, dużych zanieczyszczeń niemetalicznych pobiera się próbki na przelomie, łamiąc próbkę z karbem. Sprawdzanie właściwości mechanicznych odbywa się przez rozrywanie próbki o ściśle określonych wymiarach. Poza tem przelom próbki rozerwanej pozwala również na określenie pewnych ukrytych wad, które materiał może posiadać. Na przelomie próbki rozerwanej można więc wykryć np. gruboziarnistość, ślady jamy usadowej, pęcherze i t. d.,

wady łatwo widoczne i znane. Jednak w niektórych partjach stali węglowych na przelomie próbki zerwanej można znaleźć plamy. Zjawisko to występuje acz bardzo rzadko, niemniej z tego powodu sprawia przetwórcy dużo kłopotu, gdyż nie ma on pewności, czy materiał może spokojnie zastosować dla przeznaczonego celu.

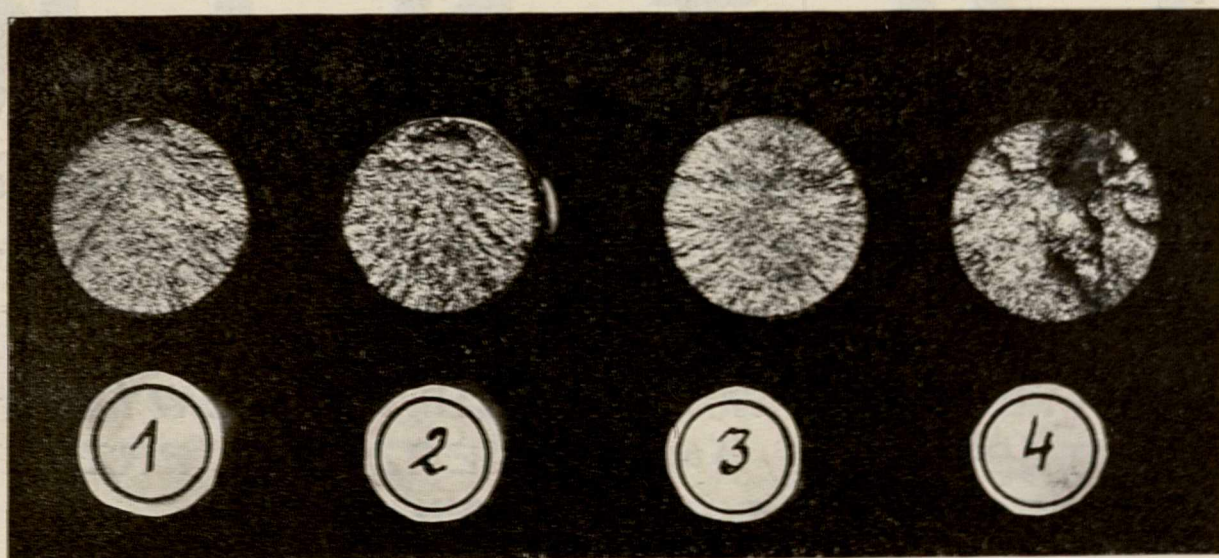
Właściwości mechaniczne prób zerwanych i posiadających plamy na przelomie bardzo często odznaczają się małym przewężeniem i wydłużeniem, rzadko mniejszą wytrzymałością. Powierzchnia walcowa próbek, na których przelomie występują plamy, może mieć jedną lub kilka długich rys, ciągnących się wzdłuż próbki. Próbki zastępcze pobrane z takiej partji często dają wyniki wytrzymałościowe dodatnie i nie posiadają plam na przelomie.

Zauważone plamy na przelomie prób zerwanych w stalach węglowych mogą posiadać dwojaki rodzaj odcieni: plamy o odcieniu szarym i jasnym.

Plamy o odcieniu szarym były spotykane w materiałach węglowych z zawartością Si, jak np. w stali na obręcze. Na przelomie próbki zerwanej występuje wówczas jedna plama o odcieniu szarym i o kształcie okrągłym lub owalnym średnicy kilku mm, a przelom posiada kształt promieni skupiających się na brzegu tej plamy. Plama może być mniej lub więcej odsunięta od brzegu próbki. Niektóre próbki z plamami posiadały przelom płaski, inne znów przelom o częściowym ześlizgu materiału, ześlizg zaś nastąpił w środku plamy w ten sposób, że połowa plamy znalazła się w części niższej, druga połowa w części wyższej przelomu.

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





Rys. 1.

Rys. 1 przedstawia cztery przełomy próbek zerwanych ze stali na obręcze o następującym składzie chemicznym:

C	= 0,57 %
P	= 0,01 %
Mn	= 0,69 %
Si	= 0,25 %
S	= 0,026%
Cu	= 0,135%

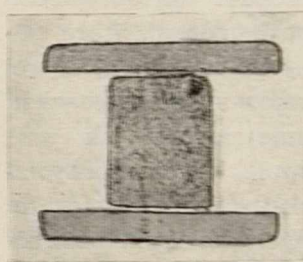
Próbka pierwsza z lewej strony posiada przełom płaski, szara plama znajduje się prawie na samym brzegu. Próbka druga — wzorem poprzedniej — tylko szarą plamą więcej odsuniętą od brzegu. Próbka trzecia posiada plamę bardzo słabo widoczną, wreszcie próbka czwarta o częściowym ześlizgu materiału, przyczem połowa plamy znalazła się na części niższej, druga zaś połowa na części wyższej przełomu. We wszystkich czterech przypadkach promienie przełomu skupiają się na szarej plamie. Na próbkach z szarymi plamami rys podłużnych na powierzchni walcowej nie zauważono.

Wyniki wytrzymałościowe powyższych czterech prób były:

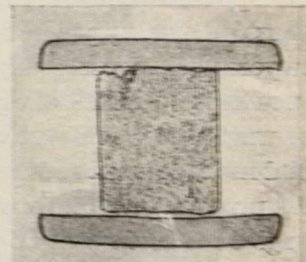
	R	A <sub>10</sub>
Próba nr. 1	70,7 kg/mm <sup>2</sup>	8,6%
„ nr. 2	63,0 „	2,0%
„ nr. 3	75,0 „	10,0%
„ nr. 4	70,0 „	5,6%

Materiał był wyżarzony, próbki winny były posiadać R = min 70 kg/mm<sup>2</sup> przy A<sub>10</sub> = min 12%. Próbki zastępcze pobrane z tej partji obręczy dały wyniki wytrzymałościowe odpowiadające wymaganiom.

Dla bliższego zbadania plam o szarym odcieniu wykonano zglady podłużne z tych próbek w ten jednak sposób, aby szara plama była przecięta przez środek.



Rys. 2.



Rys. 3.

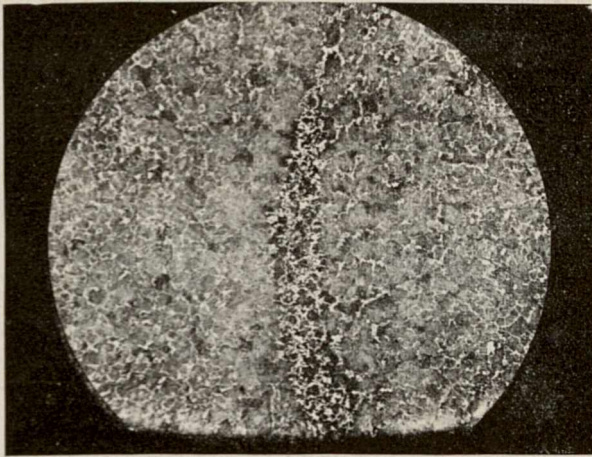
Odbitki Baumann'a.

Odbitka Baumann'a 2 była wykonana z próbki o przełomie płaskim, odbitka 3 z próbki o częściowym ześlizgu materiału. Środek plamy szarej wykazuje na odbitkach Baumann'a skupione likwacje siarczków, fosforków.

Rys. 4 przedstawia mikrostrukturę w powiększeniu  $\times 25$  zglądu podłużnego próbki o przełomie płaskim. Rys. 5 dotyczy zglądu podłużnego przełomu próbki o częściowym ześlizgu materiału (powiększenie  $\times 50$ ), ześlizg zaś nastąpił po likwacji. W obydwu mikroodbitkach widać, że pośrodku szarej plamy znajduje się likwacja.

Przyczyną przedwczesnego zerwania się próbek we wszystkich przypadkach plam szarych były więc likwacje, które, jako kruchsze, pękły wcześniej i przy dalszym działaniu sił rozrywających ryska zerwanego ścięgnię miała skutek podobny do działania karbu.



Rys. 4.  $\times 25$ .

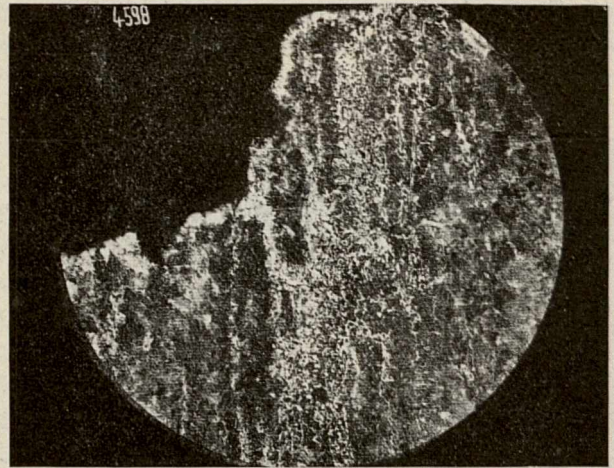
Znacznie częściej, szczególnie w stalach niskowęglowych w gatunku handlowym, można zauważyć na przelomach próbek zerwanych płamą o odcieniu jasnym; dlatego dalej nazywamy je plamami jasnymi.

Na rys. 6 przedstawione są przelomy o jasnych plamach. Przelomy A i B posiadają jasne plamy, rozsiane na całym przelomie próbki zerwanej. Przelom C oprócz jasnych plam posiada ślady jamy usadowej (próbka, widocznie, pobrana z głowy wlewka) i D przelom o dwu ziarnistościach przelomu: jeden matowy, na którym rozsiane są jasne plamy, drugi ziarnisty bez plam (próbka pobrana ze stali obřeczowej).

Powyższe próbki posiadały następujący skład chemiczny i dały takie wyniki wytrzymałościowe:

Próbka A pobrana z kęsa  $100 \times 10 \text{ mm}^2$

C = 0,21 %	
Mn = 0,54 %	R = 42,8 kg/mm <sup>2</sup>
P = 0,043%	
S = 0,032%	A <sub>10</sub> = 24%
Cu = 0,15%	

Rys. 5.  $\times 50$ .

Próbka B pobrana z kęsa 70 mm

C = 0,18 %	
Mn = 0,49 %	R = 45 kg/mm <sup>2</sup>
P = 0,031%	A <sub>10</sub> = 21%
S = 0,04 %	

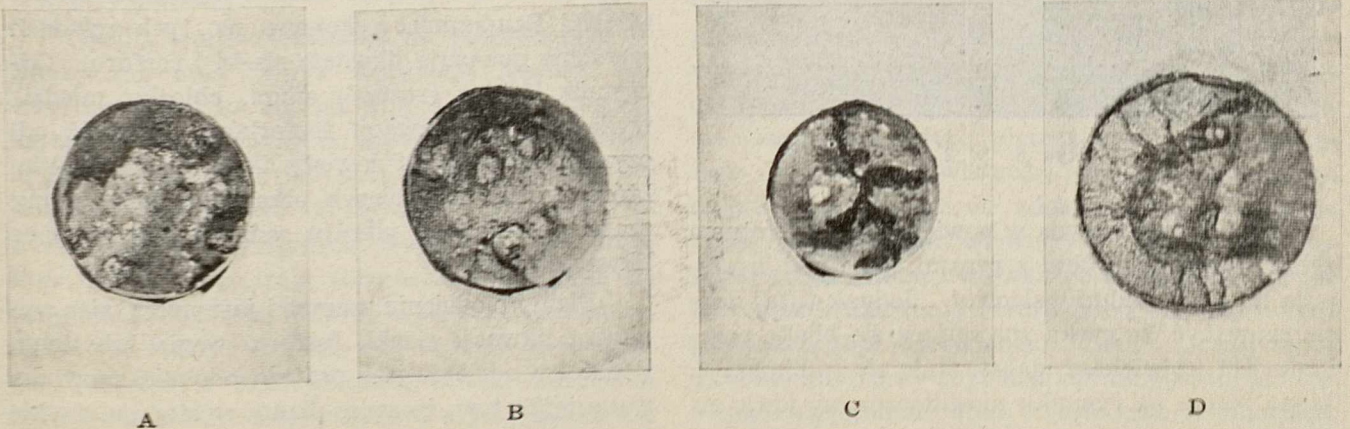
Próbka C pobrana z kęsa 70 mm

C = 0,09 %	
Mn = 0,51 %	R = 33,7 kg/mm <sup>2</sup>
P = 0,033%	
S = 0,039%	A <sub>10</sub> = 27,5%
Cu = 0,15 %	

Próbka D pobrana z obřeczwy

C = 0,53 %	
Mn = 0,83 %	
P = 0,037%	R = 83,2 kg/mm <sup>2</sup>
S = 0,022%	
Si = 0,263%	A <sub>10</sub> = 8,8%
Cu = 0,17 %	

Wszystkie wyżej wymienione próbki po zerwaniu posiadały na powierzchni walcowej drobne ryski poprzeczne, których szereg ciągnął się wzdłuż próbki, tworząc jakby jedną długą rysę podłużną.



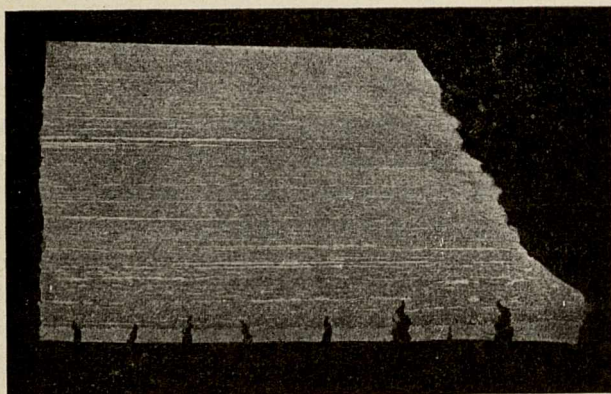
Rys. 6.



Rys. 7 przedstawia w powiększeniu 2-krotnym część próbki o poprzecznych ryskach, których zbiór tworzył jedną linię równoległą do osi próbki.

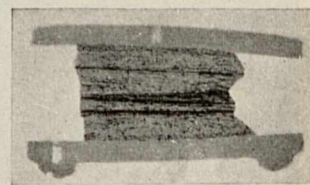
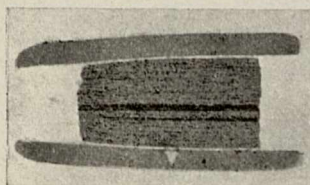
Rys. 7.  $\times 2$ .

Z powyższych próbek wykonano zglądy podłużne, powierzchnia wygładzona przecięła jasne plamy widoczne na przełomie. Na zglądach dało się gołym okiem zauważyć podłużne długie rysy, które były szeregiem drobnych poprzecznych rysek. Zbiór tych ostatnich dawał obraz jednej grubej linii równoległej do osi próbki. Każdej jasnej plamie na przełomie, przeciętej powierzchnią zglądu, odpowiadała jedna taka podłużna rysa. Zwykle pod jasną plamą na przełomie w odległości 2 — 4 mm w materiale znajdowała się rysa poprzeczna większa, następne zaś były coraz mniejsze i gęściej skupione.

Rys. 8.  $\times 2$ .

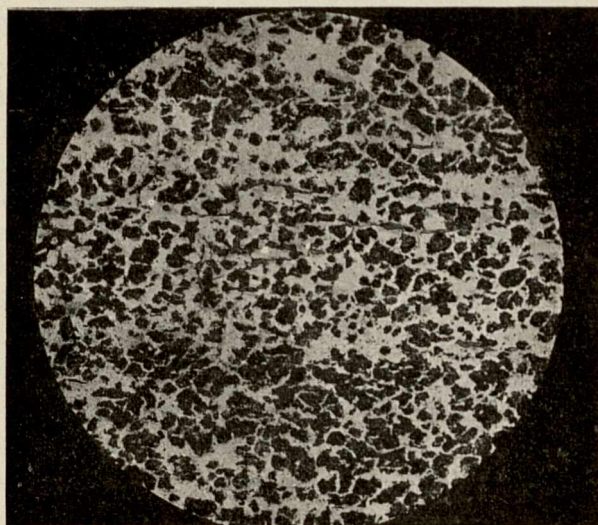
Rys. 8 przedstawia w powiększeniu 2-krotnym zgląd podłużnej próbki z rysami, ale ryski występują na powierzchni walcowej. Jednak tutaj daje się zauważyć, że ryska znajdująca się blisko przełomu jest największa, dalsze stale się zmniejszają. Jasna plama na rysunku niewidoczna znajduje się na przełomie zerwanym nad największą ryską.

Zgląd nietrawiony w powiększeniu 25-krotnym już pozwalał zauważyć liczne zanieczyszczenia siarczków. Odbitki Baumann'a 10 i 11 wykonane są ze zglądów podłużnych. Przez całą powierzchnię ciągną się pasem likwacji siarczków i fosforków.



„A” Rys. 10. Odbitka Baumann'a. „B” Rys. 11. Odbitka Baumann'a.

Rys. 9 przedstawia mikroodbitkę z wytrawionego zglądu w powiększeniu  $\times 25$ . Przez środek ciągnie się pasmo likwacji, w którym znajduje się dużo zanieczyszczeń niemetalicznych.

Rys. 9.  $\times 25$ .

Skład chemiczny likwacji jest bardzo trudny do określenia, gdyż włókno jest cienkie. Pomocną mogłaby tu być jedynie analiza spektroskopowa. Odbitki Baumann'a wykonane na tych zglądach wyraźnie pokazują likwacje siarki i fosforu. Odczynnik Heyn'a (roztwór amon. chlorku miedzi) wykazał pasma likwacji fosforków. Również odczynnik Künkele dał dowody likwacji siarki. Niektóre próbki, na których przełomie były plamy szare, po działaniu pikratu sodu wykazały słabe likwacje węgla.

Plamy o odcieniu szarym i jasnym są więc wynikiem likwacji siarki, fosforu, węgla lub tlenu. Różnica w odcieniu jest, prawdopodobnie, spowodowana tylko tem, że szare plamy występują zwykle na stalach o większej zawartości węgla, zawierają-



cych też Si, przełom ich zwykle bywa ziarnisty. Plama na tle ziarnistym ma wówczas odcień szary. Plamy jasne występują na przełomie matowym i dają odcień jasny. Nie udało mi się jednak wyjaśnić, dlaczego we wszystkich spotykanych przypadkach plama o odcieniu szarym była znajdująca tylko jedna na przełomie, podczas gdy plamy o odcieniu jasnym spotykano zawsze w większej ilości na jednej próbce zerwanej.

Aby można było wysnuć wnioski, dotyczące stopnia szkodliwości tych likwacji, należy przede wszystkim zapoznać się, kiedy takie likwacje mogą zachodzić w materiale, jakie są przyczyny i czy istnieje sposób ich usunięcia, albo zmniejszenia możliwości ich występowania. W tym celu zajmę się procesem krzepnięcia wlewka.

Płynny metal, skutkiem zetknięcia się ze ścianką wlewnicy, daje warstwę kryształów zamrożonych. Wskutek odprowadzenia ciepła przez ściankę wlewnicy nazewnątrz, następuje dalsze krzepnięcie, podczas którego mogą powstać długie kryształy iglaste prostopadłe do powierzchni zewnętrznej wlewki, wkońcu krzepnie wewnątrz wlewki. Kryształy zamrożone wykazują najmniejsze wahania składu. Natomiast warstwa transkryształiczna, złożona z kryształów iglastych, posiada już budowę niejednorodną, wskutek selekcyjnego krzepnięcia. Ta strefa zawiera więcej siarki i fosforu. W miarę wzrostu kryształów iglastych wzrasta stężenie substancji niemetalicznych, przez to zjawiska likwacji będą bardziej wyraźne. Niektóre z tych likwacji podnoszą się do góry skutkiem mniejszej gęstości, inne pozostają wcisnięte pomiędzy rosnące kryształy iglaste. Strefa transkryształiczna ma więc duże znaczenie dla likwacji. Sama transkryształizacja we wlewkach nie jest zjawiskiem pożądanym, gdyż wszelkie zanieczyszczenia zbierają się między ramionami kryształów. Wysoka temperatura i szybkie odlewanie sprzyjają powstawaniu transkryształizacji.

Oprócz transkryształizacji na powstawanie likwacji ma duży wpływ zawartość gazów. Zewnętrzna warstwa wlewki stygnie szybko, a gazy zawarte w niej uchodzą do części środkowej. Przy szybkim stygnięciu gaz może pozostać uwięziony pomiędzy rosnącymi kryształami iglastymi. W miarę dalszego krzepnięcia wydzielają się nowe ilości gazów, gazy mają skłonność podnoszenia się ku górze. Jeśli całe wewnątrz skrzeplnie równocześnie, może uwięzić znaczną ilość baniek gazowych. Gaz uwięziony w bańce gazowej, w miarę obniżenia temperatury, traci swą prężność, a jeśli bańka ma styczność z wnętrzem wlewki, bogatym w likwa-

cję, wówczas może nastąpić wessanie do bańki ługu pokryształicznego o znacznej zawartości zanieczyszczeń.

Podczas walcowania gorącego przy dostatecznej wysokiej temperaturze walcowania stali miękkiej może nastąpić spawanie się baniek nie posiadających likwacji w przypadku, gdy bańka gazowa jest wypełniona likwatem, wówczas ta ostatnia wydłuża się i przybiera postać włókien wydłużonych w kierunku walcowania (rys. 8). Ponieważ największą skłonność do likwacji posiada siarka, fosfor a potem dopiero węgiel, więc włókna są likwacją fosforu, siarki, węgla i, prawdopodobnie, tlenu. Jeżeli takie włókno bogate w likwacje będzie zerwane na próbce, to na przełomie pokaże się plama.

Włókna i rysy bogate w likwacje siarki i fosforu, a, prawdopodobnie, i tlenu odznaczają się przede wszystkim małą ciągliwością. Przy rozrywaniu próbki materiał otaczający włókna z likwacjami po przekroczeniu granicy plastyczności wydłuża się silniej, niż samo włókno likwacji, które — jako mało ciągliwe — zaczyna pękać, dając rysy poprzeczne do kierunku działania sił. Poprzednio opisano, że na zgładach znajdowano taki zbiór drobnych rysiek poprzecznych, których szereg tworzył jedną grubszą linię równoległą do osi próbek. Powyższe pęknięcia mogą się rozszerzyć, dzięki działaniu karbu, poza strefę zanieczyszczoną i próbka zerwie się wcześniej, niżby to zaszło przy próbce bez włókien o likwacjach. Wynikiem przedwczesnego zerwania będzie małe wydłużenie i przewężenie, może być nawet mniejsza wytrzymałość.

Ponieważ krzepnięcie wlewki wywiera duży wpływ przede wszystkim na likwacje, przeto należałoby stworzyć odpowiednie warunki prawidłowego krzepnięcia. Idealne warunki krzepnięcia praktycznie są niemożliwe, gdyż ciepło ze wszystkich części płynnej stali nie może równomiernie być oddawane i przez przewodność oraz promieniowanie powierzchni odlewanej wlewki musi być odprowadzane przez ścianki wlewnicy. Przez to wewnątrz odlewu zostaje wstrzymane w krzepnięciu. Trwanie krzepnięcia całego wlewki zależy od temperatury odlewania, od wielkości i rodzaju odlewanej wlewki, jak również od zdolności odprowadzania ciepła przez ścianki wlewnicy. Podczas gdy zewnętrzny kształt wlewki po większej części nie można zmieniać, temperaturę odlewania w pewnych granicach daje się zmieniać. Lecz i ta jest ograniczona, gdyż przy zbyt niskich temperaturach następuje zgęstnienie stali. Jeśli idzie o wlewnice, to materiał ich można zmieniać: np. przy powol-



nych stygnięciach należałoby stosować formy z materiałów ogniotrwałych lub wyłożone materiałami ogniotrwałymi, gdyż te ostatnie posiadają bardzo małą zdolność odprowadzania ciepła. Przy szybkim odprowadzaniu ciepła stosuje się wlewnice żeliwne. W ostatnich czasach wprowadza się wlewnice z miedzi chłodzone wodą, które pozwalają odprowadzić ciepło w możliwie krótkim czasie.

Można więc powiedzieć, że przy powolnym chłodzeniu liczba ośrodków krystalizacji jest mniejsza, a kryształy będą duże. Przy szybkim chłodzeniu liczba ośrodków jest większa, przez to kryształy będą mniejsze. Jednak we wlewnicy są warunki chłodzenia w rozmaitych miejscach różne, przez co wlewki będzie posiadał małe i duże kryształy. Zjawisko dużych kryształów transkrystalizacji występuje przede wszystkim w wysokiej temperaturze odlewania. Wysoka temperatura odlewania powiększa również jamę usadową, która będzie tem większa, im wyższa temperatura odlewania i im powolniejsze będzie krzepnięcie. Przy stalach w gatunku handlowym, które są zazwyczaj odlewane we wlewnicach bez nastawek, głęboka jama usadowa pociąga za sobą duże obcięcie głowy wlewka.

Drugim poważnym powodem likwacji są gazy zawarte w spalinach topniskowych, pochłanianie tlen w metalu płynnym i stałym nie są rozpuszczalne. Metal w obecności tych gazów, które przecież są zawarte w spalinach topniskowych, pochłanianie tlen i węgiel. Ustala się równowaga między węglem i tlenem, która zależy od temperatury i ciśnienia fazy gazowej. C. H. Herthy zestawiał w wykresie warunki równowagi dla stali węglowych o rozmaitej zawartości tlenu i węgla. Zawartość tlenków jest tem mniejsza, im wyższa jest zawartość węgla i temperatura.

Jednak nie wystarczy się starać o to, by metal przed spustem posiadał zawartość tlenu lub węgla odpowiadającą warunkom równowagi. Mianowicie, przy spuście i odlewaniu pobiera metal tlen z powietrza i żuźla, przez reakcję z zawartym w metalu węglem powstaje CO, a wlewki będzie posiadał bańki gazowe.

Należałoby więc zawarty tlen przeprowadzić w trwałe tlenki albo usunąć je z kąpeli. Do tego celu służy odtlenianie zapomocą Mn, Si lub Al. Przed odlewaniem metal powinien posiadać pewien nadmiar odtleniaczy. Jeśli dodatku tych środków nie robi się lub stosuje się je ale w niedostatecznej ilości, w takim razie wlewki będą posiadały dużo pęcherzy.

#### W n i o s k i

Jak wykazują rysunki, likwacje baniek gazowych dają później plamy na przełomach próbek zerwanych. Występowanie plam nie jest jednak zjawiskiem częstym, należałoby raczej powiedzieć, że, jeśli próbka na rozerwanie będzie pobrana z głowy wlewka bogatego w bańki z likwacjami, to po rozerwaniu może dać plamy. Wystarczy tutaj niedostateczne obcięcie głowy. Jako przykład może posłużyć przełom próbki zerwanej C na rys. 6. Gdyby głowa wlewka była więcej obcięta, próbka rozerwana napewno nie wykazałaby plam. Za tem również przemawia okoliczność, że próbki zastępcze pobrane z tej partji dają wyniki dobre, przełomy ich są bez plam.

W stalach handlowych stalownia nie jest w stanie usuwać całkowicie wad likwacyjnych. Jednak w znacznym stopniu daje się zmniejszyć możliwość ich występowania, zachowując warunki wyżej wymienione, które wymagają większej uwagi ludzi zatrudnionych przy wyrobie stali i odlewaniu wlewków.

Nie bez znaczenia na wielkość plam jest stopień zwalcowania wlewków. Jeśli wlewki duże, posiadający bańki gazowe z likwacjami, będzie wywalcowany na małe kształty, wówczas bańki wydłużą się w bardzo cienkie włókna, plamy zaś na przełomie będą trudno dostrzegalne. Próbki na rozerwanie pobrane z takich kęsów nie będą odznaczały się mniejszym wydłużeniem i przewężeniem.

Dla należytej oceny zjawiska występowania plamek należy wziąć na uwagę stopień ważności i przeznaczenia materiału. Zupełne uniknięcie plamek wymaga dużego obciążenia wlewka, co przy pewnych kształtach gospodarczo nie jest wskazane.



# O KOROZJI ŻELAZA<sup>1)</sup>

Napisat

EUGENJUSZ CHYŻEWSKI

magister chemii, st. asyst. Akademii Górniczej w Krakowie

Możnaby sądzić, że przypisywanie rdzewieniu, czy wogóle korozji żelaza większego ogólniejszego znaczenia jest przesadą. Oddajemy wobec tego głos najwymowniejszej w takich wypadkach statystyce. West Scotland Iron and Steel Institute podaje, że w okresie lat 1890—1923 wytworzono na świecie 1766.10<sup>6</sup> t, a rdza zniszczyła w tym samym czasie 718.10<sup>6</sup> t żelaza. W niemieckim czasopiśmie popularno-naukowym „Umschau“ czytamy, że same tylko U. S. A. wydają rocznie 2,5 miljarda dolarów na ochronę przedmiotów metalowych. Obie te liczby mogą budzić pewne wątpliwości z powodu trudności, nasuwających się przy zbieraniu danych tego rodzaju. Ale równocześnie stwierdzono, że Deutsche Reichsbahn wydatkuje rocznie 6,4 miliona RM dla ochrony urządzeń metalowych przed korozją. Miara doniosłości zagadnienia korozji dla techniki może być zarówno bardzo obfita literatura w tej dziedzinie, jak też powstanie w licznych krajach specjalnych organizacyj, mających na celu zwalczanie rdzewienia żelaza.

W Stahl und Eisen z dnia 14 maja r. 1931 ukazała się notatka, z której dowiadujemy się, że V. D. I., Verein deutscher Eisenhüttenleute, Deutsche Gesellschaft für Metallkunde i Verein deutscher Chemiker postanowiły podjąć wspólną pracę, aby zagadnienie korozji i ochrony przed korozją potraktować w sposób wyczerpujący, odpowiadający jego istotnemu znaczeniu. W dalszym ciągu autor wzmianki apeluje do wszystkich zawodowców, zainteresowanych o wzięcie udziału w tej pracy.

W wyniku tej akcji jeszcze dnia 29 listopada tegoż roku odbył się pierwszy zjazd — Korrosions-Tagung — przy udziale około 700 uczestników, na którym wygłoszono szereg referatów, traktujących zagadnienie korozji tak z punktu widzenia technicznego, jak teoretycznego, naukowego. Przykłady niezwykłego zainteresowania, jakie budzi w coraz szerszych kołach sprawa korozji, możnaby mnożyć bez końca; charakterystyczne jest np. ukazanie się w piśmie „Gesundheits-Ingenieur“ artykułu p. t.: „Im Kampf gegen den Rost“.

W Anglii istnieje od roku 1928 „Komitet“ do walki z rdzą, podobna organizacja została utwo-

<sup>1)</sup> Część odczytu, wygłoszonego w styczniu r. 1934 w Nauk. Kole Metalurgów przy Akademii Górniczej w Krakowie.

rzona w Holandji w roku 1931<sup>2)</sup>. W U. S. A. wkłada się również bardzo wiele wysiłków w kierunku zwalczania szkodliwej korozji. Np. Bureau of Standards przeznaczają na ten cel 8% swego budżetu, rocznie przeszło 100.000 dolarów.

Niestety, traktowanie problemu korozji z punktu widzenia czysto naukowego, teoretycznego, nie doprowadziło do żadnych wyników. Przyjęta powszechnie teoria ogniów lokalnych nie umie nie tylko wytłumaczyć jednoznacznie przebiegu korozji naturalnej, lecz jest również bezsilna wobec jej krańcowego wypadku, rozpuszczania się metali w kwasach.

Więcej znacznie zdziałała na tem polu technika, zwłaszcza w ostatnich latach, kiedy walkę ze szkodliwą korozją oparto na wynikach ścisłego doświadczenia; nie nosi ona, jak to było dotychczas, charakteru przypadkowego. Znaczenie zagadnienia dobrze rozumiały duże zakłady przemysłowe w Niemczech, dlatego też wprowadzono tam zwyczaj, że w laboratorjach nie dokonywa się rozpuszczania próbek w naczyniach otwartych, zwykle do tego celu używanych, lecz w specjalnie skonstruowanych, pozwalających na mierzenie szybkości rozpuszczania się próbki przez określenie ilości wydzielonego przytem wodoru. Wyniki tych obserwacji są notowane i skrzętnie przechowywane, co pozwoliło niejako mimochodem K. Daeves'owi, E. H. Schulz'owi i R. Stenkhof'owi wyciągnąć wniosek, że rodzaj domieszek (wyjąwszy miedź) i ich ilość nie wpływa w dość dużych granicach na szybkość nagryzania stali przez kwasy, lecz że decyduje tu przede wszystkim sposób obróbki termicznej i mechanicznej.

Drugim przykładem racjonalnie zorganizowanych obserwacji nad korozją w technice jest notowanie i przechowywanie przez towarzystwo „Niemiecki Lloyd“ wypadków uszkodzenia przez korozyjne działanie wody morskiej różnych części okrętów wraz z dokładnym opisem i opinią rzeczoznawców o przyczynie zjawiska.

Chcąc zebrać i usystematyzować wyniki badań technicznych nad korozją, trzeba by napisać gruby podręcznik, dlatego też artykuł niniejszy nie może mieć pretensji do wyczerpującego i systema-

<sup>2)</sup> Omówieniu pracy owych komitetów poświęcimy osobny artykuł.



tycznego przedstawienia sprawy. Celem jego jest zobrazowanie ogólnych metod, dróg i celów, do jakich dążą technicy w tej ważnej dziedzinie. Oczywiście, technika mniej interesują mało praktyczne dlań teorje. Jemu idzie z jednej strony o znalezienie materiału o odpowiednich własnościach wytrzymałościowych i mechanicznych, który byłby możliwie najodporniejszy na korozję w warunkach, w których ma być użyty, z drugiej zaś strony — pragnie wyszukać możliwie najlepszy sposób ochrony wytworzonego materiału przed bezpośrednimi wpływami czynników, powodujących korozję.

W dziedzinie wytwarzania materiałów odpornych na korozję istnieje kilka poważnych zdobyczy. Najbardziej znanym tworzywem tego rodzaju jest t. zw. stal nierdzewna. Jest to stop Fe — Cr (Brearley) albo Fe — Ni — Cr (Strauss i Maurer)<sup>3)</sup>, często jednak do celów specjalnych dodaje się do stali nierdzewnych różnych domieszek, np. zakłady Krupp'a wyrabiają stal, zawierającą ponad 60% Cr i 2—3% Mo. Stop ten wedle zapewnień wytwórców zastępuje w laboratorium platynę, gdyż jest niezwykle odporny na działanie stężonych kwasów, nie rozpuszcza się nawet we wrzącej wodzie królewskiej.

Zastosowanie stali nierdzewnych jest najrozmaitsze. Najwięcej używa się ich do wyrobu przyrządów pomiarowych (fizycznych i t. p.), do drobnych armatur, do narzędzi chirurgicznych, noży stołowych, a nawet w dentyście do wyrobu zębów. Obecnie próbuje się również stosować stopy Cr — Fe i Ni — Cr Fe do celów wielkiego przemysłu np. do wyrobu pieców dla prażenia rud siarczowych lub w przemyśle solankowym. Hamującą działa tu jednak wysoka cena materiału, o czym już wyżej wspomniano. Do wielu przeznaczeń technicznych stale nierdzewne są nieprzydatne ze względu na własności mechaniczne (np. stal Ni — Cr — Fe nie da się zahartować). Profesor Czopiński<sup>4)</sup> wyraża jednak nadzieję, że ulepszenie owych własności jest sprawą lat najbliższych, lecz nawet wówczas przeszkodą w zupełnym zastąpie-

<sup>3)</sup> Ciekawem tu będzie może przypomnienie, iż wynalazek stali Fe — Ni — Cr był, jak to wynika z polemiki prof. Strauss'a z prof. Maurer'em, dziełem przypadku. Mianowicie prof. Strauss wytwarzał stopy Fe — Ni — Cr w poszukiwaniu materiału odpornego na wysokie temperatury w listopadzie r. 1910, a dopiero w październiku r. 1912 jego asystent (obecnie prof.) Maurer spostrzegł, że zachowały one nienaruszoną przez rdzę powierzchnię, chociaż leżały odkryte w kwaśnej atmosferze laboratorium. (Zeitschrift für Elektrochemie und angewandte physikalische Chemie r. 1933, tom 39, zesz. 10, str. 820/4).

<sup>4)</sup> Przegląd Techniczny, r. 1932, zesz. 19/20, str. 214/21.

niu stali zwykłych, konstrukcyjnych, będzie zbyt nikła zawartość procentowa Ni i Cr w skorupie ziemskiej.

Drugim z kolei, znanym od dosyć dawna tworzywem odpornym na czynniki korozyjne jest 20%-wy żelazokrzem wybitnie kwasotrwały, a stosunkowo tani. Ma on bardzo duże zastosowanie w przemyśle chemicznym. Stopów tych jest bardzo wiele, rozpowszechnionych pod najróżnorodniejszymi nazwami technicznymi, np. mitillure, elianit, ironac, duriron, tauriron, neutraleisen i in. Miarą odporności żelazokrzemu na czynniki korozyjne może być przykład podany przez jednego z wynalazców ferrosilicium Jouwe'go, że rura z żelazokrzemu wagi około 20 kg, przez którą przechodziło dziennie 300 kg pary kwasu azotowego, po czterech latach pracy straciła zaledwie 500 g swej pierwotnej wagi, lub, że próba, zawierająca około 20% Si, ogrzewana w ciągu dwóch miesięcy z kwasem siarkowym straciła zaledwie 0,06% ciężaru, podczas gdy próbki zwykłej surówki, lub zawierające do 3% Si rozpuszczają się po dwugodzinnym ogrzewaniu w 45%.

Mimo owej niezwyklej, jak widzieliśmy, odporności tych stopów na czynniki korozyjne (nawet bardzo silne kwasy), pole ich zastosowania jest ściśle ograniczone z tego względu, że są one b. kruche i b. twarde; można je obrabiać tylko zapomocą karborundu i, co najważniejsze, są b. mało płynne w stanie stopionym, krzepnąc zaś ulegają silnemu skurczowi, co wybitnie ogranicza możliwe do stosowania formy odlewów.

Odpornym na naturalne czynniki korozyjne (wilgoć, CO<sub>2</sub> i t. p.) jest również żelazo „Armco“, które jednak, jako nieomal chemicznie czyste, nadaje się do bardzo niewielu celów. Jest ono poza tem drogie.

W krajach, które odczuwają brak złóż miedziowych, stosuje się ostatnio „Armco“ w zastępstwie mosiądzu, gdyż krzywe jego własności są bardzo zbliżone do krzywych „Armco“. W Niemczech pod koniec wojny europejskiej do wyrobu łusek karabinowych używano również prawie chemicznie czystego żelaza, nieznacznie tylko różniącego się od „Armco“.

Odkryciem ostatnich czasów powojennych jest t. zw. stal miedziowa<sup>5)</sup>. Można ją zresztą nazwać również dobrze każdym innym mianem, ponieważ zawartość Cu jest w niej bardzo mała 0,3—

<sup>5)</sup> Dane o stalach miedziowych zaczerpnięto z artykułu inż. M. Dubowickiego. Przegląd Techniczny, r. 1932, zesz. 3—4, str. 32/34 oraz zesz. 5—6, str. 49/53.



0,7%, podczas, gdy innych domieszek jest co najmniej tyle samo. Stwierdzono, że jeśli stal zawiera takie drobne ilości Cu, wówczas odporność jej na korozję wzrasta bardzo silnie, przyczem odnosi się to zarówno do korozji naturalnej, jak i do rozpuszczania się w kwasach. Fakt ten jest o tyle doniosłym, że tak małe ilości Cu nie zmniejszają cennych własności wytrzymałościowych i obróbkowych stali. Wedle wszelkiego prawdopodobieństwa — stale miedziowe rozwiążą technologicznie problem korozji, nie można jednak jeszcze obecnie powiedzieć niczego pewnego na ten temat, wobec szczupłego stosunkowo materiału faktycznego.

Należy tylko podnieść fakt, że zachowanie się stali miedziowych wobec czynników korozyjnych jest dotychczas niewyjaśnione. Inżynier Dubowicki<sup>5)</sup> pisze „Zwiększona odporność stali miedziowych pod wpływem działania atmosfery objaśnia się tem, że stal pokrywa się podczas procesu rdzewienia warstwą tlenku miedziowego, która to warstwa zmniejsza proces dalszego rdzewienia“. Pogląd wyrażony w tem zdaniu jest rozpowszechniony. Od siebie dodaje autor następujące tłumaczenie zmniejszenia szybkości rozpuszczania stali miedziowych w rozcieńczonym kwasie solnym: „Zwiększoną (zaś) odporność na korozję stali miedziowych w rozcieńczonych roztworach kwasu solnego można tłumaczyć tem, że stal taka pokrywa się miedzią metaliczną w postaci gąbczastego proszku, z którego powstaje warstwa wodorotlenku miedzi, nie przepuszczająca wody i wstrzymująca zjawisko korozji“.

Zwróćmy uwagę, że objętości atomowe Cu i Fe są prawie równe, a więc powierzchnie ich przekrojów są też w przybliżeniu równe. Stosunek ciężarów atomowych  $Cu: Fe = 63:56 = 1.12:1$  czyli ok. 1.1. Jak z tych danych łatwo obliczyć, przy równomiernej rozkładzie 1% Cu w stali na tysiąc jednostek powierzchni zajętych przez Fe przypada ok. 11 zaledwie na miedź. Trudno myśleć, aby w tych warunkach mógł tlenek lub wodorotlenek miedzi pokryć szczelnie powierzchnię stali, chyba żebyśmy mieli na myśli nieobrabiane odlewy, które w pewnych wypadkach mogłyby w stanie stopionym zagęszczać miedź na swej powierzchni (adsorbacja), ale stal miedziowa odporna jest i na przełomach.

W myśl teorii ogniw lokalnych, drobny dodatek Cu w żelazie (stali) powinien zwiększać szybkość nagryzania go przez kwasy. Jeśli przypomnimy sobie jeszcze, że tlenek lub wodorotlenek Cu (wytworzony w roztworze, na mokro!) jest łatwo rozpuszczalny w rozcieńczonych kwasach, to wy-

jaśnienie procesu podane wyżej nie może nas zadowolić.

W miarę wytwarzania coraz nowych odmian stopów odpornych na czynniki korozyjne doskonalono też metody badania stopnia odporności. Metody te stosuje się, oczywiście, i do innych materiałów, np. zwykłych gatunków stali i t. p.

Technolog, zniechęcony niezadowolającymi wynikami badań i prób o charakterze czysto naukowym, stara się opracować własne metody badawcze. Do r. 1928 stopień nagryzania metalu oznaczał technik za teoretykiem przez stratę na wadze po usunięciu wytworów korozji lub z ilości wydzielonego wodoru. Obecnie w myśl wskazań prof. Czochralskiego<sup>6)</sup> coraz częściej za miarę korozji przyjmuje się nie ubytek ilościowy, lecz zmniejszenie się wytrzymałości tworzywa na działania mechaniczne. Oczywiście, materiały, mające być użyte w przemyśle chemicznym, są dodatkowo oceniane według kryterjum natury chemicznej.

Dotychczasowe eksperymenty techniczno-laboratoryjne polegały na wywoływaniu t. zw. „przyśpieszonej korozji“. Stwarzano warunki możliwie podobne do tych, w jakich dane tworzywo miało pracować, i przez zmianę jednego z czynników, np. podwyższenie temperatury, lub zwiększenie koncentracji któregoś ze składników przyśpieszano o kilkadziesiąt lub więcej razy zjawisko. Dziś można obrazowo powiedzieć, że badania korozji przeniosły się z laboratorium w teren. W technice zarzuca się metody laboratoryjne badań korozji, gdyż wyniki takich eksperymentów nie są prawie wcale miarodajne dla zachowania się danego tworzywa w praktyce. Coraz częściej spotyka się próby w warunkach naturalnych. Ackermann<sup>7)</sup> np. powiada, że badania laboratoryjne przyśpieszone dają zgoła fałszywe pojęcie o odporności danego materiału. Breuner<sup>8)</sup> w swoich uwagach o znaczeniu korozji dla konstruktorów podkreśla, że tylko badanie naturalnej korozji jest miarodajne, gdyż przyśpieszona korozja powoduje tworzenie się wytworu nagryzania w innej zupełnie postaci, o innym stopniu spoistości i t. p., niż w korozji naturalnej. Bada się dziś korozję w jej przejawach naturalnych na dachach, korytach gazowni i wytwórni, w zbiornikach benzynowych lub smarowych, zbiornikach na oleje i trany, w przewodach gazowych, odpylniach, kotłach parowych i t. p., starając się poznać zjawisko w jednym ciasnym zakresie i sku-

6) Przegląd Techniczny, r. 1927, zesz. 51, str. 1101/2.

7) Stahl und Eisen, r. 1931, zesz. 23, str. 745.

8) Stahl und Eisen, r. 1931, zesz. 44, str. 1342.



tecznie mu zapobiegać. Badacz musi się przytem uzbroić w cierpliwość, gdyż niekiedy próby takie muszą trwać do 6 lat.

Ciekawe są próby zastosowania żelaza do łusek karabinowych, gdzie badania na odporność przeciw korozji, między innymi, polegają na zostawianiu gilz na zroszonej łące.

Materiały, które w zastosowaniu praktycznym są narażone na wstrząsy mechaniczne, bada się na odporność przeciw korozji przy równoczesnym poddawaniu ich działaniu czynników mechanicznych. Stwierdzono przytem wielokrotnie fakt, że korozja postępuje w tych wypadkach znacznie szybciej, działa silniej niszczyliście, niż gdy metal traktujemy tylko czynnikami korozyjnymi. Tłumaczy się to zjawisko odpadaniem przy wstrząsach wytwarzanej warstwy tlenku, lub innego wytworu korozji, który działa ochronnie.

Wzrost ku utylitaryzmowi w sprawie korozji jest w ostatnich latach bardziej charakterystyczny. Jeśli porównamy tytuły referatów, wygłoszonych na pierwszym Korrosions-Tagung, odbytem przed paru laty, i na ostatnim z r. 1933, zobaczymy wyraźnie ową zmianę nastawienia.

Typowo utylitarne charakter mają np. badania Wellmann'a<sup>9)</sup>, który określa warunki odporności stali Ni-Cr-Fe względem SO<sub>2</sub> i H<sub>2</sub>S, starając się stwierdzić, czy dałyby się stale nierdzewne zastosować jako materiał do budowy prażaków siarczków metali. Podobnie, mając względy praktyczne na uwadze, oznacza on stopień nagryzania różnych stopów Cr-Fe i Ni-Cr-Fe przez chlorany (odkażanie naczyń w mleczeniach i t. p. przez fenol, „kwas karbolowy“, a wkońcu przez rozmaite kwasy organiczne). Chociaż podkreśla on praktyczny cel badań, stwierdza niejako przy sposobności słuszność „prawa 1/8 Mola“ dla trójskładnikowego stopu. Ciekawymi momentami, z jakimi się tu Wellmann spotyka, jest np. tworzenie się tlenków, a nie siarczanów przy działaniu SO<sub>2</sub>, mniejsza odporność względem tego gazu Ni-Cr-Fe od stali chromowych, oraz punktowe nagryzanie stali, zawierających nikiel przez SO<sub>2</sub>, co autor wyjaśnia istnieniem, nie dających się nawet mikroskopowo stwierdzić zanieczyszczeń żużlowych.

Dziwną jest stwierdzona przez Wellmann'a niezależność stopnia korozji w szerokich granicach od rozcieńczenia SO<sub>2</sub> powietrzem, co zresztą już dawniej stwierdzali inni badacze. Korozyjne działanie zupełnie suchego SO<sub>2</sub> również jest ciekawem, może

nawet dziwnem teoretycznie zjawiskiem (teorja elektrochemiczna).

Jeśli idzie o praktyczne znaczenie badań Wellmann'a, to nie jest ono, zdaje się, duże, gdyż do doświadczeń nie brano stopów technicznych, lecz próbki specjalnie oczyszczane i o budowie ujednostajnionej przez długotrwałą obróbką cieplną.

Wnioski ogólne, które dotychczas wysnuto z licznych badań technicznych głoszą: że związki poszczególnych metali są bardziej odporne na korozję, niż metale czyste. Roztwory stałe są mniej odporne, niż związki. Mechaniczne względy przemawiają jednak za stosowaniem roztworów stałych, a przeciw stosowaniu związków. Eutektyki są mniej odporne, niż roztwory stałe, tem samem, niż związki.

Działalność technika nie ogranicza się do wytwarzania stopów odpornych na rdzewienie lub kwasoodpornych i do badania stopnia odporności tworzyw. Stara się on również o zabezpieczenie materiałów zwykłych, ulegających łatwo korozji, przed bezpośrednim działaniem czynników korozyjnych przez stosowanie odpowiednich osłon czyto metalicznych, czy też innego rodzaju. Dziś są w użyciu najróżnorodniejsze warstwy ochronne, począwszy od złota stosowanego tylko na małą skalę przy przedmiotach sztuki, lub zbytku, aż do substancji bitumicznych, które smaruje się np. rury. Niesposób tu omawiać tych wszystkich rodzajów szczegółowo, nawet ich pobieżny opis zajęłoby zbyt dużo czasu. Wystarczy, gdy w ramach niniejszego artykułu zostaną wskazane wytyczne, które kieruje się dzisiejsza technika pokrywania metali warstwami chroniącymi przed korozją.

Przy metalicznym sposobie stosuje się zarówno pokrywanie metalami mniej szlachetnymi od metalu, mającego być chronionym, jak też i odwrotnie. W pierwszym przypadku, np. przy pokrywaniu żelaza cynkiem, ten ostatni działa jako anoda i nawet przy szczelinach w warstwie cynku chroni on żelazo zupełnie dobrze. Jest to łatwo zrozumiałe na gruncie doświadczenia Wernick'a<sup>10)</sup> z pierścieniami cynkowymi i kadmowymi, spojonymi z blachą żelazną.

Wernick zanurzał do rozmaitych roztworów blachy żelazne, na których umieszczał cynkowy (lub kadmowy) pierścień przez przytopienie go. Cynk (lub kadm) przechodził w tych warunkach do roztworu, a żelazo pozostawało w najbliższym sąsiedztwie pierścienia nienaruszone przez rdzę.

<sup>9)</sup> Zeitschrift für Elektrochemie und angewandte physikalische Chemie, r. 1931, tom 37, zes. 3, str. 142/56.

<sup>10)</sup> Zeitschrift für Elektrochemie und angewandte physikalische Chemie, r. 1931, tom 37, zes. 11, str. 815/17.



Ponieważ zaś sam cynk ulega korozji w normalnych warunkach wpływów atmosferycznych stosunkowo powoli, przeto stanowi trwałą ochronę dla żelaza, nawet jeśli warstwa cynku popęka.

Działanie ochrony kadmowej, coraz częściej stosowanej, opiera się na tej samej zasadzie. Tylko, ponieważ kadm w stosunku do żelaza zachowuje się często również jako katoda, więc jego stosowanie musi być specjalnie umiejętnie, gdyż w przeciwnym razie możemy osiągnąć efekt wręcz przeciwny od pożądanego.

Działanie ochronne chromu jest też, a raczej powinno być, zasadniczo anodowe, tu jednak odgrywa większą rolę zjawisko pasywności, polegające na wytworzeniu się na powierzchni chromu cieniutkiej warstewki tlenku, uszlachetniającego w znacznym stopniu metal. Potencjał normalny chromu, znajdującego się w stanie aktywnym, jest bardziej ujemny, niż żelaza w stanie spasywowanym, chrom zaś osiąga potencjał, leżący między jego wartościami dla srebra i złota, a więc staje się metalem szlachetnym i działa jako taki. Nikiel, jako metal bardziej szlachetny, niż żelazo, chroni je przez utworzenie na jego powierzchni nieprzepuszczalnej warstwy. Odporność niklu na działanie chemiczne, podobnie jak chromu, jest jednak o wiele większa, niżby to wynikało z jego położenia w szeregu napięciowym, co jest również wynikiem pasywacji.

Oprócz wymienionych, najczęściej używanych powłok metalicznych, spotyka się miedziowe, brązowe, ołowiowe, nie licząc powłok z metali szlachetnych. Stosuje się nawet pokrywanie przedmiotów żelaznych żelazem elektrolitycznym.

Często — zamiast jednometalicznej powłoki — spotyka się pokrywanie żelaza podwójną warstwą, np. niklem, jako podłożem, na którym dopiero osadza się chrom. Szczególnie kadm w ostatnich czasach bywa używany na tego rodzaju powłoki pośrednie, gdyż ze względu na swoje mechaniczne własności szczególnie się do tego nadaje. Kadm jest bowiem twardy, odznacza się dużą ciągliwością i dla tego trzyma się żelaza bardzo silnie. Przy cynowaniu elektrolitycznym żeliwa (np. w maszynce do mięsa) osadza się niekiedy na niem warstewkę żelaza elektrolitycznego, gdyż węgiel lub karbidy uniemożliwiają trwałe osadzanie się cyny na żelazie.

Istnieje kilka sposobów osadzania ochronnych warstw metalicznych. A więc możemy pokryć przedmiot żelazny (lub inny) drogą zanurzenia go w stopionym metalu, przez rozpylenie na powierzchni metalu na gorąco, przez ogrzewanie

przedmiotów z pyłkiem metalu (Zn), blachy pokrywa się przez walcowanie na gorąco wspólnie z dwiema blachami metalu, mającego stanowić ochronę, wkońcu służy do tego celu metoda elektrolityczna, mogąca być w każdym wypadku stosowana.

Malowanie, lakierowanie<sup>11)</sup> i t. p., jako sposób ochrony przed korozją, mający z metaloznawstwem mniej do czynienia, a będący ogólnie znanym, pomijamy. Ciekawem tu jest tylko, że obecnie nawet pod farby stosuje się celowo zastosowane warstwy pośrednie nie tylko z minji, lecz nawet metaliczne, np. cieniutką warstwę żelaza elektrolitycznego. Stwierdzono również, że drobny dodatek Cu do stali konstrukcyjnych bardzo wyraźnie zwiększa przyleganie i trwałość warstwy farby.

W ostatnich czasach rozpowszechnia się coraz bardziej t. zw. „czernienie żelaza“, które polega na pokrywaniu żelaza tlenkami, lub innymi związkami Fe. Tlenek żelaza, przyrządzony przez spalenie Fe w pewnych warunkach, jest tak odporny na działanie kwasów, że używa się go dziś do wyrobu naczyń laboratoryjnych, zamiast platynowych, gdyż nawet wrząca woda królewska nie nagryza owego tlenku żelaza. Powłoka taka, o ile jest ciągła, niepopękana, chroni Fe doskonale przed działaniem czynników korozyjnych. Wytwarza się ją w najrozmaitszy sposób. Można ją uzyskać przez ogrzewanie Fe z pewnymi olejami, albo MnO<sub>2</sub>, saletrą, Na<sub>2</sub>O + NaOH i t. p. Można też używać do tego celu chromianów w stopionym ługu, czyli t. zw. „ortomanu“, lub przegrzanej pary wodnej. Na mokro uzyskuje się trwałą powłokę tlenku na przedmiotach żelaznych, przez kilkakrotne zanurzenie do gorącej kąpieli, składającej się w zasadzie z soli żelazowych i dodatków soli Cu, Hg, Sb i t. p., które działają jako katalizatory.

Z pośród sposobów, polegających na pokrywaniu żelaza innymi jego połączeniami, jest stosowane np. wytwarzanie siarczku przez ogrzewanie przedmiotu z siarką w terpentynie. Najlepszą osłonę tego rodzaju stanowi fosforan żelaza, wytwarzany na powierzchni działaniem kwasu fosforowego z dodatkiem fosforanu cynku (metoda Co-slett'a), lub traktowaniem fosforanu Fe, Zn, Fe, Cd (met. Parker'a). Inż. Leonard Krauze<sup>12)</sup> badał stale, pokrywane w ten sposób, na ścieralność i korozję, przyczem zgodnie z badaniami innych autorów stwierdził wyższość tego sposobu utrwalania powierzchni nad wszystkimi innymi.

<sup>11)</sup> Do tej sprawy powrócimy w jednym z następnych artykułów.

<sup>12)</sup> Przegląd Techniczny, r. 1931, zesz. 15, str. 282/4.



Przy cementowaniu, czyli utwardzaniu powierzchni stali zapomocą najrozmaitszych pierwiastków np. węglem, różnymi metalami, a nawet azotem, osiąga się również zwiększenie odporności na korozję warstwy powierzchniowej, utwardzonej<sup>13)</sup>. Szczególnie duże znaczenie przypisują w tym względzie naazotowaniu, które jest dlatego dogodnie, że nie zmienia wymiarów przedmiotu utwardzonego tą metodą. Można je więc stosować z powodzeniem do sprawdzianów, tak dużą rolę odgrywających w masowym wytwarzaniu, gdyż warstwa naazotowana jest odporna na działanie potu. Azotowanie w wypadku równoczesnego działania czynników korozyjnych i wstrząsów mechanicznych oddaje jako metoda ochrony doskonałe usługi<sup>13)</sup>.

W poszczególnych wypadkach zwalcza się korozję sposobami bardziej specjalnymi, np. w chłodnictwie do solanek dodaje się związki chromowe, które pasywują żelazne ściany naczyń i przewodów maszyn chłodniczych<sup>14)</sup>. Niekiedy z dobrym skutkiem stosuje się na granicy zetknięcia dwu rodza-

jów stopów izolację elektryczną<sup>15)</sup> (bakelit i t. p.) i t. d., zależnie od warunków.

Emalja, pokrywanie żelaza cementem, masą kauczukową, lakami celulozowymi i t. p. są używane również dosyć często, np. te ostatnie do pokrywania karoseryj samochodowych. Niesposób jednak omówić tu wszystkich metod choćby najogólniej, gdyż nie pozwalają na to ramy referatu.

#### W n i o s k i

Jak widzimy z niniejszego artykułu, drobne i pozornie niewiele znaczące zjawisko rdzewienia nie jest dotychczas dokładnie poznane pod względem teoretycznym, a jego opanowanie praktyczne na skalę techniczną jest niezwykle trudne i kosztowne. Zmniejszenie kosztów konserwacji dużych konstrukcyj żelaznych jest dzisiaj jednym z najpilniejszych zadań techniki. Trudna bowiem i droga ochrona żelaza przed wpływami atmosferycznymi jest jednym z najważniejszych czynników, hamujących należyty rozwój budownictwa żelaznego. Miejmy nadzieję, że stale miedziowe rozwiążą ostatecznie tę sprawę.

## LISTY DO REDAKCJI

### CENTRALNY INSTYTUT METALI W Z. S. R. R.

W związku z programową rozbudową gospodarki narodowej w Z. S. R. R. duży nacisk położono tam na prace naukowo-badawcze w zakresie zagadnień metalurgicznych. O charakterze i kierunku tych prac daje pewne pojęcie podane niżej w streszczeniu sprawozdanie Centralnego Instytutu Metali, opublikowane w „Więstnikie Inżynierów i Techników“, r. 1934, zesz. 9, str. 399/401. Sprawozdanie to powinno wzbudzić zainteresowanie i w kołach naszych metalurgów; już pobieżne bowiem przejrzanie sprawozdania ukazuje rzecz charakterystyczną i dla naszego czytelnika dość nawet nieoczekiwaną: wyczerpana praca w zakresie namiastek — zagadnienie, zdawałoby się, zbędne w kraju o obfitości surowców i samowystarczalności mineralnej, nigdzie bodaj indziej, poza St. Zj. Am. Półn., nie spotykanej. To nastawienie programowe jakimże powinno refleksem odbić się u nas w kraju, tak ubogim w surowce mineralne! Czyż nie jest już czas najwyższy i u nas rozpocząć pracę planową i programową w tej tak bardzo u nas zaniedbanej, a tak niesłychanie ważnej dziedzinie.

Główne prace CIM obejmują:

- 1) bogactwa mineralne kraju, służące do otrzymywania wysokowartościowego metalu (zagadnienie Kierczy, złożone rudy żelazne okręgu Orsk-Chaliłow, magnetyty tytanowe uralskie, rudy Kolskie).
- 2) wytapianie stopów żelaznych,

<sup>13)</sup> Stahl und Eisen, r. 1931, zesz. 13, str. 404  
 „ „ „ 1932, „ 29, „ 713/4.  
 „ „ „ 1933, „ 26, „ 671  
 Hutnik, r. 1932, zesz. 1/2, str. 16.

<sup>14)</sup> Technik, r. 1933, zesz. 10, str. 429.

- 3) wytwarzanie stali specjalnych, w tej liczbie samochodowo-ciągówkowych, narzędziowych i konstrukcyjnych,
- 4) opracowanie twardych stopów,
- 5) nowe tworzywa dla przemysłu elektrotechnicznego (surówka niemagnetyczna, przewody miedziowo-kadmowe, manganin, konstantan, aldrej, nichrom, MSM, stal specjalna magnetyczna),
- 6) prace nad elektrosparaniem stali specjalnych,
- 7) prace w zakresie odlewnictwa (materiały formierskie, żeliwo wysokowartościowe, kujna leżna, specjalny sposób odlewu odśrodkowego, żeliwa dwuwarstwowe),
- 8) opanowanie wytwarzania stopów odpornych na działania chemiczne i korozję (stale nierdzewne i ogniotrwałe, bez niklu, żeliwa stopowe kwaso i ogniotrwałe),
- 9) prace o charakterze teoretycznym i metodologicznym (w tej liczbie na temat wad stali stopowych, natury przymieszek niemetalicznych i żużlowych).

Zasadniczą przyczyną nieprzydatności przemysłowej rud kierceńskich przy wielkich jej zapasach (około 2½ miljarda t) i dogodnym położeniu geograficznym oraz łatwej topliwości jest obecność w rudzie arsenu oraz proskowatość i hygroskopijność. Przytem niezmiernie ważną okolicznością jest obecność w rudzie wanadu, którego wydobycie byłoby cenne dla wytwarzania stali stopowych.

Nad zagadnieniem usunięcia arsenu i wydobycia wanadu z rud kierceńskich CIM pracuje już od r. 1931—1933, kiedy udało się opanować technikę odciągania wanadu; obecnie w zakładach im. Wojkowa funkcjonuje już

<sup>15)</sup> Przegląd Techniczny 1931, zesz. 37, str. 567/8.



próbnę urzędzenie do wydzielania wanadu. CIM przeprowadził obszerne prace nad usunięciem z rudy arsenu i przerobieniu go chemicznie na potrzeby rolnictwa. Równocześnie CIM przeprowadził wyczerpujące studjum nad wpływem arsenu na właściwości stali.

W ten sposób prace CIM rozwijają szereg bardzo ważnych problemów w sprawie uruchomienia i wykorzystania tak znacznych zapasów rudy z Kierczy.

W zagadnieniu rud chalińskich Instytutowi postawiono za zadanie wskazanie kierunków przemysłowego wykorzystania metalu wytapianego z tych rud. W wyniku przeróbki chalińskiej surówki w szeregu hut pod kierunkiem CIM stwierdzono możliwości wyrobu z niej wysokowartościowej stali chromowo-niklowej; w zakładach pułkowskich otrzymano z niej wysokogatunkową stal mostową, pozwalającą na obniżenie ciężaru konstrukcji o 25%. Równocześnie CIM stwierdził wysoką jakość chalińskiego żeliwa, nadającego się szczególnie na walce do zimnego i gorącego walcowania, do matryc i odpowiedzialnych części samochodowych i ciągowkowych. Odlew z chalińskiego żeliwa posiada bardzo wysokie własności mechaniczne i pomimo wysokiej twardości jest doskonale obrabialny. Szczegółowe badania z chalińskiego żeliwa okazały się o 2½ razy trwalsze od innych.

Skąpe zapasy surowców dla wyrobu stali stopowych oraz wvóz wanadu i tytanu wysunęły problematę zużycowania rud uralskich, zawierających około 13%  $TiO_2$ , 0,8%  $V_2O_5$ , 1%  $Cr_2O_3$  przy znikomych ilościach S i P oraz przy zawartości średnio 53% Fe.

Obecność w rudzie tak znacznej ilości tytanu utrudnia przetapianie jej w wielkim piecu, zaproponowano wobec tego trzy sposoby jej przeróbki. Próby prof. Szadłuna przetapiania rudy zubożonej na drodze magnetycznej doprowadziły do zatkania pieca, próby zaś akademika Britzke prowadzenia pieca na solonym koksie dały coppersad żużel płynny, ale bardzo zasiarczoną surówkę, przytem wyrób samego koksua nasolonego bardzo niszczył koksownicę.

Doświadczenia CIM według wskazówek akadem. Pawłowa były przeprowadzone na węglu drzewnym w zakładach kusińskich i na koksie kuźnickim w zakładach niżnietagilskich. Przy zastosowaniu dolomitu jako topnika otrzymano surówkę zupełnie wolną od S i P, zawierającą 0,5—0,7% wanadu.

Obydwa gatunki surówki okazały się zupełnie dobre do przeróbki w piecu martinowskim kwaśnym na wysokogatunkową stal. Prace CIM stwierdziły możliwość przeróbki wanadowej surówki na stal wanadową w kwaśnym piecu martinowskim przy odtlenianiu wanadu z żużla.

Na zasadzie tych prac zostanie w obecnym roku uruchomiony wielki piec w Niżnim Tagile do przetapiania tytanowych magnetytów według metody Pawłowa.

Na uwagę zasługuje ciekawa praca CIM prowadzenia wielkiego pieca na zimnym dmuchu, zubożonym w tlen, wykonana na doświadczalnym piecu zakładu czarnoczeńskiego. Na zasadzie danych doświadczalnych można było stwierdzić, że zubożenie dmuchu w tlen do 30% zastępuje ogrzewanie dmuchu do 700° przy wytapianiu surówki zwykłej; zubożenie dmuchu do 45%  $O_2$  pozwala na prowadzenie pieca na zimnym dmuchu na żelazomangan (72—82%) i, oczywiście, na inne stopy. Gazy gardzielowe przy 45—47% i tlenu w dmuchu posiadają wysoką wartość opałową — 1800 Kal/nm<sup>3</sup> (przy normalnym dmuchu 920 Kal/nm<sup>3</sup>). W ten sposób CIM rozwiązał zagadnienie natury ogólnej z punktu widzenia wielostronności zastosowań kombinatów metalurgicznych w gospodarce narodowej.

Najbardziej obiecujące możliwości wydaje się mieć zubożenie dmuchu w tlen przy wytapianiu stopów żelaznych. Rozwiązanie pomyślnie zagadnienia wyrobu stali

stopowych ściśle jest związane z rozwojem wytapiania stopów żelaznych.

CIM opracował w skali laboratoryjnej metody wyrobu wyższych gatunków stopów ubogich w węgiel.

CIM opracował system technologicznego otrzymywania krzemoglinu. Praca ta wraz z opracowaniem metody wytopu Cu-Si pozwoli na rozwinięcie nowych działań w wołchowskim kombinacie.

Odlewnictwo, które w ZSSR istnieje w najróżnorodniejszej skali, poczynając od najnowszych kolosów, aż do drobnych warsztatów o dziadowskim jeszcze sposobie prowadzenia, zmusza do studjowania różnych warunków pracy odlewnika. Studja nad materiałami formierskimi, przygotowaniem mokrych form do odlewów stalowych i dużych odlewów żeliwnych stanowią tematy prac działu odlewniczego CIM, zarówno jak prowadzenie żeliwiaka, gorący spust, kujna leizna. Doświadczenia CIM stwierdziły, że gorący spust pozwala na uniknięcie jamy odlewniczej w licznych przypadkach.

Studja nad podstawowymi czynnikami otrzymywania dobrego i zdrowego odlewu doprowadziły do przestudjowania kształtu formy, leja i specjalnego pośredniego przelewu w postaci walca z doprowadzeniem płynnego metalu wzdłuż stycznej i równoległego wypuszczania, dających najlepsze wyniki.

Pierwszorzędnej wagi są prace CIM w zakresie otrzymania wysokogatunkowych stali narzędziowych.

Dotychczasowe zapotrzebowanie w ZSSR stali narzędziowych prawie w całości pokrywane jest drogą wwozu z zagranicy, o ile idzie o stale szybko i sprawnie wolframowe. Zadaniem CIM było zastąpienie tej stali własną. Badania nad zdolnością skrawania noży ze stali krzemowo-chromowej, chromowo-wanadowej i chromowo-wolframowej o obniżonej zawartości wolframu (2% W zamiast 16—18%) wykazało, że w zakresie normalnie stosowanych szybkości skrawania stale te, wyjąwszy krzemowo-chromową, w niczem nie ustępują stalom szybko i sprawnie wolframowym. Stal krzemowo-wolframowa w postaci gryzów wykazała własności skrawające znacznie lepsze, niż stal wolframowa.

Wyrób narzędzi lanych, opracowanych przez CIM, w znacznym stopniu potania koszt wyrobu przez uproszczenie wyrobu i zmniejszenie braków (ominięcie kucia) i odpadków przy obtaczaniu. To uproszczenie umożliwi wyrób narzędzi zakładom niewyspecjalizowanym. Badania wykazały, że właściwości skrawające narzędzi lanych w niczem nie ustępują narzędziom kutym.

CIM przeprowadził gruntowne studja nad wyrobem bardzo twardych stopów i doprowadził do opracowania stopów: „Zmiana I” i „2”, które różnią się od podobnych do nich pod względem własności stali amerykańskich brakiem zagranicznego kobaltu, co obniża ich cenę. Doświadczenia pokazały, że stopy te w zupełności mogą zastąpić w przemyśle stali zagraniczne.

W zakresie opanowania wytwórczości krajowej w nowych dziedzinach zasługują na uwagę prace nad materiałami do budowy samochodów i ciągowek, stopów łożyskowych i pokrewnych.

CIM przestudjował zgorą 200 części ciągowki „Caterpillar 60” i ustalił metodę ich obróbki. Dla uwolnienia się od przywozu z zagranicy przestudjowano możliwości namiastek dla szeregu stali niklowych w postaci stali chromowych i manganowych. Oczywiście, praca ta ma znaczenie i dla innych działań wytwórczości maszynowej. Wszystkie namiastki zostały przestudjowane szczegółowo, zwłaszcza pod względem obróbki cieplnej.

CIM przyjął żywy udział w opanowaniu metali na łożyska, przestudjował łożyska kulkowe i wałkowe wszyst-



kich firm zagranicznych i ustalił metody ich wytwarzania. Ponadto CIM opracował metodę wyrobu łożysk kulkowych dla zakładów w Złatouście: zbadanie stali we wlewkach, wyżarzanie, obróbka cieplna, nawęglanie gatunków niskowęglowych.

We wszystkich wymienionych pracach na pierwszym miejscu stoi, oczywiście, opracowanie obróbki cieplnej, jak również przestudjowanie samych procesów cieplnych.

Jedną z wybitniejszych prac w tej dziedzinie było studjum nad azotowaniem części maszynowych i przyrządów mierniczych, dające możliwość przez obróbkę wyrobów ze stali chromowo-glinowej w piecu muflowym w temperaturze 500° w strumieniu amonjaku zmniejszenie zużycia tych przedmiotów 5—10 krotne. Azotowanie ma ponadto i tę korzyść nad nawęglaniem, że nie powoduje wypaczania się materiału i zmian wymiarów.

Do dziedziny prac w tym zakresie należą zagadnienia nad ochroną stali przed utlenieniem i odwęglaniem podczas hartowania.

Rozwój techniki wysokich ciśnień, zwłaszcza, w przemyśle chemicznym i energetyce zmusza do poszukiwania gatunków stali, odpowiednich do wyrobu wyciąganych i kutyh rur, walczaków kotłów parowych.

Wyniki prac badawczych nad 4 gatunkami stali: molibdenową, chromowo-molibdenową, chromowo-niklowo-molibdenową i chromowo-krzemowo-molibdenową, zwłaszcza w kierunku ich starzenia się, wykazały, że właśnie te gatunki nadają się do wyrobu kotłów wysokoprężnych. Bezpośrednio w związku z tem zagadnieniem znajdują się prace nad „pełnięciem“ stali.

Stworzenie w ZSSR własnego przemysłu elektrotechnicznego postawiło przed CIM szereg poważnych zagadnień w tej dziedzinie, zagadnień trudnych i bardzo odpowiedzialnych.

Jednym z głównych zadań, wysuniętych przez elektrotechnikę, był wyrób żeliwa niemagnetycznego. Stosowane zagranicą żeliwo zawiera zwykle nikiel — należało osiągnąć niemagnetyczne właściwości żeliwa bez użycia niklu. Zagadnienie to udało się rozwiązać przez szczęśliwą kombinację tworzyw własnych, mianowicie przez kombinację: 3, 4—3, 7% C, 2,5—3,0% Si, 7—12% Mn, 1,5—2,0% Cu i 0,5—0,7 P. Tego rodzaju żeliwo posiada żądane właściwości już w odlewie, a więc nie wymaga żadnej dodatkowej obróbki cieplnej. To niemagnetyczne żeliwo pozwala na zastąpienie szeregu stopów i metali kolorowych, stosowanych w elektrotechnice na części, znajdujące się w silnych zmiennych polach magnetycznych. Równocześnie z niemagnetycznością żeliwo to posiada dużą oporność elektryczną, korzystną dla wyrobu z niego oporników, wyrabianych dotychczas przeważnie z drogich stopów zagranicznych.

W zagadnieniu otrzymania taniego tworzywa na opancerzenie kabli udało się otrzymać stal krzemowo-manganowo-miedziową (stop MSM) zupełnie odpowiadającą wymaganiom, stawianym opancerzeniu kabli, jak i stalom o wysokim oporze na oporniki. Stop MSM zastępuje zagraniczne stopy niklowe, jak nikielinę, konstantan, reotan i t. p.

Zakończona została w pierwszym etapie praca nad stalami na magnesy trwałe (magneto, przybory pomiarowe elektrotechniczne, sprzęt radiowy, piorunochrony i t. p.). Udało się otrzymać stop niklowo-glinowy o 2 razy lepszy pod względem magnetycznym od 35%-wej stali kobaltowej i o 5—6 razy od niej tańszy (kobalt, wolfram i molibden). Stop ten został zbadany wszechstronnie, opracowano metodę jego wytwarzania.

W zakresie zagadnień czysto teoretycznych prowadzone są wyczerpujące badania nad procesami chemicznymi w hutnictwie, w szczególności nad procesami utleniania i odtleniania, oddziaływania żużla na metal i t. p. Stosunki pomiędzy żelazem i składnikami stopowemi, budowa siatki przestrzennej kryształów, wpływ węgla na układ Fe — Me, prawa krystalizacji stopów, odporność chemiczna stopów żelaza — oto szereg tematów, opracowywanych przez CIM.

Każda jednak z tych prac teoretycznych zdąża w końcowym wyniku do rozwiązania pewnych zadań natury praktycznej w metalurgii żelaza i dziedzinach pokrewnych. Studjując np. naturę i charakter zanieczyszczeń niemetalicznych, CIM zdąża równocześnie do wyjaśnienia stopnia ich szkodliwości dla gotowego wytworu, a przestudjowanie warunków ich powstawania pozwala na wykrycie źródeł ich tworzenia się w stali, tem samem opracowanie takich warunków prowadzenia topu, aby otrzymać metal zdrowy. Badanie procesów odtleniania i utleniania wyjaśnia warunki prowadzenia wielkiego pieca; znajomość praw krystalizacji pozwala na opracowanie prawidłowego kształtu wlewka dla każdorazowego przeznaczenia i t. p.

Prace CIM doprowadziły do wyrobu nierdzewnej surowki o składzie: 25—35% Cr, 0,8—0,4% Si, 1—3% C i 0,2—1% Mn, dostatecznie łatwo obrabialnej, kującej i odpornej na działanie kwasu azotowego i innych czynników utleniających.

Studjum nad stalą chromowo-manganową doprowadziło do otrzymania stali kwasoodpornych bezniklowych lub o niskiej zawartości niklu, konkurujących skutecznie z kruppowską stalą V2A. Ponadto zbadano szereg stopów odpornych na działanie kwasu fosforowego.

Warszawa, w marcu r. 1935.

Inż. dr. Leonard Krauze

## PRZEGLĄD WYDAWNICTW

### WIELKIE PIECE

#### BADANIA NAD WYPRAWĄ WIELKIEGO PIECA 1)

Odpowiedzi ankiety w Anglii, dotyczące pochodzenia cegieł wielkopieczowych wskazują, że materiał ten bywa zawsze sprowadzany od znanych oddawna wytwórni, położonych w pobliżu danej grupy wielkich pieców. Więk-

szość hut angielskich stosuje jednakowe cegły dla poszczególnych części wielkiego pieca. Najwyższa zawartość SiO<sub>2</sub>, zgodnie z ankietą, wynosiła w ceglach ogniotrwałych 75%, najniższa 49%; najwyższa zawartość Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 46%, najniższa zaś 20%. Tak znaczne różnice w składzie chemicznym cegieł nie mogły nie wywierać wpływu na ich wytrzymałość. Z tego względu jedna z odpowiedzi proponuje używanie w drodze próby różnych gatunków cegły w różnych częściach pieca, gdyż np. w górnej części szybu panują zupełnie inne warunki, niż w garze lub w roztrzonie. Nadeszłe odpowiedzi nie dają

1) Stahl und Eisen, r. 1934, zesz. 37, str. 959/60, art. K. Guthmann'a.



jednak możności stwierdzenia, czy cegły bogate w  $Al_2O_3$ , czy też w  $SiO_2$  dały najlepsze wyniki w poszczególnych częściach pieca. Znaczny wpływ na wyprawę pieca wywierają warunki jego biegu oraz wytapiana surówka. Jest rzeczą godną uwagi, że połowa zakładów, objętych ankietą, nie odpowiedziała na pytanie o najwyższej dopuszczalnej zawartości żelaza w cegle, druga zaś połowa przeważnie utrzymywała, że ważniejszą rolę gra rozmięszczenie Fe w cegle, niż jego odsetka, która niekoniecznie powoduje zniszczenie cegły przez CO. Odsetka ta nie powinna być jednak zbyt wysoka. Wyraża się przekonanie o konieczności bardziej wszechstronnego zbadania wyprawy wielkiego pieca, niż to robiono dotąd. Dwie trzecie hut, objętych ankietą, nie posiadały żadnych urządzeń do przeprowadzania badań i nie zasięgały również informacji w tym względzie od dostawców; jedna tylko huta określała porowatość cegły oraz jej ogniotrwałość pod ciśnieniem i odporność na odkształcenia; sześć hut podało, że dowiadywały się o pewnych własnościach cegły, lecz ich dokładniej nie wymieniają. Mała, formowana maszynowo cegła o wymiarach  $343 \times 152 \times 76$  oraz  $229 \times 115 \times 76$  mm<sup>3</sup> znajduje coraz większe zastosowanie. Jednakże do wyprawy garu i trzonu wciąż jeszcze używa się przeważnie dużej, ręcznie formowanej cegły o wymiarach  $914 \times 305 \times 203$  mm<sup>3</sup>. Ochrona przed wpływami atmosferycznymi uważana jest za rzecz niezbędną, jednak 4 huty na 20 przechowują cegły na powietrzu.

Wytrzymałość cegły zależy przede wszystkim od składu namiaru (alkalja, zawartość żelaza, skład żuźla). Wprowadzone oddawna w hutach niemieckich ochładzanie szybu jest w Anglii coprawda uważane za korzystne dla przedłużenia okresu pracy wyprawy, lecz jednocześnie wyrażana jest obawa przed zmniejszeniem stopnia wykorzystania ciepła. Dużą wagę przywiązuje się do ochrony wyprawy w górnej części szybu, która jest narażona podczas zasypu na silne uderzenia, dające się odczuwać w piecach o zasypie samoczynnym i o szybkim biegu silniej, niż w piecach małych. Zebrano jednak w tym zakresie, np. co do wpływu wielkości kawałów tworzywa, mało doświadczeń, gdyż prawie wszystkie huty angielskie przetapiają rudy w tym stanie, w jakim one nadchodzą. Miał i grysik rudny tworzą poza tem narosty, niszczące wyprawę. Dłuższy okres życia wyprawy pieca osiąga się przez jego nowoczesny kształt, szeroki gar, strome i niskie spadki oraz dobry pancerz, zabezpieczający szyb przed uderzeniami. Górne dysze w spadkach zdają się wywierać szkodliwy wpływ na wyprawę, gdyż płynny żużel tworzy się wówczas dość wysoko i trudno jest utrzymać roztrzon w należyтым porządku. Wytapianie surówki przeróbczej wpływa szczególnie ujemnie na wytrzymałość cegły. Jedna z hut donosi, że przy wytapianiu surówki o zawartości 2% Mn cegły trzonu pieca ulegają bardzo silnemu zniszczeniu. W innej hucie niekorzystny wpływ wywarło wytwarzanie surówki wysoko-

krzemowej (2,5% Si). Wogóle wahania i zmiany w składzie surówki i żuźla wywierają wpływ na cegłę. Dodawanie mielonego koksu i smoły do wyprawy garu i szybu okazało się skutecznym środkiem przeciw niszczeniu tych części pieca.

Okres życia wielkiego pieca zależy od stanu jego wyprawy, jak również od pierwotnego kształtu, ilości i rodzaju namiaru, gatunku wytapianej surówki oraz natężenia biegu. To ostatnie jest proporcjonalne do średnicy garu. Nierówny przepływ gazów może prowadzić do powstawania kanałów w naboju wielkopieczowym, co ze swej strony pociąga zużycie dolnych części pieca.

Poniższa tabela daje pogląd na działalność 6-ciu wielkich pieców. B 6 i B 7 są to stare, małe piece szkockie; natomiast F, G i N przedstawiają piece nowoczesne, przez każdy z nich przeszło za okres ich życia po zgorą 800.000 t namiaru i koksu. Jednak ogólna wytwórczość surówki tych trzech pieców oraz wytwórczość surówki na dobę różnią się znacznie między sobą. Piec F posiada korzystny kształt wewnętrzny, lecz przy swym wymiarze, złożonym z żelaziaka czerwonego, powinien był wykazać większą wydajność. W jakim stopniu własności użytego w nim koksu cumberlandzkiego wpłynęły na wytwórczość, należałoby jeszcze wyjaśnić. Piec G, pracujący na bardzo biednej rudzie, ma, o ile się zdaje, dostateczną wydajność. Również piec N, mający dobry kształt, stanął na wysokości zadania. Ciśnienie dmuchu jest w piecach F i N stosunkowo niskie, jednak piec N posiada 10 dysz wiatrowych przy  $\varnothing$  garu 3,35 m. Zbadanie kształtu tych 3-ch pieców po ich wydmuchaniu wykazało, że wyprawa była najbardziej zniszczona w dolnej części szybu, bezpośrednio nad roztrzonem, co w praktyce wielkopieczowej jest zjawiskiem zwykłym. Gra tu rolę cały szereg przyczyn, jak działanie żrące żuźla i alkaliów, tworzenie kanałów przez strumień gazów i wreszcie niszczenie wyprawy przez CO. Piec F wykazuje silne zniszczenie wyprawy na wysokości roztrzonu i garu. Także i gar pieca N w niektórych miejscach mocno ucierpiał. W obu tych piecach widać w górnych, nieosłoniętych częściach szybu silne zniszczenie, spowodowane, prawdopodobnie, oddziaływaniem CO. Kształt pieca W charakteryzuje wysoki roztrzon; jednak wytwórczość dzienną przy  $\varnothing$  garu 3,35 m należy uznać za zupełnie dobrą. Zastępuje na uwagę, że piec ten o wysokim roztrzonie wykazuje największe zużycie dolnej części szybu. Często przerywane biegi pieca mocno nadwyręza wyprawę. Naogół zaznaczają się trzy miejsca największego zniszczenia wyprawy: górna część szybu, dolna część szybu tuż nad roztrzonem, wreszcie gar. Jest rzeczą celową używanie rónych gatunków cegły do poszczególnych części pieca.

Za osobliwie ważne uznano określenie własności cegieł. Zbadano jedenaście różnych odmian cegieł o zawar-

Tabela 1.  
Dane, charakteryzujące okresy życia sześciu wielkich pieców

Piec Nr.	Namiar i koks t/okres życia	Ogólna wytwórczość surówki t/okres życia	Wytwórczość surówki t/dobę	Rodzaj surówki	Wysokość pieca m	Średnica garu m	Średnica roztrzonu m
B 6	512,000	135,000	65	Odlewnicza	19	2,90	5,03
B 7	433,000	114,000	63	Odlewnicza	19	2,90	5,03
F	855,000	240,000	200	Hematytowa	24	3,96	5,94
G	828,000	158,000	85	Odlewnicza	20	3,05	5,03
N	882,000	300,000	137	Bessemerowska	21,6	3,35	6,10
W	543,000	170,000	175	Wysokokrzemowa	23	3,35	6,40



tości  $\text{SiO}_2$  od 52,2 do 72,9% na budowę, skład chemiczny, ogniotrwałość (również pod obciążeniem), porowatość, odporność na odkształcenia przy 1350 i 1400°, przepuszczalność dla gazu i odporność na działanie CO. Skład chemiczny nie ma większego znaczenia. Budowa cegieł ogniotrwałych wywiera stanowczy wpływ na ich własności. Im grubsze ziarno, tem wyżej leży temperatura zmiękczenia i tem większa jest ogniotrwałość. Prócz tego cegła gruboziarnista jest znacznie mniej skłonna do rozpryskiwania się przy nagłej zmianie temperatury, niż drobnoziarnista. Jednak ciągliwość i wytrzymałość na ciśnienie są stosunkowo nieznaczne. Zakomunikowano dużo wyników prób na odporność przeciw odkształceniom i ogniotrwałość, nie wyciągając jednak z nich żadnych wniosków. Stwierdzono duże różnice w przepuszczalności dla gazu różnych odmian cegieł; zdaje się, że niema żadnego związku między porowatością a przepuszczalnością dla gazu. Szczegółowo uwzględniono niszczenie wyprawy przez CO. Często dostrzegano, że w pewnych częściach pieca wyprawa rozpada się na proszek, nawet przy stosunkowo niskiej temperaturze. Badanie powstałych odłamków wykazało, że cegły zawierają znaczne ilości

Tabela 2. Zawartość żelaza i odporność cegieł ogniotrwałych przeciw działaniu CO

Cegła	$\text{Fe}_2\text{O}_3$ %	Zniszczenie (+) lub odporność (—) przeciw działaniu CO	
		Po 20 h	Po 200 h
A	1,69	+	+
B	1,33	nieznaczne	+
C	3,75	—	—
D	3,12	+	+(—) <sup>1)</sup>
E	2,40	nieznaczne	+
F	2,88	—	—
G	5,00	+	+
H	2,40	+	+
I	2,50	—	+
J	2,34	—	—
K	2,52	—	+

pornej na działanie CO, jedynie na podstawie jej plamistej wygładki lub wyższej zawartości  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

K. P.

### USTRÓJ KRATOWNIC W NAGRZEWNICACH WIELKOPIECOWYCH<sup>2)</sup>

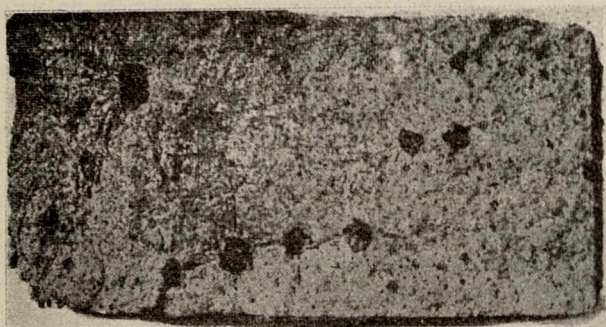
Badania Kistner'a dotyczące przenoszenia ciepła w odzysknicach, dostarczyły danych dużej wagi, o ile idzie o ustrój kratownic wielkopieczowych. Badania dotyczyły przepływu ciepła w kratownicach o kanałach zygzakowatych i prostych. Wyniki badań potwierdziły w sposób stanowczy, że przenoszenie ciepła zależy od szybkości gazu i że wiry wydatnie zwiększają współczynnik przenoszenia ciepła. Gdy przekrój kanałów zmniejszono do 36% wielkości pierwotnej, z otworów kwadratowych o boku 95 mm na otwory o boku 57 mm, osiągnięto zwiększenie w szybkości przenoszenia ciepła o 18%. Większą wagę miało stwierdzenie, że wirująca struga gazu, wytworzona przez zygzaki kratownicy, powiększyła współczynnik przenoszenia ciepła o 16,2%. Wielkość prześwitów kanałowych była stała w obu przypadkach (kwadrat o boku 95 mm). Wyniki wykazują wyraźnie, że współczynnik przenoszenia ciepła w nagrzewnicy wielkiego pieca może być zwiększony przez uszczuplenie powierzchni poprzecznego przekroju kanału, przez wytworzenie wirów w kanałach — albo przez połączenie obu tych czynników.

Zmniejszenie o 64% powierzchni poprzecznego przekroju kanałów zwiększa współczynnik przenoszenia ciepła o 18%; ten sam w przybliżeniu współczynnik da się osiągnąć bez zmniejszenia prześwitu kanałów w tych samych kratownicach, o ile wytworzy się wiry w strugach gazu zapomocą kształtek kratownicowych. Z punktu widzenia wydajności obie metody mogą być równie dobrze stosowane; praktyczne jednak względy, związane z projektowaniem nagrzewnic, ograniczają zmniejszenie przekrojów kanałowych. Ponieważ takie samo zwiększenie wydajności w praktyce można osiągnąć przez wytworzenie wirów, zaleca się więc stosowanie wirów, dopiero potem zmniejszanie prześwitów w kanałach.

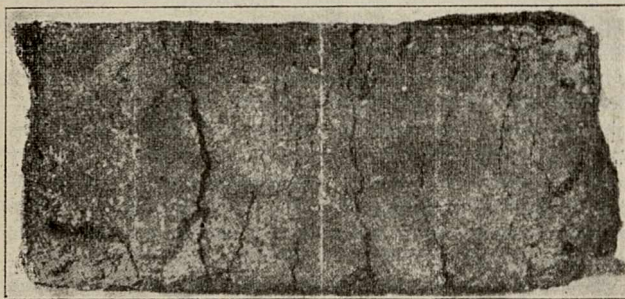
Jednak przy projektowaniu nowoczesnych nagrzewnic o małych kratownicach, dla których — według doświadczenia — skutek użyteczny okazał się 85% i więcej, wzięto na uwagę jednocześnie oba wymienione czynniki. W nagrzewnicach tych podtrzymywano jednostajną szybkość gazu na całej wysokości kratownicy. Osiągano to zapomocą kształtek kratownicowych różnej wielkości o wzrastających wymiarach lub o zmiennym kształcie od

<sup>1)</sup> Druga próba.

<sup>2)</sup> The Iron Age, r. 1934, tom 133, zeszyt 18, str. 22/4.



Powierzchnia przełomu.



Widok z boku.

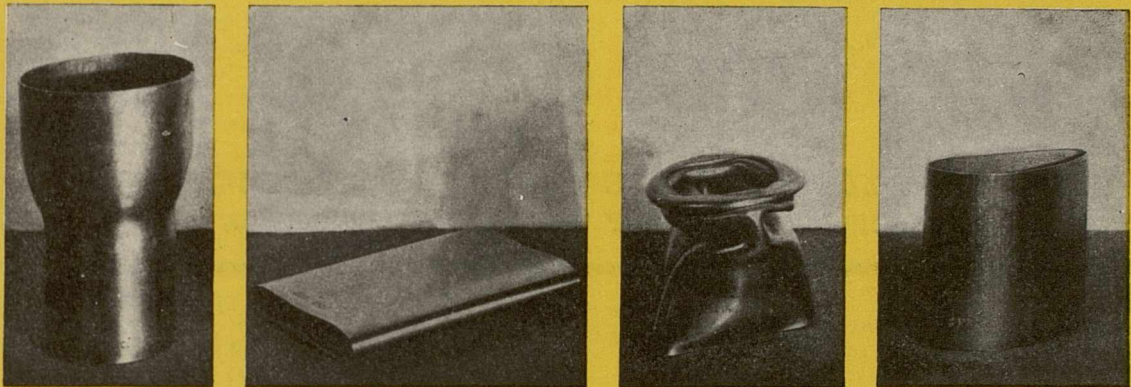
Rys. 1. Zniszczenie cegieł przez CO.

węgla, skupione w postaci plam (rys. 1). Chociaż stwierdzono, że skupienia węgla tworzą się najchętniej w miejscach, bogatych w żelazo, jednak tabela 2 wykazuje, że obecność  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  niekoniecznie sprzyja niszczeniu cegieł. Prawdopodobnie, określone związki żelaza powodują skupienia węgla. Określone rodzaje plam żelazistych, zawierających wolny  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , stanowią miejsca, dookoła których odbywa się wspomniane niszczenie cegły przez CO.

Dla uniknięcia tego niszczenia należy starannie sortować glinę, il i inne surowce, usuwając w miarę możliwości bryłki, bogate w żelazo. Odporność przeciw niszczeniu przez CO wzrasta wraz z temperaturą wypalania cegły, utrzymywaną w zwykłych granicach. Ankieta dochodzi do przekonania, że nie można odrzucać cegły, jako nieod-

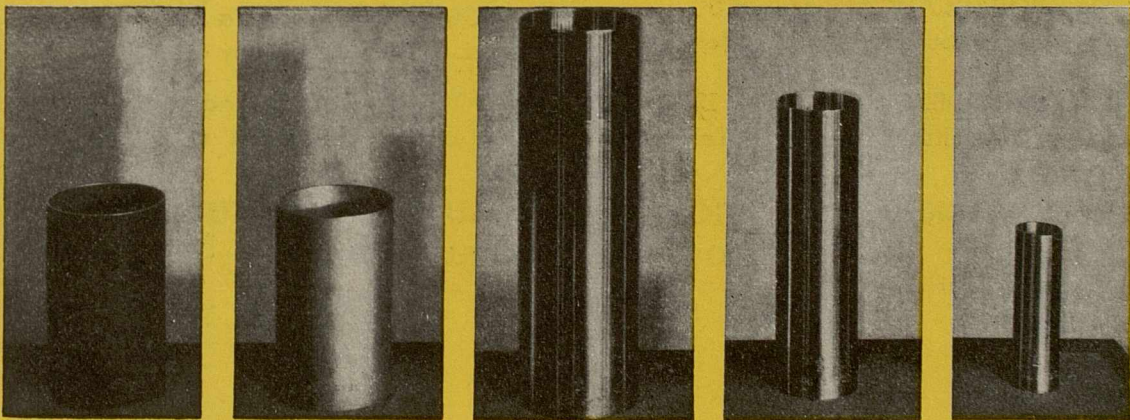


wierzchołka aż do trzonu nagrzewnicy. Wkładki te



## HUTA BATORY

dostarcza obecnie rury walcowane bez szwu ze specjalnej stali nierdzewnej chromowej N. R. W. (z zawartością chromu od 13–22 ‰), z chromoniklowych stali kwasoodpornych Argentyt Specjalna i Argentyt Extra (z zawartością chromu od 14–19 ‰ i niklu od 8–12 ‰), Argentyt Ultra (= Arg. Specj. + ca 0,5 ‰ Ti) oraz Argentyt Supra (= Arg. Extra + ca 0,5 ‰ Ti) i ze stali ognioodpornej Arg. 22. Na drugiej stronie podajemy wymiary, w jakich rury dostarczamy, oraz adresy naszych przedstawicieli.



w nagrzewnicy o osiowym i boczny szkie  
spalania.





tości SiO<sub>2</sub> od 52,2 do 72,9% na budowę, skład chemiczny,

Tabela 2. Zawartość żelaza i odporność cegieł ognio-

**RURY NIERDZEWNE, KWASOODPORNE I OGNIODPORNE  
ZE STALI BATORY WYRABIAMY W NASTĘPUJĄCYCH WYMIARACH:**

ZE STALI	WYMIARY	RODZAJ WYKONANIA	GRUBOŚĆ ŚCIANKI	TOLERANCJA		DŁUGOŚĆ
				dla $\varnothing$	dla grub. ścianki	
N. R. W. Argentył Specjalna Argentył Extra Argentył Ultra Argentył Supra	20-70 mm $\varnothing$	walcowane bez szwu i ciągnione	2-5 mm	$\pm 1\%$	+10% -5%	max. 7,5 m
	71-300 mm $\varnothing$	tylko walcowane bez szwu	najmniej 5-10 mm zależ- nie od $\varnothing$ rury	$\pm 1\%$	$\pm 15\%$	max. 10 m
N. R. W. Specjalna Argentył 22	20-70 mm $\varnothing$	tylko walcowane bez szwu	najmniej 4,5 mm	$\pm 3\%$	$\pm 15\%$	max. 4 m

Dostarczamy rury w stanie ulepszonym i trawionym.

**BLIŻSZE INFORMACJE I SPRZEDAŻ PRZEZ NASZYCH PRZEDSTAWICIELI:**

**WARSZAWA, Prózna 4**

Biuro Sprzedaży Górnośląskich  
Wyrobów Hutniczych Katowic-  
kiej S. Akc. i Huty Królewskiej  
Tel. 206 60

**BORYSŁAW, Limanowa 3**

Inż. Jędrzejowski - Telefon 590

**BYDGOSZCZ, Kopernika 12**

„Żelazohurt” Sp. z o. o. - Tel. 500

**KRAKÓW, Wiślna 4**

Górnico-Hutnicze Towarzystwo  
Handlowe - Telefon nr. 143 98

**POZNAŃ, Ratajczaka 12**

„Żelazohurt” Sp. z o. o. - Tel. 3176

**SOSNOWIEC, 3 Maja 11**

Inż. L. i M. Rudowscy - Tel. 169

**WELNOWIEC, św. Jadwigi 7**

„Rapid” - Telefon nr. 305 59

**KATOWICKA S. A. DLA GÓRNICTWA I HUTNICTWA - HUTA BATORY  
KATOWICE, UL. KOŚCIUSZKI 30**

utrzymywaną w zwykłych granicach. Ankieta dochodzi do przekonania, że nie można odrzucać cegły, jako nieod-

<sup>1)</sup> Druga próba.

<sup>2)</sup> The Iron Age, r. 1934, tom 133, zes. 18, str. 22/4.



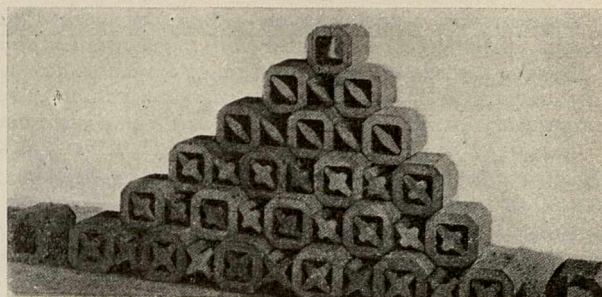
wierzchołka aż do trzonu nagrzewnicy. Wkładki te utrzymują jednakową szybkość gazu w kratownicy i wytwarzają wiry.

W kratownicach tego rodzaju pożądane jest stosowanie czystego gazu wielkopieczowego, zawierającego pyłu niewiecej od 0,045 g/m<sup>3</sup>.

Dawniej skutek użyteczny nagrzewnic wielkopieczowych wahał się w granicach od 40 do 60% przy temperaturach odlotu spalin od 315 do 425° C. Tam, gdzie zastosowano zasady wspomniane, temperatura spalin, opuszczających nagrzewnicę, spadła poniżej 150° C. Równomierną szybkość i wiry w całym ustroju osiąga się zapomocą stopniowanych kształtek dla trzech warstw nagrzewnicy.

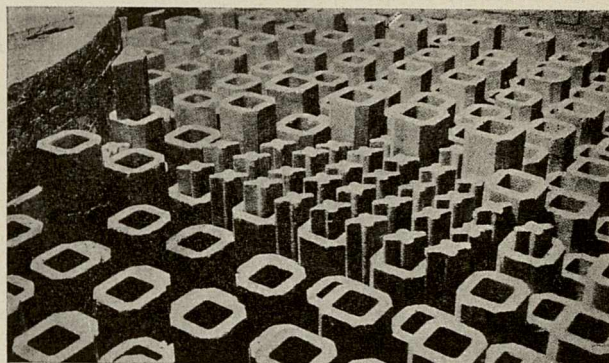
Tego rodzaju urządzenie dla nagrzewnic o środkowej i bocznej przestrzeni spalania podaje rys. 1. W nagrzewnicy o środkowym szybie spalania zastosowano u szczytu, czyli w warstwie czwartej, kształtki ośmiokątne bez wkładek. W warstwie trzeciej są wkładki płaskie, w drugiej półgwiazdźiste, w pierwszej, czyli spodniej (najniższej), wkładki mają kształt gwiazdy. W niektórych przypadkach w drugiej i trzeciej warstwie wkładki są obrócone jedna w stosunku do drugiej pod kątem prostym dla otrzymania większych wirów w gazie. Rys. 1 przedstawia również zastosowanie wspomnianych wkładek do nagrzewnic o bocznym szybie spalania. Stwierdzono, że stosowanie wkładek albo specjalnych kształtek Brassert'a, przedstawionych na rysunku, albo w połączeniu ze zwykłymi kratowymi otworami kanałowymi, jest rzeczą praktycznie wskazaną.

Na rys. 2 są przedstawione różne typy wkładek oraz sposób wyrównywania przepływu gazów przez kanały kratownicy. W tym celu niektóre kształtki posiadają połączenia z sąsiednimi kanałami, przez co gazy mogą płynąć równomiernie przez całą długość każdego kanału.

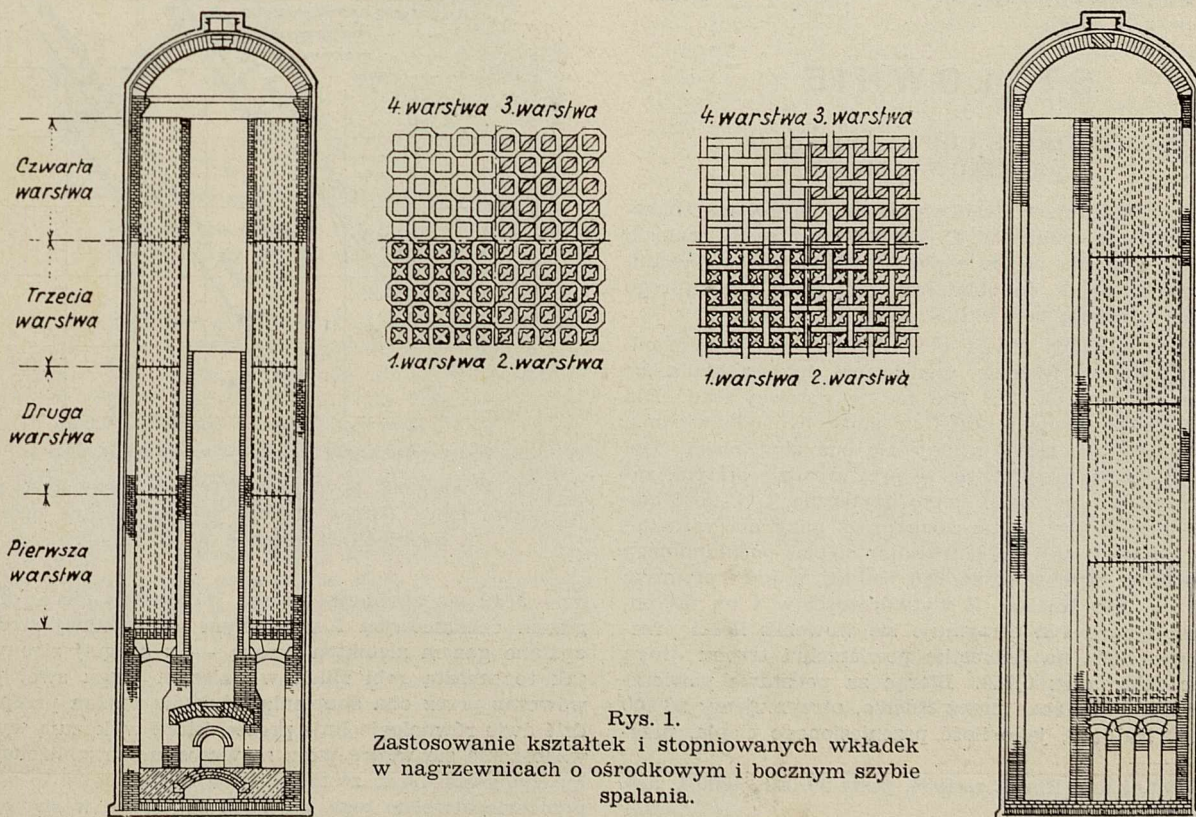


Rys. 2. Ośmiokątne kształtki do nagrzewnicy ze stopniowanymi wkładkami różnej wielkości wraz z kształtkami, zaopatrzonymi w otwory łączące kanały sąsiednie.

Rys. 3 przedstawia nagrzewnicę w okresie budowy. Każdy kanał układa się niezależnie od innych.



Rys. 3. Nagrzewnica o bocznym szybie spalania w okresie budowy z uwidocznieniem ośmiokątnych kształtek i półgwiazdźistych stopniowanych wkładek.



Rys. 1. Zastosowanie kształtek i stopniowanych wkładek w nagrzewnicach o środkowym i bocznym szybie spalania.



Zastosowanie stopniowanych wkładek w ustroju nagrzewnic wielkopieczowych umożliwiło nagrzewanie dmuchu znacznie wyższe od dawniejszego. Poprzednio temperatury dmuchu od 537—649° C były uważane za normalne, a temperatury przekraczające 649° C spotykało się rzadko. Obecnie za nagrzewnicę, wyposażoną w kształtki ośmiokątne o wkładkach stopniowanych, osiąga się temperaturę od 926—982° C.

Dotąd zużywano powszechnie od 30 do 35% od wytworzonego gazu wielkopieczowego do prowadzenia nagrzewnic.

Zastosowanie opisanego wyżej typu nagrzewnic wielkopieczowych zmniejszyło wydatnie rozchód gazu, w ten sposób umożliwiło zastosowanie zaoszczędzonego gazu w koksownicach, walcowniach lub w innych wydziałach huty. Zwykle nagrzewnice opisywane zużywają od 18 do 20% gazu, wytwarzanego przez piec zamiast dawnych 30—35%.

Stwierdzono, że stosowanie wkładek stopniowanych w starych nagrzewnicach jest celowe, gdyż w ten sposób zwiększa się ich sprawność cieplną od 50% mniej więcej do 85 lub 90%.

Kratownica, w której użyto ośmiokątnych kształtek Brassert'a o grubości 37 mm z otworami 107 mm i wkładkami gwiaździstymi, posiadała 29,73 m<sup>2</sup> powierzchni ogrzewanej na 1 m<sup>3</sup> objętości w porównaniu do 18,2 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> dla kratownicy zwykłej o grubości cegły 50,8 mm i o 89-mm-owych kwadratowych otworach. Wolny prześwit na 1 m<sup>2</sup> powierzchni kratownicy nowej wynosił 0,34 m<sup>2</sup>, podczas gdy w kratownicy starej 0,405 m<sup>2</sup>.

Objętość cegły w pierwszym przypadku wynosiła 0,022 m<sup>3</sup> na 1 m<sup>2</sup> powierzchni ogrzewanej i 0,033 m<sup>3</sup> na m<sup>2</sup> w drugim, co na 1 m<sup>3</sup> kratownicy dla nagrzewnic o kształtkach Brassert'a daje 0,66 m<sup>3</sup> i dla nagrzewnic zwykłych 0,595 m<sup>3</sup>.

Porównanie współczynników przewodności ciepła wygląda jak następuje: 27,2 Kal/m<sup>2</sup> h° C dla nagrzewnic Brassert'a i 15,2 dla zwyczajnych. E. K.

## STALOWNIE

### PRZENOSZENIE CIEPŁA DO KĄPIELI MARTINOWSKIEJ<sup>1)</sup>

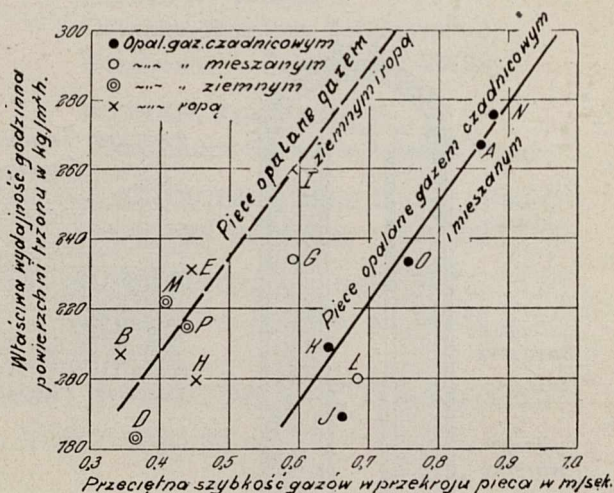
Na podstawie zestawień wymiarów pieców martinowskich w U. S. A. usiłuje W. C. Buell jr. wyciągnąć wnioski co do przenoszenia ciepła z płomienia do wsadu, ograniczając się przytem do obliczenia przybliżonego, którego założenia wywołują pewne zastrzeżenia.

Dla wszystkich pieców przy zwykłej w Ameryce odsetce surówki we wsadzie, wynoszącej 45%, zakłada się ciepło pożyteczne ok. 200 Kal na kg gotowej stali. Dla wsadu płynnej surówki liczba ta może być odpowiednia, lecz przy surówce stałej wydaje się ona zbyt niską. Dla przykładu można przytoczyć, że przy wsadzie stałym, zawierającym 22% surówki, ciepło użyteczne, t. j. ilość ciepła, która musi być dostarczona przez gazy dla wytopienia 1 t gotowej stali po potrąceniu ciepła, pochłanianego przez reakcje, wynosi około 280 Kal/kg, a przy płynnym wsadzie ok. 240 Kal/kg. Z wydajności w t na m<sup>2</sup> powierzchni trzonu i h otrzymuje się wówczas ilości przeniesionego ciepła na jednostkę powierzchni trzonu drogą przemnożenia przez 0,210. Biorąc za podstawę powierzchnie trzonu, obliczone przez Buell'a, otrzymujemy 28.800 do 62.400 Kal/hm<sup>2</sup>, jako ilość przeniesionego ciepła, prze-

ciętą dla całego okresu topienia. Ze względu na zmienność stosunku przenoszenia ciepła podczas topu, liczby te mogą być uważane jedynie za przybliżone. Właśnie okres stapania się wsadu, w którym zachodzi najsilniejsze przeniesienie ciepła, nie daje się uchwycić z punktu widzenia fizyki, gdyż ani powierzchnia nagrzewania, ani temperatura topniejącego żelastwa nie dają się ściśle określić.

Nie zważając na to, Buell próbuje przede wszystkim znaleźć związek między przenoszeniem ciepła, powierzchnią trzonu, szybkością gazu i spadkiem temperatury. Przy pomocy przybliżonego obliczenia graficznego przeciętny spadek temperatury podczas całego trwania topu określa się na 390°; na tej podstawie wynikają z wyżej przytoczonych ilości przeniesionego ciepła liczby od 74 do 160 Kal/hm<sup>2</sup> °C. Ustalenie spadku temperatury między płomieniem a wsadem jeszcze może być dokonane w sposób przybliżony. Natomiast mniej pewnym wydaje się być porównywanie tych liczb z przeciętną szybkością spalin, wynikającą z wolnego przekroju topniska nad kąpielą i z ilości ich, przepływającej w ciągu sekundy przez piec, przy czym przyjmuje się, że gazy te równomiernie wypełniają przekrój pieca. Próba uzgodnienia tak otrzymanego stosunku między liczbą przenoszenia ciepła i szybkością gazu z teoretycznie określonymi w innych warunkach liczbami przenoszenia ciepła nie udała się i nie była już przez niego powtarzana.

Dla stwierdzenia, czy przytoczone liczby wogóle znajdują się w jakimś określonym wzajemnym stosunku, sprawozdawca przedstawił na rys. 1 właściwą godzinową wydajność powierzchni trzonu w kg/m<sup>2</sup> h w zależności od szybkości gazu. Posiłkowanie się właściwą wydajnością godzinową jest w tym przypadku równoznaczne z określoną przez Buell'a w przybliżeniu liczbą przenoszenia ciepła, którą się otrzymuje w taki sposób, że właściwą wydajność godzinową we wszystkich przypadkach mnoży się przez przyjęty rozchód ciepła 200 Kal na kg stali i dzieli się przez przyjęty spadek temperatury 390°.



Rys. 1. Wydajność powierzchni trzonu i szybkość gazów wewnątrz pieca (litery stosują się do pieców, opisanych w poprzednich pracach W. C. Buell'a).

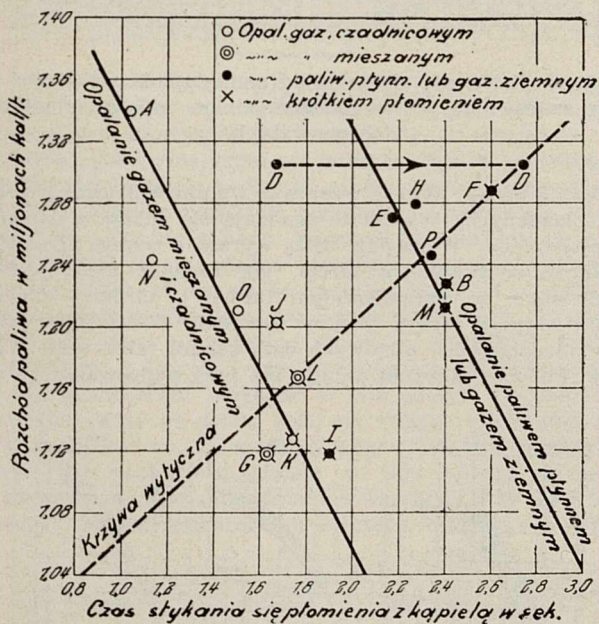
Jeśli się zgrupuje (p. rys. 1) osobno piece, opalane gazem czadnicowym i mieszanym — z jednej strony, a opalane gazem ziemnym i ropą — z drugiej strony, tak jak to zresztą robi Buell w dalszym ciągu swej pracy, wówczas przez oba skupienia punktów można przeprowadzić dwie równoległe linie proste, które wykazują wyraźne wznoszenie się w górę wraz ze wzrostem przybliżonej liczby szybkości. Jest rzeczą dziwną, że stanowi to właśnie przeciwieństwo do tego, co Buell stwierdza w swojej pra-

<sup>1)</sup> Stahl und Eisen, r. 1934, zes. 39, str. 1000/1, art. C. Schwarz'a.



cy. Być może, że wykres ten wykazuje jedynie, że fakt wzmózonej podaży ciepła może być uzasadniony tem, że właściwa zawartość ciepła w spalinach jest inna przy opalaniu gazem ziemnym i ropą, inna zaś przy gazie czadnicowym i mieszanym.

Buell, stwierdziwszy, że czysto fizyczne traktowanie zagadnień nie daje żadnych wyników porównawczych, próbuje określić związek między ogólnym zużyciem ciepła a czasem przebywania gazów płomiennych w obrębie pieca. Nie można przytem zamilczeć o tem, że do tej pracy zakradły się rozbieżności przy obliczaniu szybkości gazów, które już były stwierdzone przez sprawozdawcę w poprzedniej pracy Buell'a. Coprawda wynika z tabeli Buell'a, że obliczał, prawdopodobnie, szybkości dostosowane do warunków normalnych. Jednak sprawdzenie danych liczbowych wykazuje, że stosowane przezeń szybkości, wyjąwszy jedną, niemal zupełnie ściśle odpowiadają tym szybkościom normalnym, pomnożonym przez 2,3. Z drugiej strony — prawdziwe szybkości nie są w ten sposób osiągnane, gdyż, przyjmując za podstawę temperatury gazów, podane przez Buell'a, musiałyby one wypaść siedmiokrotnie wyżej, niż szybkości w warunkach normalnych.



Rys. 2. Rozchód ciepła na t stali i czas przebywania gazów płomiennych w górnej części pieca.

Czas przebywania gazów płomiennych w obrębie pieca określa się przez dzielenie długości trzonu przez szybkość gazów. Jest rzeczą zrozumiałą, że do określenia tej liczby może służyć jedynie rzeczywista szybkość gazów wewnątrz pieca. Biorąc na uwagę niedokładność danych Buell'a, otrzymujemy, że po roztopieniu się wsadu czas rzeczywistego przebywania gazów w piecu odpowiada  $\frac{1}{3}$  ustalonych przez niego liczb. Z tego powodu przy opracowywaniu rys. 2 pierwotnie przez autora podane okresy przebywania gazów w piecu zostały podzielone przez 3. Nie daje się objaśnić liczby, podanej dla pieca D, która początkowo wynosiła 5 sek., a po dokonaniu poprawki została zmieniona na 1,67 sek., podczas gdy na zasadzie dawniejszych danych i odpowiedniego sprostowania stanowiła 2,8 sek. Na rys. 2 przesunięcie punktu D zostało oznaczone linią przerywaną ze strzałką. Z pierwotnego układu rys. 2 można było odnieść wrażenie, że przedłużenie czasu przebywania gazów w piecu pociąga za sobą zmniejszenie ogólnego zużycia ciepła na t stali. Nie jest to wyłączone przy szczególnie przeciążonych piecach, gdyż w tym przy-

padku przy nadmiernej podaży paliwa wzrost straty ciepła w gazach odlotowych przewyższa wzrost wydajności; zjawisko to można obserwować na krzywej sprawności każdego pieca przy nadmiernym forsowaniu wydajności. Jeśli jednak pominiemy się piece A i N i weźmiemy na uwagę uwidocznione na rys. 2 przesunięcie punktu dla pieca D, to z równą słusnością można dojść do prostej, oznaczonej przez sprawozdawcę jako krzywa wytyczna, która jednak ma przeciwny kierunek, niż linja Buell'a; z tego widać, że wywody Buell'a są oparte na bardzo niepewnych podstawach.

W dyskusji, która się wywiązała po odczycie Buell'a, zarzucano mu z różnych stron niezgodność jego wniosków ze stosunkami, zachodzącymi w praktyce. W odpowiedzi swej Buell zaznaczył, że w niektórych przypadkach podwyższenie sklepienia spowodowało wzrost wydajności; zdaje się jednak, że na wynik ten w większym stopniu wpłynęło ułatwienie ładowania wsadu, niż zmniejszenie szybkości przepływu gazów.

K. P.

## WALCOWNIE

### WPLYW TARCIA NA PLYNIĘCIE TWORZYWA PRZY WALCOWANIU<sup>1)</sup>

Prowadzenie walcowania jest możliwe tylko przy dostatecznym tarcia między walcami, gdyż w przeciwnym razie materiały walce nie chwytają i nie przeciągają. Z tego wynika, że warunki tarcia wywierają znaczny wpływ zarówno na rozkład naprężeń w wykoju, jak na przebieg odkształcenia przy walcowaniu. To ostatnie zjawisko oświetla się poniżej na zasadzie szeregu prac przeprowadzonych w „Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung“ w Düsseldorfie. Badania dotyczą przeważnie zjawisk, zachodzących przy walcowaniu przekrojów prostokątnych w walcach gładkich.

Przy walcowaniu przekrojów prostokątnych o wolnym rozszerzaniu się śtaczanie tworzywa reguluje się samoczynnie przez odpowiednie nastawienie walców, pod warunkiem dostatecznej jego sztywności. Jednak tego rodzaju przymus nie istnieje dla płynięcia tworzywa w kierunku walcowania i w kierunku do niego poprzecznym, czyli dla wyciągania i rozciągania. Odkształcenie w tych kierunkach warunkuje się niezmiennością objętości tworzywa i powstającym pod wpływem tarcia przy walcowaniu podziałem naprężeń w szparze walców, gdyż między stanem naprężenia, istniejącym w dowolnym miejscu, a przebiegiem odkształcenia istnieje stały stosunek wzajemny. Warunki te doznają uproszczenia dzięki temu, że rozciąganie w porównaniu z wyciąganiem jest zwykle nieznaczne. Z tego względu można podział naprężeń i płynięcie tworzywa w kierunku osi pręta rozpatrywać jako zwykłe zagadnienie równowagi; tak otrzymuje się praktyczna hipoteza robocza do oceny zjawiska płynięcia. O wiele trudniejsze warunki towarzyszą zjawisku rozciągania. Z obliczenia jego należy nazajęcznie zrezygnować. Mimo to, można, wychodząc z założeń zasadniczych, znaleźć dostateczne wyjaśnienie zjawisk obserwowanych.

Z początku zbadamy wpływ tarcia na płynięcie tworzywa.

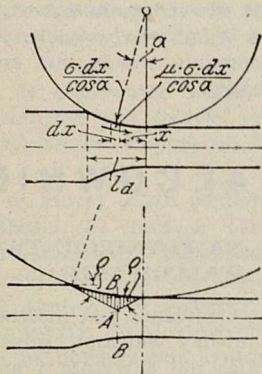
Przyjmując równe płynięcie tworzywa, siły przeciwstawiające się płynięciu wzdłuż tworzywa, wypieranego ku górze, wynoszą w odległości X od końca kawałka pręta, znajdującego się między walcami, w pierwszym przybliżeniu:

<sup>1)</sup> Stahl und Eisen, r. 1934, zesz. 41, str. 1049/57, art. E. Siebel'a.



$$H = k f \cdot \int_0^x (\operatorname{tg} \rho + \operatorname{tg} \alpha) \cdot dx + H_0,$$

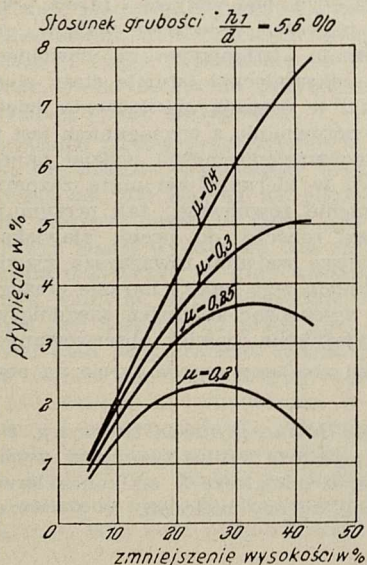
gdzie  $k f$  oznacza wytrzymałość tworzywa na odkształcenie,  $\rho$  — kąt tarcia, a  $\alpha$  — każdorazowo pochylenie powierzchni walców do osi pręta. Ponieważ opór przeciw płynięciu na obu końcach szpary walców = 0, równowaga w szparze wymaga, aby ruch tworzywa w stosunku do powierzchni walców na początku szpary odbywał się w kierunku przeciwnym walcowaniu, w końcu zaś w kierunku walcowania. Można stwierdzić, że całka  $\int_0^x (\operatorname{tg} \rho + \operatorname{tg} \alpha) dx$  odpowiada odległości prostej, wykreślonej na obu końcach szpary walców pod kątem tarcia  $\rho$  do osi pręta od obwodu walców. Położenie granicy płynięcia



$$H = k f \int_0^x (\operatorname{tg} \rho + \operatorname{tg} \alpha) dx + H_0$$

Rys. 1. Wzajemne oddziaływanie sił między walcem i tworzywem.

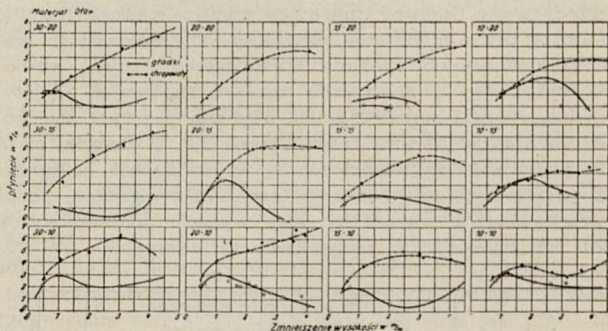
określa się zatem, zgodnie z rys. 1, jako punkt skrzyżowania obu prostych. Wypieranie tworzywa od granicy płynięcia aż do wyjścia z walców odpowiada wówczas wyprzedzaniu szybkości obwodowej walców przez tworzywo. Jak to wynika z określonego położenia granicy płynięcia, wyprzedzanie (płynięcie) musi wzrastać w miarę zwiększenia się tarcia przy walcowaniu. Przy stosunku grubości walcowanego pręta do średnicy walca  $h_1 : d = 5,6\%$ , otrzymujemy przebieg płynięcia w zależności od tarcia i zmniejszania szpary między walcami wyobrażony na



Rys. 2. Teoretyczny przebieg płynięcia przy różnym tarcu między walcem i tworzywem.

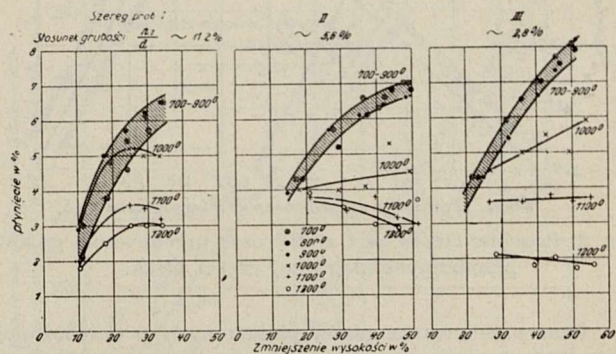
rys. 2. Wykres ten wykazuje, jak wielki wpływ wywiera tarcie przy walcowaniu na płynięcie tworzywa.

Dla doświadczalnego przeprowadzenia badań nad wpływem tarcia na płynięcie dokonano prób walcowania prętów prostokątnych z ołowiu, miedzi i glinu na walcach zimnej o średnicy beczek 180 mm. Zastosowano przytem walce utwardzone ze stali chromowej, których powierzchnia w jednej połowie była na gładko wyszmerglowana, w drugiej zaś zrobiona chropowatą przy pomocy piaskarki. Walcowano bez oliwienia. Spółczynnik tarcia wynosił po stronie gładkiej 0,1 do 0,2, a po stronie chropo-



Rys. 3. Zależność płynięcia od zmniejszenia wysokości przy walcowaniu prętów ołowianych na walcach gładkich i chropowatych.

watej 0,3 do 0,4. Rys. 3 wyobraża wyniki walcowania prętów ołowianych. Wyniki te zgadzają się dobrze z danymi teoretycznymi. Występuje tutaj wyraźnie wzrost płynięcia wraz ze zwiększeniem tarcia, jak również jego spadek w związku ze zmniejszeniem tarcia i bardziej silnym zmniejszeniem szpary między walcami. Walcowanie prętów miedzianych i glinowych dało naogół takie same wyniki. Podobne stosunki panują też przy walcowaniu gorą-

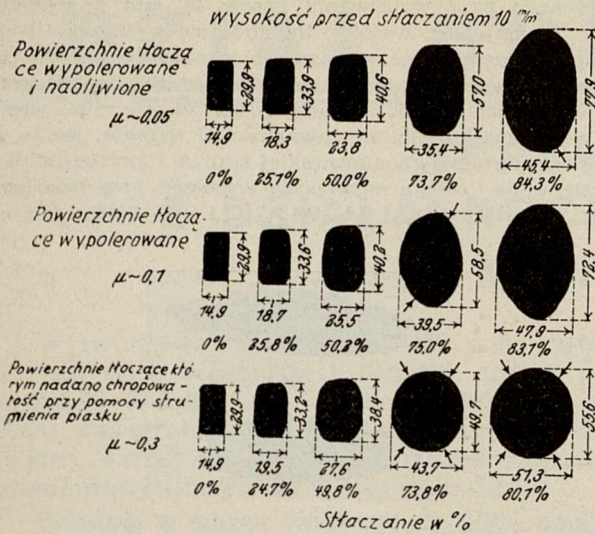


Rys. 4. Płynięcie przy gorącym walcowaniu miękkiej stali.

cem. Rys. 4 wyobraża krzywe płynięcia, otrzymane przy gorącym walcowaniu pręta z miękkiej stali w temperaturach od 700 do 1.100°. Różnorodny przebieg płynięcia objaśnia się wpływem temperatury na zmianę warunków tarcia.

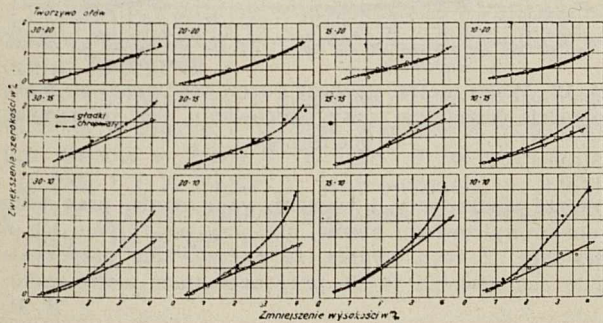
Zjawiska rozciągania są dla walcowników ważniejsze, niż płynięcie, gdyż oddziałują zasadniczo na sposób walcowania i wykrawania walców. Przy płynięciu wypieranego u góry tworzywa w kierunku podłużnym i poprzecznym, zależy ono od wytwarzającego się w obu kierunkach pod wpływem tarcia oporu. Stosunek oporów przeciw płynięciu w kierunkach podłużnym i poprzecznym zależy — z jednej strony — od kształtu powierzchni styczności walców i tworzywa, z drugiej zaś — od stopnia nachylenia obu tych powierzchni względem siebie.





Rys. 5. Przekroje ołowianych prętów prostokątnych, ściśniętych w różnych warunkach tarcia.

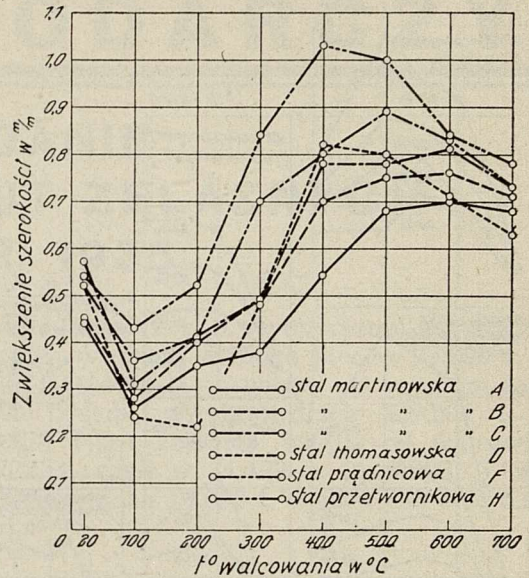
Próby ściśnięcia dają najlepszy pogląd na to, jaki wpływ wywiera zmiana warunków tarcia, jeśli kształt powierzchni styczności jest jednakowy, a wzajemne nachylenie tych powierzchni nie istnieje. Rys. 5 przedstawia wyniki tego rodzaju prób nad prostokątnymi prętami ołowianymi, których przekroje wykazywały pierwotnie stosunek 1:2 — między bokami. Stosunek ten zmienia się przy nieznacznym tarcu; można zauważyć, że przekrój naskutek ściśnięcia zbliża się do kształtu koła. Oba oddziaływania tarcia na płynięcie tworzywa w kierunku poprzecznym, wywołane — z jednej strony — kształtem prostokąta styku, z drugiej — zaś nachyleniem ku sobie ścisnąjących powierzchni, mogą iść w tym samym kierunku lub przeciwstawiać się sobie. Jeśli się walcuje wąski pręt pod silnym ciśnieniem, to zarówno wpływ kształtu prostokąta styku, jak nachylenie działają w taki sposób, że przy wzrastającym tarcu rozciąganie wzrasta. Przy szerokim pręcie i małym zmniejszeniu rozstępu walców oba wpły-



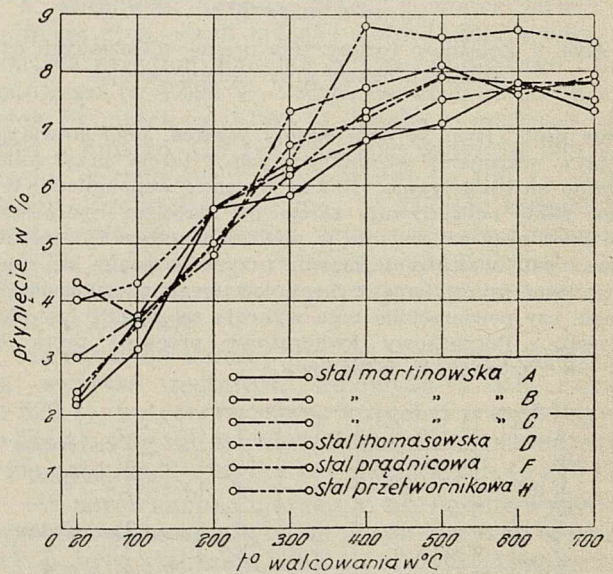
Rys. 6. Zależność rozciągania od zmniejszenia wysokości przy walcowaniu ołowiu o różnych przekrojach w walcach o gładkiej i chropowatej powierzchni.

wy działają przeciw sobie. Jak wykazuje rys. 6, może nawet zdarzyć się, że rozciąganie wypadnie przy chropowatej powierzchni walców mniejsze, niż przy gładkiej. Rysunek ten dalej wskazuje, że warunki tarcia wywierają tem silniejszy wpływ na rozszerzenie, im cieńszy jest pręt w stosunku do średnicy walców.

Przy próbach gorącego walcowania żelaza taśmowego stwierdzono silny wpływ temperatury walcowania na rozciąganie, co wykazuje zupełną równoległość z działaniem temperatury na płynięcie tworzywa (rys. 7 i 8).



Rys. 7. Rozciąganie w zależności od temperatury walcowania. Zmniejszenie wysokości 30%; przekrój  $30 \times 2$  mm<sup>2</sup>.



Rys. 8. Płynięcie w zależności od temperatury walcowania. Zmniejszenie wysokości 30%; przekrój  $30 \times 2$  mm<sup>2</sup>.

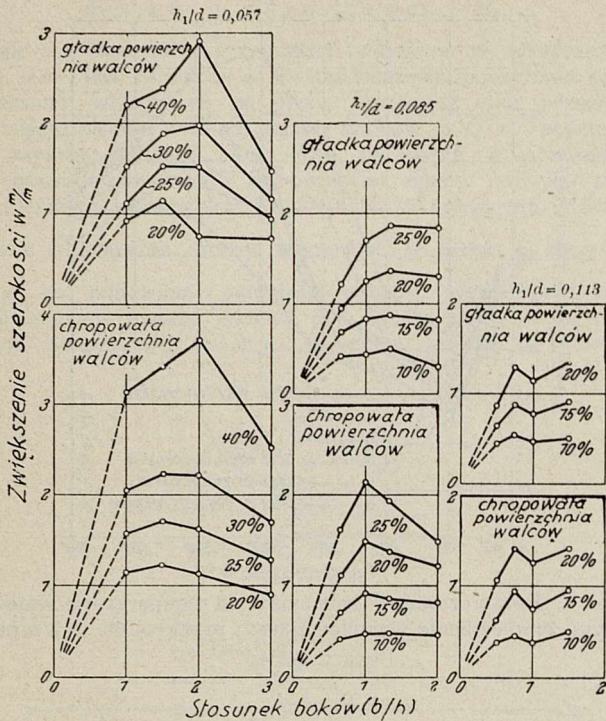
Ważne znaczenie posiada wpływ, jaki wywiera stosunek boków walcowanego pręta na jego rozszerzenie, jeśli wysokość przyjmujemy za wielkość stałą. Rys. 9 wyobraża wyniki w tym kierunku otrzymane przy walcowaniu miedzi. Widać z niego, że bezwzględne rozciąganie zarówno przy walcach gładkich, jak chropowatych jest największe, gdy stosunek szerokości do wysokości wynosi 1:2. Przy większej szerokości prętów rozciąganie zdaje się znowu zmniejszać.

Wychodząc z założenia, że bezwzględne rozciąganie walcowanego pręta jest tem większe, im większa jest ścisłana długość  $l_d$  i zmniejszenie wysokości  $\frac{h}{h_0}$ , otrzymujemy wzór dla rozciągania na:

$$\Delta b = f/l_d \cdot \frac{\Delta h}{h_0},$$

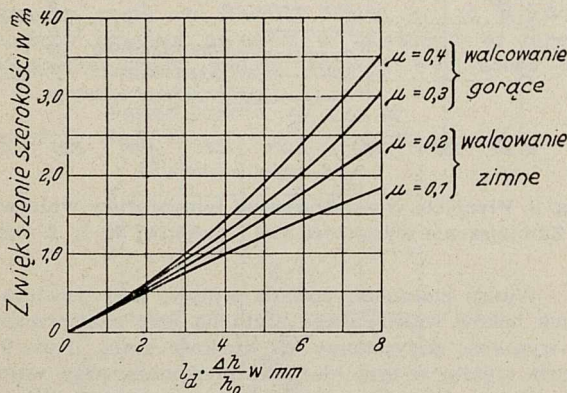
przyczem stosunek między liczbami określa się na zasa-





Rys. 9. Zależność rozciągania prętów miedzianych od stosunku boków przy różnym tarcu.

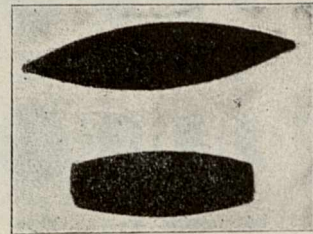
dzie prób. Rys. 10 daje ogólny wykres, przedstawiający wpływ warunków geometrycznych i tarcia przy walcowaniu na rozciąganie. Należy wreszcie wspomnieć o tem, jak silnie oddziałują tarcie na zjawiska rozciągania również przy walcowaniu w wykrojach. Rys. 11 przedstawia wynik wypełnienia wykroju owalnego, przyczem osiąga się zupełnie różne wypełnienie wykroju owalnego w zależności od tego, czy powierzchnie tego wykroju są gładkie czy chropowate. Początkowy kwadratowy przekrój pręta był w obu przypadkach jednakowy.



Rys. 10. Wykres rozciągania.

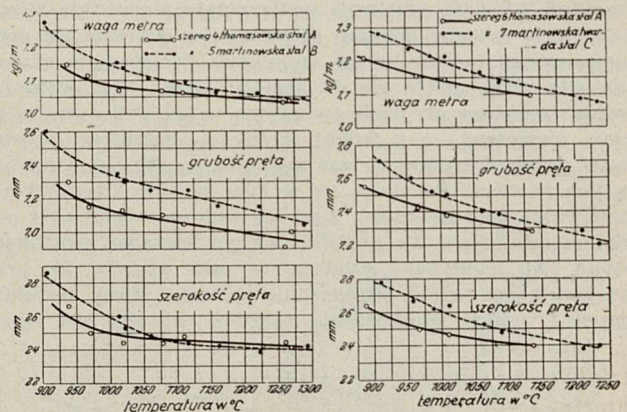
Rys. 12 wyobraża wpływ temperatury walcowania na wagę metra, grubość i szerokość różnych gatunków stali przy wyjściu z ostatniego owalnego wykroju walca

wstępnego przy walcowaniu kęsów 48 mm z niezmiennym nastawieniem walców. Najsilniejsze wyciąganie i najmniejsze rozciąganie wykazuje przytem miękka stal thomasowska A, podczas gdy odpowiednia stal martinowska B w niskich temperaturach rozciąca się już więcej. W miarę zwiększenia się zawartości C wzrasta, jak to widać z porównania thomasowskiej stali A i twardej stali C, rozciąganie i osiąga największą wysokość przy martinowskiej stali D, mającej 0,4—0,43% C i 0,6—0,68% Mn.



Rys. 11. Wypełnienie wykroju owalnego przy chropowatej (a) i gładkiej (b) powierzchni walca. Pierwotny przekrój 20 × 20 mm<sup>2</sup>. Tworzywo: ołów.

Przy jeszcze bardziej nawęglonych stalach rozciąganie znowu zmniejsza się. Okazało się wreszcie przy próbach, że wykroje wstępne przy jednakowym nastawieniu walców i tej samej temperaturze walcowania wykazywały



Rys. 12. Waga metra, grubość i szerokość pręta po piątym przebiegu wstępnym przy walcowaniu bez nagrzewania powtórnego.

silniejsze rozciąganie i większą wagę metra przy bezpośrednim walcowaniu kęsów, niż przy powtórnym ich nagrzewaniu. Z tego wynika, że nagrzewanie przyczyniało się do zmniejszenia tarcia przy następnym walcowaniu.

K. P.

## SPROSTOWANIE

W zesz. 4 na str. 116, tam lewy w wierszu 5-ym od dołu wydrukowano: tem mniej będzie CO w gazach gardzielowych... powinno być: tem więcej będzie CO w gazach gardzielowych...



# DZIAŁ GOSPODARCZY

## SPRAWOZDANIE Z DZIAŁALNOŚCI HUT ŻELAZNYCH W MARCU R. 1935

Wytwórczość hutnicza w marcu r. b. wzrosła we wszystkich zasadniczych działach oraz w rurkowniach. Zwiększył się również ogólny zbył wyrobów walcownianych o 19,11%, przyczem zbył krajowy wzrósł o 11,72%, wywóz zaś zagranicę (premijowany i niepremijowany) — o 32,79%.

Pozatem w marcu zwiększył się także napływ zamówień krajowych (prywatnych i rządowych), otrzymanych przez huty za pośrednictwem Syndykatu P. H. Ż.

Liczba robotników w hutnictwie żelaza w końcu miesiąca sprawozdawczego nieco się zwiększyła.

Tabela I przedstawia wytwórczość zasadniczych działów hutniczych w marcu r. b. w porównaniu z poprzednim miesiącem.

Tabela I

Działy hutnicze	Luty 1935 <sup>1)</sup>	Marzec 1935 <sup>2)</sup>	W z r o s t	
	tonny		tonny	%
Wielkie piece	30.427	31.779	1.352	4,44
Stalownie	70.098	80.221	10.123	14,44
Walcownie	49.953	59.298	9.345	18,71
Rurkownie	3.228	3.625	397	12,30

Kształtowanie się wytwórczości wymienionych działów w marcu r. b. i w latach poprzednich uwioczniła tabela II.

W porównaniu z marcem r. ub. wytwórczość hutnicza w marcu r. b. była większa w dziale wielkich pieców o 2.151 t (o 7,26%), w stalowniach o 13.289 t (o 19,85%), walcowniach o 9.903 t (o 20,05%), natomiast mniejsza w rurkowniach o 1.435 t (o 28,36%).

W I kwartale r. b. wytwórczość hut żelaznych stanowiła w dziale wielkich pieców 97.295 t, czyli o 13.571 t (o 16,21%) więcej niż w takim samym okresie r. ub., w stalowniach 239.504 t, czyli o 49.158 t (o 25,83%) więcej, w walcowniach 167.222 t, czyli o 34.429 t (o 25,93%) więcej i w rurkowniach 10.693 t, czyli o 736 t (o 6,44%) mniej.

### ZBYT W KRAJU

Wysyłka wyrobów walcownianych na rynek krajowy (łącznie z wysyłką do innych hut) w marcu r. b. stanowiła ogółem 33.082 t wobec 29.611 t w lutym r. b., czyli o 3.471 t (o 11,72%) więcej. Wzrosła przytem wysyłka żelaza handlowego i fasonowego (o 4.693 t), żelaza na drut (o 3.086 t), belek i korytek (o 1.059 t), blachy o grubości poniżej 1 mm (o 313 t), stali specjalnej (o 288 t), blachy o grubości 5 mm i wyżej (o 156 t) oraz blachy o grubości 5—1 mm (o 117 t); natomiast zmniejszyła się wysyłka szyn normalnotorowych (o 2.771 t), drobnego materiału nawierzchni kolejowej (o 583 t) oraz innych wyrobów walcownianych (o 2.887 t).

Z wyrobów dalszej obróbki w marcu r. b. wzrosła wysyłka zestawów kołowych i ich części (o 529 t), innych wyrobów kutych i prasowanych (o 244 t) oraz rur spawanych (o 148 t); zmniejszyła się natomiast wysyłka rur ciągnionych (o 275 t).

W porównaniu z marcem r. ub. ogólna wysyłka wyrobów walcownianych na rynek krajowy w marcu r. b. była większa o 5.600 t (o 20,38%), wysyłka zaś rur o 85 t.

W I kwartale r. b. ogólna wysyłka wyrobów walcownianych w kraju stanowiła 82.478 t, czyli

Tabela II

	Wielkie piece		Stalownie		Walcownie		Rurkownie	
	Marzec t	Przec. mies. t	Marzec t	Przec. mies. t	Marzec t	Przec. mies. t	Marzec t	Przec. mies. t
1928	58.024	56.980	118.157	119.741	93.765	87.075	9.040	9.112
1929	59.937	58.703	126.315	114.727	86.848	80.193	11.390	10.266
1930	43.890	39.829	105.671	103.125	80.717	75.349	7.392	7.459
1931	37.001	28.926	99.317	86.414	66.980	62.710	5.021	5.177
1932	12.912	16.556	39.307	45.896	26.594	32.279	2.543	2.754
1933	26.485	25.469	69.486	68.087	50.073	47.028	3.199	3.766
1934	29.628	31.850	66.932	70.376	49.395	50.240	5.060	4.302
1935	31.779	32.432 <sup>3)</sup>	80.221	79.835 <sup>3)</sup>	59.298	55.741 <sup>3)</sup>	3.625	3.564 <sup>3)</sup>
% w stos. do marca 1928 r.	54,77		67,89		63,24		40,10	



o 24.409 t (o 42,03%) więcej niż w takim samym okresie r. ub., a wysyłka rur — 4.000 t, czyli o 927 t (o 30,17%) więcej.

Ogólna ilość zamówień, otrzymanych przez huty za pośrednictwem Syndykatu Polskich Hut Żelaznych w marcu r. b. wynosiła 33.975 t, czyli o 20.276 t (o 148,01%) więcej niż w lutym r. b.

Podział zamówień według grup odbiorców ilustruje poniższa tabela:

Tabela III

Odbiorcy	Luty 1935 r.		Marzec 1935 r.	
	tonny	%	tonny	%
1. Handel hurtowy	7.215	52,67	14.973	44,07
2. Przemysł	5.022	36,66	8.713	25,65
3. Uczestnicy Syndykatu	153	1,12	202	0,59
4. Samorządy i różni	1	0,00	322	0,95
<i>Razem zamówienia prywatne (1-4)</i>	<i>12.391</i>	<i>90,45</i>	<i>24.210</i>	<i>71,26</i>
5. Rząd	1.308	9,55	9.765	28,74
<b>O g ó ł e m (1-5)</b>	<b>13.699</b>	<b>100,00</b>	<b>33.975</b>	<b>100,00</b>

W marcu wzrosły zamówienia zarówno handlu hurtowego jak i przemysłu.

Kupcy, w przewidywaniu ożywienia obrotów na rynku krajowym w okresie wiosennym, podwoili swe zamówienia składowe.

Z poszczególnych działów przemysłu żelazo-przerobczego większe ożywienie w napływie zamówień, spowodowane głównie względami sezonowymi, zanotowano tylko w ocynkowniach blachy (o 2.448 t) oraz w fabrykach drutu i gwoździ (o 1.202 t). Zlecenia właściwego przemysłu metalowego, jak również fabryk śrub i nitów, zmniejszyły się.

Zamówienia przemysłu budowlanego wyniosły zaledwie 204 t, z czego wynika, że rozpoczynający się obecnie sezon budowlany, dotychczas oczekiwanego ożywienia nie wykazał.

Na podkreślenie zasługuje natomiast wzrost zleceń rządowych (do 9.765 t), głównie Ministerstwa Komunikacji (do 8.576 t).

Podział zamówień według wyrobów był następujący:

Tabela IV

Wyszczególnienie	Luty 1935 r.		Marzec 1935 r.	
	tonny	%	tonny	%
1. Żelazo prętowe	6.430	46,94	12.514	36,83
2. „ uniwersalne	73	0,53	43	0,13
3. Kształtowniki	1.318	9,62	2.933	8,63
4. Żelazo na drut	2.166	15,81	3.654	10,75
5. Blacha cienka	2.482	18,12	4.138	12,18
6. „ gruba	1.038	7,58	866	2,55
7. Szyny kolejowe	38	0,28	3.404	10,02
8. Drobnym mat. naw. kol.	29	0,21	4.749	13,98
<i>Razem (1-8)</i>	<i>13.574</i>	<i>99,09</i>	<i>32.301</i>	<i>95,07</i>
9. Zestawy kołowe	38	0,28	1.518	4,47
10. Wyroby kute	77	0,56	37	0,11
<i>Razem (9-10)</i>	<i>115</i>	<i>0,84</i>	<i>1.555</i>	<i>4,58</i>
11. Półwytwór	10	0,07	119	0,35
<b>O g ó ł e m (1-11)</b>	<b>13.699</b>	<b>100,00</b>	<b>33.975</b>	<b>100,00</b>

Z przytoczonych powyżej danych wynika, że w marcu w porównaniu z lutym zwiększyły się zamówienia na żelazo prętowe (o 6.084 t), drobny materiał nawierzchni kolejowej (o 4.720 t), szyny kolejowe (o 3.366 t), blachę cienką (o 1.656 t), kształtowniki (o 1.615 t), żelazo na drut (o 1.488 t), zestawy kołowe (o 1.480 t) i półwytwór (o 109 t); nieco zmniejszyły się natomiast zamówienia na blachę grubą (o 172 t), wyroby kute (o 40 t) oraz na żelazo uniwersalne (o 30 t).

### WYWÓZ ZAGRANICĘ

Ogólny wywóz (premijowany i niepremijowany) wyrobów walcownianych w marcu r. b. wynosił 21.257 t wobec 16.008 t w lutym r. b., czyli o 5.249 t (o 32,79%) więcej.

Z powyższej ilości przypadało na wywóz za zaświadczeniami Związku Eksportowego P. H. Ż. w marcu r. b. 19.222 t wyrobów walcownianych wobec 15.814 t w lutym r. b., czyli o 3.408 t (o 21,55%) więcej. Wywóz zaś wyrobów dalszej obróbki, oprócz rur, za zaświadczeniami w marcu stanowił 52 t wobec 68 t w lutym, czyli o 16 t mniej.

Podział wywozu wyrobów walcownianych i dalszej obróbki za zaświadczeniami Związku Eksportowego P. H. Ż. według krajów ilustruje tabela V.

W marcu zwiększył się wywóz wyrobów walcownianych za zaświadczeniami głównie do Holandji (o 3.798 t), Brazylii (o 2.701 t), Argentyny (o 1.285 t), Jugosławji (o 1.002 t), Kolumbji (o 303 t), Syrii (o 293 t), Norwegji (o 233 t) i Związku Południowo-Afrykańskiego (o 156 t); jednocześnie wznowiono wywóz na Filipiny, do Finlandji, Rumunii, Senegalu i Urugwaju; natomiast zmniejszył się wywóz do Z. S. R. R. (o 1.737 t), Niemiec (o 1.387 t), Palestyny (o 501 t), Chin (o 296 t), Indji Brytyjskich (o 291 t), Marokka (o 237 t), Japonji (o 98 t); pozatem przerwano wywóz do Belgji, Chile, Dahomeju, Egiptu, Estonji, Grecji, Iranu (Persji), Szwecji, Tanganiki, Togo, Turcji i Wenezueli.

Jak wynika z poniższych danych, w marcu r. b. zwiększył się wywóz tylko szyn kolejowych (o 6.143 t) i drobnego materiału nawierzchni kolejowej (o 1.144 t); natomiast zmniejszył się wywóz żelaza handlowego i fasonowego (o 1.294 t), stali szlachetnej węglowej (o 885 t), żelaza taśmowego (o 601 t), żelaza na drut (o 473 t), blachy żelaznej i stalowej zwykłej (o 428 t), blachy ze stali szlachetnej (o 126 t), stali szlachetnej stopowej (o 72 t), wyrobów nieobrobionych ze stali szlachetnej (o 11 t) oraz stali szlachetnej kutej.

W porównaniu z marcem r. ub. ogólny wywóz wyrobów walcownianych za zaświadczeniami eksportowymi w marcu r. b. był mniejszy o 1.482 t (o 7,16%). Spadek ten nastąpił pod wpływem zmniejszenia się wywozu głównie do Z. S. R. R. (o 6.642 t), pomimo wzrostu lub wznowienia wywozu przeważnie do Brazylii (o 2.724 t), Holandji (o 2.597 t), Niemiec (o 2.176 t), Argentyny (o 1.326 t), Jugosławji (o 1.155 t), Chin (o 558 t),



Tabela V

K r a j e	Luty <sup>1)</sup> 1935 r.		Marzec 1935 r.	
	tonny	%	tonny	%
I. Wyroby walcownicane				
1. Anglja	0,01	0,00	—	—
2. Argentyna	41	0,26	1.326	6,88
3. Belgja	1.015	6,39	—	—
4. Brazylja	23	0,14	2 724	14,13
5. Chile	0,01	0,00	—	—
6. Chiny	854	5,38	558	2,90
7. Dahomej	14	0,09	—	—
8. Danja	46	0,29	36	0,19
9. Egipt	373	2,35	—	—
10. Estonja	100	0,63	—	—
11. Filipiny	—	—	18	0,09
12. Finlandja	—	—	2	0,01
13. Grecja	150	0,94	—	—
14. Holandja	1.015	6,39	4.813	24,97
15. Hong - Kong	52	0,33	58	0,30
16. Indje Bryt.	312	1,96	21	0,11
17. Iran (Persja)	4	0,03	—	—
18. Japonja	164	1,03	66	0,34
19. Jugosławja	217	1,37	1.219	6,32
20. Kolumbja	111	0,70	414	2,15
21. Marokko	605	3,81	368	1,91
22. Niemcy	3.714	23,38	2.327	12,07
23. Norwegja	267	1,68	500	2,59
24. Palestyna	1.080	6,80	579	3,00
25. Peru	16	0,10	5	0,03
26. Rumunja	—	—	31	0,16
27. Senegal	—	—	5	0,03
28. Syrja	104	0,65	397	2,06
29. Szwecja	66	0,41	—	—
30. Tanganika	21	0,13	—	—
31. Togo	4	0,03	—	—
32. Turcja	152	0,96	—	—
33. Urugwaj	—	—	67	0,35
34. Wenezuela	20	0,13	—	—
35. Włochy	17	0,11	12	0,06
36. Zw. Połudn. Afryk.	5	0,03	161	0,84
37. Z. S. R. R.	5.252	33,07	3.515	18,24
<i>R a z e m</i>	15.814	99,57	19.222	99,73
II. Wyroby dalszej obróbki				
1. Niemcy	68	0,43	—	—
2. Szwajcaria	0,3	0,00	50	0,26
3. Włochy	—	—	2	0,01
<i>R a z e m</i>	68	0,43	52	0,27
<b>O g ó ł e m</b>	15.882	100,00	19.274	100,00

Palestyny (o 529 t), Norwegji (o 450 t), Kolumbji (o 414 t), Syrji (o 397 t) i innych krajów. Również zmniejszył się ogólny wywóz wyrobów dalszej obróbki o 185 t (o 78,06%).

W I kwartale r. b. ogólny wywóz wyrobów walcownicanych za zaświadczeniami eksportowymi stanowił 58.729 t, czyli o 4.548 t (o 8,39%) więcej niż w takim samym okresie r. ub. Zwiększył się wywóz głównie do Niemiec (o 7.245 t), Chin (o 5.223 t), Holandji (o 3.137 t), Palestyny (o 2.473 t), Iranu (o 1.200 t), Argentyny (o 1.378 t), Belgji (o 1.015 t). Wywóz wyrobów dalszej obróbki za zaświadczeniami w I kwartale r. b. stanowił 200 t,

Tabela VI

Wyszczególnienie	Luty <sup>1)</sup>		Marzec	
	tonny	%	tonny	%
I. Wyroby walcownicane				
Żelazo handlowe	6.893	43,40	5.599	29,05
„ na drut	2.240	14,10	1.767	9,17
„ taśmowe	750	4,72	149	0,77
Blacha 5 mm i wyżej	225	1,42	143	0,74
„ pon. 5-1 mm	326	2,05	208	1,08
„ „ 1 mm	468	2,95	240	1,25
„ r a z e m	1.019	6,42	591	3,07
Szyny kolejowe	1.886	11,88	8.029	41,66
Inne mat. naw. kolejow.	252	1,59	1.396	7,24
Stal szlachetna stopowa	154	0,97	82	0,42
„ „ węglowa	2.481	15,62	1.596	8,28
Blacha ze stali szlachetnej	139	0,87	13	0,07
<i>R a z e m</i>	15.814	99,57	19.222	99,73
II. Wyroby dalszej obróbki				
Stal szlach. ciągniona	1	0,01	1	0,01
„ „ kuta	11	0,07	6	0,03
Wyr. nieobr. ze stali szl.	56	0,35	45	0,23
<i>R a z e m</i>	68	0,43	52	0,27
<b>O g ó ł e m</b>	15.882	100,00	19.274	100,00

czyli o 1.659 t (o 89,24%) mniej niż w I kwartale r. ub.

Ogólny wywóz (premijowany i niepremijowany) rur żelaznych i stalowych w marcu r. b. wynosił 2.716 t wobec 1.889 t<sup>1)</sup> w lutym r. b., czyli o 827 t (o 43,78%) więcej; z powyższej ilości wywieziono za zaświadczeniami eksportowymi w marcu r. b. 1.269 t, czyli o 294 t (o 18,81%) mniej niż w poprzednim miesiącu.

W I kwartale r. b. ogólny wywóz zagranicę rur żelaznych i stalowych za zaświadczeniami wynosił 4.501 t, czyli o 2.020 t (o 30,98%) mniej niż w analogicznym okresie r. ub.

#### STAN ZATRUDNIENIA <sup>4)</sup>

W końcu marca r. b. zatrudnionych było w hutach żelaznych ogółem 31.976 robotników wobec 31.564<sup>1)</sup> w końcu lutego r. b., czyli o 412 więcej. Z liczby tej przypadła na huty śląskie 20.001 robotników, czyli o 85 więcej, na huty zaś woj. kieleckiego i krakowskiego 11.975, czyli o 327 więcej.

W porównaniu z końcem marca r. ub. ogólna liczba robotników w hutach żelaznych w końcu marca r. b. była większa o 3.050 (o 10,54%), a w porównaniu z końcem marca 1933 roku o 4.090 (o 14,67%).

<sup>1)</sup> Liczby poprawione. <sup>2)</sup> Liczby tymczasowe.

<sup>3)</sup> Przeciętą za 3 miesiące.

<sup>4)</sup> Bez „Ferrum“.



# KARTELE A MOCARSTWOWOŚĆ

Napisał

**BOLESŁAW GRODZIECKI**

Generalny dyrektor Syndykatu Polskich Hut Żelaznych

Przykrem, jakkolwiek wytlómaczalnym zjawiskiem jest, że pewne napozór korzystne dla szerszych warstw teorie czy hasła, podawane w formie, schlebującej ulicy, rozchodzą się szybko i pokutują stosunkowo długi okres czasu na łamach prasy i w opinii publicznej. W taki sposób poruszana bywa zwykle sprawa karteli. Naprzykład niektóre pisma nie starają się niestety zgłębić zbytnio tego, tak skomplikowanego problemu, jakim jest kartelizacja w obrębie organizmów gospodarczych poszczególnych państw oraz na arenie międzynarodowej, czują się jednak powołane do stałego występowania przeciwko kartelom, uważając je z zasady za ujemny objaw w życiu gospodarczym kraju. Tego rodzaju upraszczanie sprawy jest niesłychanie szkodliwe, albowiem staje się ono bezpośrednią przyczyną, podsycającą niezadowolone szerokich warstw konsumentów oraz wytwarzającą nieprzyjemną atmosferę w stosunku do skartelizowanych gałęzi przemysłu i ich kierowników.

Nie ulega kwestji, że nie wszystkie kartele mają gospodarczo uzasadniony byt i nie wszystkie kartele ugruntowane są na zdrowych podstawach, atoli nieodwołalnym jest, ażeby wreszcie społeczeństwo zdało sobie sprawę z tego, że obok sporadycznie pojawiających się karteli o charakterze spekulacyjnym, istnieje znaczna część organizacyj kartelowych, które dla rozwoju gospodarczego Polski są niezbędne, a nawet — co twierdzą z głębokim przeświadczeniem — zniknięcie ich z powierzchni naszego życia naraziłoby poszczególne gałęzie przemysłu na ciężkie kataklizmy, o ile nie na ruinę. Najdosadniej ujął tę kwestję b. minister Przemysłu i Handlu general Ferdynand Zarzycki, który w swym exposé sejmowym wyraził oświadczenie: „Jeżeli ja będę miał z temi rzeczami do czynienia, to spotkacie się z takim paradoksem, że ja będę zwalczał kartele i ja będę tworzył kartele“.

Jego następca, obecny Minister Przemysłu i Handlu, Henryk Floyar Rajchman, w przemówieniu swym, wygłoszonym w Komisji Skarbowo-Budżetowej Senatu w dniu 13 lutego r. b., złożył na temat karteli m. i. następujące oświadczenia: „Kartele przede wszystkim odgrywają w tej chwili największą rolę w zagadnieniach socjalnych, w zagadnieniu utrzymania wysokości zatrudnienia. W dziedzinie kierownictwa życiem, jakaś organizacja jest potrzebna. Nie można tysięcy robotników i dziesiąt-

ków tysięcy ich rodzin traktować jako materiał eksperymentalny dla doktryn ekonomicznych. Gdyby te organizacje nie sprzyjały zapewnieniu pracy i gdyby przeciwdziałały eksportowi, gdyby nie szły po linii obniżki cen, — Rząd napewno znalazłby środki dla rozwiązania tych organizacyj tak, jak rozwiązuje i będzie rozwiązywał złe kartele.“

Opierając się na powyższych, najbardziej oficjalnych enuncjacjach, pragnę położyć szczególny nacisk na konieczność utrzymania, a nawet rozwoju kartelizacji w t. zw. przemyśle ciężkim i zależnych od nich branżach przemysłu metalowo-przerobczego. W chwili obecnej jesteśmy świadkami szeregu ważnych wydarzeń w dziedzinie kartelizacji międzynarodowej, wydarzeń, których wpływ może niestety w nader niekorzystnym stopniu odbić się na naszej produkcji i na naszym bilansie handlowym. Mam na myśli rozbięcie Międzynarodowego Kartelu Rur. Rezultaty tego posunięcia będą oplakane. Już w chwili obecnej byli kontrahenci owego porozumienia, które ceny rur na rynku światowym przez szereg lat utrzymywało na gospodarczo uzasadnionym poziomie, szykują się do ostrej walki, która dla słabszych konkurentów może zakończyć się tragicznie.

Z drugiej strony, jednym z pozytywnych wydarzeń w dziedzinie kartelizacji jest kwestja uregulowania stosunków w angielskim hutnictwie żelaza. Wielka Brytania, to najbardziej liberalne mocarstwo świata, nie zawahało się — w obliczu stale wzrastających trudności na rynku światowym — porzucić swe szczytne, oparte na długoletniej tradycji idee wolnego handlu. W czasie dyskusji, która odbyła się w angielskiej Izbie Gmin w dniu 12. bm., a została zakończona przyjęciem zarządzenia o podwyższeniu cel przywozowych na szereg artykułów hutniczych, minister Runciman stwierdził, iż rząd Wielkiej Brytanji pragnie przez podwyżkę cel wykazać, że przywóz żelaza zagranicznego — w dotychczasowych rozmiarach wydatnie szkodzący interesom hutnictwa krajowego — musi ulec ograniczeniu. Podwyżka cel została ponadto przeprowadzona przez Anglię celem wzmocnienia sytuacji hutnictwa angielskiego w rokowaniach o przystąpieniu do Międzynarodowego Kartelu Eksportu Stali. Poza to angielskie hutnictwo żelaza otrzymało daleko idące dyrektywy w kierunku zespolenia się organizacyjnego i modernizacji urządzeń.



Polska, dostosowując się do zmiany warunków w gospodarczej strukturze świata, wprowadziła w życie, nader trafnie ujmując istotne nasze potrzeby z punktu widzenia prawnego, ustawę o kartelach oraz specjalną ustawę w sprawie regulowania stosunków w hutnictwie żelaza i innych metali. Wymienione ustawy są dla społeczeństwa polskiego dostateczną rękojmią, iż Rząd Polski dysponuje w tej dziedzinie potężnymi instrumentami, które w zarodku paraliżować mogą jakąkolwiek akcję spekulacyjną lub działalność, która z tych czy innych względów wydawałaby się dla Państwa szkodliwą. Tymczasem, mimo wielokrotnych obniżek cen żelaza, mimo faktu, iż najpotężniejsze koncerny hutnicze przechodziły i częściowo jeszcze przechodzą proces odradzania się w nader bolesnej postaci t. zw. nadzorów sądowych, pojawiają się tu i ówdzie głosy, iż cena żelaza jest w Polsce za wysoka, przy czym — co najbardziej jest w tem wszystkim groteskowe — niedawno głos tego rodzaju wyszedł z ośrodka, dla którego hutnictwo wyznaczyło specjalne ulgi cennikowe i który, nawiasem mówiąc, należy do najmniej pojemnych z punktu widzenia konsumpcji żelaza i innych artykułów przemysłowych.

Tym wszystkim, którzy czują się powołani do krytykowania polityki cen polskiego hutnictwa żelaza, uważam za stosowne wskazać, iż Polska w braku własnych bogatych złóż rudy żelaznej znie-

wolona jest sprowadzać to podstawowe tworzywo hutnicze, podobnie jak i znaczne ilości złomu z zagranicy oraz, że z uwagi na specyficzne właściwości węgla polskiego, nie dysponujemy odpowiednimi gatunkami koksu, które umożliwiłyby nam pracę w wielkich piecach o znaczniejszej pojemności, jak to ma miejsce u naszych konkurentów zachodnio-europejskich. Wymienione czynniki, obok niekorzystnego położenia geograficznego polskich zakładów hutniczych, składają się na niepomysłne dla nas kształtowanie się kosztów własnych, co siłą rzeczy musi znaleźć swe odbicie w cenie gotowych wytworów na rynku wewnętrznym.

Wygodne hasło uliczne „znieść kartele a ceny same się obniżą“ jest zatem demagogją, obliczoną na mamienie szerokich rzesz, niemających możliwości dostatecznego zgłębiania skomplikowanych zagadnień ekonomicznych, a pozbawionych, co gorsze i co zasługuje na szczególne napiętnowanie, tego rodzaju wystąpienia przeciw kartelom, są zamaskowaną formą ataków, wymierzonych przeciw polityce gospodarczej miarodajnych czynników rządowych.

Czas przeto najwyższy zastanowić się, czy podrywanie normalnych podstaw rozwojowych przemysłu nie jest typowym „wyрівnowywaniem na nędzę“, na której — jak to na jednym z ostatnich posiedzeń Rady Związku Izb podniósł b. min. Eugeniusz Kwiatkowski — trudno jest budować mocarstwo.

## PRZEMYSŁ HUTNICZY NA XIV TARGACH POZNAŃSKICH

Tegoroczne Targi Poznańskie, które są czternastymi od czasu ich powstania, cieszyły się zasłużonym powodzeniem zarówno wśród sfer handlowych, jak i szerokich rzesz zwiedzających. Jeżeli uświadomimy sobie, że ilość wystawców zagranicznych obejmowała 22 państwa, a zajęta pod stoiska powierzchnia zwiększyła się o 14.000 m<sup>2</sup> oraz że Targi zwiedziło ponad 200.000 osób (w czym 3 maja 60.000 osób), musimy przyznać, że znaczenie Targów stale wzrasta, i że spełniać będą one w niedługim czasie w Polsce taką rolę, jak Targi Lipskie w Niemczech.

Wśród wystawców widoczne było powszechne dążenie do poważnego przedstawienia swej produkcji i zadokumentowania obecności, nawet choćby w skromnych rozmiarach. Zauważyć można było również dążność do wystąpień zbiorowych w działach obejmujących wystawców bądźto pokrewnych rodzajem produkcji, bądź też instytucje reprezentujące pewne grupy wytwórców, jak np. pawilon niemiecki, pawilon ziemniasta, grupa producentów narzędzi i t. p.

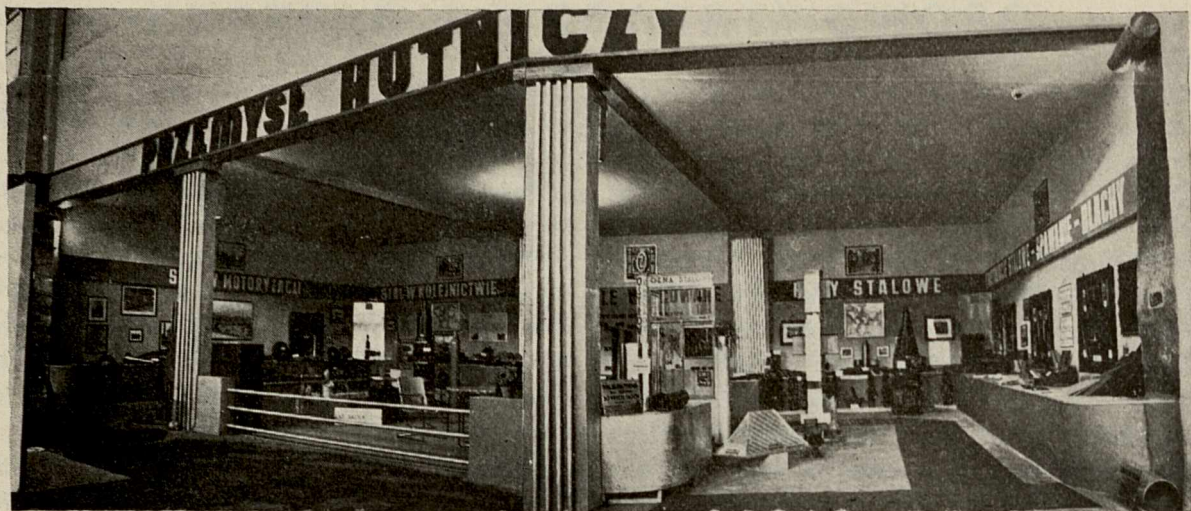
Tego rodzaju zbiorowe i skoordynowane wystąpienia ułatwiają zadanie klientowi, któremu łatwiej zorientować się w zapotrzebowaniu jeżeli ma podany obraz całości produkcji. Znika ponadto w zbiorowych stoiskach moment niecelowej konkurencji, powiększającej znacznie koszt wystąpienia.

Przemysł ciężki, a w szczególności przemysł o tak szerokiej rozpiętości produkcji jak przemysł hutniczy, musi czynniki powyższe uwzględnić w wyższym jeszcze stopniu niż producent drobny, z uwagi na specjalne trudności, ja-



Min. Przemysłu i Handlu oraz Komunikacji ze światą w stoisku przemysłu hutniczego





Ogólny widok stoiska Przemysłu Hutniczego na tegorocznych Targach Poznańskich

kie nasuwają się tu przy zobrazowaniu całokształtu produkcji.

„Poradnia Stosowania Żelaza“, która z ramienia Syndykatu Polskich Hut Żelaznych miała za zadanie przeprowadzenie organizacji stoiska „Przemysłu Hutniczego“ na Targach Poznańskich, dała — opierając się na powyższych argumentach — przegląd produkcji hutniczej w aktualnych obecnie dziedzinach wytwórczości żelaza, stali i ich zastosowań. W zbiorowym stoisku wzięły udział wszystkie huty. Umożliwiono w ten sposób klientowi rzeczowe zorientowanie się w postępie i zasięgu naszej produkcji hutniczej, dając mu równocześnie możliwość wyboru źródeł zakupu wśród firm reprezentowanych na stoisku. W roku bieżącym uwzględnione zostały na stoisku „Przemysłu Hutniczego“ następujące działy:

1. dział motoryzacji, obejmujący surowce, półfabrykaty i wyroby gotowe dla produkcji samochodów. Wystąpiły tutaj: Wspólnota Interesów, Huta Pokój i Starachowickie Zakłady z odkuciami części samochodowych, Zakłady Ostrowieckie wystawiły m. i. resory, części pomostu tylnego i kół samochodowych, Huta Pokój dała ponadto pochwę dyferencjału oraz blachę na karoserje i ramy samochodowe, a Starachowickie Zakłady kompletną ramę podwozia samochodu „Polski Fiat“.



Dział „Stal w motoryzacji“ zorganizowany w r. b. na Targach Poznańskich wskazał na cały szereg nowych wyrobów produkowanych przez krajowe huty dla przemysłu samochodowego.

2. dział kolejnictwa zestawiony został pod kątem widzenia naszej ekspansji eksportowej i dał przegląd materiału nawierzchniowego, eksportowanego do wszystkich części świata. Huta Bankowa wystawiła tu materiał łącznikowy nawierzchni na modelu złącza kolejowego oraz wał wykorbiony dostarczany dla parowozów kolei jugosławijskich. Huta Pokój dała modele szyn kolejowych i eksportowanych oraz wąskotorowy zestaw kołowy na stalowych podkładach, Zakłady Ostrowieckie modele eksportowanych szyn tramwajowych i widły maźnicze o konstrukcji spawanej. Uzupełnienie tego działu stanowiły odlewy Huty Bankowej (odbiorca pary) oraz wykresy ilustrujące rozwój huty.



Dział „Stal w kolejnictwie“ na stoisku przemysłu hutniczego z eksponatami z zakresu nawierzchni kolejowej oraz taboru.

3. dział rur obejmował pod egidą Biura Sprzedaży Polskich Walcowni Rur zbiorowy pokaz rur produkcji hut polskich. W tym dziale Tow. Sosnowieckich Fabryk Rur i Żelaza wystawiło rury gazowe spawane i bez szwu, parowe, żeberkowe pat. „Favier“, szczelinowe, węzownice płaskie i spiralne oraz kształtki. Huta Batory pokazała rury wiertnicze, pompowe i kielichowe, oraz gwintowane zakończenia rur. Zakłady Modrzejów-Hantke dały również przegląd rur gazowych własnej produkcji. Zasięg eksportu polskich rur oraz szyn pokazano w odpowiednich działach



na tablicach sporządzonych przez Związek Eksportowy Polskich Hut Żelaznych.



Dział rur w stoisku przemysłu hutniczego na Targach Poznańskich. Ekspонатów do działu rur dostarczyły: Sosnowieckie Tow. Fabryk Rur i Żelaza oraz Huta Batory.

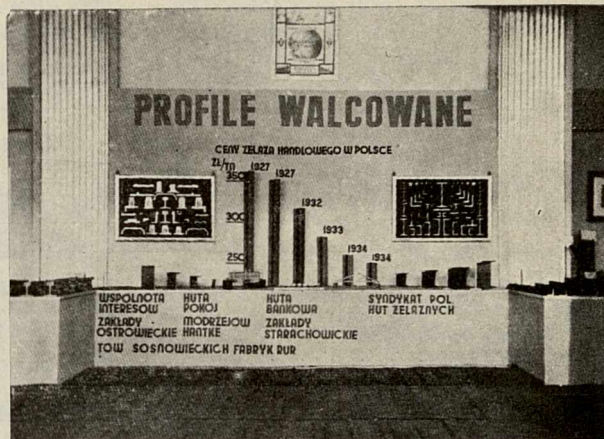
4. dział „Konstrukcje stalowe i spawanie” miał na celu zwrócenie uwagi konsumenta na postęp, jaki dokonuje się u nas w tej dziedzinie wytwórczości. Liczne i bardzo starannie wykonane przez Hutę Pokój, Zakłady Ostrowieckie oraz Tow. Metalurg. w Radomsku modele połączeń konstrukcyjnych, obok nitowanych przeważnie spawane, były objektem powszechnego zainteresowania. Nowością były po raz pierwszy wystawione okna i drzwi stalowe produkcji Zakładów Ostrowieckich. Tablice z elektrodami „Baildon” i próbkami wytrzymałościowymi oraz elektrodami „Jotem” dopełniały całości działu.

5. dział blach zawierał przegląd blach ocynkowanych wystawianych pod egidą Biura Sprzedaży Wytwórni Blachy Cynkowanej. I tak: arkuszowych z Huty Laura, Cynkowni Warszawskiej i Będzińskiej, falistych wyrobu Huty Laura oraz taśmy „Sędzimir” produkcji Huty Pokój cynkowanej w Kostuchnie i Cynkowni Warszawskiej. Poza to pokazano blachy nierdzewne i białe wyrabiane przez Hutę Batory, oraz opakowania blaszane wykonane z blachy białej nadesłane przez Centralne Biuro Sprzedaży Opakowań Blaszanych. Polskie Zakłady Przemysłu Cynkowego nadesłały model krycia dachu blachą cynkowaną.



Konstrukcje stalowe, spawanie, blachy w stoisku przemysłu hutniczego.

6. dział profilów walcowanych obejmował zestawienie profilów budowlanych oraz dla nawierzchni kolejowej, produkowanych przez nasze huty oraz wykres zniżki cen żelaza handlowego w Polsce przeprowadzonej w ciągu ostatnich lat.



Środkowa część stoiska Przemysłu Hutniczego.

W pozostałych działach zamieszczono cypelpebsy do młynów cementowych wytwarzane przez Hutę Bankową, butle tlenowe, narzędzia, podkowy i rury sekcyjne firmy Modrzejów-Hantke, beczki blaszane Tow. Sosnowieckich Fabryk Rur i Żelaza, aparat „Superior” do zdmuchiwania sadzy, produkcji Zakładów Ostrowieckich, ruszta dla dróg stalowo-rusztowych Huty Piłsudski oraz inne.

Meble stalowe, dostarczone przez firmę K. Jarnuszkiewicz z Warszawy były pięknym przykładem zastosowań stali w urządzeniu wnętrza i pokoi biurowych.

W przemówieniu swoim na otwarciu XIV Targów Poznańskich powiedział Pan Minister Przemysłu i Handlu: „Musimy nadać handlowi cechy jawności i kultury. Targi, jako instrument handlu, są klasyczną ilustracją potrzeby jawności handlowej; nie jawności formalnej, powstającej przez rejestr handlowy lub szyld nad bramą, lecz jawności ceny, transakcji, gatunku towaru i sposobu jego zaoferowania.”

Jeżeli pierwsze solidarne wystąpienie hutnictwa w zbiorowym stoisku na tegorocznych Targach Poznańskich przyczyniło się również do osiągnięcia wyżej wymienionych celów — spełni swe zadanie.

Wobec wczesnego podjęcia prac nad organizacją całości stoiska, poszczególni wystawcy mieli możliwość, stosownie do wykazanego zainteresowania, przygotować ekspozycje, modele, fotografie, wykresy w odpowiednich ilościach i formach.

Zadaniem zbiorowego stoiska „Przemysłu Hutniczego” było jak już wspomniano, zobrazowanie aktualnych u nas obecnie dziedzin wytwórczości tego przemysłu oraz bliższe zaznajomienie konsumentów z produkcją hut i ich zakładów przetwórczych, ze szczególnym uwzględnieniem nowości produkcyjnych.

Wychodząc z tego założenia nie należałoby oczekiwać na stoisku transakcji handlowych — liczne jednak zapytania skierowane za pośrednictwem organizatorów stoiska bezpośrednio do właściwych przedstawicieli hut stwierdziły, że można spodziewać się również realnych efektów.

Żywe zainteresowanie, jakim stoisko „Przemysłu Hutniczego” cieszyło się wśród zwiedzających osoby ze sfer fachowych oraz wielka ilość udzielanych wyjaśnień i informacji są najlepszym dowodem, że zamierzone przez organizatorów cele zostały osiągnięte.

M. K.



# STATYSTYKA

## LICZBA CZYNNYCH PIECÓW HUTNICZYCH W POLSCE

(w końcu miesiąca)

Wyszczególnienie <sup>1)</sup>	Liczba pieców istniejących			Grudzień			Styczeń			Luty			L u t y					
				1934			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	6	8	2	7	9	2	6	8	2	6	8	2	5	7
Piece martinowskie . . . . .	35	34	69	8	14	22	9	15	24	9	13	22	8	11	19	5	12	17
w tem piece do odlewów . . . . .				—	1	1	—	1	1	—	1	1	—	1	1	—	1	1
Piece elektryczne . . . . .	4	6	10	4	5	9	4	6	10	4	5	9	4	6	10	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 LUTYM R. 1935

Wyszczególnienie	Grudzień	Styczeń	Luty	L u t y		Styczeń - Luty	
	1934	1 9 3 5		1934	1933	1934	1935
Wielkie piece . . . . .	240	258	222	218	190	450	480
w tem piece do odlewów	472	593	482	375	371	833	1.075
Piece martinowskie . . . . .	21	26	23	22	26	43	49
Piece elektryczne . . . . .	148	183	171	144	118	285	354

## PRZECIĘTNA DZIENNA WYDAJNOŚĆ 1 WIELKIEGO PIECA W POLSCE

W LUTYM R. 1935

(w tonnach)

O k r ę g i	Grudzień	Styczeń	Luty	L u t y		Styczeń - Luty	
	1934	1 9 3 5		1934	1933	1934	1935
Woj. kieleckie i krakowskie	121,6	129,2	120,0	111,4	114,0	108,9	124,8
Woj. śląskie . . . . .	126,7	139,1	142,7	123,6	111,8	123,6	140,4
<b>Ogółem Polska</b>	<b>122,9</b>	<b>136,7</b>	<b>137,1</b>	<b>120,5</b>	<b>112,3</b>	<b>120,2</b>	<b>136,6</b>

## PRZECIĘTNA DZIENNA WYDAJNOŚĆ 1 PIECA MARTINOWSKIEGO W POLSCE

W LUTYM R. 1935

(w tonnach)

O k r ę g i	Grudzień	Styczeń	Luty	L u t y		Styczeń - Luty	
	1934	1 9 3 5		1934	1933	1934	1935
Woj. kieleckie i krakowskie	160,5	123,4	121,5	101,9	108,0	103,6	122,5
Woj. śląskie . . . . .	104,7	170,5	166,6	185,7	164,8	183,1	168,8
<b>Ogółem Polska</b>	<b>136,9</b>	<b>152,0</b>	<b>147,7</b>	<b>155,5</b>	<b>145,7</b>	<b>150,8</b>	<b>150,0</b>



## WYTWÓRCZOŚĆ, WYSYLKA NA RYNEK KRAJOWY I WYWÓZ WYROBÓW HUTNICZYCH Z POLSKI

W LUTYM R. 1935

(w tonnach)

WYSZCZEGÓLNIENIE	Styczeń 1935			Luty 1935			Przeciętna mies. 1934			Styczeń—Luty 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
<b>I. Wielkie piece</b>												
Surówka odlewnicza . . . . .	754	3.174	—	3.441	3.487	—	5.256	4.046	—	4.195	6.661	—
„ martinowska . . . . .	29.267	4.114	—	21.006	3.836	—	24.191	2.639	—	50.273	7.950	—
„ inna . . . . .	2.515	—	—	4.590	—	—	209	10	—	7.105	—	—
Stopy żelaza <sup>1)</sup> . . . . .	2.664	1.002	95	1.390	1.089	90	2.194	859	1.040	3.943	2.091	185
<b>Razem wytwór wielkich pieców . . .</b>	<b>35.200</b>	<b>8.290</b>	<b>95</b>	<b>30.427</b>	<b>8.412</b>	<b>90</b>	<b>31.850</b>	<b>7.554</b>	<b>1.040</b>	<b>65.516</b>	<b>16.702</b>	<b>185</b>
Wytwórczość na 1 dzień roboczy . .	1.135	—	—	1.087	—	—	1.047	—	—	1.110	—	—
<b>II. Stalownie</b>												
Bloki mart. i inne . . . . .	88.243	16.080	—	69.399	14.910	—	69.762	15.520	—	157.642	30.990	—
Odlewy stalowe nieobrobione . . .	942	368	—	699	384	—	614	329	—	1.641	752	—
<b>Razem wytwór stalowni</b>	<b>89.185</b>	<b>16.448</b>	—	<b>70.098</b>	<b>15.294</b>	—	<b>70.376</b>	<b>15.849</b>	—	<b>159.283</b>	<b>31.742</b>	—
Wytwórczość na 1 dzień roboczy . .	3.178	—	—	2.802	—	—	2.657	—	—	3.005	—	—
<b>III. Walcownie</b>												
<i>Półwytwór</i> . . . . .	<i>11.582</i>	<i>10.057</i>	—	<i>8.418</i>	<i>7.582</i>	—	<i>9.366</i>	<i>8.932</i>	<i>14</i>	<i>20.000</i>	<i>17.639</i>	—
Belki i korytka . . . . .	3.289	346	895	2.523	946	1.218	2.931	1.792	769	5.812	1.292	2.113
Żelazo handlowe i fasonowe . . .	17.257	4.907	9.813	14.161	6.738	5.179	14.063	8.627	3.903	31.418	11.645	14.992
„ na drut . . . . .	5.978	2.360	2.081	5.113	3.539	2.068	6.057	4.914	1.157	11.091	5.899	4.149
Stal specj. we wszelkich wyrobach	2.704	1.074	975	2.349	903	1.583	1.969	761	842	5.053	1.977	2.558
Inne gatunki żelaza i stali walc. .	8.578	2.610	2.802	7.591	4.334	2.833	6.092	2.642	1.644	16.169	6.944	5.635
Blachy żelazne i stalowe . . . .	7.757	3.685	1.987	6.688	5.018	1.669	9.467	5.692	2.925	14.445	8.703	3.656
Szyny . . . . .	10.426	3.652	5.649	8.970	6.872	1.241	8.112	2.317	5.377	19.396	10.524	6.890
Inny materj. naw. kolejowej . . .	1.982	1.151	1.576	2.558	1.261	217	1.549	733	561	4.540	2.412	1.793
<b>Razem wytwór gotowy walcowni <sup>2)</sup></b>	<b>57.971</b>	<b>19.785</b>	<b>25.778</b>	<b>49.953</b>	<b>29.611</b>	<b>16.008</b>	<b>50.240</b>	<b>27.478</b>	<b>17.178</b>	<b>107.924</b>	<b>49.396</b>	<b>41.786</b>
<b>IV. Dział dalszej obróbki</b>												
Osie kol., koła, obręcze, zest. do kół.	911	422	324	1.973	489	73	576	395	160	2.884	911	397
Inne wyroby kute i prasowane . .	913	473	69	741	408	73	758	436	56	1.654	881	142
Wyroby walcow. i ciągn. na zimno	1.815	1.578	85	1.959	1.612	53	1.872	1.715	42	3.774	3.190	138
Rury żel. i stal. oraz ich części:												
Spawane . . . . .	917	328	593	1.033	423	600	1.396	553	853	1.950	751	1.193
Ciągnione . . . . .	2.923	885	2.204	2.195	1.033	1.289	2.906	858	1.982	5.118	1.920	3.491
<b>Razem rury oraz ich części . . .</b>	<b>3.840</b>	<b>1.213</b>	<b>2.797</b>	<b>3.228</b>	<b>1.456</b>	<b>1.889</b>	<b>4.302</b>	<b>1.411</b>	<b>2.835</b>	<b>7.068</b>	<b>2.671</b>	<b>4.684</b>
Konstrukcje żelazne . . . . .	789	642	—	558	406	—	705	723	12	1.347	1.048	—
Inne wyroby . . . . .	3.811	2.000	875	4.530	2.526	850	3.252	2.663	163	8.341	4.526	1.725
<b>Razem dział dalszej obróbki . . .</b>	<b>12.079</b>	<b>6.328</b>	<b>4.150</b>	<b>12.989</b>	<b>6.897</b>	<b>2.938</b>	<b>11.465</b>	<b>7.343</b>	<b>3.268</b>	<b>25.068</b>	<b>13.227</b>	<b>7.086</b>

<sup>1)</sup> Żelazomangan, żelazokrzem i t. p. <sup>2)</sup> t. j. bez półwytworu.



## OBRÓT WYTWORÓW HUTNICZYCH W POLSCE

W STYCZNIU R. 1935

(w tonnach)

WYSZCZEGÓLNIENIE	Zapasy na 1 stycznia r. 1935	Wytwór- czość	Dowóz z poza zakładu		Zużycie własne zakładów	Zbyt w kraju i zagr.	Zapasy na 1 lutego r. 1935
			kraj.	zagran.			
<b>I. Wielkie piece</b>							
Surówka odlewnicza . . . . .	17.945	754	740	—	819	3.174	15.447
„ martinowska . . . . .	31.524	29.267	3.854	—	29.848	4.114	30.700
„ inna . . . . .	797	2.515	—	—	2.730	—	582
Stopy żelaza <sup>1)</sup> . . . . .	4.907	2.664	1.182	130	2.138	1.097	5.648
<b>Razem wytwór wielkich pieców . .</b>	<b>55.173</b>	<b>35.200</b>	<b>5.776</b>	<b>130</b>	<b>35.535</b>	<b>8.385</b>	<b>52.377</b>
<b>II. Stalownie</b>							
Bloki mart. i inne . . . . .	43.867	88.243	16.618	2.289	87.827	16.080	47.140
Odlewy stalowe nieobrobione . . .	611	942	237	—	787	368	626
<b>Razem wytwór stalowni</b>	<b>44.478</b>	<b>89.185</b>	<b>16.855</b>	<b>2.289</b>	<b>88.614</b>	<b>16.448</b>	<b>47.766</b>
<b>III. Walcownie</b>							
<i>Półwytwór</i>	<i>5.425</i>	<i>11.582</i>	<i>9.220</i>	<i>164</i>	<i>7.113</i>	<i>10.057</i>	<i>6.331</i>
Belki i korytka . . . . .	7.266	3.289	73	—	834	1.241	8.594
Żelazo handlowe i fasonowe . . .	15.528	17.257	612	—	2.051	14.720	17.422
„ na drut . . . . .	2.153	5.978	113	—	117	4.441	3.688
Stal specj. we wszelkich wyrobach	2.061	2.704	1	—	494	2.049	2.215
Inne gatunki żelaza i stali walc. .	8.722	8.578	1.710	—	2.848	5.412	10.129
Blachy żelazne i stalowe . . . . .	10.288	7.757	618	—	1.905	5.672	11.212
Szyny . . . . .	12.458	10.426	17	—	355	9.301	13.273
Inny materj. naw. kolejowej . . .	3.760	1.982	6	—	77	2.727	2.953
<b>Razem wytwór gotowy walcowni: <sup>2)</sup></b>	<b>62.236</b>	<b>57.971</b>	<b>3.150</b>	<b>—</b>	<b>8.681</b>	<b>45.563</b>	<b>69.486</b>
<b>IV. Dział dalszej obróbki</b>							
Osie kol., koła, obręcze, zest. do kół.	1.099	911	—	—	454	746	878
Inne wyroby kute i prasowane . .	1.124	913	3	—	296	542	1.238
Wyroby walcow. i ciągn. na zimno	736	1.815	9	—	154	1.663	777
Rury żel. i stal. oraz ich części:							
Spawane . . . . .	1.296	917	—	—	—	921	1.362
Ciągnione . . . . .	2.740	2.923	—	—	11	3.089	2.605
<b>Razem rury i ich części</b>	<b>4.036</b>	<b>3.840</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>11</b>	<b>4.010</b>	<b>3.967</b>
Konstrukcje żelazne . . . . .	147	789	—	—	34	642	260
Inne wyroby . . . . .	4.088	3.811	6	—	556	2.875	4.477
<b>Razem dział dalszej obróbki . . .</b>	<b>11.230</b>	<b>12.079</b>	<b>18</b>	<b>—</b>	<b>1.505</b>	<b>10.478</b>	<b>11.597</b>

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



# KRONIKA

## Z HUTNICTWA KRAJOWEGO

### Uroczystość żałobna ku czci Pierwszego Marszałka Polski ś. p. Józefa Piłsudskiego w Syndykacie Polskich Hut Żelaznych

W dniu 13. b. m. o godz. 12-tej w południe odbyła się w Syndykacie Polskich Hut Żelaznych podniosła uroczystość oddania pośmiertnego hołdu Wielkiemu Budownicze-mu Polski, Marszałkowi Józefowi Piłsudskiemu.

W wielkiej sali obrad, w której na tle flag o barwach państwowych dominował okryty kirem postument Zmarłego — zebrali się wszyscy pracownicy Syndykatu.

Po odczytaniu orędzia Pana Prezydenta oraz telegramów kondolencyjnych, wystanych przez Radę Nadzorczą, Zarząd oraz pracowników Syndykatu, generalny dyrektor Bolesław Grodziecki wygłosił następujące przemówienie:

„Józef Piłsudski nie żyje — wieść ta wywołać musi głęboki, bezgraniczny ból w sercu każdego, miłującego Ojczyznę Polaka, przestał bowiem żyć Człowiek, który był miłością tej najwyższem — najszczytniejszem wcieleniem.

Cale swe życie Polsce poświęcił, dla Niej walczył i pracował — dla Niej swe zdrowie, swoją krew ofiarnie, bezgranicznie oddawał.

Nieustannym, wprost nadludzkiem trudem wywalczył Polski całkowitą niepodległość i resztę Swego życie znowu bezgranicznie oddał na usługi Odrodzonej Ojczyzny — budując nasze Państwo i prowadząc je ku szczytom siły duchowej i materjalnej.

Sterana nadmiernym trudem powłoka cielesna tego wielkiego — najlepszego Ducha Polskiego wczoraj żyć przestała.

My wszyscy — cała Polska — cały Naród — oplakując dzisiaj stratę naszego Wielkiego Wodza winniśmy u Jego trumny złożyć przysięgę, że pracować będziemy nad rozwojem i wielkością naszego Państwa w myśl Jego zasad, idei i zamiarów. Duch Jego żyć w nas będzie dalej — zapomnijmy nasze wzajemne waśnie i rozdźwięki, pracujmy zgodnie i zwarcie nad wielką przyszłością Polski i tem najlepiej uczymy pamięć Największego Polaka. Wzywam was do wewnętrznego, serdecznego skupienia się w jednominutowem milczeniu“.

**Reorganizacja polskiego eksportu żelaza.** Po dłuższych rokowaniach pomiędzy przedstawicielami poszczególnych zakładów hutniczych, utworzony został Komitet Eksportowy Polskich Hut Żelaznych z siedzibą w Katowicach.

W skład prezydium Komitetu Eksportowego weszli: przewodniczący — p. Dangel (Huta Pokój) oraz pp. Gie-szyński (Sp. Akc. Ferrum) i Touttée (Huta Bankowa).

Zakres działania Komitetu Eksportowego obejmuje uzgadnianie postulatów poszczególnych zakładów hutniczych i ustalanie wytycznych polityki eksportowej hutnictwa w zakresie:

- ulożenia programu ekspansji hutniczej na najbliższy rok kalendarzowy oraz plan wykonania tego programu przez poszczególne huty,
- opracowywania poszczególnych terenów zbytu,
- ustalania najniższego limitu cen eksportowych,
- wyboru i ustalania wspólnych przedstawicieli na rynkach eksportowych,
- przeprowadzania rokowań z międzynarodowymi organizacjami eksportowymi.

Prace techniczne, związane z działalnością Komitetu Eksportowego przeprowadza przeniesiony z Warszawy do Katowic Związek Eksportowy Polskich Hut Żelaznych, którego dyrektor, p. Dembiński jest równocześnie generalnym sekretarzem Komitetu.

Wraz z powołaniem Komitetu Eksportowego oraz przeniesieniem do Katowic Związku Eksportowego, zakłady hutnicze zrezygnowały z dokonywania wywozu żelaza na własną rękę, powierzając przeprowadzanie transakcyj eksportowych firmie „Polski Eksport Żelaza, Sp. z ogr. odp.“ w Katowicach.

## TWORZYWA

### RUDY

**Francja.** Czy rudy żelaza zostaną objęte zakazem wywozu. Rząd francuski zamierza rozciągnąć zakaz wywozu, dotyczący szeregu surowców, również i na rudy żelazne.

W sferach zainteresowanych dotychczas podzielone są zdania co do celowości takiego rozporządzenia, zwłaszcza, wobec bezrobocia, wykazującego we Francji ciągły wzrost.

**Szwecja. Rekord przeładunku rudy.** Załadowanie rudy na statki w Grängesberg określało się w kwietniu r. b. liczbą 574.000 t wobec 539.000 t w marcu r. b. i 491.000 t w kwietniu r. ub.

Tonnaż załadowania rudy w kwietniu r. b. przewyższa załadowanie osiągnięte kiedykolwiek w analogicznych miesiącach lat poprzednich, począwszy od r. 1930.

W ciągu 4-ch początkowych miesięcy r. b. załadowano ogółem na statki 2.018.000 t, wobec 1.260.000 t w analogicznym okresie r. ub.

### ŻELASTWO

Sytuacja na europejskim rynku żelastwa nie wykazała w marcu r. b. poważniejszych zmian, a ceny utrzymywały się na poprzednim poziomie. Na rynku francuskim zaznaczyła się w stosunku do poprzednich miesięcy pewna poprawa. W Niemczech panowała w dalszym ciągu tendencja mocna. Nieznaczne ożywienie wykazywał, podobnie jak poprzednio, rynek angielski. Na rynku amerykańskim, pomimo zmniejszenia się zapotrzebowania oraz dalszej obniżki cen panował nastrój pomyślny.

**Anglja.** W marcu r. b. sytuacja na rynku żelastwa w Poł. Walji nie uległa zmianie. W dalszym ciągu panowała spokojna tendencja przy słabym popycie i nieznacznej podaży. Obroty były naogół niewielkie. Ceny zachowały swój poprzedni poziom. W związku z programem rządu angielskiego, dotyczącym budowy nowej i modernizacji starej floty handlowej, przewidywano wzmoczoną akcję rozbiórki starego tonnażu.

**Belgja.** W związku z otrzymaniem przez huty belgijskie większych zamówień z Afryki Półn. oraz Rosji, spodziewano się pewnego ożywienia. Ceny żelastwa w marcu r. b. wykazywały tendencję mocną.

**Francja.** Na rynku francuskim, pomimo obowiązującego w dalszym ciągu zakazu wywozu żelastwa do Belgji, ograniczenia importu przez Włochy i utracenia rynku Saary — panowała naogół tendencja dość mocna. Rokowania w sprawie przywrócenia wolnego wywozu żelastwa do



Belgii nie doprowadziły do pozytywnych wyników. Ceny utrzymywały się na poziomie poprzednim. W związku z zamierzonym przez rząd francuski udzieleniem subwencji na rozbudowę floty rybackiej, mają być wprowadzone premje za rozbiórkę starych statków rybackich.

**Niemcy.** Niemiecki rynek środkowy i wschodni cechowała od pewnego czasu stabilizacja, która utrzymała się również w marcu r. b. Naogół nie zanotowano poważniejszych zmian. W celu ożywienia zbiórki materiału organizacje handlu żelastwem przedłużyły termin wypłacania premij załadowniczych do 23. III. b. r. Premje te obowiązywały również w okręgu berlińskim, w którym obroty utrzymywały się na poprzednim poziomie. Rynek reńsko-westfalski stał w dalszym ciągu pod znakiem znacznego zapotrzebowania na żelastwo, którego pokrycie, dzięki zużyciu materiału z własnej produkcji hut, nie napotkało na poważniejsze trudności. Staliwo notowano w tym okręgu RM 39,50 do 40,40, za żelastwo I. gat. RM 37,50 do 38,50 za tonnę franco wagon stacja wysyłająca. W dziedzinie organizacji zanotować należy, że Deutscher Schrotterverband, Verband Deutscher Schrotthändler und Schrottbetriebe oraz Reichsverband freier Schrotthändler połączyły się w fachową organizację pod nazwą „Fachschaft Schrotthandel“.

**Stany Zjednoczone.** Ożywienie w amerykańskim przemyśle hutniczym, jakie dało się zauważyć na początku r. 1935 uległo dalszemu osłabieniu. Wytwórczość, która w początku lutego r. b. wynosiła 56½%, obniżyła się stopniowo, spadając w końcu marca r. b. do 46½% zdolności wytwórczej. Cena staliwa w Pittsburgu w połowie marca r. b. uległa dalszej niższe o \$ 0,25 na tonnie. Średnia cena płacona w tym czasie za żelastwo wynosiła \$ 12,50 za tonnę. Pomimo niżki cen, na rynku panował nastrój optymistyczny, a chwilowe zmniejszenie zapotrzebowania tłumaczono posiadaniem zapasów przez przemysł samochodowy oraz ostrożnością podyktowaną przez ostatnie posunięcia polityczne. Znacny wzrost wywozu ze Stanów Zjednoczonych zwrócił zarówno uwagę sfer handlowych, jak i politycznych. Na najbliższe posiedzenie Kongresu amerykańskiego miał być wniesiony m. i. wniosek, zmierzający do ograniczenia wywozu starego tonnażu okrętowego.

#### SPRAWY CELNE

**Anglja. Odroczenie podwyżki ceł na żelazo.** Z dniem 8. V. r. b. zostały odroczone mocą rozporządzenia rządowego stawki celne, podwyższone z ważnością od dnia 26. III. r. b.

Odroczenie podwyżki ceł nastąpiło na życzenie angielskiego hutnictwa żelaza i pozostaje w związku z rokowaniami, przeprowadzanymi przez grupę angielską z Międzynarodowym Kartelem Eksportu Stali.

**Przed podwyżką ceł na żelazo kute i rury.** Angielski „Import Duties Adviosore Committee“ rozpatruje obecnie wnioski o podwyżkę ceł na żelazo kute, rury stalowe oraz przewody do rur.

Zainteresowani zostali wezwani do przedkładania swych uwag komitetowi najpóźniej do dnia 20 maja r. b.

**Stany Zjedn. Am. Półn. W sprawie ograniczeń przywozowych.** W odpowiedzi na memoriał, wystosowany przez hutnictwo w sprawie nadmiernego przywozu do Stanów surówki indyjskiej i holenderskiej — rząd zajął stanowisko odmowne, motywując je tem, że w porównaniu z r. 1933 przywóz surówki z obydwu wymienionych krajów stanowi obecnie pozycje bardzo nieznaczne.

Tem samem uchylona została groźba zaostrenia rygorów celnych odnośnie do surówki, importowanej do Stanów przez hutnictwo Indji oraz Holandji.

**Szwajcaria. Uzupełnienia do taryfy celnej.** Rada Związkowa uchwałą z dnia 23 kwietnia r. b. przeprowadziła szereg uzupełnień w dotychczasowej taryfie celnej.

Odnośnie do wytworów żelaznych i stalowych dokonano następujących zmian:

ad poz. 728 t. c. — drut żelazny i stalowy — dodano w nawiasie — walcowany, lub ciągniony na zimno: Nr. 723 a/724, stal płaska ad Nr. 930 a,

ad poz. 930 a — stal płaska, utwardzana, także zabarwiona na niebiesko, niepocięta, od poniżej 5 mm szerokości i do 0,3 mm grubości włącznie.

#### KARTELE I SYNDYKATY

**Międzynarodowy Kartel Eksportu Stali.** Rokowania nad przystąpieniem grupy angielskiej doprowadziły do uzgodnienia zasadniczych postulatów obydwu stron, w związku z czem z dniem 8. V. r. b. zostały uchylone stawki celne, podwyższone przez Anglję z ważnością od dnia 26. III. r. b.

Podział kontyngentów wywozowych zostanie uskuteczony prawdopodobnie na podstawie wyników, osiągniętych w r. 1933. Otwartą pozostaje dotychczas kwestja przyjęcia podstaw do ustalenia kontyngentów importowych dla uczestników M. K. E. S., przypuszczalnie jednakże sprawa ta zostanie potraktowana indywidualnie dla poszczególnych gatunków żelaza.

Przywóz do Anglii wytworów kontynentalnych uskuteczony będzie jak poprzednio za pośrednictwem tych firm, z którymi zakłady kontynentalne pozostają oddawna w kontakcie.

W dniach 9 i 10 maja r. b. odbyły się w Paryżu posiedzenia zarządu Kartelu, w których uczestniczyli przedstawiciele hutnictwa angielskiego.

Przedmiotem obrad było głównie ustalenie klucza podziału kwoty przywozowej, przyznanej hutnictwu kontynentalnemu przez Anglję w ramach zawartego na 3 miesiące prowizorium. Postulaty poszczególnych grup wytwórczych zostały już w dużej mierze uzgodnione, zaś dalszy ciąg rokowań ma nastąpić w dniu 20 maja r. b. w Londynie.

Zamieszczone również na porządku obrad sprawy ew. zrównania cen żelaza, importowanego do Anglii z cenami, stosowanymi przez hutnictwo angielskie, jak również przeprowadzenie organizacji szeregu rynków zbytu, zostały przesunięte do następnego posiedzenia.

Na dzień 1. VII. r. b. wypowiedziały międzynarodowe kantory sprzedaży umowę z konwencją linii okrętowych wschodnio-azjatyckich.

W ciągu najbliższych 2 miesięcy należy oczekiwać przeto zmiany dotychczasowych postanowień konwencyjnych.

**Czechosłowacja. Rozszerzenie kartelu wytwórni kół i zestawów kołowych.** Do utworzonego niedawno kartelu wytwórni kół i zestawów kołowych, w skład którego weszło pierwotnie 14 wytwórni, przystąpiło ostatnio 6 dalszych firm, a mianowicie:

- 1) Wallensteinwerke,
- 2) Friedland i B. F. Brauner,
- 3) Ferroune Metallwarenfabrik,
- 4) Boskov,
- 5) Progress-Werke Franz Skalitzky,
- 6) Józef Eitrich Kontinentwerke, i K. Stasek.

**Francja. Kantor surówki fosforowej.** Z dniem 30 czerwca r. b. upływa termin obowiązywania umów francuskiego kantoru surówki fosforowej. Umowy te, na zasadzie zawartej w nich klauzuli, mogą być przedłużone milcząco na okres roczny, jeżeli na 2 miesiące przed upływem



terminu wygasania nie zostanie zgłoszone przez żadnego z uczestników formalne wypowiedzenie.

Podobno już obecnie trzech uczestnicy, wykorzystując przysługujące im uprawnienia, zgłosili wypowiedzenie umów celem przeprowadzenia pewnych zmian w dotychczasowych metodach sprzedaży, stosowanych przez kantor.

W sferach zainteresowanych oczekiwane jest osiągnięcie wkrótce pełnego porozumienia pomiędzy zainteresowanymi wytwórcami surówki, zwłaszcza, iż zasadniczo umowy mają pozostać bez zmian.

Wypada nadmienić, iż od istnienia kantoru surówki fosforowej uzależniona jest egzystencja innych kantorów, w szczególności zaś kantoru surówki hematytowej.

### Z HUTNICTWA ZAGRANICZNEGO

#### Anglja. Przywóz żelaza w ciągu ostatniego 3-ch lecia.

Na marginesie toczących się rokowań o przystąpieniu grupy angielskiej do Międzynarodowego Kartelu Stali warto przytoczyć, iż przywóz żelaza do Anglii w ciągu ostatniego 3-ch lecia przedstawiał się, jak następuje:

	1932	1933	1934
wlewki podwalc. i kęsy	360.380 t	229.526 t	330.755 t
wlewki z żel. spawanego	46.969 t	14.701 t	11.861 t
platyny	285.058 t	81.435 t	116.355 t
platyny na blachy białe	93.813 t	3.068 t	5.414 t
półwyroby:	786.220 t	328.730 t	466.485 t
żel. sztab. i kształtowniki	241.417 t	186.608 t	280.859 t
dźwigary	69.739 t	77.550 t	100.357 t
bednarka i sztrypsy	75.880 t	36.938 t	45.636 t
szyny	13.561 t	5.110 t	10.231 t
wyroby gotowe	400.597 t	306.206 t	437.083 t
o g ó ł e m:	1.186.817 t	634.936 t	903.568 t

**Belgia. Podwyżka cen żelaza.** W związku z dewaluacją belgi, wewnętrzne ceny żelaza na rynku belgijskim zostały ostatnio podwyższone.

Podwyżka ta wynosi: dla półwyrobów 23%, dla żelaza prętowego, dźwigarów i blach o ok. 8%. W odniesieniu do wyrobów gotowych podwyżka nie jest jednolitą, wynosi bowiem: dla blach grubych i średnich w gat. Thomasa frs. 50,— na tonnie, dla żelaza prętowego i dźwigarów frs. 50,—, natomiast dla drutu walcowanego i bednarki określa się ona liczbą frs. 140,— na tonnie.

Dotychczasowe i obecne ceny żelaza na rynku belgijskim przedstawia przytoczone poniżej zestawienie:

#### Ceny

	dawne	obecne
wlewki podwalcowane	fr. 410,—	fr. 578,10
kęsy	„ 440,—	„ 590,40
platyny	„ 470,—	„ 602,70
żelazo prętowe	„ 550,—	„ 600,—
dźwigary	„ 550,—	„ 600,—
bednarka na gorąco walc.	„ 700,—	„ 840,—
blachy w gat. Thomasa grube	„ 700,—	„ 750,—
blachy w gat. Thomasa średnie	„ 775,—	„ 825,—
drut walcowany	„ 800,—	950 do 1050,—

Ceny powyższe opiewają franco stacja odbiorcza.

Na uwagę zasługuje, iż cena bednarki na gorąco walcowanej została podwyższona dla przemysłu żelazo-przerobczego o 20%, natomiast dla handlu tylko o 15%.

W związku z tem walcownie blachy cienkiej zwróciły się do organizacji „Cosibel“ z wnioskiem o obniżenie wygórowanej podwyżki na półwyroby, motywując to koniecznością przystosowania cen blachy cienkiej do warunków rynkowych, uniemożliwiających przeprowadzenie podwyżki o 30%, co musiałoby nastąpić wówczas, gdyby ceny półwyrobów pozostały na ustalonym ostatnio poziomie.

Dotychczasowe ceny blachy cienkiej wynoszą:

o grub. 0,5 mm	fr. 1035,—
„ „ 0,7 mm	„ 950,—
„ „ 0,9 mm	„ 910,—
„ „ 1,25 mm	„ 895,—
„ „ 1,50 mm	„ 870,—
„ „ 2,00 mm	„ 810,—

**Francja. Zamówienia na rury.** Francuskie rurarnie uzyskały ostatnio poważne zamówienie na dostawę rur dla towarzystwa „Mosul Oil Fields Company“ eksploatującego rozległe tereny naftowe w Iraku.

**Walne Zgromadzenie „Acierie et Usine à Tubes de la Sarre“.** Uchwałą Walnego Zgromadzenia Akcjonariuszów, kapitał akcyjny Spółki został zmniejszony z 50 na 30 milj. frs. przez anulowanie pakietu akcji, stanowiących dotychczas udział koncernu Mannesmanna. Tytułem rekompensaty koncern Mannesmanna otrzymał rurarnię, położoną na terenie Zagłębia Saary. Stalownia Spółki zostanie sprzedana.

Obecnie zatem „Acierie et Usine à Tubes de la Sarre“ jest spółką czysto francuską.

**Japonja. Wytwórczość stopów żelaza.** Wytwórczość stopów żelaza została podjęta w Japonji w latach 1913/14 przez zakłady „Hyawata“ i „Kamaishi“, przyczem początkowo wytwarzano głównie żelazo-mangan i żelazo-krzem.

Zapotrzebowanie roczne Japonji wynosiło wówczas około 10.000 t, z czego tylko 30% pokrywał przemysł rodzimy.

W czasie wielkiej wojny światowej ta gałąź przemysłu rozwinęła się tak silnie, że już w r. 1928 obejmowała 20 fabryk, wytwarzających 24.000 t stopów rocznie, podczas, gdy przywóz spadł do 1.200 t.

W ostatnich latach wreszcie wytwórczość stopów żelaza osiągnęła 33.000 t, pokrywając 98% zapotrzebowania wewnętrznego.

**Mandżurja. Projekt budowy fabryki wagonów w Anshanie.** Japońskie zakłady hutnicze Kobe, które dostarczają wagonów kolejowych dla południowo-mandżurskich kolei żelaznych, projektują urządzenie fabryki wagonów w Anshanie. Kapitał zakładowy ma wynosić 10 milj. jen.

Miejscowość Anshan została wybrana z tego głównie względu, że jest ona siedzibą zakładów hutniczych „Showa“, mogących zaopatrywać fabrykę w nieodzowne surowce.

**Stany Zjedn. Am. Półn. Wytwórczość surówki i stali w I kwartale r. 1935.** Wytwórczość hutnictwa Stanów Zjednoczonych wynosiła w marcu r. b.:

surówki	1.777.028 t
stali we wlew.	2.830.700 t

Łączna wytwórczość w I kwartale r. b. wynosiła w porównaniu z analogicznym okresem r. ub.:

	I kw. 1935 r.	I kw. 1934 r.
surówki	4.862.916 t	4.098.433 t
stali we wlewkach	8.406.995 t	6.915.785 t

Jak z powyższej przytoczonych liczb wynika, zatrudnienie hutnictwa Stanów Zjednoczonych wykazało w roku bieżącym pewną poprawę, zwłaszcza, że ilość dni roboczych w I kwartale r. b. wynosiła 77, wobec 78 w analogicznym okresie r. ub.

**Straty hutnictwa w latach 1931—1933.** Straty, poniesione przez hutnictwo Stanów Zjednoczonych w ciągu roku 1934 według obliczeń, przeprowadzonych ostatnio dla 23 koncernów, reprezentujących ponad 89% ogólnej zdolności wytwórczej surówki — wynosiły 25.500 000 \$.



Dla porównania przytoczyć warto, że w latach poprzednich straty te były znacznie wyższe, wynosiły bowiem:

w r. 1931	17 milj. \$
w r. 1932	166 milj. \$
w r. 1933	77 milj. \$

Przeciętna strata na 1 tonnie surówki, wyprodukowanej przez hutnictwo w przeciągu ostatniego 4-letniego okresu określa się liczbą 3 \$.

**Rozbudowa walcowni żelaza.** Zakłady „Youngstown Sheet and Tube Co.“ zamierzają wkrótce przystąpić do budowy zimnej walcowni blach.

Nowa walcownia będzie wytwarzała blachy o szer. 90", t. j. o 12 cali szersze od walcowanych dotychczas. Uruchomienie jej ma nastąpić w czerwcu r. b.

Wypada nadmienić, iż niedawno ukończyły wspomniane zakłady budowę walcowni ciepłej o zdolności wytwórczej 600.000 t rocznie.

W końcu kwietnia r. b. koncern „Republic Steel Corp.“ udzielił zakładom „United Engineering and Foundry Company“ zamówienie na dostawę urządzeń dla zimnej walcowni blach o szerokości 42". Koszt tych urządzeń ma wynosić 0,3 milj. \$.

Również zakłady „American Sheet and Fin Plate Co.“ zbliżone do „U. S. Steel Corp.“ rozpoczęły w miejscowości Gary (Stan Indjana) budowę walcowni 72" kosztem 5,5 milj. \$.

**Z. S. R. R. Uruchomienie rurarni „Nikopolstroj“.** W kombinacie „Nikopolstroj“ została ostatnio uruchomiona rurarnia systemu „Stiefel“, wytwarzająca rury ciągnione bez szwu. Zdolność wytwórcza nowej rurarni wynosi narazie do 40.000 t rocznie, po pełnym wykończeniu zaś ma wzrosnąć do 500.000 t.

W pierwszym dniu pracy wytworzono 82 rury, z czego tylko 52 okazały się zdadne do użytku, w drugim dniu zaś wyprodukowano 137 rur, z czego 112 dobrych.

#### ROZNE

**Japonja. Skutki trzęsienia ziemi.** Trzęsienie ziemi, które ostatnio dało się odczuć w szeregu punktów kuli ziemskiej, najwięcej bodajże szkód wyrządziło na Formozie, gdzie zniszczoną została nieomal cała sieć kolejowa.

O natężeniu wstrząsów skorupy ziemskiej na Formozie świadczy fakt, że szyny stalowe zostały w niektórych miejscowościach pogięte w fantastyczne spirale, a znaczna część mostów, tuneli i budynków kolejowych runęła w gruzy.

**Palestyna. Rozwój przemysłu drucianego.** Palestyna nie posiada rodzimego hutnictwa żelaza, stąd też — w miarę postępowania gospodarczego rozwoju kraju — w coraz znaczniejszej mierze zmuszona jest do sprowadzania drutu

walcowanego z zagranicy, w obecnych warunkach głównie z Belgji.

Przywóz drutu do Palestyny wynosił:

	1933 r.	1934 r.
o średnicy 0,54 mm	16 t	19,8 t
o średnicy innej	2.928 t	4.610,0 t

Drut ten przerabiany jest przez krajowe zakłady przetwórcze wyrabiające gwoździe, drut kolczasty, siatki, sprężyny i t. p. Intensywny rozwój gospodarczy kraju stwarza jednakże potrzeby, przekraczające możliwość pokrycia ich przez zakłady krajowe, stąd też przywóz wyrobów z drutu jest dość znaczny, wynosił bowiem:

	1933 r.	1934 r.
gwoździe do 25 mm	718,3 t	948 t
gwoździe innej długości	542,7 t	680,2 t
siatki	267,3 t	319 t
liny druciane	—	49 t
drut mosiężny	—	13,4 t
sprężyny	—	262 t

Najsilniejszy wzrost wykazuje ostatnio krajowa produkcja gwoździ oraz siatek na płoty. Pozostaje to w ścisłym związku z postępującą parcelacją roli i rozwojem ogrodnictwa, które z uwagi na dotkliwy brak drzewa, posługuje się przeważnie płotami z siatek drucianych.

Poważne zapotrzebowanie istnieje również na cienkie tkaniny druciane, służące do okien, jako ochrona przed owadami.

W miarę rozwoju ruchu budowlanego, zapotrzebowanie na siatki tego typu wykazuje wzrost, zwłaszcza, że wilgotny klimat okolic nadmorskich (Haifa, Tel-Aviv) powoduje szybkie niszczenie tkanin i wymaga ich zamiany na nowe.

Dotychczas tkaniny druciane sprowadzane są całkowicie z zagranicy, jednakże istnieją już projekty podjęcia w tej dziedzinie wytwórczości przez jedną z fabryk w Tel-Aviv.

#### NOWE KSIĄZKI

„Przegląd Organizacji“ — Nr. 4. Ukazał się Nr. 4 (Rok X) „Przeglądu Organizacji“, organu Instytutu Naukowego Organizacji i Kierownictwa.

Artykuły: J. Ryczer — Racjonalizacja zakupu i wynikające z niej oszczędności. St. Muczowski — Sposób przeliczania maszynopisu na druk. Inż. A. Rothert — Jak poszczególne systemy płac wpływają na wydajność robotnika? J. Marszałek — Krytyka tradycyjnych metod księgowania ze stanowiska organizacyjnego. W. Mileski — Feljton redakcyjny. Stałe rubryki: Kierownictwo i personel. Administracja publiczna. Zakupy i gospodarka materiałowa. Bezpieczeństwo i higiena pracy. Sprzedaż. Koszty własne i księgowość. Biuro. Bibliografja. Z działalności Instytutu. Wiadomości bieżące.

PRZEDRUK DOZWOŁONY 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