

HUTNIK

CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM HUTNICTWA POLSKIEGO

ROK VIII

WARSZAWA - KATOWICE, PAŹDZIERNIK r. 1936

ZESZYT 10

WŁASNOŚCI WYTRZYMAŁOŚCIOWE ORAZ OBRÓBKA CIEPLNA STALI KONSTRUKCYJNYCH CHROMOWO-NIKLOWYCH O ODWRÓCONYM STOSUNKU CR DO NI

Napisali

TADEUSZ BIERNACKI

oraz

LEOPOLD BUKOWIECKI

inżynierowie chemicy

I. Wstęp.

Wśród stali konstrukcyjnych grupa tworzyw chromowo-niklowych znajduje dotychczas najszersze zastosowania do wyrobu najbardziej odpowiedzialnych części maszyn. Tworzywa te pod względem składu chemicznego (0,8—0,45% C; 0,3—2% Cr; 1,5—5% Ni) przedstawiają bardzo bogaty wybór najróżnorodniejszych marek, począwszy od gatunków miękkich używanych do nawęglania, ciągliwych, odznaczających się dużą wisnością aż do bardzo twardych — samohartujących się oraz od gatunków taniach — do najdroższych z dużą zawartością Ni.

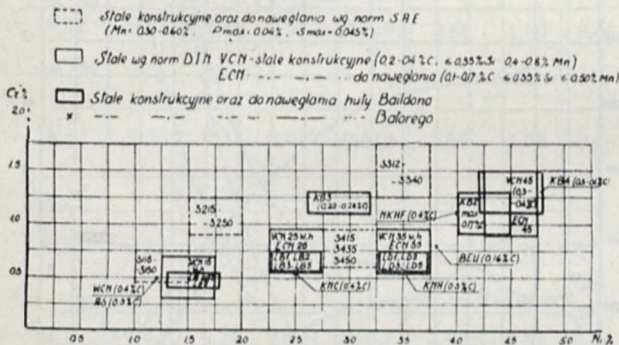
(Baidon, Batory). Stale te odznaczają się stopniowo wzrastającą zawartością Cr od 0,3% do 1,75% w miarę zwiększania się w tworzywie ilości Ni w granicach od 1,5 do 4,5%, przyczem dla przeciętnych składów stosunek Cr : Ni waha się od 1 : 2,3 do 1 : 4 (średnio 1 : 3).

Omawiane tworzywa należy podzielić na dwie zasadnicze grupy:

- 1) stale do nawęglania o zawartości C = max. 0,17; Si ≤ 0,35% Mn ≤ 50%; P i S po max. 0,035% (P + S = max. 0,06%);
- 2) stale do ulepszania cieplnego o zawartości C = 0,2 — 0,4%; Si ≤ 0,35%; Mn = 0,4 — 0,8%; (P + S = max. 0,06%).

Tworzywo o składzie ~ 0,4% C; ~ 1,2% Cr oraz ~ 4,5% Ni jest uważane za stal najwyższego gatunku i stosowane do wyrobu najbardziej odpowiedzialnych części konstrukcyjnych, pracujących przy bardzo wysokich obciążeniach stałych i zmiennych, zwłaszcza obciążeniach raptownych. Stalom chromowo-niklowym są przypisywane następujące właściwości:

- 1) wysokopolożona granica sprężystości, oraz wysoki stosunek $\frac{Q_r}{R_r}$,
- 2) duże wydłużenie oraz wisność przy wysokiej stosunkowo twardości w stanie ulepszonym cieplnie,
- 3) duża ciągliwość dzięki zawartości Ni,
- 4) drobnoziarnista budowa oraz łatwość hartowania się dzięki dodatkom Cr, który zwiększa



Rys. 1. Zestawienie ogólnie stosowanych gatunków stali chromowo-niklowych.

Na rys. 1 zostały przedstawione składy chemiczne stali chromowo-niklowych objęte normami amerykańskimi S. A. E., niemieckimi D. I. N. oraz najczęściej spotykane w wytwórczości krajowej

Tabela I.

Stal	Skład chemiczny w %			Stan	Własności wytrzymałościowe						
	C	Cr	Ni		R _r kg/mm ²	Q _r /R _r	A ₁₀ %	A ₅ %	C %	U kgm/cm ²	H _B kg/mm ²
VCN 25 w	0,25—0,32	0,55—0,95	2,25—2,75	wyżarzony ulepszony	≤ 75 70—85	≥ 0,60 ≥ 0,70	18—12 14—10	20—14	60—50 55—45	20 16	220
VCN 35 h	0,27—0,35	0,55—0,95	3,25—3,75	wyżarzony ulepszony	≤ 80 90—105	≥ 0,60 ≥ 0,75	18—12 12—8	16—10	60—50 55—45	18 12	235
VCN 45	0,3—0,4	1,1—1,5	4,25—4,75	wyżarzony ulepszony	≤ 90 100—115	≥ 0,60 ≥ 0,80	15—9 10—6	15—9	60—50 50—40	15 10	265
Cr—Ni *)	0,42	1,86	3,40	ulepszony	112,9	0,91	11,5		54,5	9,40	
Cr—N *)	0,40	1,85	3,71	ulepszony	90,6	0,88	14,2	20,6	65,6	14,23	277

*) Wyniki otrzymane w Instytucie Metalurgji i Metaloznawstwa Politechniki Warszawskiej.

przenikliwość hartowania w stalach Cr-Ni.

Stale chromowo-niklowe poza temi zaletami posiadają również i wady. Pominąwszy trudności hutnicze, do wad tych należy zaliczyć przede wszystkim stosunkowo niskie własności poprzeczne (w kierunku poprzecznym do przebiegu włókien pierwotnych) oraz dla gatunków stali o wyższej zawartości Ni trudności przy wyżarzaniu zmiękczającym. Stale, w których stosunek Cr : Ni przekracza 1 : 2,5, mięknią coraz trudniej i wymagają dłuższego wytrzymaywania w piecu, a przy niedostatecznym wyżarzeniu wysoka ich twardość wpływa ujemnie na obrabialność.

Własności wytrzymałościowe stali chromowo-niklowych są już zbadane oddawna. W tabeli I są przytoczone dane zaczerpnięte z: „Nickel-Handbuch“¹⁾, oraz własności dwu stali Cr-Ni, zbadanych w Instytucie Metalurgji i Metaloznawstwa Politechniki Warszawskiej.

Dane „Nickel-Handbuch“ obrazują wymagania, stawiane poszczególnym gatunkom stali przez normy niemieckie; w praktyce przy prawidłowej obróbce cieplnej niejednokrotnie można osiągnąć wyniki lepsze.

Pomimo bezsprzecznie wysokich własności wytrzymałościowych stali chromowo-niklowych, na przeszkodzie do daleko posuniętego ich rozpowszechnienia stają bardzo poważne trudności natury gospodarczej, które w poszczególnych krajach łączą się ściśle z zagadnieniem gospodarki narodowej.

Według I. Feszczenki-Czopińskiego²⁾ przy bliższej cenie 1% poszczególnych domieszek stopowych, używanych w stalach konstrukcyjnych przy

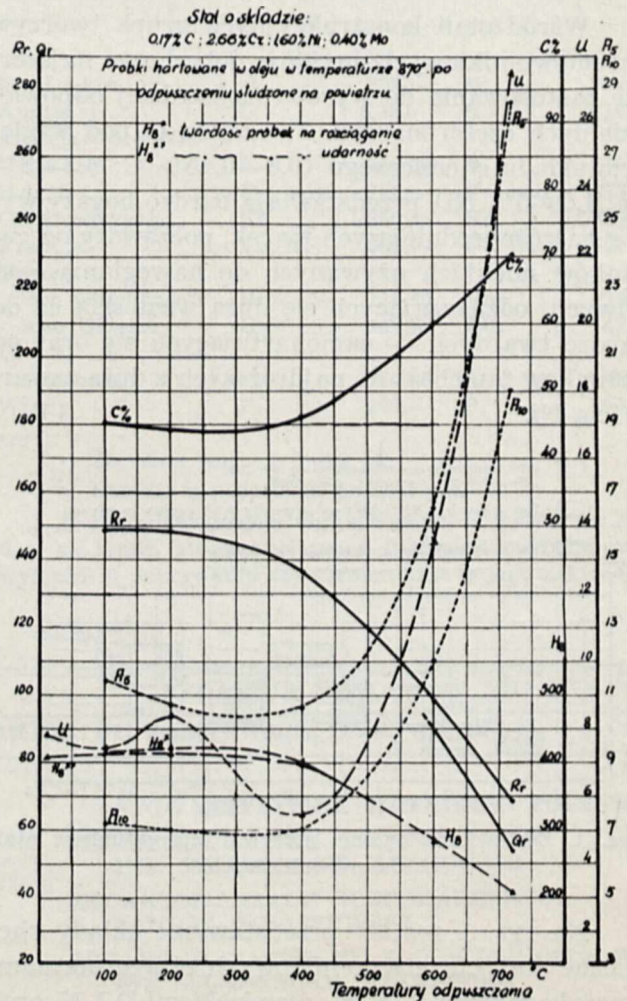
¹⁾ Nickel-Handbuch, herausgegeben vom: Nickel-Informationsbüro G. m. b. H. Frankfurt a. M. 1930. Nickelstähle. I Teil: Baustähle.

²⁾ I. Feszczenko-Czopiński: Przegląd Techniczny, r. 1932, zes. 19—20, str. 214.

założeniu, że cenę 1% Fe w stali przyjmie się za jedność, przedstawiają się następująco:

Fe	Mn	Si	Cr	Cu	Ni	W	Mo	Co	V
1,0	1,3	3,2	6,0	10,0	20,0	22,4	60,3	145	175

Powyższe zestawienie całkowicie wyjaśnia przyczynę rozpoczętych już od paru lat w Rosji, Niemczech i Ameryce poszukiwań tworzyw tań-



Rys. 2. Wykres zmian własności wytrzymałościowych stali A po odpuszczeniu w granicach temperatur 100°–720°.

szych — zastępczych w stosunku do drogich stali Cr-Ni, opartych przede wszystkim na składnikach stopowych najtańszych, jak Mn, Si, Cr lub na ograniczonej ilości dodatków drogich w rodzaju Ni, Mo i V, które dodawane w nieznacznych tylko ilościach wywierają silny a jednocześnie dodatni wpływ na własności poszczególnych tworzyw zastępczych, nie podnosząc ich ceny.

Treścią niniejszego referatu są badania własne przeprowadzone nad stalami chromowo-niklowymi, noszącymi przyjętą już u nas nazwę stali chromowo-niklowych o odwróconym stosunku Cr do Ni. W stalach tych ilość Ni została ograniczona do zawartości około 1,5%, natomiast ilość Cr zwiększona do około 2,8%, zatem stosunek Cr:Ni = 2:1, podczas gdy w stalach chromowo-niklowych normalnie stosowanych stosunek ten wynosi przeciętnie 1:3.

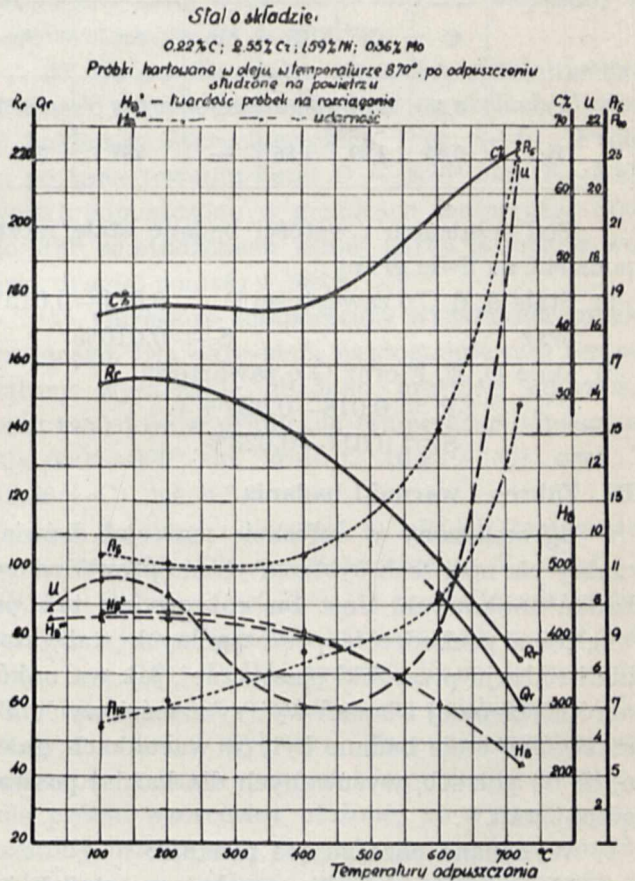
Stale te, jak wykazemy dalej, pod względem własności nie ustępują powszechnie stosowanym wysokostopowym tworzywom konstrukcyjnym chromowo-niklowym.

II. Stale badane.

Składy chemiczne zbadanych stali, ich pochodzenie oraz postać, w jakiej je użyto do badań, przedstawia tabela II.

Stale, wytopione w trzech różnych stalowniach, posiadają zawartości C wahające się w dość szer-

kich granicach od 0,17% do 0,53%, Cr w ilości 2,55% do 2,99%, Ni — 1,41% do 1,91% oraz dodatków Mo w ilości 0,3 do 0,4%, wyjąwszy stale E i F.



Rys. 3. Wykres zmian własności wytrzymałościowych stali B po odpuszczeniu w granicach temperatur 100°—720°.

Tabela II.

Stal	Skład chemiczny w %								Pochodzenie	Wytop	Dostarczono w postaci
	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo			
A	0,17	0,52	0,40	0,011	0,010	2,66	1,60	0,40	Huta Baildon	Piec elektryczny łukowy	Kęs płaski, walcowany o grubości: 40 mm, zahartowany tw. HB — 430 kg/mm ² .
B	0,22	0,59	0,33	0,015	0,010	2,55	1,59	0,36			Kęs płaski, walcowany o grubości: 30 mm zahart. na tw. HB — 440 kg/mm ² 60 " " " " " — 445 " 80 " " " " " — 440 "
C	0,25	0,58	0,35	0,013	0,010	2,89	1,41	0,3			Kęs płaski walcowany o grubości: 40 mm zahart. na tw. HB — 480 kg/mm ² 75 " " " " " — 450 "
D	0,36	0,27	0,21	0,020	0,011	2,67	1,80	0,36	Zakłady Starachowickie	Piec elektryczny wysokiej częstotliwości na 400 kg	Pręt kuty o przekroju \varnothing 45 mm w stanie surowym
E	0,40	0,20	0,20	0,018	0,023	2,99	1,86	—			Pręt kuty o przekroju \varnothing 40 mm w stanie surowym
F	0,44	0,46	0,39	0,025	0,010	2,66	1,89	—	Instytut Metalurgji i Metaloznawstwa	Piec elektryczny wysokiej częstotliwości na 50 kg	Pręty kute o przekroju \varnothing 60 mm w stanie surowym
G	0,53	0,59	0,55	0,025	0,010	2,79	1,91	0,30			

Tabela III.

Stal	Skład chemiczny w %				Temperatury przemian		Szybkość ogrzewania °C/min.	Temperatury przemian		Szybkość studzenia °C/min.
	C	Cr	Ni	Mo	Ac ₁	Ac ₃		Ar ₃	A _{r1}	
D	0,36	2,67	1,80	0,36	742	788,5	1,2—2,8	457	350	3—8
E	0,40	2,99	1,86	—	737	774	1,5—5	432	343	3—7

Pod względem czystości badane stale można podzielić na dwie grupy:

- 1) Stale A, B, C o zawartości P = 0,011—0,015% oraz S = 0,010%
- 2) stale D, E, F oraz G o zawartości P = 0,018—0,025% i S = 0,011—0,023%.

III. Zakres i warunki badania.

Zgromadzony w referacie materiał doświadczalny nie nosi cech systematycznie prowadzonych badań naukowych. Jest on różnorodny tak pod względem pochodzenia poszczególnych stali, stopnia i rodzaju przeróbki plastycznej, jak warunków obróbki cieplnej i badań wytrzymałościowych. Poszczególne stale badane były w warunkach, zależnych od potrzeb, wysuwanych dla każdej poszczególnej stali.

Wykonano następujące badania:

1) Oznaczono punkty przełomowe stali D i E zakładów Starachowickich zapomocą dilatometru uniwersalnego Leitz'a. (Tabela III).

2) Zbadano własności wytrzymałościowe w zależności od obróbki cieplnej.

Do badań wytrzymałościowych użyto trzech rodzajów próbek na rozciąganie:

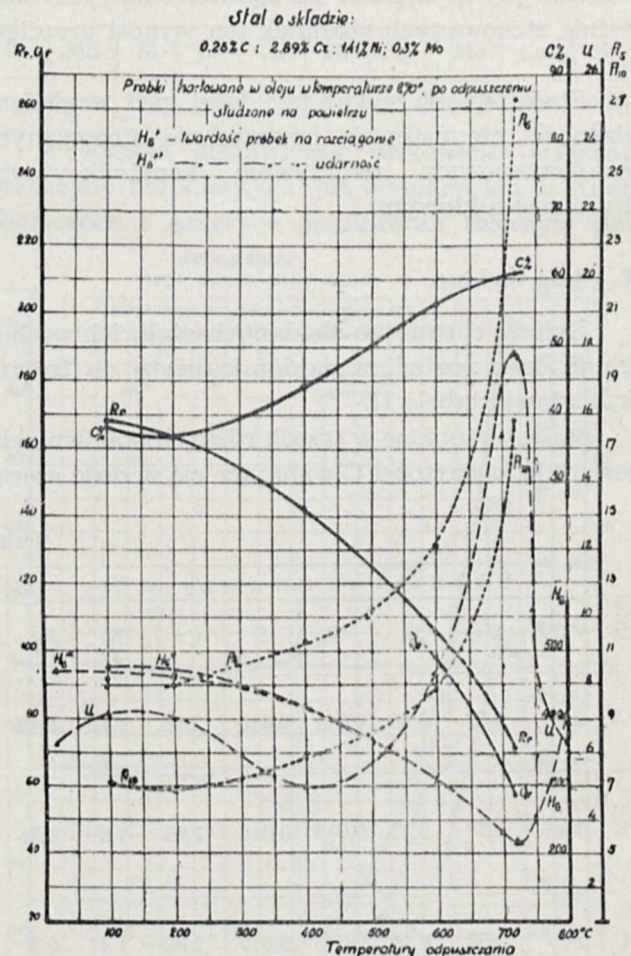
- a) dla stali A, B, C — zastosowano próbki płaskie na rozciąganie nr. 6 według projektu Norm. Wojsk. P. S. 195—120 o \square 12 mm i długości pomiarowej 135 mm,
- b) dla metali D i E — próbki toczone nr. 8 według projektu Norm. Wojsk. P. S. 195—110 o \varnothing 10 mm i długości pomiarowej 100 mm,
- c) dla stali F i G topów Instytutu Metalurgji i Metaloznawstwa — specjalne próbki toczone o \varnothing 8 mm i długości pomiarowej równej 40 mm (dla A₅), przyczem A₁₀ przeliczone zostało na podstawie wykresów. W. Wrażeja i H. Hoffmana³⁾.

Próbki płaskie o \square 12 mm zerwano na maszynie Mohr — Federhaft 50 t, pozostałe na 10-tonnowej maszynie Amsler'a.

³⁾ W. Wrażej i H. Hoffman: Przegląd Mechaniczny, r. 1935, zeszyt 17, str. 602.

Pomiary udarności przeprowadzono na próbkach Mesnager przy zastosowaniu młota Charpy'ego o mocy 25 kgm.

Próbki stali topów huty Baildon oraz Instytutu Metalurgji i Metaloznawstwa hartowano w temperaturze 870° lub 900° (stal G) ze studzeniem w

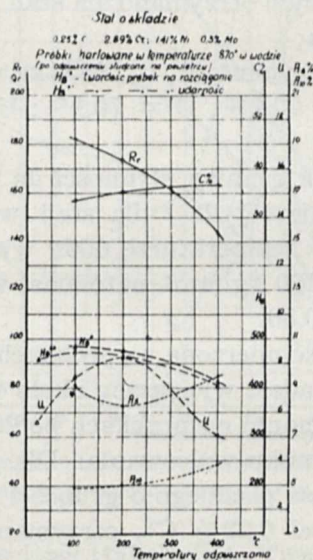


Rys. 4. Wykres zmian własności wytrzymałościowych stali C po odpuszczeniu w granicach temperatur 100°—720°.

oleju oraz odpuszczano w zakresie temperatur 100°—720° ze studzeniem na powietrzu dla stali A, B i C oraz w oleju dla stali F i G (rys. 2—7). Czas odpuszczania wynosił 1/2 godziny, przyczem stale huty Baildon (A, B i C) przy odpuszczaniu w temperaturze 720° były wytrzymywane dłużej, mianowicie około 2 godzin (wyżarzanie!).

Przy badaniu stali, dostarczonych w postaci kęsów płaskich hartowanych (stale A, B i C), próbki wytrzymałościowe w stanie odpuszczonym w temperaturze 600^o, oraz wyżarzzone w temperaturze 720^o wykonano wprost z kęsów płaskich i odpuszczano lub żarżono w wyżej wymienionych temperaturach.

Dla stali C (o zawartości 0,25% C) przeprowadzono dodatkowo badania własności wytrzymałościowych próbek hartowanych w temperaturze 870^o w wodzie i odpuszczonych w zakresie temperatur 100^o—400^o (rys. 5).



Rys. 5. Wykres zmian własności wytrzymałościowych stali C po odpuszczeniu w granicach temperatur 100^o—400^o (próbki hartowano w temperaturze 870^o w wodzie).

Dla stali D oraz E topów Zakładów Starachowickich zbadano własności wytrzymałościowe w stanie ulepszonym cieplnie na wytrzymałość $R = \text{ok. } 100 \text{ kg/mm}^2$ oraz w stanie wyżarzonym (tabela IV). Stale te ulepszano w postaci prętów o przekrojach, jak podano w tabeli II, pociętych na kawałki długości około 230 mm, stosując normalizację w temperaturze 860^o, hartowanie w temperaturze 840^o w oleju, odpuszczanie dla stali D (0,36%

C) w temperaturze 630^o, natomiast dla stali E (0,40% C) w temperaturze 600^o oraz wyżarzanie w temperaturze 720^o w ciągu dwóch godzin. Po odpuszczeniu oraz wyżarzeniu kawałki ulepszanych prętów studzono na powietrzu.

3) Wpływ Mo, jako czynnika eliminującego kruchość odpuszczania, zbadano na stalach D oraz E Zakładów Starachowickich (rys. 8—9). Próbki po zahartowaniu (stal D — 820^o olej, E—840^o woda) odpuszczono w granicach temperatur 200^o do 700^o ze studzeniem jednej partji próbek w wodzie, drugiej pomału w piecu.

4) Określono temperatury wyżarzania zmiękczającego. Dla określenia najdogodniejszej temperatury wyżarzania zbadano przebieg udarności oraz twardość w granicach temperatur odpuszczania 650^o—800^o dla stali C (0,25% C) oraz D (0,36% C) rys. 4,8.

5) Pomiary udarności w niskich temperaturach 0^o—25^o—50^o przeprowadzono dla stali A (0,17% C) oraz C (0,25% C) na próbkach, wykonanych z kęsów płaskich hartowanych grubości 40 mm. (rys. 10). Próbki przechładzano do temperatury około — 80^o w mieszaninie oziębiającej (CO₂ stały + alkohol etylowy). Na podstawie krzywej zależności: czas — wzrost temperatury, ustalonej dla próbki wzorcowej, ułożonej po wyjęciu z mieszaniny oziębiającej na podporach młota, znajdowano czas, po upływie którego próbka wyjęta na powietrze osiąga pożądaną temperaturę pomiaru.

6) Zbadano przenikliwość hartowania na stali C (0,25% C) zahartowanej w kęsie płaskim o grubości 100 mm, przyczem zmierzono twardość na przyrządzie Vickers'a na przekroju w odległościach 5—10 mm. Wyniki przedstawia rys. 11.

7) Zbadano nawęglanie stali A o zawartości 0,17% C. Próbki o wymiarach 30×30×80 mm nawęglano w temperaturze 920^o do 930^o w ciągu 3-ch, 6-ciu oraz 12-tu godzin przy użyciu mieszanki nawęglającej o składzie: 80% węgla drzewnego + 20% BaCO₃.

Tabela IV.

Stal	Skład chemiczny w %				Cbróbka cieplna	Własności wytrzymałościowe								
	C	Cr	Ni	Mo		S _{0,01} kg/mm ²	Q _r kg/mm ²	R _r kg/mm ²	Q _r /R _r	A ₁₀ %	A ₅ %	C %	U kgm/cm ²	H _B kg/mm ²
D	0,36	2,67	1,80	0,36	860 ^o pow/840 ^o olej/630 ^o pow	75	85,9	99,5	0,86	13,4	20,2	65,8	14,25	289
					860 ^o pow/840 ^o olej/720 ^o pow*)	40,1	53,7	75,8	0,71	16,1	24,8	69,3	21,80	221
E	0,40	2,99	1,86	—	860 ^o pow/840 ^o olej/600 ^o pow	101,1	110,6	0,91	12	16,5	58,5	6,60	321	
					860 ^o pow/840 ^o olej/720 ^o pow*)	58,6	73,2	0,80	18	25	69,5	19,95	219	

*) Po normalizacji i hartowaniu wyżarzono w temperaturze 720^o w ciągu 2 godzin.

Po nawęgleniu ustalono wpływ temperatur hartowania w granicach od 750^o—950^o na twardość powierzchni nawęglonej przy studzeniu próbek w oleju (rys. 12), oraz zbadano przebieg twardości na przestrzeni warstwy nawęglonej (rys. 13) próbek po następującej obróbce cieplnej:

- 1) nawęglana 3 godz.: 680^o, 2 godz., pow. /840^o olej
- 2) „ 6 „ „ „ „ /850^o olej
- 3) „ 12 „ „ „ „ /850^oolej/
840^o olej

Pomiary twardości wykonano na przyrządzie Vickers'a przy użyciu diamentu i obciążeniu 50 kg.

Przeprowadzono badania mikroskopowe warstw nawęglonych w stanie trawionym (rys. 14—16).

IV. W y n i k i.

1. Punkty przelomowe.

Wyniki badań dilatometrycznych przedstawia tabela III.

Zwiększona zawartość Cr podwyższa punkty przelomowe A_{c1} i A_{c3} . Fakt ten umożliwia wyżarzanie zmiękczające lub odpuszczanie w wysokich temperaturach około 700^o, przez co uzyskujemy znaczne podwyższenie wiśności omawianych stali.

2. Badania własności wytrzymałościowych oraz obróbki cieplnej.

Stale o niskiej zawartości węgla (0,17—0,25%) wykazują dobre własności wytrzymałościowe w stanie po zahartowaniu odpuszczonym w temperaturach niskich i w stanie wyżarzonym (rys. 2—5).

Próbki zahartowane w oleju w temperaturze 870^o i odpuszczone w temperaturze 200^o przy wytrzymałości $R_r = 148 - 164 \text{ kg/mm}^2$, posiadają wydłużenie $A_{10} = \text{ok. } 7\%$, przewężenie $C = 44 - 37\%$ oraz udarność $U = 8,2 - 7,1 \text{ kgm/cm}^2$. Wpływ sposobu studzenia przy hartowaniu na własności wytrzymałościowe uwidoczni się wyraźnie przy porównywaniu wykresów (rys. 4—5). Próbki stali C o zawartości około 0,25% C po zahartowaniu w temperaturze 870^o w wodzie i odpuszczeniu w temperaturze 200^o posiadają wytrzymałość wyższą ($R_r = \text{ok. } 174 \text{ kg/mm}^2$), niż hartowane w oleju ($R_r = \text{ok. } 164 \text{ kg/mm}^2$) przy niższych pozostałych cechach wytrzymałościowych: $A_{10} = 5\%$, $C = 35\%$, wyjąwszy wyniki na udarność, które wyrażają się liczbą około 8,3 kgm/cm². Odpuszczanie tych stali w granicach temperatur 300—500^o nie przedstawia większych korzyści z punktu widzenia polepszenia właściwości wytrzymałościowych, gdyż przy stosunkowo znacznym już spadku wytrzymałości na rozerwanie, inne cechy wytrzymałościowe nie doznają polepszenia, przeciwnie, udarność próbek odpuszczonych w temperaturze 400^o wykazuje spadek, wynoszący przeciętnie około 35% w sto-

sunku do wyników, otrzymanych na próbach odpuszczonych w temperaturze 200^o.

Począwszy od temperatur odpuszczania 400^o, następuje dość szybki spadek wytrzymałości R_r , który w pierwszym przybliżeniu można określić jako prostoliniowy, jednoczesny ze stopniowym wzrostem przewężenia. Pozostałe cechy wytrzymałościowe: A_{10} oraz U , posiadają przebieg odmienny, początkowo wzrastają wolno, po przekroczeniu zaś temperatur odpuszczania około 600^o — szybko, osiągają wartości najwyższe w temperaturze 720^o.

Najlepsze własności wytrzymałościowe w stanie wyżarzonym otrzymano dla stali A o zawartości 0,17% węgla:

$Q_r = 53,5 \text{ kg/mm}^2$; $R_r = 68,6 \text{ kg/mm}^2$; $Q_r/R_r = 0,78$; $A_{10} = 20,2\%$; $C = 70,1\%$; $U = 27,4 \text{ kgm/cm}^2$.

Stosunek granicy płynności do wytrzymałości na rozerwanie (Q_r/R_r) dla stali w stanie odpuszczonym w temperaturze 600^o wynosi ok. 0,90 przy $R_r = 100 \text{ kg/mm}^2$, natomiast w stanie wyżarzonym ok. 0,80.

Udarność mierzona na próbkach poprzecznych wykazuje spadek, wynoszący około 40% w stosunku do otrzymanej na próbkach podłużnych, pobranych w kierunku walcowania. Dla próbek, wykonanych z kęsa płaskiego o grubości 80 mm stali B (o zawartości 0,22% C), otrzymano następujące wyniki:

- a) w stanie hartowanym dla próbek podłużnych: $U = 7,77 \text{ kgm/cm}^2$ przy $H_B = 442 \text{ kg/mm}^2$, dla próbek poprzecznych: $U = 4,39 \text{ kgm/cm}^2$ przy $H_B = 441 \text{ kg/mm}^2$, różnica w udarności wynosi 43,5%;
- b) w stanie wyżarzonym dla próbek podłużnych: $U = 19,04 \text{ kgm/cm}^2$ przy $H_B = 209 \text{ kg/mm}^2$, dla próbek poprzecznych: $U = 12,10 \text{ kgm/cm}^2$ przy $H_B = 209 \text{ kg/mm}^2$, różnica w udarności wynosi 36,4%.

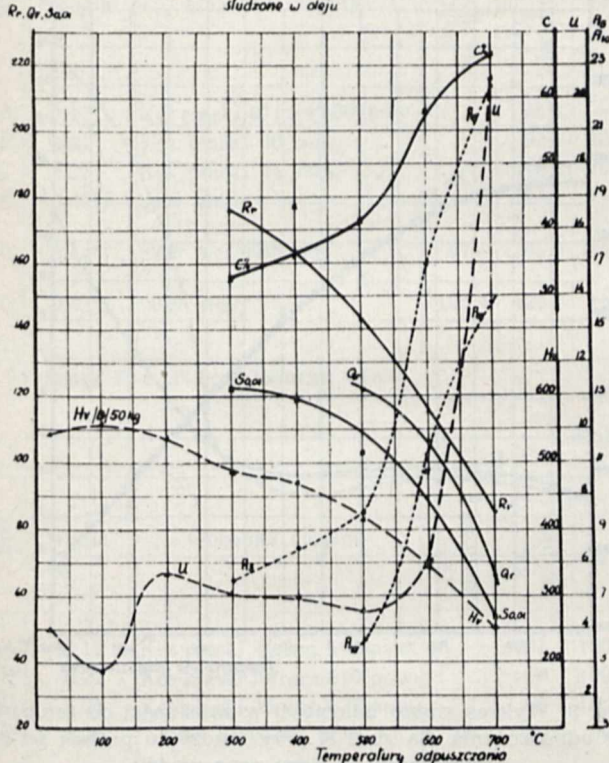
Natomiast według L. Aitchison'a i L. Johnson'a (2) stal o 0,39% C, 0,63% Cr oraz 3,53 Ni, wykazująca na próbkach podłużnych $U = 7,9 \text{ kgm/cm}^2$, dała w kierunku poprzecznym $U = 2,5 \text{ kgm/cm}^2$, czyli w danym przypadku obniżenie się udarności wyrazi się liczbą znacznie wyższą, wynoszącą 68,3%.

Sprawa ta związana jest z jakością i stopniem przeróbki plastycznej oraz wielkością wlewka i wymagałaby obszerniejszych badań.

Stale D oraz E o wyższej zawartości węgla (0,36% i 0,40%) Zakładów Starachowickich, ulepszone na wytrzymałość $R_r = \text{ok. } 100 \text{ kg/mm}^2$ oraz w stanie wyżarzonym, wykazały wysokie właściwo-

Stal o składzie:
0,44% C, 2,66% Si, 1,89% Mn.

Próbki hartowane w oleju w temperaturze 870° po odpuszczeniu
studzonym w oleju



Rys. 6. Wykres zmian własności wytrzymałościowych stali F po odpuszczeniu w granicach temperatur 100°—700°.

ści wytrzymałościowe (tabela IV). Twardość, osiągnięta po dwugodzinnym wyżarzaniu w temperaturze 720°, wynosi dla tych stali ok. 220 kg/mm² (tabela IV).

Przebieg zmian właściwości wytrzymałościowych w granicach temperatur odpuszczania 100—700° dla stali F i G topów Instytutu Metalurgji i Metaloznawstwa o zawartości węgla 0,44% oraz 0,53% (rys. 6—7) posiada charakter zbliżony do krzywych, otrzymanych dla stali o niższych zawartościach węgla topów huty Baildon (rys. 2—4).

Zwiększenie zawartości węgla w tworzywie spowodowało podniesienie się twardości w stanie zahartowanym ($H_v > 550$ kg/mm²) i przyczyniło się do obniżenia udarności. Stal F o zawartości 0,44% C po odpuszczeniu w temperaturze 200° posiada udarność, wynoszącą ok. 5,5 kgm/cm², natomiast dla stali G o zawartości 0,53% C w stanie twardym zaobserwowano przesunięcie się maximum udarności z temperatury odpuszczenia 200° do temperatury 300°, przyczem wynosi ono ok. 4,5 kgm/cm² (rys. 7).

Obniżenie się udarności przy odpuszczaniu w temperaturze 400° nie zaznacza się tu wyraźnie, jak dla gatunków o niższej zawartości węgla.

Szybki wzrost wydłużenia oraz udarności w granicach temperatur odpuszczania 600—700°, charakterystyczny dla rozważanej grupy tworzyw, występuje również w stalach o zawartości 0,44 oraz 0,53% węgla.

3. Wpływ dodatku Mo na zjawisko kruchości odpuszczania, uwidoczniła się w sposób zupełnie wyraźny. Stal D o zawartości 0,36% węgla z dodatkiem 0,36% Mo nie wykazuje większych różnic w udarności w zależności od szybkości studzenia po odpuszczeniu (rys. 8), natomiast dla stali E bez dodatku Mo o zawartości 0,4% C otrzymano w granicach temperatur odpuszczania 600—700° wyniki na udarność o 30—40% wyższe na próbkach studzonych po odpuszczeniu w wodzie, niż na próbkach studzonych powoli w piecu (rys. 9).

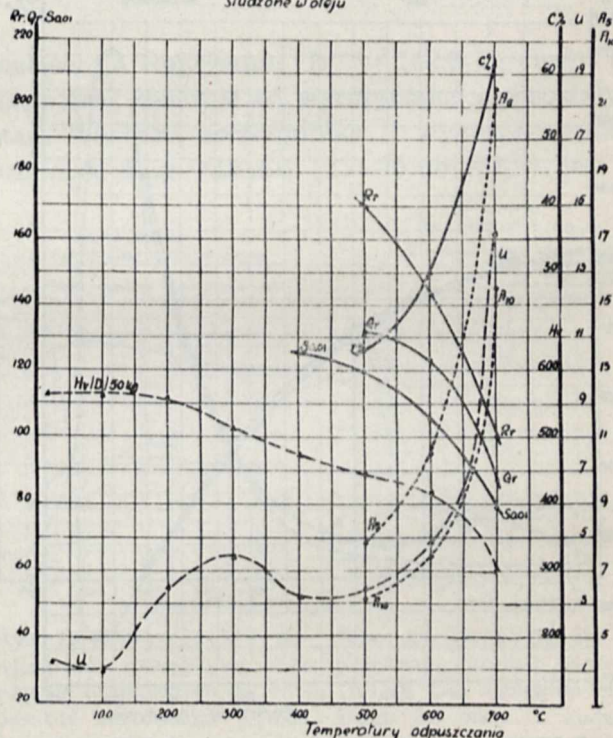
4. Przebieg krzywych twardości i udarności w granicach temperatur odpuszczania 700—800°, zbadany dla stali C o zawartości 0,25% C, oraz stali D o zawartości 0,36% C, wskazuje, że temperatura 720° jest temperaturą największego zmiękczenia dla rozpatrywanej grupy stali (rys. 4,8). Jednocześnie przy wyżarzaniu w tej temperaturze osiąga się maximum w wynikach na udarność.

5. Pomiary udarności, przeprowadzone w zakresie niskich temperatur od 0° do — 50°, wskazują na niewielki tylko spadek badanej własności.

Stal o składzie:

0,53% C, 2,79% Si, 1,91% Mn, 0,30% Mo

Próbki hartowane w oleju w temperaturze 900° po odpuszczeniu
studzonym w oleju



Rys. 7. Wykres zmian własności wytrzymałościowych stali G po odpuszczeniu w granicach temperatur 100°—700°.

Największe obniżenie się udarności występuje przy temperaturze pomiaru — 50° i wynosi ok. 1 kgm/cm² w porównaniu z wynikami prób przeprowadzonych w temperaturze pokojowej (rys. 10).

6. **Przenikliwość hartowania** badanych stali jest dobra. Stal C o zawartości 0,25% węgla, zahartowana w kęsie płaskim grubości 100 mm, wykazała na całym przekroju stałą twardość (rys. 11).

7. **Próby nawęglania.** Stal o zawartości 0,17% węgla wykazała po nawęgleniu wysoką twardość powierzchniową H_v , wahającą się w zależności od doboru temperatury hartowania od 700 do 800 kg/mm² ($H_R = C 60 - C 64$) przy twardości rdzenia 240 do 420 kg/mm² (rys. 12). Głębokość nawęglania określona na podstawie pomiarów twardości, wykonanych na przekrojach próbek nawęglonych, (rys. 13) wynosi:

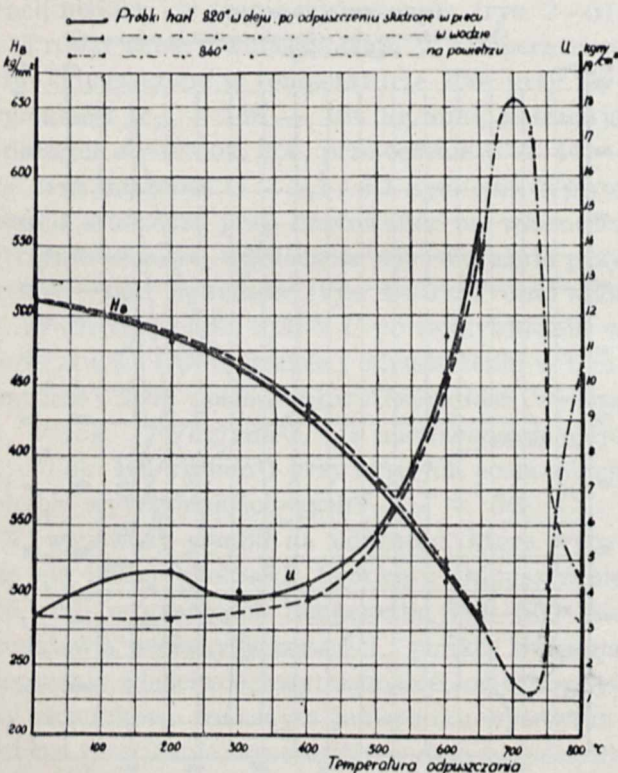
- przy nawęgleniu 3 godz. — około 1,75 mm
- „ „ 6 „ — „ 2,5 „
- „ „ 12 „ — „ 3,75 „

W warstwach nawęglonych występują drobnoziarniste, bezładnie ułożone węgliki (rys. 14—16). Struktura wykazuje łagodne przejście od brzegów nawęglonych do środka próbki.

Obróbka cieplna stali badanej po nawęgleniu nie jest złożona, dla osiągnięcia pożądanej struktury

Stal o składzie:

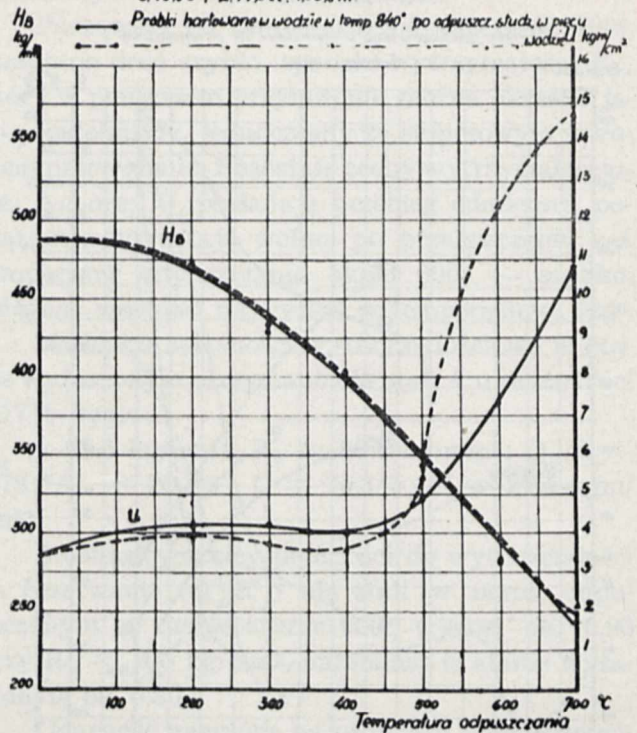
0,36% C; 2,67% Cr; 1,80% Ni; 0,36% Mo



Rys. 8. Wykres zmian udarności w zależności od temperatury odpuszczania dla stali D przy studzeniu próbek po odpuszczeniu w piecu, na powietrzu oraz w wodzie.

Stal o składzie:

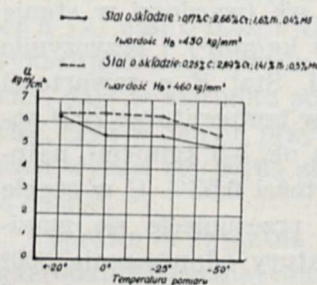
0,40% C; 2,99% Cr; 1,86% Ni



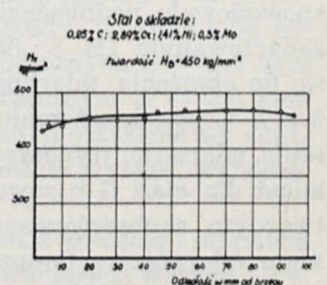
Rys. 9. Wykres zmian udarności w zależności od temperatury odpuszczania dla stali E przy studzeniu próbek po odpuszczeniu w piecu oraz w wodzie.

ry próbki nawęglane 3 i 6 godzin po wyżarzeniu były raz tylko hartowane, natomiast próbka nawęglana 12 godzin, posiadająca po pierwszym hartowaniu ciekłą siatkę cementytową na granicach ziarn austenicznych, po drugim hartowaniu wykazała strukturę martenzytyczną o niewielkiej ilości ziarn węglików.

Stale typu powyższego doskonale nadają się jako tworzywa do nawęglania w zastosowaniach konstrukcyjnych. Wykorzystując szeroki zakres temperatur hartowania dla powierzchni nawęglonej oraz dobierając odpowiednio zawartość węgla w tworzywie, można uzyskać wysoką twardość po-



Rys. 10. Udarność w niskich temp. stali A (0,17% C) oraz C (0,25% C), oznaczona na próbach wykonanych z kęsów płaskich hartowanych grub. 40 mm.



Rys. 11. Przebieg twardości H_v na przekroju kęsa płaskiego o grubości 100 mm ze stali C (0,25% C) po zahartowaniu.

Tabela V.

Stal	Zawartość węgla w %	Obróbka cieplna	Własności wytrzymałościowe										
			S _{0,01} kg/mm ²	Q _r kg/mm ²	R _r kg/mm ²	Q _r /R _r	A ₁₀ %	A ₅ %	C %	U kgm/cm ²	H _B kg/mm ²	P (R _r +3U)	L (R _r $\frac{100}{100-C\%$)
A	0,17	Kęs płaski 40 mm/600 ⁰ pow.		98,0	97,6	0,91	12,0	16,5	59,9	13,45	297	137,9	244
B	0,22	Kęs płaski 30 mm/ " "		93,1	102,6	0,90	10,1	15,1	57,5	7,23	309	124,29	241,4
C	0,25	Kęs płaski 75 mm/ " "		98,8	106,6	0,92	9,9	14,2	56,6	8,40	313	131,8	245,6
E	0,40*)	840 ⁰ olej/ " "		101,1	110,6	0,91	12	16,5	58,5	6,60	321	130,4	266,5
F	0,44*)	870 ⁰ olej/600 ⁰ olej	97,1	105,9	114,3	0,93	11,2	16,9	58,2	6,04	H _v 343	132,4	273,4
G	0,53*)	900 ⁰ olej/ " "	105,4	123,1	142,9	0,86	7,4	10,5	29,7	4,82	H _v 419	157,4	207,2

*) Stale E i F bez dodatku Mo.

Tabela VI.

Stal	Zawartość węgla w %	Obróbka cieplna	Własności wytrzymałościowe										
			S _{0,01} kg/mm ²	Q _r kg/mm ²	R _r kg/mm ²	Q _r /R _r	A ₁₀ %	A ₅ %	C %	U kgm/cm ²	H _B kg/mm ²	P (R _r +3U)	L (R _r $\frac{100}{100-C\%$)
A	0,17	Kęs płaski 40mm/590 ⁰ pow.		91	100**)	0,91	11,5	16,3	59	12,8	290	138,4	243,9
B	0,22	Kęs płaski 30mm/610 ⁰ pow.		90	100**)	0,90	10,4	15,5	58	7,8	300	123,4	238,1
C	0,25	Kęs płaski 75 mm/625 ⁰ pow.		90,5	100**)	0,90	10,7	15,5	58,5	10,2	295	130,6	241,0
D	0,36	840 ⁰ olej/630 ⁰ pow.	75	85,9	99,5	0,86	13,4	20,2	65,8	14,25	289	142,5	290,9
F	0,44*)	870 ⁰ olej/650 ⁰ olej	73,0	89	100**)	0,89	13,7	19,8	63	13	H _v 300	139	270,2
G	0,53	900 ⁰ olej/700 ⁰ olej	79,0	87	100,3	0,87	15,5	21,5	61,5	14,19	H _v 300	142,8	260,2

*) Stal F bez dodatku Mo.

***) Wyniki ekstrapolowane z wykresów.

wierzchniową przedmiotów nawęglonych przy jednocześnie ciągłym rdzeniu o stosunkowo wysokiej wytrzymałości.

* * *

Dla oceny i porównania wyników, otrzymanych dla poszczególnych stali, zastosowano wzory empiryczne F. Le Chatelier'a⁴⁾.

$$P = R_r + 3U$$

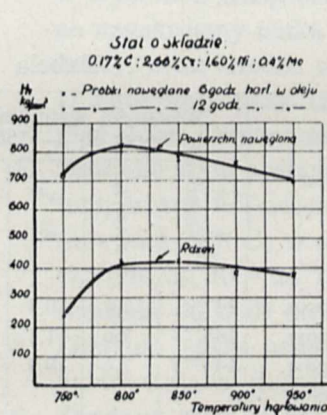
$$L = R_r \cdot \frac{100}{100-C\%}$$

gdzie P i L są to współczynniki stałe, charakteryzujące dany gatunek stali konstrukcyjnej w stanie odpuszczonym w temperaturze około 600⁰ (przy R = około 100 kg/mm²).

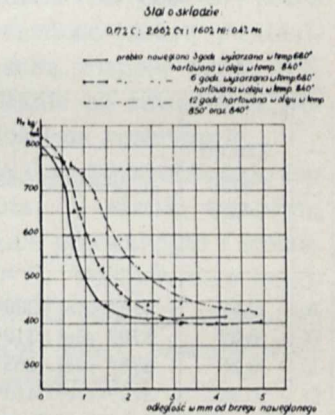
W tabeli V, zestawiono wyniki wytrzymałościowe badanych stali po odpuszczeniu w temperaturze 600⁰ oraz obliczone współczynniki P i L. Przy porównywaniu własności badanych stali należy pominąć stal G (0,53% C) z powodu jej wysokiej wytrzy-

4) F. Le Chatelier: Revue de Métallurgie, r. 1936, zeszyt 5, str. 338.

małości na rozrywaniu (R_r = 142,9 kg/mm²), odbiegającej znacznie od wytrzymałości pozostałych stali. Wartości współczynnika P wykazały wprawdzie dość duże wahania (124,29 do 137,9), lecz są



Rys. 12. Twardość H_v powierzchni nawęglonej oraz rdzenia w zależności od temperatur hartowania próbek stali A (0,17% C), nawęglanych w ciągu 6 i 12 godz. w temperaturze 930⁰.

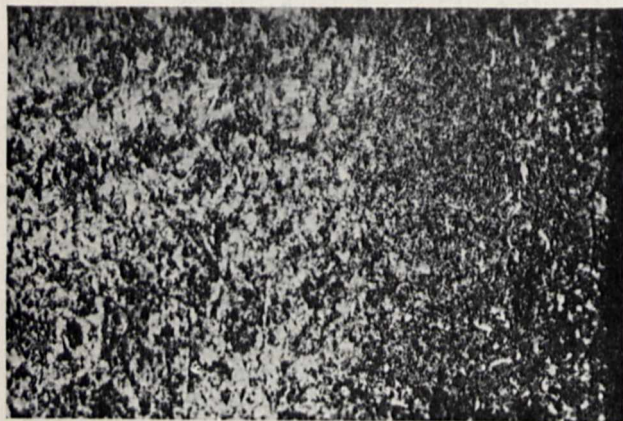


Rys. 13. Twardość H_v na przekroju próbek stali A (0,17% C), nawęglonych w ciągu 3,6 oraz 12 godz. w temperaturze 930⁰ w zależności od odległości od brzożka nawęglonego.

one porównywalne, natomiast wartości spólczynnika L wskazują na podział badanych stali na dwie grupy:

a) stale A, B, C o zawartości 0,17—0,25% C o spólczynniku L = 241,4—245,6 oraz

b) stale E i F o wyższej zawartości węgla o spólczynniku L odpowiednio równym 266,5 oraz 273,4. Wzrost spólczynnika L jest spowodowany zwiększeniem się wytrzymałości na rozerwanie tych stali przy jednocześnie wysokim przewężeniu ($\sim 58\%$), które nie jest niższe od otrzymanego dla gatunków o niższej zawartości węgla. Podobne wyniki daje zestawienie własności stali ulepszonych na wytrzymałość $R_r = \text{ok. } 100 \text{ kg/mm}^2$ (tabela VI). Tu również zaznacza się podział stali na wspomniane wyżej dwie grupy, przyczem dla stali twardszych o zawartości 0,36% do 0,53% C, po-



Rys. 14. Próbkę stali A (0,17% C) nawęglaną 3 godz. w temperaturze 930°, wyżarzona w temperaturze 680° w ciągu 2 godzin oraz hartowana w temperaturze 840° — w oleju. Brzeg nawęglony. $\times 250$.

STRUKTURA: Węgliki na tle martenzytu.
TRAWIONO: 4% HNO₃ w alkoh.



Rys. 15. Próbkę stali A (0,17% C) nawęglaną 6 godz. w temperaturze 930°, wyżarzona w temperaturze 680° w ciągu 2 godzin oraz hartowana w temperaturze 840° w oleju. Brzeg nawęglony. $\times 250$.

STRUKTURA: Węgliki na tle martenzytu.
TRAWIONO: 4% HNO₃ w alkoh.

siadających wyższy spólczynnik L, wartość spólczynnika P (139 do 142,8) jest bardziej korzystna, niż dla stali miękkich. Przewaga własności stali o wyższej zawartości węgla i wyższych temperaturach odpuszczania (przy rozważanej wytrzymałości), bliższych temperaturze wyżarzania zmiękczającego, jest wyraźnie widoczna.

Stale o zawartości węgla w granicach 0,36—0,53% po ulepszeniu na wytrzymałość $R_r = 100 \text{ kg/mm}^2$ posiadają następujące własności: $S_{0,01} = \text{ok. } 75 \text{ kg/mm}^2$, $Q_r/R_r = \text{ok. } 0,90$, $A_{10} = 13,5—15,5\%$, $A_5 = 20—21,5\%$, $C = 62—66\%$, $U = 13—14,25 \text{ kgm/cm}^2$ przy $H_B = \text{ok. } 300 \text{ kg/mm}^2$.

Jeżeli idzie o własności wytrzymałościowe w stanie twardym ($R_r = \text{ok. } 150 \text{ kg/mm}^2$), to przewagę wykazują stale miękkie o zawartości 0,17—0,25% C (tabela VII.). Zwiększająca się zawartość

Tabela VII.

Stal	Zawart. węgla %	Obróbka cieplna	Własności wytrzymałościowe stali przy $R_r \sim 150 \text{ kg/mm}^2$						Własności wytrzymałościowe stali po zahart odpuszczonych w temperat. 200°					
			R_r $\frac{\text{kg}}{\text{mm}^2}$	A_{10} %	A_5 %	C %	U $\frac{\text{kgm}}{\text{cm}^2}$	H_B $\frac{\text{kg}}{\text{mm}^2}$	R_r $\frac{\text{kg}}{\text{mm}^2}$	A_{10} %	A_5 %	C %	U $\frac{\text{kgm}}{\text{cm}^2}$	H_B $\frac{\text{kg}}{\text{mm}^2}$
A	0,17	870° olej / 200° pow.	147,9	7,0	10,7	44,2	8,1	424						
B	0,22	870° olej / 310° pow.	148**)	7,6	11,1	43	6	420	155,3	7,2	11,2	43,5	8,3	442
C	0,25	870° olej / 365° pow.	148**)	7,6	10,9	42,5	5,2	435	163,5	6,9	10,0	36,7	7,11	461
D	0,36	820° olej / 410° piec	**)				4,5	425					4,7	485
F	0,44*)	870° olej / 475° olej	148**)	5,3	9,1	39,5	4,6	430					5,6	530
G	0,53	900° olej / 585° olej	148,5**)	7,2	9,9	27,5	4,6	430					3,5	555

*) Stal F bez dodatku Mo.

***) Wyniki ekstrapolowane z wykresów.

Tabela VIII.

Stal	Zawartość węgla w %	Obróbka cieplna	Własności wytrzymałościowe								
			S _{0,01} kg/mm ²	Q _r kg/mm ²	R _r kg/mm ²	Q _r /R _r	A ₁₀ %	A ₅ %	C ₁₀	U kgm/cm ²	H _B kg/mm ²
A	0,17	Kęs płaski 40 mm, wyżarz. 720 ^o pow.		53,5	68,6	0,78	20,2	28,6	70,1	27,40	207
B	0,22	Kęs płaski 60 mm, wyżarz. 720 ^o pow.		59,3	73,3	0,81	15,8	23,5	66,5	21,05	223
C	0,25	Kęs płaski 40 mm, wyżarz. 720 ^o pow.		58,2	72,8	0,80	17,9	27,3	60,7	17,19	219
D	0,36	Hart. 840 ^o olej, wyżarz. 720 ^o pow.	40,1	53,7	75,8	0,71	16,1	24,8	69,3	21,80	221
E	0,40*)	Hart. 840 ^o olej, wyżarz. 720 ^o pow.		58,6	73,2	0,80	18	25	69,5	19,95	219
F	0,44*)	Hart. 870 ^o olej, odpuszcz. 700 ^o olej	53,4	65,3	84,4	0,77	15,9	22,3	66,6	20,60	H _v 250
G	0,53	Hart. 900 ^o olej, odpuszcz. 700 ^o olej	79,0	87	100,3	0,87	15,5	21,5	61,5	14,19	H _v 300

*) Stale E i F bez dodatku Mo.

węgla wywiera wpływ ujemny przede wszystkim na udarność oraz przewężenie, wydłużenie natomiast większych zmian nie doznaje. Dla stali ulepszanych na wysokie wytrzymałości temperaturę odpuszczania 200^o należy przyjąć za optymalną, gdyż gwarantuje ona osiągnięcie maximum udarności, natomiast pozostałe cechy wytrzymałościowe, jak to stwierdzono dla stali miękkich (tabela VII.), nie są o wiele niższe, niż po odpuszczeniu nawet w temperaturze bliskiej 400^o.



Rys. 16. Próbkę stali A (0,17% C) nawęglaną 12 godz. w temperaturze 930^o, wyżarzona w temperaturze 680^o w ciągu 2 godz. oraz hartowana w oleju w temperaturze 850^o i 840^o. Brzeg nawęglony.

STRUKTURA: Węgliki na tle martenzytu.

TRAWIONO: 4% HNO₃ w alkoh.

Specjalnie wysokie własności wytrzymałościowe wykazały zbadane stale w stanie wyżarzonym (tabela VIII.).

Powyższy przegląd wyników badań własności wytrzymałościowych wykazuje, że stale badane posiadają własności lepsze, niż podane w tabeli I. dla

powszechnie stosowanych tworzyw chromowo-niklowych.

Wnioski

1. Zbadane stale o odwróconym stosunku chromu do niklu Cr:Ni = 2:1 nie tylko nie ustępują, lecz mogą przewyższać własnościami wytrzymałościowymi stale dotychczasowe o zwykłym stosunku chromu do niklu (Cr:Ni = 1:3).
2. Zbadane stale obalają rozpowszechnione twierdzenie, jakoby chrom powodował kruchość stali, a nikiel ciągliwość i wisność; przeciwnie, podwyższona zawartość chromu przy odpowiednich umiarkowanych dodatkach niklu i molibdenu daje gatunki stali o bardzo dużej wisności.
3. Zbadane stale, dzięki zwiększonej zawartości chromu, mają podwyższone punkty przelomowe A_{c1} i A_{c3} w porównaniu do zwykłych gatunków stali chromowo-niklowych, wskutek czego możliwym jest odpuszczanie i wyżarzanie tych stali w wysokich temperaturach (ok. 720^o C), przez co uzyskujemy niską twardość (dobrą obrabialność), oraz bardzo wysoką wisność (A%, C% U kgm/cm²) przy (zależnie od zawartości węgla) dobrej wytrzymałości na rozerwanie.
4. Zbadane stale posiadają dwa korzystne zakresy temperatur odpuszczania: w stanie twardym niewyżej 200^o C; w stanie półtwardym i zmiekczonego od 600^o do 720^o C. Temperatury odpuszczania od 300^o do 500^o C obniżają udarność.
5. Zbadane stale posiadają dobrą przenikliwość hartowania na dużych przekrojach.
6. Zbadane stale łatwo ulegają nawęglaniu. Podwyższona zawartość chromu w warunkach badania nie wpływa ujemnie na dyfuzję. Twardość warstwy nawęglonej po obróbce cieplnej jest wysoka, rdzeń ciągliwy o dobrych cechach wytrzymałościowych.

7. Zbadane stale są tańsze od szeroko dotychczas stosowanych stali chromowo-niklowych.

W naszych warunkach — usunięcie niklu ze stali stopowych konstrukcyjnych posiada ogromne znaczenie dla gospodarki narodowej.

NIEKTÓRE SZCZEGÓŁY HARTOWANIA STALI SZYBKOSPRAWNYCH

Napisal

JAN OBREBSKI

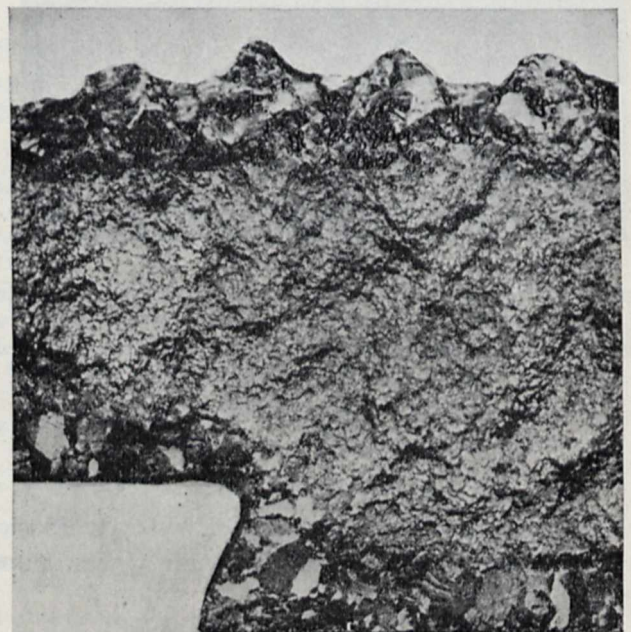
inż. mechanik

Zasadniczym celem, do jakiego dążymy przy obróbce cieplnej stali narzędziowych szybko- i sprężystych, jest uzyskanie **możliwie największej wydajności narzędzia**. Znaną jest też rzeczą, że stale szybko- i sprężyste muszą być hartowane w bardzo wysokich temperaturach, a to celem przeprowadzenia do roztworu stałego możliwie dużej ilości węglików metali węglkotwórczych. Nie należy jednak zapominać o tem, że wydajność narzędzia, a więc odporność na odpuszczanie w podwyższonych temperaturach, musi iść w parze z pewną ciągliwością stali, jako że narzędzie kruche ulega szybkiemu zniszczeniu właśnie dzięki wykruszaniu się krawędzi tnącej, lub, jak w gwintownikach, krawędzi tnących.

Powodem kruchości jest, między innymi, **gruboziarnistość**, spowodowana tem, że ogrzewanie stali szybko- i sprężystych do wysokich temperatur hartowania **sprzyja rozrostowi ziarna**. Płyne stąd pierwszy praktyczny wniosek, że nieodzownym warunkiem poprawnego hartowania stali szybko- i sprężystych jest **uzyskanie drobnoziarnistej struktury** przy możliwie większej ilości węglików, przeprowadzonych do roztworu stałego. Rozrostowi ziarna przeciwstawiają się węgliki, umieszczone na granicach kryształów. Przeprowadzenie więc **wszystkich** węglików do roztworu stałego, a więc uzyskanie czystego austenitu, jest chwilą, w której rozpoczyna się spontaniczny rozrost ziarna austenitu.

Przy hartowaniu stali szybko- i sprężystych stosuje się zwykle wstępne podgrzanie powolne do temperatury 800—850° C, poczem następuje możliwie szybkie dogrzanie do temperatury hartowania, wahającej się w granicach 1260—1320° C, zależnie od rodzaju stali. Przeprowadzenie dogrzewania jest decydujące. Wchodzą tu w grę dwa czynniki: temperatura i czas. Przy stosowaniu elektrodowych pieców solowych (jedeny racjonalny sposób dogrzewania) czas trwania dogrzewania oblicza się na **sekundy**. Dla pręcika o przekroju 10 × 10 mm²

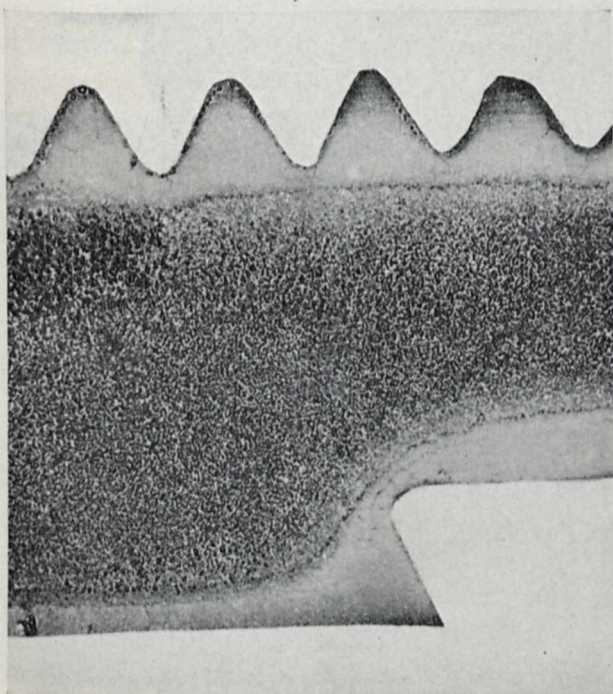
i długości około 60 mm typowym czasem dogrzewania jest 40 do 60 sekund. Zakładając jakąś stałą wielkość, np. 50 sekund, możemy przeprowadzić szereg prób dla danej marki stali, zmieniając temperaturę dogrzewania w pewnych granicach np. od 1250 do 1300° C. Oczywiście, temperatura **wstępnego podgrzania** musi być jednakowa dla wszystkich próbek. Hartując próbki w oleju i łamiąc je następnie, możemy porównać wygląd przełomów i zaobserwować, **przy jakiej temperaturze dogrzania daje się już zauważyć rozrost ziarna**. Dobrze zahartowana stal winna mieć przełom t. zw. „porcelanowy“. Bardzo też łatwo zauważyć przejście od przełomu „porcelanowego“ do przełomu szaromatego i dalej wyraźnie gruboziarnistego. Jest rzeczą oczywistą, że mikroanaliza da ten sam wynik, początek zaś rozrostu ziarna da się ustalić na drodze pomiaru kryształów (polierdów) austenitu.



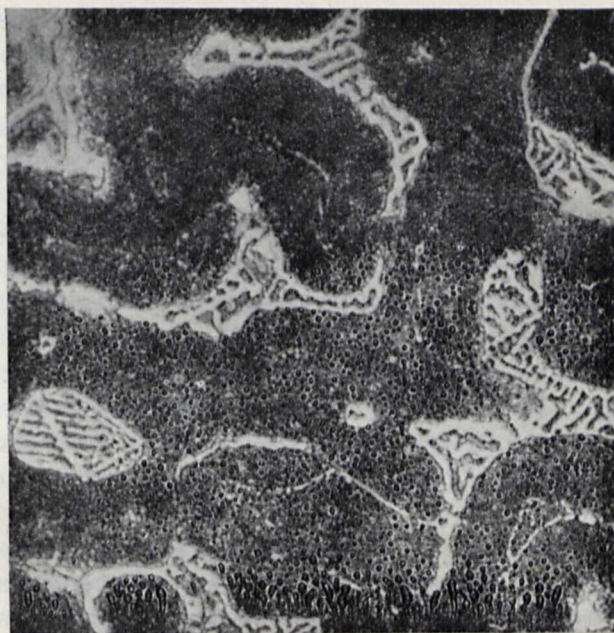
Rys. 1. Przełom narzynki z odwęgloną powierzchnią. Widoczne są silnie rozrośnięte kryształy odwęglonego obszaru i względnie drobnokrystaliczny rdzeń. Pow. 10 × Ø.

Obserwacja przelomów jest prostą i niezawodną, a jednocześnie wyjątkowo szybką metodą rozpoznawczą warsztatową. Badając stal o składzie: W = 19%, Cr = 4,25%, V = 1,8%, Mo = 0,50% i C = 0,8%, na rozrost ziarna, a więc hartując w ten sposób, że wstępne podgrzanie wynosiło 850° C, dogrzewania zaś wynosiły 1270 do 1330° C przy stałym czasie dogrzewania 50 sekund, uzyskałem następujące wyniki: przy temperaturach dogrzewania 1270 i 1290° C przelom był „porcelanowy“. Przy temperaturze 1310° C przelom stał się szaro-matowym, przy 1330° C zaś próbka zmiękła i wygięła się. Dla każdej temperatury przeznaczona była osobna próbka. Jeżeli idzie o twardość, to wszystkie próbki dały po zahartowaniu w oleju 64 stopnie Rockwell'a. Dla każdej marki stali szybko-sprawnej i typowych przekrojów narzędzi wprowadziłem też wstępne ustalenie warunków hartowania. Cel, do jakiego dążyłem był: **określenie przy stałym czasie dogrzewania i stałej temperaturze podgrzewania najwyższej możliwej temperatury dogrzewania, nie wywołującej przejścia przelomu porcelanowego w matowo-szary.**

Duża wydajność narzędzia musi też iść w parze z zachowaniem kształtu tego ostatniego i z unikaniem pęknięcia w hartowaniu. Podczas studjów nad zagadnieniem paczenia się narzędzi w hartowaniu i pęknięcia posługiwałem się pracą p. inż. Fabjana, pioniera (na gruncie ojczyстым) nowej



Rys. 2. Zgląd próbki, pokazanej na rys. 1. Trawienie alkoholowym roztworem kwasu azotowego. Warstwa odwęglona występuje jako jasna. Pow. 10 × Ø.



Rys. 3. Struktura nadtopionego rdzenia. Wyraźnie widoczne poletka ledeburytyczne. Pow. 200 × Ø.

metody hartowania w „ciepłych kąpielach“, lub t. zw. „termalach“. Stal o składzie podanym wyżej była podgrzewana do 850° C (szereg próbek), poczem próbki tak podgrzane były dogrzewane w kąpeli solowej do temperatury 1280 do 1290° C i zanurzane do stopionego ołowiu. Temperatura ołowiu była zmieniana w granicach 460 do 600° C. Twardość próbek po hartowaniu wynosiła od 62 stopni Rockwell'a dla najniższej z podanych temperatur i do 64 stopni Rockwell'a dla temperatury ołowiu 580° C. Przy temperaturze ołowiu 600° C twardość znów spadła do 62 st. Rockw. Tak więc temperatura „cieplej kąpeli hartującej“, wynosząca 580° C, okazała się najkorzystniejszą. Próbki, pohartowane w sposób wyżej opisany, zostały następnie odpuszczone w temperaturze 580° C w czasie 40 minut. Twardość wszystkich próbek, hartowanych w temperaturach do 580° C włącznie, wzrosła do 65 stopni Rockwell'a.

Zupełnie podobne badania przerobione zostały dla stali niższej klasy o składzie: W = 16%, Cr = 4%, V = 1,25% i C = 0,75%. Przy temperaturze ołowiu 500° C uzyskano twardość 63 st. Rckw., przy temp. ołowiu 580° C uzyskano twardość najwyższą 65 st. Rckw., przy temp. ołowiu 600° C uzyskano twardość 63 st. Rckw. Temperatura dogrzania wynosiła dla wszystkich próbek 1270° C. Po odpuszczeniu w temp. 570° C w czasie 5-ciu godzin zaobserwowano mały wzrost twardości dla próbek, hartowanych w temperaturze ołowiu do 540° C, natomiast twardość próbek, hartowanych

w temperaturze ołowiu wyższej i do 580° C, pozostała niezmienna. Po tych i innych licznych próbach przeszedłem do hartowania w gorącym ołowiu **wszystkich narzędzi ze stali szybko-sprawnych**. Oczywiście, nie miałem wypadku pęknięcia, albo wypaczenia się narzędzia. Warto zauważyć na tem miejscu, że po wyjęciu narzędzia z kąpeli ołowej należy natychmiast oczyścić je z pozostałości ołowiu, gdyż po zupełnem oziębieniu narzędzia oczyszczanie jest bardzo trudne.

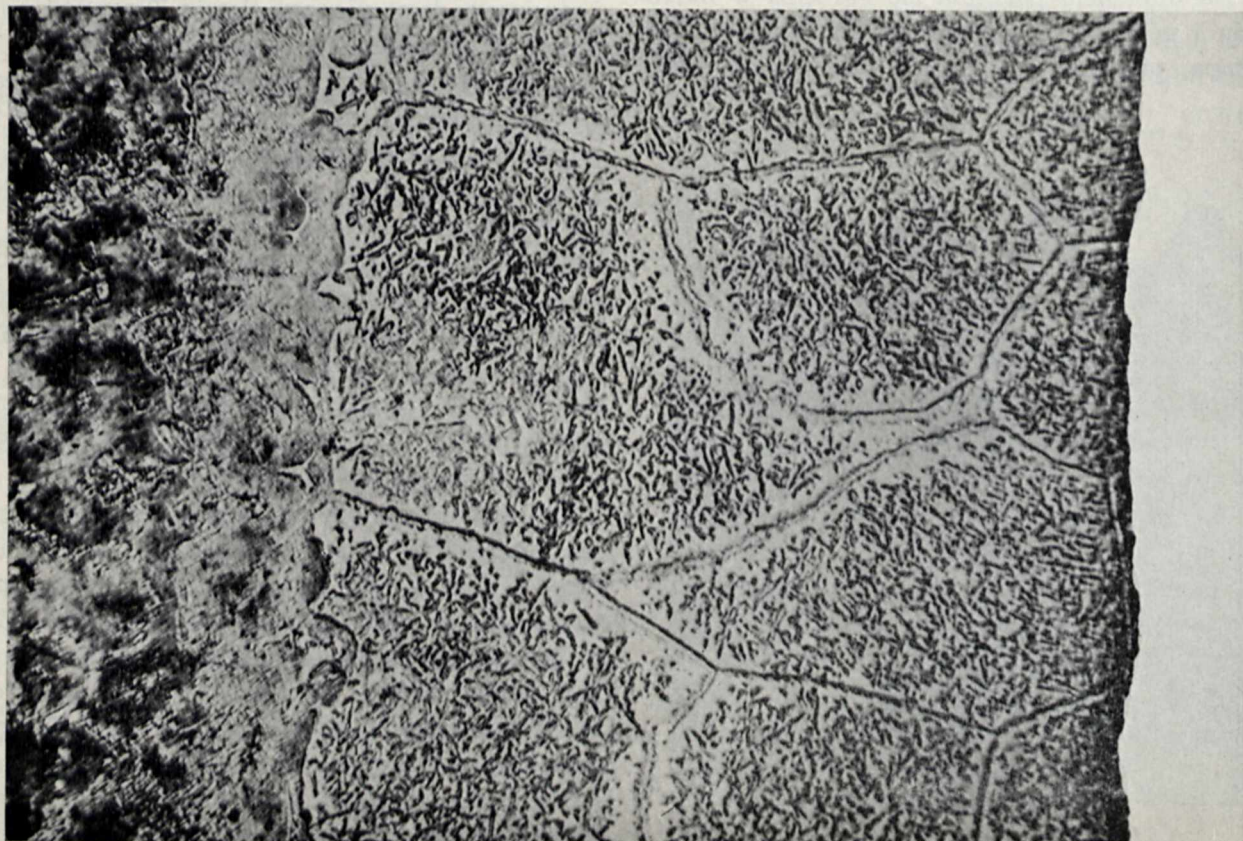
„Ciepła kąpiel“ nie musi być koniecznie metalowa. Polecana jest mieszanina $\text{NaNO}_3 + \text{KNO}_3$ i temperatura tej kąpeli 300—350° C. Własnego doświadczenia, jeżeli idzie o tę kąpiel, narazie nie posiadam.

Hartowanie w „termalach“ nie jest jeszcze należyście rozpowszechnione. Nowa ta metoda godna jest jednak polecenia, gdyż stanowi potężny środek, pozwalający na uzyskanie znakomitych twardości narzędzi przy jednoczesnem **unikaniu paczienia się i pękania**.

Przejdę teraz do sprawy odwęglania powierzchni. Wydaje mi się, że dogrzewanie stali do temperatur hartowania, a więc do temperatur 1250 do 1320° C, może się odbywać racjonalnie jedynie w piecu solowym elektrodowym. Stopiony chlorek

baru nie odwęglą dotąd, dokąd jest czysty. Po dłuższem użyciu sól ta rozpuszcza w sobie dużo tlenków żelaza i wtedy zaczyna działać odwęglająco. Dodawanie boraksu zapobiega poniekąd temu niepożądanemu zjawisku. Firma Durferrit Ges. wypuściła ostatnio sól pod nazwą „Carboneutral“, polecając ją zamiast chlorku baru i podkreślając całkowicie obojętne zachowanie się tej soli, a więc nienawęglające i nieodwęglające. Krótki czas dogrzewania czyni odwęglenie małoprawdopodobnem, jednak większe narzędzia, wymagające dłuższego czasu dogrzewania, mogą się odwęgląć na powierzchni. Aby zapobiec temu, należy skrócić możliwie czas dogrzewania przez podniesienie temperatury podgrzewania i przez podgrzewanie w węglu drzewnym.

Pewnego razu miałem następujący wypadek: podczas dogrzewania narzynki ze stali szybko-sprawnej w kąpeli z chlorku baru (bez dodatku boraksu) urwał się drut, na którym narzędzie było zawieszane. Narzynka musiała pozostać w tyglu, jako że kleszcze nagrzewały się i miękły przy każdej próbie wydobywania zguby. Po pięciu dniach, a więc po około 30-tu godzinach pracy pieca zaszła konieczność wymiany tygla. Przy tej sposobności wydobyto zagubioną narzynkę. Okazało się, że ma



Rys. 4. Obszar odwęglony. Widoczne są duże komórki ograniczone siatką węglików i wypełnione wewnątrz drobnymi węglnikami. Pow. 200 × Ø.

ona bardzo grubą warstwę odwęgloną i że warstwa ta jest wybitnie grubokrystaliczna. Obszar nieodwęglony przybrał natomiast strukturę lanej stali szybkoosprawnej (taką strukturę, jaką można zaobserwować we wlewkach nieprzekutych). Utworzyły się duże pola ledeburytu. W warstwie silnie odwęglonej ledeburyt nie utworzył się. Najwidoczniej, obszar ten przeszedł, dzięki ubytkowi zawartości węgla, od stali ledeburytycznej do stali karbidycznej. Fotografje rys. 1 do rys. 4 obrazują opisane zjawisko.

Zjawianie się ledeburytu, a więc powrót struktury do stadij pierwotnego (jak we wlewkach nieprzekutych), da się zauważyć przy zbyt wysokich temperaturach dogrzewania. Powiadamy wtedy, że stal **nadtopiła się**.

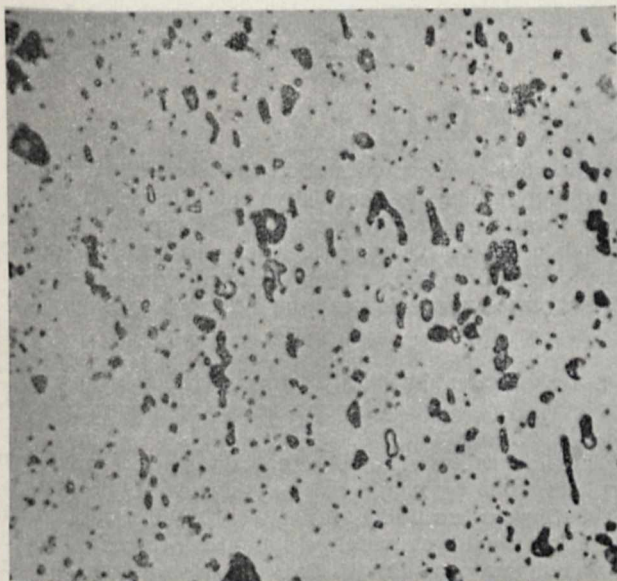
Znacznie wcześniej występuje zjawisko rozrostu ziarna, manifestujące się zanikiem przelomu „porcelanowego”. Ponieważ uzyskanie korzystnego przelomu jest koniecznym warunkiem dobrej pracy narzędzia, więc o nadtopieniu, tem więcej, mowy być nie powinno.

Racjonalne hartowanie narzędzi ze stali szybkoosprawnej wymaga, jak już było podkreślone wyżej, bardzo starannego **przestrzegania temperatur i czasów szczególnie dla zabiegu dogrzewania**.

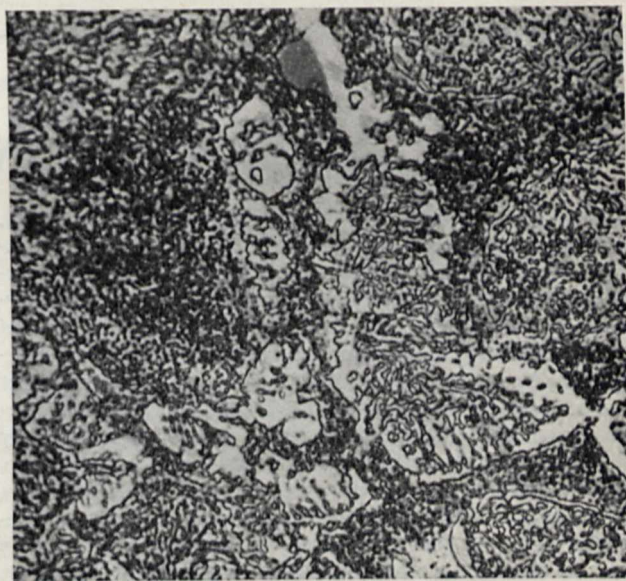
Pomiar temperatury stopionego chlorku baru jest rzeczą trudną. Zanurzanie do soli termopary (na stałe) jest niewskazane, albowiem żadna osłona nie wytrzyma przez czas dłuższy działania soli. Trzeba więc mierzyć temperaturę pirometrem optycznym. Z całkowitem powodzeniem korzystam

z pomiarów temperatury za pomocą pirometru typu „Ferry” w wykonaniu Cambridge Intr. C⁰. Luneta zmontowana jest na specjalnym ramieniu nad okapem pieca tak, że oś lunety jest prawie prostopadła do powierzchni stopionej soli. Silny wentylator usuwa opary i dymy z pod okapu. Po zmontowaniu pirometru Ferry przeprowadzone zostały porównawcze pomiary temperatury przy użyciu kontrolnej termopary platynowej w osłonie z rurki żelaznej. Okazało się, że odczyty, dokonane na pirometrze Ferry, **dają temperatury niższe od istotnych o 70 stopni**. Ustalenie zależności i wypisanie odnośnej tabelki umożliwiło korzystanie (stałe) z pirometru Ferry z tem jednak, że każdorazowo bierze się na uwagę konieczną poprawkę. Ponieważ lustro lunety pirometru Ferry może ulegać stopniowemu zanieczyszczeniu i matowieniu, kontrolne pomiary przeprowadzane są co pewien czas. Jak dotąd, poprawka jest niezmienna.

Często spotykamy się z twierdzeniem, że analiza stali szybkoosprawnej nie stanowi jeszcze o wydajności stali. Jest tak oczywiście, ale błędem byłoby twierdzenie, że analiza jest obojętna i że nabywca stali nie powinien się nią zupełnie interesować. Poważne huty powinny podawać w katalogach obok marki stali przeciętny skład chemiczny. W książce „Sonderstahlkunde” Edwarda Houdremont’a znajdujemy podział stali szybkoosprawnych na trzy klasy. Do pierwszej klasy zaliczone są stale z dodatkiem 5 do 10% kobaltu, oraz stal bez kobaltu, jednak z dużą zawartością wolframu. We



Rys. 5. Układ węglików w stali szybkoosprawnej przekutej i wyżarzonej. Zgląd trawiony odczynnikami Murakami. Pow. 1000 × Ø.



Rys. 6. Układ węglików w stali szybkoosprawnej. Zgląd próbki pobranej z nieprzekutego wlewka. Trawione kwasem azotowym. Pow. 500 × Ø.

wszystkich tych stalach znajdujemy też dodatek wanadu 1,5% i dodatek molibdenu od 0,5 do 1,5%.



Rys. 7. Pola ledeburytyczne w strefie nadtopienia płytki i trzonka, wykonanego z miękkiej stali węglowej, przy elektrycznym zgrzewaniu oporowym. Po $1000 \times \emptyset$. Trawienie kombinowane: Murakami i kwas azotowy.

Klasa druga nie zawiera już kobaltu i molibdenu, a zawartość wanadu jest niższa o 0,5%. Klasa trzecia odznacza się przy nieobecności kobaltu i molibdenu znacznie obniżoną zawartością wanadu. Poniżej zestawilem najbardziej zbliżone typowe analizy z dzieła Ed. Houdremont'a ze składami stali jednej z hut krajowych. Te ostatnie stale nazwał symbolami „A“, „A—X“, „A—XX“ i „A—XXX“.

Z e s t a w i e n i e

Stal	C%	Cr%	W%	V%	Mo%	Co%	Znosi temp. odpuszczania
I-klasa	0,85	4,5	14-18	1,5	0,5-1,5	10	
A-XXX	0,85	4,0	19	1,8	0,55	9,5	580—600
A-XX	0,80	4,25	19	1,8	0,51	—	
I-klasa	0,85	4,5	22	1,5	0,75	—	
II-klasa	0,80	4,5	18	1,0	—	—	560—580
A-X	0,75	4,5	16	1,25	—	—	
III-klasa	0,75	4,5	18	0,3	—	—	200—250
	0,72	4,0	14,5	0,4	—	—	

Stale klasy trzeciej nie znoszą odpuszczania w temperaturach wyższych od 200—250° C, a więc i pracy, wywołującej nagrzewanie narzędzi do wyższych od podanych temperatur.

Na zakończenie warto wspomnieć słów parę o hartowaniu noży nakładkowych. Wobec tego, że temperatura topnienia miedzi wynosi około 1085° C, noże z nakładkami przypojonemi miedzią **nie mogą być racjonalnie hartowane**, przeto stal nakładek nie może być całkowicie wyzyskana. Pracowaliśmy nad tem zagadnieniem z p. inż. Stanisławem Purskim, stosując i badając elektryczne (oporowe) zgrzewanie płytek i trzonków. Mam nadzieję, że praca ta zostanie ogłoszona, a więc ograniczam się obecnie do nadmienia, że taki sposób łączenia jest możliwy i dobry. W miejscu zgrzania musi, oczywiście, zajść nadtopienie stali szybkoosprawnej, a więc nieuniknionem staje się powstanie strefy o strukturze lanej, nieprzekutej stali szybkoosprawnej. Poletka ledeburytyczne są normalnym objawem w miejscu łączenia. Załączone fotografie obrazują omówione szczegóły.

LISTY DO REDAKCJI

REAKCJA W STANIE STAŁYM¹⁾

Technika stosuje na skalę przemysłową procesy, w których reakcje w stanie stałym odgrywają bardzo ważną rolę. Reakcje te polegają na dyfuzji z zewnątrz pewnego pierwiastka wewnątrz sztywnej siatki drugiego pierwiastka w stanie stałym. Elementy siatki przestrzennej wykonują drgania dookoła swych położenia równowagi, przy czym amplituda tych drgań dla danej temperatury jest stała, a raczej waha się w wąskich granicach pewnej stałej wartości średniej. W temperaturach zwykłych amplitudy tych drgań są najczęściej bardzo małe, a rosną dopiero, wskutek doprowadzonej energii cieplnej, z podwyższeniem temperatury, następstwem czego elementy siatki przestrzennej jednego rodzaju kryształu dostają się w orbitę działania elementów siatki drugiego kryształu i następuje

wymiana miejsc elementów siatki przestrzennej. W momencie wymiany miejsc przewodnictwo elektryczne dla danego układu gwałtownie rośnie i stąd na podstawie wykresów przewodnictwa elektrycznego w zależności od temperatury można obliczyć, z jaką energią zachodzi zamiana miejsc. Matematyczne wyrażenie warunku dyfuzji jest następujące:

$$n = K e^{-\left(\frac{W}{RT}\right)} \text{ gdzie:}$$

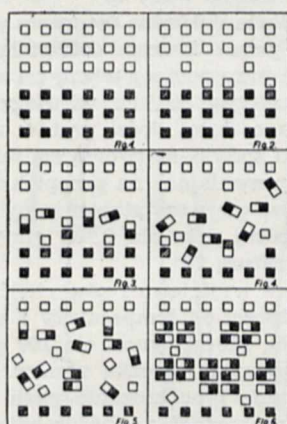
„n“ — ilość elementów siatki zdolnych w temperaturze „T“ do dyfuzji, „W“ — energia potrzebna do spowodowania dyfuzji, „K, e“ — stałe.

Istnieje zatem dla każdego ciała pewne minimum energii drgania, by mogła zajść reakcja w stanie stałym. I tak CaO reaguje z CuSO₄, SrSO₄, PbSO₄ lub z węglanami, czy też fosfatami tych metali w stałej temperaturze 530° C, SrO w temperaturze 420° C, BaO w temperaturze 350° C.

Podwyższenie temperatury, tem samym zwiększenie energii drgania powoduje rozluźnienie spójności siatki przestrzennej, co umożliwi zachodzenie reakcji w stanie stałym.

¹⁾ Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, r. 1936, zes. 17, str. 506/10, art. prof. dr. W. Jander'a.

Atomy kryształów, występujących w dwóch lub więcej modyfikacjach, cechuje w temperaturze przemiany alotropowej szczególna ruchliwość, co za tem idzie, silniejsze zmniejszenie spójności siatki przestrzennej i dlatego reaguje już CaO lub SrO z Ag_2SO_4 w temperaturze $411^{\circ}C$. Kryształy Ag_2NO_3 , występujące również w dwóch modyfikacjach, reagują z CaO lub SrO w temperaturze $160^{\circ}C$, zatem znów w temperaturze przemiany alotropowej. Kryształy mieszane, naskutek istniejących już deformacji siatki przestrzennej, wykazują z podwyższeniem temperatury silniejsze osłabienie spójności siatki w stosunku do kryształów jednorodnych. Stąd szybkość reakcyj w stanie stałym pomiędzy BaO i $PbCl_2$ silnie wzrasta, o ile chlorek ołowiu zawiera nieznaczne ilości $BaCl_2$. Reakcja CaO z SiO_2 , która zachodzi w temperaturze $1000^{\circ}C$, bardzo powoli i częściowo przybiera na sile, o ile CaO zawiera choćby nieznaczne ilości CaF_2 .



Rys. 1—6. Przebieg reakcji w stanie stałym.

Mechanizm przebiegu reakcyj w stanie stałym przez szereg stanów przejściowych przedstawiony jest na rys. 1, przyczem białe kwadraciki przedstawiają elementy „a” siatki przestrzennej kryształu „A”, czarne kwadraciki — elementy „b” kryształu „B”, kreskowane kwadraciki przedstawiają elementy „b”, które, naskutek wzrostu amplitudy drgań z podwyższeniem temperatury, dostały się w orbitę działania elementów „a” (rys. 1 i 2).

Przy dostatecznie wysokiej temperaturze zostają elementy „b” wyrwane ze swych miejsc w siatce przestrzennej, czem daną zostaje możliwość utworzenia się związku „A—B”, który rozszerza się początkowo w warstwę jednomolekularnej (rys. 3) na granicy kryształów, następnie, naskutek dalszej dyfuzji cząsteczek „a” w „b”, w warstwie coraz grubszej (rys. 4). Przy jeszcze dalszym wzroście temperatury tworzą się pierwsze ośrodki krystalizacji (rys. 5), następnie pierwsze słabo wykształcone kryształy (rys. 6), które dopiero w miarę dalszej dyfuzji przybierają doskonalszą postać.

Istnienie powyżej opisanych stanów przejściowych potwierdzają przeprowadzone dla ogranych mieszanin badania rozpuszczalności mieszanin w kwasach, działania katalitycznego na rozpad N_2O , CH_3OH , CO — spalanie, pomiary adsorpcji względem barwików, zdjęcia roentgenograficzne i t. d.

O ile ciała reagujące tworzą kilka związków, wówczas niezależnie od warunków zachodzenia reakcyj, jak: temperatura, ciśnienie, stosunek zmieszania składników, tworzy się zawsze, jako pierwszy, jeden i ten sam związek. Np. CaO i SiO_2 tworzy cztery związki: $2CaO.SiO_2$, $3CaO.SiO_2$, $CaO.SiO_2$, $3CaO.2SiO_2$; również CaO i Al_2O_3 tworzy cztery związki: $3CaO.Al_2O_3$, $5CaO.3Al_2O_3$, $CaO.Al_2O_3$ i $3CaO.5Al_2O_3$. W obu przypadkach, niezależnie od warunków zewnętrznych lub od ilościowego stosunku ciał reagujących, utworzy się, jako pierwszy, związek Ca_2SiO_4 lub $CaO.Al_2O_3$.

Przeprowadzone badania dla mieszaniny CaO i SiO_2 w stosunku 1 : 1 w temperaturze $1200^{\circ}C$ wykazały, że początkowo tworzy się stosunkowo szybko związek $2CaO.SiO_2$, którego ilość po 6 godzinach osiąga maksimum, następnie maleje. Nieco później tworzy się związek $3CaO.2SiO_2$, osiągając maksimum (17%) po 8 godzinach wytrzymania w temperaturze $1200^{\circ}C$, następnie powoli maleje. W końcu tworzy się $CaO.SiO_2$, którego ilość stale rośnie aż do całkowitej przemiany CaO i SiO_2 . Przy danym stosunku CaO i $SiO_2 = 1 : 1$ nie tworzy się $3CaO.SiO_2$, przy innych zaś stosunkach ciał reagujących zmienia się jedynie szybkość tworzenia się poszczególnych związków, przyczem zawsze, jako pierwszy, tworzy się związek $2CaO.SiO_2$.

Katowice, w lipcu r. 1936.

Inż. Feliks Mayer.

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

WIELKIE PIECE

ODPYLNIĄ GAZOWĄ O PŁÓCZCE GORĄCEJ¹⁾

Mokre odpylnie gazowe z uzyskiem mułu dotąd znajdowały w Stanach Zjednoczonych A. P. zastosowanie jedynie przy nielicznych zespołach wielkopieczowych, a to ze względu na wysokie koszty urządzenia i ruchu, przedewszystkiem zaś na konieczność dużej przestrzeni. Mimo to w ostatnich latach zwrócono baczniejszą uwagę na mokre odpylnie gazowe i związany z nimi uzysk żelazistego pyłu gardzielowego z tworzącego się w wodzie osadu. Nowością w tej dziedzinie jest sposób „Simplex”, polegający na otrzymywaniu gęstego mułu w samej odpylni. Urządzenie, odpylające $136.000 m^3$ gazu na h (21°), stoi bezpośrednio za zbiornikiem pyłu: składa się ono z płóeczki gorącej, gdzie

gaz jest zwilżany i oczyszczany zgrubsza, oraz z płóeczki zimnej, w której skrapla się zawartą w gazie wilgoć, a gaz oczyszcza się ostatecznie. Muł uzyskuje się w pierwszej płóeczce, dzięki czemu osiąga się oszczędność miejsca na zbiornik osadowy.

Opisany sposób opiera się na znanym fakcie, że woda gorąca odpyła gaz lepiej od zimnej. Większa sprawność płóeczki gorącej pochodzi stąd, że lepkość i napięcie powierzchniowe wody gorącej są mniejsze, niż wody zimnej, skutkiem czego zwiększa się zdolność płynu do zwilżania cząstek pyłu. Jak wiadomo, woda zimna, wylana na drobny pył, tworzy na jego powierzchni kulki, otoczone pyłem, podczas gdy od wody gorącej zaraz powstaje mętny płyn.

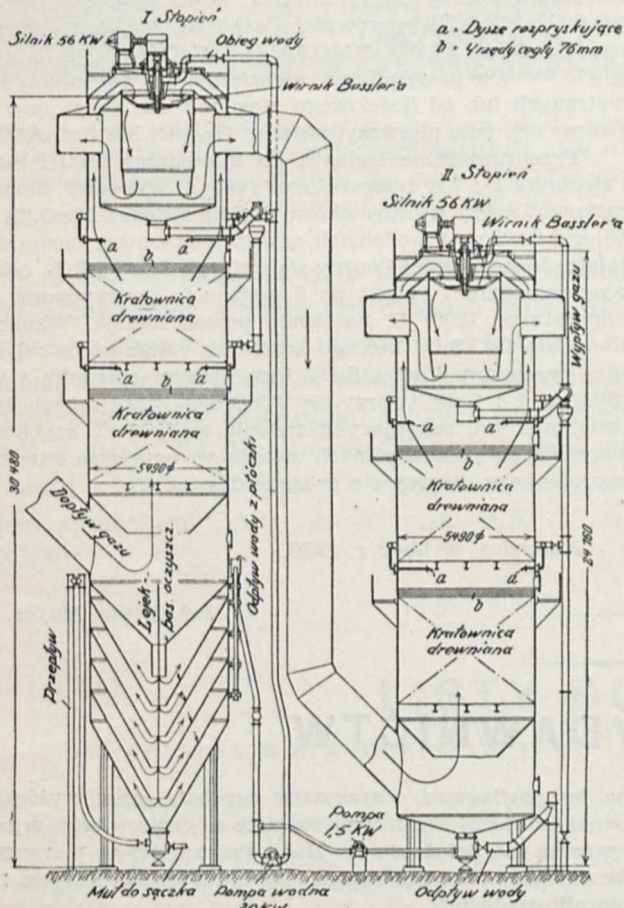
Rozmiar kropelek rozpylonego pyłu zależy od jego napięcia powierzchniowego i lepkości. Przymijmy, że rozpylono mechanicznie wodę o temperaturze 21° i wielkości kropel X; wówczas przeciętna wielkość kropelek wody przy 82° wyniesie:

¹⁾ Stahl und Eisen, r. 1936, zesz. 4, str. 95/6, art. K. Guthmann'a.

$$\frac{\text{lepkość przy } 82^{\circ} \cdot \text{napięcie powierzchniowe przy } 82^{\circ}}{\text{lepkość przy } 21^{\circ} \cdot \text{napięcie powierzchniowe przy } 21^{\circ}} \cdot x = 0,0034 \cdot \frac{61,00}{0,0098 \cdot 72,50} \cdot x = 0,292 \cdot x.$$

Wielkość kropelek rozpylonej gorącej wody jest zatem znacznie mniejsza. W ten sposób stopień odpylania mokrego zależy od rodzaju rozpylania lub od temperatury użytego w płócce płynu.

W pierwszym stopniu odpylania gaz wpływa z boku do dolnej części wieży płóczkowej, przebywa dwa piętra kratownic drewnianych, trafiając do odpylacza obrotowego, umieszczonego w górnej części wieży, dalej przepływa przez odpylacza od dołu do góry i w stanie zgrubszona oczyszczonym dostaje się do drugiego stopnia odpylania, przez który przepływa w tym samym porządku (rys. 1). Gorąca woda, zawierająca muł, spływa z górnej części płóczki w dół do komory osadowej, składającej się z wielu lejów osadowych. Muł zbiera się zaś w dole. Tego rodzaju komora osadowa, złożona z poszczególnych lejów, okazała się najskuteczniejszą, przyczem osadzający się w niej muł podlega prawu Stokes'a.



Rys. 1. Mokra odpylnia gazu gardzielowego z płóczką gorącą (I stopień) i zimną (II stopień).

Przykład szybkości osiadania mułu w różnych temperaturach (21° i 82°) — według prawa Stokes'a — wykazuje korzyści, wynikające z używania wody gorącej:

$$\text{lepkość przy } 82^{\circ} \cdot x = \frac{0,0034}{0,0098} \cdot x = 0,347 \cdot x, \text{ gdzie } x \text{ oznacza czas osiadania mułu w minutach.}$$

Z powyższego wzoru widać, że czas osiadania mułu przy temperaturze wody 82° jest o trzy razy krótszy, niż przy temperaturze 21° . Ilość mułu, zawartego w odpyływającej wodzie, stanowi mniej, niż $0,15$ g/l. Tak oczyszczona woda włącza się zpowrotem przy pomocy pompy do płóczki gorącej.

Powierzchnia działania osadników stożkowych wynosi 237 m² i odpowiada misie osadowej o $\varnothing 17,37$ m. Ponieważ kąt nachylenia ścian lejów stanowi 60° , oczyszczają się one same z mułu, chociaż dla pewności istnieje mieszadło. Ze względu na pochłanianie soli rozpuszczanych przez wodę płóczki, wycofuje się jej z obiegu ok. 230 l/min, t. j. ok. 100 l/1000 m³ gazu; w ten sposób zawartość soli utrzymuje się na niskim poziomie. Muł wypompowuje się samoczynnie z płóczki gorącej dla osiągnięcia stopnia nawilżenia.

Przy oczyszczaniu 136.000 m³/h przepompowuje się z płóczki zimnej do gorącej $378,5$ l/min wody, czyli 167 l/1000 m³ gazu dla uzupełnienia jej obiegu. Ta ilość pokrywa straty, wywołane porywaniem jej przez gaz, oraz nawilżaniem mułu i gazu.

W płócce gorącej do oczyszczenia i ochładzania gazu służą dwie stałe kratownice, sporządzone z drzewa sosnowego, metalu lub kwaśnych cegieł płóczkowych, o ogólnej powierzchni nawilżania 9.200 m². Tak duża powierzchnia kratownic umożliwia dokładne usuwanie grubego pyłu i dobre nawilżanie gazu. Dalsze, dokładniejsze oczyszczanie gazu odbywa się przy pomocy wirnika Bassler'a, stanowiącego krążek stożkowy, szybko wirujący; podobny on do znanych płóczek o dużej ilości prętów udarowych, umieszczonych w taki sposób, że tworzą się między nimi otwory klinowe, nie pozwalające na przypiekanie się pyłu.

Gaz opuszcza pierwszy stopień odpylania (płóczkę gorącą) z zawartością pyłu ok. $0,105$ g/m³, wilgoci ok. 210 g/nm³ i z temperaturą 77° .

Temperatura wyjściowa i zawartość pary wodnej waha się w zależności od temperatury i zawartości wilgoci w gazie surowym, która wynosi ok. 100 g/nm³. Przy drugim stopniu odpylania (płóczka zimna) odbywa się ostateczne oczyszczanie i ochładzanie gazu łącznie z silnym skraplaniem pary wodnej na najdrobniejszych cząstkach pyłu, które jeszcze znajdują się w gazie. Powierzchnia nawilżania jest przytem bardzo wielka, osiąga się zupełnie dokładny opad pyłu, gdyż stosunek skraplającej się pary wodnej do zawartości pyłu w gazie wynosi w tym przypadku ok. $210 : 0,105$ czyli $2000 : 1$. Do skraplania pary wodnej i ochładzania służą w płócce zimnej dwie kratownice, a ostatecznego oczyszczenia gazu z jednoczesnym ochłodzeniem dokonywuje wirnik Bassler'a. Przy ruchu opisanej odpylni gazowej otrzymano następujące wyniki:

- wydajność odpylni — 136.000 m³ (21°) na h;
- rochód energii na odpylanie gazu i pompę — $1,18$ kWh/1000 m³ [pompa, silnik napędowy, uzysk mułu (muł o 50% wag. wody)];
- rochód wody — $2,9$ m³ /1000 m³ gazu;
- stopień czystości gazu (po wyjściu z płóczki zimnej) — $0,031$ g/m³;
- stopień czystości wody po osadzeniu mułu (płóczka gorąca) — $0,15$ g/l;
- ilość wilgoci w gazie oczyszczonym $< 0,2$ g/m³.

K. P.

STALOWNIE

SPODY MIEDZIANE DO WLEWNIC STALOWNIANYCH 1)

C. E. Williams i H. B. Kinnear donoszą o zastosowaniu miedzi, jako tworzywa spódów przy odlewaniu z góry. Z początku przeprowadzono szereg prób laboratoryjnych nad wlewkami o wadze 20 — 130 kg, aby się przekonać, czy przez użycie miedzi, mającej przewodność cieplną 10 -krotnie większą, niż żeliwo, do wyrobu wlewnic i spódów dało-

1) Stahl und Eisen, r. 1936, zes. 5, str. 115, art. A. Ristow'a.

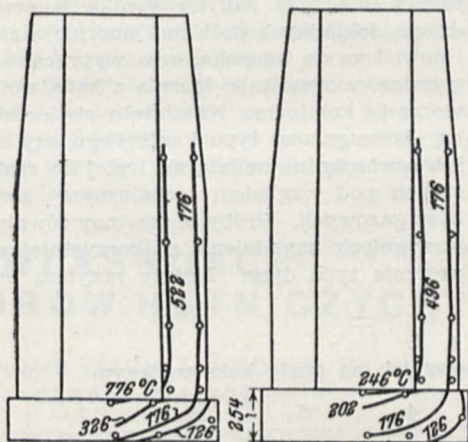
by się otrzymano drobniejsze ziarno w stali i gładszą jej powierzchnię. Okazało się przytem, że stal może być odlewana we wlewnicy miedzianej bez jej uszkodzenia. Tworzyła się także warstwa drobniejszego ziarna, lecz o nieznacznej grubości; silne ochładzanie trwało, jak przy wlewnicach żeliwnych, tylko dotąd, dopóki nie utworzyła się między wlewkami a wlewnicą warstwa powietrzna.

Zachęcający przebieg prób laboratoryjnych skłonił do przeprowadzenia doświadczeń na większą skalę, co spowodowało, że obecnie znajduje się w użyciu 250 t spodów miedzianych. Mimo niższego o 420° punktu topnienia miedzi, niema niebezpieczeństwa uszkodzenia spodu przez płynną stal, dzięki wysokiej przewodności cieplnej miedzi, jeśli tylko wymiary spodu są należycie dobrane.

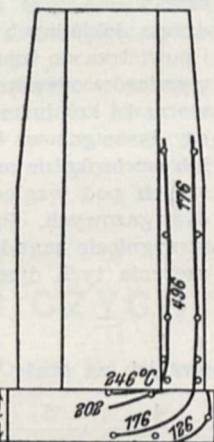
Spody żeliwne stawały się w tych hutach, które brały udział w omawianych próbach, po niespełna 100 odlewach niezdatnymi do użytku, wskutek miejscowych uszkodzeń i pęknięć.

Najwłaściwszy sposób wytwarzania spodów miedzianych polega na odlewaniu ich w formach, chłodzonych wodą, gdyż uzyskuje się przytem gładką powierzchnię, nie wymagającą przed użyciem obróbki mechanicznej. Użyta do

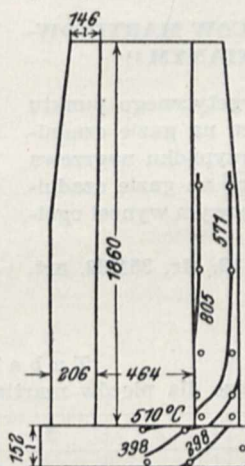
ta przy pomocy sprężyny w ramę żeliwną. W ten sposób można wymieniać lub odwracać płytki uszkodzone. Oprócz tego sprężyna ułatwia płytkom miedzianym rozszerzanie się pod wpływem gorąca — dzięki temu zapobiega się dużym rysom, wywoływanym przez naprężenia. Można także wstawiać do spodów żeliwnych cienkie płytki miedziane; ten sposób nie jest jednak praktyczny, gdyż płytki, wskutek małej masy miedzi, prędkiej się zużywają. Wyższa cena spodów miedzianych wyrównuje się ich 6-cio lub nawet 8-mio-krotną wytrzymałością w porównaniu ze spodami żeliwnymi; wytrzymałość spodów miedzianych wynosi przynajmniej 500 topów. Zdarzały się jednak przykłady odlewania na jednym całkowitym spodzie miedzianym 1500 wlewków kwadratowych, przyczem spód ten był odwracany na drugą stronę. Tymczasem spody żeliwne stawały się niezdatnymi do użytku już po niespełna 100 odlewach, wskutek pęknięć i uszkodzeń powierzchni. Nie zauważono szkodliwego wpływu odlewania na spodach miedzianych stali nieuspokojonej na położenie i tworzenie się pęcherzy obrzeżnych, choć przeprowadzono dokładne badania porównawcze nad wlewkami $550 \times 600 \times 1800$ mm. Jednak wlewki, przepołowione w kierunku pionowym, wykazały w obu przy-



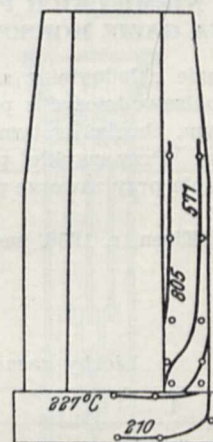
Rys. 1. Linje równej temperatury we wlewnicach i spodach żeliwnych w 10 min po odlewaniu.



Rys. 2. Linje równej temperatury we wlewnicach żeliwnych i spodach miedzianych w 10 min po odlewaniu.



Rys. 3. Jak na rys. 1, w 60 min po odlewaniu.



Rys. 4. Jak na rys. 2, w 60 min po odlewaniu.

tego celu miedź ma ok. 0,04% tlenu i jest taka sama, jakiej się używa do wyrobu blachy i drutu, gdzie również idzie o wysoki stopień przewodności cieplnej. Jeśli przez zastosowanie nadmiernej ilości środków odtleniających zmniejszy się przewodność cieplną miedzi, to jednocześnie wzrasta niebezpieczeństwo przywierania stali do spodu. Dla uniknięcia przegrzania miedzianej powierzchni przy wlewaniu stali grubość spodu miedzianego i inne jego wymiary muszą być większe, niż przy spodzie żeliwnym. Próby wykazały, że waga spodu miedzianego powinna wynosić 2/3 wagi wlewanej stali, jeśli się chce uniknąć przywierania tej ostatniej. Przy użyciu spodów miedzianych tworzą się na nich stopniowo włoskowate rysy, które z biegiem czasu pogłębiają się.

Ponieważ spody miedziane przy dostatecznej grubości zachowują swój kształt, można je sporządzać w taki sposób, aby zmniejszyć część, otaczającą podstawę wlewka i uniknąć wyprysków. Ze względu na to, że spody miedziane, podobnie jak żeliwne, ulegają zniszczeniu tylko w jednym miejscu, pewna huta zastosowała spody miedziane, złożone z całego szeregu płytek, układających, jak cegły, przypadającymi w różnych miejscach spoinami; całość jest uje-

padkach wieńce pęcherzy obrzeżnych, leżące — według naszego zdania — za blisko powierzchni. Przez użycie spodów miedzianych nie osiągnięto żadnego polepszenia.

Dzięki silnej przewodności cieplnej spodów miedzianych, wlewnice nagrzewają się mniej, niż zwykle, skutkiem czego czas ich służby zwiększa się o 30—100%. Prócz tego prędkiej tworzy się w tym przypadku szpara powietrzna między dopiero co odlanym wlewkami a wlewnicą, co sprzyja lepszej służbie tej ostatniej. Mniej powstaje przytem zawisających wlewków i mniej wlewnic ulega uszkodzeniu.

Dla zbadania rozmieszczenia temperatury w ściankach wlewnic pod odlewem odlano jednocześnie wlewki płaskie o wymiarach $980 \times 456 \times 1800$ mm i o wadze 5 t na spodach, mających 1520×970 mm i sporządzonych z żeliwa (grubość 150 mm) i miedzi (grubość 250 mm). Temperatura odlewania, mierzona optycznie, leżała między 1545 i 1550 C, a szybkość odlewania — między 48 sek. (żeliwo) i 42 sek (miedź). Temperatury, zmierzone w 15 miejscach ścianek wlewnic i spodów, są zestawione na rys. 1, 2, 3 i 4 w postaci krzywych równej temperatury. Przebieg temperatury, zmierzony po 10 min, jest przedstawiony na rys. 1 przy spodzie żeliwnym, a na rys. 2 — przy miedzianym.

Temperatura spodu miedzianego w najbardziej zagrożonym miejscu była prawie o 1000° niższa, niż żeliwnego; wewnętrzna strona dolnej części wlewnicy była wskutek tego chłodniejsza przy spodzie miedzianym o 45°. Po 60 min ochładzania przeciętna temperatura spodu miedzianego wynosiła dla całego niemal przekroju 225°, podczas gdy w spodach żeliwnych pozostawały dość znaczne różnice, a przeciętna t° była wyższa o 120°. Ponieważ wlewnice posiadały nieznaczną stożkowatość (2% długości), temperatura wlewnicy i spodów wpływała rozstrzygająco na wcześniejsze wyciąganie wlewków.

Dobre wyniki, osiągnięte ze spodami miedzianymi, zachęciły w ostatnich czasach do przystąpienia do prób nad miedzianymi wlewnicami. Musiano się przytem przedewszystkiem zająć zmianą kształtu wlewnicy.

Streszczając dotychczasowe wyniki używania spodów miedzianych przy odlewie z góry, można stwierdzić, że pod względem gospodarczym rozstrzyga tutaj cena miedzi, tem bardziej, że pomijając pewne udogodnienia, nie należy się spodziewać osiągnięcia na tej drodze znacniejszego polepszenia jakości stali.

K. P.

WYNIKI PRACY NIEMIECKICH PIECÓW MARTINOWSKICH NA GAZIE KOKSOWNIANYM¹⁾

Praca na gazie chłodnym, z energetycznego punktu widzenia, może spółzawodniczyć z pracą na gazie czadnicowym i mieszanym, chociaż w tym przypadku nagrzewa się tylko powietrze. Przy zwykłej pracy na gazie czadnicowym rozchód ciepła przy zaworze piecowym wynosi ogół-

¹⁾ Stahl und Eisen, r. 1936, zes. 12, str. 351/62, art. B. von Sothen'a.

nie 1.200 do 1.400 · 10⁶ Kal/t stali, co odpowiada wydatkowi w czadnicy 190—230 kg zwykłego węgla na t stali. Przy pracy na gazie mieszanym o zawartości opałowej 2.000—2.200 Kal/nm³ rozchód ciepła przy zaworze piecowym wynosi zwykle 0,900—1,300 · 10⁶ Kal/t stali. Podobne liczby rozchodu ciepła zdarzają się w wielu piecach, pracujących na gazie nienagrzanym, jako przeciętne wartości dla całego życia pieca. Wymienione liczby rozchodu ciepła odpowiadają w zwykłych warunkach biegu średnich i większych pieców wszystkim trzem rodzajom opalania, małe piece zużywają więcej ciepła we wszystkich trzech przypadkach.

Rozwój budownictwa pieców na gazie nienagrzanym słusznie dąży w kierunku prostego typu pieca o jednym kanale powietrznym. Wiele hut przekłada przy średnich i dużych piecach typ Hoesch'a. Przy małych i średnich piecach bez chłodzenia wodą możliwe jest również zastosowanie typu Huth'a z łukowym przewodem powietrznym, doprowadzonym do ściany szczytowej topniska.

Duże różnice w wymiarach górnej i dolnej części poszczególnych pieców wskazują na to, że pracuje się w tej dziedzinie budownictwa pieców dotąd w większości przypadków bez obliczania dopływu gazów i rozwoju ciepła. Z zestawienia tych danych wynika konieczność przeprowadzenia dokładnych prób nad unormowaniem dopływu gazu i powietrza do topniska, oraz wypracowaniem korzystnych wymiarów odzysknic, łącznie z kanałami spalinowymi, zaworami i kominem. Należałoby stwierdzić drogą praktyki, czy dysze gazowe typu Venturi'ego, czy też owalne, płaskie lub czworokątne nadają się lepiej do zastąpienia niekorzystnych pod względem technicznym zwykłych okrągłych dysz gazowych. Próby te powinny również obejmować rozstrzygnięcie zagadnienia najkorzystniejszej ilości i rozmieszczenia tych dysz. Należy przytem brać na uwagę, że

Tabela 1.
Liczby zasadnicze dla pieców martinowskich na gazie koksownianym

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Przeciętna waga wsadu t	20	30	40	50	60	80	100	120
Powierzchnia trzonu m ²	15,5	22,0	27,0	32,5	37,0	45,0	52,0	58,0
Długość trzonu mm	6300	7400	8500	9400	10200	11600	12900	14000
Przekrój topniska (powyżej płyty podstawowej) m ²	4,0	5,2	6,1	6,9	7,6	8,9	10,0	11,0
Objętość topniska (łącznie z niecką trzonową) m ³	28	42	56	70	84	112	140	168
Waga kratownic t	80	100	120	133	145	164	181	194
Powierzchnia ogrzewana kratownic m ²	1600	1900	2200	2420	2600	2900	3100	3230
Szybkość dopływu gazów								
Dysza gazowa W _{og} m/sek	20 do 25	25 do 30	30 do 35	40 do 50	50 do 55	50 do 55	55 do 60	55 do 60
Palniki (strona gazu świeżego w stosunku do gazu i powietrza) W _{ob} m/sek		1,5 do 2,0				1,8 do 2,2		
Stosunek szybkości palników do dysz gazowych (W _{ob} do W _{og})		1 : 13 do 1 : 17				1 : 18 do 1 : 30		
Pionowe kanały powietrzne m/sek				1,0 do 2,0				
Kratownice odzysknic m/sek				0,25 do 0,50				
Kanały zmienne, zawory przełączające i kanał do komina m/sek				1,0 do 2,0				
Komin m/sek				0,7 do 1,8				
Liczby, charakteryzujące odzysknicę		rozpiętość				najczęstsze liczby		
Wykorzystanie przestrzeni		0,67 do 0,93				0,70 do 0,85		
Stopień smukłości kratownicy		0,45 do 1,46				0,80 do 1,10		
Waga kratownic kg/m ³		630 do 950				800 do 900		
Waga kratownic t/10 ⁶ kal/h		10 do 26				12 do 16		
Powierzchnia odzysknic m ² /m ³		12 do 26				14 do 18		
Powierzchnia kratownic m ² /10 ⁶ kal/h		180 do 530				200 do 300		
Wyniki pracy topniska								
Wydajność na powierzchni kg/m ² h		180 do 300				195 do 220		
Rozchód gazu koksownianego Nm ³ /t		230 do 330				250 do 270		
Rozchód ciepła 10 ⁶ kal/t		1,057 do 1,482				1,060 do 1,120		

strumień gazu w dolnej warstwie powinien się stykać ze stosunkowo cienką, lecz mocno nagrzaną warstwą powietrza spalania, aby osiągnąć korzystne rozszczepienie węgla. Warunki dopływu gazów mogą być także polepszone przez dalszy planowy rozwój dysz Venturi'ego. Osiągnięte dotąd powodzenie przemawia za stosowaniem nawęglania miałem z węgla brunatnego, które się już dość znacznie rozpowszechniło.

Duże różnice w wymiarach odzysknic wielu pieców, pracujących na gazie nienagrzanym, wskazują na to, że się często pracuje niewłaściwie pod względem gospodarczym; aby uzyskać wskazówki co do należytego określenia wymiarów odzysknic, wagi i powierzchni ogrzewanej kratownicy, należy przeprowadzić odpowiednie obliczenia.

Zalety gospodarcze stosowania gazu koksownianego w piecach martinowskich mogą być zwiększone przez ograniczenie dość wysokich strat w spalinach i wodzie chłodzącej. Z tego względu należy zwrócić uwagę na propozycję Heiligenstädt'a, dotyczącą nagrzewania również gazu oraz miarkowania ilości wydzielonego węgla, przez co polepsza się wymianę ciepła w topniku. Dla ograniczenia strat ciepła w wodzie chłodzącej należy ramy chłodzące głowic usunąć zupełnie lub przebudować je w taki sposób, aby promieniowanie z topnika było możliwie jak najlepsze. Straty na chłodzeniu mogą być także znacznie ograniczone przez używanie odpowiedniej cegły specjalnej.

Najważniejsze liczby zasadnicze, uzyskane w ciągu wieloletniej praktyki, są umieszczone w tab. 1. Mogą one być używane przy projektowaniu pieców, lecz właściwe zastosowanie wymaga pewnego doświadczenia, gdyż warunki pracy mogą być bardzo rozmaite.

K. P.

WŁASNOŚCI WYTWORÓW HUTNICZYCH

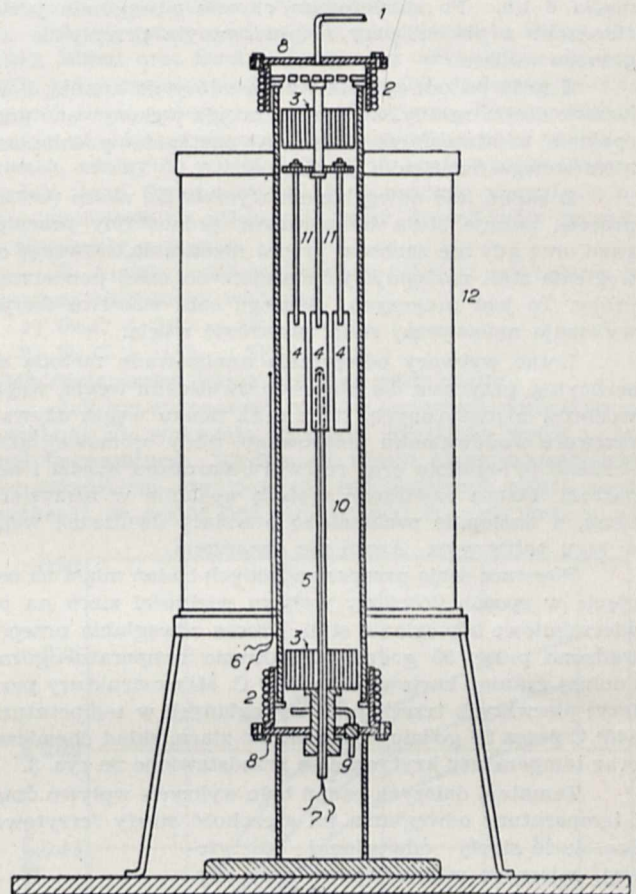
WPLYW WIELKOŚCI ZIARN AUSTENITU NA ODWĘGLANIE STALI¹⁾

Dotychczasowa rozbieżność w wynikach badań nad odwęglaniem przy użyciu wilgotnego wodoru oraz zupełny brak danych, odnoszących się do wpływu wielkości ziarn na odwęglanie stali, skłoniło autorów do ściślejszego ujęcia tych zagadnień.

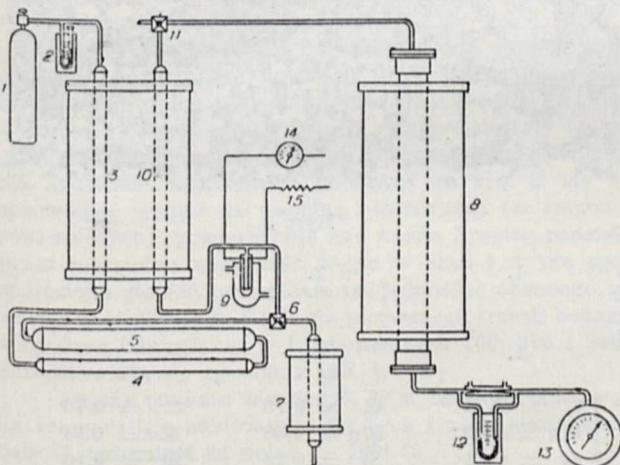
Wytopiono kilka gatunków zwykłych węglowych stali z zawartością węgla od 0,71 do 1,07%, przyczem wielkości

ziarn w tych stalach wahały się w granicach od Nr. 1 do Nr. 7 według klasyfikacji A. S. T. M.

Urządzenie do odwęglania przedstawia załączona fotografia (rys. 1). Wodór, zawierający w charakterze zanieczyszczeń azot, parę wodną oraz małe ilości wolnego tlenu, dostarczany jest z cylindra 1. Manometr 2 służy za wentyl bezpieczeństwa. Pierwsze stadium oczyszczania wodoru odbywa się w piecu 3, wypełnionym azbestem platynowym i podgrzanym do 510° C. Powstała para wodna jest usuwana przez aktywowany tlenek glinu 4, oraz pięciotlenek fosforu 5. W ten sposób wodór, opuszczający komorę z pięciotlenkiem fosforu, posiada jedynie domieszkę azotu. Dla kontroli czystości wodoru w tym miejscu służy trójdrożny kurek 6, przy pomocy którego przepuszcza się gaz przez piec 7, nagrany do 705° C. Wewnątrz tego pieca znajduje się taśma z nierdzewnej stali. Bowiem według R. Austin'a stal nierdzewna jest doskonałym środkiem wykrywania nawet śladów pary wodnej. Piec 8 służy do odwęglania. Oczyszczony wodór zdążający do pieca 8 przechodzi przez t. zw. komorę elektrolityczną 9, zawierającą elektrolit — 10%-owy wodny roztwór wodorotlenku potasu. W przestrzeni tej dołączają się do przepływającego wodoru wydzielające



Rys. 2. 1 — Dopływ gazu.
2 — Przewód wody chłodzącej.
3 — Dysze krzemionkowe.
4 — Próbkki.
5 — Osłona termoelementu.
6 — Termoelement kontrolny.
7 — Termoelement dla regulacji temperatury.
8 — Pokrywy stalowe.
9 — Odpływ gazu.
10 — Komora odwęglająca.
11 — Pręty dla zawieszania prób.
12 — Osłona pieca (blaszana).



Rys. 1.

¹⁾ Transactions of the American Society for Metals, r. 1936, tom XXIV, str. 96/125, art. D. H. Rowland'a i Clair Upthegrove'a.

się naskutek elektrolizy wodoru i tlen i w takiej ilości, że utworzona z nich para wodna czyni gaz w temperaturze pokojowej nasyconym.

Utworzona w ten sposób mieszanina gazów przechodzi przez piec 10, wypełniony siatką miedzianą i nagrzany do temperatury 510° C. Tu następuje łączenie się wodoru z tlenem. Trójdrożny kurek 11 umożliwia odprowadzenie gazu dla oznaczenia w nim pary wodnej. Przyrządy pomiarowe 12 i 13 służą do mierzenia szybkości (12) oraz objętości (13) gazu, który przepłynął w okresie odwęglania. W komorze elektrolitycznej 9 znajdują się elektrody niklowe, zasilane prądem stałym o napięciu 110 V. Amperomierz 14 i opornica 15 służą do kontroli i miarkowania dopływu prądu. Piec do odwęglania 8 jest zwykłym piecem oporowym, przekrój poprzeczny tego pieca przedstawiony jest na rys. 2. W piecu umieszczono równocześnie trzy próby stali o różnej wielkości ziarn austenitu. Szło bowiem o to, by dla stali o różnej wielkości ziarn austenitu stworzyć identyczne warunki odwęglania. Badania były przeprowadzone przy 50-ciogodzinnym czasie trwania procesu w temperaturze 955 do 685° C. Szczególną uwagę zwracano na wyniki badań w zakresie temperatur, dolnej i górnej granicy hartowania, a temperaturą 710° C. Ilość przepływającego wodoru wynosiła 6 l/h. Po skończonym okresie odwęglania próbki chłodzono z piecem przy nieprzerwanym przepływie wilgotnego wodoru.

Z prób po odwęglaniu wzięto wióry do analizy i wykonano drobnozglady. Oznaczenie węgla wykonywano przez spalanie w atmosferze tlenu, a następnie pochłanianie utworzonego dwutlenku węgla.

Z badań nad odwęglaniem wynika, że, skoro podczas procesu panuje stała temperatura, jednostajny przepływ gazu oraz gdy nie zachodzi proces rdzewienia, wówczas odwęglanie stali następuje jednostajnie na całej powierzchni próby. To jest przyczyną, dlaczego cała warstwa ferrytu wykazuje nadzwyczaj stałą zawartość węgla.

Lotne wytwory odwęglania analizowano metodą absorbcyjną, przyczem dla absorpcji dwutlenku węgla, węglowodorów nienasyconych, tlenu oraz tlenu węgla używano roztworu wodorotlenku potasowego, wody bromowej, alkalicznego pyrogallolu oraz roztworu siarczanu miedzi i beta naftolu. Metan oznaczono metodą spalania w atmosferze tlenu, a następnie pochłanianie powstały dwutlenek węgla w ługu potasowym. Azotu nie oznaczano.

Pierwsza seria przeprowadzonych badań miała na celu ujęcie w sposób ilościowy wpływu wielkości ziarn na powierzchniowe odwęglanie stali. Proces odwęglania przeprowadzono przez 50 godzin w zakresie temperatur górnej i dolnej granicy hartowania a 705° C. Mikrostruktury peryferij pierwszych trzech prób odwęglanych w temperaturze 845° C przez 50 godzin, ich wielkość ziarn, skład chemiczny oraz temperatury krytyczne są przedstawione na rys. 3.

Tematem dalszych badań było wykrycie wpływu czasu i temperatury odwęglania na szerokość strefy ferrytowej. Szerokość strefy odwęglonej (ferrytowej) mierzono mikroskopowo przy użyciu okularu mikrometrycznego. Wpływ czasu na głębokość odwęglonej warstwy przy zastosowaniu okresów odwęglania: 5, 10, 15, 20, 25 i 50 godzin, w stałej temperaturze obrazuje wykres rys. 4.

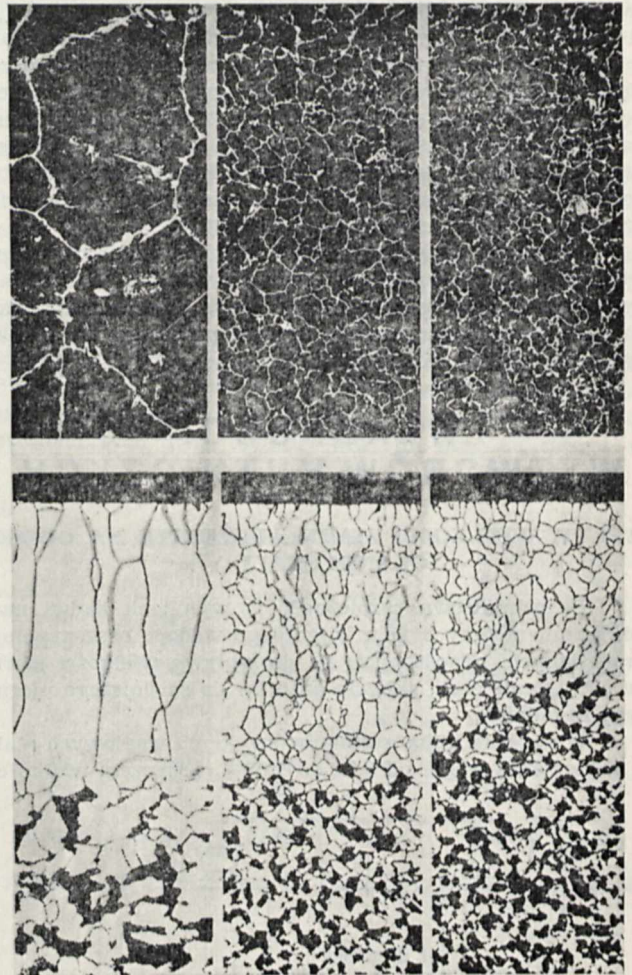
Jak wpływa temperatura odwęglania na grubość warstwy ferrytowej przy stałym 50-ciogodzinnym okresie odwęglania, podaje rys. 5. Analizy gazów w każdym z powyższych okresów odwęglania nie wykazały obecności dwutlenku węgla.

Powstawanie w odwęglonej strefie

ziarn ferrytu w formie kolumn jest tematem dociekań szeregu badaczy.

Austin wysuwa teorię opartą na zasadzie ciśnienia osmotycznego. Według tej teorii, drobiny węglowodoru wytwarzają naprężenia, które w pewnym zakresie temperatur przewyższają energię normalnej krystalizacji i w ten sposób powodują promieniowy czy kolumnowy rozrost ziarn ferrytu.

Green objaśnia, że, skoro odwęglanie odbywa się pomiędzy 700—900° C, wówczas cieniutkie zewnętrzne warstwy odwęglonej stali przechodzą kolejno przemianę alotropową ze stanu γ w stan α , nie naskutek zmiany temperatury, bo ta ostatnia w procesie odwęglania jest stałą, lecz naskutek zmiany składu chemicznego, spowodowanej utratą węgla. Wynik jest taki, że pierwotnie utworzone ziarna



Rys. 3.

Stal Nr.	1.	2.	3.
Wielkość ziarn austenitu: według S. T. M.	1.	6.	7.
Skład chemiczny w procentach	C = 0,71	C = 0,76	C = 0,76
	Mn = 0,40	Mn = 0,43	Mn = 0,54
	Si = 0,21	Si = 0,19	Si = 0,16
	P = 0,015	P = 0,017	P = 0,018
Temperatury krytyczne ° C	S = 0,028	S = 0,028	S = 0,030
	Ac ₁ 723,3 Ac _{3,2} 762,2	Ac ₁ 727,3 Ac _{3,2} 762,8	Ac ₁ 732,2 Ac _{3,2} 763,9

Tab. 1.

Stal	Temperatura odwęglania											
	700°				790°				840°			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1.	0,69	1,21	0,1480	0,2099	0,76	2,66	0,2128	0,2000	0,51	4,45	0,2500	0,3520
2.	0,66	1,15	0,1355	0,1781	0,71	2,54	0,2050	0,2700	0,50	3,37	0,2245	0,2955
3.	0,47	1,05	0,1142	0,1520	0,59	2,42	0,1800	0,2370	0,35	3,05	0,1995	0,2620

Oznaczenia: A — grubość warstwy ferrytowej w mm,
 B — najwyższa głębokość odwęglania w mm,
 C — stopień odwęglania (ilość cm² powierzchni zakreskowanej),

D — stopień odwęglania na jednostkę początkowej zawartości węgla (ilość cm² powierzchni zakreskowanej na 1% C w stali).

fazy α absorbują o wiele mniejsze cząsteczki tej samej fazy, powstające natychmiast po zniknięciu fazy γ . Ma to swe uzasadnienie w tem, że szybkość powstawania fazy α w procesie przemiany alotropowej jest mniejsza od szybkości rozrostu ziarn. Oczywiście, że te twierdzenia nie mają zastosowania w przypadku, gdy stal posiada w sobie pewnego rodzaju czynnik, ograniczający rozrost ziarn w sposób mechaniczny.

Powyższe poglądy Green'a w zupełności podzielają Hultgren, Bannister i Jones, Kelly oraz Benedicks.

Edwards i Yokoyama wykazali, że kolumnowe ułożenie ziarn ferrytu może być uzyskane w temperaturze niższej od temperatury A_1 , jeżeli poddawane odwęglaniu próby stali zostały odkształcone powyżej granicy plastyczności. Autorowie powyżsi przypuszczają, iż jest to spowodowane pewnego rodzaju chwilowymi naprężeniami.

Odwęglanie poniżej temperatury A_1 różni się od odwęglania powyżej tej temperatury. Ziarna ferrytu powstają nie wskutek przemiany $\gamma \rightarrow \alpha$, lecz jako następstwo usunięcia węgla z węglików żelaza. W takich wypadkach istnieją warunki wysoce sprzyjające tworzeniu się kolumnowych ziarn ferrytu.

Początkowy rozrost ziarn przypuszczalnie odbywa się dwoma następującymi sposobami: 1) świeżo utworzone cząsteczki fazy α mogą przyjąć orientację rodzimych ziarn, to znaczy orientację reszty ziarn ferrytu, a kolumnowy rozrost następuje przez rozszerzenie granic ziarn, lub 2) świeżo utworzone cząsteczki ferrytu mogą rozrastać się przez absorbcję istniejących ziarn ferrytu. Jest zupełnie możliwym, że krótkotrwałe naprężenia (Edwards i Yokoyama) są wynikiem odwęglania poniżej A_1 i że te naprężenia grają najważniejszą rolę w wytwarzaniu kolumnowych ziarn ferrytu w tym zakresie temperatur.

Najwyższa głębokość odwęglania stali określa stopień odwęglania tylko jakościowo. By uniknąć pewnego rodzaju sprzeczności (gdyż niejednokrotnie stale o różnej wielkości ziarn i o różnych zawartościach węgla wykazały tę samą głębokość odwęglania), przyjęto oznaczać stopień odwęglania sposobem wykreślnym podanym na rys. 6. By więc sprowadzić wyniki na wspólną płaszczyznę (w celach porównawczych), powierzchnię nad każdą krzywą podzielono przez pierwotną zawartość węgla w stali i w ten sposób znaleziono stopień odwęglania na jednostkę obecnego pierwownie w stali węgla. I tak dla pierwszych trzech badanych stali dane odwęglania w temperaturach 700, 790 i 840° C przedstawiają się zgodnie z tab. 1.

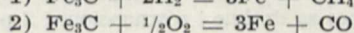
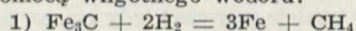
Należy ponadto zaznaczyć, że w badaniu tem za górną temperaturę hartowania dla tych trzech stali przyjęto 840° C, natomiast za dolną — 790° C.

Jak z zestawienia wynika, strata węgla w procesie odwęglania dla stali gruboziarnistej jest większa w porównaniu ze stalą drobnoziarnistą. Zaobserwowano ponadto, że w temperaturze odwęglania 730° C najwyższy stopień odwęglania zachodzi w pierwszych 25 godzinach (rys. 4).

Wykres rys. 5 wykazuje, że w tych trzech stalach, bez względu na wielkość ziarn najwyższą grubość warstwy ferrytowej można otrzymać przez prowadzenie odwęglania w temperaturze 760° C, w której stale te są całkowicie austenitycznymi. Skoro temperatura odwęglania spadnie poniżej 760° C, wówczas następuje gwałtowne zmniejszenie grubości strefy ferrytowej. Jest to spowodowane niską rozpuszczalnością węgla w żelazie α oraz zmniejszeniem aktywności czynników odwęglających.

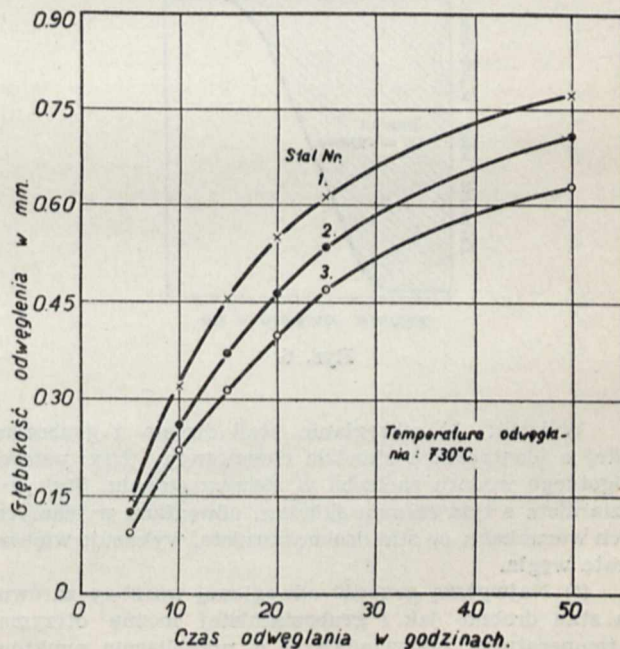
Co się tyczy mechanizmu odwęglania, to Stead, Hatfield, Würst oraz Emmos przypisują odwęglające działanie CO₂, który częściowo odtlenia się do CO, dostarczając w ten sposób tlenu, potrzebnego do odwęglania. Według Stead'a, każdy utleniający czynnik, jak: powietrze, para wodna lub tlenek, zdolny do wydzielania tlenu, może być uważany za źródło tlenu. Stead mniemał, że w procesie odwęglania niezbędnym jest, by utleniające gazy dyfundowały w metal i reagowały z węglem.

R. Austin podał następujący schemat odwęglania za pomocą wilgotnego wodoru:



tlen dostarczany jest z rozkładu pary wodnej.

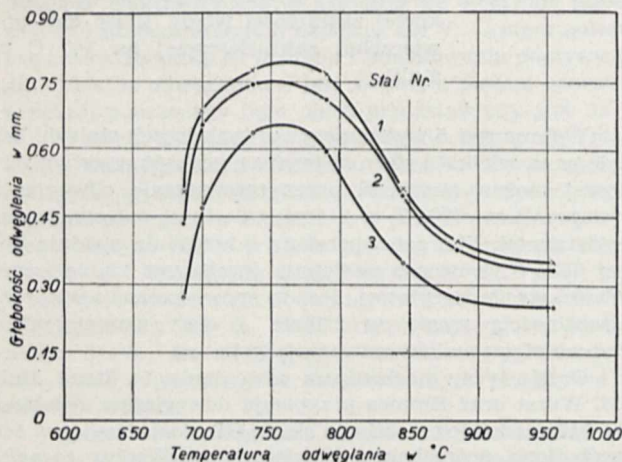
Jak już zaznaczono, analizy gazowych wytworów odwęglania nie wykazują obecności dwutlenku węgla w żadnej temperaturze. Wydaje się zatem nieprawdopodobnym, by czynnikiem odwęglającym był dwutlenek węgla. Austin wykazał, że wodór bez pary wodnej również posiada wła-



Rys. 4.

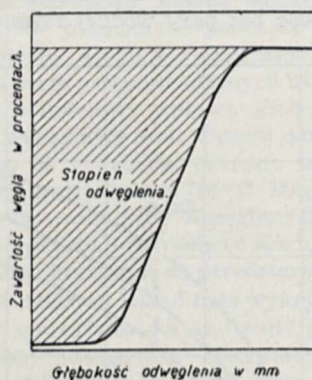
sności odwęglania, tylko nieco słabsze w porównaniu z wilgotnym wodorem. Jest jednak zupełnie możliwe wywiązywanie się tlenu w procesie odwęglania wskutek rozkładu pary wodnej. W tym przypadku należy oczekiwać, że stal po odwęglaniu będzie zawierać większą ilość tlenu, aniżeli przed odwęglaniem. Wykonane analizy potwierdziły to przypuszczenie.

Prawdopodobnie, utlenianie węgla odbywa się przez przechodzenie tlenu do roztworu stałego w ferryście. Ten



Rys. 5.

dopływ tlenu odbywa się o wiele łatwiej, kiedy warstwa odwęglonej stali składa się z kolumnowych ziarn ferrytu. W tym bowiem przypadku tlen, dyfundując w stanie stałym, nie napotyka na żadne przeszkody, jakimi są granice ziarn. Najwięcej tych przeszkód istnieje wówczas, gdy ziarna ferrytu w warstwie odwęglonej są drobne i równoosiowe. Z powyższego staje się jasnym, dlaczego odwęglanie w przypadku gruboziarnistej stali zachodzi w większym stopniu, aniżeli w stali drobnoziarnistej o identycznym składzie chemicznym.



Rys. 6.

Wnioski: 1) odwęglanie stali drobno- i gruboziarnistej o identycznym składzie chemicznym przy pomocy wilgotnego wodoru zachodzi w różnym stopniu. Stal gruboziarnista o tym samym składzie, odwęglana w identycznych warunkach, co stal drobnoziarnista, wykazuje większą stratę węgla.

2) Najwyższą grubość odwęglonej warstwy zarówno dla stali drobno- jak i gruboziarnistej można otrzymać w temperaturze, odpowiadającej w przybliżeniu punktowi A_3 .

3) Powstawanie ziarn ferrytu o kształcie kolumn w zakresie temperatur 700 do 900° C jest wynikiem przemiany alotropowej $\gamma \rightarrow \alpha$.

Poza tem zasługą autorów jest zbadanie i wyjaśnienie mechanizmu powstawania kolumnowych ziarn ferrytu w odwęglonej warstwie stali poniżej temperatury A_1 (o czym szczegółowo była mowa powyżej).

Inż. Albin Kaliński.

NOWE PATENTY

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

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

I 1)

1b, 2 23428. Inéo de Vecchis (Paryż, Francja). Sposób obróbki pozostałości z prażenia pirytów żelaznych w celu wytwarzania surowca hutniczego. 11.9 1934. Pierwsz. 16.9 1933 dla zastrz. 1—5; 28.2 1934 dla zastrzeż. 6 (Francja). Udzielono 25.6 1936.

7b, 3/50 23551. Vereinigte Oberschlesische Hüttenwerke Aktiengesellschaft (Gleiwitz, Niemcy). Sposób wyciągania wydrążonych osi pojazdów kolejowych. 3.2 1934. Udzielono 28.7 1936.

7c, 1 23303. Berlin-Erfurter Maschinenfabrik Henry Pels & Co. Aktiengesellschaft (Erfurt, Niemcy). Urządzenie do prostowania blachy o grubościach średnich i dużych oraz żelaza fasonowego i profilowego. 7.3 1933. Pierwsz. 16.7 1932 (Niemcy). Udzielono 6.6 1936.

12e, 5 23472. Siemens-Lurgi-Cottrell Elektrofilter-Gesellschaft m. b. H. für Forschung und Patentverwertung (Berlin, Niemcy). Sposób elektrycznego oczyszczania suchych gazów wylotowych, pochodzących zwłaszcza z pieców metalurgicznych, wydzielających pył, nieprzewodzący elektryczności. 21.1 1935. Pierwsz. 21.3 1934 (Niemcy). Udzielono 8.7 1936.

18a, 18/02 23560. Józef Kościelniak (Szopienice, Polska). Sposób otrzymywania surówki żelaznej lub jej stopów z rud żelaza (tlenków FeO , Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , węglanów, krzemianów względnie ich mieszaniny) oraz piec do wykonywania tego sposobu. 1.3 1933. Udzielono 28.7 1936.

18b, 1/02 23620. Hans Frauenknecht (Genua, Włochy). Sposób pośpiesznego nawęglania roztopionego żelwa surowego w piecach kupolowych i panwiach odlewniczych. 10.10 1934. Pierwsz. 23.10 1933 (Włochy). Udzielono 30.7 1936.

18b, 14/02 23482. Wilhelm Müller (Katowice, Polska). Sposób naprawy uszkodzonych rozgrzanych murów ogniotrwałych, zwłaszcza w piecach martinowskich i innych piecach metalurgicznych, podczas ruchu tych pieców. 17.8 1935. Udzielono 8.7 1936.

18b, 14/04 23574. Wilhelm Müller (Katowice, Polska). Sposób chłodzenia sklepień pieców martinowskich i podobnych oraz urządzenie służące do tego celu. 7.10 1935. Udzielono 28.7 1936.

1) Wiadomości Urzędu Patentowego, r. 1936, zesz. 7/8, str. 362/70.

18b, 20 **23416**. Robert Bosch Aktiengesellschaft (Stuttgart, Niemcy). Sposób obróbki odpadków stopów stali magnetycznej, powstających przy odlewaniu w piasku i zawierających jako składniki stopu co najmniej żelazo, nikiel i glin, umożliwiającą ponowne zużytkowania ich przy dalszym przetapianiu. 24.6 1935. Pierwsz. 23.7 1934. (Niemcy). Udzielono 22.6 1936.

18c 8/10 **23369**. Oskar Pszczółka (Katowice, Polska). Sposób zmniejszania ugaru i zapobiegania odwęglaniu powierzchni żelaza w piecach zgrzewczych i piecach do wyżarzania. 7.12 1934. Udzielono 15.6 1936.

20d, 23 **23606**. Bochumer Verein für Guss-stahl-fabrikation Aktiengesellschaft (Bochum, Niemcy). Koło tarczowe, wykonane w postaci jednego kawałka, do pojazdów, jeżdżących po szynach. 25.1 1935. Udzielono 30.7 1936.

24h, 6/02 **23533**. Tadeusz Blum (Warszawa, Polska) i Kazimierz Blum (Warszawa, Polska). Palenisko strefowe z rusztem podsuwowym na drobne gatunki paliwa. 15.6 1934. Udzielono 25.7 1936.

40a, 2/40 **23375**. Hughes-Mitchell Processes, Incorporated (Denver, Colorado, Stany Zjednoczone Ameryki). Sposób otrzymywania wartościowych składników rud. 20.12 1933. Udzielono 18.6 1936.

40a, 8/40 **23346**. „Berzelius“ Metallhütten-Gesellschaft mit beschränkter Haftung (Duisburg, Niemcy). Piec obrotowy do otrzymywania trudniej lotnych metali, jak cyny, ołowiu, antymonu, bizmutu lub ich stopów, jak również łatwiej lotnych metali, jak cynku, arsenu i kadmu. Dodatkowo do patentu Nr. 16920. 29.9 1933. Pierwsz. 24.10 1932 (Niemcy). Udzielono 12.6 1936.

40a, 11/40 **23468**. Oesterreichisch Amerikanische Magnesit Aktiengesellschaft (Radenthein, Austrja). Sposób otrzymywania metali, przez redukcję zapomocą węgla ich związków, zwłaszcza zaś związków o charakterze tlenków. 5.12 1934. Pierwsz. 12.12 1933 (Austrja). Udzielono 6.7 1936.

40c, 4 **23618**. „Montecatini“ Società Generale per l'Industria Mineraria ed Agricola (Medjolan, Włochy). Wanna elektrolityczna do otrzymywania glinu. 20.7 1934. Pierwsz. 22.7 1933 (Włochy). Udzielono 30.7 1936.

I ²⁾

7a 9/01 **23696**. Tadeusz Sędzimir (Katowice, Polska). Urządzenie do walcowania blach, taśm i innych wyrobów o przekroju zbliżonym do płaskiego. Dodatkowy do patentu Nr. 19626. 27.7 1933. Udzielono 10.8 1936.

7a, 15 **23682**. Fritz Kocks (Düsseldorf, Niemcy). Walcarka ukośna do wytwarzania przedmiotów okrągłych przez ukośne walcowanie oraz sposób jej napędzania. 21.3 1932. Pierwsz. 29.4 1931 (Niemcy). Udzielono 8.8 1936.

7a, 19 **23761**. Kattowitzer Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb Katowicka Spółka Akcyjna dla Górnictwa i Hutnictwa (Katowice, Polska). Sposób wyrobu walca stalowego do walcowania na zimno. 8.7 1935. Udzielono 25.8 1936.

7a, 27/01 **23721**. Schloemann Aktiengesellschaft (Düsseldorf, Niemcy). Przenośnik poprzeczny do walcarek blachy. 27.10 1934. Pierwsz. 6.11 1933 (Niemcy). Udzielono 19.8 1936.

²⁾ Wiadomości Urzędu Patentowego, r. 1936, zes. 9, str. 456.

DZIAŁ GOSPODARCZY

SPRAWOZDANIE Z DZIAŁALNOŚCI HUT ŻELAZNYCH W SIERPNIU I WRZEŚNIU R. 1936

Sytuacja w hutnictwie żelaznym, która w sierpniu r. b. nieco się pogorszyła, we wrześniu wykazała częściową poprawę. Częściową, bo jednocześnie ze wzrostem wytwórczości w stalowniach i walcowniach, zmniejszyła się wytwórczość w dziale wielkich pieców i w rurkowniach. Krajowy zbyt wytworów walcowniczych pozostał bez zmiany, wówczas gdy ogólny wywóz tych wytworów za granicę (łącznie z obrotem uszlachetniającym) zwiększył się o 10,08%. Napływ zamówień krajowych (prywatnych i rządowych), otrzymanych przez huty za pośrednictwem Syndykatu Polskich Hut Żelaznych utrzymał się na poprzednim poziomie.

Liczba robotników w hutach żelaznych w obydwu miesiącach wzrosła.

Tabela 1 przedstawia wytwórczość zasadniczych działów hutniczych we wrześniu r. b. w porównaniu z poprzednim miesiącem.

Tabela 1.

Działy hutnicze	Sierpień 1936 ¹⁾	Wrzesień 1936 ²⁾	R ó ż n i c a	
	tony		tony	%
Wielkie piece	52.327	50.906	— 1.421	— 2,72
Stalownie	102.129	105.597	+ 3.468	+ 3,40
Walcownie	75.248	78.759	+ 3.511	+ 4,67
Rurkownie	4.886	4.099	— 787	— 16,11

Kształtowanie się wytwórczości wymienionych działów we wrześniu r. b. i w latach poprzednich uwidoczniła poniższa tabela:

Tabela 2.

R o k	Wielkie piece		Stalownie		Walcownie		Rurkownie	
	Wrzesień t	Przec. mies. t	Wrzesień t	Przec. mies. t	Wrzesień t	Przec. mies. t	Wrzesień t	Przec. mies. t
1928	56.417	56.980	127.083	119.741	90.411	87.075	9.582	9.112
1929	58.078	58.703	103.515	114.727	77.326	80.193	9.008	10.266
1930	38.434	39.829	110.606	103.125	77.703	75.349	7.949	7.459
1931	30.178	28.926	92.667	86.414	71.193	62.710	6.005	5.177
1932	24.035	16.556	53.339	45.896	38.984	32.279	2.761	2.754
1933	26.674	25.469	77.560	68.087	56.740	47.028	3.535	3.766
1934	28.485	31.850	63.053	70.376	45.392	50.240	4.704	4.302
1935	35.619	32.841	71.997	78.716	57.149	56.152	6.044	4.615
1936	50.906	46.806 ³⁾	105.597	93.150 ³⁾	78.759	67.879 ³⁾	4.099	4.584 ³⁾
% w stos. do września r. 1928	90,23		83,09		87,11		42,78	

W 9 pierwszych miesiącach r. b. wytwórczość stanowiła w dziale wielkich pieców 421.258 t, czyli o 139.006 t (o 49,25%) więcej niż w takim samym okresie r. ub., w stalowniach 838.350 t, czyli o 128.264 t (o 18,06%) więcej, w walcowniach 610.909 t, czyli o 99.485 t (o 19,45%) więcej i w rurkowniach 41.256 t, czyli o 640 t (o 1,58%) więcej.

ZBYT W KRAJU

Wysyłka wytworów walcowniczych na rynek krajowy (łącznie z wysyłką do innych hut) we wrześniu r. b. wynosiła 49.438 t wobec 49.623 t¹⁾ w sierpniu r. b., czyli o 185 t (o 0,32%) mniej. Zmniejszyła się przy tym wysyłka drobnego materiału nawierzchni kolejowej (o 941 t), szyn normalnotorowych i tramwajowych (o 646 t), blachy o grubości poniżej 1 mm (o 345 t), szyn wąskotorowych (o 117 t), blachy o grubości 5 mm i wyżej (o 38 t), oraz innych wytworów walcowniczych (o 660 t); zwiększyła się natomiast wysyłka żelaza handlowego i fasonowego (o 1.610 t), belek i korytek (o 697 t), żelaza na drut (o 632 t), blachy o grubości poniżej 5—1 mm (o 448 t) oraz stali specjalnej (o 74 t).

Wysyłka rur spawanych i ciągnionych oraz ich części w kraju wynosiła we wrześniu r. b. 2.419 t wobec 2.704 t¹⁾ w sierpniu r. b., czyli o 285 t (o 10,54%) mniej.

Z ważniejszych wyrobów dalszej obróbki (oprócz rur) we wrześniu r. b. wzrosła wysyłka krajowa zestawów kołowych i ich części (o 355 t); zmniejszyła się natomiast wysyłka innych wyrobów kutych i prasowanych (o 46 t) oraz konstrukcyj żelaznych i stalowych (o 36 t).

W 9 pierwszych miesiącach r. b. ogólna wysyłka wytworów walcowanych w kraju wynosiła 392.507 t, czyli o 89.774 t (o 29,65%) więcej niż w takim samym okresie r. ub., wysyłka zaś rur żelaznych i stalowych oraz ich części 23.294 t, czyli o 7.797 t (o 50,31%) więcej.

Za pośrednictwem Syndykatu P. H. Ż. huty żelazne otrzymały we wrześniu r. b. zamówienia na wyroby żelazne w ilości 25.526 t, czyli o 138 t więcej niż w sierpniu r. b.

Podział zamówień według grup odbiorców ilustruje poniższa tabela.

Tabela 3.

Odbiorcy	Sierpień 1936 r.		Wrzesień 1936 r.	
	tony	%	tony	%
1. Handel hurtowy	17.801	70,12	12.395	48,56
2. Przemysł	6.040	23,79	8.582	33,62
3. Uczestnicy Syndykatu	364	1,43	264	1,03
4. Samorządy i różni	124	0,49	55	0,22
<i>Razem zamówienia prywatne (1-4)</i>	24.329	95,83	21.297	83,43
5. Rząd	1.059	4,17	4.222	16,57
Ogółem (1-5)	25.388	100,00	25.526	100,00

W wrześniu uległy spadkowi zamówienia handlu hurtownego — zarówno bezpośrednie (o 2.433 t) jak i składowe (o 5.405 t); wzrosła natomiast ogólna ilość zleceń przemysłu (o 2.542 t, t. j. o 42,08%).

Spadek zamówień handlu hurtownego we wrześniu r. b. tłumaczyć należy tym, że już w po-

przednich miesiącach handel ten, w przewidywaniu wzmocnienia się popytu w okresie po żniwnym ze strony ludności rolniczej, poczynił większe zakupy na skład. Poza tym pewien wpływ hamujący na zmniejszenie się zleceń ze strony hurtowników przypisać należy również dość licznym świętom żydowskim w miesiącu sprawozdawczym.

Sytuacja koniunkturalna w przemyśle kształtowała się nieco pomyślniej. Wszystkie bowiem działy przemysłu żelazo-przerobczego, z wyjątkiem ocynkowni blach, zwiększyły swe zamówienia, mianowicie: właściwy przemysł metalowy (o 424 t), fabryki drutu i gwoździ (o 247 t) oraz fabryki śrub i nitów (o 76 t).

Tabela 4.

Wyszczególnienie	Sierpień 1936 r.		Wrzesień 1936 r.	
	tony	%	tony	%
1. Żelazo prętowe	15.049	59,28	12.626	49,46
2. " uniwersalne	116	0,46	110	0,43
3. Kształtowniki	3.549	13,98	3.000	11,75
4. Żelazo na drut	4.472	17,61	4.638	18,17
5. Blacha cienka	730	2,87	2.031	7,96
6. " gruba	661	2,60	1.039	4,07
7. Szyny kolejowe	451	1,78	326	1,28
8. Drobnymat. naw. kol.	219	0,86	126	0,49
<i>Razem (1-8)</i>	25.247	99,44	23.896	93,61
9. Zestawy kołowe	76	0,30	1.351	5,29
10. Wyroby kute	5	0,02	63	0,25
<i>Razem (9-10)</i>	81	0,32	1.414	5,54
11. Półwytwór	60	0,24	216	0,85
Ogółem (1-11)	25.388	100,00	25.526	100,00

Tabela 5.

Wyszczególnienie	Sierpień ¹⁾ 1936 r.		Wrzesień ²⁾ 1936 r.	
	tony	%	tony	%
I. Wytwory walcowane				
Szyny kolejowe normalnotorowe	1.898	12,08	3.237	18,05
" tramwajowe	—	—	—	—
" wąskotorowe	—	—	—	—
Drobnymat. naw. kolejowej	38	0,24	389	2,17
Belki i korytka	1.204	7,66	1.129	6,30
Żelazo handl. i fasonowe	8.703	55,39	8.623	48,10
" na drut	675	4,30	397	2,21
Blacha o grub. 5 mm i wyż.	1.567	9,97	1.038	5,79
" poniż. 5-1 mm	781	4,97	1.834	10,23
" poniż. 1 mm	375	2,39	878	4,90
Stal spec. we wszelk. wyrobach	38	0,24	36	0,20
Inne wyroby walcowane	434	2,76	368	2,05
<i>Razem</i>	15.713	100,00	17.929	100,00
II. Wyroby dalszej obróbki				
Osie kol., koła, obręcze, zest. kołowe	—	—	—	—
Inne wyroby kute i prasowane	—	—	—	—
Wyroby walc. i ciągn. na zimno	69	4,50	79	.
Rury żel. i stal. oraz ich części:	43	2,81	.	.
" spawane	500	32,64	894	.
" wyciągane	844	55,09	916	.
Razem rury i ich części	1.344	87,73	1.810	.
Inne wyr. dalszej obróbki	76	4,96	.	.
<i>Razem</i>	1.532	100,00	.	100,00

Większe natomiast natężenie zaobserwowano w napływie zamówień ze strony przemysłu budowlanego, którego zlecenia wzrosły do 1.653 t, t. j. do ilości nie notowanej w tegorocznym sezonie.

Z ogólnej ilości zamówień rządowych przypadało na Ministerstwo Komunikacji 2.816 t, reszta zaś, t. j. 1.413 t, na pozostałe instytucje rządowe.

Podział zamówień według wyrobów przedstawia tabela 4.

We wrześniu r. b. w porównaniu z sierpniem r. b. wzrosły zamówienia na blachę cienką (o 1.301 t), zestawy kołowe (o 1.275 t), blachę grubą (o 378 t), żelazo na drut (o 166 t), półwytwór (o 156 t) oraz na wyroby kute (o 58 t); zmniejszyły się natomiast zamówienia na żelazo prętowe (o 2.423 t), kształtowniki (o 549 t), szyny kolejowe (o 125 t), drobny materiał nawierzchni kolejowej (o 93 t) oraz na żelazo uniwersalne (o 6 t).

WYWÓZ ZA GRANICĘ

Wywóz wytworów walcowniczych⁴⁾ we wrześniu r. b. wynosił 17.929 t wobec 15.713 t¹⁾ w sierpniu r. b., czyli o 2.216 t (o 14,10%) więcej, wywóz zaś rur — 1.810 t wobec 1.344¹⁾, czyli o 466 t (o 34,67%) więcej.

Tabela 5 przedstawia wywóz¹⁾ wytworów walcowniczych i dalszej obróbki w sierpniu i we wrześniu r. b. według wyrobów.

We wrześniu r. b. w porównaniu z sierpniem r. b. zwiększył się wywóz szyn normalnotorowych

(o 1.339 t), blachy o grubości poniżej 5—1 mm (o 1.053 t), blachy o grubości poniżej 1 mm (o 503 t) i drobnego materiału nawierzchni kolejowej (o 351 t); zmniejszył się natomiast wywóz blachy o grubości 5 mm i wyżej (o 529 t), żelaza na drut (o 278 t), żelaza handlowego i fasonowego (o 80 t), belek i korytek (o 75 t), stali specjalnej (o 2 t) oraz innych wytworów walcowniczych (o 66 t).

W 9 pierwszych miesiącach r. b. wywóz wytworów walcowniczych (w obrocie zwykłym) wynosił 131.791 t, czyli o 8.203 t (o 6,22%) mniej niż w takim samym okresie r. ub., wywóz zaś rur — 18.641 t, czyli o 5.936 t (o 24,15%) mniej.

STAN ZATRUDNIENIA⁵⁾

W końcu września r. b. zatrudnionych było w hutach żelaznych ogółem 36.331 robotników wobec 35.975¹⁾ w końcu sierpnia r. b., czyli o 356 osób więcej. Z powyższej liczby przypadało na huty woj. śląskiego 22.493 robotników (o 174 więcej, na huty zaś woj. kieleckiego i krakowskiego — 13.838 osób (o 182 więcej).

W porównaniu z końcem września r. ub. ogólna liczba robotników w hutach żelaznych w końcu września r. b. była większa o 3.005 osób (o 9,02%), a w porównaniu z końcem września 1934 roku — o 5.466 osób (o 17,71%).

1) Liczby poprawione. 2) Liczby tymczasowe. 3) Przebiegna za 9 miesięcy. 4) W obrocie zwykłym. 5) Bez huty „Ferrum“.

SYTUACJA HUTNICTWA ŻELAZNEGO W POLSCE

Napisał

MARIAN PRZYBYLSKI

inżynier

Prezes Rady Nadzorczej Syndykatu Polskich Hut Żelaznych

I

Hutnictwo żelazne jest przemysłem podstawowym, zarówno dla całości gospodarki narodowej, jak i dla obrony Państwa.

Chcąc dokładnie przedstawić położenie hutnictwa oraz trudności, z którymi ono walczy, trzeba by na to poświęcić wiele miejsca. Ograniczę się więc do zasadniczych i charakterystycznych składowych, do opisanie ważnych czynników, stanowiących szkicowy zarys obecnego stanu hutnictwa, który sam wskaże drogi, jakimi pójść trzeba, ażeby nietylko wstrzymać kurczenie się hutnictwa, ale starać się szybko rozwinąć je w skali normalnych potrzeb gospodarczych i wymogów państwowych.

Na podstawie charakterystyki wytwórczości hutniczej w Polsce i w innych państwach, bez zbyteńnego trudu będzie sobie można wyrobić zdanie, co u nas jest złego i co należy zmienić.

II

Prym w hutnictwie światowym prowadzą Stany Zjednoczone Am. Pn., wytwarzające olbrzymie — jak na nasze stosunki — ilości żelaza. Na prymat ten składają się następujące czynniki:

1) należyte zaopatrzenie w tworzycwa, zwłaszcza złom, który w tym wysoko uprzemysłowanym kraju nietylko wystarcza dla własnych hut, ale i w pokaźnych ilościach jest wywożony zagranicę, do innych części świata, a także i do Polski;

- 2) nadzwyczajna pojemność rynku,
- 3) rentowność, która pozwala na bardzo poważne inwestycje.

Jedno z większych amerykańskich przedsiębiorstw hutniczych przeznaczyło w 1936 roku — 140 milionów dolarów na przebudowę i modernizowanie walcowni. Przy rentownym przemyśle wzrost bardzo zapotrzebowanie własne, a co za tem idzie — zwiększa się zużycie żelaza.

Według ostatnich bilansów 20 czołowych zakładów hutniczych w Stanach Zjednoczonych Am. Pn., które reprezentują 90% wytwórczości stali surowej tego kraju, czysty zysk za I półrocze 1935 roku wynosił w tych zakładach 21 milionów dolarów, przy 16 milionach ton produkcji, a w roku 1936 — 47 milionów dolarów przy 21 milionach ton wytwórczości. To znaczy, że wykorzystanie ich zdolności wytwórczej wzrosło od r. 1935 do bieżącego o 31%, zyski zaś wzrosły o 124%. Pomyślnie te wyniki — wzrost wytwórczości i rentowności, wywołały dalszy bezpośredni, a więc i dalszy wtórny wzrost wytwórczości, a zarazem znaczny spadek bezrobocia. Osiągnięto to — według opinii amerykańskiej — dzięki podwyższeniu zwiększonej rentowności.

Drugie miejsce w hutnictwie światowym zajmują Niemcy, mające także należycie rozbudowany przemysł przetwórczy dla potrzeb gospodarczych, pokojowych, a również dla celów wojennych.

Na trzecim miejscu — co do wytwórczości hutniczej — znajdowały się do niedawna Francja i Anglja. Od roku 1933 produkcja Anglii znacznie wzrosła, a Francja utrzymała swój poziom wytwórczości. Z wiosną 1934 r. — mimo zwiększenia się produkcji angielskiej — Sowiety wyprzedziły Anglję i Francję i zajmują dziś po Ameryce i Niemczech trzecie miejsce w hutnictwie.

Nie bacząc na panującą w Rosji nędzę, rząd sowiecki znalazł sposoby na tak wydatny rozwój hutnictwa. Podkreślić należy, że mimo ogromnego marnotrawstwa, jakie istnieje w hutnictwie sowieckim, rozwój jego z roku na rok się potęguje i chociaż pociąga za sobą szereg wielkich, a przy planowej, systematycznej rozbudowie — dających się uniknąć strat, to jednak w konsekwencji stwarza warsztaty, które przy bajecznych wprost zapasach tworzyw, jakie na swoich rozległych terenach posiada Rosja, stają się bazą potężnego przemysłu surowcowego.

Po Francji, jako piątej, idzie Japonja, która od roku 1932 prawie trzykrotnie zwiększyła swą produkcję i z rozmachem rozwija się dalej.

III

Polska znajduje się dopiero na dwunastym miejscu o ile chodzi o wytwórczość stali surowej (r. 1935 — 945 000 t, czyli 1% wytwórczości światowej, ale w eksporcie światowym 2%). Co się zaś tyczy surowki to znajdujemy się na miejscu piętnastym (314 000 t, czyli 1/2% wytwórczości światowej). Jasnym jest, że w naszych warunkach jeśli wytwórczość spada, to nie mogą być budowane nowe, stanowiące ostatni wyraz techniki huty, przeciwnie, przy braku zamówień trzeba zatrzymywać starsze i drożej pracujące oddziały hut istniejących, w wyniku czego kurczy się ogólna zdolność wytwórcza hutnictwa.

W latach dobrej konjunktury huty polskie dużo inwestowały, np. huty Wspólnoty Interesów od r. 1927 do 1930 włącznie zainwestowały 88 milionów zł., czyli po 22 miliony zł. rocznie. W tych latach całe hutnictwo zainwestowało przeszło 140 milj. zł. Kapitał zakładowy wszystkich przedsiębiorstw hutniczych w Polsce wynosi obecnie 332 360 000 zł. — w tem sama Wspólnota Interesów reprezentuje 184 300 000 zł., czyli 55,45%. Udział kapitału zagranicznego w przedsiębiorstwach hutniczych (po wykupieniu akcji Wspólnoty Interesów przez Rząd) jest następujący:

kapitał francuski	10,23%
„ niemiecki	7,52%
„ belgijski	4,21%
„ austriacki	0,09%
razem 22,05%	

podczas, gdy przeważająca część, a mianowicie 77,95% przypada na kapitał polski.

IV

Szkicując warunki pracy w hutnictwie naszym, muszę przypomnieć, że rudy polskie zawierają mniejszą ilość żelaza, kalkuluja się znacznie drożej i potrzebują więcej topnika i węgla.

Koszt surowki, wynoszący na zachodzie 40—48 zł. za tonę, jest u nas dwukrotnie wyższy.

Koks, którym dysponuje zachód jest twardszy, co pozwala na urządzenie znacznie pojemniejszych wielkich pieców o produkcji do 1200 ton dziennie. U nas przeciętna produkcja dzienna wielkiego pieca wynosi niecałe 200 ton. Brak żelastwa w Polsce zmusza nas do sprowadzania go z zagranicy, co skutkiem kosztownego transportu z Gdyni do hut, podraża jego cenę.

Położenie naszych hut — dalekie od morza — sprawia, że z jednej strony hutnictwo ponosi zwiększone koszty przewozu surowców, z drugiej zaś, wioząc żelazo eksportowe 600 km koleją do morza, ponosi koszty tego transportu i zmniejsza swą konkurencyjność na rynku światowym. W Europie — na zachodzie — huty leżą przeważnie nad brzegami spławnych rzek i bliżej morza, co potania dowóz materiałów.

W roku 1932 spadła wytwórczość całego hutnictwa światowego. Dla przykładu podam wskaźniki wytwórczości stali surowej w kilku państwach (rok 1913 = 100):

w Anglii	spadła	wytwórczość na	71%
„ Niemczech	„	„	48%
„ Czechosłowacji	„	„	36%
„ Polsce	„	„	33%

Od roku 1933 wytwórczość hut w Polsce stale wzrasta, wynosząc ostatnio:

I półrocze 1935 r.	470.000 t
„ 1936 r.	520.000 t
podczas gdy	
„ 1928 r.	660.000 t

Produkcja półroczna 1936 jest zatem większa od zeszłego roku o 11%, a mniejsza o 22% od roku 1928.

W roku 1928 hutnictwo polskie uzyskało wyniki w okresie powojennym rekordowe, osiągając 86% wytwórczości przedwojennej.

Dzisiaj hutnictwo nasze jest na poziomie 62% roku 1913. W tym samym czasie w Anglii wytwórczość hutnictwa wzrosła do 140%, w Niemczech do 156%, a w Rosji do 372% wytwórczości przedwojennej.

V

Zaznaczyłem, że od ubiegłego roku nastąpił w Polsce wzrost wytwórczości hutnictwa żelaznego. Jak to wygląda finansowo?

Syndykat Polskich Hut Żelaznych — dzięki zamówieniom Rządu, a mianowicie Ministerstwa Komunikacji — mającym charakter specjalny i dzięki poprawie ogólnej konjunktury, otrzymał o 20% więcej zamówień — w stosunku do I-go półrocza 1935 roku. Utarg jednak zwiększył się tylko o 9% wskutek obniżki cen w grudniu 1935 r.

St r a t y, względnie zmniejszenia wpływów z tego powodu, wyniosły dla hut za I-e półrocze 1936 r.

na zsyndykowanych wyrobach	około	5	milj.
na niezsyndykowanych „	„	5	„
razem za półrocze	„	10	„
czyli w stosunku rocznym	20	miljonów	

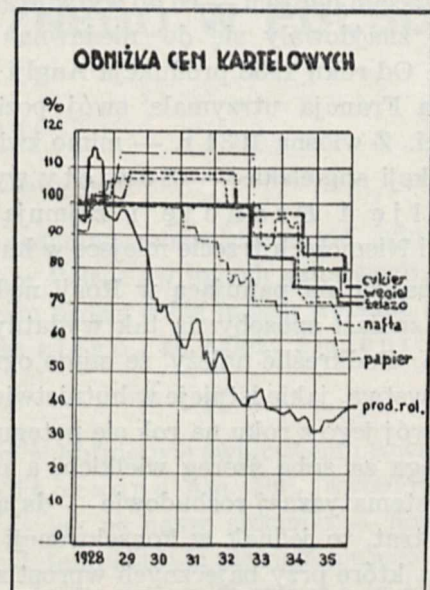
z ł o t y c h plus zwyżka cen surowców. Przy porównaniu wytwórczości i obrotów w roku 1936 z rokiem 1935 dla paru hut, wyniki finansowe dają charakterystyczny obraz.

Wytwórczość wzmożła się w 1935 roku o 10,3% a obroty spadły jednocześnie o 1%, to zn. wyprodukowano o 29.500 tonn więcej, utargowano zaś o 980.000 zł. mniej, a to przy trochę zwiększonych zarobkach, wyżej płatnych urlopach, wysokich świadczeniach i podrożeniu wsadu. Strata roczna tych hut na skutek obniżki cen żelaza wyniesie około 7 milionów złotych w roku 1936.

Straty — wskutek podrożenia rud zagranicznych oraz żelasta zagranicznego i innych artykułów — wyniosą dla całego naszego hutnictwa około 8 milionów złotych za rok 1936.

VI

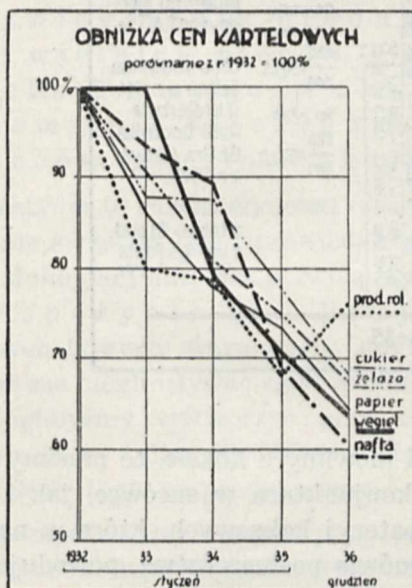
Jeżeli porównamy spadek ceny syndykackiej, wzgl. utargu w latach 1927—1936 ze wskaźnikiem drożyznianym, to okaże się, że w stosunku do r. 1927 przyjętego jako 100%, wskaźnik drożyzniany spadł na 66%, ceny syndykackie na 66,3%, a miarodajny dla hut utarg na 63,6%, a więc jeszcze bardziej, niż wskaźnik. Wiemy, że nasz wskaźnik drożyzniany nie od t w a r z a kształtowania się cen surowców zagranicznych, które poszły w górę wskutek powszechnych zbrojeń i ogólnego wzrostu konjunktury.



Rys. 1.

Fakty pozwalają stwierdzić, że porównywanie wskaźników drożyznianych i wskaźników cen artykułów rolniczych i przemysłowych, o ile podstawami wskaźników są lata ekonomicznie nie zrównoważone,

ważone, nie dają właściwego obrazu. Tak zwane „nożyce“, przyjęte ogólnie w Polsce jako skala porównawcza, wprowadzają nas na wszystkich w błąd, dając niewłaściwy obraz istotnego stanu rzeczy. Na mocy tych, przyjętych w Polsce, wskaźników z lat niewłaściwie wybranych, powstała znana i wielokrotnie wykorzystywana tablica (Rys. 1), przedstawiająca, że ceny artykułów rolniczych spadły poniżej 40%, a przemysłowych — węgla, żelaza, cukru, nafty, papieru — tylko do 57 — 74%. Jeżeli jednak w tej samej tablicy przyjmujemy za podstawę obliczenia nie rok 1928, lecz rok 1932, to wynik



Rys. 2.

będzie wprost przeciwny: okaże się, że ceny artykułów przemysłowych spadły więcej, niż rolniczych.

Jeżeli zaś wybierze się za podstawę rok 1931, to znowu wypadnie, że ceny artykułów rolniczych są pośrodku szeregu cen artykułów przemysłowych. Widzimy, że moglibyśmy udowodnić wszystko to, co chcemy, wybierając za podstawę odpowiednie lata. Dzieje się to dlatego, że w roku 1928 cena zboża była bardzo wysoka, więc przyjęcie tego roku za podstawę wskaźnika daje niewłaściwy obraz; w latach zaś od roku 1928 ceny za artykuły przemysłowe i rolnicze spadały nierównomiernie, a więc wzajemny stosunek wskaźników wypadnie dla tych lat różnie, w zależności od tego, czy za podstawę weźmiemy rok, w którym silniej spadały ceny przemysłowe, czy odwrotnie.

Dla otrzymania właściwych wskaźników należy zatem cofnąć się, jako do podstawy,

do lat ekonomicznie zrównoważonych — przedwojennych, a wtedy zobaczymy, że porównanie z tym okresem czasu daje spadek cen żelaza i zbóż prawie ten sam. Różnica wynosi zaledwie 1%!

Co się jednak od tego czasu zmieniło? Produkcja przemysłowa spadła znacznie, gdy rolnicza pozostała prawie na tej samej wysokości. Świadczenia i robocizna wzrosły w przemyśle, zwłaszcza hutniczym, niepomernie wyżej, niż w rolnictwie, poza to procent eksportu żelaza w stosunku do wytwórczości jest kilkakrotnie wyższy, niż eksport w rolnictwie. Rysunek 3 uwiadcza, że relacja cen chleba do zboża wzrosła po wojnie o 40%, to znaczy, że koszty pośrednictwa w obrocie zbożem i chlebem, koszty przemiatu, wypieku i t. d., są o 40% wyższe, niż przed wojną. Podwyższając cenę zboża przy jednoczesnym potaniu chleba, możnaby pomóc zarówno wsi, jak i miastu.

Nawiasowo przytoczę opinię Biura Międzynarodowej Komisji Pracy, że w krajach, gdzie zdołano utrzymać wysoką cenę zboża, kryzys był mniej dotkliwy i głęboki i krócej trwał.

VII

Jak kształtowały się w różnych państwach ceny krajowe żelaza?

W Niemczech, Austrii, Czechosłowacji i na Węgrzech ceny od paru lat utrzymały się prawie na tym samym poziomie; we Francji wzrosły o 8% (w ostatnich miesiącach), w Anglii o 23%, w Belgii przeszło o 30%, zaś w Polsce spadły o 33,7%, przy spadku produkcji, wynoszącym 38%.

W teorii głosi się: Im większe obroty, tem koszty własne niższe; w praktyce życie dyktuje nam zmniejszenie wytwórczości i spadek cen.

Mówiąc o hutnictwie, warunkach jego rozwoju i cenach, najwłaściwiej byłoby porównać trzy sąsiadujące przemysły hutnicze: Śląsk niemiecki, czeski i polski, gdzie ceny wynoszą 304, 296 i 232 zł. za tonę.

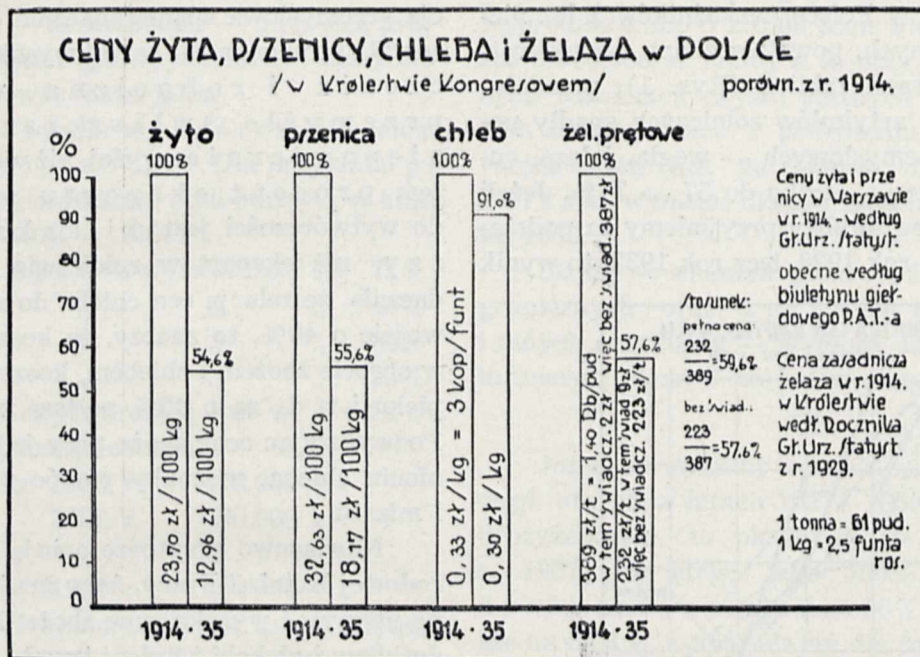
Dalszy znaczniejszy wzrost produkcji i możliwość zajęcia większej ilości robotników jest najważniejszym zagadnieniem, nie tylko obchodzącym bezrobotnych, ale także przemysł i Państwo.

Przy tej sposobności wspomnę, że Anglia jesienią 1935 r., po zdaniu sobie sprawy z rozmiarów zbrojeń niemieckich na morzu i lądzie, prze-

znaczyła około 9 miliardów zł. na dodatkowe zbrojenia. Z tego wypadło przeszło 5 miliardów na stal i to na okres — dla armji lądowej — lat czterech, a dla floty — lat 8 do 9. Nie mogąc tego zamówienia w przeznaczonym czasie wykonać, odstąpiono część zleceń Belgji i Luksemburgowi

to przeprowadzić, trzeba nowych wkładów, a skąd je wziąć, kiedy przemysł sam, od lat nierentowny, nie ma na to kapitałów?

W ostatnich czasach — wobec podwyżki cen złomu zagranicznego — wzrosła w Polsce znakomicie wytwórczość surówki, a więc i koks u.



Rys. 3.

i uruchomiono wielkim kosztem dawniejsze huty angielskie, nieczynne. Co się jednak stało? Koszty własne przeciętne wzrosły, bo dawniejsze, starsze, mniej zmodernizowane huty pracowały drożej, niż nowsze i będące stale w ruchu. Rząd angielski po zbadaniu sytuacji, uwzględniając jednocześnie wzrost na rynkach międzynarodowych cen surowców, rud i złomu, podniósł cenę żelaza o 7%. Ceny podwyższyła w tym roku — poza Anglią, Belgją i Francją, także Ameryka.

W jesieni 1935 roku, kiedy była mowa u nas o obniżce cen żelaza i o szukaniu rekompensat w zwiększeniu zbytu żelaza, jedna z bardzo dobrze prowadzonych hut w Polsce podała mi obliczenie, że aby mieć te same jak dotychczas wyniki finansowe przy nowych, obniżonych cenach, produkcja musiałaby wzrosnąć o około 70%.

Która z hut może pomieścić taki wzrost wytwórczości?

Dzisiejsze wykorzystanie zdolności wytwórczej hut i oddziałów, będących w ruchu, dobiega w stali do 100%. Musimy uruchamiać obecnie urządzenia nietylko starsze i droższe w ruchu, od kilku lat zatrzymane, ale i częściowo zdekompletowane i zdemontowane. Aby

Jeżeli mówimy o koksie, to musimy dodać, że zarówno konjunktura w surówce, jak i stan niektórych baterij koksowych, które w najbliższym czasie odmówią posłuszeństwa, powoduje, że na Śląsku trzeba jak najspieszniej przystąpić do budowy nowych koksowni, kilku nowych grup, które według naszych wspólnych obliczeń wymagają kapitału około 18 milionów zł. Środki na to możnaby uzyskać tylko przy urentownieniu hutnictwa.

O ile w najbliższym czasie nie wybuduje się potrzebnej ilości koksowni, Polska zaprzestanie eksportu koks u, a może i będzie zmuszona importować koks.

Takich inwestycy j koniecznych jest jednak więcej i to niezbędnych niezwłocznie tylko po to, by utrzymać dzisiejszy stan wytwórczości. Przytoczę drugi przykład aktualny:

Obecnie wytwarzamy ok. 1.200.000 ton stali, zużywając na to 500.000 ton surówki (do której wyrobu potrzeba około 60% rud zagranicznych i 40% rud krajowych) — i 820.000 ton złomu, w tem około 50% zagranicznego. Ze względu na wymogi polityki dewizowej i gospodarczej, koniecz-

nem byłoby zmniejszenie importu złomu i zastąpienie go surówką. Koszt własny jednak z tego powodu wzrosnie wskutek zmniejszenia wydajności pieców wielkich i martinowskich oraz wskutek wzrostu zużycia koksu w wielkich piecach. Trzeba jednakowoż do tego dążyć, gdyż wpływa to dodatnio na gospodarkę dewizową, społeczną i narodową na odcinku hutnictwa.

Aby to móc przeprowadzić, trzeba za inwestować 1.650.000 zł. na rozszerzenie kopalnictwa rud krajowych i około 7 milionów zł. na uruchomienie nieczynnych obecnie, a koniecznie potrzebnych przy zwiększeniu produkcji surówki, wielkich pieców. Poza tem potrzeba 2¹/₂ miliona złotych na uruchomienie nieczynnych obecnie pieców martinowskich.

Inwestycje te razem wynoszą około 11 milionów zł., nie zwiększą one wprawdzie obecnej zdolności produkcyjnej hut, lecz pozwolą na wzmoczenie spożycia rud krajowych. W obecnych bowiem warunkach, gdybyśmy nie chcieli lub nie mogli używać rud i złomu zagranicznego, moglibyśmy wytworzyć przy istniejących urządzeniach — tylko 600.000 ton stali rocznie, a więc połowę tego, co produkujemy.

Po przeprowadzeniu inwestycji, potrzebnych dla zmniejszenia importu złomu, których koszt wyniósłby 11 milionów zł., nie rozszerzymy dzisiejszej zdolności wytwórczej, nie zmniejszymy obecnych kosztów własnych, lecz je zwiększymy, osiągniemy jednak ważny cel społeczno-gospodarczy — niezależnymy się w większej mierze od tworzyw zagranicznych, a więc odpowiednio mniej wywieziemy dewiz.

VIII

Czy dzisiejsza zdolność wytwórcza wystarczy w najbliższych latach? Stwierdzamy, że już nie wystarczy, a należy się spodziewać, że przy dalszej, tak rozropnej polityce finansowej i gospodarczej, jak dotychczas — zwłaszcza po ostatnich posunięciach na terenie międzynarodowym — przyjdzie niedługo moment zwrotny, gdy konjunktura zacznie się żywiej wspinać ku górze.

Koniecznym byłoby zwrócić uwagę na ten moment i zacząć już teraz inwestycje, któreby umożliwiły sprostanie znaczniejszemu wzrostowi zapotrzebowania na żelazo w najbliższych latach.

Rozbudowa ta umożliwiłaby zakup żelaza w kraju w takiej ilości, w jakiej to będzie potrzebne.

Wytwórczość żelaza w Niemczech wynosi przeszło 300 kg na rok i mieszkańca. Przyjmijmy, że w Polsce w niedalekiej przyszłości będziemy wytwarzali żelaza około ¹/₃ tego, co wypada na mieszkańca Niemiec, to znaczy około 100 kg na głowę i rok. Przyjmując dalej, że za parę lat ludność Polski wzrosnie do 36 milionów, a wytwórczość żelaza na głowę do 100 kg, otrzymamy przeszło 3¹/₂ miliona ton stali rocznie, a więc 3 razy więcej, niż dziś produkujemy. Gdybyśmy do tego czasu nic nie rozbudowali hutnictwa, a chcieli zużywać tę wyżej obliczoną ilość żelaza, to nietylko przestalibyśmy eksportować żelazo, lecz musielibyśmy przywozić je z zagranicy, za przeszło 700 milionów złotych rocznie.

IX

A teraz przystąpmy do najważniejszej sprawy. Wszyscy uznajemy, że decydującym miernikiem w sprawach gospodarczych mają być potrzeby obrony Państwa.

Przypatrzmy się naszym sąsiadom, jak oni dla swoich krajów rozwiązują to zagadnienie.

PRODUKCJA SURÓWKI:

	1913	1936
Niemcy	11.000.000 t	14.768.000 t
Polska	1.031.000 t	526.000 t
Rosja	4.216.000 t	14.260.000 t

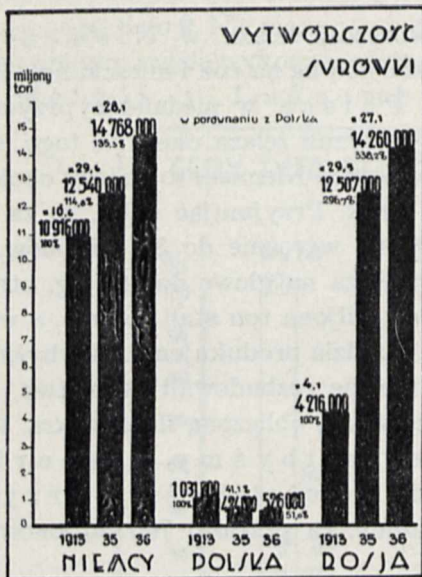
PRODUKCJA STALI:

Niemcy	11.919.000 t	18.600.000 t
Polska	1.661.000 t	1.033.000 t
Rosja	4.231.000 t	15.758.000 t

Olbrzymi wzrost wytwórczości (uwidoczniiony w rysunkach 4 i 5) i rozbudowę hutnictwa u naszych sąsiadów dyktowały także potrzeby zwiększenia potencjałów obronności właśnie przez rozwój hutnictwa, t. zn. tezy, które też i u nas są przez wszystkich dzisiaj uznawane.

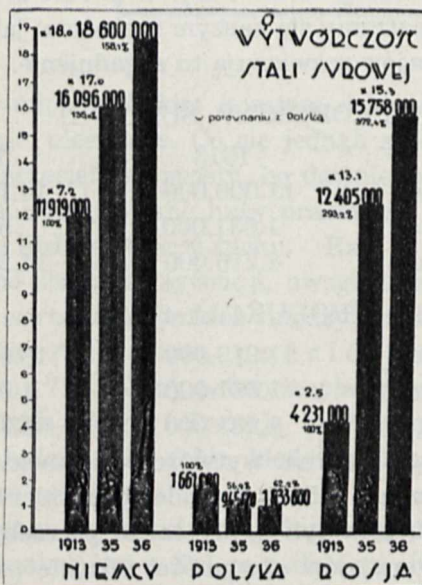
Sądę, że przy wytwórczości Niemiec około 19 milionów i Rosji około 16 milionów ton stali rocznie, przyjęta poprzednio przeze mnie zdolność wytwórcza Polski na 3,5 miliona ton, nie jest przesadna. Jednak na tę wielką — w pojęciu naszym — rozbudowę potrzebujemy dużo kapitałów, które dadzą się zdobyć przy stałej rentowności i możliwości otrzymania kredytu na inwestycje. Nie można jednak zapominać, że dla rozwoju przemysłu potrzebne są dwa ko-

nieczne i najważniejsze warunki, t. j. rentowność i niskie koszty własne.



Rys. 4.

Rentowność gromadzi, przyciąga kapitały i pozwala na uzyskanie kredytów krajowych i zagranicznych.



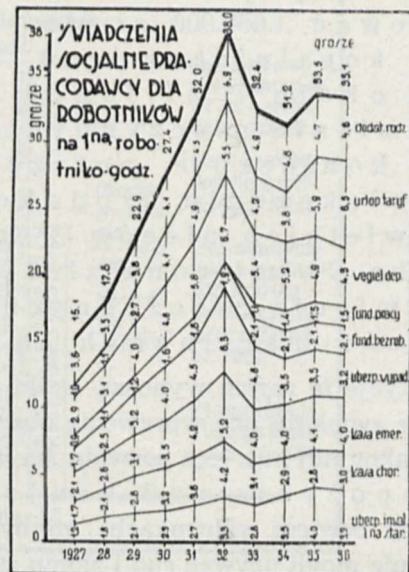
Rys. 5.

Przy kompresji kosztów własnych odgrywają rolę wszystkie bez wyjątku ich składniki, łącznie z kosztami świadczeń społecznych, projekty dostosowania których do poziomu innych państw europejskich są już od roku w posiadaniu właściwych władz.

W roku 1928 przy wysokiej cenie i konjunkturze — świadczenia wynosiły w hutnictwie 18 milionów rocznie (część przypadająca na pracodawców) dzisiaj wynoszą one 24.110.000 zł. Wszel-

kie próby podrożenia kosztów własnych, które i tak u nas są wyższe, niż zagranicą — np. próby podrożenia kosztów przez wprowadzenie krótszego czasu pracy — są szkodliwe zarówno dla robotników, jak i przemysłu, gdyż ograniczają zdolność eksportową i możliwości pracy.

Rząd przez zrównoważenie miesięcznych budżetów Państwa chroni przemysł od wszelkich



Rys. 6.

niespodzianek i daje możliwość spokojnej kalkulacji. Z chwilą, gdy i przemysł będzie mógł wykazać rentowność — zacznie on inwestować na odpowiednią skalę i szybko się rozszerzać. Konjunktura wskutek tego wzrośnie, a prócz tego możliwe się stanie równomierne wypełnienie pracą całego roku przez zwiększone zatrudnianie hut w miesiącach zimowych i wiosennych z zamówieniami dla Rządu i na własne inwestycje.

Na zrealizowanie koniecznych w tym względzie poczynań można wybitnie wpłynąć przez wydatną podwyżkę dozwolonej ustawowo amortyzacji i przez uprzywilejowanie inwestycji. Trzeba jednak szybkich decyzyj, tak, byśmy za lat kilka nadążyć mogli Polsce w jej potrzebach gospodarczych i państwowych.

Wierzę, że to się stanie.

Robią to inni, tem bardziej my Polacy zrobić to musimy *).

*) Artykuł niniejszy odtwarza treść odczytu wygłoszonego w Warszawie w dniu 21 września r. 1936 w cyklu referatów gospodarczych, zorganizowanych przez Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich w związku z Wystawą Przemysłu Metalowego i Elektrotechnicznego.

STATYSTYKA

LICZBA CZYNNYCH PIECÓW HUTNICZYCH W POLSCE (w końcu miesiąca)

Wyszczególnienie ¹⁾	Liczba pieców istniejących			Czerwiec			Lipiec			Sierpień			Sierpień					
				1936			1936			1936			1935			1934		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Wielkie piece	11	22	33	4	7	11	4	7	11	4	7	11	2	5	7	2	8	10
Piece martinowskie	35	34	69	10	15	25	12	17	29	11	20	31	9	13	22	10	12	22
w tem piece do odlewów				—	1	1	—	1	1	—	1	1	—	1	1	—	1	1
Piece elektryczne	4	6	10	4	4	8	4	4	8	4	5	9	4	5	9	4	5	9

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

LICZBA PIECO-DNI BIEGU W HUTNICTWIE ŻELAZNEM W POLSCE W SIERPNIU R. 1936

Wyszczególnienie	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Sierpień		Styczeń - Sierpień	
	1 9 3 6			1935	1934	1935	1936
Wielkie piece	323	338	338	213	277	1.730	2.319
Piece martinowskie	670	787	718	569	549	4.393	5.064
w tem piece do odlewów	23	27	25	26	25	199	201
Piece elektryczne	187	211	192	176	180	1.358	1.439

PRZECIĘTNA DZIENNA WYDAJNOŚĆ 1 WIELKIEGO PIECA W POLSCE W SIERPNIU R. 1936 (w tonnach)

Okręgi	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Sierpień		Styczeń - Sierpień	
	1 9 3 6			1935	1934	1935	1936
Woj. kieleckie i krakowskie	132,6	138,5	129,7	136,2	124,1	129,6	129,8
Woj. śląskie	191,4	177,0	169,3	145,0	139,1	147,4	176,2
Ogółem Polska	170,2	163,0	154,9	142,5	135,8	142,7	159,7

PRZECIĘTNA DZIENNA WYDAJNOŚĆ 1 PIECA MARTINOWSKIEGO W POLSCE W SIERPNIU R. 1936 (w tonnach)

Okręgi	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Sierpień		Styczeń - Sierpień	
	1 9 3 6			1935	1934	1935	1936
Woj. kieleckie i krakowskie	119,2	120,9	116,8	125,9	111,3	121,3	123,5
Woj. śląskie	170,2	165,5	160,4	171,6	178,9	166,8	162,4
Ogółem Polska	147,9	146,0	143,0	151,9	142,7	147,5	146,3

**WYTWÓRCZOŚĆ, WYSYLKA NA RYNEK KRAJOWY I WYWÓZ WYTWORÓW HUTNICZYCH Z POLSKI
W SIERPNIU R. 1936
(w tonnach)**

WYSZCZEGÓLNIENIE	Lipiec 1936			Sierpień 1936			Przeciętna mies. 1935			Styczeń-Sierpień 1936		
	wytwór- czość	wysyłka na rynek krajowy	wywóz 3)	wytwór- czość	wysyłka na rynek krajowy	wywóz 3)	wytwór- czość	wysyłka na rynek krajowy	wywóz 3)	wytwór- czość	wysyłka na rynek krajowy	wywóz 3)
I. Wielkie piece												
Surówka odlewnicza	1.890	5.114	—	8.852	5.775	—	3.447	4.118	—	44.858	36.793	—
„ martinowska	43.880	5.019	—	34.395	4.005	—	25.180	6.031	—	284.036	31.320	—
„ inna	5.880	—	—	6.690	—	—	2.042	—	—	23.905	—	—
Stopy żelaza 1)	3.430	1.713	348	2.390	1.610	1.057	2.172	1.180	671	17.553	10.085	5.456
Razem wytwór wielkich pieców . .	55.080	11.846	348	52.327	11.390	1.057	32.841	11.329	671	370.352	78.198	5.456
Wytwórczość na 1 dzień roboczy .	1.777	—	—	1.688	—	—	1.080	—	—	1.518	—	—
II. Stalownie												
Wlewki mart. i inne	113.122	19.766	—	101.207	16.380	—	77.941	15.052	—	726.726	134.203	—
Odlewy stalowe nieobrobione . . .	852	525	—	922	500	—	775	413	—	6.027	3.275	—
Razem wytwór stalowni	113.974	20.291	—	102.129	16.880	—	78.716	14.465	—	732.753	137.478	—
Wytwórczość na 1 dzień roboczy .	3.938	—	—	3.627	—	—	2.915	—	—	3.375	—	—
III. Walcownie												
Półwytwór	17.457	16.367	206	16.880	15.007	—	11.088	10.446	—	116.623	109.758	721
Belki i korytka	11.533	6.194	4.270	8.178	5.342	2.368	5.030	2.664	1.698	50.558	27.842	20.311
Żelazo handlowe i kształtowe . . .	25.756	19.378	4.761	26.030	17.214	8.768	17.436	10.486	5.773	169.092	110.802	49.224
„ na drut	11.236	9.556	1.646	9.390	8.691	675	7.355	5.884	1.446	67.480	57.792	9.617
Stal specj. we wszelkich wyrobach	1.102	482	81	1.142	551	38	1.751	1.085	422	7.607	3.437	768
Inne gatunki żelaza i stali walc.	7.852	4.767	404	7.691	4.738	498	6.584	2.999	1.078	60.128	29.839	8.696
Blachy żelazne i stalowe	15.293	10.141	2.066	14.570	7.734	3.548	9.516	5.937	2.264	103.159	57.728	29.235
Szyny	9.116	7.029	5.170	6.927	4.232	2.295	6.893	3.216	3.908	57.755	42.969	15.098
Inny materj. naw. kolejowej . . .	1.557	910	996	1.320	1.121	38	1.587	993	556	16.371	12.660	2.272
Razem wytwór gotowy walcowni 2)	83.445	58.457	19.394	75.248	49.623	18.228	56.152	33.264	17.145	532.150	343.069	135.221
IV. Dział dalszej obróbki												
Osie kol., koła, obręcze, zest. do kół.	1.217	713	34	216	545	—	1.154	794	253	7.348	6.215	147
Inne wyroby kute i prasowane . .	1.253	662	67	1.009	564	69	947	558	61	8.438	4.823	589
Wyroby walcow. i ciągn. na zimno	2.757	2.615	5	2.540	2.412	43	2.243	2.019	76	19.604	18.111	441
Rury żel. i stal. oraz ich części:												
Spawane	1.996	1.181	1.019	1.836	807	500	1.399	589	793	12.468	6.414	6.168
Ciągnione	2.627	2.157	916	3.050	1.897	844	3.216	1.181	1.954	24.689	14.461	10.663
Razem rury oraz ich części . . .	4.623	3.338	1.935	4.886	2.704	1.344	4.615	1.770	2.747	37.157	20.875	16.831
Konstrukcje żelazne	1.035	1.412	—	1.137	1.211	—	838	742	—	7.125	6.879	—
Inne wyroby	5.443	4.485	168	4.112	3.953	82	4.301	3.217	415	36.867	29.459	2.173
Razem dział dalszej obróbki . . .	16.328	13.225	2.209	13.900	11.389	1.538	14.098	9.100	3.552	116.539	86.362	20.181

1) Żelazomangan, żelazokrzem i t. p. 2) t. j. bez półwytworu. 3) Razem z obrotem uszlachetniającym. 4) W tem 3229 t w obrocie uszlachetniającym. 5) W tem 14 t w obrocie uszlachetniającym. 6) W tem 2515 t w obrocie uszlachetniającym. 7) W tem 6 t w obrocie uszlachetniającym.

OBRÓT WYTWORÓW HUTNICZYCH W POLSCE

W SIERPNIU R. 1936

(w tonnach)

WYSZCZEGÓLNIENIE	Zapasy na 1 sierpnia r. 1936	Wytwór- czość	Dowóz z poza zakładu		Zużycie własne zakładów	Zbyt w kraju i zagr.	Zapasy na 1 września r. 1936
			kraj.	zagr.			
I. Wielkie piece							
Surówka odlewnicza	7.416	8.852	765	—	1.096	5.775	10.162
„ martinowska	22.450	34.395	6.207	—	37.068	4.005	21.979
„ inna	484	6.690	—	—	6.766	—	408
Stopy żelaza ¹⁾	5.753	2.390	1.658	12	2.046	2.667	5.100
Razem wytwór wielkich pieców . . .	36.103	52.327	8.630	12	46.976	12.447	37.649
II. Stalownie							
Wlewki mart. i inne	54.875	101.207	17.778	2.623	102.662	16.380	57.441
Odlewy stalowe nieobrobione . . .	543	922	275	—	734	500	506
Razem wytwór stalowni	55.418	102.129	18.053	2.623	103.396	16.880	57.947
III. Walcownie							
<i>Półwytwór</i>	7.093	16.880	13.874	474	10.923	15.007	7.582
Belki i korytka	9.252	8.178	347	—	742	7.710	9.325
żelazo handlowe i kształtowe . . .	22.669	26.030	639	—	1.341	25.982	22.672
żelazo na drut	2.930	9.390	246	—	118	9.366	3.082
Stal specjalna we wszelkich wyrobach	2.842	1.142	4	—	325	589	3.078
Inne gatunki żelaza i stali walcowan.	7.976	7.691	2.337	—	4.990	5.236	7.130
Blachy żelazne i stalowe	10.375	14.570	806	—	3.079	11.282	11.390
Szyny	6.391	6.927	289	—	79	6.527	7.001
Inny materiał nawierzchni kolejowej	1.592	1.320	12	—	161	1.159	1.604
Razem wytwór gotowy walcowni ²⁾	64.027	75.248	4.680	—	10.835	67.851	65.282
IV. Dział dalszej obróbki							
Osie kol., koła, obręcze, zest. do kół	1.049	216	—	—	86	545	635
Inne wyroby kute i prasowane . .	1.934	1.009	12	—	363	633	1.996
Wyroby walc. i ciągnięte na zimno	1.114	2.540	6	—	167	2.455	1.048
Rury żelazne i stalowe :							
Spawane	915	1.836	—	—	—	1.307	1.445
Ciągnięte	2.478	3.050	62	—	40	2.741	2.809
<i>Razem rury i ich części</i>	<i>3.393</i>	<i>4.886</i>	<i>62</i>	<i>—</i>	<i>40</i>	<i>4.048</i>	<i>4.254</i>
Konstrukcje żelazne	992	1.137	—	—	56	1.211	862
Inne wyroby	7.215	4.112	21	—	449	4.035	6.873
Razem dział dalszej obróbki	15.697	13.900	101	—	1.161	12.927	15.668

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

KRONIKA

Z HUTNICTWA KRAJOWEGO

Nowe władze Związku Polskich Hut Żelaznych
W dniu 22 września r. b. odbyło się w Warszawie doroczne walne zgromadzenie Związku Polskich Hut Żelaznych, na którym wyłoniony został nowy zarząd, którego prezydium ukonstytuowało się, jak następuje: prezes — p. Tadeusz Karszo-Siedlewski, v. prezesi — pp. Marian Przybylski, Stanisław Surzycki i Ludwik Darowski.

Zastosowanie żuźła wielkopieczowego w rolnictwie.
Gazeta rolnicza w zeszycie nr. 38 z dnia 18 września r. b. podaje art. inż. Latour'a w sprawie zastosowania żuźła wielkopieczowego do wapnowania gleby.

Autor wspomina o wielkim głodzie wapiennym gleb polskich i uważa, że do pewnego stopnia zaradzić tej klęsce można przez podanie rolnictwu źródła taniego wapna nawozowego. Takim źródłem są zwały żuźła wielkopieczowego. Z przytoczonych rezultatów badań dokonanych zagranicą nad wartością nawozową żuźła wielkopieczowego wynika, że materiał ten jest wyśmienitym środkiem wapnującym dla roli. Może on z powodzeniem zastąpić inne (daleko droższe) postacie wapna nawozowego, nieraz nawet przewyższa je ostatnie pod względem wpływu na urodzaje.

Z przeprowadzonej kalkulacji przybliżonej wynika, że za cenę jednej tony wapna palonego rolnik może otrzymać do 5-ciu ton żuźła wielkopieczowego w stanie mielonym, którą to ilość autor uważa za równoważną przynajmniej $2\frac{1}{2}$ tonom CaO.

Autor apeluje do czynników rządowych, aby przez danie odpowiednich zniżek przewozowych umożliwiły rolnictwu korzystanie z tego źródła dobrego i taniego wapna nawozowego.

Sprawa ta była już poruszana na łamach „Hutnika“ w r. 1933, zes. 1/2, str. 26.

Z RADY STALOWEJ

Międzynarodowe Stowarzyszenie Mostów i Konstrukcyj z siedzibą w Zurychu, organizuje co 4 lata, celem dokonania na platformie międzynarodowej przeglądu najnowszych postępów z zakresu budownictwa, Międzynarodowe Kongresy Mostów i Konstrukcyj.

Tegoroczny, II z kolei Kongres, zwołany do Niemiec, obradował częściowo w Berlinie oraz w Monachjum, w czasie od 1—11 października b. r. przy udziale przeszło 1000 uczestników z 26 państw. Polskę reprezentowało na Kongresie ok. 40 przedstawicieli władz, świata nauki, praktyków budowlanych i przemysłu. Z przemysłu stalowego w Kongresie wzięli udział przedstawiciele Huty Pokój, Wspólnoty Interesów i Rady Stalowej.

Przy współudziale wybitnych teoretyków i fachowców z całego świata przygotowano i omówiono na posiedzeniach naukowych Kongresu cały szereg bardzo ważnych problemów z zakresu budowy mostów i konstrukcyj inżynierskich, co przyczyni się w dalszym ciągu do rozpowszechnienia i rozszerzenia zdobyczy techniki na tym polu.

Program prac Kongresu ustaliła Stała Komisja Stowarzyszenia przy współpracy Niemieckiego Komitetu Organizacyjnego, pracującego pod przewodnictwem inż. dr. Todt'a, generalnego inspektora dróg niemieckich. Protokolat nad Kongresem objął rząd Rzeszy. Jako problemy dyskusyjne wybrano najaktualniejsze zagadnienia teoretyczne i praktyczne z zakresu budownictwa stalowego, żelbetowego i badania gruntu. Budownictwo stalowe omówione zostało na 3 posiedzeniach naukowych, a poza tem cały szereg odnośnych referatów wygłoszono również na posiedzeniach przewidzianych dla referatów na tematy dowolne.

Obrady poszczególnych posiedzeń inaugurował sprawozdawca generalny, podając krótko syntezę zgłoszonych na dany problem referatów, poczem przechodzono do przygotowanej częściowo dyskusji. Celem zebrania wyczerpującego materiału, tematy prac oraz osoby referentów ustalono uprzednio w porozumieniu z doradcami technicznymi Stowarzyszenia oraz niemieckim Komitetem Organizacyjnym. Wszystkie zgłoszone na Kongres prace opublikowano w bardzo obszernym wydawnictwie p. t. „VORBERICHT“ (1610 stron), w trzech językach — niemieckim, francuskim i angielskim — wydanym przez firmę Wilhelm Ernst und Sohn, Berlin W 8, Köthenerstr. 38. Książkę tę rozesłano uczestnikom Kongresu bezpłatnie w jednym z trzech języków.

Najważniejsze problemy poruszone na posiedzeniach poświęconych budownictwu stalowemu dotyczyły; wpływu ciągliwości stali na obliczanie i wymiarowanie konstrukcyj; zastosowania stali wysokowartościowej w budownictwie żelbetowym; zagadnień praktycznych w konstrukcjach spawanych, jak: wpływ szybkozmiennych obciążeń dynamicznych na konstrukcje spawane, projektowanie i wykonywanie spawanych konstrukcyj stalowych, z uwzględnieniem naprężeń dynamicznych, badanie i kontrola szwów spawanych, doświadczenia zebrane na podstawie wykonanych budowl i t. d. Cały szereg referatów poświęcono również zagadnieniom teoretycznym i badaniom doświadczalnym spawanych i nitowanych szczegółów konstrukcyjnych oraz zastosowaniu stali w budownictwie ogólnem i wodnem.

Jak z powyższego wynika, obrady Kongresu z zakresu budownictwa stalowego, stały pod znakiem techniki spawalniczej i nowszych teorii o plastyczności. Ponieważ, wg. powyższych teorii, pojęcie „naprężeń dopuszczalnych“ nie jest równoznaczne ze „stopniem bezpieczeństwa“, który teoretycznie jest znacznie większy od przyjmowanego w obliczeniach, poglądy na mechanikę, które opierają się jeszcze na starych prawach Hook'a, muszą ulec w najbliższej przyszłości przeobrażeniu. Technika spawania wycisnęła już swoje piętno na całokształcie budownictwa stalowego, stwarzając mu nowe możliwości i warunki rozwoju.

Pomimo że w ciągu ostatnich 4 lat, to jest od pierwszego Kongresu, nie zanotowano żadnych rewelacyjnych postępów w budownictwie, jednak technika nie stała w miejscu, lecz postępowała niestrudzenie naprzód. Znamienne jest rzeczą, że osiągnięte na podstawie długoletnich badań teoretycznych wyniki, jedynie powoli i opornie przedostają się do praktyki. Technikowi-praktykowi trzeba bowiem dać możliwość zaznajomienia się z nowymi teorjami na studjowanie których nie ma on zwykle czasu. Nauka kroczy naprzód powoli, ale systematycznie, podczas gdy postępy praktyki są nieregularne, posuwa się ona raczej skokami. Założeniem prac Międzynarodowego Stowarzyszenia i Kongresów jest właśnie dążenie do przyspieszenia rozwoju praktyki i usystematyzowania go na podstawie stałych postępów teorii.

Celem zadokumentowania postępu techniki budowlanej ostatnich kilku lat, oficjalny program Kongresu obejmował, — poza zorganizowaną w Berlinie Wystawą „Deutsche Brücken und Hochbauten“ — zwiedzenie całego szeregu najciekawszych konstrukcyj budowlanych i mostowych na terenie Niemiec, które, — dzięki intensywnej rozbudowie przemysłu krajowego oraz zakrojonemu na bardzo szeroką skalę i częściowo już zrealizowanemu programowi motoryzacji Rzeszy, — stały się pionierem budownictwa inżynierskiego. Do najciekawszych obiektów, zwiedzanych na trasie wycieczki Berlin—Drezno—Bayreuth—Monachjum—

Berchtesgaden, należą nowe wspaniałe autostrady niemieckie oraz wielkie ilości mostów budowanych na tych autostradach, ze względu na wykonywanie wszelkich krzyżowań w dwóch poziomach. Ogółem wybudowano już na nowych arterjach komunikacyjnych przeszło 2600 mostów, t. zn., że na każde 800 m autostrady przypada jeden most.

W związku z Kongresem wydał Sekretarjat Międzynarodowego Stowarzyszenia (Internationaler Verein für Brücken und Hochbau — Zürich, Technische Hochschule) doroczny tom publikowanych przez Stowarzyszenie prac p. t. „ABHANDLUNGEN“, Band IV 1936. Zawiera on 29 prac naukowych w języku niemieckim, francuskim lub angielskim, których część dotyczy problemów omawianych na Kongresie, jednak ze względu na objętość nie mogła być zamieszczona w „Vorberichte“. Na końcu każdej pracy zamieszczone jest krótkie sprawozdanie w trzech powyższych językach.

Dokładne sprawozdanie z przebiegu II Międzynarodowego Kongresu wraz z podaniem dyskusji toczonej po szczególnych posiedzeniach, ukaże się w obszernej pracy p. t. „SCHLUSSBERICHT“, który wyjdzie z druku prawdopodobnie z wiosną przyszłego roku.

Z okazji Kongresu oraz zwiedzanych obiektów budowlanych, wydała niemiecka „Poradnia Stosowania Żelaza“ broszurę poświęconą nowym konstrukcjom mostowym, wykonanym w stali w ciągu ostatnich trzech lat — zawiera ona fotografie 36 mostów na autostradach wraz z podaniem najważniejszych danych technicznych. Współpracujący z „Poradnią“ Deutscher Stahlbau-Verband wydał ponadto broszurę reprodukującą ważniejsze gmachy Berlina o konstrukcji stalowej wraz z podaniem danych konstrukcyjnych. Oprócz tego wyświetlono dla uczestników kongresu trzy filmy niemieckiej „Poradni“ — „Stählerne Brücken der Reichsautobahnen“, „2 neue Brücken über den Rhein“ i „Stahl — Metall des Himmels“.

Silne poparcie finansowe Kongresu ze strony Rządu, władz municypalnych, przemysłu stalowego i betonowego oraz zainteresowanych związków fachowych, przyczyniło się w dużym stopniu nie tylko do opublikowania in extenso wszystkich zgłoszonych na Kongres prac oraz postawienia Kongresu zarówno pod względem organizacyjnym jak naukowym i wycieczkowym na bardzo wysokim poziomie, lecz również pozwoliło Niemcom na przeprowadzenie wśród 1000 uczestników Kongresu, przedstawicieli 26 państw, szeroko pojętej i umiejętnie wykorzystanej propagandy swego budownictwa oraz pracy „nowych Niemiec“ w całym szeregu dziedzin.

Celem zapoznania szerszego ogółu polskich inżynierów z treścią referatów kongresowych i dyskusji na temat budownictwa stalowego oraz związanych z nim problemów, zorganizowane zostaną w Warszawie i w Katowicach — z inicjatywy Rady Stalowej — zebrania odczytowe a streszczenia referatów opublikowane zostaną ponadto w odnośnej prasie fachowej.

Marcin Krzymuski.

Tegoroczny Międzynarodowy Kongres Berliński w programie swym uwzględnił bardzo szeroko budownictwo stalowe, dając bogaty przegląd osiągniętych na tym polu ostatnio postępów w poszczególnych państwach.

Nowe doświadczenia w projektowaniu, udoskonalenia warsztatowe, postępy w spawaniu oraz specjalne względy obronności — powodują coraz szersze uwzględnianie konstrukcji stalowych przy budowie obiektów publicznych.

W Polsce, przy budowie wielu obiektów konstrukcje stalowe częstokroć nie są dotychczas wogóle rozpatrywane przy opracowywaniu projektów, wykonywanych wyłącznie w żelbecie, co uniemożliwia budownictwu stalowemu roz-

winięcie szlachetnej rywalizacji wobec żelbetu.

W imię bezstronności wypadałoby, aby wszelkie przetargi ogłaszane na konstrukcje żelbetowe, uwzględniały również warjant w konstrukcji stalowej.

Równocześnie z Kongresem Mostów i Konstrukcyj, odbył się w Berlinie doroczny V. Międzynarodowy Zjazd „Poradni Stosowania Żelaza“, z którego sprawozdanie zamieszczone zostanie w następnym numerze „Hutnika“.

TWORZYWA

ŻELASTWO

We wrześniu b. r. na międzynarodowym rynku żelastwa panowała bardzo mocna tendencja. Ceny poważnie zwyżkowały, zwłaszcza na rynku amerykańskim i francuskim. O ile dotychczas rynek amerykański stanowił, zdawałoby się, niewyczerpane źródło żelastwa na eksport, to obecna gwałtowna zwyżka cen zamknęła dla krajów europejskich dostęp na ten rynek na czas nieokreślony. Nie mogąc czerpać żelastwa z tego źródła, hutnictwo europejskie w celu pokrycia stale wzrastającego zapotrzebowania zmuszone będzie zwiększyć zakupy na rynkach europejskich, co w konsekwencji doprowadzi niewątpliwie do dalszej zwyżki cen w Europie. Na podniesienie się cen w najbliższych miesiącach nie pozostanie również bez wpływu nadchodząca pora zimowa oraz podrożenie frachtów morskich.

Anglia. Spadek produkcji stali w sierpniu r. b. okazał się zjawiskiem przejściowym, pozostającym w związku z feriami letnimi, natomiast we wrześniu r. b. wytwórczość hut znacznie się zwiększyła. Jakkolwiek huty angielskie nie posiadają zapasów surówki, to jednak rozporządzają jeszcze znacznymi ilościami żelastwa importowanego z zagranicy, wskutek czego ceny tego materiału na rynku angielskim podniosły się we wrześniu tylko nieznacznie. Handel wstrzymywał się z oferowaniem żelastwa, mając nadzieję uzyskania lepszych cen po wyczerpaniu się posiadanych przez huty zapasów.

Ponieważ huty w Południowej Walii nie chciały za staliwo płacić więcej niż sh 64/— za tonę ang. loco huta, obroty były bardzo ograniczone. Żelastwo i staliwo płacono sh 61/— za tonę.

W handlu żelastwem panuje przekonanie, iż pomimo zwiększenia przez huty produkcji surówki, jak również importu jej z zagranicy, popyt na żelastwo po wyczerpaniu się posiadanych przez huty zapasów bardzo wzrosło, co musi wywołać na rynku angielskim zwyżkę cen.

W porównaniu z notowaniami z roku ubiegłego obecne ceny żelastwa w Anglii są wyższe przeciętnie o sh 7/6 na tonie. Zwyżka ta byłaby znacznie większa, gdyby nie masowy przywóz żelastwa zagranicznego, zwłaszcza amerykańskiego.

Francja. Sytuacja dla handlu żelastwem kształtowała się bardzo pomyślnie. Tendencja była mocna, a ceny w ciągu całego miesiąca zwyżkowały. Zwyżkę cen spowodował silny popyt zarówno ze strony hutnictwa francuskiego, jak i eksporterów. Poprawa cen zwiększyła rentowność zbiórki żelastwa, skutkiem szereg starych obiektów zostało zdemontowanych na żelastwo.

W drugiej połowie września b. r. obroty osiągnęły takie rozmiary, iż należy przypuszczać, że nadmierny popyt wywołany był przewidywaniem dalszej haussy cen i nadzieją osiągnięcia na transakcjach dużych zysków, jak również obawą dewaluacji franka francuskiego, której jak wiadać spodziewano się już w tym czasie. Do wzrostu cen przyczyniły się również wiadomości o sytuacji na rynku

amerykańskim, który przestał obecnie odgrywać rolę czynnika hamującego zwyżkę cen w Europie.

W początkach września r. b. notowano żelastwo grube kowalskie Ffrs. 180,— za 1000 kg franco barka Paryż, w drugiej zaś połowie miesiąca Ffrs. 190,—.

Belgia. Wskutek silnego popytu zarówno ze strony hutnictwa, jak i eksporterów, ceny zwyżkowały. Dostawcy wstrzymywali się ze sprzedażą posiadanego materiału, licząc na dalszy wzrost cen tak, że obroty ograniczały się do sprzedaży niewielkich ilości z krótkim terminem dostawy.

Notowano żelastwo martinowskie Fr. b. 370—380, wielkopieczowe 270—275 za 1000 kg franco wagon stacja przeznaczenia, jednakże ceny te uważać należy raczej za nominalne. Ceny były o 10—15 Fr. b. na tonie wyższe franco porty Antwerpia i Gandawa.

Niemcy. Produkcja hutnictwa niemieckiego ulega dalszemu stałemu wzrostowi i ma ono obecnie zapewnione zatrudnienie na okres 3—5 miesięcy. Wzrost zatrudnienia przemysłu hutniczego pociąga za sobą konieczność regularnych dostaw żelastwa i rudy. Wstrzymanie dostaw rudy hiszpańskiej nie spowodowało dotychczas trudności, mimo to jednak troska o surowce poważnie zaprzęta przemysł hutniczy niemiecki.

Ceny nie uległy zmianie i wynosiły za żelastwo grube kowalskie RM. 39,— basis Essen i RM. 23,— w Berlinie.

Japonia. Wzrost produkcji hutniczej wywołany jest nie tylko zbrojeniami, lecz i stale zwiększającym się eksportem gotowych wyrobów hutniczych. Produkcja opiera się głównie na imporcie rudy, żelastwa i surówki. Podczas gdy import rudy z każdym rokiem wzrasta, przywóz żelastwa w roku bieżącym po raz pierwszy obniżył się z powodu wysokich cen tego materiału.

Stany Zjednoczone Am. Półn. We wrześniu b. r. produkcja hutnicza osiągnęła 75% zdolności wytwórczej hut, a w niektórych działach, jak np. w dziale blach do samochodów, doszła już do 100%. Niezależnie od wzrostu konsumpcji krajowej, zwiększył się wywóz gotowych wyrobów hutniczych, gdyż Europa z powodu olbrzymich zbrojeń nie może w całości wykonać zamówień różnych krajów zamorskich. Popyt na żelastwo był bardzo duży i przekraczał podaż. Ceny nadal zwyżkowały, osiągając nie notowany od lat kilku poziom \$ 19,— za tonnę ang. żelastwa Nr. 1 loco Pittsburg.

SPRAWY CELNE

Włochy. Wpływ dewaluacji na taryfę celną. W związku z dewaluacją lira o 40% została ustanowiona specjalna dopłata celna ad valorem na wszelkie wyroby, importowane na rynek włoski. Równocześnie obniżone zostało cło od wagi towarów. Dopłata wynosi 10—15%, podczas gdy obniżka określa się przeciętnie liczbą 50%.

KARTELE I SYNDYKATY

Belgia. Gentlemen agreement w odlewnictwie stali. Na walnym zgromadzeniu Unii Stalowej oświadczył zarząd, że belgijskie odlewnie stali zawarły między sobą umowę opartą na zasadach gentlemen agreement.

Porozumienie dotyczy przede wszystkim zleceń, wykonywanych przez odlewnie dla państwa i towarzystw kolejowych.

Umowa obejmuje narazie tylko część odlewni, jednakże rokowania o zrzeszenie wszystkich, wchodzących w rachubę zakładów, znajdują się na dobrej drodze.

Indie Brytyjskie. Koncentracja w hutnictwie. Po sfuzjonowaniu zakładów Bengal Iron Co. Ltd z Indian Iron and Steel Company Ltd. przeprowadzane są rokowania pomiędzy: Indian Iron and Steel Co., Tata Iron and Steel Co., oraz firmami: Buru & Co, Bird Co oraz Haes i Synowie. Rokowania te zmierzają do utworzenia wspólnej stalowni, której zdolność wytwórcza wyniosłaby 250 tys. tonn stali rocznie. Dostawcą surówki byłyby dla nowej stalowni wielkie piece zakładów Indian Iron and Steel Co.

Pomyślne zakończenia rokowań stanowiłoby poważny krok na drodze rozwoju rodzimego hutnictwa, które dotychczas jest w głównej mierze producentem surówki.

RYNKI I CENY

Stan cen zasadniczych żelaza prętowego na poszczególnych rynkach wewnętrznych (za 1000 kg w gatunku Siemens-Martin):

	Sierpień r. 1936
P o l s k a	Zł. 232,—
Anglia ¹⁾	£ 8.16.—
Austria (loco Wiedeń) ²⁾	S 340,50
Belgia	Fr. belg. 877,50
Czechosłowacja	Kč 1.350,—
Francja	Fr. fr. 720,—
Niemcy ³⁾	
loco Oberhausen	RM 115,40
loco Gliwice	RM 142,60
U. S. A. (loco Pittsburg)	\$ 43,03
Węgry	P 260,—

Podwyżki cen eksportowych. Kantory Międzynarodowego Kartelu Eksportu Stali podwyższyły na posiedzeniu paryskim ceny żelaza prętowego i kształtowego dla rynków Argentyny, Brazylii, Urugwaju i Paragwaju przeciętnie na £ 3.12.6 (w złocie) za tonę. Podwyżka dla własnych rynków waha się pomiędzy sh 2/6 i sh 4 (w złocie). Dla Szwecji podwyższono cenę żelaza prętowego o sh 4, kształtowego o sh 3, blachy o sh 6/6.

Kartel Drutu Walcowanego podwyższył ostatnio ceny drutu dla rynków Dalekiego Wschodu (Chiny, Japonia) o sh 10, dla Finlandii o sh 3/6.

Anglia. Podwyżka cen eksportowych. Cena eksportowa blach cienkich została ostatnio podwyższona o sh 10 na tonie. W związku z tą podwyżką cena eksportowa np. blachy cienkiej w skrzyniach 24 BG wzrosła na £ 10.10.0 za tonę fob port wywozowy. Warto nadmienić, iż cena tejsze blachy według notowań Międzynarodowego Kartelu Blach Cienkich wynosi £ 10.15.0 za tonę fob.

Belgia. Podwyżka ceny surówki. Cena wewnętrzna surówki nr. 3 została podwyższona o frs. 10 na tonie, obecnie zatem wynosi frs. 460 za tonę loco Athus.

Francja. Podwyżka cen. Francuski kartel stalowy powziął na swym ostatnim posiedzeniu uchwałę, mocą której dotychczasowe ceny stali zostaną w najbliższym czasie podwyższone o 5%. Podwyżka ta ma na celu wyrównanie strat, jakie poniosło hutnictwo na skutek dewaluacji franka, w związku z czym ceny zagranicznych tworzyw relatywnie wzrosły. Uchwała, powzięta przez uczestników kartelu, musi być jeszcze zaakceptowana przez czynniki rządowe.

¹⁾ za tonę ang. = 1.016 kg.

²⁾ łącznie z podatkiem obrotowym.

³⁾ po uwzględnieniu ulgi specjalnej w wysokości RM 5,— za tonnę stosowanej przez Stahlwerksverband przy wyłącznym pokrywaniu zapotrzebowania w jego zakładach.

Stany Zjednoczone Am. Półn. Podwyżki cen. Z dniem 1 października r. b. cena drutu walcowanego na rynku wewnętrznym została podwyższona o dol. 2 na tonie. Obecna cena drutu walcowanego o przekroju G. 5 wynosi zatem dol. 40 za tonę, cena zaś drutu o większych przekrojach dol. 42,50 za tonę.

Równocześnie wzrosła przeciętnie o 3 dol. na tonie cena drutu ciągnionego i wyrobów drucianych.

Ceny eksportowe blach grubych zwykowały o 5 centów na 100 lbs i wynoszą obecnie za tę ilość dol. 1,77¹/₂.

Dalsza wyżka cen ma zostać ogłoszona przed końcem bieżącego roku, a wejść w życie z dniem 1 stycznia r. 1937. Wysokość jej określana jest także na 2 dol. na tonie. W sferach hutniczych mówi się także o mającej wkrótce, bo w dniu 1-go października, nastąpić podwyżce cen na szyny z dotychczasowych dol. 36, 37¹/₂ na dol. 40 za tonę.

Podwyżki cen motywowane są zwiększoną siłą nabywczą, podrożeniem żelastwa oraz wzrostem kosztów robocizny.

BILANSE I SPRAWOZDANIA

Belgia. Fabrique de Fer de Charleroi. Według bilansu za rok 1935/36 zysk czysty towarzystwa wynosił w okresie sprawozdawczym 6.135.463 frs. wobec 2.972.830 frs. w ubiegłym roku obrachunkowym. Dywidendę wypłacono w wysokości frs 50 od akcji, podczas gdy w roku ubiegłym dywidendy nie wypłacono wogóle.

Cocerill, Soc. An. — Seraing. Zysk brutto za okres 1935/36 wyniósł 90 milj. frs. Po odciążeniu kwot na odpisy zysk netto określił się liczbą 35 milj. frs. W ubiegłym roku bilans zamknięty został stratą, która znalazła wyraz w odpisaniu 10 milj. Frs. z kapitału rezerwowego. W roku sprawozdawczym, jakkolwiek znacznie pomyślniejszym od ubiegłego, przypuszczalnie dywidenda wypłaconą nie będzie.

Holandia. Bilans zakładów „Koniklijke Hoogovens“. Zakłady hutnicze „Koniklijke Nederlandsche Hoogovens en Staalfabrieken“ N. V. IJmuiden opublikowały ostatnio sprawozdanie finansowe z działalności w r. 1935/36. Z zamknięcia rachunkowego wynika, że zysk brutto wyniósł w okresie sprawozdawczym fl. 798.936. Po uskutecznieniu odpisów zysk netto określił się liczbą fl. 91.850, podczas gdy końcowym efektem działalności zakładów w r. 1934/35 była strata fl. 79.088.

Stany Zjednoczone Am. Półn. Rentowność w hutnictwie żelaznym. Opublikowane ostatnio bilanse 20 czołowych zakładów hutniczych w Stanach Zjednoczonych Am. Półn. za I. półr. 1936 wykazały czysty zysk w wysokości 47,6 milj. dol., wobec 20,7 mil. dol. w analogicznym okresie roku ubiegłego.

W zysku tym najpoważniej uczestniczyły następujące koncerny hutnicze:

	1 9 3 6	1 9 3 5
	I. półroczu	
U. S. Steel Corp.	16.238.727 \$	2.936.294 \$
Inland Steel Co.	5.232.823 \$	4.858.307 \$
National Steel Corp.	5.182.714 \$	6.558.802 \$
Youngstown Sheet and Tube Co.	4.485.388 \$	471.011 \$
Bethlehem Steel Corp.	4.034.456 \$	1.193.611 \$
Republic Steel Co.	3.022.094 \$	2.756.564 \$
American Rolling Mill. Co.	2.305.065 \$	2.459.003 \$

Z HUTNICTWA ZAGRANICZNEGO

Anglia. Dewaluacja a eksport hutniczy. W związku z kapitulacją bloku złotego, która dokonana została drogą

dewaluacji walut: francuskiej, szwajcarskiej, włoskiej, czechosłowackiej, greckiej, łotewskiej i innych, na czoło zagadnień, interesujących sfery eksporterów, wysuwa się kwestia następstw, jakie pociągnie za sobą dewaluacja dla przemysłu tych państw, których waluta nie została zachwiana.

Znamienną w tym względzie opinię podało londyńskie poważne pismo fachowe „I & C. T. R.“, które w odniesieniu do hutnictwa angielskiego przewiduje, iż: „dewaluacja w państwach bloku złotego winna doprowadzić — jak należy przypuszczać — do dalszej stabilizacji stosunków handlowych wogóle, jak również w odniesieniu do cen eksportowych. Jedną z najpoważniejszych trudności, jakie napotykał kartel kontynentalny (E. I. A.) w dążeniu do stabilizacji cen, była niewspółmierność pomiędzy walutami szterlingowymi a walutami bloku złotego. Ostatnie posunięcia, zmierzające do tego, by ustalenie nowej wartości walut nastąpiło na bardziej naturalnych podstawach, mogą być traktowane tylko, jako środek pomocniczy, wiodący do urzeczywistnienia jednego z głównych celów polityki kartelowej. Przy rozwiązywaniu dotychczasowych problemów walutowych zostały zdobyte pewne doświadczenia. Gdy Belgia zdewaluowała swą walutę, wówczas nie nastąpiło oczekiwane już rozwiązanie Międzynarodowego Kartelu Stalowego a dostosowanie do nowych warunków dokonane zostało w okresie przejściowym bez poważniejszych trudności“.

Wytwórczość hutnictwa. Wytwórczość walcowni angielskich wyniosła we wrześniu r. b. około 750.000 t. Biorąc pod uwagę, że w roku ubiegłym wytwórczość tychże walcowni wyniosła przeciętnie na miesiąc 585.000 t, stwierdzić należy, iż w r. b. nastąpił znaczny wzrost produkcji. W odniesieniu np. do żelaza prętowego i kształtowego wzrost ten określa się dotychczas liczbą 63.000 t miesięcznie.

Uruchomienie wielkiego pieca. Zakłady „G. & R. Thomas Ltd. w Bloxwich (Staffordshire) uruchomiły wielki piec, mający wytwarzać surówkę specjalną o niskiej zawartości fosforu.

Belgia. Traktat handlowy z Australią. Świeżo zawarty traktat handlowy pomiędzy Belgią a Australią gwarantuje Belgii koncesję na import o wartości łącznej £ 500.000. Wzajemian za to ma dostarczać Australia na rynek belgijski artykuły rolnicze w ramach analogicznie określonego kontyngentu. Warto nadmienić, iż w dziedzinie eksportu belgijskiego na miejscu naczelnym figurują wyroby przemysłu żelaznego.

Czechosłowacja. Dostawa szyn dla chińskich kolei. Chińskie Koleje Południowe w Nankinie udzieliły hutnictwu czechosłowackiemu poważnego zlecenia na dostawę szyn. Wartość transakcji określa się liczbą 36.000.000 Kc. Gwarancję kredytową uzyskało hutnictwo od rządu Czechosłowacji, który dysponuje specjalnym kredytem eksportowym. Wykonanie zlecenia, które zostało rozdzielone pomiędzy Zakłady Witkowickie, Praskie oraz Berg- und Hütten, nastąpi w ciągu r. 1937.

Japonia. Wywóz za wszelką cenę. Przemysł japoński, wykazujący nieprzerwaną tendencję rozwojową, opartą w znacznej mierze na forsowaniu wywozu przy wydatnej pomocy, udzielanej przemysłowi w tym kierunku przez czynniki rządowe, usiłuje niskimi cenami pozyskać sobie odbiorców na wszelkich dostępnych dlań rynkach. Ostatnio warto zanotować fakt, iż japońskie fabryki drutu oferują na rynku brazylijskim druciaki po cenie o 20% tańszej, aniżeli fabryki niemieckie, a o 40% tańszej od cen amerykańskich.

Niemcy. Nowa 15.000 tonowa prasa w Niemczech. Jedna z fabryk maszyn w Dortmundzie zainstalowała niedawno nową olbrzymią prasę. Sama prasa waży 2000 ton, a nacisk wywierany może dochodzić do 15.000 ton. Odstęp pomiędzy kowadłem a stemplem w górnym położeniu wynosi 7 m. Dźwigi przeznaczone do utrzymywania części tłoczonych mają nośność 250 ton. Na prasie tej można również wykonywać części wydrążone, jak np. walczaki do kotłów wysokiego ciśnienia i to do długości 25 m. Prasę tę obsługują piece grzewcze odpowiedniej wielkości.

Stany Zjednoczone Am. Półn. Wytwórczość hutnicza w pierwszej połowie r. b. Opublikowane ostatnio przez „American Iron and Steel Institute“ dane, dotyczące wytwórczości materiałów walcowniczych przez amerykańskie hutnictwo żelazne w I. półroczu r. 1936 stwierdzają, iż łączna wytwórczość w tym dziale wyniosła 17.261.000 t, co oznacza w stosunku do I. półroczu 1935 wzrost o 32%. Wypada przy tym zauważyć, że zdolność wytwórcza gotowych wyrobów, odpowiadająca 67,4% wytwórczości stali surowej, wyniosła za cały rok 1935 — 45.265.700 t.

Wykorzystanie zdolności wytwórczej w dziale wyrobów gotowych w I. kwartale r. 1936 stanowiło 63,5%, w II. kwartale tegoż roku wzrosło na 71,5%, podczas gdy w pierwszym półroczu 1935 wynosiło ono zaledwie 45,1%.

Znamienne jest, że wobec I. półr. 1935 wzrost wytwórczości w r. b. dotyczy w 44% ciężkich profilów, podczas gdy w odniesieniu do profilów lekkich zwykła odpowiada 20%. W szczególności wytwórczość blachy cienkiej (łącznie z walcowaną na zimno i ocynkowaną) wynosiła w I. półr. r. 1936 — 3.302.000 t, t. j. 71,9% zdolności wytwórczej.

Zamówienia kolejowe. Hutnictwo żelazne oraz fabryki taboru kolejowego mają otrzymać w najbliższym czasie od towarzystw kolejowych zlecenia na dostawę poważnych ilości materiałów. W szczególności mają dojść do skutku następujące transakcje: Towarzystwo Santo Fé — Railway ma zakupić 90.000 t szyn, zaś Chicago & Northwestern Railway — 105.000 t.

Dotychczas zakupiły: Missouri Pacific Railroad — 2000 t wraz z przynależnymi akcesoriami, Central of Georgia Railway — 5000 t szyn i 250.000 podkładek.

Poważne te zlecenia są przejawem ciągłego dążenia do udoskonalania i modernizacji nawierzchni i sprzętu przez amerykańskie towarzystwa kolejowe, będące w posiadaniu prywatnym.

ŻĄDANIE OCHRONY RYNKU WEWNĘTRZNEGO

Kryzys gospodarczy spowodował, iż doktryna Manroe'go znajduje coraz szersze zastosowanie, ostatnio w specyficznej zresztą formie, jako argument wysuwany przez sfery gospodarcze pod adresem rządu, celem odgradzenia

Stanów barjerą stawek celnych przed zagranicznym importem.

Inspirowana odpowiednio prasa amerykańska przeprowadza np. koncentryczny atak na przywóz polskich betonów, zaś „American Iron and Steel Institute“ rozpatrując import żelaza przed i po obniżce stawek celnych (w związku z umową pomiędzy Stanami a Belgią, obowiązującą od dnia 1 maja r. 1935) stwierdza, że import ten w ciągu 12 miesięcy po obniżce wzrósł do liczby 68.656 t, wobec 26.976 t w analogicznym okresie, poprzedzającym obniżkę. Na podstawie tych danych oblicza „American Iron and Steel Institute“ ilu robotników amerykańskich utraciło możliwość zarobku w hutach i kopalniach krajowych.

Obliczenie to byłoby może słuszne, gdyby nie jego jednostronność, jeśli bowiem chodzi o bilans handlowy obrotów, dokonywanych np. pomiędzy Polską a Stanami Zjednoczonymi, to od lat szeregu jest on dodatni dla Stanów. Przy zawieraniu traktatów nie można zapominać o równowadze, jaka w związku z dążeniem do odgradzania rynków wewnętrznych przed zagranicznym przywozem, winna cechować obydwie strony bilansu handlowego.

Z. S. R. R. Plan produkcji hutniczej na IV. kwartał r. b. Prasa rosyjska donosi, że plan wytwórczy hutnictwa sowieckiego na IV. kwartał r. b. ustalony został w następujących liczbach:

surówka	3.800.000 t
stal	4.300.000 t
wytwory walcownicze	3.300.000 t

NOWE KSIĄŻKI

Syndykat Polskich Hut Żelaznych: „Wytwory walcowane przez polskie huty“, Katowice, 1936, wyd. II. stron 80. W najbliższym czasie ukaże się pod powyższym tytułem w wydaniu książkowym zestawienie półwyrobów, żelaza prętowego, taśmowego, fasonowego, uniwersalnego, walcówki, żelaza kształtowego i blach, podlegających wyłącznej sprzedaży przez Syndykat Polskich Hut Żelaznych.

Wydawnictwo to zastąpi opublikowane w r. 1927 „Zestawienie gatunków i profilów, walcowanych przez polskie huty“. Obejmuje ono szereg nowych profilów, pomijając te, które stały się nieaktualne skutkiem przeprowadzonych prac normalizacyjnych oraz zmienionego zapotrzebowania.

Ponadto zawiera wydawnictwo szczegółowe adresy hut, których wytwory objęte są sprzedażą Syndykatu P. H. Ż. oraz pożyteczną inowację — słowniczek wyrobów hutniczych, obejmujący około 200 najczęściej używanych wyrobów polskich wraz z ich odpowiednikami w językach: francuskim, angielskim i niemieckim.

PRZEDRUK DOZWOLONY ZA PODANIEM ŹRÓDŁA

REDAKCJA RĘKOPISÓW NIE ZWRACA

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

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

Wpłaty: P. K. O. Katowice 301 240

WYDAWCA:

STOWARZYSZENIE HUTNIKÓW POLSKICH

REDAKTOR DZIAŁU TECHNICZNEGO:

INŻ. WŁADYSŁAW KUCZEWSKI

REDAKTOR DZIAŁU GOSPODARCZEGO:

JANUSZ IGNASZEWSKI

REDAKTOR NACZELNY I ODPOWIEDZIALNY:

INŻ. WŁADYSŁAW KUCZEWSKI

CENNIK OGŁOSZEŃ ADMINISTRACJA WYSYŁA NA ŻĄDANIE

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