

PRZEGLĄD GÓRNICZO-HUTNICZY

CZASOPISMO, POŚWIĘCONE SPRAWOM PRZEMYSŁU GÓRNICZEGO i HUTNICZEGO

№ 5 (330).

Dąbrowa Górnicza dnia 1-go marca roku 1925-go.

Tom XVII.

Towarzystwo Przemysłowo-Handlowe „OSKARD”

sp. z ogr. odp.

SOSNOWIEC, ul. 3-go Maja 7, tel. 46.

ODDZIAŁY: WARSZAWA, ul. Hortensja 3, tel. 223 - 22.

KATOWICE, ul. Wojewódzka 26 a, tel. 20 41.

Dział Materiałów Wybuchowych:

dostarcza materiały, pokrywające całokształt zapotrzebowania przemysłu górnico-hutniczego, jak: dynamity, lignozyty, amonity, prochy górnicze, techniczne i myśliwskie, kapiszony zwykłe z czystą masą piorunującą i normalne kombinowane z trotylem, lonty zwykłe i gutaperkowe, zapalniki, maszynki elektryczne i t. p.

wyrobu reprezentowanych największych, krajowych fabryk:

„LIGNOZA” Spółka Akcyjna

w Katowicach—Zależu G./Śl.

Dział Techniczny:

zaopatruje Sz. Odbiorców ze składów własnych i reprezentowanych fabryk w żelazo handlowe, szyny, nity, śruby, gwoździe, liny, wszelkie maszyny górnicze, artykuły techniczne, jak: gumy, lampy i t. p., kafle i cegły z prowadzonych przez siebie cegielń i t. p. oraz

wyrobu reprezentowanych fabryk:

- 1) Fabryka Maszyn Górniczych S. A. w Zależu.
- 2) Włocławska Fabryka Drutu dawn. C. Klauke S. A.
- 3) Hedderheimer Kupferwerke.
- 4) Polska Fabryka Kafli w Janowie.
i innych.

Dział Węglowy:

WĘGIEL i KOKS Dąbrowiecki i Śląski. Składy i agentury we wszystkich centrach Rzeczypospolitej Polskiej

Opory szybowe, skutek użyteczny i wydajność maszyny wyciągowej.

(Dokończenie p. Nr. 4, str. 134).

Musimy znaleźć taki sposób próby maszyny wyciągowej, ażeby, przy normalnem obciążeniu klatki, można było zapomocą pewnej ilości pojedynczych jazd ściśle określić opory szybowe oraz skutek użyteczny maszyny w danych warunkach. Oczywiście jest, że nie będziemy brali pod uwagę przerw pomiędzy jazdami, gdyż zależą one od postronnych warunków, nie mających nic wspólnego z samą maszyną.

Pierwszym warunkiem, któremu próba danej maszyny winnaby odpowiadać, jest to, aby zmontowana maszyna, przy odbiorczej próbie, była prowadzona, o ile możliwości, w takich warunkach, w jakich będzie w przyszłości pracować. Niestety, temu warunkowi naogół nie można zadość uczynić, gdyż szyb nie ma wtedy jeszcze tej głębokości, dla jakiej maszyna została zamówiona, stąd ani szybkość klatki, ani waga liny, a nawet często i waga klatki nie odpowiadają wymienionym w umowie danym. Jedynie ciężar użyteczny możnaby nieco powiększyć, zresztą jednak — nic nie da się zrobić, i na to rady niema.

Drugim warunkiem racjonalnej próby maszyny jest to, aby na zasadzie osiągniętych pomiarów można było dokładnie określić: 1) opory szybowe (wytworzone przez liny, czopy wałków kół linowych, kierowniki, powietrze), które maszyna ma przezwyciężyć podczas ciągnięcia wydobywania i 2) wewnętrzne straty instalacji maszynowej. Ważnem to jest z tego względu, że pierwsze nie zależą zupełnie od maszyny i odpowiedzialność za nie ponosi jedynie odbiorca (kopalnia); dotyczą one racjonalnego wyboru liny wyciągowej, dostatecznych wymiarów i dobrego smarowania czopów u wałków kół linowych i dokładnego spionowania kierowników szybowych. Za drugie zaś straty, mianowicie za straty w maszynie, poczynawszy od mechanicznej jej części aż do

zabierania energii z sieci elektrycznej, spada odpowiedzialność w całości na dostawcę maszyny.

Trzeci warunek jest w tem, aby prowadzić próbę przez czas dłuższy, przynajmniej godzinę, gdyż maszyna wyciągowa otrzymuje energję nie wprost z sieci, ale częściowo za pośrednictwem koła lgniera, w którym nagromadza się perjodycznie większy jej zapas, stąd zabieranie energii przez maszynę wyciągową naogół nie odbywa się współcześnie z zabieraniem jej z sieci; różnice zatem, stąd wynikające, pokrywają się wzajemnie dopiero przy dłuższej pracy maszyny wyciągowej.

Wreszcie, po czwarte, za podstawę do obliczenia skutku użytecznego maszyny wyciągowej winna służyć suma energii, zużytej przez całkowity czas rzeczywistej pracy maszyny (łącznie z zaciąganiem klatek na piętra, ale bez postojów).

Ostatecznie więc próba odbiorcza maszynowej instalacji wyciągowej winna dokładnie określić opory poza maszynowem urządzeniem i skutek użyteczny tego ostatniego.

Czas rozruchu t_e , czas stawania t'_e , czas stałej szybkości T_e .

Względnie największa i najkorzystniejsza szybkość bezpieczna klatki s_e .

Siła, odpowiadająca przyspieszeniu p_e wszystkich poruszających się części podczas rozruchu $\frac{C}{g} p_e$.

Siła, odpowiadająca opóźnieniu p'_e wszystkich poruszających się części podczas stawania $\frac{C}{g} p'_e$.

Ciężar użyteczny U .

Opory kierowników, powietrza, liny, czopów u wałków kół linowych w panewkach O .

Maszyna wyciągowa wytworzy:

	Siłę	Moc MK
w końcu rozruchu	$U + \frac{C}{g} p_e + O$	$(U + \frac{C}{g} p_e + O) \frac{s_e}{75}$
podczas jazdy ze stałą szybkością	$U + O$	$(U + O) \frac{s_e}{75}$
na początku stawania	$U - \frac{C}{g} p'_e + O$	$(U - \frac{C}{g} p'_e + O) \frac{s_e}{75}$

Praca więc, wykonana przez maszynę podczas n jazd klatek od podszybia do nadszybia, wyniesie:

$$= \frac{ns_e}{75} \left[(U + \frac{C}{g} p_e + O) \frac{t_e}{2} + (U + O) T_e + (U - \frac{C}{g} p'_e + O) \frac{t'_e}{2} \right] \dots \dots \dots (4)$$

Przedewszystkiem musimy mieć dwa precyzyjne liczniki kilowattgodzin, pierwszy z nich na prąd zmienny, przed przetwornicą, — wskaże ${}_{1}KW_p$ *) ilość kilowattgodzin, które motor prądu zmiennego, prowadzący przetwornicę, zabierze z sieci głównej, drugi na prąd stały, między przetwornicą a motorem wyciągowym, wskaże ${}_{2}KW_m$ ilość kilowattgodzin, które motor prądu stałego, prowadzący maszynę wyciągową, zabierze z przetwornicy.

W ten sposób odrazu zostanie rozstrzygnięta kwestja uniknięcia poważnego błędu, powstającego z mnożenia kilku nieścisłych czynników, przy obliczaniu skutku użytecznego przetwornicy.

Prócz zwykłego dobrze idącego zegarka, potrzebny jest jeszcze sekundnik dla mierzenia czasu każdej pojedynczej jazdy i każdego zaciągania klatki na piętro.

Należy przytem dokładnie liczyć podczas całej próby ilości wydobywanych do góry wozów węgla i kamienia oraz ilości opuszczonych na dół wozów cegieł, cementu, piasku, żwiru, siana, owsa i t. d.

Ilość kilowattgodzin, które podczas próby przetwornica zabrała z linii, składa się z dwu części: pierwsza podczas pracy maszyny wyciągowej, a więc przy dość dużym zmiennym skutku użytecznym, odpowiada całkowitemu obciążeniu wydobywaniem przy zmiennej szybkości; druga, przy luźnym biegu, gdy maszyna wyciągowa stoi, ma znacznie mniejszy skutek użyteczny. Tę drugą łatwo jest wyeliminować, jeżeli, dajmy na to pół godziny, prowadzić przetwornicę luzem i, według odczytanych za ten czas kilowattgodzin, obliczyć ${}_{1}KW_{p0}$, które stracone zostały na luźny bieg przetwornicy podczas próby. Odjawszy je od całkowitej energii zużytej podczas próby ${}_{1}KW_p$, otrzymamy ilość kilowattów, zabranych z sieci na prowadzenie maszyny wyciągowej ${}_{1}KW_{pm}$

$${}_{1}KW_p - {}_{1}KW_{p0} = {}_{1}KW_{pm}.$$

Następnie musimy znaleźć rzeczywistą pracę, którą motor prądu stałego oddaje na linę wyciągo-

$$p = 0,5 \text{ m/s}^2 \quad p' = 0,6 \text{ m/s}^2 \quad s = 1,1 \text{ m/s} \quad d = 1,2 \text{ m} \quad d' = 1 \text{ m} \quad t + t' = 4'' \quad T = 0.$$

Zresztą, to zaciąganie ma miejsce zazwyczaj tylko jeden raz, a energję i czas, zużyte na nie, wzięliśmy w rachubę.

Mając od dostawcy maszyny wyciągowej wykres przebiegu skutku użytecznego η motoru prądu stałego — dla zmiennej szybkości: podczas rozruchu przy obciążeniu $U + \frac{C}{g} p_e + O$ i podczas stania przy obciążeniu $U - \frac{C}{g} p'_e + O$, oraz wartość

wego urządzenia (${}_{m}KW_w$). Oczywiście, ażeby ją określić musimy mieć skutek użyteczny motoru wyciągowego; jest on, jak wiadomo, w ścisłej zależności od ilości obrotów motoru i obciążenia. Z drugiej strony, wiemy, że motor ten łącznie z samą maszyną wyciągową pracuje z przerwami i za każdą jazdą szybkość swą od zera powiększa do względnie największej i najkorzystniejszej szybkości bezpiecznej s_e , następnie pracuje pewien czas z tą szybkością stałą, na koniec zwalnia swój bieg i szybkość spada do zera. Jeżeli zachodzi potrzeba zaciągania klatki na drugie piętro dla wymiany wózków, powtarza się taki sam przebieg szybkości, tylko bardzo krótki (4'') i największa szybkość jest bardzo mała (1,1 m/s). Przytem, po osiągnięciu tej szybkości klatka bezpośrednio zwalnia i staje. Taka właśnie praca jest *normalną* pracą maszyny wyciągowej i ją mianowicie musimy brać za podstawę do dalszych obliczeń. Miarodajnym więc jest dla nas skutek użyteczny, obliczony z takiej pracy, jako średni skutek użyteczny za całkowity czas jednej jazdy, łącznie z ewentualnym przestawieniem klatki, przy całkowitem obciążeniu wydobywaniem i przy szybkości, zmieniającej się odpowiednio podczas całej jazdy. Ażeby zaś móc obliczyć taki średni skutek użyteczny motoru prądu stałego, musimy mieć od dostawcy dokładny wykres przebiegu skutku użytecznego motoru wyciągowego pod obciążeniem, odpowiadającym wydobywaniu, przy zmieniającej się szybkości od zera do największej i od tej ostatniej do zera. Takich wykresów należy żądać od dostawcy już przy zamawianiu maszyny wyciągowej. Jeżeli wyciągowa maszyna pędzona jest przez dwa motory prądu stałego, to każdy z nich winien mieć swój licznik i swoje wykresy skutku użytecznego.

Pracę, wykonywaną przy zaciąganiu klatki o piętro, możemy bez wielkiego błędu wcielić w pracę ciągnięcia, ze względu na małe wartości, z jakimi mamy tu do czynienia; mianowicie:

η_s dla stałej szybkości s_e przy obciążeniu $U + O^*$), ażeby dokładniej obliczyć użyteczną pracę motoru, podzielmy czas rozruchu na 4 równe części $\frac{t}{4}$ i odpowiednio dla każdej z nich znajdziemy średnią szybkość (rys. 2)

$$\frac{s_e}{8}, \quad \frac{3s_e}{8}, \quad \frac{5s_e}{8} \text{ i } \frac{7s_e}{8}$$

oraz pracę rozruchu, odpowiadającą każdemu z po-

*) l oznacza linję, sieć elektryczną.

p „ przetwornicę.

o „ luźny bieg (motor wyciągowy nieczynny).

m „ motor.

w „ wyciągową maszynę.

*) Narazie należy tu brać przybliżone opory szybów 0 takie, jakie fabryka przyjęła przy projektowaniu maszyny wyciągowej; w następstwie będzie można je brać wprost z krzywej oporów, o czem — poniżej.

wyższych odstępów czasu, jako część całej pracy rozruchu

$$\frac{1}{16}, \frac{3}{16}, \frac{5}{16} \text{ i } \frac{7}{16}$$

odnośnie zaś $\eta_1, \eta_2, \eta_3, \eta_4$ i $\eta'_1, \eta'_2, \eta'_3, \eta'_4$ dla każdej

$$(U + \frac{C}{g} p_e + O) \left\{ \frac{1}{\eta_1} + \frac{3}{\eta_2} + \frac{5}{\eta_3} + \frac{7}{\eta_4} \right\}$$

$$\text{gdzie } A = \left[\frac{1}{\eta_1} + \frac{9}{\eta_2} + \frac{25}{\eta_3} + \frac{49}{\eta_4} \right] \frac{1}{512}$$

Wzór na odnośną energję podczas stawania będzie ten sam z tą tylko różnicą, że należy wziąć

z powyższych szybkości podczas rozruchu i podczas stawania oraz η_s dla stałej szybkości s_e i odpowiadających im obciążeń, znajdziemy z fabrycznych wykresów.

Energja, otrzymana przez motor prądu stałego z przetwornicy podczas rozruchu, będzie

$$\frac{s_e t_e}{8 \times 16 \times 4 \times 75} = \frac{A s_e t_e}{75} (U + \frac{C}{g} p_e + O)$$

— $\frac{C}{g} p'_e$ zamiast $\frac{C}{g} p_e$, t'_e zamiast t_e , $\eta'_1, \eta'_2, \eta'_3, \eta'_4$ zamiast $\eta_1, \eta_2, \eta_3, \eta_4$ oraz A' zamiast A .

Motor więc prądu stałego zabierze z przetwornicy podczas n jazd klatek (patrz wzór 4).

$$\frac{0,736 n s_e}{75} \left[A (U + \frac{C}{g} p_e + O) t_e + \frac{1}{\eta_s} (U + O) T_e + A' (U - \frac{C}{g} p'_e + O) t'_e \right] = pKW_m \dots (5) \text{ stąd}$$

$$\text{opory } O = \frac{\frac{102}{n s_e} pKW_m - [A (U + \frac{C}{g} p_e) t_e + A' (U - \frac{C}{g} p'_e) t'_e + \frac{U T_e}{\eta_s}]}{A t_e + A' t'_e + \frac{T_e}{\eta_s}} \dots (6)$$

Skutek użyteczny motoru prądu stałego (patrz wzory: 4 i 5):

$$\eta_{lm} = \frac{\frac{n s_e}{102} \left[(U + \frac{C}{g} p_e + O) \frac{t_e}{2} + (U + O) T_e + (U - \frac{C}{g} p'_e + O) \frac{t'_e}{2} \right]}{pKW_m} \dots (7)$$

Skutek użyteczny przetwornicy:

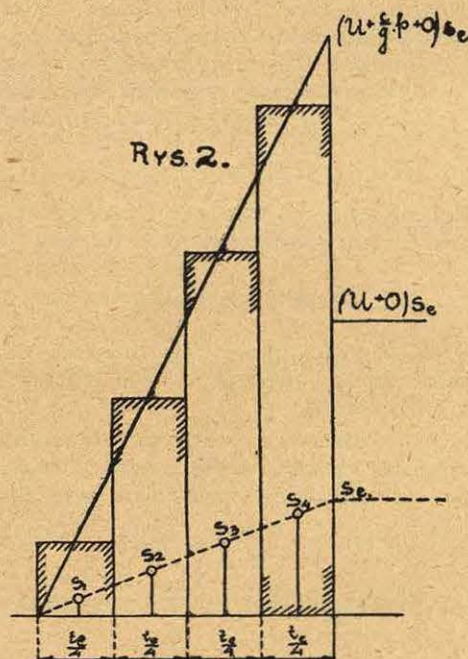
$$\eta_p = \frac{pKW_m}{lKW_{pm}} \dots (8)$$

Skutek użyteczny instalacji elektromechanicznej

$$\eta_{em} = \eta_p \cdot \eta_{lm} \dots (9)$$

Współczynniki η_m, η_p i η_{em} charakteryzują sprawność elektromechanicznych urządzeń wyciągowych.

Inne zupełnie jest pytanie, jeżeli chodzi o wyzyskanie maszyny wyciągowej. Do najkorzystniejszego wyzyskania jej niezbędnem jest, aby przerwy między jazdami były jaknajkrótsze, a więc aby klatki były tylko dwa razy zatrzymywane na podszybiu (wzgl. nadszybiu), aby przerwa na wymianę wozów wynosiła tylko 10", aby dojazdy do klatek były jaknajdokładniej wyregulowane w celu uniknięcia wykoślenia się wozów z toru i t. d. Otóż, jeżeli instalacja nie odpowiada tym warunkom, wydobywanie będzie znacznie mniejsze, niż można byłoby je osiągnąć zapomocą danej maszyny wyciągowej. Stosunek wydobywania rzeczywistego w w forsownej godzinie w danych warunkach do teoretycznego maksimum wydobywania W danej maszyny (według odnośnej pozycji, odpowiadającej danej głębokości szybu w powyżej wymienionej tablicy I) nazywamy *wydajnością instalacji wyciągowej*.



$$\eta_w = \frac{w}{W} \dots (10)$$

Pewne mieszane pojęcie o sprawności urządzenia wyciągowego daje rozchód kilowatgodzin na konia

szybowego w godzinę. Jeżeli głębokość wyciągowa jest Δ^m całkowity wydobyty w ciągu miesiąca (d — dniówek) ciężar użyteczny — U^{kg} , rozchód energii za cały miesiąc KWg , to średnia moc, z którą maszyna pracowała, wyniesie

$$KS = \frac{U \cdot \Delta}{d \cdot 8 \cdot 60 \cdot 60 \cdot 75} \text{ koni szybowych.}$$

Maszyna wyciągowa wykona w ciągu miesiąca pracę

$$KSg = \frac{U \cdot \Delta}{60 \cdot 60 \cdot 75} \text{ koni szybowych godzin, przyczem}$$

rozchód na konia szybowego w godzinę będzie

$$\frac{60 \cdot 60 \cdot 75 \cdot KWg}{U \cdot \Delta} \text{ kilowatgodzin. (11)}$$

Dwa ostatnie (10, 11) obliczenia winny być wykonywane co miesiąc, podczas gdy trzy pierwsze (6, 7, 8) najprzód przy odbiorze maszyny, a następnie mniej więcej co rok, oraz zawsze w razie pewnych wątpliwości co do stanu maszyny, lub co do oporów szybowych.

Naogół wszystkie powyższe obliczenia, jeżeli krzywa oporów już jest ustalona, dadzą się analogicznie wykonać i dla parowych maszyn wyciągowych, jeżeli mamy przyrząd do dokładnego mierzenia rozchodu pary, oparty na zasadzie Venturi'ego.

Biorąc pod uwagę warunki, spotykane w praktyce górniczej, widzimy, że przy większych głębokościach stosowane są tylko 8-wózkowe klatki, użyteczny więc ciężar pozostaje ten sam, a ciężar martwy jak również i szybkość wzrasta razem z głębokością wyciągową. W zależności więc od powyższego i opory będą wzrastały, pomimo, że ciężar użyteczny jest ciągle jeden i ten sam. Stąd wyni-

ka, że tak, jak uzależniliśmy szybkość jedynie od głębokości wyciągowej według wzoru

$$s_e = \sqrt{0,65 \cdot \Delta}$$

również i opory muszą być od niej uzależnione. Ażeby jednak, podobnie, jak to wykreśliliśmy dla największej szybkości, znaleźć krzywą oporów w zależności od głębokości wyciągowej, musimy wykonać przynajmniej kilka zasadniczych pomiarów doświadczalnych dla określenia oporów szybowych i na podstawie ich wciągnąć w wykres (rys. 1) znalezione pojedyncze punkty, oznaczające opory; dadzą one nam wtedy pojęcie, jakiego typu będzie krzywa oporów. Jeżeli sprawdzi się, czego należy się spodziewać, że będzie ona zależna od głębokości wyciągowej, to bezpośrednia jej zależność od szybkości tem samem upadnie.

Oczywiście krzywa oporów będzie je charakteryzowała bez względu na rodzaj napędu maszyn wyciągowej.

Zbytecznem jest dodawać, jak pożyteczną będzie ta krzywa przy projektowaniu nowych instalacji wyciągowych.

Mając to na względzie, zwracam się do Szanownych Kolegów, mających do czynienia z maszynami wyciągowymi typu Ward-Leonarda-Ilgnera, pracującymi przy względnie największej najkorzystniejszej szybkości bezpiecznej s_e (względnie zbliżonej do s_e), mających przytem możność uzyskania wykresów η motoru prądu stałego, z uprzejmą prośbą o wykonanie pomiarów według wyżej podanych zasad; na podstawie szeregu rezultatów z takich pomiarów będzie można ustalić kształt krzywej oporów, jak również poddać ponownej rewizji odnosne liczby w tablicy I-ej.

Inż. Franciszek Dąbrowski
(kop. Kazimierz).

Prof. I. FESZCZENKO-CZOPIWSKI
Akademja Górnicza, Kraków.

O budowie metali i stopów metalowych

I.

W dziedzinie badań metali zagadnieniem bieżącym jest kwestja budowy metalu. Kwestją tą zajmują się obecnie liczni uczeni. Długo jednak metody, zastosowane do badań budowy metali, nie dawały rezultatów zadowalających; jest to zrozumiałe, gdyż do niedawnych czasów mieli uczeni do czynienia z metalami, złożonemi z większej liczby kryształów, ułożonych z punktu widzenia krystalograficznego chaotycznie, a wynik tych badań równał się sumie nieznanych dodajników. Dopiero w końcu ostatniego dziesięciolecia J. Czochrańskiemu a za nim i innym udało się wypracować metodę

otrzymywania „pojedynczego“ kryształu.¹⁾ Rezultaty badań takiego kryształu pojedynczego potwierdziły tylko to, co dawno znanem było z krystalografji i zastosowywanem do badań minerałów krystalicznych.

Jak wiadomo większość metali krystalizuje w układzie regularnym z wyjątkiem jedynie metali kruchych (Bi, Sb, As), które krystalizują w układzie trygonalnym. Już na podstawie tego można

¹⁾ a) J. Czochrański, Moderne Metallkunde str. 76 i dalsze

b) K. Mark, M. Polany i E. Schmidt Z. f. Metallkunde 1924—32.

wnioskować o różnicy właściwości fizycznych takiego „jednego” kryształu w zależności od kierunku jego osi krystalograficznych i od kierunku działania sił deformujących. Dla techniki najciekaw-

szemi z cech fizycznych metali są właściwości mechaniczne. I tak podług określenia Czochralskiego¹⁾ dla „jednego” kryształu miedzi zmieniają się te właściwości w następujący sposób:

A. dla niezdeformowanego kryształu w zależności od kierunku natężeń

Wytrzymałość kg/mm^2	20,15 — 12,9 — 35 — 24,4 — 22,6 — 14,6
Wydłużenie w %	50 — 20 — 33 — 55 — 50 — 10
Twardość według Brinella kg/mm^2 .	37,2 — 37,5 — 35 — ? — 35,5 — 38,3

B. dla zgniecionego kryształu w zależności od kierunku natężeń

Wytrzymałość kg/mm^2	34 — 36,2 — 39,6 — 34 — 39,5 — 36,8
Wydłużenie we wszystkich kierunkach	mniejsze niż 1%.

Podobne różnice właściwości mechanicznych kryształu w zależności od kierunku działania sił zachodzą i dla kryształów innych metali.

Taki „jeden” kryształ metalowy, posiadający w niezdeformowanym stanie swoistą formę krystalograficzną, zmuszony jest często przez przyczyny zewnętrzne, podyktowane celami praktycznymi, do przyjęcia nowych form. Formy te otrzymuje on przez obróbkę mechaniczną na gorąco lub na zim-

Badając pod mikroskopem szlif metalu, wytrawiony poprzednio odpowiednim odczynnikiem, przy stosunkowo niewielkich powiększeniach można odróżnić oddzielne kryształy a właściwie przekroje kryształów płaszczyzną szlif. Odczynnik wytrawia granicę pomiędzy oddzielnymi kryształami. Równocześnie, jeżeli takie kryształy (metale) były poprzednio natężone powyżej ich granicy elastyczności, powierzchnia takich kryształów pokrywa się większą lub mniejszą liczbą linii translacyjnych. Ponieważ kryształy sąsiednie posiadają niejednakowe kierunki osi krystalograficznych, przeto podlegają w różnym stopniu wpływom odczynnika, wobec czego różnią się intensywnością zabarwienia (różnica grubości tlenków, soli, reliefem (głębokością wytrawienia) i t. d.

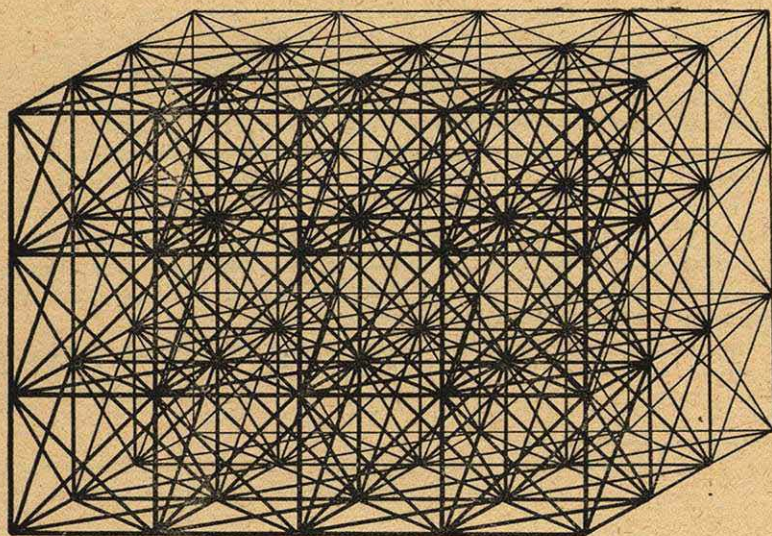
Jednakże te kryształy, które obserwujemy przez mikroskop, nie są prostymi składnikami. Składają się one z ultramikroskopowych elementów, utworzonych z regularnie powtarzających się układów, niewidocznych nawet przy największych obecnie osiągalnych powiększeniach, lecz dających się rozdzielić na części składowe przy pomocy analizy rentgenograficznej. Układy te charakteryzują się budową swoistą: siatką przestrzenną, właściwą każdemu metalowi.

Mechanizm krystalizacji trafnie przedstawił prof. W. Rozenhain we-

dług następującego schematu:²⁾

Wyobraźmy sobie ochładzający się płynny metal. Po zjawieniu się pierwszych ośrodków krystalizacji temperatura przestanie opadać; wydzielające się przy krzepnięciu ciepło utajone utrzymuje temperaturę krzepnięcia metalu czystego przez cały czas trwania procesu krystalizacji.

Pierwsze ośrodki krystalizacji (schemat „a” Rys. 2) zjawiają się jak gdyby w zupełnie wypadkowych punktach masy cieczy. Dalsze kryształki zjawiają się obok pierwszych i rozmieszczenie ich



Rys. Nr. 1.
Schemat budowy kryształu.

no. Obróbka ta posiadać może jeden stały kierunek (walcowanie, prasowanie, tłoczenie) lub różne kierunki (kucie).

W zależności od charakteru obróbki mechanicznej, a głównie od warunków termicznych tej obróbki, zachodzi w takim kryształ lub w konglomeracie kryształów cały szereg kolejnych zmian, które w większości wypadków zmieniają gruntownie właściwości mechaniczne metali.

¹⁾ J. Czochralski, *Moderne Metallkunde* str. 207,

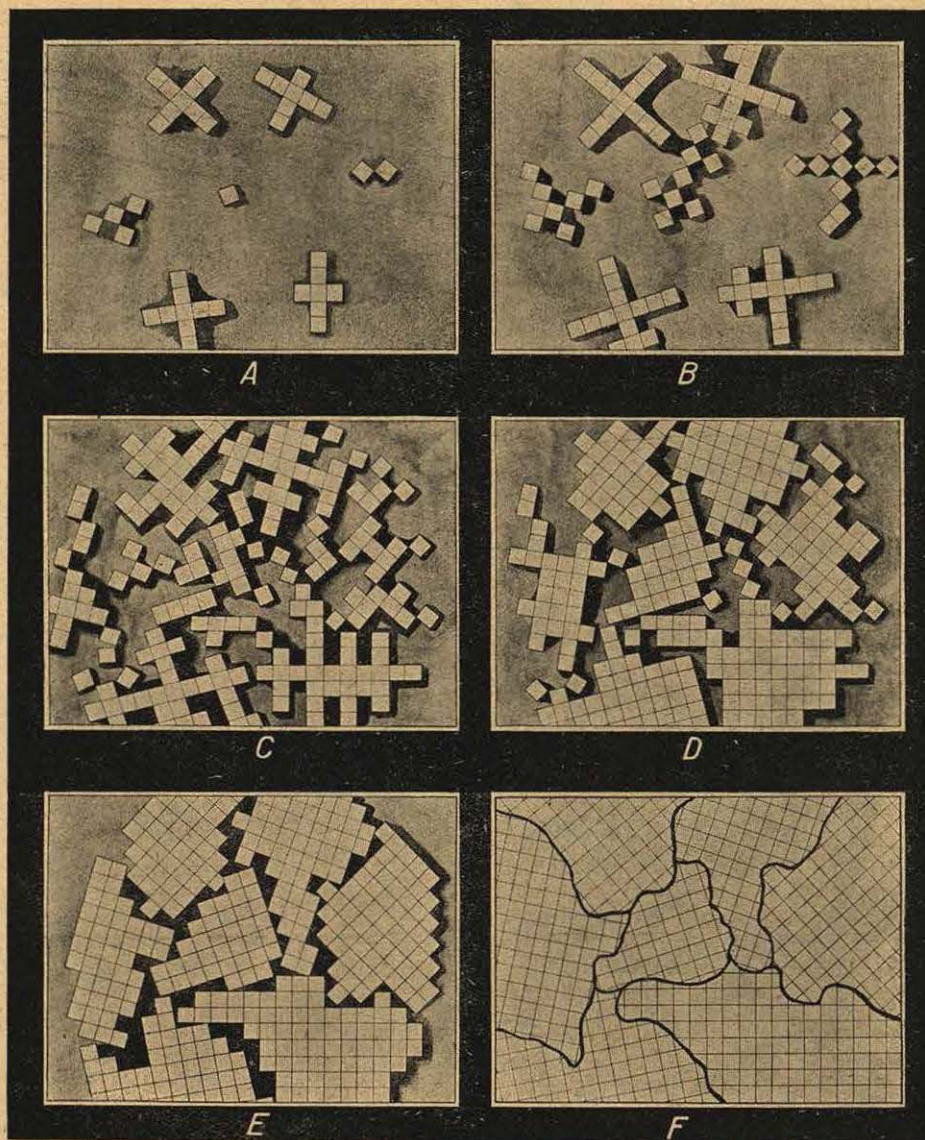
²⁾ W. Rozenhain, *An introduction to the study of physical metallurgy*, London 1919-62.

zachodzi według pewnego krystalograficznego prawa (schemat „b”). W dalszym ciągu obok głównych osi dendrytu zarysowują się wyraźnie i boczne osi (schemat „c” i „d”). W końcu odstepy między głównymi i bocznymi osiami zapełniają się regularnie powtarzającymi się krystalicznymi elementami i tak powstaje cały kryształ.

Utworzone w ten sposób kryształy, różniące

są przyczyną obniżenia temperatury krzepnięcia nieczystego roztworu. Krzepnie on ostatni i możliwym jest, że przy nieco niższej temperaturze niż temperatura krzepnięcia metalu czystego. Ten roztwór macierzysty, wciśnięty w międzykrystaliczne przestrzenie, tworzy po skrzepnięciu granice kryształów, to jest linie, które widzimy na schemacie „f”.

G. Sachs,¹⁾ jak również i Ewald, dzieli metale



Rys. Nr. 2.
Krystalizacja metali według prof. W. Rozenhein'a.

się jeden od drugiego orientacją, to jest kierunkiem głównych osi krystalograficznych, stykają się ze sobą pod pewnymi kątami (schemat „e”).

Między oddzielnymi kryształami znajduje się pewna ilość płynu. Płyn ten zawiera domieszki, które znajdowały się w płynnym metalu. I one to

według charakteru i formy ich siatek przestrzennych na następujące 4 grupy:

1) Metale, krystalizujące się w układzie re-

¹⁾ G. Sachs. Grundbegriffe der Mechanischen Technologie der Metalle, Leipzig 1925.

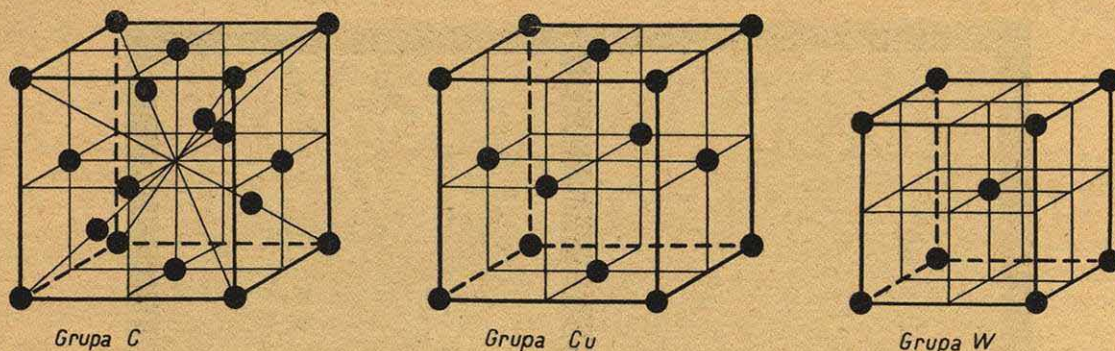
gularnym: a) grupa Cu; b) grupa W; c) grupa djamentu.

2) Metale, krystalizujące się w układzie tetragonalnym: grupa cyny białej.

3) Metale, krystalizujące się w układzie heksagonalnym: grupa Mg.

4) Metale, krystalizujące się w układzie trygonalnym: grupa As.

metalicznych, znacznej kujności i plastyczności. Łątwo poddają się one obróbce mechanicznej na zimno, przyczem tworzą się kryształy bliźniacze i płaszczyzny poślizgu¹⁾ (Gleitflächen). Te ostatnie, jak zobaczymy niżej, odgrywają wielką rolę przy zmianie pewnych fizycznych i mechanicznych właściwości metali tej grupy. Tak się przedstawia „ γ ”—Fe odmiana alotropowa żelaza czystego, istniejąca po-



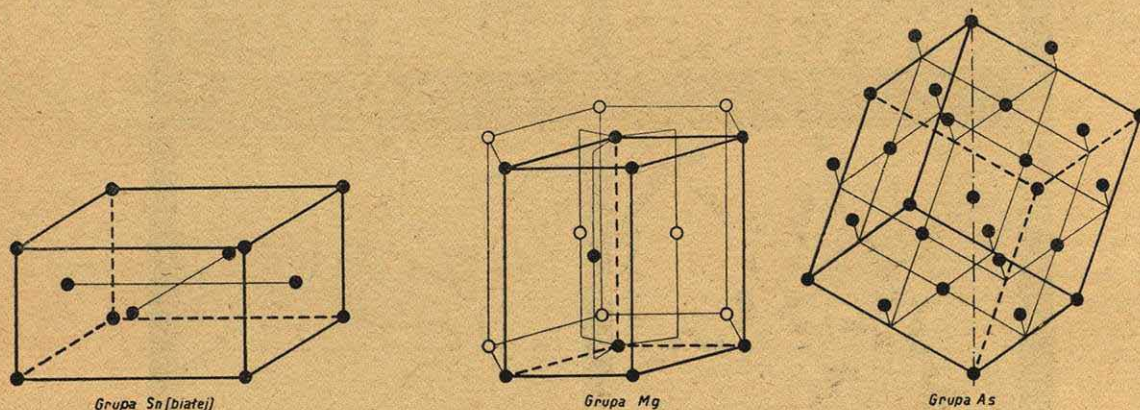
Rys. Nr. 3 a.

Schematy siatek przestrzennych metali grupy 1-ej.

Na rysunku 3-a podane są schematy układów elementarnych grupy 1-ej: grupy Cu w środku, grupy W z prawej i grupy djamentu z lewej strony. Na rys. Nr. 3-b uwidocznione są schematy układów elementarnych grupy 2, 3 i 4-ej. Rys. Nr. 4 przedstawia atomy żelaza, ułożone według siatki przestrzennej, wymiary jednak parametrów i śre-

wyżej 906°Cels. (rys. Nr. 4 część lewa), „ α ”—Ni istniejąca poniżej 365° i „ α ”—Co istniejąca poniżej 1151° i inne. Bok (parametr) takiego elementarnego sześcianu mierzy się w Angströmach (Angstrom=10⁻⁸ mm) i oznacza się przez Å⁰.

Bok sześcianu Fe—„ γ ” = 3,63 Å⁰
Ni—„ α ” = 3,54 „²⁾



Rys. Nr. 3 b.

Schemat siatek i przestrzennych metali grupy 2, 3 i 4-ej.

dnic atomowych znajdują się w stosunkach rzeczywistych.

1-a. Większość znanych dzisiaj metali posiada jako elementarny układ sześcian, na którego narożach jest umieszczonych 8 atomów, a oprócz tego następne 6 znajdują się w środkach ścian sześcianu; razem atomów jest 14. Do tej grupy (Cu) należą wszystkie metale o własnościach wybitnie

Co—„ α ” (?) = 3,55 Å⁰
Cu = 3,61 „
Ag = 4,06 „
Au = 4,07 „

¹⁾ U prof. W. Broniewskiego płaszczyzny łupliwości (Zasady metalografii 205).

²⁾ F. Wever i P. Rütter. Mit. K. W. Institut 1924. VI. 4 określili Ni = 3,518 Å⁰.

Bok sześcianu	Ce	= 5,12 $\text{\AA}$ ⁰
	Rh	= 3,82 "
	Pd	= 3,95 "
	Pt	= 3,93 "
	Ir	= 3,81 "
	Pb	= 4,91 "
	Al	= 4,07 " ¹⁾
	Th	= 5,12 "
	Ca	= 5,56 " ²⁾

Tu należą również: Sr, Ba, Sc, Ra, Y, Tl, La, których parametry dotychczas nie są zbadane.

wsuniętych w siebie i przesuniętych względem przekątnej o $\frac{1}{4}$. Liczba atomów w takiej elementarnej siatce przestrzennej = 18. Metale tej grupy nie wykazują charakterystycznych właściwości metalowych, są kruche i pod pewnymi względami przypominają metaloidy. (Rys. Nr. 3-a część lewa).

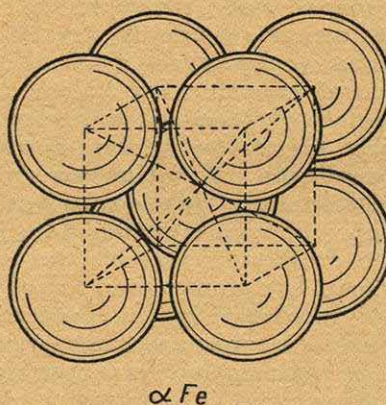
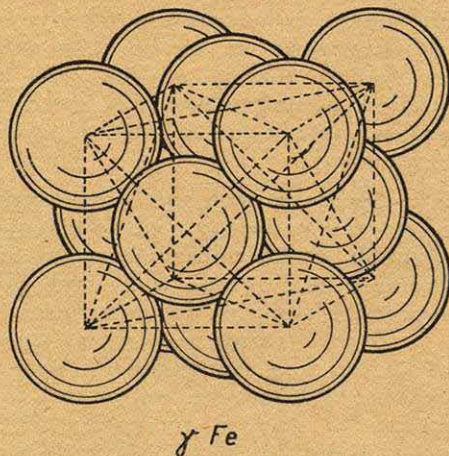
C posiada bok sześcianu = 3,52 $\text{\AA}$ ⁰

Si " " " = 5,38 "

Ge " " " = 5,63 "

Sn (szara) posiada bok sześcianu = 6,46 $\text{\AA}$ ⁰

2. Elementarna siatka przestrzena drugiej grupy



Rys. Nr. 4.

Allotropowa odmiana „α” i „γ” żelaza.

1-b. Charakterystycznym przedstawicielem grupy W jest allotropowa odmiana „α”-Fe, istniejąca w czystym żelazie poniżej 906°. Siatką przestrzenną metali tej grupy jest taki sam sześcian z 8-iu atomami na narożach i dziewięciym w środku geometrycznym sześcianu. Parametry metali tej grupy są:

Fe—„α”	= 2,87 $\text{\AA}$ ⁰ (rys. Nr. 4 część prawa)
Ni—„β”	= 2,76 "
Li	= 3,50 "
Na	= 4,30 "
V	= 3,04 "
Mo	= 3,14 "
Ta	= 3,27 "
Cr	= 2,90 "
W	= 3,18 "
K	= 5,20 "

Tu należą ponadto: Mn, Nb, U, Rb, Cs, a możliwe że i część metali grupy ziem alkalicznych. Metale tej grupy mają wielkie zastosowanie techniczne dzięki swym cennym właściwościom.

1-c. Cechą charakterystyczną metalu grupy djamentu jest siatka przestrzena w formie 2-ch sieci sześciennych, scentrowanych w środku ścian sześcianu,

— tetragonalnej — posiada postać zdeformowanego sześcianu albo wyciągniętego np. Indium, albo ściśniętego np. cyna biała. Odpowiednio do tej deformacji zmieniają się parametry elementu. Oprócz atomów na narożach znajdują się atomy w środkach płaszczyzn i to albo na wszystkich sześciu ścianach jak u Indium, albo tylko na bocznych płaszczyznach jak to zachodzi u cyny białej. Przedstawicielami tej grupy są:

Sn biała - a = 5,84 $\text{\AA}$ ⁰ i c = 3,16 $\text{\AA}$ ⁰.

In = 4,58 = 4,86

Tl = 4,75 = 5,40

3. Metale 3-ej grupy posiadają dobre mechaniczne właściwości, wysokie przewodnictwo elektryczne i mają większe zastosowanie techniczne. Ich siatka przestrzena składa się z 2-ch sieci heksagonalnych, wsuniętych w siebie tak, że punkty jednej sieci znajdują się w środku trójbocznego zasadniczego słupa drugiej sieci. Do tej grupy należą:

Mg o bokach: a = 3,22 $\text{\AA}$ ⁰ i c = 5,25 $\text{\AA}$ ⁰

Co—„β” „ a = 2,52 $\text{\AA}$ ⁰ i c = 4,11 $\text{\AA}$ ⁰

Zn „ a = 2,67 $\text{\AA}$ ⁰ i c = 4,97 $\text{\AA}$ ⁰

Os „ a = 2,71 $\text{\AA}$ ⁰ i c = 4,32 $\text{\AA}$ ⁰

Cd „ a = 2,96 $\text{\AA}$ ⁰ i c = 5,60 $\text{\AA}$ ⁰

Hg „ a = 3,84 $\text{\AA}$ ⁰ i c = 7,24 $\text{\AA}$ ⁰

¹⁾ E. Jette, G. Phragmen, A. Westgreen określili Al = 4,043 $\text{\AA}$ ⁰ J. of Met. Inst. 1924.

²⁾ A. W. Hull Physical Revue 1921. 1244.

4. Metale, należące do grupy 4-ej, są kruche. Ich siatka przestrzenna składa się z 2-ch sieci romboedrycznych, scentrowanych w środku ściany i przesuniętych względem siebie wzdłuż osi pionowej o jej ułamek. Tu należą: As, Sb, Bi.

Oddzielne kryształy, wydzielające się z cieczy przy krzepnięciu, posiadają określoną siatkę przestrzenną i rozszerzają się aż do zetknięcia się z sąsiednimi kryształami pod jakimikolwiek kątami. W takim wypadku można byłoby przypuszczać, że pewne atomy należą równocześnie do siatek przestrzennych 2-ch sąsiednich kryształów. Wiadomo jednak, że parametry siatki przestrzennej mogą się zmieniać tylko w bardzo wąskich granicach. W przeciwnym wypadku następuje rozpad siatki przestrzennej. Jeżeli zaś siatki przestrzenne sąsiednich kryształów nie stykają się ze sobą w pewnych granicach, to nie powinno następować zrastanie kryształów.

Przy różnych kątach stykania siatek przestrzennych 2-ch sąsiednich kryształów jeden dowolny atom mógłby być wspólnym. W takim razie można byłoby zauważyć stopniowe przejście od orientacji siatki przestrzennej jednego kryształu do orientacji odmiennej siatki drugiego kryształu. Przy zgięciu metalu o pewien kąt granica pomiędzy oddzielnymi kryształami mogłaby być nieskończenie wielką w porównaniu do średnicy jednego atomu. Jednakże wiadomo, że granice między kryształami są bardzo małe w porównaniu z wymiarami samego kryształu.

Z tego powodu pozostaje przyjąć, że atomy wypełniają międzykrystaliczną przestrzeń w nieregularny sposób, zachowując jednak między sobą pewne odległości (parametry).

Stąd wypływa: 1. że nie wszystkie siły przyciągające między atomami, znajdującymi się w międzykrystalicznej przestrzeni, są zrównoważone; 2. że między kryształami występuje swego rodzaju materia międzykrystaliczna, podobna do szkła, w której krystalizacja jeszcze nie nastąpiła (teoria „bezpostaciowa“).

II.

W technice mamy do czynienia przeważnie ze stopami złożonymi w najprostrzym wypadku z dwóch metali, najczęściej jednak ze stopami wielu metali.

Budowa tych stopów, podobnie jak i czystych metali, jest krystaliczna. Jednakże dwa metale nie zawsze tworzą stop według pewnego schematu. Prof. W. Guertler¹⁾ w swej próbie systematyzacji stopów dzieli te możliwości (rozszerzone nieco przez nas) w sposób następujący:

Dwa metale tworzą przy stopieniu ze sobą układ, w którym:

1. Wszelka rozpuszczalność w stanie płynnym i w stanie stałym jest wykluczona.

2. Istnieje ograniczona rozpuszczalność w stanie płynnym i wykluczona jest w stanie stałym.

3. Zachodzi zupełna rozpuszczalność w stanie płynnym a wykluczona jest w stanie stałym.

4. Występuje zupełna rozpuszczalność w stanie płynnym a tylko częściowa rozpuszczalność w stanie stałym (roztwory stałe graniczne).

5. Spotykamy zupełną rozpuszczalność w stanie płynnym i w stanie stałym (roztwory stałe ciągłe).

W wypadkach 2-im i 3-im mogą występować po skrzepnięciu mieszaniny (eutektyki); eutektyki mogą również występować w wypadku istnienia roztworów stałych granicznych.

Jeżeli między 2-ma metalami zachodzą jeden lub więcej związków chemicznych, które w metalografii uważane są za odrębne składniki, to układ ten samem rozbija się na dwa lub większą ilość układów samodzielnych. W każdym takim układzie możliwa jest jedna z pięciu wyżej wymienionych kombinacji.

Technika woli mieć do czynienia z roztworami stałymi z powodu ich większych zalet mechanicznych, unika mieszania a zupełnie wyklucza korzystanie ze stopów, w których występują związki chemiczne wskutek ich kruchości.

Z pracy prof. Guertler'a Systematische Ausblicke der Legierungskunst¹⁾ wybrałem niżej umieszczoną systematykę wszystkich zbadanych i niezbadanych stopów podwójnych. Systematyka tego rodzaju jest korzystną, gdyż daje możność zorientowania się w charakterze każdej pary metalu i przewidywania ich cech fizycznych i chemicznych a głównie przypuszczalnych własności mechanicznych.

W metalografii patrzymy na twarde roztwory wyłącznie jako na konglomerat krystaliczny, który w momentach bliskich do jego powstania (krzepnięcie) posiada maximum niejednorodności np.: „ α ” — mosiądz w początku procesu swego krzepnięcia wydziela kryształy prawie czystej miedzi, w miarę zaś obniżania temperatury stygnięcia wydzielają się kryształy coraz to bogatsze w cynk. Przy dostatecznie powolnem chłodzeniu lub podczas następnego dosyc silnego wyżarzenia a również przez wykonaną w międzyczasie obróbkę mechaniczną (np. kucie) występuje dzięki dyfuzji ujednorodnienie takiego roztworu stałego. Jednakże przy niezachowaniu wyżej wymienionych warunków, albo przy niezupełnem ich zachowaniu, będziemy mieli do czynienia z niejednorodnym roztworem stałym o układzie warstwowym kryształów mieszanych, różnego składu chemicznego, rozłożonych stopniowo od jądra do obwodu.

Roztwory stałe krystalizują w ten sam sposób jak i metale czyste i wygląd takiej siatki przestrzennej będzie taki sam jak i dla czystych metali, z tą jednak różnicą, że atomy rozpuszczonego metalu będą zastępowały pewne atomy rozpuszczalnika w jego własnej siatce przestrzennej, co w zu-

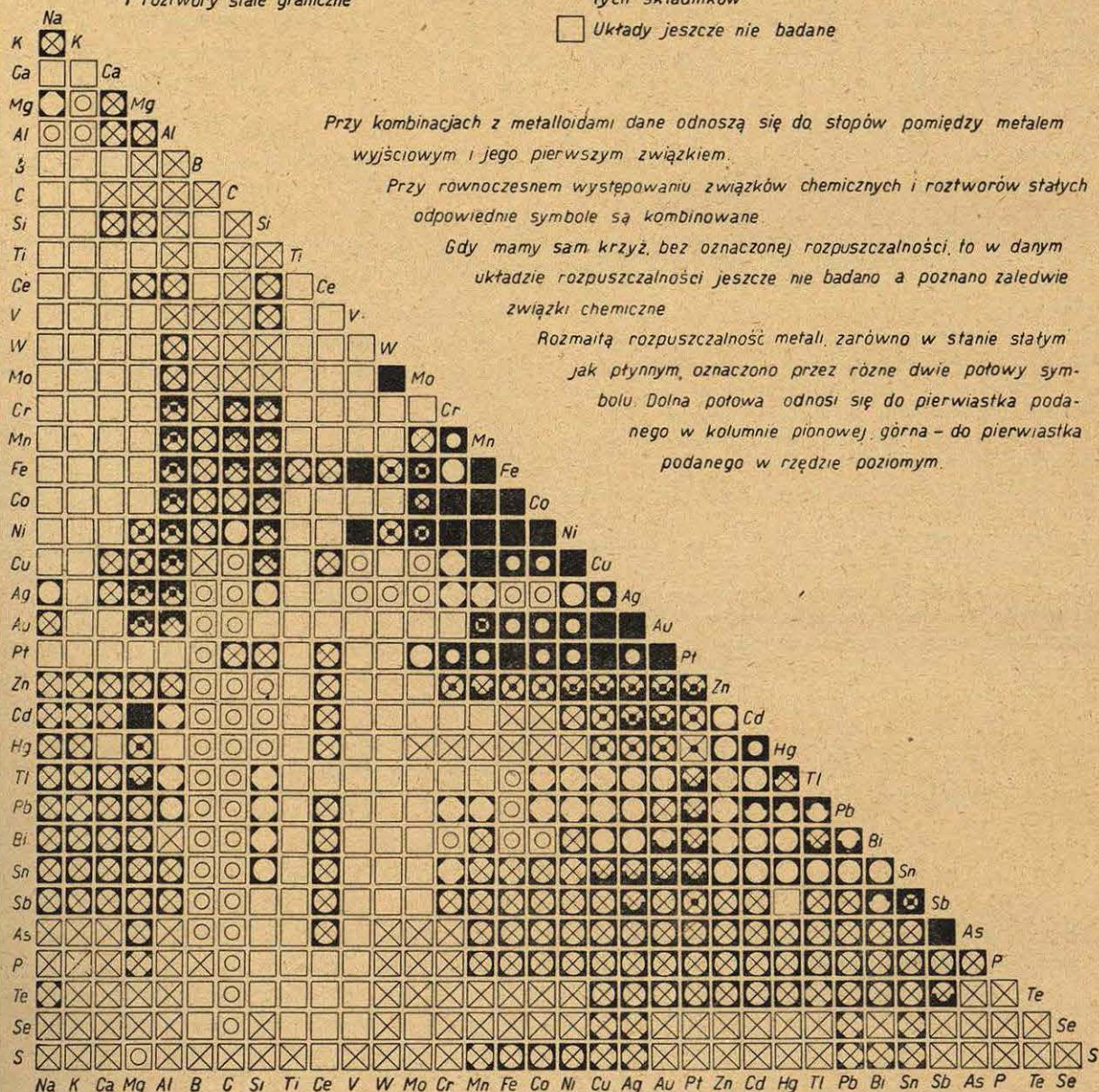
¹⁾ W. Guertler Z. f. Metallkunde 1921, 257—266.

¹⁾ W. Guertler Z. f. Metallkunde, 1921, 257—266.

SYSTEMATYKA STOPÓW

według Guertlera 1921

- ☐ Rozpuszczalność wykluczona
☐ Rozpuszczalność ograniczona w stanie płynnym
☐ Rozpuszczalność zupełna w stanie płynnym
☐ Rozpuszczalność zupełna w stanie płynnym i roztwory stałe graniczne
- ☐ Rozpuszczalność zupełna w stanie płynnym i roztwory stałe ciągłe
☐ Występowanie jednego lub więcej związków chemicznych
☐ Jak wyżej, lecz równocześnie roztwory stałe graniczne tych składników
☐ Układy jeszcze nie badane

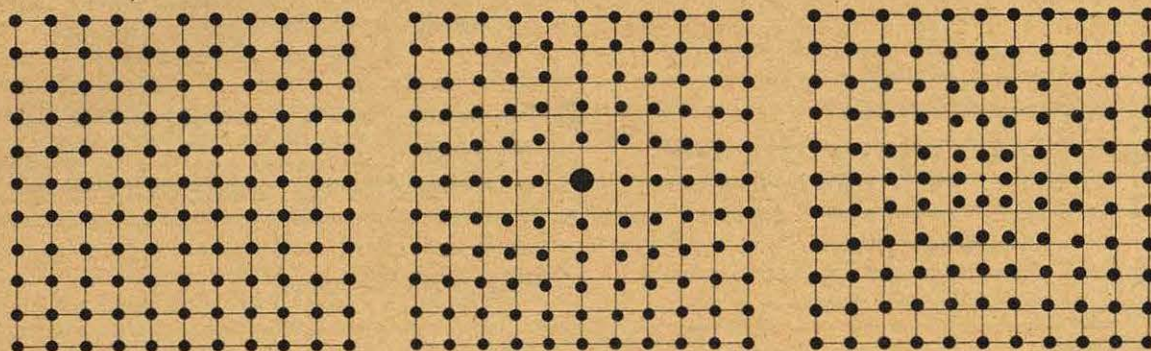


Rys. Nr. 5.

Systematyka stopów według prof. W. Guertlera.

pełności zostało stwierdzone przez analizę rentgenograficzną (Substitutionstheorie Rozenhain'a¹⁾).

Jednakże pamiętać należy, że siatka przestrzenna czystego metalu może bez jej zniszczenia wy-



Rys. Nr. 6.

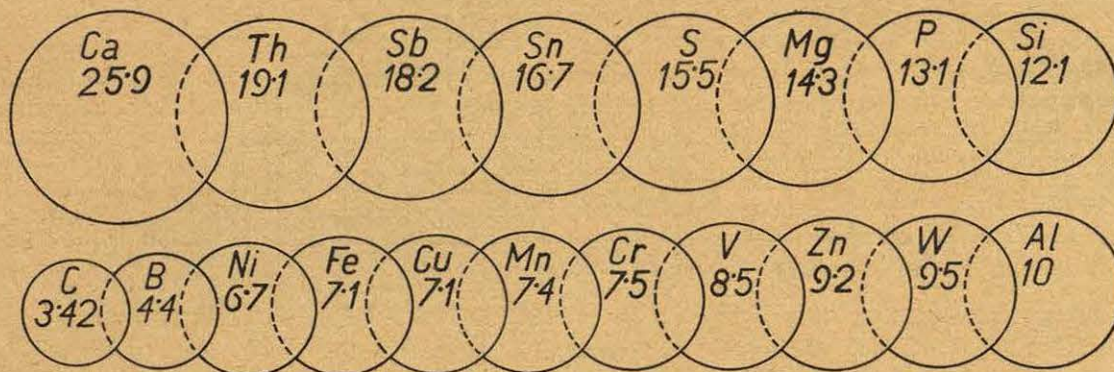
Deformacje siatki przestrzennej roztworów stałych i wprowadzenie obcego atomu do siatki przestrzennej metalu.

Analiza rentgenograficzna, jak to wyżej wykazaliśmy, daje możliwość pomiaru oddzielnych parametrów (boków) siatki przestrzennej kryształu. Stąd, znając objętości i ciężary atomowe obu metali i odpowiednie właściwości fizyczne całego stopu, możemy określić jego koncentrację. Obce jednak atomy, które wchodzą w siatkę przestrzenną przy tworzeniu roztworów stałych, wywołują pewne deformacje w samej siatce przestrzennej, głównie z tego powodu, że objętości atomowe poszczególnych metali mogą się silnie różnić między sobą. Ten obcy atom albo nie dopełnia albo też przepełnia przestrzeń, zajmowaną przez pierwotny atom. Z tego powodu geometryczny układ siatki przestrzennej zostaje naruszony a wraz z tem występują zmiany w ustosunkowaniu się sąsiednich atomów. Równocześnie więc zachodzą zmiany w fizycznych, a głównie mechanicznych, właściwościach nie tylko zdeformowanego w ten sposób kryształu, lecz i całego stopu.

trzymać tylko nieznaczne odkształcenia, których przyczyną mogą być:

1. zmiany temperatury
2. mechaniczne deformacje
3. wprowadzenie obcego atomu (większe atomy rozpychają siatkę przestrzenną, mniejsze zwężają ją).

Co należy uważać w roztworach stałych za rozpuszczalnik, a co za substancję przechodzącą do roztworu? Odpowiedź na to daje analiza rentgenograficzna; mosiądz z zawartością 36% Zn wykazuje siatkę przestrzenną typu miedzi a nie heksagonalną cynku. To wskazuje, że atomy Zn zastępują pewne atomy Cu w siatce przestrzennej miedzi, najprawdopodobniej w środkach ścian sześcianu. Jednak w stopach Cr — Ni, gdzie Cr posiada siatkę przestrzenną typu Cu, a Ni siatkę typu W, zawierających od 0 do 65% Cr analiza rentgenograficzna wykazuje siatkę przestrzenną Ni; w stopach od 65%



Rys. Nr. 7.

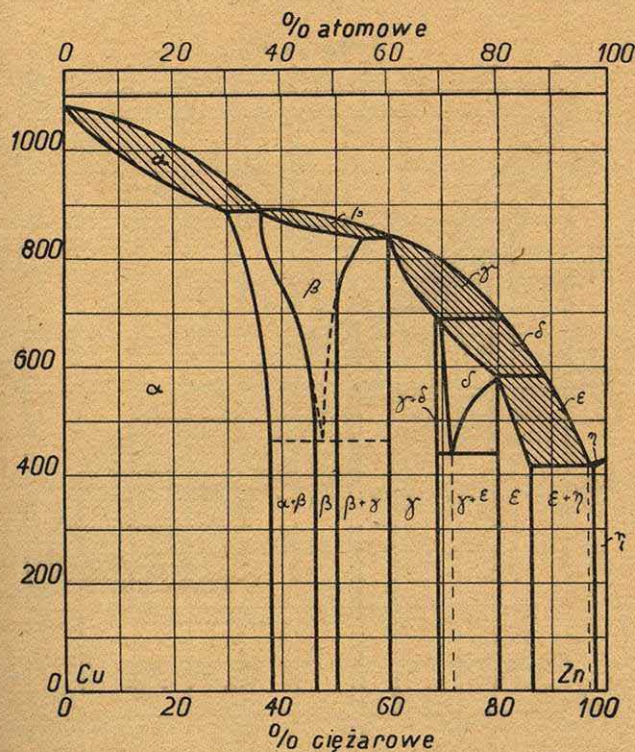
Objętości atomowe poszczególnych metali.

¹⁾ W. Rozenhain. J. of. Metals. Inst. 30. 1923. II. 3—26.

do 95% Cr istnieją obydwie siatki przestrzenne (Ni i Cr), a w stopach 95 do 100% Cr spotyka się tyl-

ko siatkę przestrzenną chromu. Należy uważać za rozpuszczalnik ten metal, którego siatkę przestrzenną wykazuje analiza rentgenograficzna w danym stopie. Jednakże tego rodzaju prawidło często zawodzi, np.: gdy mamy do czynienia z roztworem stałym ciągłym dwóch metali o jednakowej siatce przestrzennej (np. Cu—Ni). W takich wypadkach będziemy uważali za rozpuszczalnik ten metal, którego w stopie znajduje się ponad 50%.

regu rozpuszczalność w Cu jest nieograniczona t. j. 100% atomowych, to twardość Cu od dodatku Ni wzrasta nieznacznie. (objętości atomowe Cu : Ni = 7.1 : 6.7). Jeżeli w Cu rozpuszczony jest Zn, którego granica rozpuszczalności w Cu równa się 36% atomowym, to wyniki utwardzenia tego rodzaju roztworów stałych będą większe. (objętości atomowe Cu : Zn = 7.1 : 9.2). Jeżeli w Cu rozpuszczać będziemy Al, którego granica w rozpuszczalności w

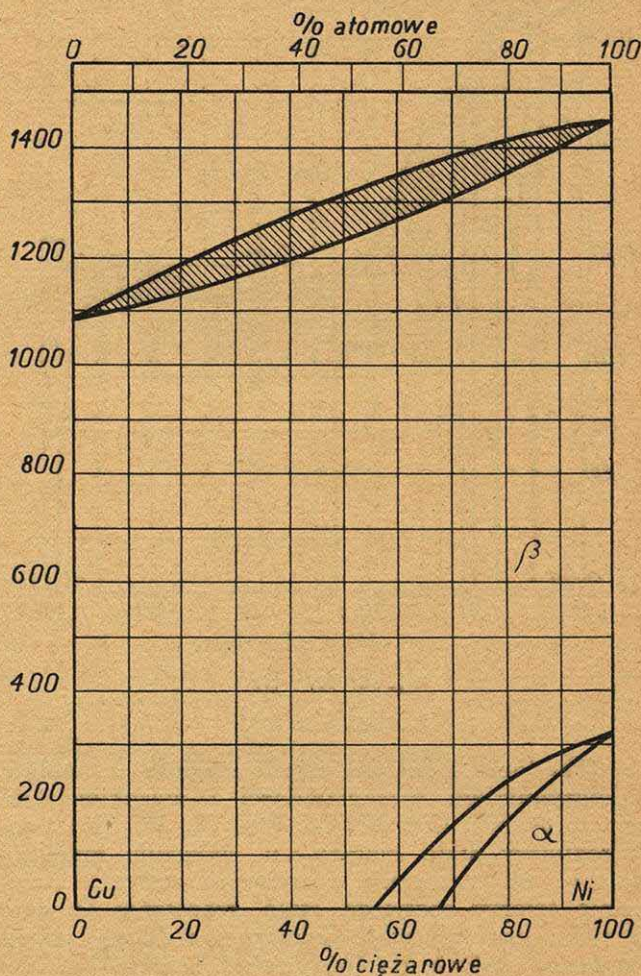


Rys. Nr. 8.
Układ Cu - Zn.

Rozpuszczalność roztworu stałego jest ograniczoną przez jego maksymalny w danych warunkach parametr. Parametr siatki przestrzennej wzrasta w miarę wprowadzania do roztworu stałego coraz to nowych ilości „obcych” atomów, aż do tego maksimum, które jest w stanie zatrzymać siatkę przestrzenną rozpuszczalnika, bez zniszczenia jej. Stąd powstają roztwory stałe graniczne.

Te atomy, które wchodzi z największą trudnością w siatkę przestrzenną, deformując ją w największym stopniu będą posiadały najmniejszą rozpuszczalność w roztworze stałym.

Każdy roztwór stały jest twardszy od czystego rozpuszczalnika. Twardość jego wzrasta w miarę wzrostu trudności rozpuszczania „obcego” metalu. (trudność ta często jest związana z powiększeniem objętości atomowej przechodzących do roztworu atomów np.: Cu—Zn; Cu—Al; Cu—Sn; Al—Zn). Tak np.: gdy do Cu w roztwór stały dodajemy Ni, któ-

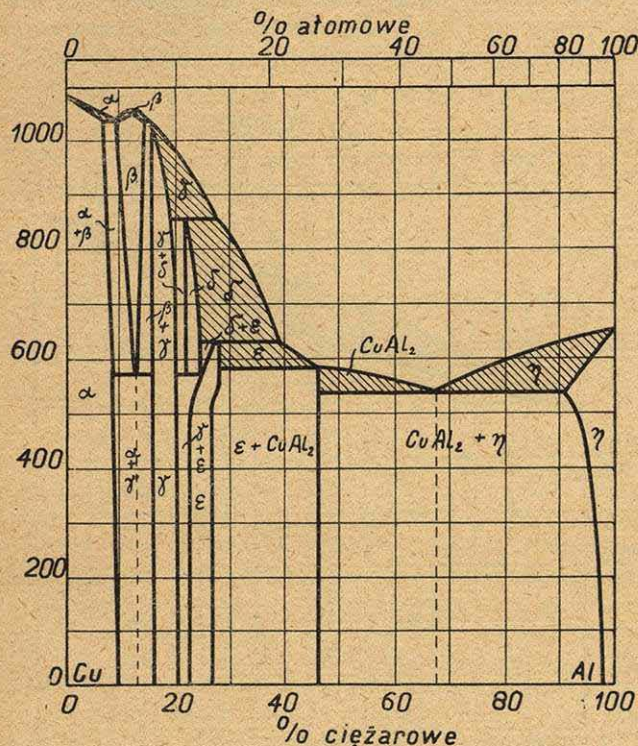


Rys. Nr. 9.
Układ Cu—Ni.

Cu znajduje się około 8% atomowych glinu, to rezultaty utwardzenia będą jeszcze większe. (Objętości atomowe Cu : Al = 7.1 : 10.0). Rozpuszczając wreszcie w Cu cynę (Sn), której granica rozpuszczalności jest 6,7% atomowych, to rezultaty utwardzenia w porównaniu z poprzednimi będą największe. (Objętości atomowe Cu : Sn = 7.1 : 16.3).

Również dla Al stopnie utwardzenia roztworu stałego, powstałego przez rozpuszczanie w nim me-

tali: Zn – Mg – Cu będą odwrotne w stosunku do ich rozpuszczalności granicznych to jest $\frac{1}{15} : \frac{1}{9} : \frac{1}{1.5} = 3 : 5 : 30$. W ten sposób zdolność dwóch metali do tworzenia roztworów stałych jest funkcją odwrotną twardości tych roztworów.



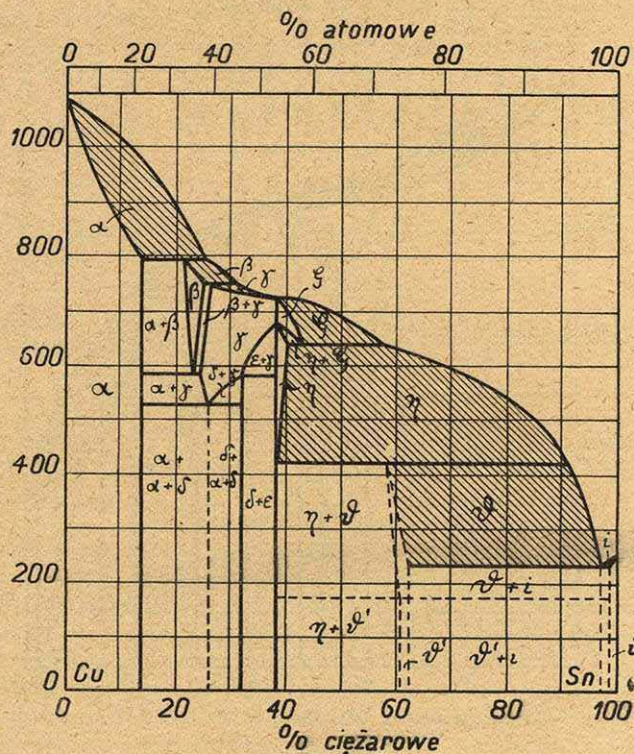
Rys. Nr. 10.
Układ Cu—Al.

Wiadomo dalej że metale twarde z małym współczynnikiem rozszerzalności i wysokim punktem topliwości (Fe, Ni, Co, Mn, Cr, W, Mo) tworzą roztwory stałe ciągle; Cu wykazuje mniejszą zdolność do tworzenia roztworów stałych i przeważnie tworzy roztwory stałe graniczne; Zn daje już tylko roztwory stałe graniczne, a dla Al zakres roztworów stałych granicznych jest jeszcze bardziej zwężony. Nizkociopliwe zaś miękkie metale jak np. Sn, Pb nie tworzą zupełnie roztworów stałych.

Jak wiadomo topienie i krzepnięcie roztworów stałych odbywa się w pewnym zakresie temperatury. Punkt topienia czystego metalu od wprowadzenia do roztworu drugiego metalu albo się podnosi albo obniża. Jeżeli będziemy ogrzewali czysty kryształ metaliczny, który posiada równomierną i nieprzerwaną siatkę przestrzenną, to będzie się on rozszerzał równomiernie we wszystkich kierunkach jak to przy szcieniu zachodzić powinno. Analiza rentgenograficzna wykazuje jednakową siatkę przestrzenną przy wszystkich temperaturach. Kiedy tego rodzaju siatka przestrzenna będzie ogrzewana coraz to wyżej i osiągnie swój maksymalny pa-

rametr, to rozpadnie się ona równocześnie w całym kryształ; zachodzi tu topienie, które odbywa się przy stałej temperaturze.

Jeżeli mamy do czynienia z roztworem stałym, co oznacza, że siatka przestrzenna rozpuszczalnika doznała już większej lub mniejszej deformacji od wprowadzenia do niej „obcych” atomów, to przy podwyższaniu temperatury graniczny parametr zdeformowanej w ten sposób siatki przestrzennej kryształu jest różny od parametrów siatek reszty kry-

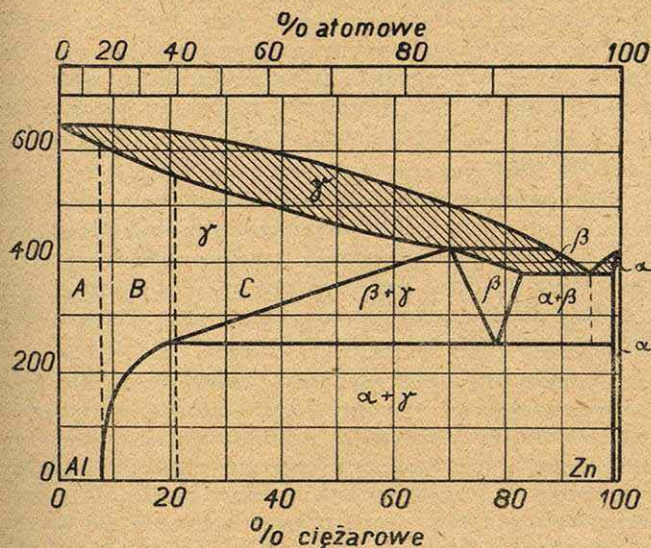


Rys. Nr. 11.
Układ Cu—Sn.

ształów. Może on być mniejszym (t. j. nastąpiło kurczenie się siatki przestrzennej), wtedy topienie rozpoczyna się w temperaturze najbliższej do temperatury topliwości rozpuszczalnika. Przy temperaturze zaś trochę wyższej zaczynają się topić kryształy, w których siatka przestrzenna jest najmniej zdeformowana. Dalsze podwyższenie temperatury topienia oznacza przejście w stan płynny kryształów o coraz to więcej zdeformowanych siatkach przestrzennych. Przytem zwiększa się koncentracja pozostałego roztworu stałego. Przy najwyższej temperaturze topienia przejdą w stan płynny ostatnie kryształy o najwięcej zdeformowanych siatkach przestrzennych, to jest o najwyższej koncentracji metalu rozpuszczonego (patrz wykres Cu — Ni, Rys. Nr. 9).

Jeżeli parametr zdeformowanej siatki jest większym (to jest skutek wprowadzenia „obcych” atomów nastąpiło rozszerzenie siatki przestrzennej),

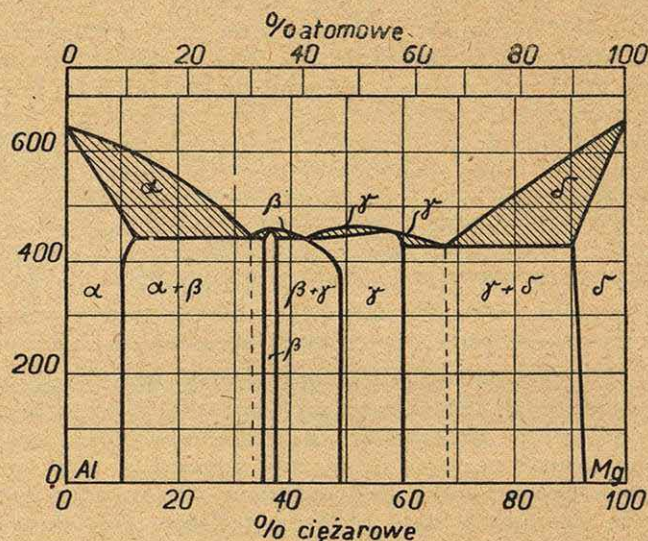
wtedy przy ogrzewaniu roztworu stałego będą się najpierw topiły kryształy z największą zdeformowaną siatką przestrzenną t. j. kryształy największe nasycone „obcemi” atomami. Temperatura początku topienia odpowiada punktowi na linii solidusa; następnie topią się mniej zdeformowane kryształy i wreszcie przy najwyższej temperaturze, odpowiadającej danemu punktowi na linii liquidusa, kryształy prawie czystego rozpuszczalnika. (Patrz wykres Cu—Zn, rys. Nr. 8).



Rys. Nr. 12.
Układ Al—Zn.

Część płaszczyzny, zawarta między liniami solidusa i liquidusa (a dla pewnego stopu o określonym składzie będzie to odcinek pomiędzy liquidusem a solidusem), jest proporcjonalną do deformacji siatki przestrzennej. O ile oba metale wykazują większą wzajemną rozpuszczalność (np. stopy

Cu—Ni i Cu—Al ze strony Cu), to deformacje w siatce przestrzennej rozpuszczalnika noszą charakter ogólny i odstęp między punktami liquidusa i solidusa dla pojedynczych stopów będzie mały. Mała wzajemna rozpuszczalność wywołana deformacjami o charakterze miejscowym w siatce przestrzennej rozpuszczalnika powoduje większy odstęp



Rys. Nr. 13.
Układ Al—Mg.

między punktami liquidusa i solidusa (w stopach: Al—Mg, Al—Zn i Al—Cu ze strony Al; zaś w stopie Fe—C ze strony Fe). Deformacji miejscowych nie można wykryć promieniami X, ponieważ analiza rentgenograficzna daje możliwość określenia średniego parametru, a nie parametrów maximum i minimum deformacji w siatce przestrzennej.

(c. d. n.).

Określanie temperatury stali roztopionej.

Wśród wielu trudności, napotykaných przy prowadzeniu pieca elektrycznego, największą przedstawia określenie temperatury stali roztopionej, celem wybrania właściwego momentu spustu.

Zazwyczaj określamy temperaturę stali zapomocą obserwacji t. zw. „prób na blachę”, t. j. roztopioną stal, zaczerpniętą zapomocą łyżki z pieca, wylewa się na blachę i z szeregu obserwacji określa się w przybliżeniu temperaturę stali („ciepła”, „zimna”, „gorąca”). Określamy więc temperaturę stali na podstawie:

- 1) stopnia przylepiania się stali do łyżki,
- 2) stopnia płynności materiału,

- 3) stopnia przylepiania się stali do blachy,
- 4) barwy strumienia stali,
- 5) wyglądu powierzchni stwardniałej stali.

Mianowicie, gdy materiał niecałkowicie ścieka z łyżki próbnej, lecz przylepia się do warstwy pokrywającego ją żużla, ścieka z łyżki szerokim, gęstym t. zw. „martwym” strumieniem, do blachy nie przylepia się wcale, strumień ma barwę matową (nie błyszczącą) szarą i powierzchnia stwardniałej stali jest chropowata (stal gęsta i pęcherze gazu z trudem wychodzą na powierzchnię) — oznacza to, że stal jest „zimną”. Gdy na łyżce wcale stal nie pozostaje, spływa strumieniem ciekłym, t. zw. „ży-

wym" (co oznacza, że stal jest płynna), mniej lub więcej przylepia się do blachy, strumień ma barwę błyszczącą niebieskawą i powierzchnia stwardniałej stali jest równą—stal jest „ciepłą” ewentualnie „gorącą” (barwa niebieska; z trudem odrywa się od blachy i wypala w niej dziurę).

Ta metoda określania temperatury przy wytapianiu stali węglistej nie napotyka na większe trudności, natomiast powstają one przy wytapianiu stali stopowej, szczególnie zaś zawierającej chrom (Cr), gdyż ten wpływa ujemnie na dokładność prawie wszystkich obserwacji. Powodem tego jest łatwe utlenianie się Cr, wobec czego na powierzchni roztopionej stali chromowej przy zetknięciu się z powietrzem tworzy się natychmiast (charakterystyczna dla stali chromowej) skórka, która w znacznym stopniu utrudnia, a nawet uniemożliwia większość obserwacji. W tym wypadku, posługując się wyżej podaną metodą, musimy polegać jedynie na obserwacji stopnia przylepiania się stali do blachy.

Oprócz pierwiastków stopowych duży wpływ na dokładność obserwacji wywiera pora doby. I tak, najpewniejsze obserwacje są czynione w nocy, najmniej pewne podczas słonecznej pogody, a to z następującego powodu: najważniejszą obserwacją jest barwa strumienia stali, przy oświetleniu zaś słonecznym przełamane i odbite promienie słońca czynią tę obserwację niepewną, nadają barwę niebieską błyszczącą nawet stali kompletnie „zimnej”.

Niedokładność poszczególnych obserwacji.

1. *Obserwacja stopnia przylepiania się stali do łyżki* w wysokim stopniu zależy od stopnia ogrzania łyżki przed wzięciem próby, jakoteż dokładności oblepiania jej żużlem.

2. *Na stopień płynności stali* duży wpływ wywierają niektóre pierwiastki stopowe, a w pierwszym rzędzie Cr. Gdy stal chromu nie posiada, na podstawie obserwacji płynności można dość trafnie sądzić o temperaturze stali.

3. *Stopień przylepiania się stali do blachy* zależy od:

- a) materiału blachy,
- b) czystości blachy,
- c) prędkości wylewania stali z łyżki

i d) nieporuszania łyżką w czasie wylewania (ażeby strumień trafiał dokładnie w toż samo miejsce).

Wobec tego, że zachowanie wszystkich tych warunków jest praktycznie trudne do wykonania, więc obserwacja ta samoistnie miarodajną być nie może.

4. *Barwa strumienia stali* jest najważniejszą

obserwacją dla określenia temperatury stali roztopionej, lecz wymaga ona znacznej wprawy, zależy od pory dnia, a domieszka Cr uniemożliwia ją zupełnie.

5. *Wygląd powierzchni stali stwardniałej* zależy od:

- a) pierwiastków stopowych (Cr),
- b) temperatury blachy,
- c) grubości warstwy wylanej stali i t. d.

Z powyższego wynika, że określenia temperatury stali na podstawie jednej lub kilku z wyżej wymienionych obserwacji nie można uważać za miarodajne, gdyż, szczególnie przy wytapianiu stali stopowej, temperatura, określona nawet na podstawie wszystkich tych obserwacji, często znacznie różni się od istotnej.

Szczególnie przy odlewaniu stali specjalnej do skomplikowanych form i większych kokili ważnem jest dokładne przestrzeganie najodpowiedniejszych temperatur, gdyż w przeciwnym razie powstają wady odlewnicze (duża jama usadowa, chropowata powierzchnia odlewu, pęcherze gazowe i rysy).

Oprócz tego niektóre stale stopowe, jak stal wysokoprocentowa (ponad 25%) niklowa, stal szybkoogniowa i inne wymagają specjalnych temperatur spustu, gdyż np. stal szybkoogniowa zwykle wylewa się do małych kokili (waga bloku około 100 kg), wymaga wobec tego spustu przy stosunkowo wysokiej temperaturze (rozlewanie 3 t stali trwa około ½ godziny). Wysoprocentowa stal niklowa powinna być spuszczała nieco zimniejszą niż inne gatunki stali (szczególnie przy odlewaniu bloków wagi ponad 1 t), gdyż w innych wypadkach bloki nie nadają się do dalszej obróbki (głębokie rysy).

Ze względu na to, że określanie temperatury stali metodą obserwacji „prób na blachę” jest zależne w wysokim stopniu od doświadczenia oraz warunków obserwacji i daje wyniki, często znacznie różniące się od rzeczywistości, przeto zastosowanie tej metody jest w skutkach niepewne. Russ (Elektrostahlöfen 1924) zaleca dla określenia temperatur stali roztopionej pirometry optyczne: Halborna i Kurlbauma, Wannera, Hasego i Hirschsona. Przy ich pomocy można z wielką, w porównaniu do wyżej podanej metody, dokładnością określać temperaturę stali, a po ustaleniu w drodze doświadczalnej najodpowiedniejszej dla różnych gatunków stali temperatury spustu, zawsze przestrzegać tej temperatury w pewnych granicach.

Opisy wyżej wymienionych pirometrów jako też sposób użycia wskazany jest w dziele Russ'a (Elektrostahlöfen).

Inż. K. Radzicki.

Sposoby analizowania stali narzędziowej oraz materiałów, służących do jej wytwarzania, ze szczególnem uwzględnieniem wolframu, wanadu i molibdenu.

(Ciąg dalszy, p. Nr. 4, str. 146).

2. Wanad z żelazem.

(żelazo—wanad; ferrowanad).

CCCXVII. α . Metoda W. Trautmann'a (Chem. Ztg. 1909. Str. 1106; Z. f. anal. Chem 1911. Str. 371, 635, Stahl u. Eisen 1911, Str. 867).

Określenie wanadu. 0,2–0,3 gr stopu topi się z mieszaniną równych części nadtlenu sodu i sody. Przesącz wodny, zakwaszony kwasem siarkowym, potem zredukowany kwasem siarkowym, po wydalaniu SO_2 przez gotowanie, miareczkuje się nadmanganianem.

Jeżeli stop zawiera dużo glinu, to w takim razie postępuje się w sposób następujący: 1,5 do 2 gr próby stapia się w tyglu niklowym z mieszaniną równych części sody i nadtlenu sodu. Wodny wyciąg stopu, rozcieńczony do $\frac{1}{2}$ litra, sączy się do zlewki, do której nalano kwasu solnego. Rozczyn przesycza się amonjakiem, dodaje się nieco wody utlenionej, ogrzewa się do wrzenia i odsącza się Al_2O_3 , zanieczyszczony wanadem. Osad ten wymywa się amonjakalnym roztworem azotanu amonu, do którego dodano parę kropel wody utlenionej, rozpuszcza się osad w kwasie solnym, osadza się jeszcze raz azotanem amonu (po poprzednim dodaniu H_2O_2) sączy się czysty tlenek glinu i po wymyciu go wodą, zaprawioną amonjakiem i azotanem amonu, suszy się go a potem praży się i waży.

Takie zanieczyszczenie, jak np. opadły równocześnie kwas krzemowy, usuwa się przez wyparowanie z kwasem fluowodowym a potem przez topienie z kwaśnym siarkanem potasu. W zjednoczonych amonjakalnych przesączach określa się wanad.

W razie, jeżeli w stopie znajduje się arsen, to można zastosować sposób następujący: próbę rozkłada się i rozpuszcza jak opisano wyżej. Zasadowy przesącz wraz z wodami przemysłowymi zakwasza się silnie kwasem siarkowym i utlenia niedużą ilością nadmanganianu. Taki płyn redukuje się na gorąco kwasem siarkowym, przyczem jednak As_2O_3 pozostaje bez zmiany. Po wygotowaniu nadmiaru SO_2 określa się utworzony V_2O_4 wprost przez miareczkowanie nadmanganianem bez poprzedniego wydalania arsenu i bez względu na jego obecność.

Ten sposób Trautmanna nie pozwala określać równocześnie w jednej próbie wanadu i arsenu. Nadto Trautmann znajduje sposobem opisanym większe ilości arsenu niż sposobami, zazwyczaj w labolatorjach praktykowanymi. Różnicę tę tłumaczy autor tem, że w laboratorium powietrze zawiera zawsze gazy HNO_3 , działające utleniająco na powierzchnię płynu badanego, zawartego w porcelanowej parownicy (Stahl u. Eisen 1911. 31. Str. 1316).

CCCXVIII. β . Metoda G. Edgar'a (Z. f. anorg Chem. 1908. T. 59. Str. 74). Rozczyn wodny, otrzymany przez wylugowanie stopu metalu z sodą, sodą i saletą (np. 0,5 gr + 3 gr mieszaniny $[\text{5 KNaCO}_3 + 1 \text{KNO}_3]$), nadtlaniem sodu i t. d. bez poprzedniego sączenia, zakwasza się kwasem siarkowym i redukuje się kwasem siarkowym wprowadzając podczas wrzenia kwas węglowy. Tworzy się V_2O_4 i sól żelazawa. Miareczkowanie nadmanganianem odbywa się w temperaturze 70–80°C. Reakcja odbywa się podług następujących równań:

$$5 \text{V}_2\text{O}_4 + 10 \text{FeO} + 4 \text{KMnO}_4 = 5 \text{V}_2\text{O}_5 + 5 \text{Fe}_2\text{O}_3 + 2 \text{K}_2\text{O} + 4 \text{MnO}.$$

Następnie roztwór, wynoszący 100–150 cm^3 , redukuje się w reduktorze Jonnes'a z amalgamowanym cynkiem. Przez reduktor przepuszcza się najprzód 150 cm^3 gorącego 2½%-owego H_2SO_4 , potem płyn przeznaczony do zredukowania a nakoniec wymywa się cynk w reduktorze 300 cm^3 rozcieńczonego (1:2) kwasu siarkowego. Odbieralnik pod reduktorem zawiera nadmiar $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ w roztworze i jest chłodzony. Po dodaniu do odbieralnika syropowatego roztworu P_2O_5 miareczkuje się roztwór kameleonem.

$$5 \text{V}_2\text{O}_5 + 10 \text{FeO} + 8 \text{KMnO}_4 = 5 \text{V}_2\text{O}_5 + 5 \text{Fe}_2\text{O}_3 + 4 \text{K}_2\text{O} + 8 \text{MnO}.$$

Różnica pomiędzy pierwszym a drugim miareczkowaniem odpowiada zamianie wanadu z dwutlenku na pięciotlenek. Zawartość żelaza określa się w ten sam sposób.

CCCXIX. γ . Objętościowe określenie wanadu w obecności żelaza odbywa się najszybciej i najwygodniej podług metody Er. Müllera i O. Diefenthälera (Z. f. anorg. Chem. 1911. T. 71. Str. 243), która podług T. Döringa (Chem. Ztg. 1912. Str. 766), daje zbyt niskie wyniki.

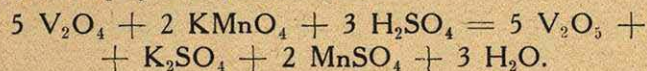
1 gr badanego metalu rozpuszcza się w zgęszczonym kwasie azotowym i silnie się odparowuje. Resztę kwasu azotowego usuwa się dodatkiem małej ilości HCl , dodaje się jeszcze 20 cm^3 tego ostatniego i 50 cm^3 bezwodnego alkoholu, poczem, ogrzewając do łagodnego wrzenia, zgęszcza się w kąpiele wodnej do objętości 5 cm^3 .

Wanad określa się bez poprzedniego wydalania chlorku żelaza eterem. (Fe_2O_3 nie doznaje redukcji). Rozczyn po rozcieńczeniu i dodaniu siarkanu manganu, miareczkuje się w zwykłej temperaturze kameleonem.

Jeżeli równocześnie określona ma być ilość żelaza, to skutecznie to można w pewnej części roztworu, rozcieńczonego do określonej objętości (po wyparowaniu z HCl i oblanu alkoholem) drogą jodo-

metryczną, podczas gdy w innej znów części tego płynu określa się wanad nadmanganianem według metody *Zimmermann'a i Reinhardt'a*.

CCCXX s. Metoda *P. Sławika* (Chem. Ztg. 1912. Str. 171) osnuta jest na zamianie wanadu na V_2O_4 , który działaniem nadmanganianu zamienia się na V_2O_5 w myśl zrównania:



Podług tej formuły 2 drobiny nadmanganianu odpowiadają 10 atomom wanadu. Miano więc na wanad otrzymamy, mnożąc miano $KMnO_4$ na żelazo przez 0,9133.

Metodę wykonuje się w sposób następujący: 0,5 gr metalu rozpuszcza się w zlewce w 10—20 cm^3 rozcieńczonego kwasu HNO_3 c. wł. 1,2, roztwór paruje się do stanu suchego, resztę praży się przez krótki czas, potem oblewa się małą ilością HCl i paruje się powtórnie. Takie parowanie powtarza się 2—3 razy a na koniec oblewa się jeszcze raz kwasem solnym z dodatkiem 30 cm^3 H_2SO_4 (1:2) i ogrzewa się do pojawienia par SO_3 oraz zupełnego ujęcia kwasu solnego. Po ochłodzeniu oblewa się resztę wodą i ogrzewa się do zupełnego rozpuszczenia wydzielonych soli zasadowych. Czysty roztwór należy przelać do większej zlewki lub kolbki stożkowej i po dodaniu 30 cm^3 kwasu fosforowego c. g. 1,3 rozcieńcza się do 500—700 cm^3 , i po zgotowaniu miaruje się gorący roztwór nadmanganianem potasu do trwałego różowego zabarwienia. Obecność chromu w ilości 2,5 do 10% powoduje w miareczkowaniu różnice, nie mające dla praktyki żadnego znaczenia.

W handlowym żelazo-wanadzie znajduje się zazwyczaj znacznie mniej chromu niż podane granice, dlatego nie popełnia się prawie żadnego błędu.

3. Wanad z żelazem i chromem. (ferro-chrom-wanad).

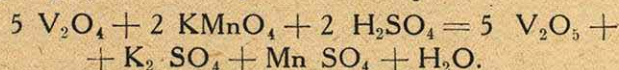
CCCXXI. 1. Metoda *E. Campagne* (Bull. Soc. Chim. Paris 1904. 31. Str. 962). Nadzwyczaj drobno sproszkowany stop oblewa się kwasem azotowym i po rozpuszczeniu paruje się. Przez wyprężenie suchej reszty zamienia się azotany na tlenki, rozpuszcza się takowe w zgęszczonym kwasie solnym, żelazo usuwa się eterem w przyrządzie *Roth'a* i roztwór, pozbawiony żelaza, wyparowuje się z kwasem solnym dwa razy, wskutek czego wanad zamienia się na tlenochlorek wanadu, potem dodaje się 10 cm^3 zgęszczonego kwasu siarkowego i paruje się do pojawienia dymów SO_3 . Pozostałą resztę oblewa się wodą i w tak otrzymanym roztworze określa się w sposób, opisany dalej, chrom, zawarty jako siarkan i wanad jako siarkan dwuwanydu przez miareczkowanie w zwykłej temperaturze nadmanganianem, określając najprzód wanad a potem chrom.

2. Można zastosować sposób opisany pod tyt. „Żelazo i stal z wanadem i w szczególności z chro-

mem”. W tym wypadku odważa się tylko 0,3 gr substancji, którą rozpuszcza się w 3 cm^3 HCl c. g. 1,12 i 3 do 6 cm^3 H_2O .

4. Wanad z molibdenem.

CCCXXII. Metoda *G. Edgar'a* (Z. f. anorg. Chem. 58. Str. 39 i 375). 1 gr dokładnie sproszkowanego stopu, względnie nieczystego metalu, stapia się z sodą i saletrą jak to opisano w analizie „żelazo-wolframu Cz. II. A. 13 i wodny wyciąg stopu utlenia się wodą utlenioną. Po przesączeniu i wymyciu pozostałej na sączku reszty, otrzymujemy w zasadowym przesączu całą ilość kwasu molibdenowego i wanadowego. Ten roztwór powinien zawierać w 75 cm^3 najwyżej 0,2 gr wanadanu lub molibdenianu zasady. Rozczyn ten zakwasza się 2—3 cm^3 zgęszczonego kwasu siarkowego i traktuje się na gorąco kwasem siarkawym, dopóki roztwór nie nabędzie zupełnej przezroczystości i pięknej barwy niebieskiej. Teraz redukuje się tylko kwas wanadowy. Po wydaleniu nadmiaru SO_2 przez ogrzewanie i wpuszczenie prądu CO_2 miareczkuje się utworzony V_2O_4 n/10 roztworem $KMnO_4$.



Podług przytoczonego wzoru oblicza się zawartość obecnego kwasu wanadowego V_2O_5 wzgl. wanad. Następnie wpuszcza się do reduktora *Jonnes'a* w tym porządku, jak napisano: 100 cm^3 gorącej wody, 125 cm^3 2,5%-wego kwasu siarkowego, potem wyżej opisany zmiareczkowany roztwór badany, po nim znowu 100 cm^3 2,5%-wego kwasu siarkowego i na koniec 200 cm^3 gorącej wody. W odbieralniku pod reduktorem *Jannes'a* znajduje się roztwór alunu żelaznego. Otrzymany gorący roztwór zaprawia się małą ilością kwasu fosforowego i miareczkuje wyżej przytoczonym n/10 $KMnO_4$.

Ponieważ w reduktorze V_2O_5 zredukował się na V_2O_4 przeto dla ponownego utlenienia na V_2O_5 potrzeba 3 razy tyle cm^3 $KMnO_4$ n/10 gr roztworu, co przy wyżej opisanym miareczkowaniu, którą to ilość odjąć trzeba od ilości cm^3 $KMnO_4$ otrzymanej w miareczkowaniu ostatniem. Różnica daje w wyniku tę ilość cm^3 $KMnO_4$, która była potrzebna do utlenienia Mo_2O_3 na Mo_2O_6 względnie MoO_3 , z czego oblicza się ilość kwasu molibdenowego względnie molibdenu.

5. Wanad z molibdenem, chromem, niklem i żelazem.

CCCXXIII. Do badania takich stopów można zastosować metodę *Pozzi-Escot*, umieszczoną dalej w analizie „żelaza i stali z wanadem, molibdenem, chromem i niklem”.

6. Wanad i miedź

(Cupro-wanad). Podług Chem. Eng. Works. 1912. II. Str. 3).

CCCXXIV. a. 1 gr metalu rozpuszcza się w zgęszczonym kwasie azotowym, wyparowuje się do

stanu suchego, a po rozpuszczeniu suchej reszty w rozcieńczonym kwasie azotowym odsąca się. Resztę na sączku wymytą, spopieloną stapia się z węglanem sodu, stop rozpuszcza się w wodzie i otrzymany roztwór po zaprawieniu kwasem solnym wyparowuje się do stanu suchego a resztę po oblanu kwasem solnym i rozcieńczeniu gorącą wodą odsąca się jako wydzieloną krzemionkę. Oba przesącze połączone ze sobą, zgęszcza się, potem dodaje się 10 cm³ H₂SO₄ i wyparowuje się do pojawienia białych dymów SO₃. Po ochłodzeniu reszty rozcieńcza się ją 100 cm³ wody, pozostawia się przez noc w spokoju a po odsączeniu PbSO₄ rozcieńcza

się przesącz do 500 cm³ i, osadziwszy miedź siarkowodorem, określa się ją w zwykły sposób. Przesącz po miedzi zgęszcza się, V₂O₄ utlenia się dodatkiem wody utlenionej, i po ochłodzeniu dodaje się po kropli KMnO₄ do trwałej różowej barwy a potem miareczkuje się jak zwykle siarkanem żelazowym przy pomocy wskaźnika żelazocyanku potasu.

CCCXXV. β. Metoda M. Compagne (odczyt w Akademii d. Sciences 1905. 12/X.). Stop rozpuszcza się w kwasie azotowym, miedź wydziela się elektrolitycznie, pozostały roztwór wyparowuje się i resztę opracowuje dalej podług c. 4. d. i e.

(c. d. n.)

Henryk Wdowiszewski.

Dr. STUDNIARSKI.

Sprawozdanie Rektora za rok szkolny 1923-24, wygłoszone na imatrykulacji dnia 13 grudnia r. 1924.

Dostojne Zgromadzenie!

Obejmując ponownie Rektorat Akademii w roku ubiegłym, zostałem, wraz z całym Gronem Profesorskim, zaskoczony tragicznym wypadkiem, od którego rozpocząć niestety muszę swoje sprawozdanie. Była nim śmierć Dziekana Wydziału Hutniczego, ś. p. Antoniego Rodziewicza-Bielewicza. Ciężka choroba, której objawy wystąpiły jeszcze wiosną, choroba, której uleczenie utrudniała w niezwykłym stopniu pracowitość i obowiązkowość Zmarłego, złamała nadszarpany ciężkimi życiowymi przejściami organizm i zmogła go w dniu 19 października r. ub.

Czem był dla Akademii Zmarły, jaki wpływ wywierał na jej rozwój siłą swej indywidualności, wiedzy i młodzieńczego niemal temperamentu, jak bardzo zaważył na losach Wydziału Hutniczego, ile charakteru i serca okazywał jako kolega i opiekun młodzieży—wiedzą wszyscy, którzy go znali. Hołd osobny oddany będzie Jego pamięci w związku z uroczystością odsłonięcia tablicy pamiątkowej, ufundowanej przez pierwszych wychowanków Wydziału Hutniczego—poprzedzając przeto na tem krótkim wspomnieniu pośmiertnem.

Część pamięci niezmordowanego pracownika i szlachetnego człowieka.

Zgon profesora Rodziewicza-Bielewicza opróżnił Dziekanat Wydziału Hutniczego, prowadzony przezeń od chwili jego stworzenia, jako też i katedrę Maszyn Hutniczych. Godność dziekańską objął po Zmarłym Prof. Inż. Edmund Chromiński, profesorem zaś Maszyn Hutniczych został mianowany Inż. Karol Łowiński.

Również i w innych katedrach zaszły zmiany. Z katedry Maszyn Górniczych zrezygnował profe-

sor dotychczasowy Inż. Franciszek Dąbrowski, z katedry zaś Mechaniki ogólnej i Wytrzymałości tworzyw zastępca profesora Dr. Inż. Michał Affanasowicz. Na miejsca ich zostali mianowani: Inż. Stanisław Skoczylas oraz Inż. Władysław Takliński. Z chwilą tą zamknięto trudne i—zdawało się—nieodściśle w tak krótkim czasie zadanie obsady wszystkich katedr, objętych programem naukowym, siłami stałymi, względnie kontraktowymi. Jest to też jedyna część zadań organizacyjnych, którą zdołano wypełnić w całości, w ciągu 5-ciu lat istnienia Akademii.

Drugą poważną zdobyczą ubiegłego roku szkolnego jest ostateczne ułożenie programu nauk, który od początku istnienia Akademii ulegał licznym corocznym niemal zmianom i wahaniom. Wybrana wyłączenie dla tego celu komisja w osobach profesorów Chromińskiego, Czeczotta, Czopińskiego, Kasińskiego, Hoborskiego i Studniarskiego—zdołała przeprowadzić w ciągu roku żmudne dzieło uzgodnienia rozmaitych wśród Grona Profesorskiego rozbieżnych nieraz zapatrywań na zakres i ujęcie programu nauk. Praca komisji poszła głównie w kierunku nadania programowi struktury więcej jednolitej i zwartej, niż ją posiadał program poprzedni. W istocie swej pozostał jednak nowy program tem, czem był uprzednio, przedstawiając system nauk, ugrupowanych w ten sposób, aby wychowankowie Akademii posiadali możliwie wszechstronny zakres wiadomości, umożliwiający im wykonywanie zawodu górniczego czy hutniczego w każdym jego dziale, jak w górnictwie węgla, soli, rud i nafty, względnie w hutach żelaza, cynku i innych metali. Okoliczność ta nie wyklucza jednak możliwości późniejszego specjalizowania się w różnych kierunkach drogą słuchania nieobowiązkujących wykładów szcze-

gólowych, czy też prowadzenia ściślejszych studiów przy wybranych katedrach.

Mniej szczęśliwie, acz zawsze jeszcze pomyślnie, ukształtowała się organizacja zakładów doświadczalnych i wyposażenia ich w środki naukowe. Znaczny stosunkowo kredyt, przyznany na ten cel przez Ministerstwo, umożliwił całemu szeregowi katedr zdobyć substrat środków naukowych, nieodowny do skromnego wykonania programu naukowego, inne zaś katedry zdołały posunąć znacznie naprzód swoją pracę organizacyjną. Pomimo to nie myślę się zapewne, gdy powiem, iż dalsze możliwości rozwojowe zakładów są poważnie zagrożone. Powodem jest brak pomieszczenia, wykluczający możliwość jakiegokolwiek rozszerzenia obecnego stanu posiadania. Dla niektórych katedr, które musiały dotychczas posługiwać się wyłącznie seminaryjnymi metodami ćwiczeń, oznacza to odsunięcie prac organizacyjnych na bardzo odległą przyszłość — tak bowiem przedstawia się obecnie sprawa budowy nowego gmachu Akademii.

Stan faktyczny sprawy budowlanej nazbyt jest już znany szerokim kołom opinii publicznej, abym potrzebował rozwodzić się nad nim szerzej. Budowa nowego gmachu stanęła w jesieni i nie ruszyła z miejsca przez cały ubiegły rok szkolny. Mogę przeto dla ułatwienia sobie zadania sprawozdawczego przytoczyć dosłownie odnośny ustęp z mojego sprawozdania zeszłorocznego. Ustęp ten opiewa: „Stan budowy przedstawia się jak następuje: po założeniu fundamentów wyciągnięto mury piwniczne pod gmachem głównym. Zasklepienie piwnic stropem betonowym rozpoczęto zaledwie w jednym narożniku. Ponieważ pozostawienie budowy w tym stanie groziło poważnymi stratami w okresie zimowym, przeto rozpoczął Rektorat usilne starania o uzyskanie dodatkowych funduszy, umożliwiających zamknięcie piwnic przed zimą“. Dodać tu jednakże dla ścisłości muszę, iż stan ten zmienił się o tyle, że kierownictwo robót musiało sprzedać część posiadanych jeszcze w roku ubiegłym materiałów budowlanych na koszt utrzymania intendenta budowy i stróża, oraz naprawę szkód, wyrządzonych w murach piwnicznych przez zime.

Ton rezygnacji w związku z budowlaną częścią mojego sprawozdania, który zapewne Panów uderzy, nie oznacza bynajmniej, abym nie zdawał sobie sprawy, iż martwy punkt, w jakim znalazła się budowa Akademii, jest ciężkim ciosem dla uczelni, którego skutki zaważą dotkliwie na zadaniu, jakie spełniać ma dla Państwa, a w szczególności dla przemysłu górniczego i hutniczego, który jest jego gospodarczą ostoją. W granicach bowiem dzisiejszych prowizorów trudno myśleć już nie o prześcignięciu, ale o dorównaniu uczelniom zagranicznym, które zasilają nadal nasze Zagłębia górnicze żywiołem, z państwowych i narodowych względów nie zawsze pożądanym.

Nie wykluczam, że i sama Akademia ponosi pewną część winy. Akademia ludziła się bowiem,

iż jej sprawa — tak prosta i jasna, tak słuszna i sprawiedliwa, a bez cienia wątpliwości tak ważna i doniosła dla gospodarczego odrodzenia naszego Państwa, sama za siebie przemawiać będzie, nie bacząc, że w warunkach życia tej „komedji ludzkości, na scenie świata 40 wieków granej bez przerwy“ potrzebna jest, mianowicie w osobliwie zabarwionych stosunkach powojennych, jeszcze umiejętna i przeczorna reżyserja. Naprawienie tego błędu, który spostrzegłem zbyt późno, przekazuję z pełnym zaufaniem memu następcy i polecam Jego szczególną uwadze i opiece.

Dowodem, że przesilenie gospodarcze i konieczność oszczędności nie musi pociągać za sobą tak kategorycznych następstw, jak w wypadku budowy naszego gmachu, jest dalszy pomyślny rozwój zapoczątkowanych w roku ubiegłym zabiegów Rady Zjazdu przemysłowców górniczych celem wybudowania kolonii mieszkalnej dla profesorów i studentów Akademii. Dotknięty przesileniem przemysł zdobył się jednak na wysilek i wzniósł już na zakupionych uprzednio gruntach piętrowy budynek mieszkalny, obejmujący 4 mieszkania dla profesorów i 2 mniejsze dla pomocniczych sił naukowych. Niesłabnące zainteresowanie, okazywane nadal sprawie tej przez Radę Zjazdu, pozwala rokować nadzieję, iż w roku szkolnym 1924/25 przystąpi się do dalszej rozbudowy kolonii, skanalizowania gruntów oraz doprowadzenia wody, prądu i gazu. Zaznaczyć należy, że opóźnienie budowy nowego gmachu paraliżuje w dużym stopniu celowość budującej się kolonii ze względu na jej odległość od prowizorycznie zajętych gmachów szkolnych. Kiedy bowiem od miejsca, na którym buduje się nowy gmach, t. j. od Alei Mickiewicza dzieli kolonię zaledwie 15 minut pieszej drogi, to na przebycie przestrzeni, dzielącej ją od największego gmachu szkolnego w Podgórzu, w którym skupia się większość laboratoriów, trzeba będzie poświęcić przeszło godzinę czasu. Tak więc i tutaj mści się zastój budowy na zamierzonym programie tak świetnie zapoczątkowanej pracy.

Okoliczności te występują jeszcze jaskrawiej w zamierzeniach przemysłu górnośląskiego narzecz Akademii, które zmierzają do budowy i wyposażenia laboratorium maszynowego, objętego programem budowlanym. Otóż nie może ulegać żadnej wątpliwości, iż zupełny zastój w budowie gmachu nie wpływa bynajmniej zachęcająco na przemysł górnośląski do szybkiego wykonania zamierzeń. Trudno bowiem, aby hala maszyn, która jest szczegółem, stanęła wcześniej od podstawowego gmachu szkolnego. Nic też dziwnego, że sprawa ta, pozostająca w zupełnej zależności od budowy gmachu głównego, stanęła również w punkcie martwym.

Niechże teraz przejdę do rzeczy nieco pogodniejszych, świadczących o tem, jak dalece żywotną, mimo ciężkie warunki rozwoju, stała się nasza Akademia. A więc napływ słuchaczy wzmoógł się w roku ubiegłym do liczby 425 w półroczu zimowym,

a 433 w półroczu letnim. Wydział Hutniczy, który w roku 1922/23 wykazywał zaledwie 30 słuchaczy, wzrósł licznie do 70, pomimo odstraszałającej konjunktury w przemyśle hutniczym. Wszystko to oznacza znaczne przekroczenie „numerus clausus”, ustanowionego w liczbie 80 miejsc na każdym roku studjów i może nasuwać pewne obawy, czy nasz rynek górniczo-hutniczy zdoła wchłonąć cały zapas dostarczonych mu przez Akademię pracowników. Doświadczenie uczy jednakże, iż z ogólnej liczby studentów, zapisanych na studia, dociera do mety procent bardzo skromny. I tak, w przeciągu roku szkolnego 1923/24 uzyskało w Akademii dyplom inżyniera zaledwie 25 studentów na Wydziale górniczym i 2 na Wydziale hutniczym. Niechaj cyfry te złagodzą niechęć, z jaką młodzież przeciwstawia się niekiedy rygorom, obowiązującym przy wstępowaniu w dalsze lata studjów. Szlachetny zapał ukończenia Akademii w jaknajkrótszym czasie znajduje najlepszy wyraz w podporządkowaniu się tym przepisom.

Miło mi tu podnieść stanowisko, jakie młodzież nasza zdobyła sobie zarówno w społeczeństwie i w opinii publicznej, jakoteż i w Gronie Profesorskiem. Solidarność jej i karność, żywe poczucie narodowe i obywatelskie, wniosły świeży powiew w przygasły nieco ustrój naszego miasta, że przypomnę tylko przykrej pamięci wypadki listopadowe. Stosunki z Gronem i w Gronie Profesorskiem były jaknajlepsze, oparte na zasadzie kolegalności, która jest tak piękną cechą zawodu górniczego. Jednolitość, jaką odznacza się Akademia w całym swoim składzie osobowym, poczynwszy od najmłodszego studenta, a skończywszy na Rektorze, jednolitość myśli, dążeń i przekonań stanowi niezwykle

dziś w wyższym szkolnictwie obraz. Jest to dorobek poważny, który przekazuję swojemu następcy ze spokojnem przeświadczeniem, że go umocni i zacieśni.

Kończąc swoje sprawozdanie, pragnąłbym złożyć podziękowanie wszystkim tym, u których napotkałem na oddźwięk żywy i przyjacielski. Na pierwszym miejscu wymienić tu muszę Senat Akademicki i PP. Dziekanów Inż. Chromińskiego i Inż. Nowotnego, którzy dzielili ze mną cały ciężar pracy. Podkreślam z uczuciem wdzięczności pełne zrozumienie, okazywane nam przez Prezydium miasta i Województwo we wszelkiej sprawie, z jaką zwracaliśmy się do nich. Radzie Zjazdu przemysłowców górniczych, a w szczególności Jej Prezesowi Inż. Stanisławowi Skarbińskiemu składam hołd za zapoczątkowanie dzieła, nie mającego równego przykładu, jako objaw ofiarności publicznej. Osobne słowo podziękuję należy się tu P. Dyrektorowi Naturskiemu, w którym mamy oddanego opiekuna, orędownika i doradcę. Panu Staroście górniczemu i Panom Kierownikom Urzędów górniczych wyrażam wdzięczność za troskliwą opiekę, okazywaną nam na każdym kroku, jak również kopalniom, fabrykom i hutom za kłopotliwe nieraz zajęcie się naszymi praktykantami. Słowa uznania wreszcie składam Prasie, która w stosunku do spraw Akademii okazywała niesłabnącą czujność i podziwu godną orientację.

Oddając w ręce Jego Magnificencji P. D-ra Inż. Jana Krauzego godność rektorską — składam Mu serdeczne życzenia w pracy nad dalszym rozwojem i rozkwitem Uczelni — i wznoszę okrzyk

„Akademii naszej Szczęść Boże!”

Przemówienie D-ra Krauzego, Rektora Akademii Górniczej w Krakowie, na uroczystości Imatrykulacji nowowstępujących słuchaczy w dniu 13 grudnia r. 1924.

Dostojni goście, kochana młodzieży!

Uroczystość imatrykulacji nie jest czysto do-mowem świętem Akademii — jest ona czemś więcej, jest aktem zespolenia życia akademickiego ze społeczeństwem. W dniu tym poza wykonaniem pewnych przepisów akademickich mają Władze akademickie sposobność do publicznego złożenia sprawozdania z dorobku ubiegłego roku szkolnego i do poruszenia zagadnień roku nadchodzącego. Kontakt, nawiązywany ze społeczeństwem podczas uroczystości imatrykulacyjnej, daje Uczelni możność silniejszego oparcia dla swych postulatów, dyktowa-

nych potrzebą nauki, a nie zawsze przez czynniki rozstrzygające doceniany — dla szerokich zaś mas jest on wykładnikiem zainteresowania się rozwojem Akademii. Nietylko bowiem rodziców, których dzieci spędzać mają w Uczelni kilka lat najpiękniejszej wiosny życia, ale i każdego uświadomionego obywatela zajmować musi los Uczelni, torującej przyszłe drogi naszego pokolenia.

Liczne grono obecnych jest dowodem, że zainteresowanie to w społeczeństwie istnieje. Wszystkim obecnym, w szczególności Dostojnikom Kościoła i Państwa, Przedstawicielom Bratnich Uczelni,

Organizacji Społecznych i Miasta — składam słowa serdecznego podziękowania za zaszczytowanie dzisiaj uroczystości swoją obecnością. Senatowi Uniwersytetu Jagiellońskiego wyrażam osobne podziękowanie za udzieloną nam gościnę w tej sali.

Bieżący rok szkolny jest 6-tym rokiem istnienia Akademii Górniczej. Powstaniu górniczej Almae Matris towarzyszył szereg orężny zmartwychwstającej Ojczyzny, organizacja jej odbywała się w okresie nieprawdopodobnej dewaluacji znaku pieniężnego, nic też dziwnego, że zarówno praca organizacyjna, jak też i nauki nie szły normalnie. Jakkolwiek trudności były niezmiernie, że wspomnę tylko brak własnego gmachu, brak mieszkań dla profesorów, asystentów i studentów, niedostateczne wyposażenie zakładów, niestałość pieniądza i niepokój atmosfery życia publicznego — niemniej przeto wysiłkiem zbiorowym, wysiłkiem, graniczącym niemal z poświęceniem, udało się wykonać znaczną część zadań organizacyjnych. Jakkolwiek bez własnego gmachu, ma dzisiaj Akademia zupełnie już ustalony program nauk, wszystkie katedry obsadzone, większość zakładów uruchomiona, tak że pełny kurs nauk może odbywać się bez przeszkody — czego najlepszym dowodem jest fakt, że w roku ubiegłym pierwsi polscy inżynierowie górniczy i hutniczy otrzymali dyplomy.

Skoro więc w ciężkich warunkach pracy zdolano dokonać tak wiele, to mogłoby się zdawać, iż nic już nie stoi na przeszkodzie normalnemu rozwojowi Uczelni, a jednak, niestety, tak nie jest. O normalnym rozwoju na razie mowy być nie może. Po okresie dewaluacyjnym przyszedł okres sanacji i ręka komisarza oszczędnościowego zaczęła robić skreślenia, nie wchodząc w istotę rzeczy, zapominając o tem, że wyższy zakład naukowy jest organizmem, wymagającym wielkiej ostrożności w stosowaniu metod fiskalnych. Świetnym przykładem takiego postępowania jest sprawa laboratorium elektrotechnicznego. Pracą profesora Studniarskiego i ofiarnością zagranicznych firm elektrotechnicznych stworzono laboratorium, pod względem celowości urzędnienia może jedno z najlepszych i to nie tylko w Polsce. Laboratorium tego, gotowego do użytku, uruchomić nie można, gdyż ołówek komisarza oszczędnościowego skreślił wermistrza i woźnego. A trudno wyobrazić sobie sytuację, by adjunkt sprzątał a profesor pilnował bezpieczeństwa ruchu. Laboratorium stać musi przeto beczynnie.

Przykładów takich lub bardzo zbliżonych mógłbym prztoczyć więcej. Postępując w ten sposób, wyrządzają miarodajne czynniki największą szkodę Państwu. Uczelnia bowiem nasza ma, poza spełnieniem zadań czysto naukowych i pedagogicznych, dla Państwa olbrzymie gospodarczo-polityczne znaczenie. Jeżeli patriotyzm i ofiarność robotnika polskiego zdobyła dla Polski Śląsk, to tylko wiedza i wytrwałość inżyniera polskiego potrafi prastarą tę dzielnicę z macierzą zespolic. Dziś ogromna większość warsztatów pracy na Górnym Śląsku jest jeszcze w rękach obcych. Element polski speł-

nia tam rolę wyrobnika, który nieraz z kierownikiem swym porozumieć się nawet nie może. Abstrahując na razie od sprawy przejścia przedsiębiorstw w polskie ręce, stwierdzić należy, że warunki życia zmuszą przedsiębiorców do zastępowania obcych sił kierowniczych przez siły polskie. I dopiero ten proces zadecyduje o zespoleniu Śląska — nastąpi jednak tylko wtedy, gdy nasze siły rodzime będą równoważnościowe z zatrudnionymi siłami obcymi. Lecz na to potrzebna jest Uczelnia, posiadająca urządzenie i zespół pracowników, dorównujący Uczelniom zagranicznym. I dlatego wszelkie oszczędności, czynione na Akademii Górniczej, godzą wprost w interes Państwa. Jeżeli Sejm nasz opieką gorliwą, zupełnie słuszną i zgodną z interesami Państwa, otacza naszą dzielną armję, to powinien niemniejszą opieką otoczyć Akademię Górniczą, albowiem zawsze gospodarcze przygotowanie przychyła szaleń walki orężnej.

A teraz zwracam się do Ciebie kochana Młodzieży.

Najmłodsi z Was poddadzą się za chwilę aktowi imatrykulacji i nabędą na mocy tego wszystkie prawa akademickie, staną się członkami rodziny akademickiej. Z prawami jednakże połączone są obowiązki i z tych musicie się wywiązać. Nie będę tu podkreślał praw i obowiązków ogólno-akademickich, bo są one wszystkim znane. Zwrócę natomiast uwagę na pewne obowiązki, wynikające z tytułu Waszego przygotowania się do zawodu górniczego lub hutniczego. W zawodzie waszym, którego zadaniem jest, właściwie mówiąc, produktywizm, czyli oddanie dla potrzeb ludzkości przyrodzonych bogactw naszej ziemi, decydującą rolę odgrywa praca. Musicie sami pracować, by poznać wartość pracy i umieć ocenić pracę innych. Dalszym czynnikiem jest wytrwałość. Bez wytrwałości nie może być mowy o osiągnięciu zamierzonego celu. Cnotę tę, której naszemu Narodowi Bóg poskąpił, należy pilnie pielęgnować i rozwijać, gdyż praca bez wytrwałości nie przynosi pożytku.

Trzecim wreszcie czynnikiem zawodu inżynierskiego jest dokładność. Inżynier, w szczególności inżynier górniczy, ma w ręku swem życie i bezpieczeństwo setek i tysięcy ludzi i nieraz najmniejsza niedokładność w wykonywaniu swego obowiązku doprowadza do katastrofy. Do tej dokładności technicznej przyzwyczajając się musicie już na ławie akademickiej.

Jeżeli, mając na uwadze te trzy kardynalne cnoty zawodu inżynierskiego, zdołacie je przyswoić sobie i pogłębić, to studja w Akademii będą Wam szły lekko i w życiu praktycznym zdobędziecie należyte stanowisko. Na dzielnych ludzi czeka Ojczyzna, bo to najpewniejsi obrońcy Jej niepodległości.

Kończąc, wyrażam nadzieję, że rok bieżący, a 6-ty od założenia naszej Akademii, doprowadzi do dalszej konsolidacji i we wspólnym wysiłku Kolegium Profesorskiego i studentów pchnie potężnie naprzód zapoczątkowane dzieło.

Nowe materiały wybuchowe.

Ministerstwo Przemysłu i Handlu dopuściło do obrotu w górnictwie w całym Państwie następujące materiały wybuchowe:

Materiały wybuchowe powietrzne.

Nazwa materiału	Skład chemiczny materiału	Firma i Wytwórnia	Największy ładunek w gramach	
			przy gazie kop.	przy pyłe węgl.
I. Amono-saetrzane materiały wybuchowe powietrzne.				
1. Bradyt powietrzny D.	74,7% saletry amonowej 4% nitrogliceryny 12% trójnitrotoluolu 1,3% mączki drzewnej 1% węgla drzewnego 7% soli kuchennej	Górnośląskie Fabryki Materiałów Wybuchowych, Sp. Akc. Wytwórnia w Górnych Łaziskach.	350	350
2. Bradyt powietrzny E.	63% saletry amonowej 6% nadchloranu potasu 7% trójnitrotoluolu 4% nitrogliceryny 2% mączki drzewnej 18% soli kuchennej	Górnośląskie Fabryki Materiałów Wybuchowych, Sp. Akc. Wytwórnia w Górnych Łaziskach	500	600
3. Bradyt powietrzny F.	77,5% saletry amonowej 4% nadchloranu potasu 4% trójnitrotoluolu 4% nitrogliceryny 1,5% mączki drzewnej 9% soli kuchennej	Górnośląskie Fabryki Materiałów Wybuchowych, Sp. Akc., Wytwórnia w Górnych Łaziskach.	500	600
4. Lignozyt powietrzny D.	81% saletry amonowej 4% nitrogliceryny 4% mononitro-naftaliny 2% mączki drzewnej 9% soli kuchennej	Lignoza, Sp. Akc. w Załężu. Wytwórnie a) w Starym Bieruniu b) w Krywałdzie c) w Pniowcu	500	500
5. Lignozyt powietrzny E.	53% saletry amonowej 6% nitrogliceryny 3% trójnitrotoluolu 2% mączki drzewnej 1% węgla drzewnego 35% soli kuchennej	Lignoza, Sp. Akc. w Załężu. Wytwórnie a) w Starym Bieruniu b) w Krywałdzie c) w Pniowcu	500	500
6. Lignozyt powietrzny F.	83% saletry amonowej 2% saletry barowej 4% nitrogliceryny 3% dwunitrotoluolu 2% grafitu 6% chlorku potasu	Lignoza, Sp. Akc. w Załężu. Wytwórnie a) w Starym Bieruniu b) w Krywałdzie c) w Pniowcu	500	500

Wymienione w tym spisie materiały wybuchowe są dopuszczone pod następującymi warunkami:

Dla detonacji wyżej wymienionych materiałów wybuchowych należy używać kapiszonów Nr. 8 albo większych.

Średnica patronów musi się równać najmniej 30 mm. Naboje winny być pokryte zabezpieczającą warstwą parafiny albo podobnej masy.

Składy do przechowania powinny być suche. Materiały wybuchowe winny być zużyte z re-

guły w przeciągu miesiąca od chwili dostarczenia ich kopalni. Jeżeli materiał z powodów nieprzewidzianych leży dłużej niż miesiąc, ale nie dłużej niż trzy miesiące, może być zużyty, jeżeli się znajduje dłużej niż trzy miesiące, może być zużyty tylko za zezwoleniem Urzędu Górniczego Okręgowego, który może zużycie uzależnić od przeprowadzenia prób w sztolni doświadczalnej, zbadania materiału w laboratorium i t. d.

Przy przewozie kolejną zaliczają się wyżej wy-

mienione materiały wybuchowe do grupy I przedmiotów, zagrażających niebezpieczeństwem wybuchu, załącznika B do art. 54 ust. 24 przepisów przewozowych.

Materiały wybuchowe Bradyt powietrzny A, Bradyt powietrzny B i Lignozyt C zostały z dniem 31 grudnia 1924 r. wycofane przez Ministerstwo Przemysłu i Handlu z obrotu w górnictwie.

Aleksander Stein.

Górnictwo węgla kamiennego w Belgji w roku 1923-im.*)

Najważniejsze miejsce w życiu gospodarczym Belgji zajmuje przemysł, a najważniejszą znowu gałęzią przemysłu jest górnictwo węglowe. Cały przemysłowy rozmach Belgji związany jest z bogactwem węglowym i jego wczesnym rozwojem wydobywania. W miejscowościach, gdzie wydobywany jest węgiel, ześrodkowały się rozmaite najważniejsze gałęzie przemysłu jak np. przemysł żelazny, cynkowy, szklany a także i przemysł chemiczny. Przy tej ścisłej łączności górnictwa węgla kamiennego z najważniejszymi gałęziami przemysłu w Belgji głównym źródłem siły był węgiel, gdyż w kraju brak jest większych źródeł energii wodnej; zauważyć jednak trzeba, że już na kilka lat przed wojną wydobywanie węgla nie zaspakajało potrzeb kraju. Przy końcu ubiegłego stulecia Belgja była krajem wywozącym węgiel, a już w roku 1911-ym przekształciła się w kraj przywozący węgiel i wykazuje obecnie nadwyżkę przywozu węgla nad wywozem. Czy otwarcie zagłębia Campine wprowadzi pod tym względem jakie zmiany, jest rzeczą wątpliwą. Zapasy węgla

w Belgji ocenione zostały przez XII Kongres geologiczny w Kanadzie w roku 1913-ym na 11 miliardów tonn, a mianowicie:

Zagłębie Campine:

Limburg	7 000 milj. tonn
Antwerpja	1 000 „ „
Zagłębie poł. . . .	3 000 „ „
razem	11 000 milj. tonn

W końcu roku 1922-go udzielonych było w Belgji 193 koncesyj na wydobywanie węgla, obejmujących 174 000 ha; z tego przypada 184 koncesyj o obszarze 142 500 ha na zagłębie południowe, a 9 koncesyj o obszarze 31 500 ha na zagłębie północne Campine. Kopalń czynnych było w końcu roku 1922-go 116, przeważnie w zagłębiu południowym, natomiast zagłębie północne ma ich zaledwie sześć. Liczba udzielonych koncesyj i kopalń, w ruchu będących, w dniu 31-ym grudnia roku 1922-go przedstawiała się w sposób następujący:

Prowincja	Udzielone koncesje		Kopalnie w ruchu	
	liczba	obszar ha	liczba	obszar ha
Hainaut	83	90 459	60	72 782
Namur	28	12 685	12	6 818
Leodjum	72	39 225	39	29 623
Luksemburg	1	127	—	—
zagłębie południowe razem .	184	142 496	110	109 223
zagłębie północne (Campine)	9	31 482	6	21 901
cała Belgja	193	173 978	116	131 124

Szybów uruchomionych było w zagłębiu południowym 257; do tego dochodzi 19 szybów zapasowych i 6 szybów będących w wykończeniu, czyli razem zagłębie południowe posiada 282 szybów. W zagłębiu północnym Campine było 6 szybów, z czego 3 były w ruchu, a 3 uruchamiano.

Rok	Szyby w ruchu	Szyby zapasowe	Szyby w budowie	Razem
1913	271	18	16	305
1919	265	18	2	285
1920	265	18	7	290
1921	266	14	10	290
1922	257	19	6	282

*) Glückauf, r. 1924, Nr. 40 i 41.

Na jedną kopalnię (koncesję) przypadało w roku 1922-ym przeciętnie 187 220 tonn wydobytego węgla. Największe kopalnie znajdują się w okręgu środkowym, których wydobyte dochodziło do 390 000 tonn, następnie w Couchant de Mons (259 200 tonn), Charleroi (210 000 tonn) i Leodjum (149 600 tonn), podczas gdy wydobyte kopalń w płasko-wzgórzu Herve i prowincji Namur pozostaje poniżej 100 000 tonn.

Wydobycie węgla kamiennego w roku sprawozdawczym wynosiło 22,92 milj. tonn; było ono zatem o 1,71 milj. tonn lub o 8,06% większe od wydobywania w roku 1922-ym, a nawet przewyższyło wydobywanie węgla z ostatniego roku przed wojną o 75 000 tonn lub o 0,33%. Wydobywanie węgla byłoby jeszcze większe, gdyby nie bezrobocie górników w zagłębiu Borinage, które rozpoczęło się dnia 14-go lutego a trwało do dnia 5-go marca, przez co stracono 274 000 tonn węgla. Pozatem brak robotników bardzo hamował wydobywanie węgla. Rozwój wydobywania węgla w Belgii od roku 1913-go przedstawiał się w sposób następujący:

Rok	Mons	Centre	Charleroi	Namur	Leodjum	Limburg
1913	4 406 550	3 458 640	8 148 020	829 900	5 998 480	—
1919	4 047 650	3 113 780	6 263 940	512 010	4 405 570	139 930
1920	5 027 370	3 756 880	7 314 360	605 170	5 439 230	245 760
1921	4 723 350	3 611 140	7 471 460	605 920	5 016 010	322 530
1922	4 355 030	3 510 230	7 142 840	607 700	5 164 630	428 070
1923	4 706 000	3 702 000	7 608 000	682 000	5 413 000	806 000

W % do ogólnego wydobywania

1913	19,29	15,14	35,67	3,63	26,26	—
1922	20,53	16,55	33,68	2,87	24,35	2,02
1923	20,53	16,15	33,20	2,98	23,62	3,52

Zapasy węgla na kopalniach wynosiły w końcu roku 1923-go 507 000 tonn w przeciwieństwie do 265 000 tonn w roku 1922-ym. Zużycie węgla na potrzeby własne wynosiło w roku 1922-ym przeciętnie 11,6% wydobywania, podczas gdy w roku 1913-ym zużycie wynosiło 9,8%; za rok 1923-ci brak narazie danych. Największe zużycie węgla na potrzeby własne były w zagłębiu Mons (14,7%), najmniejsze zaś w Namur (7,7%). Zużycie węgla przedstawiało się w sposób następujący:

Okrąg	Zużycie na potrzeby własne % %	Węgiel deputatowy % %
Mons	14,7	2,9
Centre	12,8	2,6
Charleroi . . .	10,8	1,8

Rok	Ilość tonn	1913 = 100 %
1913	22 841 590	100,00
1914	16 714 050	73,17
1915	14 177 500	62,07
1916	16 862 870	73,83
1917	14 931 340	65,37
1918	13 891 400	60,82
1919	18 482 880	80,92
1920	22 388 770	98,02
1921	21 750 410	95,22
1922	21 208 500	92,85
1923	22 917 000	100,33

Najmniejsze wydobywanie węgla było w roku 1918-ym, w którym to roku wynosiło ono zaledwie 61% wydobywania przedwojennego. Po wojnie światowej przemysł węglowy w Belgii szybko dzwignął się i już w roku 1920-ym osiągnął wydobywanie podobne do przedwojennego; w roku zaś sprawozdawczym przekroczone nawet wydobywanie z roku 1913-go.

Wydobywanie węgla kamiennego w poszczególnych okręgach oraz udział w ogólnym wydobywaniu przedstawiał się w sposób następujący (w tonnach):

Okrąg	Zużycie na potrzeby własne % %	Węgiel deputatowy % %
Namur	7,7	2,4
Leodjum . . .	9,6	2,6
Belgia cała (bez Campine) . .	11,6	2,4

Górnik belgijski otrzymuje rocznie darmo 4,2 tonny węgla deputatowego a mianowicie w porze letniej 0,3 tonny miesięcznie, w porze zimowej 0,4 tonny miesięcznie. Emeryci i wdowy po górnikach mają prawo do 0,2 tonny węgla miesięcznie w lecie i 0,3 tonny miesięcznie w zimie. Oprócz tego górnik może nabyć na kopalni pewną ilość węgla po cenie niższej.

Cena sprzedaży węgla przed wojną wynosiła przeciętnie 19,36 fr.; po wojnie skutkiem spadku wartości franka belgijskiego była ona kilkakrotnie wyższa.

Rok	franków	1913=100
1913	19,36	100
1919	62,18	321
1920	90,25	466
1921	90,79	469
1922	80,20	414

Danych za rok 1923-ci o przeciętnych cenach węgla brak, można jednak przyjąć, że były one wyższe aniżeli w roku 1922-im o 20% do 40%.

Brak węgla, jaki odczuwano z powodu okupacji zagłębia Ruhry, wpłynął na zwiększenie się popytu na węgiel belgijski; skutkiem tego cena węgla zwłaszcza na wywóz ciągle wzrastała od stycznia do listopada, aż wreszcie w grudniu r. ub. nastąpiła lekka obniżka. Wzrost cen węgla przedstawiał się w sposób następujący (orzech II 20/30 za 1 tonnę):

dnia 1-go stycznia	r. 1923-go	165,00 franków
" 1-go kwietnia	r. 1923-go	175,00 "
" 1-go maja	r. 1923-go	185,00 "
" 1-go lipca	r. 1923-go	190,00 "
" 1-go sierpnia	r. 1923-go	192,50 "
" 1-go październ.	r. 1923-go	195,00 "
" 1-go listopada	r. 1923-go	190,00 "

Przemysł węgla kamiennego w Belgii zatrudniał w ostatnim roku przed wojną 146 000 robotników. W czasie obsadzenia Belgii przez wojska niemieckie liczba robotników zmniejszyła się o $\frac{1}{4}$; skrócenie dnia pracy po wojnie wpłynęło na powiększenie liczby robotników tak, że w roku 1920-ym przekroczono nawet stan załóg przedwojenny.

Rozwój liczby robotników przedstawiał się w sposób następujący:

Rok	Robotnicy pod ziemią ogółem	z tego rębaczy	Robotnicy na powierzchni	Razem
1913	105 021	24 844	40 263	146 134
1914	92 250	21 523	37 475	129 725
1915	86 281	19 585	38 179	124 460
1918	73 970	15 237	37 293	111 263
1920	110 116	22 980	49 828	159 944
1921	113 191	23 550	50 949	164 140
1922	103 444	21 505	49 394	152 838
1923	110 200	22 600	49 800	160 000

Panujące w roku 1922-im złe konjunktury doprowadziły do obniżenia zarobków robotniczych i do wprowadzenia przymusowych wolnych dniówek, co zniewoliło wielu robotników do szukania zajęcia w innych gałęziach przemysłu, bądźto przy odbudowie kraju, bądź też emigrowali oni do Francji. W ten sposób liczba robotników w początkach roku 1923-go wynosiła 156 000 robotników. Ponieważ jednak stosunki na rynku węglowym poprawiły się z wiosną r. ub., przeto zaczęto powiększać stan załóg szczególnie przez sprowadzanie robotników z zagranicy.

Wzrost liczby robotników zagranicznych przedstawiał się w sposób następujący:

Narodowość	Wrzesień 1922	Koniec sier- pnia 1923	Początek li- stopada 1923
Włosi	694	3 824	5 611
Marokańczycy	1 023	3 207	3 651
Polacy	198	1 973	2 709
Francuzi	1 690	984	2 080
Holendrzy	184	701	1 188
Inne narodowości	531	1 180	1 723
razem	4 320	11 869	16 962

(d. n.)

Tłum. T. Pindelski.

Założenie Instytutu Naukowej Organizacji Pracy.

Stosownie do uchwał zebrania, odbytego we wrześniu r. ub. w siedzibie Stowarzyszenia Techników, wyłonioną została Komisja pod przewodnictwem prof. I. Radziszewskiego z udziałem pp.: J. Zaglencznego oraz prof. L. Krzywickiego, która miała na celu powołanie Komitetu Organizacyjnego Instytutu Naukowej Organizacji Pracy z przedstawicieli zainteresowanych tą sprawą ministerstw oraz naczelnich instytucji przemysłowych, rolniczych i rzemieślniczych, Komisja ta z udziałem osób zaproszonych odbyła szereg narad, których wynikiem było powołanie do życia Komitetu organizacyjnego Instytutu pod przewodnictwem prof. I. Ra-

dziszewskiego. Komitet ten składa się z przedstawicieli Ministerstwa Pracy i Opieki Społecznej, przedstawiciela Ministerstwa Kolei oraz pp. prof. K. Adamieckiego, S. Arcta, P. Drzewieckiego, J. Hauszylda, S. Leśniowskiego, S. Łubińskiego, J. Mokrzyńskiego i J. Marszewskiego. W pracach Instytutu współudział swój zapewniły organizacje następujące: Centralny Związek Polskiego Przemysłu, Górnictwa, Handlu i Finansów, Związek Polskich Organizacji Rolniczych, Polski Związek Organizacji i Kółek Rolniczych, Komitet Wykonawczy Zrzeszeń Naukowej Organizacji Pracy w Polsce, Liga Pracy, Centralne Towarzystwo Rzemieślnicze w

Państwie Polskiem, Instytut Socjologiczny Uniwersytetu Poznańskiego, Amerykańsko-Polska Izba Handlowo-Przemysłowa w Polsce, Muzeum Przemysłu i Rolnictwa.

W myśl opinii przedstawicieli naczelných instytucyj społecznych Komitet Organizacyjny Instytutu postanowił utworzyć go jako jednostkę autonomiczną przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie. Komitet Muzeum propozycję tę przyjął i zapewnił przyszłemu Instytutowi niezbędne pomieszczenia na biura i pracownie naukowe.

Następnie Komitet Organizacyjny opracował statut, według którego w najbliższej przyszłości Instytut ma być powołany do życia. W myśl tego statutu nad rozwojem i ogólną działalnością oraz nad finansami Instytutu ma czuwać Kuratorium, złożone z przedstawicieli Ministerstwa Pracy i Opieki Społecznej, ministerstw, subwencjonujących prace Instytutu, oraz przedstawicieli naczelných instytucyj, reprezentujących przemysł, rolnictwo, rzemiosła i handel oraz biorących udział w gromadzeniu funduszy na rzecz instytutu. W skład Kuratorium wchodzi również przedstawiciele wyższych uczelni naukowych: Akademii Nauk Technicznych, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego i Wyższej Szkoły Handlowej, a również i instytucyj społecznych,

mających za zadanie popieranie rozwoju naukowej organizacji pracy. Kuratorium zaprasza pierwszych 10 członków Instytutu spośród osób, wyróżniających się wybitną pracą na polu organizacji w dziedzinie przemysłu, rolnictwa, komunikacji, rzemiosł i handlu. Ci zaproszeni wybitni fachowcy, mając prawo kooptacji, tworzyć będą zespół członków Instytutu jako organ, kierujący pracą naukową Instytutu, działającą przez wybraną przez nich Radę Instytutu. Na czele Instytutu stać będzie Dyrektor, powołany przez Kuratorium z liczby kandydatów, wskazanych przez pierwszych 10 członków Instytutu.

Obecnie jest w toku sprawa utworzenia stałego Kuratorium i powołania pierwszych członków Instytutu, poczem nastąpi wybór dyrektora i Instytut rozpocznie właściwą swą działalność, a szczegółowy program prac poda do wiadomości publicznej.

Gdy tylko zbiorą się poważniejsze środki finansowe, niezbędne do rozpoczęcia prac Instytutu, to, prawdopodobnie z wiosną, Instytut Naukowej Organizacji otwarty zostanie pod egidą Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie i rozpocznie swą działalność, której potrzeba ogólnie odczuwać się daje.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Wykonanie planu przewozu węgla w styczniu r. 1925-go. Według danych Ministerjum Kolei Żelaznych w styczniu r. 1925-go:

	Przewidywanie	Wykonanie
	wagonów na dzień	kalendaryzowy
Ogółem naładowano na własnych stacjach	13 516	9 452
Przyjęto ładownych z zagranicy dla Polski	1 080	899
Przewieziono tranzytem	695	575
Razem	15 291	10 926

W liczbie powyższej zawiera się:

węgiel dąbrowski	1 400	806
„ krakowski	430	274
„ cieszyński	35	40
„ karwiński	10	9
„ górnośląski	4 000	2 880
„ z innych kopalń krajowych	5	1
węgiel ze składów	35	13
drzewo kopalniane i inne materiały	100	69
„ opałowe i torf	460	213

Plan przewozu węgla na marzec r. 1925-go. Na zebraniu w Ministerjum Kolei Żelaznych ustalono na marzec r. 1925-go następującą pracę wagonów na dzień kalendarzowy:

pod ładunek węgla dąbrowskiego	1 400
„ „ „ krakowskiego	400
„ „ „ cieszyńskiego	35
„ „ „ karwińskiego	10
„ „ „ górnośląskiego	3 000
„ „ „ innych kopalń krajowych	5
„ „ „ ze składów	25
„ „ drzewa kopalniane i innych materiałów	100
„ „ drzewa opałowego i torfu	200

Wydobycie węgla w Austrii w r. 1924-ym. *) Wydobycie węgla w Austrii w r. 1924-ym wynosiło ogółem 2 948 989 tonn. Z tego przypada na Austrię Dolną 1 68 041 tonn węgla kamiennego i 176 301 tonn węgla brunatnego, Styrię 1 573 102 tonn węgla brunatnego, Karyntję 120 407 tonn węgla brunatnego, Austrię Górną 4 002 tonn węgla kamiennego i 456 650 tonn węgla brunatnego, Tyrol 37 243 tonn węgla brunatnego, Bur-

*) *Tägliche Montan-Berichte*, r. 1925, Nr. 25.

genland 413 243 tonn węgla brunatnego. Ogólne zużycie węgla krajowego w Austrii wynosiło w roku 1924-ym 2 922 288 tonn. Zużycie węgla krajowego było następujące: komunikacja 325 600 tonn, zakłady gazowe, elektryczne i wodociągowe 493 700 tonn, opał domowy 498 200 tonn, przemysł żelazny 636 800 tonn oraz inny przemysł 968 800 tonn, przy czym w tej ostatniej pozycji wliczone jest zużycie własne kopalń węgla (316 500 tonn).

Wydobycie węgla w roku 1924-ym w porównaniu z wydobywaniem węgla w roku 1923-im wynosiło (tonn):

	1924	1923
styczeń .	291 195	243 918
luty .	273 492	224 069
marzec .	276 475	230 459
kwiecień .	235 420	165 923
maj .	227 597	224 625
czerwiec .	201 970	227 900
lipiec .	227 517	223 359
sierpień .	233 182	244 713
wrzesień .	226 354	247 470
październ.	244 889	275 681
listopad .	233 632	255 287
grudzień .	277 266	253 687
razem .	2 948 989	2 817 091

W stosunku zatem do roku 1923-go, wydobywanie węgla w Austrii wzrosło o 131 898 tonn lub o 4,68%. W kwietniu r. ub. łącznie z ogólnie panującym kryzysem przemysłowym wydobywanie węgla zaczęło zmniejszać się i stan taki trwał do listopada r. ub., aż dopiero w grudniu osiągnięto znowu przeciętne średnie wydobywanie z I-go kwartału 280 000 tonn.

W porównaniu z wydobywaniem węgla w roku 1913-ym, wykazuje ono wzrost w roku 1924-ym o 240 525 tonn lub o 8,87%.

Liczba zatrudnionych na kopalniach ludzi, która w roku 1913-ym wynosiła 11 400 osób, wzrosła w początku roku 1924-go na 18 470 ludzi (łącznie z Burgenlandem).

Przemysł węglowy w Mandżurji*). Towarzystwo górnicze Fushun jest jednym z największych przedsiębiorstw górniczych w Mandżurji. W ostatnich czasach z nakładem poważnych sum ulepszyło ono swoje kopalnie węgla kamiennego oraz zbadało dokładnie swoje pokłady węgla. Według badań geologicznych zapasy węgla Towarzystwa Fushun wynoszą około miljaru tonn i przedstawiają się mniej więcej na poszczególnych kopalniach następująco:

Oyama . . .	130 000 000 tonn
Chienchinchai .	135 000 000 „
Yangpaipu .	38 000 000 „

Togo	70 000 000 tonn
Lachutai . . .	153 000 000 „
Wanta	163 000 000 „
Hsintun	150 000 000 „
Lungfeng . . .	160 000 000 „

Dotychczas wydobyto na poszczególnych kopalniach następujące ilości tonn węgla:

Oyama	4 000 000
Chienchinchai . . .	9 000 000
Yangpaipu	6 000 000
Togo	4 000 000
Lachutai	5 000 000
Wanta	1 000 000
Hsintun	400 000
Lungfeng	900 000

Jest jeszcze do wydobywania 970 000 000 tonn węgla, jeżeli niektórych partii z powodu trudności odbudowy nie będzie można wydobyć. Jeżeli zatem przyjmujemy obecne roczne wydobywanie (7 500 000 tonn) za podstawę, wówczas zapasy węgla znane obecnie w Mandżurji mogą wystarczyć na 130 lat.

Wyjednywanie nadania. Zgodnie z art. 25 instrukcji o zastosowaniu art. 454—540 ustawy górniczej (wyd. r. 1912) Okręgowy Urząd Górniczy Sosnowiecki w Dąbrowie Górniczej ogłosił w Nr. 28 „Monitora Polskiego“ z dnia 4-go lutego r. 1925-go, że na zasadzie odkrycia węgla kamiennego, dokonanego w dniu 5-ym kwietnia r. 1900-go na działce ziemi, należącej wówczas do Henryka Hantke, a obecnie do kopalni „Czeladź“ w mieście Czeladzi, starostwa Będzińskiego, podejmuje starania p. Piotr Markiewicz, zamieszkały przy kopalni „Czeladź“, w imieniu p. Henryka, Marji, Filipa Cartoire'a o uzyskanie nadania górniczego na węgiel kamienny pod nazwą „Bernard“, ogólnej przestrzeni 244 096 m² na gruntach mieszczących miasto Czeladź, starostwa Będzińskiego.

Wyjednywana przestrzeń nadania graniczy z północno-wschodniej strony z nadaniem „Stanisław“ Nr. 15, z południowej z nadaniem „Angelus“ Nr. 170 i z zachodniej z nadaniem „Herkules“ Nr. 196.

Wobec tego dnia 10-go marca r. 1925-go o godzinie 10-ej rano, Okręgowy Urząd Górniczy Sosnowiecki, w biurze swoim w Dąbrowie Górniczej, przy ulicy Francuskiej Nr. 5 będzie rozpatrywał wszystkie uwagi i protesty przeciwko nadaniu projektowanej przestrzeni, jakie będą złożone we wskazanym terminie.

Osoby zainteresowane mogą w terminie do d. 10-go marca r. b. rozpatrzyć plan i rejestr pomiarowy wymienionego nadania w wyżej wspomnianym biurze Urzędu Górniczego w godzinach urzędowych.

*), *Tägliche Montan-Berichte*, r. 1925, Nr. 25.

STATYSTYKA.

Wydobycie węgla w Polsce w grudniu r. 1924-go (w tonnach).

Węgiel kamienny.

Śląsk Górny.

Nazwa okręgu górniczego i kopalni	r. 1924		r. 1923		Nazwa okręgu górniczego i kopalni	r. 1924		r. 1923	
	Grudzień	Od począt- ku roku do końca grudnia	Grudzień	Od począt- ku roku do końca grudnia		Grudzień	Od począt- ku roku do końca grudnia	Grudzień	Od począt- ku roku do końca grudnia
Okrąg górniczy Katowicki.					Okrąg górniczy Rybnicki.				
Aleksander	1 882	33 499	2 992	24 750	Anna	63 624	643 867	43 020	581 927
Alwina	—	2 678	505	9 404	Szczęście Antoniego	—	20	20	8 439
Barbara	—	15 700	2 479	58 083	Bielszowice	33 654	384 145	24 156	476 414
Boer	32 179	390 258	31 455	462 038	Blücher	18 685	175 407	15 767	230 609
Brade	17 854	225 080	19 908	269 436	Charlotte	54 676	751 327	59 578	923 867
Błogosławieństwo Karola	5 488	76 798	8 195	103 360	Donnersmarck	23 611	338 355	26 070	463 053
Cleophas	68 609	761 233	67 439	914 433	Dębieńsko	38 259	471 780	36 748	523 259
Błogosławieństw. Emanuela	25 652	338 598	26 488	341 308	Emma	52 664	586 443	50 243	722 923
Emilja	434	5 074	540	8 968	Ewa	—	715	—	—
Ferdynand	52 131	638 268	47 506	652 031	Fryderyk	—	—	—	4 500
Książęca (Fürsten)	20 703	226 340	16 227	203 541	Hoym	37 221	406 391	35 002	425 400
Jerzy (Georg)	24 133	300 355	27 909	362 989	Knurów	28 140	361 626	34 158	452 646
Giesche	129 595	1 373 512	128 692	1 575 121	Rymer	43 491	468 004	42 035	576 027
Radość Henryka	16 764	176 225	13 663	165 593	Razem	394 025	4 588 080	366 797	5 389 064
Szczęście Henryka	14 017	144 048	13 953	170 036	% wydobywania w r. 1913-ym	93,51	90,74	87,05	106,58
Hohenlohe-Fanny	9 224	101 518	7 290	62 471	Okrąg górniczy Huty Królewskiej.				
Huta Laura	40 268	528 549	42 665	603 897	Brandenburg	49 729	635 065	54 252	694 453
Maks	54 980	640 917	56 159	742 234	Niemcy (Deutschland)	48 843	537 398	41 949	508 848
Mysłowice	66 040	687 214	58 360	705 353	Eminencja	26 495	314 106	24 402	322 673
Nowa Szczęść Boże	15 728	181 325	13 770	209 628	Pokoju (Friedens)	43 300	581 500	45 900	598 800
Nowa Przemsza	25 978	290 067	25 220	295 850	Godulla	28 928	307 388	27 106	372 920
Wujek (Oheim)	70 007	900 459	62 944	896 992	Gothard	41 864	490 927	39 017	539 217
Królewicz	16 886	212 507	19 708	248 165	Gottessegen	34 869	431 689	37 899	499 717
Richter	60 638	730 063	54 404	805 677	Hrabia Franciszek	20 472	308 289	31 939	418 337
Silesia	17 634	175 792	13 131	165 109	Hrabina Laura	43 638	615 802	50 372	663 021
Waleska	16 183	176 035	13 804	201 173	Hillebrand	39 808	410 116	30 945	375 072
Razem	803 007¹⁾	9 337 112	775 406	10 257 640	Hugo i Zwang	33 385	372 642	31 158	382 859
% wydobywania w r. 1913-ym	75,01	72,69	72,43	79,85	Król	138 975	1 612 864	126 776	1 978 806
Okrąg górniczy Tarnow- skich Gór.					Lithandra	21 995	228 474	17 167	243 252
Andaluzja	25 802	353 224	32 328	410 650	Matylda	53 723	606 414	48 725	663 839
Florentyna	45 150	563 811	47 750	644 690	Śląsk (Schlesien)	40 210	486 675	43 250	535 330
Radzionków	50 393	619 849	51 619	701 644	Wolfgang	31 250	414 185	36 226	429 321
Razem	121 345	1 536 884	131 697	1 756 984	Razem	697 484	8 353 534	687 083	9 226 465
% wydobywania w r. 1913-ym	85,30	90,03	92,57	102,92	% wydobywania w r. 1913-ym	67,89	67,76	66,88	74,84

¹⁾ W tej liczbie węgla odkrywkowego na kop. Królewicz 1 779 t, Karol 428 t, Błogosławieństwo Emanuela 2 034 t, Nowa Przemsza 1 078 t, razem 5 319 t.

Aleksander Stein.

Wydobycie węgla kamiennego w Okręgu Górniczym Dąbrowskim w grudniu 1924 r. (w tonnach).

Nazwa kopalni i miejscowość	Rok 1924		Rok 1923	
	Grudzień	Od początku roku do końca grudnia	Grudzień	Od początku roku do końca grudnia
Kopalnie głębokie.				
Flora w Gołonogu	30 263	268 980	20 922	291 042
Ignacy w Zagórze	22 545	227 774	18 934	249 640
Jadwiga w Klimontowie	475	3 554	438	6 501
Jerzy w Nivce	32 726	339 986	27 712	387 291
Juljusz w Niemcach	44 600	402 525	23 941	374 275
Kazimierz w Niemcach	22 180	328 997	23 235	334 184
Paryż i Koszelew w Dąbrowie	61 117	652 257	64 658	776 152
Modrzejów w Modrzejowie	13 950	128 821	9 445	118 185
Reden w Dąbrowie	24 166	253 875	15 269	258 572
Władysław w Klimontowie	18 868	198 350	18 282	266 630
Razem	270 890	2 805 119	222 836	3 062 472
Kopalnie płytkie.				
Jakób w Niemcach	3 257	14 688	1 700	28 178
Alwina I w Nivce	1 226	25 803	2 077	38 558
Alwina II w Nivce	112	1 366	198	14 568
Barbara w Nivce	—	—	—	6 617
Batory w Dąbrowie	—	2 110	1 087	14 631
Franciszek w Dąbrowie	—	359	—	5 578
Halina w Nivce	2 941	38 244	4 277	56 377
Helena w Nivce	404	18 736	1 089	21 488
Henryk w Niemcach	—	—	—	813
Hieronim w Dąbrowie	—	3 894	409	10 223
Irena w Dańdówce	—	12 584	5 172	68 517
Jawor w Dąbrowie	305	3 360	698	4 872
Józef I w Burkach	704	14 302	892	36 304
Józef II w Dąbrowie	—	—	—	12 568
Józefa w Dąbrowie	—	528	89	697
Karol w Zagórze	3 743	35 227	2 956	49 130
Katarzyna w Dąbrowie	—	1 997	702	10 554
Kołataj w Dąbrowie	—	1 410	442	7 470
Krystyna w Dąbrowie	217	1 172	478	1 800
Ksawery w Dąbrowie	56	847	44	2 250
Lech w Dąbrowie	—	5 957	2 871	39 304
Leszek w Cieślach	—	—	—	1 475
Lilit w Ostrowach	—	9 807	3 083	51 657
Maciej (Szyb Nr. 34) w Dąbrowie	—	1 133	212	5 966
Maksymiljan w Dąbrowie	627	2 573	—	—
Michał	1 038	1 698	—	—
Mikołaj w Gołonogu	—	1 449	333	2 685
Nadreden w Dąbrowie	—	21 951	4 608	37 099
Orion w Sosnowcu	4 299	47 985	4 506	66 650
Porąbka w Zagórze	569	4 056	315	7 760
Stanisław w Dąbrowie	2 655	26 548	3 985	51 716

Nazwa kopalni i miejscowość	Rok 1924		Rok 1923	
	Grudzień	Od początku roku do końca grudnia	Grudzień	Od początku roku do końca grudnia
Staszyc w Zagórze	—	5 699	3 985	27 091
Telmut (Joanna) w Cieślach	—	621	1 958	2 400
Uran w Będzinie	—	23	130	292
Wanda w Dąbrowie	56	421	—	—
Wańczyków w Józefowie	1 538	20 125	4 006	56 718
Wojciech w Porąbce	—	4 607	1 726	16 691
Zdzisław w Strzemieszycach	—	—	—	2 428
Razem .	23 747	331 280	50 043	761 125
Kopalnie głębokie	270 890	2 805 119	222 836	3 062 472
Kopalnie płytkie	23 747	331 280	50 043	761 125
Ogółem .	294 637	3 136 399	272 879	3 823 597
% wydobycia w r. 1913-ym	123,99	100,42	114,83	122,42

Wydobycie węgla kamiennego w Okręgu Górniczym Sosnowieckim w grudniu 1924 r. (w tonnach).

Nazwa kopalni i miejscowość	Rok 1924		Rok 1923	
	Grudzień	Od początku roku do końca grudnia	Grudzień	Od początku roku do końca grudnia
Kopalnie głębokie.				
Antoni w Łagiszy	8 447	92 379	7 881	96 898
Czeladź w Czeladzi	54 703	575 066	51 795	683 346
Grodziec I w Grodźcu	9 748	116 795	8 284	106 068
Grodziec II w Grodźcu	41 928	459 247	33 238	388 246
Hrabia Renard w Sosnowcu	64 272	734 768	53 098	752 791
Jowisz w Wojkowicach	52 332	453 941	28 961	392 082
Mars w Łagiszy	6 095	47 878	3 758	50 517
Saturn w Czeladzi	58 455	568 911	50 257	632 919
Wiktor w Milowicach	37 521	409 224	32 784	489 085
Razem .	333 501	3 448 209	270 056	3 591 952
Kopalnie płytkie.				
Adela w Łagiszy	—	344	107	2 708
Tadeusz w Psarach	—	145	108	318
Razem .	—	489	215	3 026

Wydobycie węgla kamiennego w Okręgu Górniczym Sosnowieckim w grudniu 1924 r. (w tonnach).

Miejscowość i nazwa kopalni	Rok 1924		Rok 1923	
	Grudzień	Od początku roku do końca grudnia	Grudzień	Od początku roku do końca grudnia
Kopalnie głębokie	333 501	3 448 209	270 056	3 591 952
Kopalnie płytkie	—	489	215	3 026
Ogółem	333 501	3 448 698	270 271	3 594 978
% wydobywania w r. 1913-ym	113,00	93,31	91,58	97,27

Wydobycie węgla kamiennego w Okręgu Górniczym Krakowskim w grudniu 1924 r. (w tonnach).

Sobieski w Borach	16 423	153 651	11 492	156 697
Andrzej w Brzeszczach	25 247	288 451	24 585	308 589
Szczotki (Pokładowa) w Dąbrowie	953	9 983	1 286	6 628
Mieszko w Filipowicach	—	115	168	1 852
Państwowa w Jawiszowicach	—	554	255	2 009
Jan Kanty w Jaworznie	14 637	123 256	10 678	108 433
Kościuszkow w Jaworznie	28 624	227 943	22 703	281 969
Piłsudski w Jaworznie	52 863	429 219	37 290	494 507
Janina w Libiążu	15 662	183 886	16 585	217 881
Niedzieliska w Niedzieliskach	560	3 707	676	9 115
Bolesław w Rudnie	547	4 990	420	4 262
Artur w Sierszy	25 232	256 033	27 514	303 299
Wanda w Sierszy	—	—	—	21 521
Kmita w Tenczynku	—	6 187	1 350	22 464
Krystyna w Tenczynku	9 664	94 360	8 958	71 808
Zbyszek w Trzebini	5 563	31 806	2 504	30 285
Leopold w Jaworznie	305	9 812	787	7 949
Razem	196 280	1 823 973	167 251	2 049 269
% wydobywania w r. 1913-ym	119,51	92,55	101,84	103,98

Wydobycie węgla brunatnego w grudniu r. 1924-go (w tonnach)

Nazwa kopalni i miejscowość	Rok 1924		Rok 1923	
	Grudzień	Od początku roku do końca grudnia	Grudzień	Od początku roku do końca grudnia
Okrąg górniczy Częstochowski.				
Adela w Nieradzie	—	391	1 262	17 605
Gustaw w Zawierciu	2 365	18 586	1 654	22 212
Helena w Zawierciu*)	—	77	108	4 020
Kamilla w Ciągownicach	473	5 591	942	13 845
Ludwika w Zawierciu	—	1 242	1 084	20 067
Łazy w Łośnicach	—	431	294	3 179
Łośnice w Łośnicach	471	5 195	—	4 055
Paulina (Niwa) w Zawierciu	—	2 126	567	9 248
Wysoka w Wysokiej	—	—	152	5 283
Zygmunt, Jan Karol i Hugo w Porębie	2 000	30 408	2 919	36 948
Feliska w Zawierciu	344	3 775	156	1 046
Razem .	5 653	67 822	9 138	137 509
% wydobywania w r. 1913-ym	45,96	43,73	74,29	88,67
Okrąg górniczy Sosnowiecki.				
Teodor w Siewierzu	99	5 181	1 248	12 447
Tymoteusz w Mierzęcicach	—	—	—	65
Razem .	99	5 181	1 248	12 512
Okrąg górniczy Stanisławowski.				
Leopold (Zygmunt) w Dzurowie	48	1 684	176	2 597
Alfred II (Roman II) w Potyliczu	739	2 791	145	1 283
Rudy Żelazne w Potyliczu	—	—	—	36
Razem .	787	4 475	321	3 916
% wydobywania w r. 1913-ym	25,25	11,96	10,30	10,47
Była Dzielnica Pruska.				
Klara IV w Sierakowie	628	10 560	1 469	17 099
Razem .	628	10 560	1 469	17 099

*) Kopalnie „Ludwika” i „Adela” zlikwidowane.

Aleksander Stein

Wydobycie węgla kamiennego i brunatnego w Państwie Polskiem w grudniu r. 1924-go.

Zagłębia i okręgi górnicze	G r u d z i e ń					Od początku roku do końca grudnia				
	r. 1924		r. 1923		r. 1913	r. 1924		r. 1923		r. 1913
	tonny	0 ₁₀ wydoby- cia w r. 1913-ym	tonny	0 ₁₀ wydoby- cia w r. 1913-ym	tonny	tonny	0 ₁₀ wydoby- cia w r. 1913-ym	tonny	0 ₁₀ wydoby- cia w r. 1913-ym	tonny
Węgiel kamienny.										
Śląsk.										
Okrąg Katowicki	803 007	75,01	775 406	72,43	1 070 490 ¹⁾	9 337 112	72,69	10 257 640	79,85	12 845 877
„ Huty Królewskiej	697 484	67,89	687 083	66,88	1 027 342 ¹⁾	8 353 534	67,76	9 226 465	74,84	12 328 102
„ Rybnicki	394 025	93,51	366 797	87,05	421 363 ¹⁾	4 588 080	90,74	5 389 064	106,58	5 036 354
„ Tarnowskie Góry	121 345	85,30	131 697	92,57	142 262 ¹⁾	1 536 884	90,03	1 756 984	102,92	1 707 142
Razem	2 015 861	75,74	1 960 983	73,68	2 661 457 ¹⁾	23 815 610	74,57	26 630 153	83,38	31 937 475
Zagłębie Dąbrowskie.										
Okrąg Dąbrowski	294 637	123,99	272 879	114,83	237 637	3 136 399	100,42	3 823 597	122,42	3 123 421
„ Sosnowiecki	333 501	113,00	270 271	91,58	295 125	3 448 698	93,31	3 594 978	97,27	3 695 788
Razem	628 138	117,90	543 150	101,95	532 762	6 585 097	96,57	7 418 575	108,79	6 819 209
Zagłębie Krakowskie.										
Ogółem:	196 280	119,51	167 251	101,84	164 233 ¹⁾	1 823 973	92,55	2 049 269	103,98	1 970 790
Ogółem:	2 840 279	84,57	2 671 384	79,54	3 358 452	32 224 680	79,12	36 097 997	88,63	40 727 474
Węgiel brunatny.										
Zagłębie Dąbrowskie:										
Okrąg Częstochowski	5 653	45,96	9 138	74,29	12 301	67 822	43,73	137 508	88,67	155 081
„ Sosnowiecki	99	—	1 248	—	—	5 181	—	12 512	—	—
Razem	5 752	46,76	10 386	84,43	12 301	73 003	47,07	150 020	96,74	155 081
„ Stanisławowski	787	25,25	—	10,30	3 117 ¹⁾	4 475	11,96	3 916	10,47	37 407
Była dzielnica Pruska	628	—	1 469	—	—	10 560	—	17 099	—	—
Ogółem	7 167	46,48	12 176	78,97	15 418	88 038	45,74	171 035	88,85	192 488

¹⁾ Z przeciętnej liczby miesięcznej wydobycia całorocznego.

Aleksander Stein

Obrót węgla kamiennego w Państwie Polskiem w grudniu roku 1924 (w tonnach).

Zagłębia i okręgi górnice	Pozostałość z poprzed- niego miesiąca	Wydobycie	Otrzymano do dyspozycji	Odesłano do dyspo- zycji lub skreślono	Ilość węgla do dyspozycji (2+3+4-5)	R o z c h ó d							Pozosta- łość na zwałach na na- stępny miesiąc (6-13)
						Z b y t			Z u ż y c i e			Ogółem (9 + 12)	
						W kraju	Wywóz za granicę	Razem (7 + 8)	Cele kopalni	Deputaty	Razem (10+11)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Górny Śląsk.													
O. G. Katowicki .	303 183	803 007	20 924	21 731	1 105 383	295 319	458 056	753 375	83 665	23 182	106 847	860 222	245 161
„ Huty Królewskiej	187 384	697 484	508	31	885 345	372 693	274 450	647 143	53 689	22 720	76 409	723 552	161 793
„ Rybnicki .	97 183	394 025	5 238	1 261	495 185	156 393	168 559	324 952	51 313	12 166	63 479	388 431	106 754
„ Tarnowskie Góry	90 980	121 345	—	—	212 325	42 881	54 913	97 794	17 815	3 929	21 744	119 538	92 787
Razem .	678 730	2 015 861	26 670	23 023	2 698 238	867 286	955 978	1 823 264	206 482	61 997	268 479	2 091 743	606 495
% do rozchodu .	32,45	96,37	1,27	1,10	128,99	41,46	45,70	87,16	9,87	2,97	12,84	100,00	28,99
% do wydobywania .	33,67	100,00	1,32	1,14	133,85	43,02	47,42	90,44	10,24	3,08	13,32	103,76	30,09
Zagłębie Dąbrowskie													
O. G. Dąbrowski .	249 139	294 637	329	—	544 105	228 703	14 600	243 303	27 600	9 266	36 866	280 169	263 936
„ Sosnowiecki .	155 041	333 501	—	—	488 542	272 715	30 372	303 087	25 611	8 388	33 999	337 086	151 456
Razem .	404 180	628 138	329	—	1 032 647	501 418	44 972	546 390	53 211	17 654	70 865	617 255	415 392
% do rozchodu .	65,48	101,76	0,06	—	167,30	81,23	7,29	88,52	8,62	2,86	11,48	100,00	67,30
% do wydobywania .	64,35	100,00	0,05	—	164,40	79,83	7,16	86,99	8,47	2,81	11,28	98,27	66,13
Zagłębie Krakowskie													
78 349 ¹⁾	196 280	305	1 892	273 042	160 280	2 445	162 725	15 158	12 885	28 043	190 768	82 274	
% do rozchodu .	41,07	102,89	0,16	0,99	143,13	84,02	1,28	85,30	7,95	6,75	14,70	100,00	43,13
% do wydobywania .	39,92	100,00	0,15	0,96	139,11	81,66	1,24	82,90	7,72	6,57	14,29	97,19	41,92
Ogółem: .	1 161 259	2 840 279	27 304	24 915	4 003 927	1 528 984	1 003 395	2 532 379	274 851	92 536	367 387	2 899 766	1 104 161
% do rozchodu .	40,05	97,95	0,94	0,86	138,08	52,73	34,60	87,33	9,48	3,19	12,67	100,00	38,08
% do wydobywania .	40,89	100,00	0,96	0,88	140,97	53,83	35,33	89,16	9,67	3,26	12,93	102,09	38,88

¹⁾ Po uwzględnieniu 388 ton mylnie potrąconych we wrześniu r. 1924.

Aleksander Stein.

Obrót węgla brunatnego w Państwie Polskim w grudniu r. 1924-go (w tonnach).

Okręgi górnicze	Pozostałość z poprzed- niego miesiąca	Produkcja	Otrzymano z innych źródeł	Skrzesłono, jako węgiel bezwartościowy	Ilość węgla do dyspo- zycji (2+3+4-5)	R o z c h ó d							Pozostałość na miesiąc następny
						Z b y t			Z u ż y c i e			Ogółem (9+12)	
						W kraju	Zagranicę	Razem (7+8)	Cele kopalni	Deputy	Razem (10+11)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Zagłębie Dąbrowskie:													
Okrąg Częstochowski	1 457	5 653	—	198	6 912	5 219	—	5 219	522	281	803	6 022	890
Okrąg Sosnowiecki	56	99	—	—	155	23	—	23	30	2	32	55	100
Razem	1 513	5 752	—	198	7 067	5 242	—	5 242	552	283	835	6 077	990
Okrąg Stanisławowski	45	787	—	—	832	759	—	759	35	7	42	801	31
Była Dzielnica Pruska	239	628	—	—	867	246	—	246	353	55	408	654	213
Ogółem	1 797	7 167	—	198	8 766	6 247	—	6 247	940	345	1 285	7 532	1 234
% do rozchodu	23,86	95,15	—	2,63	116,38	82,94	—	82,94	12,48	4,58	17,06	100,00	16,38
% do wydobycia	25,07	100,00	—	2,76	122,31	87,16	—	87,16	13,12	4,81	17,93	105,09	17,22

Obrót brykietów w brykietowniach w Państwie Polskim w grudniu r. 1924-go (w tonnach).

Nazwa brykietowni	Pozostałość z poprzed- niego miesiąca	Skrésłono jako koks bezwartościowy	Produkcja	Otrzymano z innych źródeł	Ilość brykietów do dyspo- zycji (2+4+5-3)	R o z c h ó d							Pozostałość na miesiąc następny (6-13)
						Z b y t			Z u ż y c i e			Ogółem (9 + 12)	
						W kraju	Zagranicą	Razem (7+8)	Cele brykietowni	Deputy	Razem (10+11)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Emmagrube	11	—	7 764	—	7 775	7 047	577	7 624	—	1	1	7 625	150
Król	562	—	5 342	—	5 904	5 299	112	5 411	—	4	4	5 415	489
Wujek (Oheim)	21	—	4 076	—	4 097	170	3 915	4 085	12	—	12	4 097	—
Rymer	288	—	13 597	—	13 885	11 277	2 536	13 813	—	2	2	13 815	70
Razem	882	—	30 779	—	31 661	23 793	7 140	30 933	12	7	19	30 952	709
^{0/0} do rozchodu	2,85	—	99,44	—	102,29	76,87	23,07	99,94	0,04	0,02	0,06	100,00	2,29
^{0/0} do wytwórczości	2,86	—	100,00	—	102,86	77,30	23,20	100,50	0,04	0,02	0,06	100,56	2,30

Aleksander Stein.

Obrót koksu w koksowniach w Państwie Polskim w grudniu r. 1924-go (w tonnach).

Nazwa koksowni	Pozostałość z poprzed- niego miesiąca	Otrzymano z innych źródeł	Skreślono, jako koks bezwartościowy	Produkcja	Ilość koksu do dyspozycji	R o z c h ó d							Pozostałość na miesiąc następny
						Z b y t			Z u ż y c i e			Ogółem (9+12)	
						W kraju	Zagranicę	Razem (7+8)	Cele koksowni	Deputy	Razem (10+11)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Czerwionka	463	—	—	6 095	6 558	5 905	211	6 116	10	—	10	6 126	432
Emmagrube	8 331	—	—	13 012	21 343	8 109	4 139	12 248	10	11	21	12 269	9 074
Falvahütte	3 245	—	—	5 689	8 934	6 064	—	6 064	15	—	15	6 079	2 855
Friedenshütte	2 382	—	—	11 789	14 171	11 740	140	11 880	—	—	—	11 880	2 291
Gottardschacht	1 993	—	—	6 042	8 035	5 005	1 366	6 371	—	—	—	6 371	1 664
Hubertushütte	790	—	—	7 926	8 716	6 069	916	6 985	—	—	—	6 985	1 731
Knurów	7 009	—	—	9 635	16 644	10 311	3 177	13 488	47	—	47	13 535	3 109
Königshütte	488	—	—	4 412	4 900	4 571	—	4 571	—	14	14	4 585	315
Wolfganggrube	9 153	—	—	12 048	21 201	7 080	2 900	9 980	—	5	5	9 985	11 216
Razem	33 854	—	—	76 648	110 502	64 854	12 849	77 703	82	30	112	77 815	32 687
% do rozchodu	43,50	—	—	98,50	142,00	83,35	16,51	99,86	0,10	0,04	0,14	100,00	42,00
% do produkcji	44,17	—	—	100,00	144,17	84,61	16,76	101,37	0,11	0,04	0,15	101,52	42,65

Zbyt koksu z koksowni w Państwie Polskim w grudniu r. 1924-go (w tonnach).

Z b y t	G a t u n k i						Razem	0 ₀ do zbytu ogólnego
	Gruby	Kostka I i II	Orzech I i II	Groszek	Koksik	Miał		
I. W kraju.								
Na Śląsku Polskim	29 931	770	783	1 145	5 065	3 835	41 529	53,44
W reszcie Polski	15 119	3 515	2 022	53	826	1 790	23 325	30,02
Razem w kraju	45 050	4 285	2 805	1 198	5 891	5 625	64 854	83,46
II. Zagranicę.								
Do części niemieckiej Śląska Górnego	163	124	10	—	—	—	297	0,38
„ Prus Wschodnich	40	120	239	—	—	—	399	0,52
„ reszty Niemiec	699	2 150	990	20	400	—	4 259	5,48
Razem do Niemiec	902	2 394	1 239	20	400	—	4 955	6,38
Do Austrii Niemieckiej	616	1 015	1 592	—	146	—	3 369	4,34
„ Czechosłowacji	—	—	—	—	—	—	—	—
„ wolnego miasta Gdańska	1 477	873	95	—	—	—	2 445	3,15
„ wolnego miasta Kłajpedy	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Węgier	797	197	304	—	—	—	1 298	1,67
„ Jugosławji	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Szwajcarii	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Rumunji	742	40	—	—	—	—	782	1,00
„ Danji	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Włoch	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Szwecji	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Litwy	—	—	—	—	—	—	—	—
Razem do innych krajów	3 632	2 125	1 991	—	146	—	7 894	10,16
Razem zagranicę	4 534	4 519	3 230	20	546	—	12 849	16,54
Ogółem	49 584	8 804	6 035	1 218	6 437	5 625	77 703	100,00
% do zbytu ogólnego	63,81	11,33	7,77	1,57	8,28	7,24	100,00	—

Zbyt węgla kamiennego z kopalń w Państwie Polskiem w grudniu r. 1924-go według rodzajów odbiorców.

Rodzaje odbiorców	Z a g ł ę b i e						R a z e m	
	Śląskie		Dąbrowskie		Krakowskie			
	tonny	%	tonny	%	tonny	%	tonny	%
Koleje żelazne	89 941	4,93	146 142	26,75	82 829	50,90	318 912	12,59
Wojskowość	259	0,01	4 452	0,82	2 861	1,76	7 572	0,30
Inne instytucje państwowe	22 034	1,21	1 986	0,36	835	0,51	24 855	0,98
Żegluga	21 490	1,18	—	—	—	—	21 490	0,85
Koksownie	80 960	4,44	—	—	—	—	80 960	3,20
Kopalnie rud i kopalnie, nie mające węgla własnego	13 220	0,72	4 296	0,79	15	0,01	17 531	0,69
Przemysł naftowy	13 285	0,73	1 610	0,30	2 925	1,80	17 820	0,70
Przemysł solny	1 035	0,06	1 462	0,27	7 866	4,83	10 363	0,41
Przemysł metalurgiczny żelazny	69 301	3,80	29 501	5,40	915	0,56	99 717	3,94
Przemysł metalurgiczny innych metali	89 665	4,92	3 023	0,55	60	0,04	92 748	3,66
Przemysł mechaniczny i metalowy	3 740	0,20	21 842	4,00	140	0,09	25 722	1,01
Przemysł cukrowniczy	14 198	0,78	8 483	1,55	1 000	0,61	23 681	0,94
Przemysł włókienniczy	11 102	0,61	32 800	6,00	295	0,18	44 197	1,75
Przemysł cementowy i ceramiczny (cementownie, cegielnie, wapienniki)	13 110	0,72	11 072	2,03	7 428	4,57	31 610	1,25
Przemysł garbarski i przetworów zwierzęcych	802	0,04	225	0,04	75	0,05	1 102	0,04
Rolnictwo i przetwory rolne (browary, młyny i go- rzelnie)	30 499	1,67	21 153	3,87	1 283	0,79	52 935	2,09
Przemysł chemiczny	15 421	0,85	11 484	2,10	4 054	2,49	30 959	1,22
Przemysł papierniczy	5 257	0,29	12 691	2,32	—	—	17 948	0,71
Inne gałęzie przemysłu	19 278	1,06	30 125	5,51	1 143	0,70	50 546	2,00
Gazownie, elektrownie, wodociągi i tramwaje bezpo- średnio oraz za pośrednictwem zarządów miast	63 379	3,48	23 456	4,29	7 393	4,54	94 228	3,72
Opał domowy oraz składy węgla do użytku do- mowego	61 847	3,39	43 303	7,93	27 462	16,88	132 612	5,24
Pośrednicy	227 463	12,48	92 312	16,89	11 701	7,19	331 476	13,09
Razem w kraju	867 286	47,57	501 418	91,77	160 280	98,50	1 528 984	60,38
Wywóz zagranicę	955 978	52,43	44 972	8,23	2 445	1,50	1 003 395	39,62
Ogółem	1 823 264	100,00	546 390	100,00	162 725	100,00	2 532 379	100,00

Aleksander Stein.

Wywóz za granicę węgla z kopalń w Państwie Polskiem w grudniu r. 1924.

Nr. 5

PRZEGŁĄD GÓRNICZO-HUTNICZY

D o k r a j ó w	Zagłębie Śląskie			Zagłębie Dąbrowskie			Zagłębie Krakowskie			R a z e m	
	tonny	% do eksportu z zagłębia Śląskiego	% do ogólnego eksportu	tonny	% do eksportu z zagłębia Dąbrowskiego	% do ogólnego eksportu	tonny	% do eksportu z zagł. Krakowskiego	% do ogólnego eksportu	tonny	Stosunek % wy do ogólnego eksportu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Do Niemiec :											
a) do niem. Śląska Górnego	116 166	12,15	11,58	—	—	—	—	—	—	116 166	11,58
b) „ Prus Wschodnich	13 859	1,45	1,38	—	—	—	—	—	—	13 859	1,38
c) „ reszty Niemiec	371 142	38,82	36,99	—	—	—	—	—	—	371 142	36,99
Razem do Niemiec	501 167	52,42	49,95	—	—	—	—	—	—	501 167	49,95
Do Bułgarii .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Austrii .	269 553	28,20	26,86	23 415	52,07	2,33	1 205	49,28	0,12	294 173	29,31
„ Czechosłowacji .	42 003	4,39	4,19	6 036	13,42	0,60	—	—	—	48 039	4,79
„ Włoch .	2 032	0,21	0,20	—	—	—	—	—	—	2 032	0,20
„ Węgier .	87 088	9,11	8,68	15 026	33,41	1,50	1 240	59,72	0,12	103 354	10,30
„ Gdańska .	43 692	4,57	4,35	50	0,11	—	—	—	—	43 742	4,35
„ Kłajpedy .	303	0,03	0,03	—	—	—	—	—	—	303	0,03
„ Danji .	700	0,08	0,07	—	—	—	—	—	—	700	0,07
„ Szwajcarii .	2 402	0,25	0,24	—	—	—	—	—	—	2 402	0,24
„ Jugosławji .	4 267	0,45	0,43	—	—	—	—	—	—	4 267	0,43
„ Rumunji .	2 414	0,25	0,24	445	0,99	0,05	—	—	—	2 859	0,29
„ Litwy .	357	0,04	0,04	—	—	—	—	—	—	357	0,04
„ Francji .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Razem oprócz Niemiec	454 811	47,58	45,33	44 972	100,00	4,48	2 445	100,00	0,24	502 228	50,05
Ogółem .	955 978	100,00	95,28	44 972	100,00	4,48	2 445	100,00	0,24	1 003 395	100,00
Ogólny eksport w listopadzie roku 1924-go	952 218	100,00	95,31	43 812	100,00	4,39	3 066	100,00	0,30	999 096	100,00
Ogólny eksport w grudniu roku 1923-go	758 744	100,00	95,14	37 218	100,00	4,67	1 508	100,00	0,19	797 470	100,00

Aleksander Stein.

215

Ruch zapasów węgla w Polsce

od d. 1-go lipca r. 1921-go do d. 1-go stycznia r. 1925-go.

Dzień, miesiąc i rok		Węgiel kamienny			Węgiel brunatny				Wogóle
		Zagłębie Dąbrowskie	Zagłębie Krakowskie	Razem	Zagłębie Dąbrowskie	Okrąg Stanisławowski	Była dzielnica Pruska	Razem	
T o n y									
Dnia	1-go lipca r. 1921-go	35 282	15 592	50 874	6 825	—	1 036	7 861	58 735
"	1-go sierpnia . . .	29 676	13 606	43 282	3 282	—	1 246	4 528	47 810
"	1-go września . . .	63 448	17 537	80 985	4 290	—	1 184	5 474	86 459
"	1-go października . .	69 360	18 644	88 004	3 489	—	607	4 096	92 100
"	1-go listopada . . .	85 735	22 470	108 205	4 197	—	574	4 771	112 976
"	1-go grudnia	103 348	27 327	130 675	6 715	—	179	6 894	137 569
"	1-go stycznia r. 1922-go	95 647	19 046	114 693	7 565	—	349	7 914	122 607
"	1-go lutego	96 055	20 343	116 398	8 371	—	543	8 914	125 312
"	1-go marca	71 660	23 915	95 575	5 699	33	383	6 115	101 690
"	1-go kwietnia	65 218	20 514	85 732	8 050	37	220	8 307	94 039
"	1-go maja	54 940	23 459	78 399	7 354	23	353	7 730	86 129
"	1-go czerwca	51 403	20 997	72 400	8 734	—	344	9 078	81 478
"	1-go lipca	60 125	20 076	80 201	11 096	20	767	11 883	92 084
"	1-go sierpnia	105 673	28 217	133 890	7 712	5	71	7 788	141 678
"	1-go września	125 901	18 101	144 002	5 807	—	186	5 993	149 995
"	1-go października . .	98 356	15 712	114 068	5 036	39	303	5 378	119 446
"	1-go listopada	117 754	23 007	140 761	6 169	7	85	6 261	147 022
"	1-go grudnia	118 354	25 241	143 595	5 439	43	40	5 522	149 117
"	1-go stycznia r. 1923-go	102 218	21 001	123 219	4 266	—	11	4 277	127 496
"	1-go lutego	123 972	28 524	152 496	4 612	69	129	4 810	157 306
"	1-go marca	100 683	21 601	122 284	3 742	18	44	3 804	126 088
"	1-go kwietnia	81 242	20 207	101 449	4 086	4	81	4 171	105 620
"	1-go maja	80 719	38 728	119 447	4 379	6	—	4 385	123 832
"	1-go czerwca	95 078	40 904	135 982	4 827	2	24	4 853	140 835
"	1-go lipca	106 197	32 122	138 319	4 057	7	62	4 126	142 445
"	1-go sierpnia	118 318	22 921	141 239	3 244	59	16	3 319	144 558
"	1-go września	105 334	17 520	122 854	3 232	73	196	3 501	126 355
"	1-go października . .	111 728	17 258	128 986	4 526	60	286	4 872	133 858
"	1-go listopada	114 321	16 260	130 581	3 298	—	209	3 507	134 088
"	1-go grudnia	184 794	16 924	201 718	3 335	—	232	3 567	205 285
"	1-go stycznia r. 1924-go	178 012	13 615	191 627	1 128	30	153	1 311	192 938
"	1-go lutego	227 403	18 693	246 096	769	99	320	1 188	247 284
"	1-go marca	282 640	26 298	308 938	1 135	221	59	1 415	310 353
"	1-go kwietnia	269 500	28 699	298 199	1 077	152	315	1 544	299 743
"	1-go maja	218 728	19 064	237 792	486	122	345	953	238 745
"	1-go czerwca	253 565	25 914	279 479	1 209	207	355	1 771	281 250
"	1-go lipca	298 472	36 483	334 955	1 345	111	365	1 821	336 776
"	1-go sierpnia	377 209	43 755	420 964	132	124	306	562	421 526
"	1-go września	362 991	48 759	411 750	732	79	317	1 128	412 878
"	1-go października . .	367 342	56 741	424 083	1 019	74	328	1 421	425 504
"	1-go listopada	392 805	69 220	462 025	774	20	157	951	462 976
"	1-go grudnia	399 699	76 757	476 456	1 316	45	238	1 599	478 055
"	1-go stycznia r. 1925-go	412 858	80 276	493 134	990	31	213	1 234	494 368

PRZEMYSŁ CYNKOWY

w zagłębiach Dąbrowskiem i Krakowskiem w drugim półroczu roku 1924-go.

		Drugie półrocze r. 1923-go	Drugie półrocze r. 1924-go	Drugie półrocze r. 1924-go w porównaniu z drugim półroczem r. 1923-go (plus + minus -) y			%
Galman.		T	o	n	n	y	
Wydobycie galmanu brylastego							
Kopalnia Bolesław	.	2 594	2 401	—	193	—	7
„ Ulisses	.	4 501	642	—	3 859	—	86
Razem	.	7 095	3 043	—	4 052	—	57
Wydobycie galmanu do płókania:							
a) Galman z błyszczem ołowiu							
Kopalnia Bolesław	.	3 146	5 021	+	1 875	+	59
„ Ulisses	.	166	18	—	148	—	89
Razem	.	3 312	5 039	+	1 727	+	52
b) Galman biedny							
Kopalnia Bolesław	.	—	—	—	—	—	—
„ Ulisses	.	—	—	—	—	—	—
Razem	.	—	—	—	—	—	—
c) Galman niesortowany							
Kopalnia Bolesław	.	10 638	9 303	—	1 335	—	12
„ Ulisses	.	5 683	418	—	5 265	—	93
Razem	.	16 321	9 721	—	6 600	—	40
Wydobycie blendy brylastej							
Kopalnia Bolesław	.	595	3	—	592	—	99
„ Ulisses	.	100	24	—	76	—	76
Razem	.	695	27	—	668	—	96
Wydobycie blendy do płókania:							
Blendy cynkowa z błyszczem ołowiu i pirytem							
Kopalnia Bolesław	.	—	—	—	—	—	—
„ Ulisses	.	9 085	342	—	8 743	—	96
Razem	.	9 085	342	—	8 743	—	96
Wydobycie pirytu							
Kopalnia Bolesław	.	28	—	—	28	—	100
„ Ulisses	.	1 048	318	—	730	—	70
Razem	.	1 076	318	—	758	—	70
Wydobycie rudy żelaznej							
Kopalnia Bolesław	.	1 711	1 020	—	691	—	40
„ Ulisses	.	6	3	—	3	—	50
Razem	.	1 717	1 023	—	694	—	40

PRZEMYSŁ CYNKOWY

w zagłębiach Dąbrowskiem i Krakowskiem w styczniu r. 1925-go
(w tonnach).

Wydobycie galmanu.

Nazwa kopalni	Galman brylasty		Galman do płókania			
			niesortowany	z błyszczem ołowiu	Razem	Od początku roku do 31-go stycznia
	Styczeń	Od początku roku do 31-go stycznia	S t y c z e ń			
Bolesław	422	422	1 490	921	2 411	2 411
Ulisses	41	—	—	—	—	—
Razem	463	422	1 490	921	2 411	2 411

Wydobycie blendy, pirytu i rudy żelaznej.

Nazwa kopalni	Blenda brylasta		Do płókania		P i r y t		Ruda żelazna	
			Blenda cynkowa z błyszczem ołowiu i pirytem					
	Styczeń	Od początku roku do 31-go stycznia	Styczeń	Od początku roku do 31-go stycznia	Styczeń	Od początku roku do 31-go stycznia	Styczeń	Od początku roku do 31-go stycznia
Bolesław	—	—	—	—	—	—	87	87
Ulisses	223	223	—	—	—	—	—	—
Razem	223	223	—	—	—	—	87	87

Płókanie galmanu.

Nazwa płóczki	Przy płókanu rud galmanowych				Przy płókanu blendy					
	Galman płókan		Błyszcz ołowiu		Blenda płókana		Błyszcz ołowiu		Piryt	
	Styczeń	Od początku roku do 31-go stycznia	Styczeń	Od początku roku do 31-go stycznia	Styczeń	Od początku roku do 31-go stycznia	Styczeń	Od początku roku do 31-go stycznia	Styczeń	Od początku roku do 31-go stycznia
Józef	—	—	—	—	552	552	40	40	489	489
Bolesław	904	904	107	107	—	—	—	—	—	—
Razem	904	904	107	107	552	552	40	40	489	489

Wytwórczość cynku i pyłku cynkowego.

Nazwa huty	C y n k		P y ł e k c y n k o w y	
	Styczeń	Od początku roku do 31-go stycznia	Styczeń	Od początku roku do 31-go stycznia
Paulina	205	205	35	35
Konstanty	153	153	—	—
Jadwiga	955	955	—	—
Razem	1 313	1 313	35	35

Wydobycie węgla w Austrii w październiku r. 1924-go¹⁾

O k r ą g	Węgiel kamienny	Węgiel brunatny	Razem
w centnarach metrycznych			
St. Pölten	160 920	150 710	311 630
Wels	5 790	393 170	389 960
Leoben	—	531 750	531 750
Graz	—	685 480	685 480
Celowiec	—	106 490	106 490
Hall	—	45 300	45 300
Burgenland	—	369 280	369 280

razem	166 710	2 282 180	2 448 890
wrzesień	142 390	2 121 150	2 263 540
sierpień	125 780	2 206 040	2 331 820
lipiec	135 780	2 139 390	2 275 380
czerwiec	117 980	1 901 720	2 019 700
maj	127 920	2 148 050	2 275 970
kwiecień	127 640	2 228 560	2 354 200
marzec	152 770	2 611 980	2 764 750
lut	155 460	2 579 460	2 734 920
styczeń	156 620	2 755 330	2 911 950

Wydobycie węgla w Kanadzie w r. 1923-im.²⁾

	1922 sh. t	1923 sh. t	Liczba robotników Ogółem
Nowa Szkocja:			
węgiel miękki	5 558 574	6 595 672	12 626
Nowy Brunswik:			
węgiel miękki	297 452	276 603	449
Alberta:			
węgiel twardy	40 417	107	10 019
„ miękki	2 817 985	3 709 785	—
„ brunatny	3 101 249	3 138 646	—
Kolumbia ang.:			
węgiel miękki	2 926 832	2 523 317	6 695
Saskatchewan:			
węgiel brunatny	302 312	439 892	435
razem węgiel miękki	11 601 308	13 405 377	30 222
węgiel twardy	40 417	107	—
„ brunatny	3 403 561	3 578 538	—

Wydobycie węgla i wytwórczość koksu w zagłębiu Ostrawsko-Karwińskim w październiku r.

¹⁾ Montanistische Rundschau, r. 1925, Nr. 1.

²⁾ Glückauf, r. 1925, Nr. 6.

1924-go.¹⁾ Wydobycie węgla w październiku roku 1924-go wykazuje w stosunku do wydobycia we wrześniu r. ub. zmniejszenie o 175 824 centnarów metrycznych, czyli o 2,14% i wynosiło 8 042 018 centnarów metrycznych, podczas gdy wydobycie węgla we wrześniu wynosiło 8 217 842 centnarów metrycznych.

Wytwórczość koksu wynosiła w październiku r. ub. 1 459 256 centnarów metrycznych, podczas gdy we wrześniu r. ub. wytwórczość koksu wynosiła 1 624 563 centnarów metrycznych. Wskazuje to więc na zmniejszenie się wytwórczości koksu o 165 307 centnarów metrycznych (czyli o 10,18%) w stosunku do miesiąca poprzedniego.

Wytwórczość brykietów wynosiła w październiku r. ub. 31 517 centnarów metrycznych, podczas gdy we wrześniu wynosiła 21 755 centnarów metrycznych.

Z ogólnego wydobycia węgla wzgl. wytwórczości koksu przypada na poszczególne kopalnie (w centnarach metrycznych):

Nazwa	Węgla kamiennego	Koksu
Two górniczo-hutnicze	2 364 900	568 934
Witkowickie kopalnie węgla kamiennego	1 494 000	350 912
Kopalnie kolei półn. Ferdynanda	989 000	241 000
Two kopalń węgla kamiennego Orłowa-Łazy	1 142 000	128 000
Kopalnia Larisch-Mönnich	1 102 164	50 050
Kopalnie Wieliczka	520 940	64 500
Ostrawsko-Karwińskie Two górnicze	199 000	—
Two górnicze Alpine	130 494	55 860
Gwarectwo Zwierzyna	79 516	—
razem	8 042 018	1 459 256
t. j. tonn	804 202	145 926

Zapasy węgla na zwałach z końcem miesiąca października r. ub. wynosiły: węgla 1 060 657 centnarów metrycznych i koksu 2 245 795 centnarów metrycznych.

Liczba robotników, zajętych na kopalniach węgla w miesiącu sprawozdawczym wynosiła 43 666 ludzi, w koksowniach 4 606, czyli że liczba robotników zmniejszyła się w stosunku do liczby robotników we wrześniu r. ub. na kopalniach o 1,22% a w koksowniach o 4,64%.

¹⁾ Montanistische Rundschau, r. 1924, Nr. 23.