

# TECHNIK

Czasopismo poświęcone  
sprawom górnictwa, hutnictwa, przemysłu i budownictwa

Katowice, 15 sierpnia 1932 r.

## TREŚĆ NUMERU:

1. Ratownictwo przy zawałach wyrobisk — <i>Józef Matuschik</i> , sztyg. obj. Lipiny Śl. kier. stacji ratowniczej . . . . .	294	4. Higiena pracy i życia — Prof. inż. gór. <i>Roman Rieger</i> , Kraków. . . . .	298
2. Neutralizacja samoodkucia czynnikiem otrzymanym „perpetuum mobile” — <i>P. Brzonkalik</i> , Orzegów . . . . .	295	5. Woda w gospodarce kotłowej — Dr. <i>Kazimierz Walter</i> , Dąbrowa Górnicza . . . . .	301
3. Polska Szkoła Górnicza w Dąbrowie (Śląsk Cieszyński) — <i>W. Sławiński</i> , Katowice . . . . .	297	6. Z zagadnień psychotechnicznych — Inż. <i>W. Drozdowski</i> , Katowice . . . . .	305

## Ratownictwo przy zawałach wyrobisk.

Józef Matuschik, sztyg. obj. Lipiny Śl. kier. stacji ratowniczej.

(górn.)

Przy odbudowie pokładów węgla o średniej i dużej miąższości zachodzą na kopalniach wypadki natury geologiczno-strukturalnej.

Pomimo zachowywania wszelkich środków bezpieczeństwa przy odbudowie oraz pomimo ścisłego przestrzegania przepisów bezpieczeństwa zdarza się, że zawałają się filary, chodniki a nawet przekopy i przybitki, nagle bez żadnych poprzednio zauważonych znaków lub zmian w górotworze. Załamywania tego rodzaju mogą być spowodowane przez wstrząsy tektoniczne, tąpnięcia skał, zawałenia się większych komor i dzwonów w starych zrobach, a taksamo wskutek ciśnień powstałych przez nieregularne zaleganie pokładów (uskoki i t. p.).

Jeżeli taki wypadek zdarzy się podczas dniówki wówczas załoga w tej części kopalni pracująca zostaje zasypana, lub conajmniej odcięta od reszty kopalni. Pomimo natychmiastowej akcji ratowniczej nie zawsze uda się zasypanych wydostać żywych i zdrowych. Akcja ratownicza w każdym poszczególnym wypadku jest zależna od warunków miejscowych. Jeżeli zwali się filar lub nieduża część wyrobisk lub pola, to zwykle usiłuje się przez przebudowę zawałonej części wyrobiska dotrzeć do zasypanych. Praca ta zajmuje dużo czasu i jest dla ratowników bardzo niebezpieczną, ponieważ zazwyczaj nadal załamują się i spadają mniejsze lub większe części stropu. W podobnych wypadkach powinno się zastosować wszelkie środki, by możliwie szybko dotrzeć do zasypanych nie narażając ratowników na niebezpieczeństwa.

Jak dalece wykorzystanie danych stosunków umożliwiło wzgl. poparło skutecznie ratowanie zasypanych ludzi, niech zobrazuje nam poniższy opis akcji ratowniczej.

W kopalni Matylda Zachód na poziomie 240 m. w pokładzie Gerhard zawałił się poniżej upadowej 1 filar, a także część chodnika prowadzącego do filara.

Pokład ten miał w miejscu zawałenia się filara grubość 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> m., a w stropie 6 m. gruby łupek pias-

kowy. Powyżej zalega pokład Blücher, odbudowany na zawał. Filar znajdował się w głębinie w bardzo nieregularnym położeniu, Wybierano filar ten po rozciągłości pokładu pozostawiając 3 m. grubą nogę od strony zawaliska. Nagle zawałenie się filara można sobie tłumaczyć w ten sposób, że filar znajdował się między uskokami, co spowodowało zapewne obluźnienie się sąsiednich skał a także tem, że filar leżał na dnie kotliny. Całkowite ciśnienie starych zrobów przenosiło się na ten filar będący w odbudowie. Przez zwałenie się filara zostali zasypani pracujący tam 3 rębacze. Ładowacze jadąc w chwili zwałenia się z naładowanymi wózkami z filara, zdążyli uciec. Przed zwałeniem słyszeli oni dobrze trzeszczenie drzewa obudowy w chodniku i ostrzegali rębaczy wołaniem. Było to jednak bezskuteczne, nocne uderzenie młotka wiertniczego zagłuszyło głosy wołających. Rębacze zauważyli katastrofę dopiero wówczas, kiedy masy skał zleciały ze stropu za ich plecami i z tego powstał kurz oraz wstrząs powietrza. Trzej rębacze nie zostali zasypani tylko dzięki temu, że strop na odległość mniej więcej 3/4 m. od przodku filara nie załamał się.

Po chwili, gdy strop załamany cośkolwiek się uciszył, rębacze podparli jedyną pozostałą kapę okładzinami od strony zawaliska, by się od dalszych wciąż załamujących skał uchronić. Do ochrony służył zasypanym też wóz, który został przez załamane skały przetrzucony i to otwartą stroną do przodku. Rębacze ściany woza podparli kilofem, chroniąc go przed zgnieceniem. Poza tem przez obstawienie otwartej strony woza drzewem zrobili skośny dach, który ich przed walącym się jeszcze stropem jakotako ochraniał. W tej pozycji pozostawali zasypani aż do ich wyratowania.

Po powierzchniowym stwierdzeniu stopnia załamania się górotworu oraz sytuacji zasypanych, obmyśliśmy sposób ich wydobywania. Od strony północnej dojsię było wykluczone z powodu starych zawałisk,



Od zachodu filar jak i chodnik były silnie zawalone i do ratunku nie nadawały się. Od wschodu stare chodniki były silnie załamane i ich obudowa trwałaby co najmniej 5 dni. Po takim długim czasie nie byłoby możliwym żywcem wydostać zasypanych górników, którzy dawali tylko słabe znaki życia.

Przecinka od strony południowej oraz cienka noga danego filara nadawały się jedynie do szybkiej akcji ratowniczej.

Przecinka ta była na długości 9 m. bardzo załamana, następna część zaś na długości 3 m. jeszcze stała.

Pierwszą pracą drużyny ratowniczej było wzmocnienie obudowy pozostającej części chodnika prowadzącego do filara. Ponieważ przecinka była załamana bardzo silnie, ustawiono skośnie gęsto obok siebie stojaki (stemple) i stworzono w ten sposób skośny dach. Ta obudowa miała tą zaletę, że w stosunkowo krótkim czasie przecinka została zabezpieczoną i dostępną. Ciężar mas walącego się stropu (kamień) nie działał pionowo na stemple. Tem tak zabezpieczonym przejściem zbliżono się do jeszcze stojącej części przecinki, która została obudowana. Przez obustronne pukanie w północną ścianę węgla ustalono położenie zasypanych w filarze oraz wybrano najodpowiedniej-

sze miejsce dla otworu wiertniczego. Otwór o długości  $2\frac{1}{2}$  m. umożliwił pierwsze bezpośrednie połączenie się z zasypanymi. Po porozumieniu się o ich sytuacji, przesuwno im przez otwór już naprzód przygotowane porcje żywności (kielbaski i cygara).

Następną pracą było ostateczne przebicie nogi o przekroju  $1,2 \times 1,0$  m. celem wydobycia rębaczy z filara.

Robota strzelnicza lub przebicie się wrębem nie mogło wchodzić w rachubę ze względu na cienką ścianę, a także na silne wstrząsy, które mogłyby spowodować dalsze większe zawalenie się stropu w filarze i w chodniku. Z tych samych względów także zastawiono roboty strzelnicze w poniżej położonym pokładzie Heintzmann. Przebicie tej ściany było zatem możliwe tylko młotkami odbudowy. Oba młotki pracowały po 8 godzin bez przerwy. Po 17 godzinnej intensywnej pracy udało się zasypanych wyratować z ich groźnej sytuacji. Jeden z zasypanych był okaleczony i towarzysze złożyli go do woza w filarze, chroniąc go tym sposobem przed dalszemi zwaliskami. Pozostali wzięli rannego ze sobą i doprowadzili go do otworu. Tu oddali go drużynie ratowniczej. Po udzieleniu górnikom posiłku i także pierwszej pomocy wszyscy zostali wysłani do Lecznicy Brackiej w Królewskiej Hucie.

## Neutralizacja samoindukcji czynnikiem otrzymania „perpetuum mobile“\*)

P. Brzonkalik — Orzegów.

(eloktrot.)

(Wszelkie prawa zastrzeżone)

Najwyższym marzeniem ludzkości od niepamiętnych czasów było zbudowanie takiego silnika, który nie pobierając energii z zewnątrz poruszałby się nieskończenie długo i dlatego nosiłby nazwę „perpetuum mobile“ czyli to, co się nieustannie porusza. Wszelkie jednak próby w tym kierunku okazały się bezowocne. Podczas gdy dawniej nad rozwiązaniem tego problemu pracowali zarówno uczeni jak i niepowołani — uczeni ustąpili miejsca w miarę ugruntowania się zasady o zachowaniu się energii. W ciągu wieków wymyślono i poniekąd wykonano niezliczoną ilość urządzeń i przyrządów mających rzekomo posiadać cechy „perpetuum mobile“. Wybieg przy jednej części tych doświadczeń polegał na tym, iż oddawanie energii przez owe przyrządy odbywało się przy dość znacznym zapasie energii tak powolnie, iż przyrząd mógł pracować przez kilka dni, tygodni, miesięcy i nawet kilka lat, aż nastąpiło zupełne wyczerpanie się przyrządu i takowy musiał stanąć. Przy drugiej części doświadczeń doprowadzono przyrządowi w niewidoczny sposób energię z zewnątrz. Dzisiejszy stan nauk przyrodniczych wyklucza kategorycznie wszelką możliwość uzyskania perpetuum mobile, opierając się na mozolnie przez wieki ugruntowanej zasadzie o zachowaniu energii. Powstrzymuje to wszelką inicja-

tywę w kierunku stworzenia perpetuum mobile, gdyż koła naukowe i fachowe są przeświadczone o niemożliwości podobnych usiłowań, zaś niepowołani nie posiadają odpowiedniego przygotowania naukowego.\*\*)

W niniejszej rozprawie pragnę zwrócić uwagę kół zainteresowanych na pewne luki w zasadzie o zachowaniu energii oraz udowodnić możliwość uzyskania perpetuum mobile.

Jan Poliński w swojej pracy p. t. „próby perpetuum mobile“ w tomiku 108 wydawn. „Samouczek techniczny“, podaje kilka przykładów przeczących pozornie zasadzie o zachowaniu energii. Jeden z tych przykładów przeczy według mego zdania bezwarunkowo powyższej zasadzie. Przykład ten wspomnianego autora brzmi:

„Weźmy sprężynę metalową, (może być od zegarka) skreślmy ją dokładnie w ten sposób, ażeby w razie puszczenia rozkręciła się. Gdy sprężynę skreścimy, związujemy ją mocno w czterech punktach, skutkiem czego sprężyna posiada pewien zapas energii ukrytej (potencjonalnej).

Włóżmy teraz tę sprężynę do naczynia z kwasem siarkowym. Jak wiemy kwas ten rozpuszcza w sobie metale, skutkiem czego sprężyna po pewnym

\*) Artykuł pana Brzonkalika, aczkolwiek odnosimy się do samej myśli sceptycznie, jednak zamieszczamy z wielkim zadowoleniem, widząc w tem dowód zainteresowania się „Technikiem“ i prosimy sfery fachowe o łaskawe wypowiedzenie się o poruszonym problemie. (Red.)

\*\*\*) Zwracamy uwagę na naszą notatkę w tej sprawie zob. „Technik“ Nr. 9. — 1932 r. str. 166 (Red.).



czasie ulegnie całkowicie rozpuszczeniu. Zachodzi teraz pytanie: Co się stało z energią, która znajdowała się w sprężynie.

Ponieważ sprężyna się rozpuściła, możnaby przypuszczać, że energia znikła.

Tychczas rzecz się ma zupełnie inaczej, gdyż energia ta zamieniła się w energię chemiczną, jak również i ciepło.

Przykład ten wymaga jednak uzupełnienia. Jeżeli bowiem włożymy tę samą sprężynę w stanie rozkręconym, a więc bez zapasu energii ukrytej do kwasu siarkowego, to zjawiska chemiczne wystąpią w tej samej jakości i ilości. Zjawiska chemiczne nie mają żadnego wpływu na energję ukrytą w sprężynie. Energia potencjalna sprężyny zginęła jednak w przytoczonym przez autora przykładzie bezpowrotnie i przykład ten przeczy bezwarunkowo zasadzie o zachowaniu energii, a mianowicie drugiemu jej twierdzeniu.

Ponieważ celem moich następujących wywodów jest obalenie pierwszego twierdzenia zasady o zachowaniu energii, pominiemy więc podobne przypadki, w których energia ginie. Natomiast będziemy rozważali, jakim warunkom musi odpowiadać silnik, któryby zasługiwał na nazwę perpetuum mobile.

Sprawność każdego silnika wyraża się stosunkiem jego mocy użytkowej  $N_2$ , do mocy całkowitej  $N_1$  przyczem moc użytkowa musi być mniejszą od mocy całkowitej. Sprawność jest więc zawsze ułamkiem mniejszym od jedności. Ażeby silnik pracował jako perpetuum mobile, sprawność jego musi być większą od jedności.

Mamy np. silnik elektryczny, którego moc całkowita  $N_1 = 1 \text{ KM}$ , moc użyteczna  $N_2 = 2 \text{ KM}$ . Sprawność  $\xi$  równa się zatem

$$\xi = \frac{N_2}{N_1} = \frac{2 \text{ KM}}{1 \text{ KM}} = 2$$

Następnie mamy dynamomaszynę o dzielności np.  $2 \text{ KM}_1$ , której sprawność wynosi 0,90. Ponieważ moc użyteczna silnika wynosi  $2 \text{ KM}$ , to otrzymamy z dynam maszyny prąd elektryczny o dzielności  $1,8 \text{ KM}$ . Z tego zużyje silnik  $1 \text{ KM}$ , a  $1,8 \text{ KM}$  otrzymujemy zupełnie z niczego, jako energję dodatkową.

Powyższy przykład należałoby uważać jako utopję, która jednakowoż leży w zakresie możliwości, a mianowicie dzięki użyciu takiego silnika, który wykorzystuje siłę przyciągania elektromagnesu oraz daje możność zastosowania neutralizacji samoindukcji, której istotę poniżej podaję do wiadomości.

Elektromagnes, przyciągając ciężar przedstawia pewien zapas energii, którego źródłem jest prąd elektryczny. Moc użyteczna  $N_2$  elektromagnesu będzie odpowiadała iloczynowi z siły przyciągania  $P$ , oraz prędkości przyciągania  $v$ , z którą kotwica elektromagnesu zostaje przyciągana, podzielona przez 75 a więc

$$N_2 = \frac{P \cdot v}{75}$$

Moc całkowita  $N_1$ , włożona do uzwojenia elektromagnesu odpowiada dzielności prądu elektrycznego, podzielona przez 736, a więc

$$N_1 = \frac{E \cdot J}{736}$$

Ponieważ zapomocą odpowiedniego obliczenia uzwojenia przy jednakowej dzielności prądu elektrycznego w uzwojeniu możemy otrzymać różne siły przyciągania, to mogłoby się wydawać, iż zwiększeniu siły przyciągania odpowiada zwiększenie mocy, a co zatem idzie i sprawności elektromagnesu. Prędkość przyciągania elektromagnesu jest jednak ściśle zależna od stopnia wykorzystania prądu elektrycznego w elektromagnesie. Zilustrujemy tą zależność na przykładzie.

Mamy np. elektromagnes o dzielności prądu elektrycznego w uzwojeniach 736 watów czyli  $1 \text{ KM}$ . Za pomocą tego prądu elektrycznego możemy uzyskać różne siły przyciągania np.  $P_1 = 1000 \text{ kg}$ ,  $P_2 = 5000 \text{ kg}$ ,  $P_3 = 10000 \text{ kg}$ .

Ponieważ według prawa o zachowaniu energii  $N_1 = N_2$ , zatem prędkość przyciągania obliczamy według następującego wzoru:

$$v = \frac{N_1 \cdot 75}{P}$$

a więc prędkość przyciągania wynosi w powyższych trzech wypadkach:

$$v_1 = \frac{N_1 \cdot 75}{P_1} = \frac{1 \text{ KM} \cdot 75}{1000} = 0,075 \text{ m/sek.}$$

$$v_2 = \frac{N_1 \cdot 75}{P_2} = \frac{1 \text{ KM} \cdot 75}{5000} = 0,015 \text{ m/sek.}$$

$$v_3 = \frac{N_1 \cdot 75}{P_3} = \frac{1 \text{ KM} \cdot 75}{10000} = 0,0075 \text{ m/sek.}$$

Moc użyteczna jest we wszystkich trzech przypadkach jednakowa i wynosi:

$$1. \quad N_2 = \frac{P_1 \cdot v_1}{75} = \frac{1000 \cdot 0,075}{75} = 1 \text{ KM}$$

$$2. \quad N_2 = \frac{P_2 \cdot v_2}{75} = \frac{5000 \cdot 0,015}{75} = 1 \text{ KM}$$

$$3. \quad N_2 = \frac{P_3 \cdot v_3}{75} = \frac{10000 \cdot 0,0075}{75} = 1 \text{ KM}$$

Przyczyną tego samoczynnego regulowania prędkości przyciągania elektromagnesu jest samoindukcja. W miarę bowiem zmniejszania się szczeliny powietrznej przy przyciąganiu kotwicy przez elektromagnes, zmniejsza się również opór magnetyczny obwodu magnetycznego elektromagnesu. Ponieważ strumień magnetyczny  $\psi$  obliczamy według następującego wzoru:

$$\psi = \frac{1.256 \cdot i \cdot z}{S}$$

w którym  $i \cdot z$  oznacza amperozwoje, a  $S$  opór magnetyczny to każdej zmianie powyższych czynników odpowiada zmiana strumienia magnetycznego. Zmniejszającemu się w tym wypadku oporowi magnetycznemu odpowiada zwiększenie się strumienia magnetycznego. Sprzeciwia się temu samoindukcja i reguluje w ten sposób prędkość przyciągania.

Samoindukcję w przypadku zmniejszania się szczeliny powietrznej przy elektromagnesie, możemy w takowy sposób wyeliminować. W tym celu wprowadzamy do obwodu elektrycznego elektromagnesu zmienną opornicę, za pomocą której zmieniamy natę-



zenie prądu elektrycznego, płynącego przez uzwojenia elektromagnesu, proporcjonalnie do zmian oporu elektromagnetycznego obwodu magnetycznego elektromagnesu tak iż strumień magnetyczny pozostaje niezmienny. Następujące wzory ilustrują w trzech przypadkach zmianę czynników, wpływających na strumień magnetyczny podczas zamykania się szczeliny powietrznej elektromagnesu, a więc wykonywania pracy przez elektromagnes. Przypadek pierwszy odpowiada szczelinie otwartej, przypadek drugi zamkniętej do połowy, a przypadek trzeci całkowicie zamkniętej szczelinie powietrznej elektromagnesu.

$$\psi_1 = \frac{1,256 \cdot i \cdot z}{S} = \frac{1,256 \cdot 2 \cdot 2500}{0,0005} = 12,56^6$$

$$\psi_2 = \frac{1,256 \cdot i \cdot z}{S} = \frac{1,256 \cdot 1,5 \cdot 2500}{0,000375} = 12,56^6$$

$$\psi_3 = \frac{1,256 \cdot i \cdot z}{S} = \frac{1,256 \cdot 1 \cdot 2500}{0,00025} = 12,56^6$$

Widzimy więc, iż strumień magnetyczny w ciągu całego procesu zamykania się szczeliny powietrznej elektromagnesu pozostaje niezmienny. Czynniki regulujący prędkość przyciągania został więc wyeliminowany. Prędkość przyciągania jest więc już tylko zależna od czynników mechanicznych. Podniesienie sprawności ponad jedność jest już tylko kwestją pomysłowej konstrukcji silnika elektromagnetycznego.

Już pierwsi badacze zjawisk elektromagnetycznych usiłowali użyć elektromagnesu do budowy silnika elektrycznego. Główną przeszkodą okazał się jednak zbyt mały skok kotwicy. Przy elektromagnesach do podnoszenia ciężarów mamy obwód magnetyczny niedoskonały, w którym część drogi strumienia magnetycznego przebiega przez powietrze. Teoretycznie możnaby szczelinę powietrzną uczynić dowolnie szeroką. Ze względu jednak na bardzo znaczne rozproszenie, przedstawiające poważne straty szerokość szczeliny powietrznej jest bardzo ograniczona. Może ona wynosić tylko około 1 mm. Używając np. elektromagnesu, przytoczonego w niniejszej rozprawie, którego dzielność prądu elektrycznego, płynącego w uzwojeniach wynosi 736 woltów czyli 1 KM, to przy sile przyciągania  $P_1 = 1000$  kg., gdzie  $v = 75$  mm. kotwica musi, ażeby uzyskać całkowitą sprawność, wykonać 75 skoków w sekundzie.

W drugim przypadku, gdzie  $P_2 = 5000$  kg.,  $v_2 = 15$  mm/sek. kotwica potrzebuje wykonać tylko 15

skoków na sekundę. W trzecim przypadku, gdzie  $P_3 = 10000$ ,  $v_3 = 7,5$  mm/sek. kotwica musi już wykonać tylko 7,5 skoków na sekundę. Ta ostatnia liczba skoków jest jeszcze ze względów mechanicznych trudną do uzyskania. Należałoby posunąć stopień wykorzystania prądu elektrycznego tak, iż prędkość przyciągania równałaby się 1 mm/sek. Siła przyciągania musiałaby w tym wypadku wynosić 75000 kg. Wtedy prędkość przyciągania

$$v = \frac{N_2 \cdot 75}{P} = \frac{1 \cdot 75}{75000} = 1 \text{ mm/sek.}$$

Wtedy kotwica potrzebowałaby wykonać tylko 1 skok na sekundę. Taki stopień wykorzystania jest również trudny do uzyskania.

Elektromagnes nie nadaje się więc do budowy silnika elektromagnetycznego w takiej formie, w jakiej go zbudowali pierwsi badacze zjawisk elektromagnetycznych. Silniki tego typu znajdują się ponieważ w handlu pod postacią zabawki dla dzieci.

Rozważając poprzedni elektromagnes o dzielności prądu elektrycznego 1 KM i sile przyciągania  $P = 10000$  kg., to prędkość przyciągania równa się 7,5 mm/sek. Stosując neutralizację samoindukcji w myśl moich poprzednich wywodów, prędkość przyciągania będzie zależną tylko od czynników mechanicznych. Jeżeliby się udało skonstruować silnik elektromagnetyczny, któryby był zdolny wykonać 15 skoków na sekundę, to sprawność powyższego silnika wyniosłaby:

$$\xi = \frac{N_2}{N_1} = \frac{P \cdot v}{E \cdot J} = \frac{10000 \cdot 0,015}{75} = \frac{75}{1 \text{ KM}} = \frac{2 \text{ KM}}{1 \text{ K}} = 2$$

Mielibyśmy perpetuum mobile pierwszego stopnia, możliwość którego starałem się w powyższych wywodach uzasadnić. Jeżeli wywody moje trafią do przekonania szerokiego kół naukowych i fachowych, będzie to dla mnie satysfakcją, iż długoletni wysiłek umysłowy nad rozwiązaniem tego, kilkanaście lat mnie dręczącego, zagadnienia nie poszedł na marne. Sądzę, iż wynalazczość otrzymując nowy bodziec potrafi skonstruować taki silnik elektromagnetyczny, a w połączeniu z metodą neutralizowania samoindukcji pozwoli na otrzymanie energii bez dalszego zasilania, co urzeczywistniłoby najśmielsze zamysły wszystkich wynalazców świata.

## Polska Szkoła Górnicza w Dąbrowie (Śląsk Cieszyński)

W. Sławiński — Katowice.

Okręg przemysłowy Sl. Cieszyńskiego t. zw. rewir ostrawsko-karwiński był przed wojną zamieszkały przez Polaków, Czechów i Niemców. Polacy tworzyli warstwę robotniczą, a Czesi i Niemcy urzędniczą i byli ludnością napływową. Z czasem czeszy i niemieccy inżynierowie i sztygarzy potrafili tak dalece wpłynąć na robotnika polskiego, że ten często zaprzedał się im razem z rodziną t. zn. oddawał swe dzieci do czeskich wzgl. niem. szkół ludowych, a później średnich

lub technicznych. Jako przykład podam tylko cyfry z jednej miejscowości, a mianowicie z Rychwałdu gdzie w r. 1900 naliczono 11 Czechów, a przeszło 2 tysiące Polaków, a w r. 1913 było już Czechów więcej jak Polaków.

Spółceństwo polskie zdrowo myślące i częściowo już zorganizowane widząc podobny stan rzeczy uznało za wskazane domagać się dla swych synów polskiej szkoły technicznej, któraby umożliwiała i Po-



lakom zajmowanie stanowisk urzędniczych wzgl. nadzorczych na kopalniach śląskich, podobnie jak to miało miejsce u Czechów, którzy założyli już w r. 1874 czeską szkołę górniczą w Mor.-Ostrawie, celem zaś częściowego zaspokojenia pretensji niemieckich utworzyli przy powyższej szkole coś w rodzaju paralelek niemieckich.

Najbardziej zajęli się założeniem szkoły techn. inżynierowie Polacy, zatrudnieni w małej liczbie na kopalniach śląskich. Sprawę założenia szkoły poruszali oni na zebraniach koleżeńskich Leobeńczyków w r. 1905, a później za pośrednictwem Komitetu Wykonawczego tego zebrania na Zjeździe Pol. Górników i Hutników w r. 1906 w Krakowie.

Z postów śląskich najbardziej sprawę założenia szkoły popierali Cieñciała, Halfar i Dr. Michejda.

W dniu 1 grudnia 1906 r. zwrócono się do p. dyr. inż. Riegera w Witkowicach (obecnie profesora Akad. Gór. w Krakowie) z prośbą o opracowanie odnośnego memorjału. Memorjał ten ukazał się 20 lutego 1907 r. i został przedłożony ówczesnemu namiestnikowi byłej Galicji hr. Połockiemu oraz marszałkowi hr. Badeniemu, a następnie wniesiony do Sejmu galicyjskiego we Lwowie.

Z początkiem marca 1907 r. wydrukowano memorjał w języku niem. i wręczono przez deputację ministrom skarbu i rolnictwa w Wiedniu, jak również rozesłano go władzom i zarządom kopalń.

W dniu 7 kwietnia r. 1907 odbyło się w Krakowie pod przewodnictwem radcy gór. p. Ferdynanda Jastrzębskiego posiedzenie reprezentantów kopalń zagłębia krakowskiego, które subskrybowało jako jednorazowy zasiłek kwotę 8 tysięcy koron na założenie szkoły, oraz koron 2 tysiące rocznie na jej utrzymanie.

Sympatja władz galicyjskich i kopalń była zapewnioną, rozchodziło się jeszcze o poparcie ze strony kopalń śląskich. Hr. Larysz z Karwiny, przewodniczący „Rady Gwarków“ kopalń śląskich nie zgodził się nawet na przyjęcie delegacji trzech dyrektorów kopalń galicyjskich, którzy przyszli sprawę pol. szkoły gór. wyjaśnić i potrzebę jej założenia uzasadnić.

Liczne jednak wiece polskiej ludności śląskiej i liczne artykuły polskiej prasy na Śląsku, domagające się założenia pol. szkoły gór. spowodowały wreszcie jej założenie z dn. 1 grudnia 1907 r. a 8-go grudnia uroczyste jej otwarcie w obecności posła p. radcy gór. Zarańskiego, jako delegata Koła Pol. w Wiedniu, posła Dra Michejdy i prezesa Zw. Gór. i Hutn. Pol. Franciszka hr. Zamoyskiego.

Na dyrektora szkoły powołano od początku jej istnienia p. inż. Leopolda Szefera asystenta politechniki Lwowskiej, (obecnie gen. dyr. Lignozy S. A. z siedzibą w Katowicach), który swem szlachetnym i ojcowskim postępowaniem ujął za serce swych wychowanków. Czasy spędzone w szkole wspominamy z przyjemnością i wdzięcznością, a pracą naszą techniczną jak również obywatelską poza służbą staramy się oddać jaknajwiększe usługi sprawie państwowej i narodowej.

Rozrzuceni po całej Polsce i poza jej granicami, (bo zagłębie karwińsko-ostrowskie pozostało niestety na mocy decyzji Rady Ambasadorów z dn. 28 lipca 1920 r. przyznanej Czechom) wybraliśmy dzień 8 grudnia b. r. jako 25-cio lecie założenia szkoły na Zjazd jej absolwentów i złożenie sprawozdania z dotychczasowej działalności oraz opracowanie programu pracy na przyszłość. Pol. Szkoła Gór. w Dąbrowie została zlikwidowaną w roku 1920.

## Higjena pracy i życia.

Prof. inż. gór. Roman Rieger — Kraków.

Jak w pierwotnych warsztatach pracy ręcznej człowiek sam sobie nadawał rytm pracy — tak w nowoczesnych fabrykach maszyna jest tym czynnikiem, który nadaje i utrzymuje rytm pracy, z tą jednak wielką różnicą, że w pierwszym wypadku człowiek sam sobie do swej pracy stosował dowolnie jej rytm — podczas, gdy w drugim wypadku musi być rytm pracy ludzkiej dostosowany do rytmu maszyny i jest z nią ściśle związany. Jest to różnica ważna i zasadnicza. Szybkość tempa maszyny nie podlega zmianom zależnie od dnia, godziny, pory roku, temperatury i t. p., zmęczenie zaś robotnika jest od tych czynników zależne i zmienne, bo wzrasta n. p. z godziny na godzinę i to samo tempo pracy, jej rytm, odpowiedni i niewyczerpujący na początku dnia — może się stać nadmiernym i wyczerpującym z końcem dnia. Teoretycznie należałoby zwalniać ruch maszyn w miarę upływania godzin pracy w dniu, kierując się przy tem krzywą ustaloną według dokładnej oceny zmęczenia. Oczywiście, ma to wartość tylko teoretyczną — w praktyce zaś robi się w ten sposób, że w drugiej części

dniewki robi się częstsze, ale krótkie pauzy, które pozwalają na częściową restytucję sił, aby nie dopuścić do zmęczenia. Obciążenie bowiem pracą organizmu już zmęczonego pociąga za sobą zużycie energii o wiele większej, niż normalnie.

Fizjologja pracy uczy jakie znaczenie mają przerwy między okresami pracy i naogół stwierdza, że dla ekonomji sił organizmu korzystniejsze są przerwy częstsze, a krótsze, niż rzadsze a dłuższe — przyczem dla każdego rodzaju pracy można ustalić z uwzględnieniem indywidualności pracownika, za pomocą ścisłych naukowych pomiarów, jaki rytm pracy i jakie przerwy mają być dla każdego rodzaju pracy stosowane — czem trudni się psychotechnika.

### Monotonja pracy.

Następstwem podziału pracy, mechanizacji i konieczności zastosowania rytmu do maszyny jest zjawisko, że praca taka staje się monotonna. Monotonja wywołuje podwójny wpływ tak na ciało, jak i na



umysł robotnika. Uznając, że jednostajność jest koniecznym warunkiem, żeby dana praca wykonywana była szybko i z minimalnym wydatkiem energii — nie należy przeoczyć, że przez lokalizację czynności do pewnych stałych ruchów wywołuje się w organizmie pewien brak równowagi, co wymaga rekompensaty, która może być dokonana drogą ćwiczeń fizycznych, sportów lub zmiany na czasowo inną pracę, co pozwala robotnikowi wprowadzić w ruch mięśnie i stawy trzymane przy pracy albo w pozycjach szkodliwych, lub pozostawione w bezwładzie.

Monotonja wywiera też silny wpływ na psychikę robotnika. Zauważono, że powtarzanie tych samych ruchów wywołuje u pracownika brak zainteresowania wykonywaną pracą i jej automatyczność. Ten brak zainteresowania dla swej pracy trzeba u robotnika zrównoważyć — trzeba mu dać możliwość, aby umysł jego był podczas pracy zajęty. W wielu fabrykach stosują w tym celu głośną, a zajmującą lekturę, — prowadzą przez specjalne osoby pouczające dyskusje na tematy interesujące robotników — dla zmiany, o ile praca sama na to pozwala, — daje się muzykę gramofonową lub radjową.

### Ruchy zbyteczne.

Jest wprost nie do wiary, jak niedołąźnie i nieekonomicznie wykonuje swą pracę człowiek, nawet rutynowany fachowiec. Dopiero ściśle badania analityczne wykazują, że człowiek 2/3 swej energii traci i zużywa na wykonywanie ruchów ubocznych i zbytecznych. Przekonywująco wykazuje to Gilbreth w swem dziele „Badania ruchów“, gdzie opisuje studjum pracy murarza. Aby podnieść leżącą na rusztowaniu u stóp swych cegłę o wadze 2,5 kg. i położyć ją na murze o 1 metr wyżej — robotnik ważący około 75 kg. musi swój korpus pochylić i podźwignąć o 60 cm. Aby więc wykonać pracę 2,5 kg. metrów zużywa siły około 40 kilogrametrów. To samo powtarza się przy każdej cegle i przy każdej kielni wapna, a więc ponad przeszło tysiąc razy na dzień! Cóż za marnotrawstwo!

Dzięki takim badaniom i ulepszeniom sposobu pracy murarskiej — zredukował Gilberth ilość ruchów z 18 na 5, przyczem wydajność tej pracy wzrosła o 40%.

Analiza więc pracy i ulepszenie jej sposobu przez wyeliminowanie ruchów i czynności zbytecznych daje nie tylko korzyść ekonomiczną dla przedsiębiorcy, ale jest też przede wszystkim dobrodziejstwem pod względem humanitarnym dla pracownika samego.

O ile z początku sfery robotnicze w Ameryce ostro atakowały system Taylora za jego zmechanizowanie pracy, ta jednak z czasem nastąpił zwrot opinii u robotników, którzy uznali, że wysiłki czynione w celu powiększenia wydajności, dzięki naukowemu sposobowi przeprowadzanych badań, stawały się i nadal stają się coraz bardziej ludzkimi i troszczącymi się o indywidualność, zdrowie, zadowolenie i dobrobyt robotników.

### Restytucja sił.

Każda praca wywołuje w organizmie pewien proces chemiczny, w następstwie którego tworzą się trucizny, kenotoksyny — ich to nagromadzenie spowodowuje zmęczenie. Aby organizm mógł znowu wró-

cić do dawnych sił — musi w czasie odpoczynku stracić te toksyny i otrzymać nowe energetyki jak węglowodany, tłuszcze, proteiny. Toksyny usuwa organizm przez spalenie za pomocą tlenu z powietrza — dlatego odpoczynek powinien się odbywać w miejscu dobrze przewietrzanem.

Jeżeli przez wysiłek nagromadzi się w organizmie anormalna ilość toksyn, których organizm przez czas odpoczynku nie jest w stanie zupełnie się pozbyć, — to człowiek staje do dalszej pracy już z organizmem osłabionym i tem silniej i szybciej ulega zmęczeniu — taki stan nazywa się „przemęczeniem“ organizmu. Następuje on w następujących wypadkach: niezwykle wysiłek ponad granicę zmęczenia w dniu poprzednim, — za krótki czas odpoczynku, odpoczynek w nieodpowiednich warunkach higienicznych i za słabe odżywienie organizmu.

## VI. PSYCHOLOGJA PRACY.

Człowiek jest nie tylko żywą maszyną, lecz istotą, która prócz ciała — posiada także i duszę t. j. ten, tak nieuchwytny a tak potężny czynnik, który na wszelkie ludzkie działanie, a więc i na pracę tak umysłową jak i fizyczną wywiera decydujący wpływ — jest tą siłą, która maszynę ludzką puszcza w ruch, utrzymuje w nim, reguluje lub zatrzymuje. Tą siłą jest odczucie przymusu lub obowiązku pracy, wola i chęć do pracy — a może być zapał lub wreszcie entuzjazm dla niej.

### Wola i chęć do pracy.

Tę siłę motoryczną, wolę — można porównać z energią pary lub elektryczności, a znalazłoby się dużo analogii. I tak do puszczenia w ruch maszyny trzeba przewyciężyć opór stanu bezwładności pewną większą ilością pary lub prądu, aby następnie utrzymać maszynę w ciągłym i jednakim ruchu, trzeba utrzymywać parę lub prąd elektryczny w jednakowym ciśnieniu czy napięciu — tak samo rozpoczęcie pracy ludzkiej wymaga pewnego skoncentrowania i wyłączenia woli, aby ze stanu spoczynku przejść w stan pracy — następnie trzeba przez cały czas trwania pracy utrzymać wolę już w mniejszem, ale w jednakim napięciu, aby tempo pracy nie zwalniało. Widzimy więc, że nie tylko mięskuly musimy utrzymać w stałym napięciu, ale także i wolę. Gdzie niema tej harmonii z wolą, tam albo praca ustaje, albo wchodzi przymus pracy t. j. obca wola siłą organizmowi narzucona.

Jest rzeczą zupełnie jasno zrozumiałą, że praca pod przymusem niema tej wartości (ani ilościowo, ani jakościowo), co praca dobrowolna. Więc pierwszą podstawą wydajnej i dającej zadowolenie pracy jest dobra do niej wola — chęć do pracy. Tę wolę i chęć do pracy trzeba koniecznie obudzić i utrzymać — a istnieją tego różne sposoby: zadowolenie ze spełnionego obowiązku, — ambicja lub chęć zysku.

### Obowiązek.

Poczucie obowiązku jest o tyle wrodzone, o ile odnosi się do drzemających w naturze ludzkiej instynktów n. p. nakarmienia swych głodnych dzieci — zresztą jednak obowiązki są to pojęcia nabyte i na-



łożone na człowieka przez współzycie w zbiorowisku ludzkim, które samo sobie stworzyło pewien kodeks z jednej strony praw — z drugiej obowiązków. Celem więc zaspokojenia swych potrzeb i zapewnienia sobie i swoim najbliższym pewnych praw, musi człowiek zato dać jakiś ekwiwalent — odczucie tego wewnętrznego imperatywu jest poczuciem obowiązku, który pobudza do czynu wolę. Im wyżej stoi człowiek pod względem etyki, moralności i kultury, tem silniejszym jest ten wewnętrzny imperatyw — to poczucie obowiązku, które w pewnych momentach przejawia się jako wszechwładna potęga, której wszystko w człowieku ulega i prowadzi do ofiar, poświęceń i bohaterstwa, jak n. p. ofiara krwi i mienia w obronie zagrożonej ojczyzny.

W pracy najemnej obowiązek, jako bodziec dla woli gra bardzo poważną rolę, zwłaszcza w umowach o pracę wyższego gatunku, kierowniczą, umysłową, dozorczą — nie zawsze to jednak wystarcza, dlatego też praca najemna niższego typu, fizyczna, potrzebuje silniejszego jeszcze niż samo poczucie obowiązku bodźca i znajduje go w zapłacie nie tylko za czas, ale i za pracę.

### Ambicja.

Drugim bodźcem dla woli do pracy jest ambicja. W naturze ludzkiej leży uczucie wstydu za okazanie się gorszym od innych i to gorszym pod jakim bądź względem — reagując na to uczucie wstydu, człowiek stara się nie być gorszym (przynajmniej nazewnątrz nie uchodzić za gorszego) i w ten sposób zaspakaja częściowo swą ambicję. Ale tylko dopiero częściowo, gdyż ambicja pobudza go do tego, aby innych współtowarzyszy pod jakim bądź względem przewyższyć i od nich się czemś na korzyść odróżnić. Ta ambicja, ta chęć dorównania i przewyższenia drugich jest także silnym bodźcem dla woli do pracy. Rzecz jednak znamienita, że w pracy najemnej ten właśnie bodziec gra dotychczas najmniejszą jeszcze rolę. Przyczyna tego leży w fałszywym dziś jeszcze stosunku pracowników do pracodawcy — jak długo pracę uważa się za towar, który robotnik sprzedaje, a pracodawca kupuje — tak długo dla ambicji, jako bodźca do pracy niema miejsca — bo sprzedającemu swój towar — pracę musi zależeć na tem, aby zapewnić sobie dochód sprzedając jak najmniej towaru za jaknajwyższą cenę — jego ambicja więc pcha go raczej w przeciwnym kierunku, niż zwiększenie energii do pracy.

Dobrze zorganizowana i od stu lat z pewną rutyną prowadzona walka klas, która również wychodzi z tego samego fałszywego założenia „sprzedaży pracy“, jako towaru — wprost nie dopuszcza i nie uznaje uczucia ambicji, jako siły motorowej pracy — a raczej przeciwnie, stwarza i podtrzymuje rozmyślne, metodyczne ociążanie się w pracy i ograniczanie wytwórczości.

### Metodyczne ograniczanie wytwórczości.

Taylor, który sam rozpoczął swą karierę życiową jako zwykły robotnik, poznał świetnie psychikę robotnika i cytuje kilka podpatrzonych przez siebie momentów, które ten stan duszy robotnika doskonale ilustrują. W Ameryce, gdzie wszelkie sporty są tak rozpowszechnione i ogólnie praktykowane i biorą w nich udział wszystkie stany, a przeważnie robotnicy — są

także duch sportowy i ambicja wyczynów i rekordów nadzwyczaj silnie rozwinięte. Gdy robotnik gra n. p. w piłkę nożną, dokłada on wszelkich starań i wyteża nieraz ostatek sił, aby zdobyć jaknajwiększą liczbę punktów wygranych — wkłada w to wszystkie swe siły i całą swą duszę; to uczucie ambicji sportowej jest tak silne, że człowiek, który w podobnych okolicznościach oszczędza siebie, całe otoczenie lekceważy, lub nawet okazuje mu pogardę. Przytem cały ten wysiłek jest zwykle bezinteresowny, bo przeważnie chodzi tylko o honor.

Ten sam robotnik, obserwowany przez Taylora — niedzielny rekordzista, gdy w poniedziałek rano szedł do fabryki, zmieniał zasadniczo swój sposób postępowania. Idąc z domu do fabryki lub wracając do domu, przebywał drogę z szybkością około 6 km. na godzinę, miejscami biegł nawet — wchodząc do bramy fabryki, gdzie mu na karcie stemplowano godzinę przyścia do pracy, natychmiast zwalniał kroku do szybkości 1 kl. na godzinę.

Inny robotnik przy pchaniu naładowanego ciężkiego wózka — nawet pod górę — szedł dość prędko, aby skrócić sobie jaknajbardziej czas wysiłku — ale zato gdy wracał z próżnym lekkim wózkiem zwalniał kroku, korzystając z każdej okazji marudzenia, aby nie wykazać przypadkiem więcej pracy od sąsiada towarzysza — próżniaka. Urządzał się on świadomie w ten sposób, aby wykonać jaknajmniej pracy — jego duch sportowy i jego ambicja w pracy najemnej nie istniały.

Takie, jak nazywał Taylor „metodyczne próżniactwo“ jest zjawiskiem tak powszechnem, że trudno by znaleźć robotnika pracującego w dużym przedsiębiorstwie na dniówkę, lub płatnego od sztuki „na akord“ — któryby nie szukał sposobu przedłużania pracy, ale tak, aby zachować pozory pilności i wprowadzić w błąd pracodawcę.

### Wynagrodzenie za pracę.

Przyczyny tego stanu należy upatrywać w tem, że przedsiębiorcy określają z góry pewne wysokości zarobków dziennych dla poszczególnych kategorii robotników, niezależnie od tego, czy pracują oni na dniówkę, czy od sztuki. Każdy robotnik określa ilość pracy i ogranicza ją w tej myśli, że gdyby pracodawca przekonał się o możliwości wykonania przez niego większej ilości pracy — to znalazłby on wcześniej czy później sposób zmuszenia go do dodatkowej pracy w granicach jednak tego samego zarobku.

Zdawałoby się, że system zapłaty od sztuki, czyli akord powinienby być najlepszym lekarstwem przeciw ograniczaniu wydajności, bo zapewnia robotnikowi większy zarobek w miarę zwiększenia przez niego ilości pracy. Tymczasem tak nie jest, gdyż w interesie robotnika pracującego w akordzie leży ustalenie możliwie wysokiej stawki akordowej, czyli ceny od sztuki — aby mógł osiągnąć ten sam, z góry dla niego wyznaczony zarobek mniejszym nakładem sił i pracy. Jest to zupełnie zrozumiała spekulacja, do której robotnika niejako uprawnia i zachęca fakt, jeżeli pracodawca nie zdaje sobie ściśle i dokładnie sprawy z tego, wiele czasu faktycznie potrzeba na wykonanie jakiejś pracy — lub wiele jednostek pracy może być w pewnym okresie czasu wykonanych. Robotnik na-



tychmiast sytuację taką wyczuwa i ustosunkowuje się do tego odpowiednio t. j. zwalnia natychmiast tempo pracy i udaje, że lepiej i więcej pracować nie można.

Przedsiębiorcy opierają swą umiejętność określania ilości pracy, jaką może wykonać w określonym czasie robotnik — bądź na osobistym doświadczeniu zawodowym, bądź na bezładnych i przypadkowych obserwacjach. Kierownik często jest prawie pewny, że dana robota może być prędzej wykonana, ale rzadko kiedy umie powziąć zarządzenia, niezbędne w celu skłonienia robotników do wykonania zlecenia w możliwie najkrótszym czasie, gdyż brak mu rzeczywistego, niezbitego dowodu na to.

Jeżeli pracodawcy udało się zachęcić jakoś robotnika do większej wydajności i ten rekord wykorzystywał w ten sposób, że obniży stawkę, czyli płacę od sztuki — lub, jak mówią robotnicy „oberwie akord“, co niestety jest rzeczą powszechnie jeszcze praktykowaną — to raz na zawsze traci zaufanie robotników, którzy tak w tej, jak we wszystkich innych pracach będą się wystrzegać większej wydajności, bo taka może im wprawdzie przynieść chwilową, doraźną korzyść przez większy zarobek — ale naraża ich na niebezpieczeństwo obniżenia stawki akordowej.

Robotnicy młodsi i mniej wyrobieni pouczani są i wychowani w tym duchu przez starszych, a w zespole robotników zawodowo zorganizowanych przestrzegają ich przed wydajniejszą pracą, grożąc przykremi dla nich następstwami jak drwinami, bojkotem, a często i namacalnemi a przekonywującymi środkami

Taki zakorzeniony i tradycyjny już pogląd na tę sprawę wytworzył z biegiem czasu dzisiejszą atmosferę — niejako psychikę pracy najemnej. Na tem tle powstały antagonizmy wytworzył przepaść pojęć, a zaostrza się często do tego stopnia, że robotnicy

przyjmują z niedowierzaniem i z nieufnością każdą, choćby najsluszniejszą i nawet ich tylko dobro mającą na celu propozycję lub zmianę istniejącego porządku ze strony pracodawcy.

### Normy.

Na to podają Taylor, Emerson i cała plejada nowych „ewangelistów pracy“ jedyny racjonalny środek, a jest nim: ścisła analiza i zbadanie pracy — wyeliminowanie wszystkich zbędnych czynności — wyszukanie możliwie najlepszego sposobu wykonania pracy i na tej podstawie ustalenie dla każdej pracy udowodnionej i bezspornej normy, czyli normalnego czasu trwania pracy.

Dopiero ustalenie takiej absolutnie niespornej normy, pozwala wprowadzić premijowy system płacy. Ten system zabezpieczenia robotnika przed obniżeniem stawki akordowej, a pozwalając mu przy podniesieniu wydajności pracy na osiągnięcie znacznie i gwałtownie zwiększonego zarobku jest silnym bodźcem — wzmacnia wolę i chęć do pracy.

### Akord czasowy.

Aby ze stosunku między przedsiębiorcą a robotnikiem zupełnie usunąć pojęcie i charakter handlu t. j. sprzedaży pracy jako towaru i ceny za ten towar, wprowadza się dziś w fabrykach coraz więcej t. zw. „akord czasowy“, który polega na tem, że robotnikowi wyznacza się na wykonanie pewnej pracy ilość czasu ustaloną doświadczalnie i bezspornie jako normę. Cenę godziny czasu danego robotnika lub robotników tej kategorii, ustala nie dowolnie sam pracodawca, lecz umowa — taryfa zarobkowa, zawierana przez związki zawodowe.

d. n.

## Woda w gospodarce kotłowej.

Dr. Kazimierz Walter — Dąbrowa Górnicza.

(chem.-techn.)

Próby usuwania jej przez przeprowadzenie w trudno rozpuszczalne krzemiany wapnia dają wprawdzie zadawalniające rezultaty, jeżeli chodzi o samo usunięcie krzemionki, jednak wymaga to użycia tak znacznej ilości wodorotlenku wapniowego, a w następstwie i sody, że metoda ta niema praktycznego zastosowania. W ostatnich czasach zaczęto stosować z bardzo dobrym rezultatem gliniany wapnia, który ma usuwać krzemionkę drogą równocześnie koloidalną i chemiczną, jednak brak jeszcze danych z praktyki o zastosowalności tej metody w szerszym zakresie.

Jak dotychczas jednym środkiem ochronnym przeciw tworzeniu się osadów krzemionkowych jest z jednej strony niedopuszczenie do zbytowego nagromadzenia się krzemionki w wodach kotłowych, przez odpuszczanie odpowiedniej ilości wody z kotła, następnie zapobieganie tworzeniu się krzemianów wapnia i magnezu, przez jaknajdalej idące zmiękczenie wody, oraz utrzymanie alkalicznej reakcji, utrudniają-

cej wydzielanie się krzemionki przez tworzenie łatwo rozpuszczalnych krzemianów alkalojów.

### C. Usuwanie ciał rozpuszczanych.

W pierwszym rzędzie chodzi tutaj o usunięcie z wody tych z pomiędzy rozpuszczonych ciał, które przyczyniają się do tworzenia się kamienia i osadzania namułu, a następnie także i tych, które powodują nagryzanie ścian kotła.

O ile chodzi o usunięcie składników kamieniotwórczych, operacje te nazywa się zmiękczeniem wody. Ogólną zasadą przy zmiękczeniu jest, że ciała szkodliwe przetwarzają się w związki nierozpuszczalne lub trudnorozpuszczalne i po wydzieleniu ich z roztworu oddziela się je od wody, bądź przez sedymentację, bądź przez odsączenie.

#### 1. Zmiękczenie wapnem i sodą.

Podstawą tej metody jest z jednej strony działanie wapna gaszonego czyli wodorotlenku wap-



niowego  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , na związki powodujące węglanową twardość wody t. j. kwaśne węglany wapnia i magnezu, z drugiej działanie sody czyli węglanu sodowego  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , na związki powodujące twardość stałą, czyli wszystkie inne poza kwaśnymi węglanami połączenia wapnia i magnezu. Działaniem obu tych czynników przeprowadza się wszystkie związki wapnia i magnezu na nierozpuszczalne połączenia i w ten sposób usuwa je z wody.

Reakcje zachodzące przy działaniu wapna gaszonego, przebiegają w sposób następujący.

1.  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = 2\text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
2.  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{MgCO}_3\downarrow + \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
3.  $\text{MgCO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow + \text{CaCO}_3\downarrow$
4.  $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$

Jak z reakcji 1 i 2 widoczne, kwaśne węglany przechodzą działaniem wapna gaszonego na węglany obojętne, nierozpuszczalne, przyczem wapno samo przechodzi również na węglan wapniowy. Równanie 3 przedstawia nam proces wtórny, jak zachodzi między pierwotnie wytrąconym węglanem magnezu i nadmiarem wodorotlenku wapniowego. Węglan magnezowy, jakkolwiek nieznacznie jest jednak nieco w wodzie rozpuszczalny, więcej niż węglan wapniowy. Rozpuszczona część reaguje z nadmiarem wodorotlenku wapniowego, tworząc całkowicie w wodzie nierozpuszczalny wodorotlenek magnezowy. Wskutek usuwania się z roztworu węglanu magnezu na skutek reakcji z wapnem, roztwór staje się względem niego nienasycony, nowe ilości stałego węglanu muszą więc przejść do roztworu i proces ten powtarza się tak długo, aż o ile jest dostateczna ilość wodorotlenku wapnia, cały węglan magnezowy zostanie przetworzony na wodorotlenek.

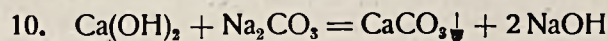
Obok wytrącenia kwaśnych węglanów wapnia i magnezu spełnia wodorotlenek wapniowy jeszcze jedną ważną rolę, mianowicie usuwa z wody dwutlenek węgla, którego szkodliwe działanie poznaliśmy już poprzednio. Reakcję tu zachodzącą przedstawia równanie 4 z którego widać, że dwutlenek węgla łącząc się z wodorotlenkiem wapniowym, tworzy również węglan wapnia i w ten sposób zostaje usunięty i unieszkodliwiony.

W ogólnym rezultacie więc, działaniem wapna gaszonego, cała ilość kwaśnego węglanu wapnia i dwutlenku węgla, zostają wytrącone jako węglan wapniowy, z kwaśnego zaś węglanu magnezowego otrzymujemy ostatecznie wodorotlenek magnezowy.

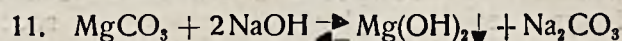
Dla przedstawienia działania sody przyjmijmy, że twardość stała jest spowodowana tylko siarczanami i chlorkami wapnia i magnezu, co w praktyce rzeczywiście najczęściej ma miejsce. Reakcje wtedy przebiegające przedstawiają się następująco.

5.  $\text{CaSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
6.  $\text{MgSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{MgCO}_3\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
7.  $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{NaCl}$
8.  $\text{MgCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{MgCO}_3\downarrow + 2\text{NaCl}$
9.  $\text{MhCO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3\downarrow + \text{Mg}(\text{OH})_2$

Jeśli w wodzie znajdował się nadmiar wodorotlenku wapniowego, zostaje on usunięty działaniem sody w myśl równania:



W miejsce więc nadmiaru wodorotlenku wapniowego pozostaje wodorotlenek sodowy, silniejsza jeszcze niż wapno zasada, obficie w wodzie rozpuszczalna. Działać on może podobnie jak wapno i n. p. w równaniu 9 wodorotlenek wapniowy może być zastąpiony wodorotlenkiem sodowym. Równanie będzie wtedy wyglądało następująco:



Jak równania 5 – 9 wskazują, wapń zostaje usunięty jako węglan, magnez zaś wskutek reakcji i wtórnych przeważnie jako wodorotlenek. Ważną jest odwracalność reakcji 5 i 6. By reakcje te przebiegały możliwie ilościowo t. j. by prawie wszystkich wapń i magnez usunięte zostały z roztworu, potrzebny jest pewien nadmiar sody. W praktyce zmiękczenie należy prowadzić w ten sposób, by obecny był taki nadmiar sody, aby w myśl powyższych równań, równowaga przesunęła się możliwie najdalej w kierunku prawej strony równania. Przez użycie takiego nadmiaru usuwa się również ewentualny nadmiar wodorotlenku wapniowego, którego wogóle zawsze należy unikać.

Procesy chemiczne zachodzące przy zmiękczeniu, wymagają pewnego przeciągu czasu do swego przebiegu. Czas ten można znacznie skrócić, stosując podwyższoną temperaturę. Znaną jest w chemii ogólna reguła, że przez podwyższenie temperatury o  $10^\circ$ , podwaja się mniej więcej szybkość reakcji. Ma ona naturalnie zastosowanie i przy reakcjach zmiękczenia. Jeśli reakcje zmiękczenia wymagają do osiągnięcia stanu równowagi w temperaturze zwyczajnej 6–8 godz., to w temperaturze  $50^\circ$  czas ten skróci się do 3 godz., a w  $70^\circ$  do 1,5 godziny. Podgrzanie do conajmniej  $50^\circ$  jest i z tego względu wskazane, że w wyższej temperaturze osad się lepiej i szybciej skupia, osiada wskutek tego znacznie szybciej i lepiej się sączy. Również przez podgrzewanie zmniejsza się zawartość rozpuszczonych gazów, jak również część kwaśnych węglanów ulega rozkładowi, przez co zmniejszyć można ilość dodawanego wapna do 97 – 98% teoretycznie obliczonej ilości.

Woda zmiękczona tą metodą posiada zawsze, już po ukończeniu procesu, jeszcze pewną twardość pozostałą, powodowaną głównie rozpuszczalnością węglanu wapniowego i zależną od wielkości nadmiaru sody. Woda zmiękczana w  $50^\circ$  tylko bardzo małym nadmiarem sody, będzie miała jeszcze 3 – 4<sup>o</sup> niemieckie twardości, a przy użyciu 50% nadmiaru sody twardość ta spadnie poniżej 1<sup>o</sup>.

Metoda zmiękczenia wapnem i sodą jest specjalnie polecenia godną, przy wodach zawierających dużo wolnego kwasu węglowego i posiadających znaczną twardość węglanową. Metodą tą uwalnia się wodę prawie całkowicie od kwasu węglowego. Przy wodach zawierających tylko niewiele wolnego kwasu węglowego, małą twardość węglanową i magnezową, przy znacznej twardości gipsowej, można wogóle nawet zaniechać dodawanie wapna. Wyjątek stanowią wody, które przy małej zawartości wolnego kwasu węglowego i małej twardości węglanowej, za-

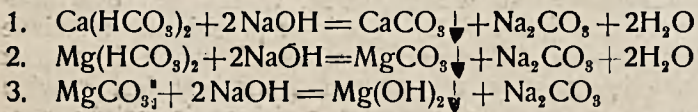
Strzałka skierowana w dół umieszczona obok wzoru chemicznego oznacza, że wytworzony związek jest w wodzie nierozpuszczalny i trąca się w postaci osadu.



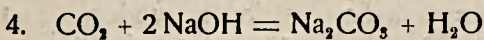
wierają pokażniejsze ilości soli magnezowych. W tym wypadku stosowaną jest metoda sodo-wapienna, lub też pewna jej odmiana, w której zamiast wapna używa się wodorotlenku sodowego.

## 2. Zmiękczenie wodorotlenkiem sodowym i sodą.

Metoda ta jest pewną odmianą poprzednio opisaną. Chemiczne procesy zachodzące tutaj są w zasadzie takie same, jak przy metodzie sodo-wapiennej, tylko że w miejsce wapna dajemy ług sodowy, czyli wodorotlenek sodowy NaOH. Różnica jest jednak taka, że przez reakcje między wodorotlenkiem sodowym a kwaśnymi węglanami wapnia i magnezu, powstają nie tylko obojętne węglany wapnia i magnezu lecz tworzy się także osada.



Wytworzona przy tych reakcjach osada reaguje dalej z innymi składnikami wody, tak samo jak w metodzie poprzedniej. Soda również tworzy się z obecnego kwasu węglowego.



Dodawana w tej metodzie sodę można więc zmniejszać stosownie do ilości kwaśnych węglanów i kwasu węglowego. Przy wodach bogatych w kwas węglowy i o przewyższającej twardości węglanowej, można nawet zaniechać zupełnie dodawania sody, gdyż wytworzony przy reakcjach węglan sodowy może wystarczyć do usunięcia twardości stałej.

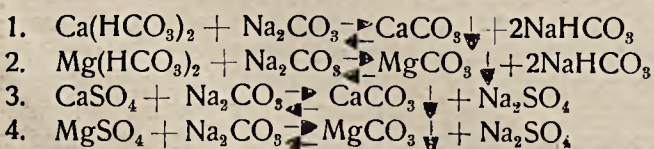
Przez zastąpienie wapna ługiem sodowym zmniejsza się ilość wydzielanego namułu, jak to wyraźnie widać z przytoczonych wyżej równań. Z korzyścią stosować można tę metodę przy wodach zawierających znacznie większe ilości soli magnezowych, gdyż reakcja przemiany pierwotnie wytrąconego węglanu magnezowego na wodorotlenek, przebiega łatwiej i szybciej z wodorotlenkiem sodowym, niż wapieniowym.

Pomimo tych zalet, na przeszkodzie w szerszym stosowaniu tej metody stoją znacznie wyższe koszty ługu w stosunku do wapna.

## 3. Zmiękczenie sodą. Metoda regeneracyjna (Neckar).

Metoda ta jest, obok metody sodo-wapiennej, najczęściej stosowaną w praktyce, jakkolwiek wykazuje pewne ujemne właściwości. Zazwyczaj stosuje się ją w związku z tzw. zwrotnym odpuszczaniem namułu, o czym będzie mowa poniżej.

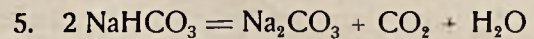
Zmiękczenie wody tą metodą polega na przebiegu następujących zasadniczych reakcji (uboczne pomijamy):



Jak widać z równań powyższych, reakcje są odwracalne, więc do możliwie całkowitego przebiegu

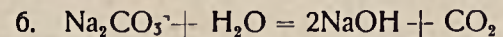
wymagają nadmiaru odczynnika, a więc w naszym przypadku sody. Podobnie jak przy metodzie pierwszej, wszystkie sole wapienne wytrącają się jako nierozpuszczalny węglan wapnia  $\text{CaCO}_3$ , sole magnezowe początkowo również jako węglan magnezowy  $\text{MgCO}_3$ . Różnica jest ta, że gdy przy metodzie sodo-wapiennej, przy usuwaniu twardości węglanowej nie tworzą się żadne związki w wodzie rozpuszczalne, to przy metodzie regeneracyjnej, w miejsce kwaśnych węglanów wapnia i magnezu, tworzą się odpowiednie związki sodowe, mianowicie kwaśny węglan sodowy  $\text{NaHCO}_3$ . Woda przez to staje się bogatsza w rozpuszczone sole, co jest jedną z ujemnych cech metody.

Ponieważ węglan magnezowy jest w wodzie nieco rozpuszczalny, przeto nie da się całkowicie wytrącić działaniem sody i wskutek tego dostaje się do kotła z wodą zasilającą. Z wodą tą wprowadza obok innych jeszcze związków także użytą z konieczności w nadmiarze sodę  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , jak również kwaśny węglan sodowy, utworzony przy usuwaniu twardości węglanowej. W warunkach temperatury i ciśnienia jakie panują w kotle, związki wyżej wymienione ulegają szeregowi dalszych przemian. I tak kwaśny węglan sodowy ulega najpierw rozpadowi na węglan obojętny, dwutlenek węgla i wodę:



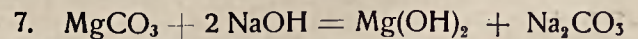
Użyta więc do usunięcia twardości węglanowej soda regeneruje się w kotle i stąd nazwa metody.

Węglan sodowy zarówno wprowadzony pierwotnie jak i utworzony przy rozkładzie kwaśnego w węglanu, ulega pod wpływem wysokiej temperatury rozpadowi hydrolitycznemu\*), na wodorotlenek sodowy i dwutlenek węgla



Rozpad ten sody rozpoczyna się w kotle przy ciśnieniu 3 at. przy 15 at. osiąga 80%, a przy 20 at. wynosi prawie 90%.

Wodorotlenek sodowy reaguje dalej z resztkami związków magnezowych, dając nierozpuszczalny wodorotlenek magnezowy:



W rezultacie więc jakkolwiek zaczyna się pracować tylko z samą sodą, zmiękczenie dokonywane jest ostatecznie sodą i ługiem, przyczem koniec reakcji przebiega dopiero w samym kotle.

Jest rzeczą samo przez się zrozumiałą, że wydzielanie się części związków magnezowych dopiero w samym kotle nie jest korzystne, gdyż prowadzi do zwiększenia się namułu, względnie kamienia kotłowego. Należałoby więc proces wydzielania wodorotlenku magnezowego  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  uskutecznić przed wprowadzeniem wody do kotła, co możnaby dokonać przez dodanie równocześnie z sodą wodorotlenku sodowego, jednak wówczas metoda straciłaby na prostocie, stosując zamiast jednego, dwa czynniki i zwiększając przez to koszty zmiękczenia. Zaradzono temu w ten sposób, że wykorzystano fakt, iż soda wprowadzona do kotła, ulega tam nieodwracalnemu roz-

\*) Hydrolizą nazywa się rozpad związków działaniem wody n. p. rozpad soli na wolny kwas i wolną zasadę.



kładowi z wytworzeniem wodorotlenku magnezowego. Proces rozpadu sody jest w tym przypadku nieodwracalny, gdyż jeden z czynników równowagi chemicznej, mianowicie dwutlenek węgla usuwa się z terenu reakcji, uchodząc wraz z parą wodną. Jeżeli część wody z kotła odprowadzimy do aparatów oczyszczających, doprowadzimy tem samym wodorotlenek sodowy i przeto proces wydzielania resztek soli magnezowych przenosimy z kotła do oczyszczalników. Zwie się to „zwrotnem odpuszczaniem namułu“, niezupełnie słusznie, gdyż doprowadzona woda zawiera namułu tylko niewielkie ilości, a raczej tylko rozpuszczone związki. Odpuszczona z kotła woda podgrzewa równocześnie wodę zmiękczoneą, przez co szybkość i dokładność zmiękczenia zwiększa się. Ponieważ tylko część sody, czy to pierwotnie wprowadzonej, czy wytworzonej z kwaśnego węglanu sodowego, ulega rozkładowi na wodorotlenek sodowy, a część pozostaje niezmienną, więc wprowadzając wodę z kotła do oczyszczalnika, wprowadzamy także pewną ilość sody, o tę więc ilość możemy zmniejszyć jej dozowanie.

Ujemną stroną odpuszczania zwrotnego jest fakt, że woda z kotła pozbawiona już zupełnie tlenu, ma znowu możność nasycenia się nim, stykając się w nieuszczelnionych aparatach i osadnikach z powietrzem, przez co nowe ilości tlenu dostają się do obiegu wody. Woda więc odpuszczona działa jak przenośnik tlenu.

Jeszcze gorzej ma się sprawa z kwasem węglowym. Kwas węglowy wolny, zupełnie nie zostaje związany i dostaje się bez zmiany do wody kotłowej w ilości pierwotnej. Prócz tego cała ilość kwasu węglowego związanego, zawartego w wodzie surowej pod postacią kwaśnych węglanów wapnia i magnezu, dostaje się do kotła jako kwaśny węglan sodowy  $\text{NaHCO}_3$  (równanie 1 i 2). Związek ten łatwo rozpada się z wydzielaniem dwutlenku węgla (równanie 5) najpierw na sodę  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , a ta ostatnia znowu przy kotłach o większym ciśnieniu roboczym, ulega dalszemu rozkładowi również z wydzielaniem dwutlenku węgla (równanie 6). Z tych powodów para wytwarzana z wody zmiękczonej tą metodą zawiera bez porównania więcej dwutlenku węgla, niż z wody zmiękczonej wapnem i sodą. Jako przykład różnic mogących tu zachodzić podaje Splittgerber, że że gdy w kilogramie pary otrzymanej z wody zmiękczonej wapnem i sodą znaleziono  $3 \text{ cm}^3$  dwutlenku węgla, to w tej samej ilości pary otrzymanej z wody zmiękczonej sodą znaleziono  $50 \text{ m}^3 \text{ CO}_2$ . Rzecz jasna, że większa ilość nagryzającego kwasu węglowego musi powodować zwiększanie się rdzewienia, szczególnie w obecności większej ilości tlenu.

Metoda regeneracyjna nie będzie się więc w jednakowym stopniu nadawać do każdego rodzaju wód. Wody o znacznej zawartości dwutlenku węgla i dużej twardości węglanowej nie nadają się do czyszczenia tą metodą. Wchodzi ona również w rachubę przy wodach z przeważającą twardością stałą, nieznaczną twardością magnezową i małemi ilościami dwutlenku węgla. W razie obecności znacznie większych ilości soli magnezowych, trzeba zwiększać wytwarzanie wodorotlenku sodowego w kotle i odpuszczać z kotła tak znaczne ilości wody, że metoda ta staje się niedogodną, tracąc swe główne zalety prostotę i łatwość obsługi.

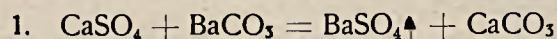
#### 4. Zmiękczenie wapnem i ługiem sodowym.

W metodzie tej usuwa się kwaśny węglan wapnia, oraz dwutlenek węgla pod postacią nierozpuszczalnego węglanu wapniowego, a związki magnezowe na skutek reakcji wtórnych jako wodorotlenek magnezowy. Tworząca się równocześnie przy tych reakcjach z wodorotlenku sodowego soda w drobnych ilościach wytrąca składniki twardości stałej.

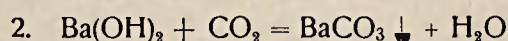
Metoda ta ma bardzo ograniczone zastosowanie. Wskutek wytwarzania się nieznacznych tylko ilości sody, może być używana z korzyścią tylko przy takich wodach, w których twardość węglanowa znacznie przewyższa twardość stałą.

#### 5. Metody barowe.

Stosuje się tu wodorotlenek wapnia  $\text{Ca(OH)}_2$  i związki baru, najczęściej sztucznie otrzymany węglan baru  $\text{BaCO}_3$ , rzadziej chlorek baru  $\text{BaCl}_2$ , wodorotlenek  $\text{Ba(OH)}_2$  i glinian. Działanie wodorotlenku wapniowego jest takie samo, jakie poznaliśmy już poprzednio, mianowicie polega na przemianie kwaśnych węglanów wapnia i magnezu na węglany obojętne. Związki barowe natomiast mają za zadanie głównie usuwanie z wody siarczanów. Między gipsem np. a węglanem baru zachodzi reakcja:



Zaletą jest tutaj, że siarczany obecne w wodzie nie przechodzą na siarczan sodowy  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  jak to ma miejsce przy poprzednich metodach, lecz związane z barem na nierozpuszczalny siarczan baru  $\text{BaSO}_4$  pozostają w osadzie w oczyszczalniku. Przy stosowaniu wodorotlenku barowego  $\text{Ba(OH)}_2$  otrzymuje się prócz tego wodę absolutnie wolną od dwutlenku węgla, na skutek następującej reakcji.



Jakkolwiek dużą zaletą tych metod jest zapobieganie szybkiemu nagromadzeniu się soli rozpuszczalnych w kotle, jednak z powodu wysokich cen związków barowych i pewnych technicznych niedogodności nie znalazły one szerszego zastosowania w praktyce.

Prócz wyżej opisanych metod oczyszczających wodę przez przeprowadzenie niektórych jej składników w połączenia nierozpuszczalne działaniem pewnych związków chemicznych stosuje się jeszcze cały szereg metod analogicznych stosujących szereg innych związków chemicznych jak np. boraks  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ , fosforan sodowy  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  i wiele innych. Nie znalazły one jednak dotychczas szeregowego zastosowania, jakkolwiek wykazują szereg pierwszorzędnych zalet z powodu wysokich cen stosowanych chemikali. W rozpowszechnieniu stoją daleko w tyle za dwoma najpopularniejszymi tj. metodą sodo-wapienną i metodą regeneracyjną.

#### 6. Metoda zeolitowa (permutytowa).

Metodę tę należy również zaliczyć do chemicznych, jakkolwiek pod wieloma względami różni się ona od poprzednio opisanych. Opiera się ona na własności naturalnych lub sztucznych glinokrzemianów tzw. zeolitów, mogących wchodzić w ich skład me-



tale alkaliczne tj. sól lub potas, wymieniać na inne metale np. wapń lub magnez. Sztucznie otrzymuje się takie zeolity różnymi metodami np. przez stopienie kwarcu, kaolitu i sody ze sobą w odpowiednich stosunkach.

Jeden z takich sztucznych zeolitów, glinokrzemian sodowy, nosi handlową nazwę permutyt, skąd to i metoda powyższa wzięła swą nazwę. Oprócz permutytu, znajduje się w handlu cały szereg preparatów o analogicznych własnościach noszących różne nazwy jak np. Allagit, Basex, Barromit, Doucil, Kenzelt, Natrolith, Refinit, Zepholit i t. d. Wszystkie one działają w sposób podobny, wymieniając sól względnie potas na zawarte w wodzie metale.

Zmiękczenie tą metodą odbywa się w sposób nader prosty. Sączy się wodę przez warstwę zeolitową z szybkością 2 — 10 m. na godzinę, w zależności od urządzenia filtracyjnego i już na zimno zachodzą reakcje wymiany, przebiegając całkowicie tak, że w rezultacie otrzymujemy wodę o twardości 0°. W miejsce połączeń wapnia i magnezu, wchodzi do wody równoważne ilości soli sodowych.

Oznaczając przez P resztę permutytową, czyli przyjmując dla prostoty wzór permutytu  $\text{Na}_2\text{P}$ , możemy zachodzące podczas wymiany reakcje, przedstawić zapomocą następujących równań:

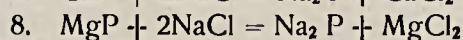
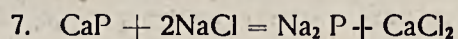
1.  $\text{Na}_2\text{P} + \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{CaP} + 2\text{NaHCO}_3$
2.  $\text{Na}_2\text{P} + \text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 = \text{MgP} + 2\text{NaHCO}_3$
3.  $\text{Na}_2\text{P} + \text{CaSO}_4 = \text{CaP} + \text{Na}_2\text{SO}_4$
4.  $\text{Na}_2\text{P} + \text{MgSO}_4 = \text{MgP} + \text{Na}_2\text{SO}_4$
5.  $\text{Na}_2\text{P} + \text{CaCl}_2 = \text{CaP} + 2\text{NaCl}$
6.  $\text{Na}_2\text{P} + \text{MgCl}_2 = \text{MgP} + 2\text{NaCl}$

Widzimy z tych równań, że sole wapniowe i magne-

zowe zostały w wodzie zastąpione przez sole sodowe tych samych kwasów.

Gdy prawie już cała ilość sodu została przez metale zawarte w wodzie zastąpiona, to przy dalszym przepływie twardej wody, poczyna wapń wyrzucać już poprzednio związany magnez, tak że może się zdarzyć, że woda przesączona zawiera więcej magnezu niż woda pierwotna. Jest to znak, permutyt jest już wyczerpany i należy go zmienić lub zregenerować.

Regeneracja dokonywuje się w sposób również bardzo prosty. Przepuszcza się przez warstwę permutytową, roztwór soli kuchennej  $\text{NaCl}$ , około 10%-owy, w kierunku odwrotnym niż przepływa zmiękczana woda. Wskutek znacznej koncentracji soli, reakcja się odwraca i przebiega w kierunku odwrotnym jak przy zmiękczeniu. Można przebieg reakcji przedstawić ogólnie następującymi równaniami:



Po wypłukaniu soli kuchennej czystą wodą jest permutyt znowu zdalny do użytku.

Miarą, którą określa się zdolność zmiękczenia zeolitów jest tzw. „współczynnik wymiany“. Jest to liczba kilogramów tlenu wapnia  $\text{CaO}$ , która może być usunięta z wody przez 100 kg. danego preparatu, przy przepuszczaniu przez niego twardej wody tak długo, a przesączona woda przestaje właśnie wykazywać twardość 0°. Na wielkość tego współczynnika może mieć wpływ jednak, oprócz naturalnie rodzaju samego preparatu, także wysokość warstwy przepływanej przez wodę, szybkość przepływu oraz wielkość ziarna preparatu.

d. n.

## Z zagadnień psychotechnicznych.

Inż. W. Drozdowski — Katowice.

W ostatnich latach dużo slyszmy o psychotechnice i przeprowadzanych badaniach psychotechnicznych, jednakże większość naszego społeczeństwa nie wie właściwie, co to jest ta psychotechnika, czym się ona zajmuje, jakie są jej zadania i jakie korzyści może społeczeństwu przynieść.

Psychotechnika jest wiedzą stosowaną dla celów racjonalnego doboru roboczego i powstała w trosce o najwłaściwsze, z punktu widzenia społecznego, zarządzanie materiałem ludzkim.

Najważniejszym zatem zadaniem psychotechniki jest badanie stanu zdolnościowego konstytucji ludzkiej, przy czym stosowane być muszą także badania dotyczące całokształtu czynników wiążących pracę i zawód z osobowością jednostki. W myśl zasad psychotechnicznych należy traktować jednostkę łącznie z całym społeczeństwem, nie niszcząc z jednej strony indywidualności, a z drugiej nie dopuszczając jednostki do szkodenia społeczeństwu. Psychotechnika, zgodnie z prawem doboru roboczego, zamiast walki o egzys-

tencję, uznaje współdziałanie w imię solidarności społecznej.

Dotychczasowe badania psychotechniczne uskuteczniane były zapomocą metody analitycznej względnie prób pracy. Rozkładano zdolności człowieka na cały szereg cech, jak: bystrość wzroku, spostrzegawczość, pamięć i t. p. i stosowano do każdej z nich osobną próbę na t. zw. testach, względnie starano się dostosować warunki próby testowej do przebiegu normalnej pracy w danym zawodzie.

Badania te nie wyrażały jednak stosunku naszej osobowości do odnośnych rodzajów pracy, tylko podawały stosunek poszczególnych cech jednostki do odnośnego aktu pracy w metodach analitycznych, albo też uwarunkowane były ćwiczebnością zawodową badanego przy stosowaniu metody prób pracy. Pozatem badania te były raczej egzaminowaniem poszczególnych wiadomości względnie umiejętności osoby badanej, nie spełniały jednakże zasadniczo zadań psychotechniki, czyli nie były obiektywnym stwierdzeniem stanu zdolnościowego konstytucji psychicznej badanego.



Niemiej badania metodami analitycznymi nie dawały możliwości podania ostatecznego wyniku liczbowego, charakteryzującego całą strukturę zdolnościową osoby badanej, gdyż uzyskane liczby mające wyrażać poszczególne cechy psychofizyczne nie mogły być racjonalnie powiązane w jedną całość, lecz stanowiły raczej profil psychotechniczny różnorodnych wyników cech psychofizycznych.

Stąd też w ostatnich czasach, a w szczególności na zjazdach fachowych, w kołach psychotechnicznych pojawiły się głosy o konieczności rewizji dotychczasowych metod psychotechnicznych.

Tak np. założony w roku 1928 przez Inż. Dr. B. Biegelaisena, kierownika Pracowni Psychotechnicznej w Krakowie „Instytut Porady Zawodowej”, przy Izbie Przemysłowo — Handlowej w Katowicach przeprowadza badania metodą analityczną, stosując przeważnie próby inteligencji oraz badania raczej wiadomościowe aniżeli zdolnościowe, jak również próby pracy. Poza tym Instytut Porady Zawodowej stosuje przede wszystkim badania za pomocą t. zw. testów zbiorowych, które dają wprawdzie możliwość badania dużych ilości ludzi (przeważnie uczniów szkolnych), nie mogą jednak rywalizować z badaniami indywidualnymi, ponieważ nie podają w jaki sposób przejawiają się dyspozycje robocze człowieka w trakcie badania, co w zawodach odpowiedzialnych odgrywa pierwszorzędą rolę.

W przemyśle metoda analityczna została zastosowana w Laboratorium Psychotechnicznym w Hucie Bismarcka. Badania te jednak w wielu wypadkach nie podawały faktycznego stanu zdolnościowego osoby badanej, gdyż w grę wchodził czynnik ćwiczebności zarówno testowy (dłuższa lub krótsza wprawa badanego na odnośnym teście) jak i zawodowy (praktyka badanego w danym zawodzie i osiągnięta przez to fizyczna lub umysłowa umiejętność.\*)

Dotychczasowe badania psychotechniczne okazały się również kosztowne i uciążliwe, tak ze względu na czas badania jak i ze względu na skomplikowaną aparaturę i liczne urządzenia laboratoryjne.

To też należało zastosować inne sposoby indywidualnego badania psychotechnicznego, a mianowicie sposoby — nieoparte na zasadach metod analitycznych ani też prób pracy. Zudanie tego podjął się założony z początkiem maja br. Instytut Badań Psychotechnicznych Metodą Integralną w Katowicach.

Przyjęta w Instytucie katowickim metoda integralna jest zastosowaną do wymagań praktycznego życia i polega przede wszystkim na technicznym zastosowaniu współczesnych zdobyczy psychologii.

Idywidualne zdolności bada się zapomocą testu syntetycznego i urządzenia wynikowego na t. zw. kontrolografie czyli na uniwersalnym przyrządzie do badań psychotechnicznych wynalazku psychot. J. Curkowskiego. Specjalny układ tego testu, jak i samego urządzenia wynikowego, wreszcie oryginalny system wartościowania umożliwiają nam orzekanie obiektywne i to ściśle liczbowe o stanie zdolnościowym zmysłów

\* Wielką przeszkodą dla badań psychotechnicznych stanowi mała ilość opracowanych testów fachowych co jednakże wymaga bardzo dokładnego studjum danej gałęzi pracy tak n. p. w górnictwie mamy dotąd testów ogólnie przyjętych bardzo niewiele. (Red.)

i umysłu oraz wyprowadzanie odpowiednich wniosków o poszczególnych zdolnościach i wadach badanego wraz z określeniem form przejawów tych dyspozycji.

Przy stosowaniu metody integralnej kieruje się ten Instytut zasadą praktyczności.

Badanie jednej osoby trwa znacznie krócej, odbywa się bez jakiegokolwiek wpływu osoby badającej na wynik badania, nie wymaga zakładania kosztownego laboratorium, przyczem ostateczny wynik (ściśle liczbowy), oparty na materiałach statystycznych, charakteryzuje całokształt uzdolnienia danej osobowości.

Przy metodach analitycznych psychotechnicy dążyli do izolowania badanej osoby od innych cech psychofizycznych i chcieli z tych analitycznych prób otrzymać wniosek syntetyczny, przy metodzie integralnej zaś dąży się do udostępnienia dla badania syntetycznego całej struktury zdolnościowej badanego, ażeby potem z otrzymanej przez badanie odbitki zdolnościowej wyciągnąć jaknajwiększą ilość wniosków analitycznych. Metoda integralna stanowi więc przeciwstawianie do metody analitycznej. Podczas gdy przy metodach prób pracy psychotechnicy dążyli do imitowania przebiegu pracy, występującej w danym zawodzie, chcąc w ten sposób otrzymać obraz odnośnej sprawności zawodowej, to przy metodzie integralnej chodzi o wytworzenie w badaniu testowym jaknajogólniejszego nastawienia zawodowego danego osobnika. W ten więc sposób psychotechnicy, stosujący metodę integralną otrzymują wynik charakteryzujący strukturę dzielnościową badanego — niezależnie od jego wiadomości, względnie umiejętności.

Walory rzeczywiste metody integralnej którymi są ekonomiczność, wydajność, bezpośredniość i celowość — ujawniły się po przeprowadzeniu większej ilości badań psychotechnicznych zapomocą kontrolografu, tak wśród poszczególnych osób i zawodów, jak i w obszerniejszym zakresie w zakładach przemysłowych i innych instytucjach.

Wszczególności wiadomo nam, że przeprowadzono badania metodą „integralną” w następujących przedsiębiorstwach: 1) w Państ. Fabr. Zw. Azot. — absolwentów szkoły fabrycznej i uczniów warsztatowych, 2) w Zjedn. Fabr. maszyn, kotłów i wagonów L. Zieleniewski i Fitzner i Gamper (oddz. lwowski) — mechaników i ślusarzy, 3) w Zakładach Gische Sp. Akc. — kierowników elektrowozów i parowozów pod — i nadziemnych, 4) w kinach Woj. Śl. — kinooperatorów i ich pomocników, 5) w Śląskich Linjach Autobusowych — szoferów. Ponadto badano na tych zasadach: pracowników handlowych, urzędników kontroli, inżynierów, techników, podoficerów różnych rodzajów broni, kierowników i nauczycieli szkół handlowych, specjalnych i powszechnych młodzież szkolną i t.

Wymienione zakłady i przedsiębiorstwa stwierdziły zgodność ocen psychotechnicznych z ocenami warsztatowymi i uznały celowość dalszego kontynuowania badań psychotechnicznych metodą „integralną”, jako celową dla kwestji wskazania lub przeciwwskazania pełnienia przez badanych powierzonych im czynności.

Sprawdzianem każdej metody psychotechnicznej jest współmierność ocen psychotechnicznych z wymogami życia praktycznego. Ponieważ metoda „inte-



gralna“ wyszła zwycięsko z próby praktyki, więc jej celowość naukowa została zdaniem naszym ustalona. A że metoda ta wykazała dobitnie swą żywotność praktyczną właśnie na terenie Wojew. Śląskiego, więc powołanie do życia specjalnej placówki w Katowicach dla rozpowszechniania metody „integralnej“ należy uważać za uzasadnione.

Wyłania w związku z tem kwestja czy badania psychotechniczne są rzeczywiście potrzebne. Tak, jak zwracamy się do lekarza, aby na podstawie naszego stanu fizycznego określił on naszą zdolność do pracy wogóle, lub do jakiegoś specjalnego zajęcia w szczególności, albo też by wskazał środki dla poprawy stanu naszego zdrowia, tak samo powinniśmy się zwrócić do psychotechnika, aby zbadał nasz stan psychiczny i na podstawie badań określił, jakie posiadamy zdolności, czy odpowiada tym zdolnościom obrany zawód, jaki powinniśmy obrać zawód względnie kierunek kształcenia, wreszcie, jak zwiększyć wydajność pracy, gdy znajdziemy się na właściwym miejscu.

Do badania psychotechnicznego winien zwrócić się w pierwszym rzędzie każdy, kto staje przed wyborem zawodu lub kierunku kształcenia, a więc młodzież dorastająca, kończąca szkoły niższe lub średnie, zwłaszcza techniczne, by przejść do rzemiosła względnie szkół wyższych.

Pozatem niejedyn człowiek, gdy nie może osiągnąć dodatnich wyników w swojej pracy, czuje się niezadowolony ze swego zawodu. Taka jednostka przez badanie psychotechniczne uzyskać może wskazówki, czy oddaje się właściwym zajęciom, czy obrany zawód z uwagi na jej uzdolnienie jest dla niej odpowiedni.

Wreszcie dla każdego prawie człowieka jest rzeczą ciekawą poznanie swoich zdolności i psychotech-

nicznego nastawienia do pracy zawodowej. Można się o tem dowiedzieć i to w sposób naukowy tylko przez badanie psychotechniczne.

Zawodowe badania lekarskie wchodzą również w zakres badania psychotechnicznego, zajmują się diagnozą konstytucji fizycznej, przyczem stan fizjologiczny zmysłów, a więc ocena wzroku, słuchu, powonienia, smaku i dotyku badanego należy do kompetencji lekarza zawodowego, odmiennie od dotychczasowych metod, przekazujących te funkcje psychotechnikowi.

W sferze zadań psychotechniki leży również udoskonalenie systemu pracy, przyczem z punktu widzenia psychotechnicznego pracę ludzką należy traktować łącznie z czynnikiem ludzkim, bowiem psychiczne nastawienie pracowników, organizacja bezpieczeństwa pracy oraz właściwy system pracy w odpowiednich warunkach, decydują często o powodzeniu lub zaniku danego przedsięwzięcia.

Zasadniczo, tak psychotechnik jak też i lekarz zawodowy, winni wydawać ocenę z uwzględnieniem aktualnego rynku pracy. To też zadaniem specjalnego Działu jest wypracowanie danych orientacyjnych dla psychotechnika i lekarza.

Młoda stosunkowo Państwowość nasza nie posiada jeszcze dostatecznych materiałów statystycznych, dotyczących naszego życia przemysłowego, rzemieślniczego i handlowego. Braki te występują szczególnie silnie w dobie kryzysu, jaki obecnie przeżywamy.

Starłem się w jaknajkrótszych zarysach przedstawić główne cele i zadania psychotechniki jako takiej, oraz zadania organizacji dla badań psychotechnicznych zwłaszcza metodą „integralną“.

## Zarys dziejów skroplenia gazów trwałych.

Wiktor Wawrzyczek — Cieszyn.

(hut.-chem)

Chcąc mówić o zjawiskach krytycznych, należy się najpierw zastanowić nad pojęciem temperatury i ciśnienia krytycznego. Na pytanie postawione przez fizyko-chemików już w XVIII wieku, czy każdy gaz daje się skroplić w każdej dowolnej temperaturze, czy też istnieje pewien kres temperatury, powyżej, której żadne ciśnienie nie jest w stanie dokonać skroplenia gazów. — To zostało rozstrzygnięte dopiero w r. 1822 przez fiz. franc. Cagniard de la Tour'a, który odkrył t. zw. „zjawisko krytyczne“ na drodze czysto doświadczalnej. W roku 1869 rozważania teoretyczne chemika Mendelejewa oraz fizyka Andrews'a nad istotą dwutlenku węgla ( $\text{CO}_2$ ) doprowadziły, że dla każdego gazu istnieje temperatura zwana „krytyczną“, powyżej której wogóle gaz nie może ulec skropleniu. Najniższe ciśnienie, które należy wywrzeć na gaz, oziębiony do temperatury krytycznej aby go skroplić, nazywano „ciśnieniem krytycznym“.

O zjawiskach „krytycznych“ gazów trwałych możemy mówić od roku 1883 dzięki pracom prof.

fizyki Zygmunta Wróblewskiego, oraz prof. chemii Karola Olszewskiego. Obok odkrycia astronomicznego Mik. Kopernika, oraz odkrycia substancji radioaktywnych przez p. M. Curie — Skłodowską, skroplenie gazów trwałych stanowi jedną z największych zdobyczy myśli polskiej w dziedzinie nauk przyrodniczych. To też jest rzeczą wskazaną, ażeby się choćby tylko pokrótce zaznajomić z historją ich odkrycia. Historja odkrycia gazów sięga początków XIX wieku. Dopiero jednak w r. 1823 Michał Faraday rozpoczął systematyczne badania nad skropleniem gazów. W tym celu posługiwał się metodą prostą, polegającą na wywiązywaniu się gazu w zatopionej kolankowo zgiętej rurce szklanej. W jednym jej końcu ogrzewał substancję chemiczną  $2\text{AgCl} \cdot 3\text{NH}_3$  — palnikiem Bunsena, a drugi jej koniec zanurzył do mieszaniny oziębiającej, składającej się z lodu i soli kuchennej ( $\text{NaCl}$ ). Tym sposobem skroplił po raz pierwszy amoniak gazowy ( $\text{NH}_3$ ). W podobny sposób M. Faraday skroplił chlor ( $\text{Cl}$ ), dwutlenek siarki ( $\text{SO}_2$ ), siarkowodor



(H<sub>2</sub>S), dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>), cjan (CN) i chlorowódór (HCl). W roku 1845 używał już M. Faraday środka oziębiającego — stałego CO<sub>2</sub>, który otrzymał w przyrządzie Thiloriera zbudowanego w r. 1834 w Paryżu. Zapomocą mieszaniny oziębiającej Thiloriera (CO<sub>2</sub> + eter), usiłował M. Faraday otrzymać temperaturę 110° C poniżej zera. Stosując później ciśnienie 50 atmosfer, chciał skroplić wodór (H), tlen (O), azot (N), trójtlenek azotu (N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), czad czyli tlenek węgla (CO) i metan (CH<sub>4</sub>), — to jednak mu się nie udało. Nieco później Nattere, Berthelot i Andrews zaczęli stosować ciśnienie 3600 atmosfer i temp. — 110° C., ale i to nie doprowadziło do skutku.

Dlatego gazy te nazywano gazami doskonałymi czyli trwałymi. W latach 1877—1882 L. Cailletet buduje przyrząd, który o tyle dał dodatnie wyniki, że przy małym stosunkowo czasie, ale przy nagłym rozprężeniu gazów ściśniętych ukazywała się mgła dowodząca chwilowego ich skroplenia. Cailletet przeto otrzymał pierwszy skroplony tlen, tylko w stanie „dynamicznym” — przejściowym. Stałe skroplenie tlenu, azotu i tlenku węgla otrzymali prof. un. Jagiellońskiego Z. Wróblewski i K. Olszewski w r. 1883 przy pomocy pompy kompresyjnej Cailletet'a, oraz przy zastosowa-

niu etylenu wrzącego w próżni jako oziębiacza, osiągnąjąc temp. — 140° C. Gdy skroplili tlen, azot i powietrze, Wróblewski i Olszewski zastosowali ciekłe powietrze jako oziębiacz, otrzymując temperaturę — 180° C., następnie poddając powietrze szybkiemu parowaniu pod zmniejszonym ciśnieniem otrzymali temp. — 198° C. Rozprężając wodór ściśnięty do 190 atmosfer doszli do dynamicznego skroplenia wodoru. Ostatecznie wodór skroplili James Devar w r. 1898. Ciekły wodór wrze w temp. 252.79° C i został zastosowany jako oziębiacz dla niższych temperatur. Również technika skroplenia gazów zawdzięcza wiele Lindemu, Hampsonowi oraz Claudemu. W roku 1900 K. Olszewski na wzór przyrządu Hampsona zbudował aparat oparty na zasadzie przeciwprądu do skroplenia wodoru, który później udoskonalił, chcąc skroplić hel (He). To mu się jednak nie udało. Datę krytyczną helu otrzymał w r. 1907 Kamerlingh Onnes o temp. krytycznej 268.88° C. poniżej zera, a więc o 4.18° C leżącej wyżej zera bezwzględnego (—273° C = T).

Tego punktu (—273° C) nigdy prawdopodobnie nie osiągniemy, w przeciwnym razie masa musiałaby zginać—a wskutek tego musiałoby upaść prawo zachowania masy Ant. Wawrzyńca-Lavoisier'a — ojca chemji.

## Zastosowanie termometrów alarmowych w Górnictwie w walce z pożarami.

Inż. E. i A. Mieczysławscy — Łagiewniki Śl.

Takie termometry znajdują zastosowanie tam, gdzie chodzi o kontrolę temperatury danego ośrodka, której przekroczenie może szkodzić jakiemuś procesowi lub spowodować znaczniejsze straty gdy kontrola jej jest utrudniona z jakichkolwiek powodów.

Podajemy tu myśl, aby te termometry zastosować w kopalniach węgla, gdzie łatwo mogą powstać pożary t. j. w pokładach węgla skłonnych do samozapalenia się.

Zasada działania termometrów alarmowych jest bardzo prosta. W dostatecznie czułym termometrze podnosi się w miarę wzrostu temperatury słup rtęci i dotykając kontaktu nastawionego na temperaturę „alarmową” powoduje zamknięcie obwodu przewodów połączonych z baterią prądu i sygnałami w miejscu stale dyżurowanem.

Jeżeli więc termometry alarmowe rozmieścimy w prądach powietrznych wychodzących bezpośrednio z zagrożonych pożarem pól odbudowy, wtedy w miejscu zagrzewania i tlenia się węgla wytwarzające się ciepło nagrzewa otoczenie miejsca palenia się oraz powietrze przepływające przez to miejsce. To nagrzane powietrze łączy się następnie z chłodniejszym z innych wyrobisk w jeden prąd, którego temperatura w rezultacie się podniesie.

Każdy termometr dawałby inny sygnał optyczny lub akustyczny.

W ten sposób otrzymana przez kierownictwo kopalni wiadomość o grożącym pożarze, będzie do-

kładniejsza i szybsza, niż doniesiona przez ludzi, którzy poczuli czady pożarowe, gdyż w tym drugim wypadku następuje to zależnie od okoliczności, wcześniej lub później.

Oczywiście, jeżeli będziemy mieli do czynienia z prądami powietrza o większych szybkościach czyli w głównych prądach, to wpływ ciepła wytwarzanego przez mały ogień na wzrost temperatury w głównym prądzie, będzie nieznaczny.

W praktyce jednak, doprowadzamy do pól obudowy łatwo dających pożary jaknajmniejsze ilości powietrza, by nie podsycać pożaru, który może się wytworzyć, a wtedy ognisko jego w danym polu może już wpłynąć na znaczniejsze podwyższenie się temperatury powietrza w prądzie wylotowym, bezpośrednio z danego pola.

Im więc mniejsze ilości powietrza będziemy dostarczali do pól odbudowy, tem skuteczniejsze będzie działanie termometrów alarmowych. Wynika z tego, że będą one skutecznym środkiem kontrolującym zamknięte pola obudowy zagrożone pożarem, lub pola pożarowe. W każdym razie ostrzegać będą, czy niebezpieczeństwo niezwiększa się, co w czasie obecnego kryzysu gdy zamyka się ruch całych kopalń może dać korzyści.

Spodziewać się należy, że kopalnie zainteresowane dadzą możliwość przeprowadzenia badań praktycznych ze sztucznym ogniskiem w chodnikach odbudowy, aby można było poznać w przybliżeniu wpływ tego ogniska na temperaturę w prądzie wylotowym z tych chodników.



Trzeba zbadać, jakie straty ciepła dostaniemy dalszych odległościach od ogniska, czyli o ile stopni podniesie się temperatura powietrza w prądzie wylotowym i w jakim czasie, w zależności od ilości przepływającego powietrza w jedn. czasu, oraz od odległości ogniska od termometru. (ogniskiem były

kosz z żarzącym się koksem, a jego ilość ciepła spalania w jedn. czasie, dałaby podstawę do obliczeń ściślejszych.\*)

\*) Próby takie mogłyby się odbyć zdaniem naszym na kopalni doświadczalnej „Barbara” i centrali ratownictwa górniczego Mikołów (tel. 100). (Red.)

## Kronika górniczo-przemysłowa.

### Eksport węgla polskiego do Jugosławii zagrożony.

Z Warszawy donoszą: Duże wrażenie wywarła w polskich kołach węglowych wiadomość, że już i w Jugosławii jest w przygotowaniu nowa ustawa o obrocie węglem zagranicznym.

Ustawa ta ma dążyć przede wszystkim do ograniczenia importu węgla zagranicznego i używania go tylko w wypadkach niezbędnych, gdy węgiel krajowy jest niezdatny do użycia. Ograniczenia te nie będą dotyczyć antracytu.

Konieczność wprowadzenia tej ustawy uzasadnia się ciężkim położeniem krajowego kopalnictwa węglowego oraz dużym spadkiem cen. Ponadto rząd jugosłowiański winien jest kopalniom jugosłowiańskim poważne sumy za dostawy węglowe, których przy swoim obecnym położeniu finansowym nie może uregulować.

Istnieje nadzieja, że ustawa ta, wymagająca obszernych studjów, nie prędko będzie uchwalona przez parlament jugosłowiański i że rząd polski zabezpieczy dla naszego węgla dostateczne kontyngenty.

Warto przy tej sposobności podnieść, że prawie wszystkie polskie firmy węglowe pracują z jugosłowiańskim rynkiem za pośrednictwem Wiednia, co podraża cenę polskiego węgla.

### Syndykat hut żelaznych.

Na posiedzeniu przedstawicieli polskich hut żelaznych, usunięto różnice poglądów, dotyczące przedłużenia syndykatu polskich hut żelaznych i wobec tego wszystkie huty wyraziły zgodę na przedłużenie syndykatu od 1 listopada 1932 r. do 31 grudnia 1935 r.

### Z przemysłu hutniczego.

W przemyśle hutniczym ożywienie, zapoczątkowane w maju, nietylko utrzymało się w czerwcu, lecz nawet wzmogło się nieco, co znalazło wyraz we wzroście napływu zleceń o 1.2 tys. ton w porównaniu z miesiącem poprzednim. Ogólna ilość zamówień, przydzielonych hutom przez syndykat, wyniosła wprawdzie tylko 9.2 tys. ton, wobec 13.4 tys. ton w maju, co spowodowane było zatrzymaniem przez syndykat ze względów technicznych pewnej ilości zamówień w portfelu. Zlecenia handlu hurtowego utrzymały się na poziomie niezmiennym, metalowego przemysłu przetwórczego wyniosły około 5.2 tys. ton wobec 1.1 tys. ton w miesiącu poprzednim.

W grupie metalowego przemysłu przetwórczego wykazał znaczne zmniejszenie zleceń przemysł maszynowo-konstrukcyjny oraz fabryki śrub i nitów. Trudne położenie fabryk maszyn i narzędzi rolniczych nie doznało poprawy, nawet pomimo nadejścia sezonu. W związku ze wzrostem zapotrzebowania na blachy do krycia dachów zanotowano pewne polepszenie jedynie w zatrudnieniu cynkowni blach.

### Dalszy spadek produkcji cynku.

Światowa produkcja cynku wyniosła w czerwcu r. b. 62.468 tonn, wobec 66.024 t. w maju r. b., a 84.138 t. przeciętnie miesięcznie w roku 1931.

### Ograniczenie produkcji cynku.

Datująca się od szeregu miesięcy tendencja niżkowa cen międzynarodowych na rynku metalowym odnosi się zwłaszcza do miedzi, ołowiu i cynku, spowodowała już ograniczenie produkcji miedzi,

Obecnie już ukończono obrady w Ostendzie, które przynoszą dalsze ograniczenie produkcji cynku o 10%, z 50 na 40% zdolności produkcyjnej hut kartelowych. Restrykcje te uchwalono mimo, że w czerwcu br. zapasy cynku spadły o przeszło 6 tys. ton i wynoszą obecnie 168 tys. wobec 216 tys. ton w roku ubiegłym. Jednocześnie przedłużono termin istnienia kartelu do 31 grudnia 1932 r.

### Nowe pokłady miedzi w Szwecji.

Badania szwedzkiego departamentu nadzoru geologicznego wykazały ostatnio bogate złoża miedzi w Maala, okręgu Skellefte w północnej Szwecji. Złoża te są tego samego pochodzenia, co słynne pokłady w Boliden i zawierają taki sam procent czystej miedzi. Zgodnie z oświadczeniem dyrektora departamentu geologii, p. Gavelina, pokłady w Maala jeszcze przez długi czas nie będą eksploatowane, ponieważ obecne ceny miedzi na rynkach światowych są zbyt niskie, by można było uruchamiać jeszcze jedną kopalnię.

### Siarka.

Po 30-letnim istnieniu, ze względu na trudności finansowe, wypływające z obecnego kryzysu, w dn. 31 lipca zostało rozwiązane Konsorcjum siarki sycylijskiej. W tej chwili w magazynach konsorcjum jest około 200.000 ton siarki. Rząd włoski postanowił wy-



kup zmagazynowanego produktu oraz sprzedaż tegoż w ciągu sześciu lat, aby uchronić rynek od nagłego obniżenia cen poprzez rzucenie wielkich ilości produktu.

### Produkty chemiczne.

Jak podaje państwowy Instytut eksportowy, na rynku angielskim istnieje zainteresowanie importem następujących artykułów chemicznych z Polski: kwasu octowego, siarczanu amonu, zarówno syntetycznego, jak i z produkcji gazu, tlenku cynku oraz litoponu.

Ciągące się od dłuższego czasu w Londynie (przeniesione z Paryża) rokowania azotowe, zakończyły się umową, dotyczącą podstaw przyszłego przewidywanego porozumienia, które objęły przemysł europejski i Chile.

### Międzynarodowe porozumienie azotowe.

Dn. 19 b. m., oczekiwany jest w Warszawie naczelny dyrektor Mościc, b. min. Kwiatkowski, który brał ostatnio udział w międzynarodowej konferencji azotowej w Paryżu.

Na konferencji paryskiej osiągnięte zostało porozumienie między europejskimi producentami azotu. Zawarta umowa gwarantuje daleko idącą ochronę wewnętrzną produkcji każdego kraju i dokonuje podziału kontyngentów eksportowych. Kontyngenty ustalone zostały według stanu wywozu poszczególnych krajów w roku gospodarczym 1931/32.

Eksport dokonywany będzie za pośrednictwem specjalnej centrali, która będzie utworzona przy niemieckim syndykacie azotowym. Za pośrednictwem tej centrali dokonywana będzie sprzedaż wyrobów azotowych do krajów europejskich, z wyjątkiem Anglii.

Dla polskiego przemysłu azotowego wchodzi między innymi w rachubę, jako rynki zbytu Danja, Łotwa, Afryka i kraje Dalekiego Wschodu.

Fabryki azotu w Polsce zawarły między sobą porozumienie co do rozmiarów produkcji. Do porozumienia przystąpiły: Mościce, Chorzów, Związek koksowni, Skarboferme i Karbo-chemja.

### O rozbijaniu atomów.

Niezwykłe wrażenie wywołała w świecie naukowym wiadomość, że dwu młodym uczonym angielskim: liczącemu 34 lata drowi Cockrostowi, oraz liczącemu 30 lat drowi T. Waltonowi, pracującym pod kierownictwem słynnego fizyka Rutheforda w laboratorium Cavendisha w Cambridge, powiodło się nową metodą elektryczną, używając prądu o napięciu 120.000 woltów, rozbić atom wodoru na atomy helu, przy czym wytworzyła się energia większa od tej, jakiej użyto w tym celu.

Otóż dr. Cockrost oblicza, iż napięcie 120.000 woltów zmieniło się już przy tem doświadczeniu na napięcie o 190.000 woltów, w tem tylko rzecz, iż takie rozbięcie atomu udaje się raz na 10 milionów razy.

Oczywiście, że przy takim stosunku nie może być mowy o praktycznym wyzyskaniu tego odkrycia.

Nie mniej jednak inny wielki uczony angielski, sir Lenard Hell, oświadcza w tej sprawie:

„Odkrycie to jest rzeczą, której doniosłości profan nie jest w możności pojąć. Po raz to pierwszy bowiem uczeni zdołali otrzymać z danej rzeczy więcej energii, niż w nią włożyli. W ten sposób ulega zburzeniu prawo o zachowaniu energii“.

### Olbrzymie meteoryty.

Według wiadomości, otrzymanych w Nowym Jorku z Bogoty, stolicy rzeczypospolitej południowo-amerykańskiej Kolumbji, w pobliżu tego miasta spadł w górach meteoryt tak wielki, że uderzywszy o ziemię, wywołał małe trzęsienie ziemi, zarejestrowany przez przyrządy seismograficzne obserwatorium astronomicznego w Bogocie.

Meteoryty, będące w stanie wywołać wstrząs skorupy ziemskiej choćby na niewielkiej przestrzeni, muszą ważyć wiele centnarów metrycznych. Że zaś pędzą z przestworów niebieskich z szybkością przewyższającą wielokrotnie szybkość pocisku działowego, siła ich uderzenia jest straszliwa. To też najczęściej wbijają się w ziemię na znaczną głębokość, pozostawiając po sobie ślady tylko pod postacią zagłębień w powierzchni ziemi.

Pomimo to niejednokrotnie już znajdowano meteoryty niezwyklej wielkości częściowo tylko zagrzebane w ziemi. Przed kilkudziesięciu laty znaleziono taki pocisk niebieski, ważący 25 ton, na północno-zachodnim wybrzeżu Grenlandji. Jeszcze większy, bo ważący 36 ton, znalazł również w okolicach podbiegunowych, odkrywca bieguna północnego kap. Peary i przewiózł go do Nowego Jorku, gdzie ogromny ten blok stanowi dzisiaj jeden z najciekawszych okazów tamtejszego Muzeum historii naturalnej. Wreszcie w miejscowości meksykańskiej Babubirito zdołano odkopać blok żelaza meteorycznego wagi 50 ton.

Ale powyżej wymienione i przechowywane w muzeach meteoryty są jeszcze drobnostką w porównaniu do dwu innych, które spadły na kulę ziemską. Pierwszym z nich jest meteoryt, który spadł — niewiadomo kiedy — zapewne przed wiekami — na terytorjum dzisiejszego stanu Arizony, niedaleko rzeki Kolorado, otworzył w tem miejscu potężny krater o średnicy półtora kilom. i głębokości 130 metrów. Gdy stwierdzono w końcu naturę tego krateru w okolicy pozbawionej wulkanów, inżynierowie amerykańscy zabrali się do szukania samego pocisku i powiodło się im wydobyć odłamki jego, a próbne szyby wywiercone w różnych punktach krateru, pozwoliły stwierdzić, że główna masa kolosalnego pocisku, ważącego zapewne tysiące ton, a złożonego z niestłuchanie twardego żelaza z domieszką innych, cennych kruszców, znajduje się na głębokości setek metrów. Technicy amerykańscy nie tracą wszakże nadziei, że powiedzie się im wyzyskać do celów przemysłowych tę niezwykle kopalinę.

Drugi z olbrzymów, przewyższający znacznie meteoryt arizoński, tak co do rozmiarów, jakoteż skutków jakie wywołał upadek jego na ziemię, spadł bardzo niedawno, bo dnia 10 lipca 1908 r. Na szczęście upadek jego nastąpił śród prawie bezludnej tajgi sybirskiej, w dolinie rzeki Tunguski, choć więc wyrzą-



dził straty ogromne w lasach i zniszczenie, to jednak wiadomość o nim nie wywołała większego wrażenia w szerszych sferach publiczności. Jakże inaczej przedstawiałaby się sprawa, gdyby spadł w kraju gęsto zaludnionym, mógłby bowiem od razu obrócić w perzynę całe miasto milionowe!

Wstrząśnienie ziemi, wywołane przez ten meteoryt było tak gwałtowne, że zarejestrowały je przyrządy sejsmograficzne w promieniu 4.000 kilometrów; pod ciśnieniem powietrza przy jego upadku legły pokotem lasy w promieniu 60 kilom.; rozpalone zaś do czerwoności odłamki olbrzyma, rozpadając się na wszystkie strony wywołały pożar, którego ofiarami padły całe stada renów.

Jakkolwiek meteoryt spadł, jak zaznaczyliśmy w okolicy niemal bezludnej, to jednak grzmot jego upadku był tak potężny, że słyszały go tysiące ludzi w miejscowościach bardzo odległych.

Jak oświadcza badacz rosyjski, prof. Kulik, który zwiedził miejsce tej niebywałej katastrofy, prawdziwie djabełski ów pocisk z przestworza utworzył w ziemi krater o średnicy dziewięciu kilometrów, a sam zarył się w ziemię na głębokości kilkuset metrów.

Prof. Kulikowi powiodło się odnaleźć kilka odłamków tego meteorytu, ważących po kilka centnarów. Każdy z tych odłamków utworzył, padając na ziemię, własny niewielki krater. Co się tyczy głównej masy straszliwego pocisku, to obliczają na podstawie odchyleń igły magnesowej w jej pobliżu, że masa ta musi tworzyć zwarty blok metalowy wagi pół miliona ton.

*Kurj. Warsz.*

### **Linja kolejowa Strzebiń — Woźniki.**

Dnia 1 sierpnia nastąpiło uroczyste otwarcie linii kolejowej Strzebiń — Woźniki. Aktu poświęcenia linii dokonał ks. infułat Kasperlik w obecności p. wojewody śląskiego Dr. M. Grażyńskiego. Po dokonaniu aktu poświęcenia nastąpiło z kolei poświęcenie dworca w Strzebinie, Psarach Śl., przystanku w Lubszy, oraz dworca w Woźnikach Śl.

Na podstawie uchwały Sejmu Śląskiego przystąpił Urząd Wojewódzki pod koniec r. 1929 do budowy linii kolejowej Strzebiń — Woźniki, którą projektował rząd niemiecki już w roku 1889. Linja ta położona w południowo-wschodniej części pow. Lublińskiego woj. Śląskiego, odgałęzia się od linii kolejowej dwutorowej Kalety — Podzamcze między stacją Kaletami i Boronowem — rozwijając się w dalszym ciągu w kierunku na wschód, jako przyszłe połączenie w Zawierciu z przewidzianą w programie rozbudowę sieci kolei państwowych magistralą Zawiercie — Kiverce.

Kolej ta ma na celu przede wszystkim umożliwienie eksploatacji, znajdujących się w tym okręgu złóż rudy żelaznej o zawartości 50% metalicznego żelaza, ołowianej, cynkowej oraz węgla i wapienia, ponadto ożywienie eksploatacji okolicznych lasów.

Ogólna długość linii wynosi 13 km. 850 metrów. a wraz z torami stacyjnemi wynosi 22 km. 300 mtr. Na linii znajdują się 3 stacje i jeden przystanek osobowy, a mianowicie: stacja Strzebiń i przystanek

Lubsza Śl. Budowę linii kolejowej ukończono w lipcu br. ogólnym kosztem 5.500.000 zł.

Budowa wykonana została kosztem Skarbu Śląskiego przez Oddział Budowy Kolei Krajowych Wydziału Komunikacji pod kierownictwem radcy bud. inż. Poppera. Przy budowie zatrudniono wyłącznie miejscowych robotników i użyto tylko miejscowych materiałów budowlanych.

### **Wybitne wyróżnienie prof. Karola Adamickiego przez Międzynarodowy Kongres Naukowej Organizacji.**

W lipcu r. b. od 18 do 21 odbył się Międzynarodowy Kongres Naukowej organizacji w Amsterdamie, który zgromadził około 1000 uczestników z 20 państw, przeważnie europejskich.

Kongres ten był piątym od czasu powstania po wojnie inicjatywy odbywania tych kongresów.

Rola naukowej organizacji tak szybko wzrasta, iż rozważanie jej zagadnień na terenie międzynarodowym wzbudza znaczne zainteresowanie, a dziś wobec kryzysu tem bardziej, gdyż w społeczeństwie nie jest dostatecznie wyjaśniony stosunek naukowej organizacji do przeżywanego kryzysu i bezrobocia. W tej mierze istnieje wielka rozbieżność poglądów, jedni uważają naukową organizację za czynnik poprawy, inni oskarżają ją o przyczynianie się do powstania kryzysu.

Jakkolwiek zagadnienie to nie znajdowało się na programie zjazdu ułożonym przed trzema laty, gdy kryzysu jeszcze nie było, to jednak zarówno z przemówień przy otwarciu zjazdu, jak i z obrad jego można wyciągnąć wnioski, iż naukowa organizacja jako najskuteczniejsza metoda usuwania marnotrawstwa i obniżania kosztów produkcji, jest poza wszelką wątpliwość czynnikiem dobroczynnym poprawy zarówno podczas prosperacji, jak i podczas kryzysu. Jeżeli gdziekolwiek w życiu gospodarczym niema należytej równowagi i następują załamania niepożądane, — to raczej jest to winą niezastosowania metody naukowej organizacji w wielu jeszcze dziedzinach, niż z powodu jej stosowania. Zjazd nie powziął żadnych rezolucyj ogólnych ani uchwał, gdyż te nie były jego celem. Głównym celem zjazdu naukowej organizacji jest pogłębienie wymiany myśli i doświadczeń drogą bezpośredniej dyskusji między kompetentnymi i zainteresowanymi czynnikami. Już wydanie materiałów zgłoszonych na zjazd 123 referatów stanowi znaczny dorobek, z którego szeroką ręką czerpać można wskazówki oparte na doświadczeniu znawców przedmiotu.

Jedyną decyzją Kongresu było wręczenie na uroczystym zebraniu najwyższej odznaki „Plaque d'Or“ profesorowi Politechniki Warszawskiej i Dyktorowi Instytutu Naukowej Organizacji w Warszawie Karolowi Adamiickiemu za prace jego od lat 30 na polu naukowej organizacji i za wybitne zasługi przez opracowanie metody harmonizacji, będącej obecnie wraz z metodą Taylora podstawą nauki organizacji. Dotychczas odznakę taką otrzymał jedynie profesor i uczyony francuski Le Chatelier na IV kongresie w Paryżu.



### Bezprawne przybieranie tyt. naukowych.

W myśl nowej ustawy o wykroczeniach, zagrożone będzie karą miesiąca aresztu bezprawne przybieranie tytułów naukowych. Ta sama kara nakładana będzie za publiczne noszenie odznaczeń bez odpowiedniego nadania.

### Kongres chemji przemysłowej.

W tych dniach ustalono program XII Międzynarodowego kongresu chemji przemysłowej, który odbywać się będzie w Pradze pod pretoktoratem prezydenta T. G. Masaryka i przy udziale członków rządu czechosłowackiego w dniach od 25 września do 1 października w Pradze. Oprócz szeregu zagadnień specjalnych chemji przemysłowej, kongres zajmować się będzie kwestjami ekonomicznymi jak n. p. kwestją wyboru i zużytkowania nawozów sztucznych i kwestją opalu.

### Nowa organizacja w górnictwie węglowem.

Związek Kopalń W. Brytanji utworzył wspólnie z handlarzami węgla i eksporterami nową organizację „Coal Utilisation Council“, której celem jest popieranie zbytu węgla przez wprowadzenie lepszych metod w gospodarce cieplnej.

### Wywóz węgla.

Wywóz węgla z Polski drogą morską w z. m. kształtował się na ogół dość pomyślnie. Przez Gdynię przewieziono węgla 403.816 ton, przez Gdańsk wywieziono 285.750 ton, czyli ogółem wywieziono węgla 689.556 ton.

W porównaniu z czerwcem eksport morski węgla w z. m. wzrósł o 90.721 ton.

„Irish Press“ donosi, że jeden z największych syndykatów węglowych w Irlandji „Fulmen“ przyjął zlecenie na 2.000 ton węgla polskiego. Jest to pierwsze zlecenie na węgiel polski w Irlandji.

### Pomoc rządu dla górnictwa węglowego w Holandji.

Holenderski minister robót publicznych oświadczył ostatnio, że plan pomocy dla górnictwa węglowego, które przeżywa ciężki kryzys, przewiduje znaczne obniżenie taryf kolejowych na przewóz węgla kamiennego, obowiązek zakupywania przez związki komunalne wyłącznie tylko węgla krajowego i redukcję kosztów przeładunku z kolei na okręty.

Równocześnie minister stwierdził, że kontyngentowanie przywozu węgla zagranicznego natrafia na przeszkody z powodu traktatu handlowego niemiecko-holenderskiego. Przy odnowieniu jednak umowy, która wygasa 31 grudnia b. r. sprawa kontyngentów będzie wzięta pod uwagę.

### Udział Polski w imporcie węgla do Szwecji.

Udział Polski w imporcie węgla do Szwecji w roku 1930 wynosił 2,059,735 ton, wartości 34.224.841 koron. W tym samym roku Anglja ekaportowała do Szwecji 1.821.702 ton, wartości 34.330.803 koron. Niemcy w r. sprawozdawczym dostarczyły rynkowi szwedzkiemu 852.674 ton węgla, wartości 15.301.167 koron.

W roku 1931 ilość węgla dostarczonego przez Polskę do Szwecji, zwiększyła się o przeszło pół milijona ton i osiągnęła 2.612.596 t., wartości 37.187.546 koron. Natomiast zmniejszyły się dostawy angielskie i niemieckie: Anglja dostarczyła 1.069.168 ton, wartości 18.592.721 koron, zaś Niemcy — 779.441 ton, wartości 12.405.817 koron. Jak widzimy z powyższego zestawienia, rok 1931 na rynku szwedzkim był dla Polski korzystniejszy w stosunku do roku 1930 w odniesieniu do polskich konkurentów nie tylko pod względem ilości dostarczonego węgla, ale również i pod względem wartości pieniężnej.

### Nowe zamówienie Sowieckie.

Niedawne zamówienia sowieckie żelaza na sumę 70 milj. zł. w hutach śląskich Katowicka Sp. Akc. i Królewska-Laura są obecnie stopniowo wykonywane. W tych dniach przedstawicielstwo handlowe Sowietów rozpoczęło, petrakcję z Hutą Pokoju o dostawę żelaza na ogólną sumę 20 milj. zł. na anologicznych warunkach, przedewszystkiem zaś uzależnia danie zamówień „Torgpredstwo“ od uzyskania odpowiednich kontyngentów przywozowych do Polski na ryby i tytoń. Te kontyngenty przywozowe miałyby wynieść od 50 — 60 proc. wartości zamówienia.

Jednocześnie „Torgpredstwo“ zamówiłoby 1.000 cystern żelaznych dla artykułów chemicznych w f-mie „Ferrum“ w Katowicach na ogólną sumę ok. 1 milj. zł. I tutaj również zamówienie to uwarunkowane jest otrzymaniem kontyngentów przywozowych na futra oraz konserwy, przedewszystkiem rybne, w wysokości 50 do 60% Stanowiłoby to ok. 10 ton futer surowych, 100 ton ryb i konserw rybnych, oraz 2—3 tys. ton rudy żelaznej.

W chwili obecnej zbliżają się również ku zakończeniu rokowania, prowadzone od dłuższego czasu przez Sowpoltorg z szeregiem fabryk o dostawę dla Sowietów parowozów i wagonów zarówno szeroko- torowych jak i wąskotorowych. Przedmiotem rokowań jest dostawa 20 parowozów i 80 wagonów. Wartość ogólna tego zamówienia sięga, podobno sumy czterech i pół milijona zł. Przeszkód technicznych do wykonania tego zamówienia niema, gdyż możliwości trzech wchodzących w rachubę wielkich fabryk, z którymi Sowpoltorg toczy rokowania, a mianowicie Sp. Akc. „H. Cegielski“ w Poznaniu, Fabryka Lokomotyw w Chrzanowie, oraz Warszawska Sp. Akc. Budowy Parowozów, pozwalają najzupełniej na jego zrealizowanie w przewidzianym terminie. Pozostaje jeszcze podobno do uzgodnienia sprawa cen oraz warunków kredytowych.

Sowiety mianowicie żądają kredytu 28-miesięcznego, podczas gdy fabryki polskie przy podobnych zamówieniach udzielają tylko 18-miesięcznych. Niezależnie od omawianych rokowań, Sowpoltorg prowadzi również rokowania z innymi fabrykami o dostawę dla



Sowietów wagonów towarowych; typu specjalnego, wywrotki i platformy. Na ukończeniu również znajdują się rokowania o dostawę pewnej ilości wiertarek elektrycznych dla celów górniczych oraz cynku elektrolitycznego.

### Ulgi celne dla towarów przewożonych przez porty polskie.

Komitet Ekonomiczny Rady Ministrów powziął uchwałę, zalecającą uzależnienie stosowania wszelkich ulg celnych i, w miarę możliwości, pozwoleń przewozowych od przewozu importowanych towarów przez porty polskie. W myśl tej uchwały podobne zalecenia dotyczą również wypadków, w których jest stosowana pomoc eksportowa.

W związku z powyższym Ministerstwo Przemysłu i Handlu zaleciło Izbowi Przemysłowo-Handlowemu badanie poszczególnych wniosków o ulgi celne i pozwolenia przywozu, które to badanie pozwoli na ustalenie, czy przewóz nie może być uskuteczony przez porty polskie.

### Scalony podatek przemysłowy.

Centralny Związek przemysłu polskiego zwrócił się do min. skarbu z prośbą, aby zamiaru wprowadzenia scalonego podatku od obrotu węglem zaniechano. Powodem tego wystąpienia są opinie przemysłowców węglowych, że wprowadzenie scalonego podatku przemysłowego w tym przemyśle zwiększyłoby obciążenie produkcji, nie dając spodziewanych korzyści dla skarbu państwa.

### W sprawie pracy cudzoziemców we Francji.

Uchwalona ostatnio przez parlament francuski ustawa w sprawie zarobkowania obcokrajowców przewiduje, że każdy cudzoziemiec przyjeżdżający do Francji w celu zarobkowania uzyskać musi specjalne pozwolenie ministerstwa pracy. Wydanie tego rodzaju pozwolenia przez ministerstwo uzależnione będzie od opinii biur pośrednictwa pracy. Ponadto każdy cudzoziemiec, znajdujący się już we Francji otrzymać może pracę jedynie po uzyskaniu podobnego pozwolenia od ministerstwa. Wszystkie przedsiębiorstwa obowiązane są zawiadomić biura pośrednictwa pracy o każdym poszczególnym wypadku zatrudnienia robotnika — obcokrajowca.

### Paliwo spirytusowe.

Na ostatnim zjeździe Związków przedsiębiorstw autobusowych omawiano wyniki doświadczeń z mieszankami spirytusowymi i bezwodnym spirytusem. Dzięki najnowszym metodom technicznym, koszt produkcji bezwodnego spirytusu technicznego jest obec-

nie bardzo niewielki i wraz ze skażeniem wynosi czterdzieści kilka groszy za litr.

Długotrwałe i szczegółowe próby zastosowania mieszanek benzynowych, zawierających spirytus dziewięćdziesięcio kilku stopniowy i absolutny, dały wyniki dodatnie, a zastosowanie tych mieszanek uznali delegaci zjazdu za bardzo celowe.

### Doniosły wynalazek.

Na ostatnim posiedzeniu Akademii medycznej w Paryżu prof. Bordier referował o nowej metodzie postępowania w przypadkach, gdy zachodzi obawa stanów letargicznych, czyli o metodzie ustalania śmierci. Prof. Bordier na mocy doświadczeń ustalił, że prądy dja-termiczne, rozgrzewające organizm żywy, nie wywołują zmian temperatury ciała w którym iskra życia zgasła bezpowrotnie.

Sposób zastosowania polega na tem, że do ciała, noszącego wszelkie oznaki śmierci, przykładają się — koło pasa — elektrody i puszcza prąd. Jeżeli po 20 minutach jego działania, temperatura ciała nie podnosi się, można z wszelką pewnością twierdzić, że dany osobnik nie żyje.

W przeciwnym razie doktorzy mają do czynienia ze stanem letargicznym i jako do takiego stosować winni odpowiednie zabiegi.

### „Siła konia“.

Termin naukowy „siła konia“, stosowany do oznaczenia jednostki siły motorów, używany jest w całym świecie, jednak prawdopodobnie nie wszystkim znane jest jego pochodzenie.

Twórcą tej nazwy jest James Watt, a stało się to w następujących okolicznościach:

W browarze londyńskim „Witebread“, dla którego Watt skonstruował pompę parową, właściciel chcąc sobie dokładnie zdać sprawę z korzyści, jakie mu przyniesie zamiana siły konnej na parową, zaproponował Watt'owi, by dokonał ich porównania. Oddał mu przytem do rozporządzenia najsilniejszego konia ze swej stajni fabrycznej.

Watt chętnie zgodził się na doświadczenie i koń w przeciągu 8 godzin, popędzany w miarę potrzeby, wprowadzał pompę w ruch.

Po upływie tego czasu okazało się, że praca konia podniosła na wysokość jednego metra 2.120.000 klg. wody, czyli około 75 kg. na sekundę.

Liczbę tę zaokrąglono do 75 klg. i ustalono, że dobry koń może w sekundę wykonać pracę, potrzebną do podniesienia 75 klg. wody na wysokość 1 mtr.

Z czasem obliczenie to uległo znacznej redukcji, jednak pierwsza liczba, osiągnięta w browarze londyńskim, została przyjęta i utrzymała się, jako miernik siły motorów.

**WYDAWCA: TOW. DOKSZTAŁCANIA TECHNICZNEGO PRZY POLSKIM STOW. INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO**  
Rachunek w Pocztovej Kasie Oszczędności Nr. 305249. Prenumerować można we wszystkich urzędach pocztowych w Polsce.  
Cennik od 1 stycznia 1930 roku: Prenumerata rocznie 12,— zł, półrocznie 6.— zł, kwartalnie 3—zł. Ogłoszenia str. ostatnia 300.— zł, 1/2 str. 160.— zł, 1/4 str. 85.— zł; pozostałe strony 1/1 240.— zł, 1/2 str. 140.— zł, 1/4 str. 80.— zł, 1/8 str. 50.— zł.

**REDAKCJA I ADMINISTRACJA KATOWICE, ULICA KRASIŃSKIEGO 3, POKÓJ 339 TELEFON 3090.**

**Redaktor: Inż. Stanisław Majewski, Katowice, Plac Wolności 11 II p, tel. 23-66.**

Druk „Nakładowa“ Będzin, Kościuszki 20, telefon Sosnowiec 12-08.