

## Zagadnienia naukowe lotów stratosferycznych \*)

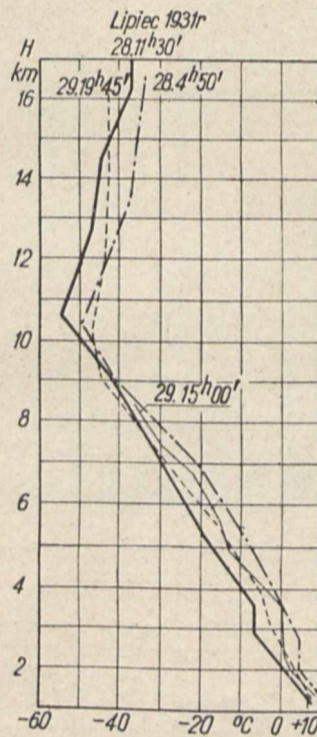
Prof. dr M. Wolfke

W związku z projektowanym Pierwszym Polskim Lotem Stratosferycznym, który ma się odbyć na jesieni bieżącego roku, autor, jako przewodniczący Rady Naukowej Lotu, omawia w poniższym artykule niektóre zagadnienia naukowe, których badanie ma być przeprowadzone podczas wymienionego lotu.

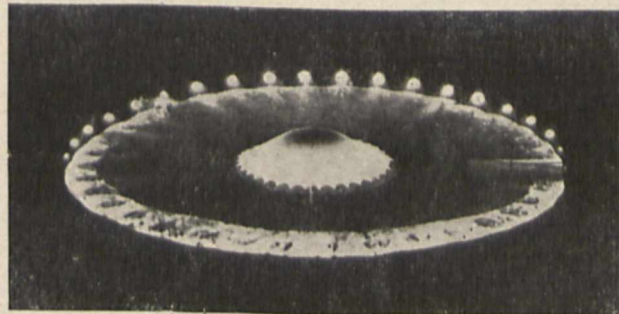
OD CZASU słynnych lotów stratosferycznych profesora Piccarda, zagadnienia związane z tymi wyczynami techniki balonowej, wzbudzają niezmiernie żywe zainteresowanie nie tylko wśród naukowców, lecz również w najszerszych sferach społeczeństwa. W Polsce problem wypraw do najwyższych warstw atmosfery stał się zagadnieniem szczególnie aktualnym z chwilą kiedy zapadła uchwała o zorganizowaniu polskiego lotu naukowego do wysokości około 30 kilometrów.

Dopiero względnie niedawno nastąpiło odkrycie stratosfery, to znaczy stwierdzenie faktu, że na podstawie odmiennych stosunków, panujących w powietrzu na większych wysokościach, można odróżnić dwie najbliższe, różne od siebie warstwy otaczającej Ziemi powłoki atmosferycznej. W roku 1899 francuski uczyony L. Teisserenc de Bort po raz pierwszy zauważył, że — począwszy od wysokości 10 do 11 kilometrów — przy dalszym wznoszeniu się temperatura atmosfery nie opada — jak to obserwować można na niższych wysokościach, — lecz z pewnymi wahaniami utrzymuje się mniej więcej na tym samym poziomie.

Spostrzeżenia Teisserenc de Borta nie znalazły początkowo uznania w świecie naukowym. Trzy lata później niemiecki uczyony R. Assmann potwierdził obserwacje de Borta. Od tego mniej więcej czasu zagadnienie



Rys. 1. Rozkład temperatury na różnych wysokościach



Rys. 2. Pierwsze stadium napelniania stratosfatu Explorer II.

badania stratosfery już nie zeszło z widnokręgu badań naukowych.

Rozkład temperatury na różnych poziomach powietrza dostarcza nam bodajże najłatwiejszej cechy odgraniczenia stratosfery od znajdującej się pomiędzy nią a powierzchnią Ziemi troposfery. Oczywiście, nie ma raptownego, nagłego przejścia od jednej warstwy do drugiej; to też zwykle oznaczamy nazwą tropopauza sferę przejściową, grubości około 3 kilometrów.

Opracowano cały szereg metod badań stratosfery. Metody te wzajemnie się uzupełniają i wyrównują wady, jakie cechują każdą z osobna. Wcale liczne obserwacje prowadzić możemy wprost z powierzchni Ziemi. A więc przyrządy optyczne pozwalają nam w pewnej mierze stosować wypróbowane metody widmowe. Obserwując rozchodzenie się fal głosowych w atmosferze, możemy również wysnuwać wnioski o stosunkach panujących w stratosferze. Analogiczne badania dają się przeprowadzić na podstawie obserwacji rozprzestrzeniania się fal radiowych, mówiąc ogólnie, — fal elektromagnetycznych. Dorzućmy jeszcze obserwacje barwy nieba, polaryzacji światła, obserwacje meteorologiczne, które oczywiście również rzucają nieco światła na całokształt problemów stratosferycznych.

Niezależnie od tych z powierzchni Ziemi dokonanych badań, przystąpiono do nawiązania bliż-

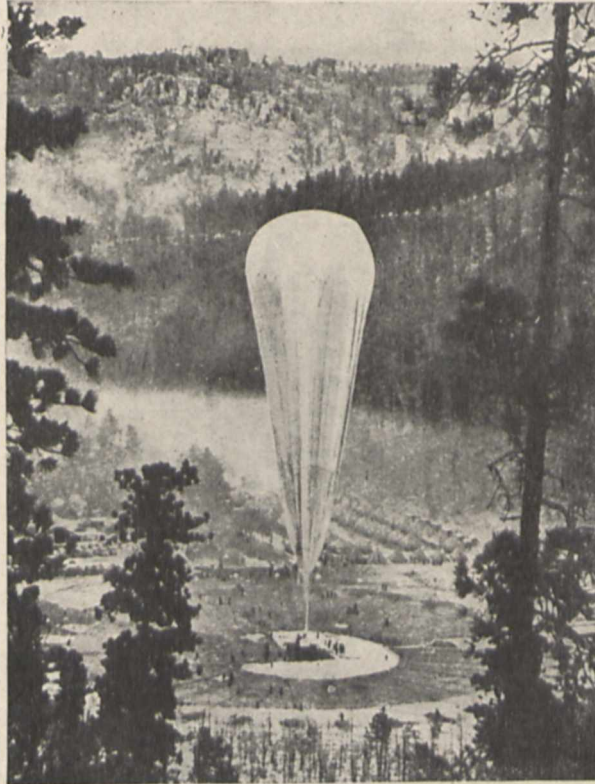
szego, bardziej bezpośredniego kontaktu ze stratosferą za pomocą sond-baloników.

Zamknięte baloniki, napełnione wodorem, uno-

\*) Wykład, wygłoszony dnia 12.II.1938 r. w cyklu wykładów, zorganizowanych w Warszawie przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich.

szą do stratosfery samopiszzące aparaty. Zarówno w czasie wzlotu, jak i w czasie opadania, automaty te zapisują to, co nas interesuje. Baloniki docierają do wysokości, na której ciśnienie zewnętrzne jest tak niskie, że pod wpływem nadmiaru ciśnienia gazu, znajdującego się wewnątrz balonu, następuje pęknięcie powłoki gumowej. Wtedy przyrządy samopiszzące opadają przy pomocy spadochronu, otwierającego się automatycznie.

Mimo zalet, baloniki-sondy posiadają cały szereg braków, pozwalających na korzystanie z nich tylko w ograniczonym zakresie. Przede wszystkim wznoszą się zbyt szybko w górę, za prędko przebywają poszczególne warstwy troposfery i stratosfery, wskutek czego aparaty opóźniają się z zapisami. Wynikają stąd trudności ze skoordynowaniem notowań. Cały szereg pomiarów miałyby wartość istotną tylko wtedy, gdyby zostały wykonane na ściśle określonych poziomach, przy dłuższym nieco zatrzymaniu się sondy na miejscu. Jest to na przykład konieczne przy liczeniu impulsów w licznikach promieni kosmicznych. Niestety, balonikow-sond nie możemy dowolnie zatrzymywać. Przy wielu wreszcie badaniach obecność żywego obserwatora jest jednak nieodzowna.



Rys. 3. Amerykański stratostat Explorer II krótko przed startem.

pu — wysokości. Ze stratostatu ponadto można wykonać cały szereg badań, wymagających interwencji człowieka, jak: badanie składu chemicznego atmosfery, badanie ciśnienia, ustalenie kierunków i siły wiatrów, obserwacje barwy nieba itd.

Zaznaczamy tu z góry, że koszty wyprawy stratosferycznej nie są tak wielkie, jak skłonna jest sądzić opinia publiczna. Z punktu widzenia naukowego wyprawy takie całkowicie się opłacają. Jeśli chodzi zaś o względy natury technicznej: o problem komunikacji stratosferycznej, i poznanie warunków panujących w stratosferze dla uwzględnienia ich przy konstrukcji odpowiednich silników — to jest faktem już dowiedzionym, że tak, jak zwykły balon wskazał drogę samolotowi, podobnie stratostat wytycza szlaki przyszłym samolotom stratosferycznym. Ostatnie lotnicze rekordy wysokościowe, istotnie nawiązały już kontakt z pierwszymi, historycznymi już rekordami Piccarda.

Nic więc dziwnego, że kraje, których narody odznaczają się wybitnym dynamizmem, od czasu owych pierwszych pionierskich lotów bohatera Piccarda organizują loty stratosferyczne. Poniższe zestawienie odzwierciadla nam krótką, lecz jakże doniosłą historię dotychczasowych wypraw do najwyższych regionów powietrza:

**Loty stratosferyczne**

Data	Członkowie wyprawy	Objętość balonu m <sup>3</sup>	Osiągnięta wysokość m
27.V 1931	A. Piccard i Kipfer (Belgia)	14 300	15 780
5.VIII 1932	A. Piccard i Cosyns (Belgia)	14 300	16 370
30.IX 1933	Prokofief, Godunow, Birnbaum (ZSRR)	25 000	19 000
20.XI 1933	Settle i Foroney (USA)	17 000	18 660
30.I 1934	Fiedosienko, Wasienko i Usyskin (ZSRR) — katastrofa	25 000	22 000
28.VII 1934	Kepner, Anderson i Stevens (USA) — rozdarcie powłoki	85 000	18 000
8.VIII 1934	Cosyns i Van der Elst (Belgia)	14 300	16 000
26.VII 1934	Zille, Pryluckij i Wierygo (ZSRR)	25 000	16 200
23.X 1934	J. Piccard z żoną (USA)	17 000	17 670
11.XI 1935	Stevens i Anderson (USA)	105 000	22 066
w przygotowaniu: 1938 kpt Burzyński, kpt Hynek (ewent. kpt Janusz) i dr Narkiewicz-Jodko (Polska)		120 000	przewidywana 30 000

Widzimy więc, że istnieje umotywowana ściśle konieczność organizowania wypraw do stratosfery, to znaczy konieczność budowania tak zwanych stratostatów. Balonik-sonda przebywa zwykle w locie nie dłużej niż trzy godziny. Stratostat może utrzymywać się w powietrzu nawet przez kilkanaście godzin. Balonik-sonda wznosi się przez troposferę i stratosferę z niedającą się ograniczyć, ani unormować szybkością, stratostat można zatrzymać na dowolnej — oczywiście poniżej puła-

Oceniając znaczenie naukowe poszczególnych lotów, obfitość i jakość osiągniętych wyników, stwierdzić należy, że z tego punktu widzenia na czoło wypraw wysuwa się ostatnia amerykańska ekspedycja stratosferyczna na Explorerze II. Wyprawa ta, mimo uszkodzenia powłoki balonu w czasie napełniania gazem, udała się doskonale. Program prac wykonany został w całości. Na wyniki tej wyprawy będą miał okazję powoływać się kilkakrotnie poniżej.

Naukowe zbadanie zjawisk i stosunków, zachodzących w najwyższych regionach powietrza, musi być podstawą wszelkich rozważań, mających związek ze stratosferą. Od tych badań zależy ustalenie warunków i możliwości komunikacji stratosferycznej. Sprawa silnika, mogącego działać w stratosferze, wiąże się ściśle z tym zagadnieniem. A nie ulega wątpliwości, że również najbardziej „teoretyczne” cele lotów stratosferycznych, jak na przykład badanie promieniowania kosmicznego, poprzez zdobycze fizyki, znajdują prędzej czy później doniosłe zastosowanie w technice.

Zagadnienie rozkładu temperatury w stratosferze, jak już wiemy, zapoczątkowało właściwie problem stratosfery. Sam pomiar temperatury w najwyższych warstwach powietrza sprawia jednak dużo trudności. Trudności te wynikają przede wszystkim ze znacznej różnicy absorpcji promieniowania samego termometru oraz powietrza. Warto tu przytoczyć analogiczny objaw, często obserwowany przy doświadczeniach z ciałami, poddawanymi niskim temperaturom. Ciekły hel pochłania np. minimalnie promieniowanie cieplne. Świecąca żarówka może się znajdować w pobliżu naczynia z helem, nie wywołując zbyt prędkiego ogrzewania się cieczy. Wystarczy jednak, by w płynnym helu została zanurzona jakaś część metalowa (np. kondensator), a nastąpi wybitny wzrost temperatury helu.

Podobne zjawiska dają się obserwować również w stratosferze. Utrudniają one dokładny pomiar temperatury.

Znamy kilka systemów termometrów, jak termometry rtęciowe, pentanowe, następnie termopary, a wreszcie termometry oporowe, platynowe. Do badań stratosferycznych najlepiej nadają się termometry oporowe, zbudowane na zasadzie niezrównoważonego mostku Wheatstone’a. Według tej metody pomiarowej opory mostku Wheatstone’a doбира się w ten sposób, że przy pewnej przewidywanej niskiej temperaturze galvanometr wskaże zero. Odchylenia wskazówki galvanometru pozwalają nam stwierdzić, o ile temperatura jest wyższa lub niższa od owej z góry przyjętej średniej temperatury.

Dla usunięcia błędów, wynikających z wpływu promieniowania słonecznego, umieszcza się platynowe druciki we wnętrzu niklowanych rurek. Okazało się jednak, że i w tym wypadku zachodzi nieścisłość, nadwyżka temperatury jest mniej więcej wprost proporcjonalna do grubości drucika. Korzystamy wobec tego z dwóch termometrów oporowych, z oporowymi drucikami różnej grubości, celem wyeliminowania błędu. Istotnie, jeśli przez  $d$  oznaczymy średnicę drutu platynowego, przez  $t_0$  prawdziwą temperaturę powietrza stratosferycznego, a przez  $t_1$  względnie  $t_2$  notowania temperatury obu termometrów, to będziemy mieli

$$t_1 - t_0 = \text{const. } d_1,$$

$$t_2 - t_0 = \text{const. } d_2,$$

skąd

$$\frac{t_1 - t_0}{t_2 - t_0} = \frac{d_1}{d_2} = k; \quad t_0 = \frac{kt_2 - t_1}{k - 1}.$$

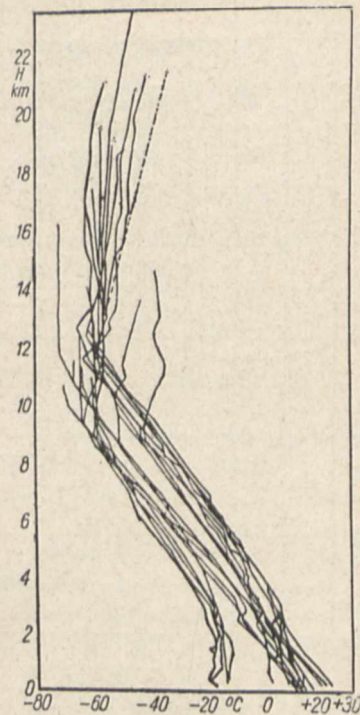
Rys. 4 przedstawia wykresy baloników-sond, pochodzące z pomiarów moskiewskich z lat 1930 —

1933. Wykresy nie wyznaczają oczywiście jednej linii, tworzą one jednak pęk krzywych, wyraźnie ilustrujących fakt zatrzymania się spadku temperatury na wysokości 10 do 12 kilometrów.

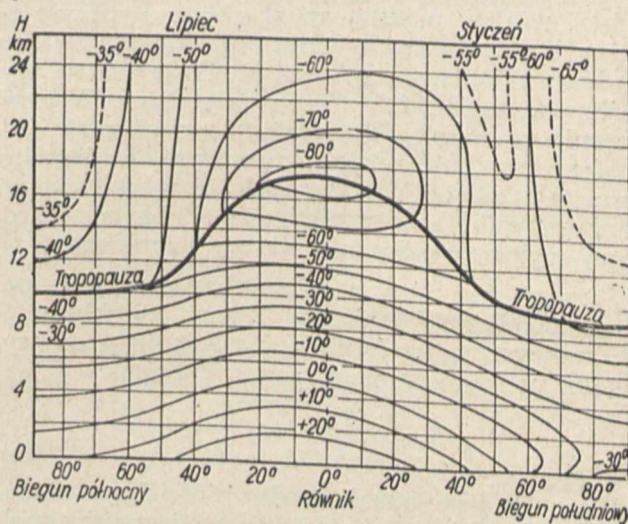
Rozkład rocznych izoterm na różnych wysokościach w zależności od szerokości geograficznej przedstawia nam rys. 5. Widzimy, że tropopauza sięga najwyższej, mianowicie ponad 17 kilometrów nad poziom morza, w pobliżu równika, a najniższej znajduje się na biegunach. Warto również zwrócić uwagę na fakt, że i temperatura tropopauzy zależy od położenia geograficznego. U nas, jak widać, tropopauza znajduje się na wysokości mniej więcej jedenastu kilometrów, a temperatura na tej wysokości jest niższa niż  $-50^\circ\text{C}$ , wynosi około  $-56^\circ\text{C}$ .

Rys. 6 podaje nam wreszcie rozkład izoterm w różnych porach roku i wysokość tropopauzy w Moskwie.

Zupełnie mylne poglądy panowały początkowo w kwestii wiatrów w stratosferze. Sądzono, że w ogóle wiatrów w stratosferze nie ma. Na wielkich wysokościach, jak mniemano, panuje spokój, a składniki gazowe układają się w statycznej równowadze według ich ciężarów drobinowych. Już pierwsze pomiary i badania udowodniły, że ten pogląd jest niesłuszny. W stratosferze panują wiatry, często nawet bardzo silne, zarówno w kierunku pionowym, a szczególnie w kierunku poziomym.



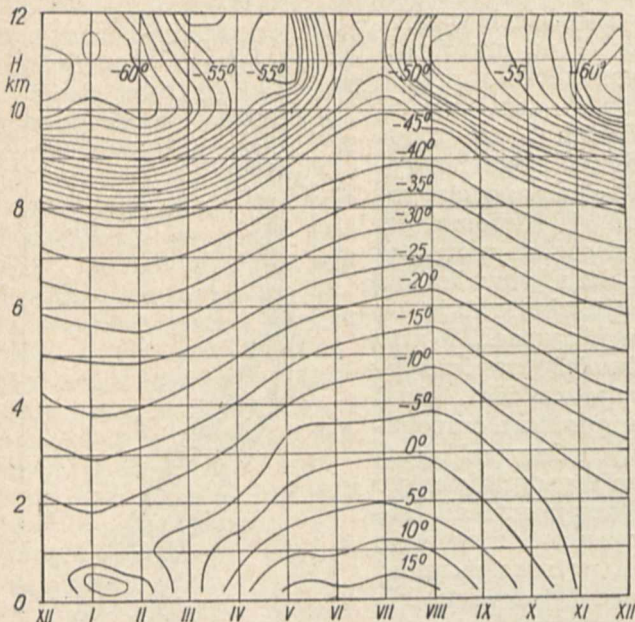
Rys. 4. Rozkład temperatur według pomiarów baloników-sondami w Moskwie.



Rys. 5. Rozkład rocznych izoterm na różnych wysokościach, w zależności od szerokości geograficznej.

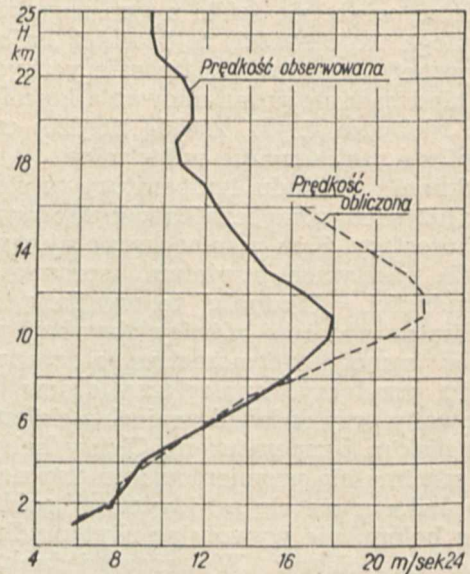
Często stosowaną przy pomiarach wiatrów stratosferycznych metodą jest śledzenie ruchów baloników za pomocą teodolitów z ziemi. Oczywiście tę samą metodą teodolitową można również stosować do stratostatów.

wielką ścisłością przy pomocy stratostatu. A z drugiej strony dokładna znajomość ciśnienia w wyższych regionach powietrznych jest nieodzowną przy jakimkolwiek planowaniu komunikacji stratosferycznej.



Rys. 6. Rozkład izoterm w różnych porach roku i wysokość tropopauzy w Moskwie.

Dokładniejsze wyniki uzyskać możemy ze stratostatu, stosując metodę fotograficzną. Kamera fotograficzna skierowana jest pionowo na dół. Poniżej kamery zawieszony jest pierścień, przez który robi się zdjęcia na taśmie filmowej. Im wyżej znajduje się balon, tym większe pole obejmuje pierścień. Zestawienie zdjęć pozwala więc ustalić zarówno ruch pionowy, jak i ruch poziomy stratostatu. A ponieważ równocześnie na zdjęciu widoczny jest również zegar, przeto ze stosunku drogi do czasu otrzymuje się prędkość.



Rys. 7. Wykres prędkości poziomej, wyznaczony z obserwacji balonów-sond.

Rys. 7 przedstawia wykres prędkości poziomej, wyznaczony z obserwacji balonów-sond. Na rys. 8 mamy zanotowane wyniki wyprawy Explorera II. Zygzakowata linia na prawo, informuje nas o kierunku wiatru, panującym w czasie wyprawy na różnych wysokościach. Linia zygzakowata całkiem na lewo natomiast wyobraża prędkość wiatru, wyrażoną w angielskich milach na godzinę. W przeliczeniu na m/sek otrzymamy, że w obszarze troposfery prędkość wiatru z małymi wahaniami wzrastała od 4,5 do 32 m/sek, a w stratosferze prędkość wahała się pomiędzy 32 a 14 m/sek. Środkowy wykres uwidocznia zmiany temperatury.

Piccard korzystał z wzoru R. Soreau, posiadającego następujący kształt:

$$H = 5 (3064 + 1,73 p - 0,0011 p^2) \log \frac{760}{p}$$

Również i ten wzór nie jest dostatecznie ścisły, jak to udowadnia poniższe zestawienie, w którym obok ciśnienia atmosferycznego, wyrażonego w częściach jednej atmosfery, podana jest w drugiej kolumnie wysokość, wyznaczona według wzoru Soreau, a w trzeciej wysokość wyznaczona z dokładniejszych pomiarów i obliczeń:

$p$	Wzór km	Wynik poprawiony km
$\frac{1}{2}$	5,4	5,2
$\frac{1}{5}$	11,6	11,5
$\frac{1}{10}$	15,9	16,6
$\frac{1}{20}$	20,4	21,5
$\frac{1}{50}$	26,2	28,3
$\frac{1}{100}$	30,7	33,5

Szczególnie ważny problem stratosferyczny stanowi zagadnienie ciśnienia. Znany, zwykły wzór barometryczny, uzależniający ciśnienie  $p$  od wysokości ponad poziomem morza  $h$ , brzmi:

$$h = \text{const} \cdot \log \frac{760}{p}$$

W czasie wyprawy Explorera II zagadnienie ciśnienia atmosferycznego w zależności od wysokości oraz od innych warunków atmosferycznych było przedmiotem bardzo sumiennych pomiarów, przy czym sprawdzony został nowy, lepszy wzór, opracowany przez Amerykanów. Wzór ten przedstawia się następująco:

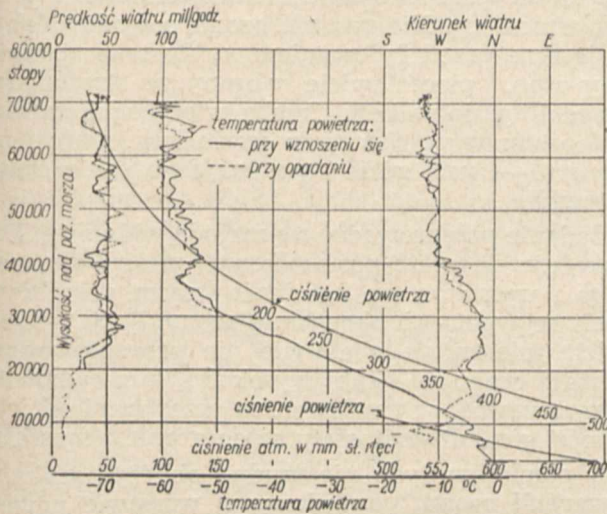
$$H = 221,152 T_m G \log \frac{P_0}{P} + h$$

Wzór ten jest jednak bardzo nieścisły, a na dużych wysokościach, w stratosferze, jest już zupełnie bezużyteczny. Właśnie badania ciśnienia oraz równoczesne ustalenie wysokości możliwe jest z

$H$  jest tu wysokością, obliczoną w stopach angielskich,  $T_m$  oznacza przypuszczalną średnią temperaturę powietrza poniżej gondoli w stopniach absolutnych,  $P_0$  i  $P$  oznaczają ciśnienie powietrza na poziomie startu i na poziomie gondoli,  $G$  jest w

tym wzorze poprawką, wywołaną różnicą ciężenia ziemskiego, oczywiście malejącego ze wzrostem wysokości. Wartość tego  $G$  określona jest wzorem:

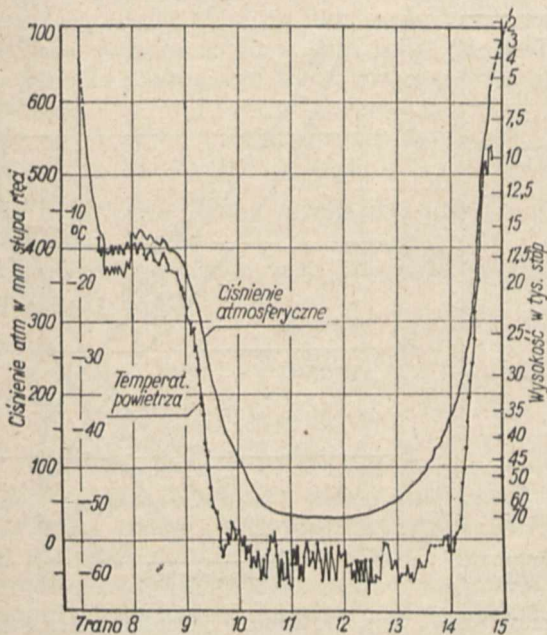
$$G = 1 + 48 \cdot 10^{-9} H.$$



Rys. 8. Wyniki pomiarów na Explorerze II (prędkość wiatru, temperatura powietrza i kierunek wiatru).

Powyższy wzór zdaje się najlepiej odpowiadać panującym w stratosferze stosunkom ciśnieniowym. Oczywiście, wzór ten nie uwzględnia całkiem już chwilowego, przejściowego wpływu pionowej składowej wiatru, wiejącego w danej chwili w stratosferze. Poza tym wspomnijmy, że w użyciu są również dokładne tablice, oparte na wzorach de Quervaina.

Wpływ na ciśnienie barometryczne posiada skład chemiczny atmosfery.



Rys. 9. Wyniki pomiaru ciśnienia i temperatury podczas amerykańskiego lotu stratosferycznego 11.XI.1935 r.

Jak wiadomo, powietrze jest mieszaniną różnych gazów. Gdyby — jak to pierwotnie sądzono — w stratosferze wiatry nie istniały, w tych najwyższych regionach atmosferycznych składniki powietrza układałyby się w warstwach zrównoważo-

nych według ich gęstości cząsteczkowej. Przyrost, a właściwie spadek ciśnienia jakiegoś  $i$ -tego gazu określony będzie podstawowym wzorem

$$dp_i = -g D_i dh;$$

przy czym  $D_i$  jest gęstością gazu.

Dla wszystkich gazów mieć będziemy:

$$dp = -g \sum_i D_i dh.$$

Zważywszy, że

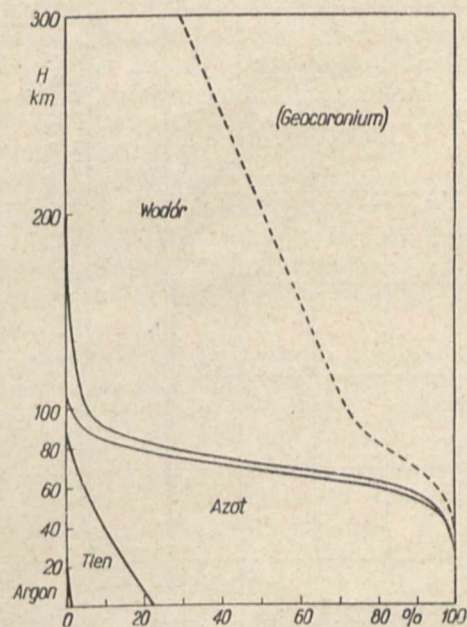
$$D_i = \frac{m_i p_i}{RT},$$

gdzie  $R$  jest stałą gazową, a  $T$  temperaturą, która jest funkcją wysokości  $h$ , otrzymamy

$$dp_i = -g \frac{m_i p_i}{RT} dh \quad \text{czyli} \quad \frac{dp_i}{p_i} = -g \frac{m_i}{RT} dh.$$

Opierając się na tym ostatnim równaniu różniczkowym, Wegener wyznaczył prawdopodobny skład atmosfery na większych wysokościach. Rys. 10 uwiidocznia wykres Wegenera. Badania doświadczalne zaprzeczyły jednak temu wynikowi teoretycznemu.

Wyniki analizy powietrza stratosferycznego są bardzo ciekawe. Okazało się, że na wysokości 21,5 kilometrów procentowa ilość tlenu wynosiła  $20,895 \pm 0,003$ , a ilość dwutlenku węgla wynosiła  $0,029 \pm 0,002$ . Otóż przypomnijmy, że na poziomie morza procent  $O_2$  stanowi około 22%, zaś teoretycznie na wysokości 22 km powinno być około 15%  $O_2$ . Ten rezultat, który szczególnie wyraźnie stwierdzony został na podstawie badania próbek z wyprawy Explorera II, nie daje się wyjaśnić zwykłą dyfuzją gazów. Udowadnia on, że zaobserwowane zresztą w stratosferze wiatry, nie są rzad-

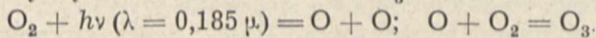


Rys. 10. Prawdopodobny skład atmosfery na większych wysokościach wg Wegenera.

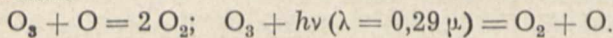
nością i że również w kierunku pionowym istnieją prądy powietrzne, które mieszają troposferę ze stratosferą i które sprawiają, że skład chemiczny stratosfery aż do wysokości ponad 20 km jest mniej więcej taki sam, jak nad ziemią.

Wśród składników atmosfery szczególnie ważną rolę odgrywa w stratosferze ozon, czyli tlen trójatomowy. Wiemy, że na wysokości ponad 20 kilometrów istnieje warstwa stratosfery, szczególnie obfitująca w ozon. Z różnych względów dokładne wyjaśnienie problemu ozonu jest wyjątkowo doniosłe. Ozon działa intensywnie zarówno pod względem biologicznym, jak i chemicznym. Tlen trójatomowy ochrania nas od szkodliwego działania fal świetlnych pozafioletkowych. Ozon obcina widmo Słońca poza długością fali  $0,29 \mu$ . Być może, że owej warstwie ozonu zawdzięczamy, iż w ogóle życie organiczne może się na Ziemi rozwijać. Z drugiej jednak strony, ozon działa niszcząco na gumowe powłoki balonów. Regener zauważył, że większość baloników-sond, których pułap obliczony był na wysokość ponad 30 kilometrów, pękała już na znacznie niższych wysokościach — przypuszczalnie wskutek działania ozonu.

Mechanizm powstawania i rozpadania się ozonu w stratosferze związany jest z promieniowaniem słonecznym. Gdy foton o krótkiej fali świetlnej ( $\lambda = 0,185 \mu$ ) natrafia na odrobinę tlenu, drobina ulega rozkładowi na  $O + O$ . Wolne zaś atomy tlenu łączą się z drobinami tlenu na  $O_3$ . Zatem



Ozon nie jest jednak trwałym związkiem, łatwo ulega rozkładowi, a ten rozkład przyspiesza jeszcze działanie fotonów o długości fali  $\lambda = 0,29 \mu$ . Proces rozpadania się ozonu możemy więc napisać w postaci:



W widmie ozon zaznacza się pasmami absorbcyjnymi w części ultrafioletowej.

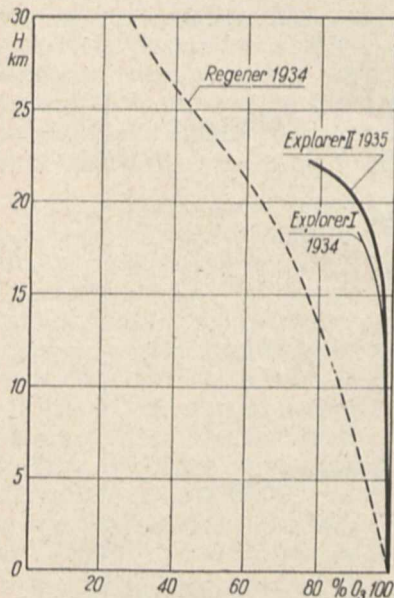
ście istniała pewna wysokość, na której procentowa ilość ustawicznie tworzącego się i rozpadającego się ozonu, będzie maksymalna.

Badania zawartości ozonu w powietrzu niestety nie da się przeprowadzić metodą zabierania próbek atmosfery. Nietrwałość ozonu powodowałaby, że jeszcze przed lądowaniem stratostatu prawie cały ozon, pieczołowicie zabrany ze stratosfery, zamieniłby się w tlen. Trzeba więc badać zawartość ozonu w powietrzu w czasie lotu, wprost na miejscu — tam, gdzie ozon znajduje się in statu nascendi.

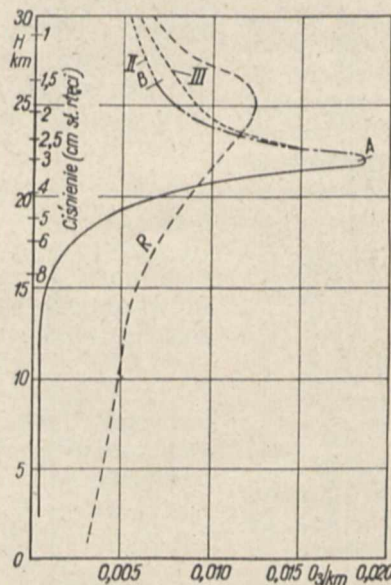
Badanie przeprowadza się metodą widmową. Fotografuje się część pozafioletkową widma słonecznego i wyznacza się natężenie pasm absorbcyjnych, wywołanych obecnością ozonu. Przy tej metodzie mierzy się właściwie nie procentową zawartość ozonu na danej wysokości, lecz całkowitą jego zawartość w powietrzu na przestrzeni od wysokości gondoli stratostatu aż do granic atmosfery.

Z pomiarów tych nie trudno obliczyć szukaną zawartość ozonu, powiedzmy w warstwie powietrza grubości jednego kilometra. Jeśli bowiem tę szukaną koncentrację ozonu w kilometrowej grubości warstwie oznaczymy przez  $C$ , to ilość ozonu mierzona z intensywności pasm absorbcyjnych, dająca się napisać jako funkcja wysokości, czyli jako  $f(H)$ , będzie się nam przedstawiała w postaci całki od wysokości  $H$  do nieskończoności — całki, wziętej z koncentracji  $C$ , mnożonej przez przyrost wysokości  $dH$ . A zatem:

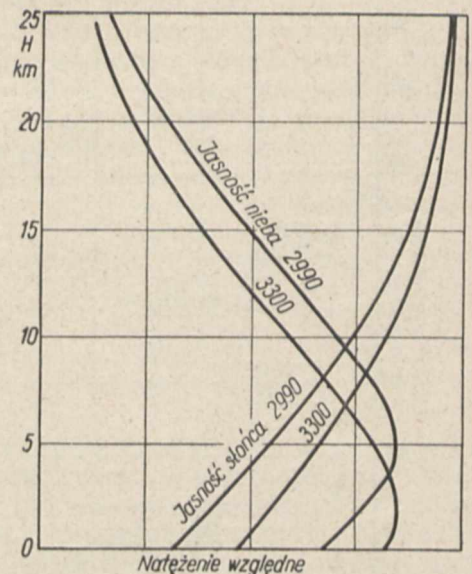
$$f(H) = \int_H^{\infty} C dH = - \int_{\infty}^H C dH;$$



Rys. 11. Procentowa zawartość ozonu (w stos. do całkowitej jego zawartości w atmosferze) powyżej wysokości  $H$ .



Rys. 12. Koncentracja ozonu na różnych wysokościach: A — wedł. pomiarów amerykańsk., R — wg Regenera.



Rys. 13. Zmiany jasności słońca i nieba w miarę wzrostu wysokości (efekt rozpraszania światła).

Z tego, co wyżej powiedzieliśmy, wynika już, że na wszystkich wysokościach wytwarzają się stany równowagi ozonu i tlenu. Promienie słoneczne, przenikając atmosferę, tracą część swej energii, przyczyniając się zarówno do powstawania, jak i do rozkładu drobin ozonowych. Będzie oczywi-

po różniczkowaniu mamy stąd od razu

$$C = - \frac{df}{dH}.$$

Wyniki pomiarów zawartości ozonu szczególnie wybitnie ilustrują konieczność sprawdzania po-

miarów, osiągniętych za pomocą balonów-sond. Rys. 11 przedstawia wykresy procentu ozonu, znajdującego się powyżej danej wysokości, od całkowitej zawartości ozonu w atmosferze. Linia przerywana ilustruje pomiary sondowe Regenera z roku 1934, a linie ciągłe — pomiary amerykańskie Explorera I z roku 1934 i Explorera II z roku 1935.

Widoczna jest znaczna różnica między Regenerem a Explorerami. Okazuje się, że wskutek przedkierowanego wznoszenia się baloników, spektrografy dawały błędne notowania. Synchronizacja pomiarów, przydzielenie ich do odpowiedniej wysokości jest więc przy doświadczeniach z balonikami-sondami bardzo utrudnione.

Rys. 12 daje wynik przeliczenia pomiarów na koncentrację ozonu w warstwach grubości jednego kilometra. Według Regenera (R) wypada błędnie maksimum koncentracji na wysokości około 25 kilometrów. Według amerykańskich pomiarów (A) to maksimum znajduje się już niżej, mniej więcej na wysokości 22 km, a ponadto jest ono o wiele wyraźniejsze, niżby to wynikało z zapisów sond balonowych Regenera.

Na podstawie dotychczasowych badań można więc już stwierdzić, że do wysokości 20 kilometrów mało jest w powietrzu ozonu. Powyżej tej wysokości istnieje warstwa dużej koncentracji ozonu, a jeszcze wyżej — na wysokości ponad 27 kilometrów — trójatomowy tlen występuje znów w znikomej koncentracji.

Bardzo interesująco przedstawia się problem rozpraszania światła słonecznego w stratosferze. Zagadnienie to było już przedmiotem rozważań teoretycznych. W tej dziedzinie pracowali Rayleigh i Smoluchowski, dochodząc do tych samych wyników. Według teorii współczynnik rozpraszania światła, czyli rozproszony na boki ułamek światła padającego na 1 cm<sup>3</sup> gazu, wyraża się formułą:

$$k = \frac{8 \pi^3 (n^2 - 1)}{3 N \lambda^4},$$

gdzie  $N$  oznacza liczbę Avogardy, a  $n$  — współczynnik załamania.

Dla powietrza powyższa formuła przyjmuje przybliżony kształt:

$$k = \frac{8 \pi^2 a^2}{3 N (\lambda^2 - \lambda_0^2)^2};$$

przy czym

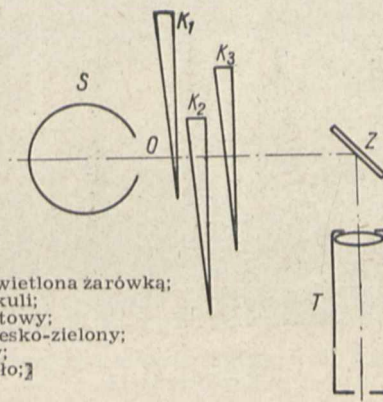
$$a = 5,7642 \cdot 10^{-4}$$

$$\lambda_0 = 0,0737 \mu.$$

Od rozpraszania światła zależy zarówno jasność, jak i kolor nieba. W troposferze duża zawartość pyłu i innych zanieczyszczeń stałych lub przypadkowych całkowicie zasłania efekt właściwego rozpraszania światła. Widoczne to jest wyraźnie na załączonym rysunku 13, sporządzonym na podstawie badań Explorera II. Krzywa jasności Słońca wykazuje ze wzrostem wysokości stałą tendencję zbliżania się do pewnej asymptotycznej wartości, odpowiadającej oczywiście jasności słońca w pustej przestrzeni wszechświata. Symetrycznie do tej krzywej jasność nieba powinna stale maleć. Tymczasem widzimy, że do wysokości 5 km następuje wzrost jasności, wywoływany właśnie powolnym

zanikiem wpływu kurzu i zanieczyszczeń w niższych strefach atmosfery. Zaznaczmy jeszcze, że na rysunku zastosowano różne skale dla wykresów jasności Słońca i nieba; w tej samej bowiem skali krzywa słoneczna znalazłaby się oczywiście bardzo daleko na prawo.

Rys. 14 przedstawia schemat kolorymetru nieba, czyli specjalnego fotometru klinowego, służącego do dokładnego ustalania barwy nieba. Wnętrze kuli  $S$  rozświetla mała żarówka. Przed otworem kuli  $O$  znajdują się trzy wąskie, barwne kliny  $K_1$ , fioletowy,  $K_2$ , niebiesko-zielony i  $K_3$ , szary. Światło z wnętrza kuli zostaje w ten sposób zabarwione. Położenie klinów można odpowiednio regulować i osiągnąć taki wynik, że przy obserwacji nieba przez małą lunetkę  $T$  barwa nieba odpowiada dokładnie barwie wnętrza kuli  $S$ .



$S$  — kula rozświetlona żarówką;  
 $O$  — otwór w kuli;  
 $K_1$  — klin fioletowy;  
 $K_2$  — „ niebiesko-zielony;  
 $K_3$  — „ szary;  
 $Z$  — zwierciadło;  
 $T$  — lunetka.

Rys. 14. Schemat kolorymetru nieba.

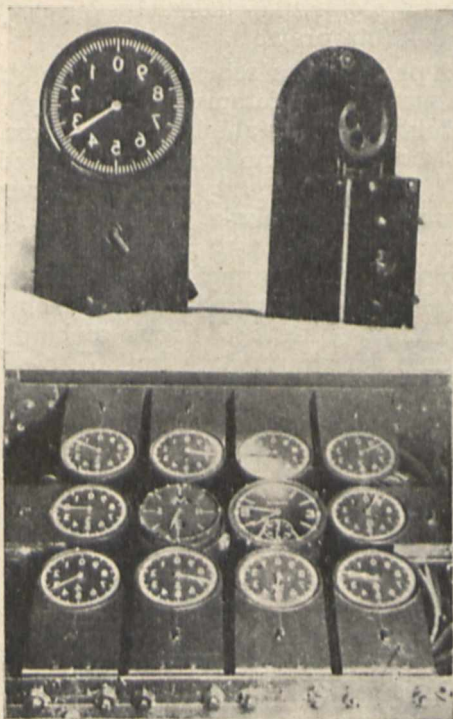
Wyniki badań nie zgadzają się z teorią Rayleigha i Smoluchowskiego. Stwierdzono wyraźne odchylenia zarówno w kolorze, jak i jasności nieba. Odchylenia te należy przypuszczalnie tłumaczyć fluorescencją najwyższych warstw stratosfery, tak zwanej hiperstratosfery, fluorescencją wywołaną działaniem promieni ultrafioletowych oraz snopów elektronów, wyrzuconych przez Słońce. W związku z tymi przypuszczeniami profesor Végard badał fluorescencję kryształków azotu, przy czym znalazł w widmie zielone prążki, podobne do tych, które dają się obserwować w widmie zorzy polarnej.

Z zagadnieniem rozpraszania światła w troposferze łączy się pośrednio technika zdjęć fotograficznych ze stratostatu. Fotografia z wielkich wysokości posiada ogromne znaczenie z różnych powodów. Już powierzchnia normalnych zdjęć obejmuje z wysokości 20 kilometrów około 2700 kilometrów kwadratowych przestrzeni. Przez stosowanie specjalnych obiektywów można jeszcze powiększyć zasięg normalnej fotografii. Przecież widnokąg teoretyczny na tej wysokości obejmuje powierzchnię około 800 000 kilometrów kwadratowych, to jest więcej niż dwa razy powierzchnia Polski!

Przy zdjęciach fotograficznych powierzchni Ziemi ze stratosfery należy jednak pokonać trudność, wynikającą właśnie z rozpraszania światła w powietrzu. Dla lotnika stratosferycznego ziemia zakryta jest welonem mgieł, zacierającym wszelkie kontury. Problem przedstawiałby się beznadziej-

nie, gdyby nie zrobiono doniosłego odkrycia, że promienie podczerwone odznaczają się zadziwiająco przenikliwością gazów, zarówno rozpraszających innego rodzaju światło, jak i zanieczyszczonych

Niesłychanie doniosłym zespołem zagadnień stratosferycznych jest problem zjawisk elektrycznych, odbywających się w stratosferze. Samo ustalenie struktury pola elektrycznego, czyli zmiany



Rys. 15. Zespół liczników z zegarem w Explorerze II.

nych cząsteczkami pyłu. Pod tym względem przenikliwość podczerwonych promieni jest mniej więcej 40 razy większa niż przenikliwość promieni widzialnych. A z drugiej strony występowanie promieniowania podczerwonego na powierzchni ziemi jest bardziej obfite, aniżeli można by sądzić bez sprawdzenia doświadczalnego. Według amerykańskich badaczy średni skład promieniowania na powierzchni Ziemi, analizowany pod względem długości fal, przedstawia się następująco:

podczerwień . . . . .	55,7%	( $\lambda > 0,8 \mu$ ),
widzialny obszar widma . . . . .	44,0%	( $0,8 > \lambda > 0,4 \mu$ )
nadfiolet . . . . .	0,3%	( $0,4 > \lambda > 0,3 \mu$ )

Można więc z powodzeniem korzystać z filtrów, nie przepuszczających światła widzialnego i nadfioletowego, natomiast przezroczystych dla podczerwieni. Nawet zwyczajne błony fotograficzne reagują na podczerwień, a mamy już do dyspozycji specjalne błony, szczególnie uczulone na światło podczerwone.

Zdjęcia fotograficzne, wykonane w promieniach podczerwonych, odznaczają się wielką kontrastowością; nawet najmniejsze szczegóły występują z zadziwiająco ostrością. Stosowanie tej metody przy zdjęciach stratosferycznych daje doskonałe wyniki. Załączona fotografia (rys. 16), wykonana z Explorera II, jest reprodukcją swobodnego rodzaju rekordu fotograficznego: wykonana została z wysokości 21 km!

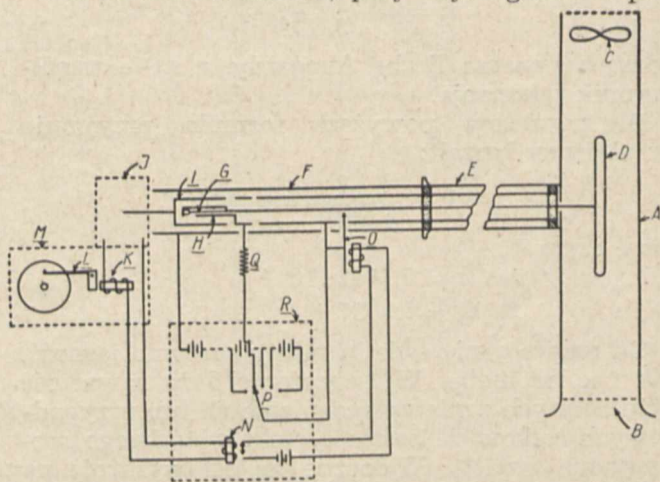
Mimoходом wspomnijmy jeszcze, że wykonanie zdjęć fotograficznych ze znacznych wysokości przy pomocy klisz czułych na światło podczerwone znajdzie niewątpliwie duże zastosowanie w technice wojennej.



Rys. 16. Fotografia wykonana z najwyższej dotąd wysokości: 21 km (w promieniach podczerwonych).

gradientu potencjału, ma znaczenie podstawowe dla dokładnego poznania przebiegu elektrycznych zjawisk atmosferycznych.

Obecność stratostatu w dużym stopniu zniekształca rozkład pola. Okoliczność ta oczywiście bardzo utrudnia pomiar gradientu potencjału elektrycznego. Ogólne nasze dotychczasowe wiadomości dają się streścić w zdaniu, że pole elektryczne ma kierunek ku dołowi, przy czym gradient po-



Rys. 17. Schemat aparatury do pomiaru jonizacji powietrza.

A — cylinder na zewnątrz gondoli; C — śmigielko; D — elektroda zbiorcza; G — elektrometr nitkowy; J — amplifikator; K — urządzenie rejestrujące; L — wskazówka.

tencjału maleje prędko wraz z wysokością. Wartość jego wynosi tuż ponad ziemią około 120 V/m, a w dolnych regionach stratosfery już tylko kilka V/m.



Przewodność elektryczna atmosfery zależy od stopnia jej jonizacji. Na stan jonizacji powietrza oddziałują głównie dwa czynniki: promienie nadfioletowe Słońca oraz promienie kosmiczne, przy czym w niższych warstwach, to znaczy poniżej warstwy ozonowej, przeważa wpływ promieni kosmicznych, zaś powyżej warstwy ozonowej działają przede wszystkim krótkie fale promieniowania nadfioletowego.

Poniższa tabelka daje nam zestawienie potencjałów jonizacyjnych  $V$  tlenu, wodoru, azotu i helu. W trzeciej kolumnie podana jest maksymalna długość fali świetlnej, której kwant świetlny  $h\nu$ , wystarczy na zjonizowanie cząsteczek według znanego wzoru  $Ve=h\nu$ , gdzie  $e$  oznacza ładunek elektronu.

Składniki	Potencjał jonizacyjny	Długość fali w $\mu$
O	16,6	0,091
O <sub>2</sub>	16,1	0,077
H <sub>2</sub>	16,1	0,077
N <sub>2</sub>	16,9	0,073
He	25,3	0,049
Granica widma Słońca poniżej sfery ozonu	4,25	0,3

Działanie jonizacyjne promieni nadfioletowych Słońca na atmosferę wywołuje według *Gelberta* w słupie o przekroju 1 m<sup>2</sup>, sięgającym wwyż od wysokości 60 kilometrów aż do granic atmosfery, jonizację około 2·10<sup>8</sup> drobin na sekundę. A ponieważ w takim samym słupie hiperstratosferycznym promienie kosmiczne powodują według przybliżonych obliczeń jonizację tylko 1,28·10<sup>4</sup> drobin na sekundę, wynika stąd, że na tych wysokościach wpływ Słońca więcej niż 10 000 razy przewyższa wpływy kosmicznego promieniowania.

Jonizacyjne działanie promieni kosmicznych przeważa natomiast w troposferze, gdzie odpowiada ono dość dobrze empirycznej formule *Bendorfa*:

$$\gamma = \gamma_0 C^{-\frac{H}{3,8}}$$

$H$  — w km,  
 $\gamma$  — w jedn. ES.

Rys. 17 przedstawia schemat aparatury *Gerdienna*, która służy do pomiaru jonizacji powietrza. Na prawo widzimy podłużny cylinder, długości 75 cm, który znajduje się zewnątrz gondoli.

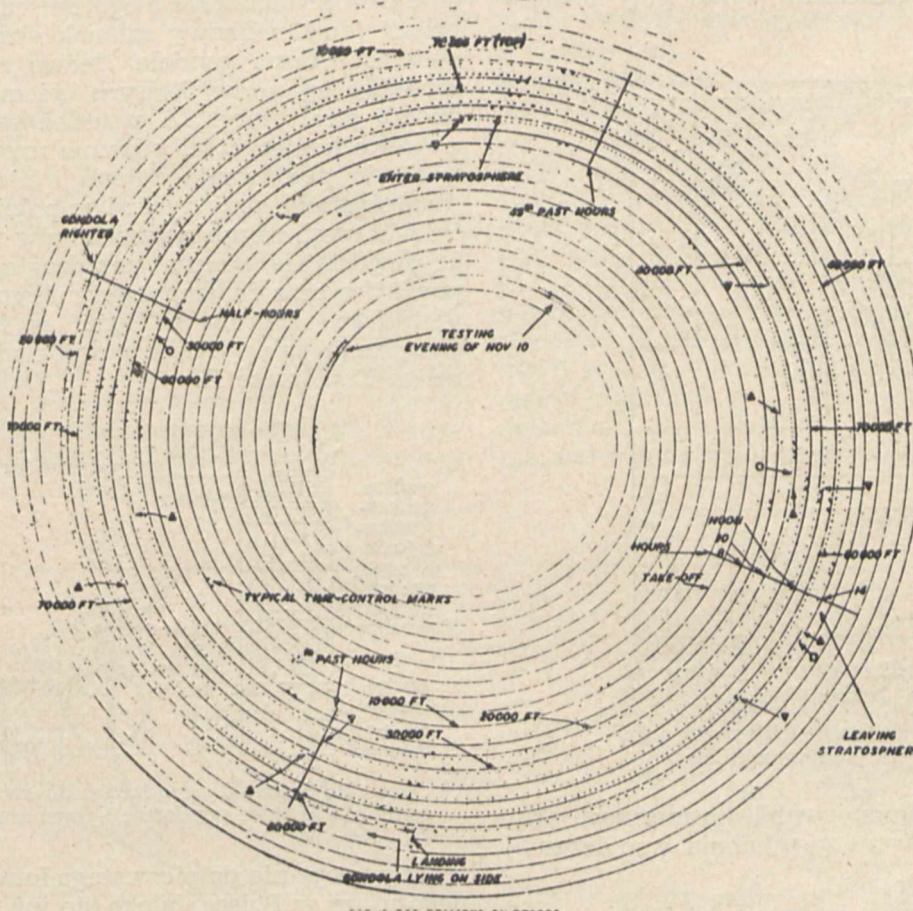
Małe śmigło wprowadza do wnętrza walca powietrze stratosferyczne, którego jony zbierają się na przecię  $D$ . Nabój pręta dostaje się do elektrometru nitkowego  $G$ , gdzie przez influencję elektryzuje pewnego rodzaju puszkę Faradaya, otaczającą elektrometr. Ta puszkę poprzez amplifikator  $J$  połączona jest z właściwym urządzeniem rejestrującym  $LK$ . Przy pewnym naboju elektrometr nitkowy rozładowuje się i wtedy właśnie na obracającej się

się tarczy wskazówka  $L$  czyni zapis w postaci kropki. Rys. 18 przedstawia właśnie taki dokument stratosferyczny. Wzdłuż spiralnej linii widoczne są kropeczki notowań, przy czym położenie tych kropeczek na prawo lub na lewo linii ciągłej informuje nas o znaku naboju.

Na rys. 19 opracowane wyniki *Explorera II* zestawione są z krzywą teoretyczną (linie ciągłe) przewodności elektrycznej atmosfery.

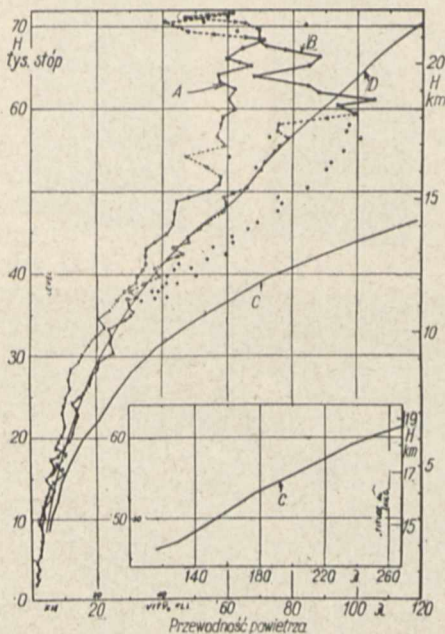
Promienie kosmiczne stanowią już osobny, potężny rozdział badań stratosferycznych. Natura tego niezwykle promieniowania dotąd nie jest nam bliżej znana. Przekonaliśmy się o tym, że ten rodzaj promieniowania skupia w sobie zawrotne ilości energii, dochodzące do 10<sup>10</sup> eV! Te potężne koncentracje energetyczne powodują rozpad atomów, na które natrafiają promienie kosmiczne i wywołują różnorodnego rodzaju wtórne promieniowania.

Kilka interesujących zjawisk związanych jest z działaniem tych promieni. Za pomocą tak zwanych liczników Geigera mierzymy tak zwane ulewy, które polegają na występowaniu pęków promieni kosmicznych. Jak stwierdzono, na wysokości 20 km występują te ulewy około 100 do 150 razy częściej niż na powierzchni ziemi. Być może z tymi ulewami łączy się zjawisko wybuchów Hoffmanna, które polega na nagłym występowaniu kolosalnych



Rys. 18. Wykres jonizacji wykonany przez aparaturę wg rys. 17.

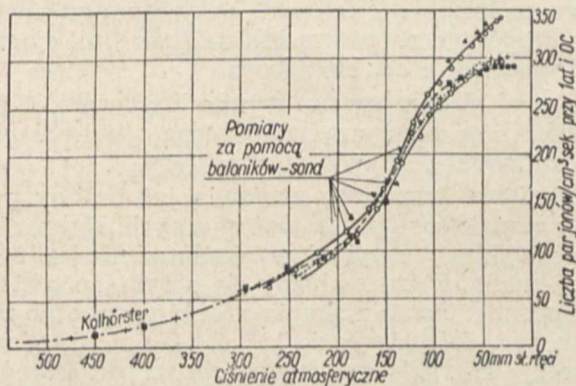
ilości jonów, wytwarzających prąd o charakterze krótkiego spięcia w komórce jonizacyjnej. Warto wspomnieć, że badanie wybuchów Hoffmanna ze względu na wielki ciężar aparatury (pancerz ołowiu) daje się uskuteczyć tylko przy pomocy stratostatów.



Rys. 19. Przewodność elektryczna atmosfery na różnych wysokościach.

W problemie promieniowania kosmicznego skupiają się najciekawsze zagadnienia współczesnej atomistyki.

Rys. 20 przedstawia wykresy działania jonizacyjnego promieniowania kosmicznego, otrzymane na podstawie notowań baloników-sond, wypuszczonych w latach 1932 i 1933 przez Regenera i Kolhörstera. Jak widać, wykresy przy większych wy-

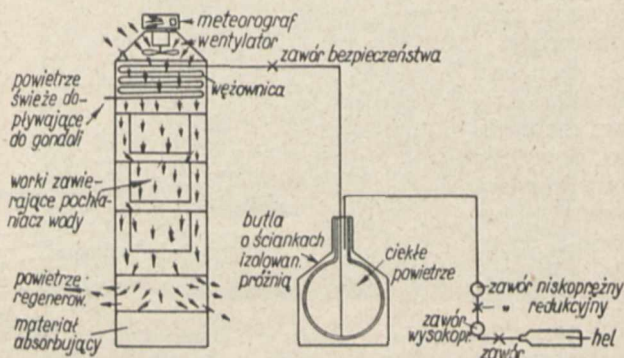


Rys. 20. Wykresy jonizacyjnego działania promieniowania kosmicznego.

sokościach, począwszy mniej więcej od ciśnienia słupka rtęci 130 mm, wyraźnie się rozchodzą. Znacząco to, że wyniki nie są zgodne i że dalsze bada-

nia, właśnie za pomocą stratostatów, są nieodzowne dla ustalenia istotnego przebiegu zjawiska.

Ten krótki, niezupełny zresztą spis zagadnień naukowych, związanych z problemami stratosfery, daje nam wyobrażenie o ogromie zadań, jakie opanovać musi naukowy członek ekspedycji stratostatem. Ciasna gondola ledwo może pomieścić mnóstwo aparatów, których celem jest naukowy podbój stratosfery. A przecież pamiętać jeszcze należy o konieczności zabrania urządzeń, potrzebnych do pilotowania balonu i nieodzownych do utrzymywania przy życiu i w pełni sił fizycznych i duchowych samych uczestników wyprawy. Rys. 21 przedstawia schemat urządzenia do regeneracji powietrza oraz do zaopatrywania gondoli w świeże powietrze, zabrane z Ziemi w formie płynnej. Urządzenie takie było z powodzeniem zastosowane na Explorerze II.



Rys. 21. Schemat urządzenia do zaopatrywania gondoli w świeże powietrze i regeneracji powietrza.

Przygotowania do pierwszego lotu stratosferycznego u nas w Polsce daleko się już posunęły. Wre praca zarówno nad budową gondoli jak i samej powłoki balonu, która będzie sporządzona z materiału, ważącego zaledwie 80 gramów na każdy metr kwadratowy powierzchni! Cała powłoka ważyć będzie tylko 1300 kg. Objętość balonu wynosić będzie 124 788 m<sup>3</sup>. Takie wymiary balonu umożliwiają zabranie użytecznego balastu około 2000 kg na wysokość ponad 30 kilometrów. Warto jeszcze zaznaczyć, że kształt balonu nie będzie kulisty, lecz nieco wydłużony w dół, co umożliwi lepszy rozkład ciśnień na powłokę stratostatu. Proponowane przez prof. Piccarda innowacje nie znajdują zastosowania.

Sądzić należy, że staranne i fachowe przygotowanie lotu zapewni mu zasłużone powodzenie.

**Problèmes scientifiques des ascensions stratosphériques**

**Résumé:**

En vue du projet d'une ascension stratosphérique à 30 km d'un balon polonais, qui sera réalisée en automne prochaine, l'auteur a traité différents problèmes scientifiques qui vont être explorés pendant cette ascension.

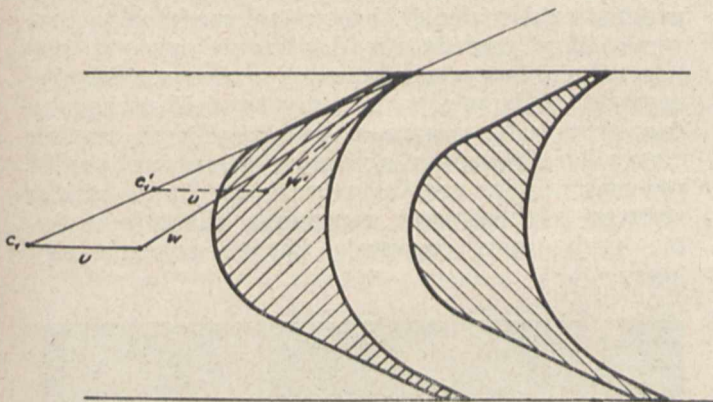
## Uszkodzenia turbin parowych<sup>\*)</sup>

Dr inż. W. Korewa-Borowicz  
Profesor Politechniki Lwowskiej

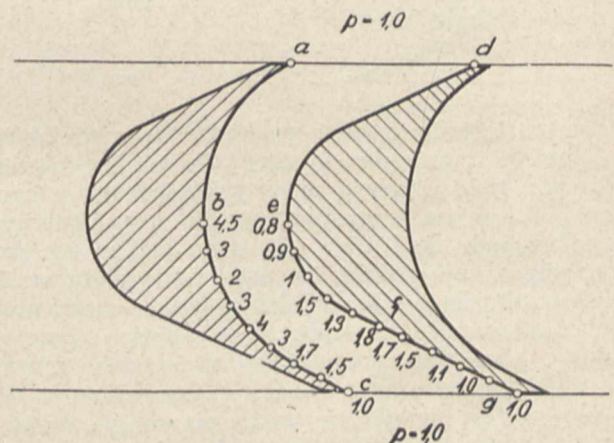
*Uszkodzenia łopatek akcyjnych. — Działanie wirów. — Zjawisko kawitacji i jego następstwa (koro-  
zja). — Erozja materiału łopatek przez parę mokrą; uodpornianie łopatek na erozję. — Wpływ drgań.*

Według rys. 13 w kanale między akcyjnymi łopatkami podobne wiry w tej okolicy, tj. przy wlotowym brzegu na wypukłej stronie łopatki, w ogóle powstać nie mogą. Löliger w swej rozprawie (1933) podał przebieg ciśnień w kanale akcyjnym, który przedstawiony jest na rys. 14. Widzimy po stronie wklęsłej od *a* do *b* stopniowe wzrastanie prężności od 1,1 do 4,5 ata. Mamy więc mniej więcej regularny bieg strumienia pary. Następnie od *b* do *c* prężność maleje aż do przeciwprężności 1,0, przy czym regularny przebieg ciśnienia jest zakłócony, co daje powód do sądzenia, że w tej części kanału bieg strumienia nie odbywa się tak regularnie, jak w pierwszej połowie. Znajdujemy

Stodola puszczał wąski strumień pary nasyconej na łopatkę, równoległe do jej długości, prostopadłe do profilu (rys. 16). Po pewnym czasie działania pary nasyconej, łopaska wykazała znaczne zużycie. Okazuje się, że miejsce łopatki, znajdujące się wprost pod strumieniem pary, nie zużyło się (tak samo, jak nie zużywa się wklęsła strona łopatki, znajdująca się pod bezpośrednim działaniem pary), natomiast zużyła się powierzchnia po obu stronach od miejsca uderzenia pary. Idąc biegiem myśli tych, którzy chcieli objaśnić zużycie łopatki reakcyjnej (wedł. rys. 10) wyłącznie tylko bombardowaniem kropielek wody, znajdujących się w parze, należałoby oczekiwać szczególnie dużego spu-



Rys. 13.

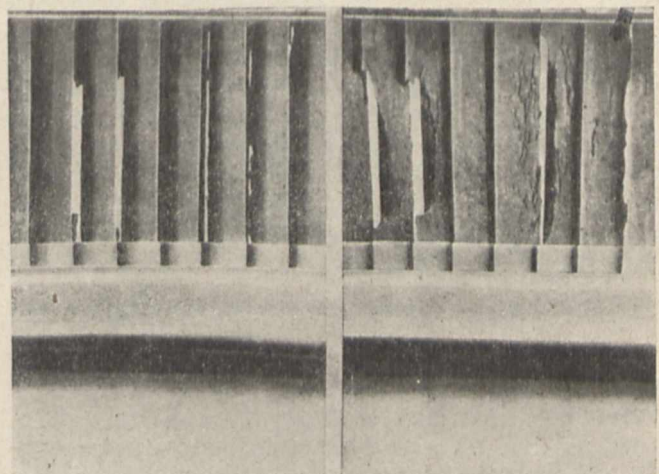


Rys. 14.

potwierdzenie tego przy rozpatrywanym przebiegu po stronie wypukłej. Tu od *d* do *e* prężność maleje prawie regularnie; w miejscu *e* tworzy się podciśnienie: mamy tu (zależnie od formy profilu) 0,4 do 0,8 ata. Następnie ciśnienie wzrasta nieregularnie aż do miejsca *f*, dokąd przeniosło się spiętrzenie ciśnienia z przeciwnej strony *b*, lecz już nie w całej pełni, mianowicie tylko 1,8 do 2,0 ata, i następnie opada do ciśnienia przeciwprężności w przekroju wlotowym. Przenoszenie się spiętrzenia ciśnienia ze strony wklęsłej na wypukłą wskazuje na tworzenie się wirów i miejsce *f* jest miejscem dotyku (bokiem) do łopatki tzw. „warkocza wirowego“. Okazuje się, że zostaje zużyte miejsce, gdzie bok tego „warkocza wirowego“ przylega do materiału. Podobne zjawisko zauważono w łopatkach akcyjnych A. E. G.<sup>1)</sup> (rys. 15), gdzie na wypukłej powierzchni łopatki, bliżej wlotu, mniej więcej w miejscu *f*, widzimy bardzo znaczne spuszczenie w materiale.

Doświadczenie, przeprowadzone przez prof. Stodolę<sup>2)</sup>, potwierdza to dziwne działanie wirów.

stoszenia pod samym strumieniem (rys. 16). Tymczasem wyłobienie materiału po obu stronach od tego miejsca zostało spowodowane przez wiry, tworzące się przez prostopadłe uderzenie pary, które swymi bokami przylegały do powierzchni łopatek i wywoływały zauważone przez prof. Stodolę zużycie materiału.



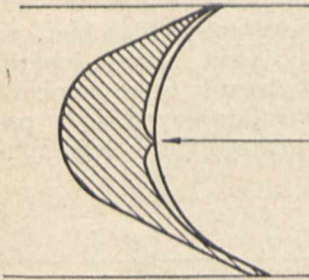
Rys. 15. Uszkodzenia łopatek akcyjnych (na stronie wypukłej, bliżej wlotu).

<sup>\*)</sup> Dokończenie do str. 171/76 w zesz. 6 z r. b.

<sup>1)</sup> Lasche - Kieser, Konstruktion u. Material, str. 78.

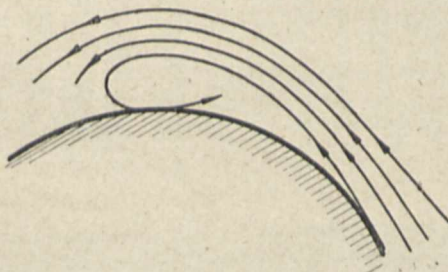
<sup>2)</sup> Stodola, Dampfturbinen, VI wyd., str. 304.

Zachodzi pytanie, czy nie zauważono podobnego zjawiska w czasie ruchu cieczy nieściśliwej, np. wody. Okazuje się, że i tu natrafiamy na podobne oddziaływanie „warkoczy wirowych“, które są znacznie silniejsze niż w cieczach ściśliwych, np. w parze. Zjawisko znane jest w hydraulice pod nazwą kawitacji; erozja materiału jest jednym z wyników tego zjawiska. Teoria kawitacji stosowana była dotąd z pomyślnym skutkiem do cieczy nieściśliwych przy objaśnieniu wielu zjawisk towarzyszących erozji w turbinach wodnych, pompach odśrodkowych, śrubach wodnych itp. Należy zapoznać się z nią bliżej, ponieważ można się spodziewać, że dopomoże nam ona do wyświetlenia zajmującej nas kwestii.



Rys. 16. Wyżłobienie łopatki po obu stronach uderzającego strumienia pary (Stodola).

Słowo kawitacja jest pochodzenia angielskiego i oznacza tworzenie się pustych miejsc (cavity). W roku 1894 podczas próbnych jazd kontrtorpedowca „Daring“ zauważono, że przy pewnych prędkościach jazdy tzw. slip albo uślizg (tj. procentowe zmniejszenie się prędkości jazdy statku w stosunku do prędkości obliczonej na mocy obrotów i skoku śruby wodnej) w bardzo znacznej mierze wzrastał, przy czym sprawność maszyn okrętowych ogromnie spadała. Objawiano to zjawisko w ten sposób, że woda nie mogła nadażyć za grzbietem łopatki śruby wodnej i przez to tworzyły się w wodzie puste miejsca. Skutki kawitacji poznano dopiero później, gdy zaczęto stosować do napędu okrętów turbiny parowe. Oprócz zmniejszenia się sprawności maszyn (od 10 do 25%), zauważono na łopatkach śruby wodnej bardzo znaczne miejscowe zużycie materiału wskutek korozji. Następnie po wprowadzeniu szybkoobrotowych turbin wodnych i innych maszyn wodnych zauważono podobne zjawiska na łopatkach, wzgl. kanałach wirnikowych, nawet w częściach niewirujących. Zjawisko to jest połączone z bardzo znacznymi szmerami, dochodzącymi przy wyższych prędkościach do ogromnych łoskotów.



Rys. 17. Schemat przebiegu zjawiska kawitacji.

Zjawisko kawitacji w cieczy nieściśliwej\*) dzieli się na dwa okresy. Najpierw następuje tworzenie się pustych miejsc, w których uwidocznia się

\*) Hydraulische Probleme, 6.VI. 1925.

długi szereg pęcherzy. Puste miejsca tworzą się albo przez oderwanie się cieczy od ścianek, przez zmieniony kierunek ruchu cieczy, albo wewnątrz samej cieczy zdala od ścianek. Drugi okres zjawiska kawitacji polega na zapadaniu się tych pustych miejsc, co następuje z bardzo znacznymi szmerami i uderzeniami, ponieważ brak tu elastycznego środowiska, działającego w rodzaju zde-rzaków. Drobne cząstki gazów, które uwolniły się z cieczy w pustych miejscach, podlegają (w przeciagu nadzwyczaj krótkiego czasu zapadania się pęcherza) ogromnym sprężeniom, dochodzącym według obliczeń Föttingera do kilku tysięcy atmosfer. Przez ten krótki czas cząstki gazów, poprzednio (tj. w pustych pęcherzach) wydzielonych z wody, nie mogą zdążyć dyfundować z powrotem do wody. Jeżeli zapadanie się pustych miejsc następuje około pewnej powierzchni ciała twardego, to cząstki nadzwyczaj wysoko sprężonych gazów przenikają w drobne pory powierzchni ciała twardego i tam działają rozsadzająco, jak materiały wybuchowe. Naturalnie zjawiskom tym ulega prędzej taki materiał, który jest mniej plastyczny i który posiada niedostatecznie zwartą powierzchnię (pory włoskowate). Prócz rozsadzającego działania gazów, musimy zwrócić uwagę na bardzo znaczne uderzenia poszczególnych cząstek cieczy, działające w stycznym kierunku, ponieważ sąsiadujące cząstki, poruszające się z bardzo różnymi szybkościami, raptownie uderzają o siebie przy czym powstają bardzo znaczne siły tnące.



Rys. 18. Uszkodzenia grzbietu łopatek, pracujących w parze wilgotnej.

Zatrzymałem się nieco dłużej nad zjawiskiem kawitacji cieczy nieściśliwej, ponieważ objawy i skutki tego zjawiska są ogromnie podobne do rozpatrywanych poprzednio zjawisk działania pary. Widzimy w tych zjawiskach dużą analogię: w miejscu e (rys. 14) mamy znaczne obniżenie się ciśnienia pary (naturalnie pustych miejsc w znaczeniu kawitacji nieściśliwej cieczy spodziewać się tu nie możemy); zwiększenie się ciśnienia w f, gdzie wir powstały przez znaczne odchylenie od poprzedniego kierunku biegu w miejscu b przylega do ścianki łopatki. Możliwe są również w przypadku pary siły styczne, powstałe przez ścieranie się cząstek pary o różnych prędkościach.

Siły te wystąpią szczególnie jaskrawo w tym miejscu f, gdzie „warkocz wirowy“ przylega bokiem do ścianki. W tym miejscu, podobnie jak w przypadku cieczy nieściśliwej, odbywa się największa korozja materiału.

Na niektórych łopatkach, pracujących w parze wilgotnej, możemy zauważyć bardzo znaczne spuszczenie materiału na całym grzbiecie (rys. 18)<sup>1)</sup>. Łopatki te były wykonane z 25% stali niklowej. Na łopatce 41D 39 widzimy wlotową krawędź (krótszą) zupełnie nienaruszoną, zaś wylotowa (dłuższa) jest znacznie uszkodzona. Powierzchnia wklęsła jest mało uszkodzona, zaledwie tylko u wylotu. Grzbiet łopatki jest zupełnie zniszczony. Przedstawione na tym rysunku łopatki, są łopatkami akcyjnymi. Być może, że miejsce przylegania wiru w tym przypadku przesunęło się bliżej miejsca e (rys. 14) i tu widzimy działanie wiru.

Łopatki osłabione korozją stanowią również niebezpieczeństwo dla ruchu. Mają inny okres drgań własnych, niż w stanie nowym, który to okres może zrównać się z okresem obrotów turbiny. Pod wpływem tych drgań może nastąpić zmęczenie materiału i łopatki mogą się urwać.

O ile k o r o z j e, wywołaną przyczynami chemicznymi, można jeżeli nie zupełnie usunąć, to przynajmniej zmniejszyć gwałtowność jej działania przez odpowiednie przygotowywanie wody zasilającej kocioł, to e r o z j i materiału, wymywania parą moką, usunąć nie możemy, ponieważ nie możemy zmienić warunków pracy pary.

Doświadczenie i badanie zgodnie stwierdziły, że erozja nie jest zależna od obwodowej i bezwzględnej prędkości pary, lecz od ich stosunku; na intensywność erozji można wpłynąć drogą zmiany średnicy kół wirnikowych ostatnich stopni turbiny, ale to już pociąga za sobą zmiany konstrukcyjne. Sprawa erozji jest jeszcze niedostatecznie zbadana, aby móc z całą dokładnością przewidzieć jej powstawanie. O ile z trudem, ewentualnie tylko przez zmianę konstrukcji, można byłoby usunąć erozję, to nasuwa się pytanie, czy nie dałoby się jakoś załagodzić jej groźnych skutków. Erozja postępuje naprzód początkowo dosyć prędko, później wolniej, i to zjawisko da się objaśnić pewną zmianą formy łopatek, która z biegiem czasu dostosowuje się do kierunku pary, tj. nieznaczną zmianą kierunku powierzchni, na którą uderza para. Można by jeszcze osiągnąć pewną poprawę sytuacji w ostatnich stopniach turbiny przez podwyższenie temperatury pary dółotowej, co zresztą należy czynić z dużą ostrożnością przez wzgląd na pierwsze stopnie turbiny.

Pewne konstrukcyjne zabiegi, mające na celu oddzielenie wody od pary, dają pewną poprawę sytuacji, ale nie wprowadzają radykalnej zmiany.

<sup>1)</sup> Lasche-Kieser, Konstruktion und Material, str. 74.

Pozostaje ostatnia deska ratunku — szukanie odpornych materiałów. Stal nierdzewiejąca, wzgl. 50% stal niklowa, nie jest dostatecznie odporna. Niemieckie firmy chwalą stal specjalną Kruppa WF 100, mającą dużą twardość powierzchniową. Starano się również poradzić sobie miejscowym utwardzeniem, nawet przez nakładanie na narażone miejsca specjalnych gatunków stali lub innych stopów i spawanie z samą łopatką. Również starano się naprawiać uszkodzone łopatki, lecz wszystko to są półśrodki, nie rozwiązujące tego trudnego problemu.

W sprawie urywania się względnie łamania łopatek, należy stwierdzić, że przez obserwację powierzchni złomu można wywnioskować, czy złamanie spowodowane zostało przez zmęczenie materiału, czy też przez jakąś inną przyczynę.

Znane są obecnie sposoby obliczenia ilości drgań własnych łopatek przy uwzględnieniu sił odśrodkowych, można więc skonstruować łopatki, które nie są narażone na drgania, wymuszone przez ruch samej turbiny. Gorzej się przedstawia sprawa, jeżeli drgania są nadawane przez sąsiednią turbinę, ruch której trudno uwzględnić przy projektowaniu zamówionego zespołu.

Uszkodzenia kół wirnikowych, wywołane drganiami tarcz wirnikowych, były dawniej na porządku dziennym. Uszkodzenia takie są bardzo groźne i prowadzą nieraz do eksplozji całej turbiny. Dziś, gdy teoria opanowała już i te drgania, takie katastrofy zdarzają się coraz rzadziej. Można zauważyć, że teoria drgań, która dziś przenika do każdej dziedziny techniki, w budowie turbin parowych odgrywa bardzo ważną rolę. Staro-grecki uczyony Heraklit twierdził, że „panta rei“ — wszystko płynie. Gdyby mógł obecnie przypatrzeć się turbinie parowej, powiedziałby na pewno ze zdumieniem, że „wszystko drga“. I miałby rację. Przez dokładne zbadanie, obliczenie i konstruowanie części turbiny parowej z punktu widzenia drgań, można w wielu wypadkach osiągnąć znaczny postęp w spokojnej pracy tego tak ważnego silnika.

● ● ●

#### **Endommagements des turbines à vapeur**

##### **R é s u m é :**

(suite et fin)

Dans la partie finale de son étude l'auteur continue l'analyse des endommagements des aubes des turbines et s'arrête sur les aubes à action. Ensuite il passe à la question des tourbillons se formant pendant le passage de la vapeur par l'aubage, décrit le phénomène de la cavitation et montre ses conséquences nuisibles (corrosion). Enfin l'auteur indique les endommagements des aubes par la vapeur humide (érosion), mentionne les moyens augmentant la résistance des aubes à l'action érosive et souligne l'importance de la considération propre des vibrations.

# Molibden

## (Minerały, złoża, przeróbka kruszców, metalurgia, zastosowania przemysłowe, produkcja i ceny\*)

Dr inż. **A. Drath**  
Wykładowca i st. asyst. Zakładu Geologii Stosowanej  
Akademii Górniczej w Krakowie

*Autor stwierdził niedawno\*\*) występowanie molibdenitu w krystalicznym Masywie Wołyńskim. Istnieje możliwość znajdowania się na tym obszarze większych skupień tego kruszcu, nadających się do rentownej eksploatacji. Dla racjonalnej oceny tych możliwości i zdania sobie sprawy ze znaczenia, jakie odgrywa molibden w przemyśle, wydaje się celowym poniższe zestawienie danych, odnoszących się do minerałów molibdenu, charakteru geologicznego złóż molibdenu, przeróbki kruszców, metalurgii, zastosowania przemysłowego, produkcji i ceny tego metalu.*

### Wstęp

**N**AZWA molibden pochodzi od greckiego słowa  $\mu\omicron\lambda\upsilon\beta\delta\alpha\iota\nu\alpha$ , używanego właściwie na określenie galeny. W starożytnej Grecji jednak, a także i w pozostałej części Europy, w czasach średniowiecza i później, nazwą tą określano nie tylko galenę, lecz także i inne podobne nieco do galeny minerały, jak dwusiarczek molibdenu i grafit. Dwusiarczek molibdenu, czyli minerał, który obecnie nazywamy molibdenitem, był używany w XVI wieku wprost do pisania na papierze, później robiono z molibdenitu ołówki.

Dopiero chemik szwedzki K. W. Schelle wykazał w roku 1788, że minerał ten, stosowany do wyrobu ołówków, nie jest garfitem, lecz jest związkiem chemicznym siarki z jakimś nowym metalem. P. J. Hjelmowi w roku 1792 udało się wydzielić ten nowy metal i od nazwy  $\mu\omicron\lambda\upsilon\beta\delta\alpha\iota\nu\alpha$  nazwał go molybdaenum.

### I. Minerały zawierające molibden

Molibden należy do bardzo słabo rozpowszechnionych w litosferze metali, gdyż jest on według Washingtona<sup>18</sup> trzydziestym siódmym z kolei co do ilości pierwiastkiem, zawartym w wierzchniej 16-kilometrowej warstwie skorupy ziemi, średnio w ilościach poniżej 0,001%.

Molibden w przyrodzie nie występuje w stanie rodzimym, jedynym pierwotnym minerałem, w którego skład wchodzi molibden, jest molibdenit ( $\text{MoS}_2$ ), minerał krystalizujący w układzie heksagonalnym, o twardości 1—1,5, ciężarze właściwym 4,62 — 4,73, doskonałej łupliwości podstawowej, barwie ołowiano-szarej, z odcieniem czerwonym. Molibdenit zawiera 59,96% molibdenu i 40,04% siarki; występuje zwykle w kryształach bardzo czystych, nie zawierających innych domieszek obcych.

Drugim, lecz znacznie mniej ważnym przemysłowo, minerałem zawierającym molibden, jest wulfenit ( $\text{PbMoO}_3$ ), minerał wtórny, tworzący się w strefie utlenienia żył zawierających galenę.

Wszystkie inne minerały, w których skład wchodzi molibden, należą naogół do rzadkości mineralogicznych i przemysłowego znaczenia nie posiadają; należy tu wymienić:

Achrematyt ( $3\text{PbO}\cdot 3\text{PbCl}_3\cdot 9\text{As}_2\text{O}_5\cdot 4\text{MoO}_3$ ), bardzo rzadki.

Belonezyt ( $\text{MgMoO}_4$ ), istnienie wątpliwe; minerał o tej nazwie posiada prawdopodobnie skład  $\text{MgF}_2$ .

Czylagit ( $\text{PbWO}_4\cdot\text{PbMoO}_4$ ), bardzo rzadki.

Eozyt ( $3\text{PbO}\cdot\text{V}_2\text{O}_4\cdot\text{MoO}_3$ ), bardzo rzadki, istnienie wątpliwe.

Ferromolibdyt ( $2\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot 3\text{MoO}_3\cdot 7\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ ), minerał barwy żółtej, jest produktem utlenienia molibdenitu.

Ilsemanit ( $\text{MoO}_3\cdot\text{SO}_3\cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), produkt utlenienia molibdenitu, posiada barwę niebieską i rozpuszcza się w wodzie.

Jordzyt ( $\text{MoS}_2$ ), koloidalny siarczek, istnienie wątpliwe.

Köchlinit ( $\text{Bi}_2\text{O}_3\cdot\text{MoO}_3$ ), bardzo rzadki, znany tylko z Schneebergu w Saksonii.

Molibdosodali, sodali zawierający około 2%  $\text{MoO}_3$ , znany tylko z Wezuwiusza.

Paterait ( $\text{CoO}\cdot\text{MoO}_3$ ), ma występować w związku z rudami uranu, istnienie wątpliwe.

Powelit ( $\text{CaMoO}_4$ ), produkt utlenienia molibdenitu występującego wśród skał wapiennych.

Molibden w drobnych ilościach występuje jako zanieczyszczenie w takich minerałach, jak brawoit, koronadyt, szelit, aluminit, kopiafit i halotrychit.

### II. Złoża molibdenu

Molibden występuje prawie wyłącznie w złożach związanych bezpośrednio lub pośrednio z procesami magmatycznymi. Złoża osadowe molibdenu (znane jest dotychczas jedno takie złożo — ilsemanitu w Ouray, Utah) praktycznego znaczenia nie posiadają.

Molibdenit utlenia się bardzo trudno, lecz dzięki swej doskonałej łupliwości łatwo tworzy drobne łuseczki, które giną w ilastych produktach rozkładu skał bocznych. Tlenek molibdenu, powstający przy wietrzeniu skał zawierających molibdenit, tworzy nierozpuszczalne w wodzie ziemiste masy, także ulegające rozproszeniu. Przy utlenieniu złóż galeny zawierających drobne domieszki molibdenu tworzy się wulfenit, bardzo charakterystyczny minerał z pasa utlenienia wielu złóż tego typu. Bardzo ciekawe jest występowanie<sup>37</sup> molibdenu w węglach kamiennych zagłębia Liège w Belgii, stwierdzonego w drobnych ilościach w popiołach tych węgla przez A. Jorissen'a. Prawdopodobnie mamy tutaj do czynienia z metalizacją szczelin w warstwach karbońskich, będącą w związku z intruzją pobliskiego granitu; możliwe jest także to, że molibden gromadziły w swych organizmach rośliny, z których te węgle powstały<sup>35</sup>.

Złoża molibdenitu z genetycznego punktu widzenia można podzielić na: 1) magmatyczne, 2) kontaktowo-metamorficzne (pyrometasomatyczne), 3) żył pegmatytowych, 4) żył kwarcowych.

Występowanie molibdenitu w skałach wybuchowych, jako składnika akcesorycznego, należy uważać za stwierdzone, i to zarówno w skałach kwa-

\*) Praca niniejsza została złożona w Redakcji 4.II.1938 r.

\*\*) Drath A. Występowanie molibdenu w powiecie sarneńskim na Wołyniu. *Hutnik*, 1937.

śnych (nawet złoża przemysłowe molibdenu należą prawdopodobnie do tego typu), jak i zasadowych. R. Brauns<sup>6</sup> opisuje występowanie molibdenitu w bazaltach dolno-reńskich. Lawy bazaltowe wysp Hawajskich<sup>37</sup> zawierają pewien procent molibdenu (0,01%), lecz występowania te, ciekawe z punktu widzenia teoretycznego (związek molibdenu ze skałami zasadowymi), praktycznego znaczenia na razie nie posiadają. Prawie wszystkie dotychczas znane złoża molibdenitu, nadające się do rentowej eksploatacji, są związane z magmą kwaśną, przy czym molibdenit zwykle koncentruje się w pozostałości magmatycznej, z której powstają żyły pegmatytowe i żyły hydrotermalne. Pewna część złóż molibdenitu zawdzięcza swe powstanie procesom pyrometasomatycznym, jakie zachodzą w czasie intruzji skał wybuchowych głównie w skałach osadowych (wapienie). Molibdenit występuje bardzo często w złożach zbliżonych genetycznie do złóż cynowych, lecz wskutek osadzania się molibdenitu w temperaturach znacznie niższych niż kasyteryt, roztwory z molibdenitem mogą przebyć przed straceniem dłuższą drogę niż roztwory z kasyterytem. Dlatego też bardzo często złoża molibdenitu występują na zewnątrz złóż cynowych, czasem nawet molibdenit znajduje się w żyłach hydrotermalnych o stosunkowo niskiej temperaturze powstawania.

Molibdenit w drobnych ilościach jest minerałem dosyć rozpowszechnionym<sup>18</sup>. Prawie w każdym kraju, gdzie występują intruzje granitów, których górne partie zostały stosunkowo mało zerodowane, spotyka się drobne ilości molibdenitu, występującego w postaci cienkich blaszek o stosunkowo znacznej powierzchni, o barwie ołowiano-szarej i wybitnym połysku metalicznym, który z tego powodu łatwo zwraca na siebie uwagę.

### 1. Afryka.

Molibdenit na kontynencie afrykańskim<sup>38</sup> był znajdowany w wielu miejscowościach, jednak te występowania praktycznego znaczenia nie mają i nie dały początku przemysłowej eksploatacji molibdenitu.

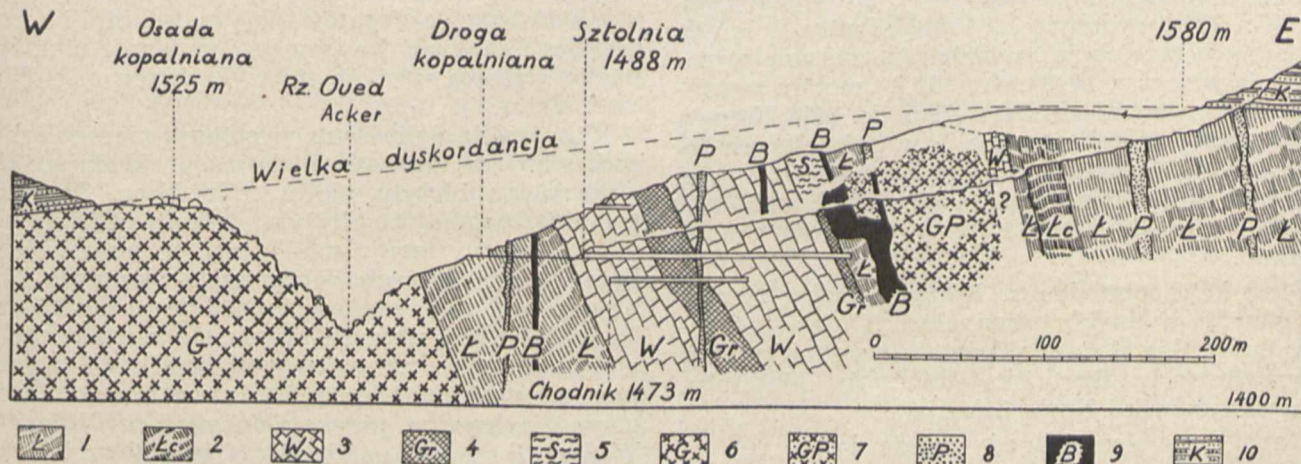
Przemysłowe złoża molibdenitu zostały znalezione stosunkowo niedawno w północnej Afryce,

w Azegour w Marokku francuskim. Istniało tutaj od szeregu lat eksploatowane złożo ołowiu i cynku, a dopiero w r. 1930 napotkano także molibdenit.

Złożo Azegour<sup>15</sup> położone jest 80 km na SW od Marakesz w górach Wysokiego Atlasu (rys. 1). Kambryjskie łupki i wapienie są intrudowane przez granitowy batolit, liczne dajki kwarcowego porfiru i ciemno-zielone skały zasadowe, które to ostatnie są najmłodsze, gdyż przecinają wszystkie inne skały. Złoża molibdenitu występują w zmetamorfizowanych wapieniach kambru w pobliżu kontaktu z batolitem granitowym i jego apifizami. Metamorfizm kontaktowy zmienił wszystkie skały w otoczeniu batolitu w promieniu przeszło 500 m od krańców batolitu w kierunku prostopadłym do szerzenia i przeszło 1 500 m w kierunku równoległym do szerzenia. Łupki kambryjskie zostały zmienione w łupki plamiste, zawierające andaluzyt, minkę i chloryt. Wapienie kambryjskie zostały zmienione w marmury z wollastonitem, diopsydem, idokrazem i granatem, który w pewnych partiach stanowi główny składnik skały (granatyt). Molibdenit wraz z chalkopirytem, blendą i galeną występuje zawsze wraz z granatem. Najbogatsze skupienia molibdenitu występują nie na kontakcie wapieni z granitem, czy na kontakcie wapieni i łupków, lecz w środku warstw wapieni. Soczewki granatytu zawierające molibdenit posiadają miąższość dochodzącą do 20 m, występowanie ich w wapieniu stwierdzono na długości przeszło 3,5 km. Molibdenit występuje stale w postaci blaszek o średnicy kilku mm, czasem w formie rozet o średnicy kilku cm, a nawet dm, a bardzo rzadko jako gniazda czystego molibdenitu o objętości dochodzącej do 1 m<sup>3</sup>. Prawdopodobnie nie tylko sam batolit granitowy wywołał metamorfizm kontaktowy, gdyż można obserwować zmiany kontaktowo-metamorficzne dookoła późniejszych dajek skał kwaśnych i zasadowych, z którymi być może metalizacja jest częściowo związana.

Pomiędzy wapieniem czy marmurem a granatytom zawierającym molibdenit istnieją stopniowe przejścia. Uskoki obserwowane tutaj nie mają, jak się zdaje, związku z metalizacją.

W kwietniu 1932 r. wydobyto ze złoża Azegour 8 000 ton rudy o średniej zawartości 2% MoS<sub>2</sub>



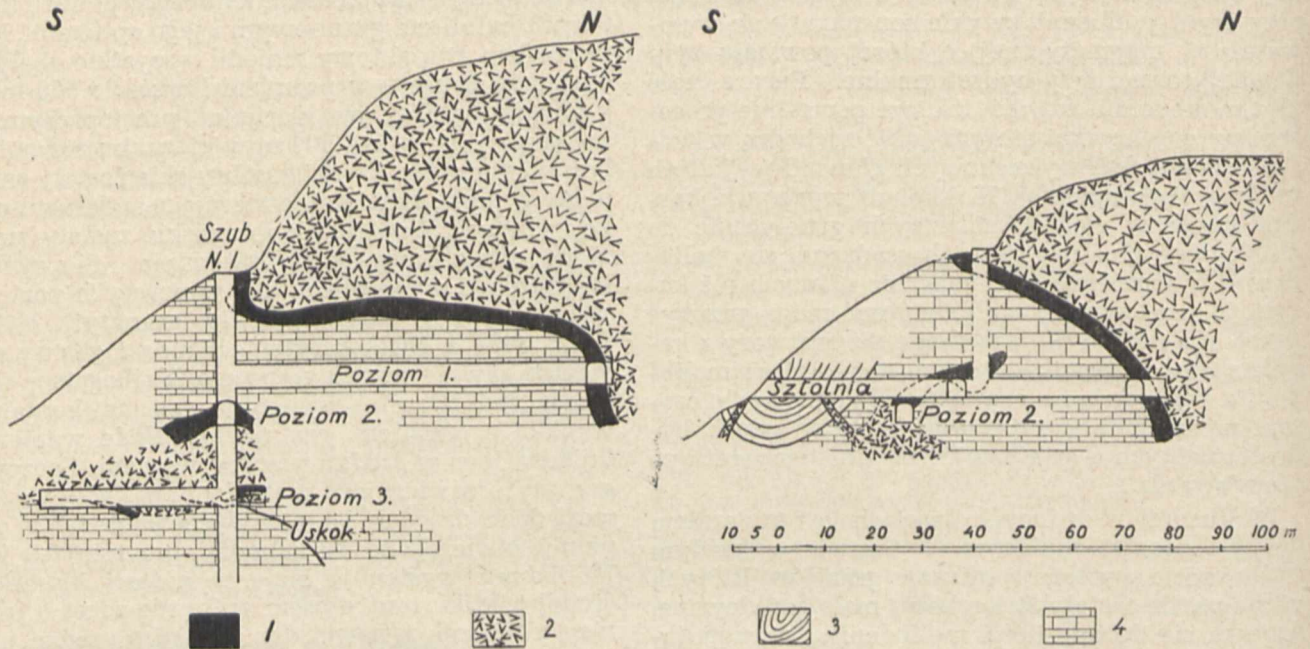
Rys. 1. Przekrój geologiczny przez złożo Azegour, Marokko.

1 — łupki szare z andaluzytem i wkładkami kwarcytów; 2 — łupki czarne; 3 — wapienie i margle częściowo zmetalizowane; 4 — skała granatowa (granatyt) impregnowana molibdenitem; 5 — syderyt; 6 — granit; 7 — granitoporfir; 8 — porfir kwarcowy; 9 — bazalt; 10 — czerwone gliny i margle wieku kredowego z wkładkami piaskowców.

(1,2% Mo). W roku 1933 produkcja dzienna miała wynosić 50 — 70 t rudy o zawartości 1—2% MoS<sub>2</sub>, z której po wzbogaceniu otrzymywano 0,75 t koncentratu molibdenitowego (86—90% MoS<sub>2</sub>), jednakoż całkowita zawartość molibdenu (metal) w wytworzonych koncentratkach wyniosła w r. 1933 tylko 59 t, zaś w r. 1934 — 76 t. Prawdopodobnie złoże to w przyszłości będzie odgrywać poważną rolę w światowej produkcji molibdenitu.

- 2) Utworów kontaktowo-metamorficznych (pyrometasomatycznych).
- 3) Utworów pegmatytowych.
- 4) Utworów żylnych, kwarcowych.

Dwa złoża Kanady zasługują na większą uwagę: złoże Moss, obok Quyon w prowincji Quebec i złoże Renfrew obok miasta tej samej nazwy w prowincji Ontario.



Rys. 2. Przekrój geologiczny przez złoże Renfrew, Ontario w Kanadzie.  
1 — piroksenit z molibdenitem; 2 — pegmatyt; 3 — dioryt; 4 — wapień.

## 2. Ameryka Północna.

Molibdenit w Kanadzie<sup>7, 38</sup> został znaleziony po raz pierwszy w r. 1851 w prowincji Ontario. Od tego czasu szereg złóż molibdenitowych znaleziono w różnych częściach Kanady. Eksploatację molibdenitu w Kanadzie rozpoczęto w r. 1902, wydobywając trzy tony rudy, w r. 1903 wydobyto 600 t rudy. Od r. 1904 do 1913 brak danych odnoszących się do produkcji molibdenitu, prawdopodobnie molibdenitu w tym czasie nie wydobywano. W r. 1914 wydobyto 1,7 t molibdenitu, w latach wojennych produkcja molibdenitu znacznie wzrosła, osiągając w r. 1918 cyfrę 102,9 t metalu zawartego w koncentratkach. Od r. 1919 do 1923 Kanada zupełnie zaprzestała produkcji, w późniejszych latach produkcja molibdenitu w Kanadzie wynosiła zaledwie kilka ton, w ostatnich latach (od 1930 do 1935) Kanada zupełnie nie wydobywała molibdenitu.

Produkcja molibdenitu Kanady koncentrowała się głównie w dwóch prowincjach: Ontario i Quebec; podrzędne złoża molibdenitu występują także w prowincjach: Brytyjska Kolumbia, Manitoba, Nowy Brunswik i Nowa Szkocja.

Genetyczne złoża Kanady należą do:

1) Utworów magmatycznych w granitach i innych skałach pochodzenia ogniowego; molibdenit występujący w tych złożach powstał wraz z innymi minerałami skałotwórczymi danych skał.

Złoże Moss występuje w granitach, tworzących intruzje w anortozytach i skałach osadowych (głównie wapień i dolomity) serii Grenville (młodsze prekambrium). Granity, anortozyty i skały osadowe są przecięte intruzjami syjenitu porfirowego i czerwonego syjenitu aplitowego. Czerwony syjenit aplitowy, w którym występują złoża molibdenitu, jest to skała drobnoziarnista, czerwona, zawierająca niewielką ilość minerałów femicznych. Syjenit ten składa się z mikroklinu, albitu, kwarcu i z drobnych agregatów biotyty, tytanitu i hornblendy. Zawartość kwarcu jest zmienna, niektóre partie syjenitu składają się wyłącznie z mikroklinu i albitu.

W syjenicie aplitowym występują nieregularne, soczewkowate, gruboziarniste masy, składające się z piroksenu, biotyty, albitu, mikroklinu, fluorytu, tytanitu, magnetytu, pirotynu i piryty. Wśród tych minerałów występuje molibdenit w postaci cienkich blaszek i dużych, dobrze wykształconych, heksagonalnych kryształów, dochodzących do 2,5 cm średnicy. Ruda uboższa składa się z mikroklinu, albitu i kwarcu, z rozproszonymi wrostkami magnetytu, piryty i molibdenitu. Ruda bogatsza składa się głównie z kwarcu, piryty, flourytu i molibdenitu. Według Bruce'a, złoże Moss jest głównie wynikiem magmatycznej segregacji, jak o tym świadczy paragenezis i świeżość minerałów skałotwórczych, występujących z molibdenitem. Za magmatyczną genezą tego złoża przemawia także bardzo



silnie fakt, że w syjenicie aplitowym zdała od samego złoża, wolnym od szczelin czy żył, stwierdzono zawartość molibdenitu 0,12%  $\text{MoS}_2$ , podczas gdy ruda surowa zawiera około 1% Mo. Występowanie fluoru wraz z molibdenitem świadczy o obecności składników lotnych, które prawdopodobnie wywarły wpływ na gruboziarniste wykształcenie soczewek z molibdenitem.

Kopalnia Moss, bardzo intensywnie eksploatowana w czasie wojny, była przez kilka lat największą i najważniejszą pojedynczą kopalnią molibdenitu na świecie.

Złoże Moss zaczęto eksploatować w r. 1915, średnia zawartość rudy wynosiła 2%. Produkcja koncentratów molibdenitu w prowincji Quebec w latach 1916—1919 wynosiła 59,6 t, 103 t, 155 t, 37,6 t, razem 355,2 t. Oprócz złoża Moss w produkcji tej uczestniczyło kilka innych małych złóż.

Złoże Renfrew (rys. 2) było eksploatowane w czasie wojny, produkcja jednak tego złoża nie była duża, wynosiła bowiem np. w 1917 r. 26 t koncentratu molibdenitowego.

Krystaliczne wapień serii Grenville (młodsze prekambrium) są intrudowane przez pegmatyt. Molibdenit występuje na kontakcie pegmatytu z wapieniem krystalicznym, w pasie piroksenitu, składającym się z zielonego piroksenu, skapolitu, piryty i pirotynu. W partiach piroksenitu, które odznaczają się dużą zawartością piryty i pirotynu, występują także większe skupienia molibdenitu. Geneza kontaktowo-metamorficzna (pyrometasomatyczna) tego złoża wydaje się być pewną. Ruda zawiera około 1% Mo.

Produkcja koncentratów molibdenitu w prowincji Ontario wynosiła w latach 1916 — 1918: 11,1 t, 35,2 t, 21,8 t, razem w tych trzech latach 68,1 t. W roku 1919 i w latach późniejszych prowincja ta nie produkowała molibdenitu. Oprócz złoża Renfrew, które było największym i najważniejszym złożem prowincji Ontario, było tutaj jeszcze kilka innych, podrzędniejszych złóż.

Molibdenit występuje dosyć często w złożach Meksyku<sup>38</sup>, lecz stosunkowo rzadko w ilościach nadających się do ekonomicznej odbudowy górniczej.

Jedno z najważniejszych występowania molibdenitu Meksyku znajduje się w stanie Taumalipas, w złożu miedzi San Jose. Wapień w tym złożu w kontakcie z porfirem diorytowym został zmieniony w skałę, składającą się z wollastonitu, diopsydu i granatu. Z minerałów kruszczońskich występuje tu chalkopiryt, piryt, sfaleryt, spekularyt i molibdenit. Zawartość molibdenitu jest stosunkowo niewielka, waha się od 0,05 do 1%.

Molibdenit występuje także w granitach w stanie Sonora, 32 km na południe od Nacozari. Zawartość molibdenu waha się od 1 do 2%. W okręgu Sahuaripa w tym samym stanie w r. 1917 zaczęto eksploatację bardzo bogatego złoża molibdenitu i szelitu. W okręgu El Porvenir w pegmatycie występuje molibdenit wraz z minerałami zawierającymi miedź.

Oprócz molibdenitu w wielu miejscowościach Meksyku występuje także wulfenit; najważniej-

sze meksykańskie złożo wulfenitu jest eksploatowane na kopalni ołowiu Cuchilo Prado, w stanie Chihuahua.

Do roku 1917 włącznie większa część produkcji molibdenu Stanów Zjednoczonych pochodziła głównie ze złóż wulfenitu w Arizonie; podobne złożo wulfenitu, lecz o znacznie mniejszej wartości przemysłowej, występują także w Stanie Utah, Newada, Kalifornia i Nowy Meksyk.

Stany Zjednoczone zaczęły produkować drobne ilości koncentratów molibdenitu w r. 1903 z kopalni Crown Point w Stanie Waszyngton. Kopalnia ta prawie do r. 1914 była jedyną kopalnią w Stanach Zjednoczonych, produkującą molibdenit.

Produkcja molibdenu w Stanach Zjednoczonych do r. 1914 była bardzo nieznaczna, dopiero wojna spowodowała gwałtowny wzrost produkcji molibdenu w Stanach. W roku 1915 produkcja molibdenu w Stanach była nieco większa od produkcji Norwegii i Australii, a w r. 1918 była już prawie czterokrotnie większa i wynosiła 390,8 t molibdenu. Dopiero jednak odkrycie złoża Climax w Stanie Kolorado wywołało całkowitą zmianę w światowej produkcji molibdenu.

W r. 1917 zaczęto intensywnie prowadzić roboty poszukiwawcze w złożu Climax, Stan Kolorado, gdzie występowanie molibdenu było znane już od roku 1900. W r. 1918 wyprodukowano tutaj już 150 t molibdenu (w koncentraty molibdenitu). Obecnie prawie cała produkcja molibdenitu St. Zjednoczonych i około 80% produkcji światowej pochodzi z tego złoża.

Następne z kolei przemysłowe złożo molibdenu znajduje się w Nowym Meksyku.

Poza tym w szeregu Stanów (Alaska, Arizona, Kalifornia, Kolorado, Południowa Dakota, Maine, Montana, Newada, Teksas, Utah) występują złożo molibdenitu, które jednak nie posiadają na ogół większego praktycznego znaczenia.

Złoże Climax<sup>18 22 42 45</sup> położone jest w Stanie Kolorado 21 km na północ od Leadville (rys. 3). Złoże to występuje w granicie przedkambryjskim, który stanowi intruzję w łupkach przedkambryjskich. Bezpośrednio na zachód od złoża przebiega uskok Mosquito, oddzielający osadowe skały paleozoiczne z zachodu, od skał prekambryjskich. Wszystkie te skały zostały w trzeciorzędzie poprzecinane ławicami (sills) i dajkami kwarcowego monzonitowego porfiru i skał genetycznie zbliżonych.

Złoże Climax posiada kształt stożka, rozszerzającego się ku dołowi. W środkowej części stożka granit został bardzo silnie zsylicyfikowany i jest obecnie masywnym, białym kwarcem. Dokoła tego stożka występuje pas środkowy słabo zsylicyfikowanego granitu, który poprzecinany jest we wszystkich kierunkach przez żyłki kwarcu zawierające molibdenit.

Strefa nadająca się do odbudowy zajmuje wewnętrzną część pasa środkowego, a w niektórych miejscach wkracza w środkowy, silnie zsylicyfikowany stożek. Zawartość molibdenitu i sylicyfikacja maleją stopniowo w kierunku na zewnątrz. Strefa kruszcowa, nadająca się do odbudowy, posiada szerokość 85 — 130 m i nie wykazuje zmian w kierunku pionowym na przestrzeni 430 m. Wraz

z molibdenitem występuje tu także ortoklaz (wtórny), serycyt, fluoryt, topaz, hübneryt, piryt, chalkopiryt i sfaleryt. Molibdenit występuje przeważnie w żyłkach kwarcowych bez innych siarczków, natomiast żyłki z siarczkami przecinają żyłki z  $\text{MoS}_2$ , są więc późniejsze. Złoże powstało przez

mie 1918 r., a produkcję rozpoczęto w 1919 r. W granodiorycie występuje tutaj intruzja porfiru alaskitowego, a obie te skały są przykryte lawami i tufami wulkanicznymi. Porfir alaskitowy na obszarze zajmującym na powierzchni szerokość 300 m, a długość około 1 000 m, jest potrzaskany szczelinami, tworzącymi bardzo skomplikowaną siatkę i wypełnionymi kwarcem, biotytem, skaleniem, fluorytem, rodochrozytem, pirytem, serycytem, kalcycem i molibdenitem. Żyłki posiadają miąższość dochodzącą do 3 m, lecz zwykle strefa metalizacji nie przekracza 2 m. Molibdenit występuje w postaci blaszek o średnicy nawet poniżej jednego milimetra, lecz czasem w soczewkach o nieregularnym kształcie, których grubość dochodzi do 12 cm. Według Larsena i Rossa<sup>28</sup> molibdenit powstał z roztworów hydrotermalnych o temperaturze umiarkowanej, jak o tym świadczy parageniza minerałów. Kruszczone zawiera średnio 5%  $\text{MoS}_2$ . Produkcja w r. 1930 wyniosła 11 000 t kruszcu surowego, z którego wyprodukowano 673 t koncentratów molibdenitowych. W ostatnim czasie oprócz molibdenitu zaczęto tu uzyskiwać także wanad i złoto.

### 3. Ameryka Południowa.

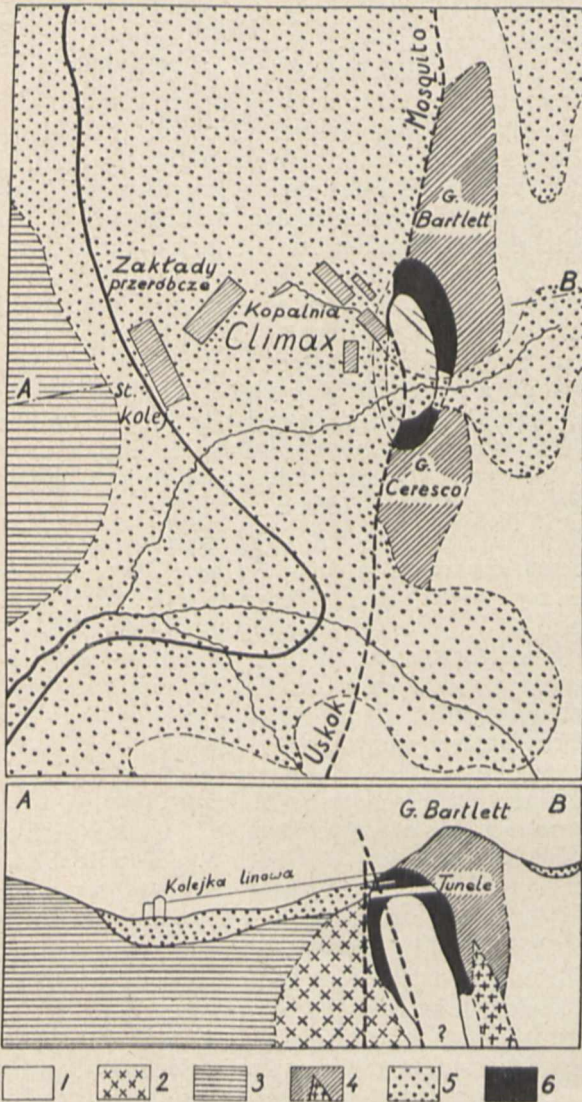
W Argentynie, Boliwii, Chile i Peru występuje molibdenit<sup>38</sup> przeważnie w pegmatytach. Niektóre ze złóż molibdenitu w tych krajach eksploatowano nie tylko w czasie wielkiej wojny, lecz także i obecnie, ale większego znaczenia praktycznego one nie posiadają.

### 4. Australia.

Złóża molibdenitu Australii<sup>38</sup> występują głównie w szerokim pasie intruzji granitowych, rozciągających się od północnej części Queensland przez Nową Południową Walię, Wiktorię aż do Tasmanii. Pas ten składa się ze skał paleozoicznych osadowych i wulkanicznych, które są poprzecinane licznymi intruzjami granitu wieku permokarbońskiego. Z intruzjami tymi związane są złoża cyny, wolframu i bizmutu, w których występuje także molibdenit. Występowanie molibdenitu było tu znane oddawna, lecz uważano go za bezwartościową domieszkę i odrzucano przy eksploatacji cyny i bizmutu. Wprawdzie eksploatację molibdenitu na większą skalę zaczęto w Australii dopiero w r. 1902, lecz już w roku 1900 i 1901 Queensland wyprodukował 11,2, względnie 26,4 t koncentratów molibdenitu. Australia przez szereg lat była głównym światowym producentem molibdenitu. Największy rozwój produkcji molibdenitu Australii przypada na lata wielkiej wojny.

W Australii są dwa główne obszary występowania molibdenitu: 1) w Nowej Południowej Walii, 2) w Queensland.

Cechą charakterystyczną złóż N. P. Walii jest to, że zwykle główne złoża cyny, wolframu, molibdenitu i bizmutu występują w różnych geograficznie miejscowościach i związane są genetycznie z odmiennymi typami granitów. Złoża molibdenitu występują w aplitach, w złożach kontaktowo-metamorficznych, w kominach kwarcowych, w żyłach skaleniowych i kwarcowych. Największym i najważniejszym złożem molibdenitu w Nowej Południowej Walii jest złoże Kingsgate, położone 36 km



Rys. 3. Plan i przekrój geologiczny kopalni Climax, Kolorado. 1 — utwory przedkambryjskie; 2 — monzonity i monzonitowe porfiry; 3 — skały osadowe górnego paleozoikumu; 4 — wtórne kwarcyty z intruzjami granitów; 5 — utwory pleistocenijskie; 6 — kruszczone molibdenitowy.

działanie roztworów hydrotermalnych związanych genetycznie z batolitem, który w otoczeniu złożeń nie występuje na powierzchni. Bardzo trudno wyjaśnić nadzwyczajną koncentrację molibdenu, a brak innych siarczków metali, które występują tylko w śladach. Złoże to podobne jest najbardziej do kominów kwarcowych z molibdenitem, występujących w Australii, tylko różni się od nich znacznie wielkością. W roku 1931 zapasy tego złożeń obliczono na 84 milionów t kruszcu o zawartości 0,84%  $\text{MoS}_2$ .

Druga co do wielkości, lecz bez porównania mniejsza, kopalnia molibdenitu w Stanach Zjednoczonych<sup>28</sup> znajduje się w Nowym Meksyku 11 km na E od Questa, blisko granicy Stanu Kolorado. Prace górniczo poszukiwawcze zaczęto tutaj w zi-

na wschód od Glen Innes; należy ono do bardzo charakterystycznego dla złóż australijskich typu kominów kwarcowych. W granitach permokarbońskich, zawierających cynę, występują kominy o poziomym przekroju eliptycznym lub kolistym, którego średnica dochodzi do 13 m (średnio 3 m). Kominy czasem rozgałęziają się w kierunku ku górze lub ku dołowi i zostały prześledzone do głębokości 180 m po upadzie. Kominy te wypełnione są kwarcem, bądź pegmatytem, bądź też miką i granatem. Czasem kominy te są wypełnione granitem stosunkowo słabo zmienionym. Kominy przebiegają bądź pionowo w granicie, bądź też są nachylone. Geneza tych kominów nie została całkowicie wyjaśniona; stanowią one utwór powstały albo w czasie zestalania się granitów, albo po ich zastęgnięciu. Z minerałów metalicznych w kominach tych występuje: molibdenit, bizmutyn i bizmut rodzimy. Zawartość molibdenitu w tych złożach waha się od 1,5 do 5,14% molibdenitu. Całkowita produkcja Nowej Południowej Walii do r. 1920 wyniosła 1038 t koncentratów molibdenitu, w ostatnich zaś latach produkcja czystego molibdenitu (zawartego w koncentratkach) nie przekracza trzech tonn rocznie.

W Queensland, w przeciwieństwie do N. P. Walii, wolfram, molibdenit, bizmutyn i bizmut występują razem, natomiast brak ich zwykle w głównych złożach cyny. Najważniejszym okręgiem występowania molibdenitu jest okręg Chillagoe, a największymi złożami w tym okręgu są złoża Wolfram i Bamford. Złoża molibdenitu w Queensland występują w pobliżu kontaktu granitu ze skałami starszymi, zwykle w samych granitach, czasem jednak i w zmetamorfizowanych skałach osadowych. Najpospolitszym i najważniejszym typem złóż są kominy kwarcowe w granitach, podobnie jak w N. P. Walii, lecz molibdenit także jest rozsiany w granicie lub w sąsiednich skałach osadowych, albo też skupia się wzdłuż szczelin w granicie. Produkcja Queensland w roku 1901 wynosiła 26 t koncentratów molibdenitu, zaś w 1902 roku 38 t; prawie cała ta produkcja pochodziła ze złoża Wolfram. Produkcja koncentratów molibdenitu z całego okręgu Chillagoe wyniosła w 1919 r. 73,5 t, zaś w 1920 r. 23,5 t. W ostatnich latach roczna produkcja całego stanu Queensland waha się około 1 — 3 t czystego molibdenitu (zawartego w koncentratkach).

## 5. Azja.

Molibdenit występuje w Japonii<sup>38</sup> w pięciu prefekturach: Gifu, Toyania, Niigata, Totori i Hojogo.

Główne jednak złoża molibdenitu, eksploatawalne obecnie, znajdują się na Korei (Chosen). W ostatnich latach produkcja tych złóż szybko wzrasta, co jest prawdopodobnie w związku z intensywnymi zbrojeniami Japonii.

Złoża molibdenitu występujące w Rosji<sup>21</sup> można podzielić na następujące grupy genetyczne:

1) złoża związane z pegmatytami; złóż tych jest bardzo wiele, lecz nie posiadają one znaczenia praktycznego;

2) złoża kontaktowo-metamorficzne (pyrometasomatyczne); wprawdzie złóż tego typu jest zaled-

wie kilka, lecz posiadają one największe znaczenie przemysłowe;

3) złoża hypotermalne żył kwarcowych; są bardzo pospolite, lecz tylko kilka z nich posiada większe znaczenie;

4) złoża związane z wtórną sylicyfikacją wywołaną przez procesy hypo- i mezotermalne w pasach tektonicznych zaburzeń; złoża te charakteryzują się znacznymi zapasami rud niskoprocentowych.

Intensywne poszukiwania górniczo-geologiczne molibdenitu zaczęły się od roku 1926; w wyniku ich znaleziono paręset występowania molibdenitu, lecz pewne znaczenie przemysłowe może posiadać tylko dziesięć z nich.

Na Uralu<sup>43</sup> istnieje szereg występowania molibdenitu o znaczeniu wyłącznie naukowym; na uwagę zasługuje jedynie występowanie molibdenitu w rejonie kopalń Turińskich (miedź), w skarnowych utworach kontaktowych. Strefa metalizacji posiada tu czasem miąższość do 4 m, a zawartość molibdenitu dochodzi do 4<sup>0</sup>/o.

W Azji środkowej<sup>12</sup> w r. 1928 stwierdzono istnienie przynajmniej dziesięciu złóż molibdenitu, związanych genetycznie z żyłami kwarcowymi, stanowiącymi fazy hydrotermalne, nakładające się na procesy kontaktowego metamorfizmu.

W Kazakstanie<sup>1</sup> stwierdzono występowanie różnych typów złóż molibdenitu w związku z granitami, należącymi do cyklu hercyńskiego.

W N W Ałtaju<sup>40</sup>, w złożu Czindagatuj, w granicie biotytowym występują żyły kwarcowe, zawierające wolframit i molibdenit. Przy pomocy sztolni zbadano 30 żył i stwierdzono zapasy kruszczy wnoszące 28 000 t, o zawartości wolframu wahającej się od 0,10 do 0,76% i molibdenitu od 0,02 do 0,35%.

W złożu Karobi<sup>20</sup> na południowym Kaukazie stwierdzono molibdenit we wtórnie zsylicyfikowanej dajce trzeciorzędowego granitoporfiru, przecinającego pas nasunięcia przedkambryjskich granitów na łupki liasu.

W złożu Tirny-Nuz na Kaukazie molibdenit znajduje się wraz z szelitem w skwarcowanym skarnie piroksenowo-granatowym dokoła intruzji trzeciorzędowego granitu.

W Uzbekistanie<sup>24</sup>, w grzbiecie górskim Kuramin, występuje w złożu Almalik, wraz z rozproszonymi siarczkami miedzi w granitoporfirze, także molibdenit i złoto.

Czy przytoczone wyżej występowania molibdenitu na obszarze Rosji sowieckiej posiadają większe znaczenie przemysłowe — trudno osądzić, w większości wypadków bowiem brak danych, odnoszących się do średniej zawartości molibdenitu w kruszcu i stwierdzonych zapasów złoża. Jedynie co do dwu ze znanych do 1933 r. złóż istnieją te dane<sup>42</sup>; złożami tymi są:

- 1) złożo Gutajskie, eksploatawalne już w czasie wielkiej wojny w latach 1916 — 1918,
- 2) złoża w Małym Chinganie.

1) Złożo Gutajskie znajduje się we Wschodnio-Syberyjskim Kraju w dorzeczu rzeki Czikoj. Na zachód i na północ od złoża występują gnejsy i amfibolity prekambryjskie. Granity, z którymi są związane złoża molibdenitu, intrudują gnejsy i amfibolity. Wszystkie te skały w kierunku na po-

ludniowy wschód od złoża są przykryte paleozoicznymi skałami osadowymi. W gnejsach i granitach występuje tu szereg żył (o miąższości od 2 do 30 cm) o przebiegu równoległym NWN — SES (upad 35 — 50° w kierunku na E). Żyły wypełnione są kwarcem, kalcytem i molibdenitem. Skały boczne w kontakcie z żyłami zmienione są bardzo nieznacznie, tylko w pewnych miejscach występuje pirytyzacja. Żyły posiadają budowę wstęgową, w salbandach żył występuje molibdenit, zaś środek żyły wypełniony jest płonny kwarcem i kalcytem. Zawartość molibdenitu w rudzie jest dosyć wysoka, wynosi średnio 1,7%. Żyły w miarę wzrostu głębokości ubożeją w molibdenit, wyklinowują się i zjawiają się apofizy granitu. Zapasy tego złoża obliczają (w r. 1933) na 240 t koncentratu molibdenitowego o zawartości 85% MoS<sub>2</sub>.

2) Złoża w dorzeczu rzeki Bureja (dopływ Amuru) zostały znalezione w wyniku robót poszukiwawczych w latach 1930 — 32. W 12 punktach na tym obszarze stwierdzono występowanie molibdenitu. Przemysłowe znaczenie posiada na razie złoże „Umaltynskoje“, położone nad rzeką Umaltą (górną dopływ rzeki Bureja). W otoczeniu tego złoża występują piaskowce jurajskie i kredowe, przykrywające starsze od nich granity, które tylko w pewnych miejscach na tym obszarze odsłoniła erozja. Z granitami tymi związane są żyły kwarcowe zawierające molibdenit. W żyłach tych występuje kwarciec, nieco kalcytu, piryt, molibdenit i bardzo rzadko wolframit. Molibdenit tworzy w kwarcu drobne (około 0,1 mm) wrostki, nadaje kwarcowi barwę szarą i jest równomiernie rozdzielony w całej miąższości żyły. Granit w kontakcie z żyłami uległ grejzenizacji; szerokość strefy zgrejzenizowanej zależna jest od miąższości żyły i waha się w granicach od kilku cm do 20 m.

Do roku 1933 zbadano tutaj trzy żyły: Umaltynskaja, Porogowaja i Pogranicznaja. Pierwsza z nich została zbadana na długości 30 m, a dwie pozostałe — na długości 80 m. Średnia miąższość tych żył waha się od 36 do 122 cm. Zawartość molibdenitu wynosi 0,7 — 1,5%. Zapasy poznanej części złoża obliczają na 440 t 85%-owego koncentratu molibdenitu.

## 6. Europa.

Molibdenit w Hiszpanii<sup>38</sup> występuje w szeregu miejscowości (w Sierra de Guadarrama, obok Villacastin, Navacerrada, w Hoyo de Manzanares) przeważnie w żyłach kwarcowych, lecz nie eksploatowano go dotychczas. W tunelu Torrelo-dones pomiędzy Madrytem i Escorial molibdenit występuje w granicie, z chlorytem, w kryształach dochodzących do 12 mm długości, i to występowanie molibdenitu należy do najbardziej obiecujących. Poza tym molibdenit został znaleziony w Cuevas de Salabe w Asturii w kersantycie i razem z bizmutynem i bizmutem w gnejsach obok Epinabel w Geronie.

Jedynie wulfenit związany z pasem utlenienia złóż z galeną w okolicach Granady, w prowincji Almeria (Ribera de Oria), był intensywnie eksploatowany w czasie wielkiej wojny.

Molibden we Włoszech występuje w syjenitach i granitach w miejscowościach Traversella

(Piemont) i Bolladore (Sandorio) oraz w żyłach kwarcowych z pirytem w Quittengo (Novarra).

W czasie wielkiej wojny odkryto<sup>37</sup> małe złoża w Sardynii obok Villaputzu i Sarroch, oraz obok Reggio (Kalabria), i usiłowano je eksploatować.

Niemcy posiadają tylko drobne złoża molibdenitu, które występują w Górach Kruzcowych w Saksonii, a także w sąsiedniej Czechosłowacji, w związku z kasyterytem i wolframitem (Schlaggenwald, Schmiedeberg, Altenberg, Zinnwald, Sadisdorf). Produkcja molibdenitu z tych złóż<sup>37</sup> była nieznaczna.

W czasie wielkiej wojny<sup>26</sup> odbudowywano złoża wulfenitu w Bawarii (Garmisch-Partenkirchen).

Największe ilości molibdenu uzyskiwały Niemcy z miedzianożnych łupków Mansfeldzkich, które zawierają według Pokornego<sup>37</sup> średnio 0,033% Mo, a według Berga<sup>2</sup> tylko 0,018%.

Molibden koncentruje się wraz z żelazem w tzw. „Eisensaue“ w czasie hutniczych procesów przy wytapianiu miedzi z tych łupków. Zawartość molibdenu w „Eisensaue“ waha się od 4 do 50%, lecz średnio wynosi 5,5%. Roczna produkcja „Eisensaue“ waha się od 500 do 1 000 t.

W początku dwudziestego wieku Norwegia<sup>29,38</sup> była jednym z głównych producentów molibdenu, wyprodukowała ona do roku 1919 800 t czystego molibdenu i może go produkować 150—200 t rocznie.

W skałach Norwegii molibdenit występuje dosyć pospolicie. Złoża przemysłowe jednak występują głównie w południowej części Norwegii w okręgach: Knaben, Moi, Siredalen, Mandal, Telemarken, Drammen, Haugesund. Pas granitów i gneisów, zawierający molibdenit, ciągnie się na przestrzeni około 20 km z północy na południe i posiada szerokość przeszło 1 km. Ten pas krusconożny pocięty jest dajkami dolerytów, które nie wywarły wpływu na występowanie molibdenitu.

Złoża molibdenitu Norwegii można podzielić na trzy grupy:

- 1) molibdenit rozproszony w granitach, stanowiący ich składnik akcesoryczny,
- 2) molibdenit w zmineralizowanych szczelinach w granitach,
- 3) molibdenit w żyłach kwarcowych.

Jednym z najważniejszych okręgów produkujących molibdenit jest okręg Knaben, położony na wschód od Stavanger i na NE od Flekkefjord.

Kopalnia Knaben I eksploatuje trzy żyły kwarcowe z molibdenitem o szerzeniu NEN — SWS, których miąższość dochodzi do 10 m, a głębokość metalizacji nie sięga niżej 30 m od poziomu sztolni. W roku 1917 wytwarzano tu miesięcznie 5 t koncentratów (75 do 90% MoS<sub>2</sub>). Kopalnia Knaben II eksploatuje molibdenit rozproszony w granitognejsie. Strefa, w której występuje molibdenit, posiada szerokość powyżej trzydziestu metrów i długość około 100—200 m. Głębokość występowania molibdenu nie została określona, kruszec zawiera około 0,5% MoS<sub>2</sub>. Kopalnia Kvina eksploatuje żyłę kwarcu, posiadającą w stropie granit, zaś w spągu brekcję kwarcową i pegmatyt; kruszec zawiera około 0,3% Mo. W czasie wojny wydobywano tutaj miesięcznie około 4 t koncentratu o zawartości 71% MoS<sub>2</sub>.

Bardzo ciekawym z punktu widzenia genetycznego jest występowanie molibdenitu w kopalni Gursli obok stacji kolejowej Moi na linii kolejowej Flekkefjord. Występują tutaj dwie szczeliny kruszczośne z molibdenitem, chalkopirytem i miką w norycie, który także zawiera rozproszony molibdenit i chalkopiryt.

W Szwecji molibdenit występuje w szeregu miejscowości na południu kraju, lecz największe znaczenie posiada złożo na wyspie Ekholmen, należącej do archipelagu Westervik. Wyspa ta składa się z gnejsów amfibolowych i łupków mikowych, które są przecięte siedmioma żyłami, posiadającymi miąższość 0,15—0,50 m; w jednym miejscu cztery z tych żył łączą się ze sobą, tworząc jedną żyłę o miąższości 1,50 m. Wypełnienie żył stanowi kwarczec, skalenie, molibdenit i chalkopiryt, a na wychodniach żył występuje molibdyt. Żyły te zostały zbadane na przestrzeni 90 m; znajdowano w nich kawałki molibdenitu bardzo czystego, których waga dochodziła do 1,60 kg. W roku 1880 trzech górników eksploatowało to złożo, wydobywając 600 kg czystego molibdenitu i 4 tony kruszcu o zawartości 9% Mo.

Kopalnie molibdenitu istniały także w Telemark, np. kopalnia Bandaskild, gdzie w granulicie występuje molibdenit z chalkopirytem.

Bezpośrednio po wielkiej wojnie znaleziono stosunkowo bogate złoża w Ljusnarsberg obok Horkens oraz w Grängarde i Dalarne.

W dwudziestym wieku molibdenit zaczęto wydobywać w Szwecji w r. 1914 (wyprodukowano 7,1 t kruszcu o zawartości 0,5% Mo, produkcję późniejszą podano w zestawieniu). Szwecja obecnie jako producent molibdenu w statystykach nie figuruje.

(d. c. n.)

**Molibdène, ses minerais, gisements, métallurgie, applications industrielles, production et prix**

**R é s u m é :**

L'auteur a constaté dernièrement (v. index bibliographique, Nr. 11) la présence du molybdénite dans la région du Massif Cristallin de Volhynie, non loin de Klesów, district de Sarny. Il est donc probable qu'on pourrait trouver sur ce territoire de plus grandes accumulations de ce minerais et qu'on pourrait les exploiter avec profit. L'auteur se pose pour but de fournir les données qui permettraient juger de la possibilité de cette exploitation; il a réuni dans les paragraphes I et II de son article les données concernant les minerais de molybdène, ainsi que les indications relatives aux conditions géologiques dans lesquelles apparaissent les gisements de ces minerais dans le monde entier.

(à suivre)

**Projektowanie przeciągaczy \*)**

**H. Bobowicz**

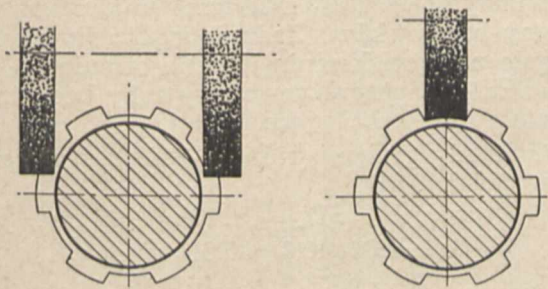
*Na zakończenie rozważań o projektowaniu przeciągaczy autor przelicza dwa przykłady szczegółowe: przeciągacz do otworu 16-to rowkowego i przeciągacz do rowków Whitwortha. Prócz tego podane są rysunki zaprojektowanych przeciągaczy.*

**Sposoby szlifowania przeciągaczy**

Ze względu na paczenie się przeciągaczy w czasie hartowania zapasy na szlifowanie pozostawiać należy duże. Zależnie od długości i kształtu przeciągacza zapas na szlifowanie wynosić winien 0,6 ÷ 1 mm na średnicy, a przy bardzo skomplikowanych kształtach nawet i więcej. W przeciągaczach do otworów wieloklinowych zapas na szerokości zębów winien wynosić 0,3 ÷ 0,4 mm na stronę.

Do szlifowania luk międzyzębnych używa się tarczy profilowej rys. 11.

Na rys. 12 pokazany jest sposób ostrzenia zębów przeciągacza, przy czym używa się do tego celu tarczy szlifierskiej garnckowej o specjalnym kształcie, umożliwiającym ustawienie jej pod żądanym kątem  $\delta$ .

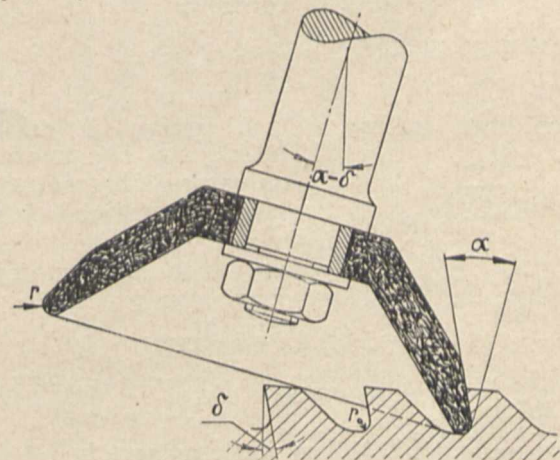


Rys. 10

Rys. 11.

Szlifowanie przeciągacza do otworów 6-cio rowkowych.

Na rys. 10 i 11 zobrazowany jest sposób szlifowania przeciągacza do otworów 6-cio rowkowych. Szlifierka użyta do tego celu winna być wyposażona w automatyczny aparat podziałowy do obracania przeciągacza o 1/6 obrotu po każdorazowym przejściu tarcz szlifierskich.



Rys. 12. Ostrzenie zębów przeciągacza.

**Przykład 1**

Mamy zaprojektować przeciągacz do otworu 16-to rowkowego w kole zębatym, wykonanym ze stali chromoniklowej 3315. Wymiary koła są następujące:

- średnica wewnętrzna wieloklina = 55,6 H2
- średnica zewnętrzna wieloklina = 65 H4

\*) Dokończenie do str. 177/181 w zes. 6 z r. b.

Szerokość rowków 5 H4. Długość otworu przeciąganego  $l_{max} = 96$  mm. Przeciagacz ma być wykonany ze stali szybko tnącej 71870. Część prowadząca przeciagacza będzie miała średnicę  $d = 55,6$  g2. Najślabzy przekrój  $F$  będzie prawdopodobnie w ognie przeciagacza. Otwór do zamocowania przeciagacza w przeciagarce wynosi 44,5 mm. Szerokość otworu na klin  $a = 10$  mm; wtedy

$$F_{min} = \frac{\pi d^2}{4} - d \cdot a = \frac{\pi \cdot 44,5^2}{4} - 44,5 \cdot 10 = 1104 \text{ mm}^2$$

Obieramy teraz podziałkę  $t$ :

$$t = (1,5 + 2) \sqrt{l} = (1,5 + 2) \sqrt{96} \cong 18 \text{ mm}$$

Wysokość zębów  $h = (1/3 + 1/2) t \cong 7$  mm

Sprawdzamy, jaki jest najmniejszy przekrój rdzenia przeciagacza:

$$F_1 = \frac{\pi}{4} (55,6 - 14)^2 = 1359,2 \text{ mm}^2;$$

a więc  $F_1 > F$  i w dalszym ciągu do obliczeń będziemy brali pod uwagę tylko przekrój  $F$ .

Obliczamy bezpieczne naprężenie rozciągające dla części przeciagacza o zębach łamiących krawędzie

$$\sigma_z = \frac{C \cdot K_s \cdot q \cdot Z}{F}$$

$C = 1,1 + 1,3$ ; obieramy 1,3;  $K_s = \frac{C_{ks}}{\varepsilon_{ks} \sqrt{q}}$ ;

$$C_{ks} = 4,2 + 4,9 \sqrt{R_r \cdot \beta}$$

Przy materiale 3315  $R_r = 75$  kg/mm<sup>2</sup>, zaś  $\beta = 78^0$ .

$$C_{ks} = 4,8 \sqrt{75 \cdot 78} \cong 367 \text{ kg/mm}^2.$$

Największa ilość zębów jednocześnie pracujących:

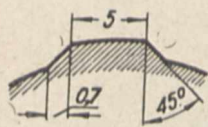
$$Z = \frac{l}{t} n = \frac{96}{18} n = 5,33 \cdot 16 \cong 6 \cdot 16$$

$$n = 16 \text{ rowków.}$$

Obliczamy przekrój wióra:

$$q = S \cdot b.$$

Ponieważ mamy złamać krawędzie rowków ( $0,7 \times 45^0$ , rys. 13), przeto zęby na pewnej długości winny posiadać odpowiedni kształt i grubość wióra na tej długości winna być mniejsza, gdyż większe jest  $b$ :



Rys. 13.

$$b = 5 + 2 \cdot 0,7 = 6,4 \text{ mm};$$

zakładamy  $S = 0,04$  mm, wówczas  $q = 0,04 \cdot 6,4 = 0,256 \text{ mm}^2$ .

Dla materiału 3315 znajdujemy w tabeli 1 (str. 179, zes. 6)  $\varepsilon_{ks} = 10,4$ . Obliczamy  $K_s$ :

$$K_s = \frac{C_{ks}}{\varepsilon_{ks} \sqrt{q}} = \frac{367}{10,4 \sqrt{0,256}} = 418,4 \text{ kg/mm}^2$$

$$\sigma_z = \frac{1,3 \cdot 418,4 \cdot 0,256 \cdot 6 \cdot 16}{1104} = 12,16 \text{ kg/mm}^2$$

Sprawdzamy  $\sigma_z$  dla części pozostałej przeciagacza; zakładamy  $S = 0,05$ ;  $b = 5$ ;  $q = 0,25$ ;

$$K_s = \frac{367}{10,4 \sqrt{0,25}} = 419,5 \text{ kg/mm}^2$$

$$\sigma_z = 12,13 \text{ kg/mm}^2.$$

Resztę wymiarów podaje tabela I.

### Przykład 2.

Mamy zaprojektować przeciagacz do rowków Whitwortha wg następujących danych:

kąt wierzchołkowy rowków . . . . .	$2\alpha = 60^0$
średnica podziałowa . . . . .	$D_p = 14$ mm
„ wewnętrzna . . . . .	$D_w = 13$ „
„ zewnętrzna . . . . .	$D_z = 15$ „
ilość rowków . . . . .	$n = 28$ „
moduł . . . . .	$m = 0,5$ „
materiał skrawany . . . . .	1035 kT 70
długość przeciąganego otworu . . . . .	$l = 10$ mm.

Mocowanie przeciagacza w uchwycie trójszczękowym. (Tabela II).

$$F = \frac{\pi \cdot 9^2}{4} = 63,6 \text{ mm}^2$$

Podziałka  $t = k \sqrt{l}$ ;

$$\frac{l}{d} = \frac{10}{13} < 2$$

a więc

$$k = 1,5; \quad t = 1,5 \sqrt{10} \cong 5 \text{ mm.}$$

Wysokość zęba  $h = (0,35 + 0,5) t \cong 2$  mm.

Ilość zębów jednocześnie pracujących wynosi:

$$Z_{max} = 2;$$

$$\sigma_z = \frac{C \cdot K_s \cdot q \cdot Z_{max}}{F}; \quad C = 1,3; \quad K_s = \frac{C_{ks}}{\varepsilon_{ks} \sqrt{q}};$$

$$\varepsilon_{ks} = 7,85; \quad C_{ks} = (4,2 + 4,9) \sqrt{R_r \cdot \beta^0};$$

$$R_r = 70 \text{ kg/mm}^2; \quad \beta = 78^0$$

$$C_{ks} = 4,7 \sqrt{70 \cdot 78} = 347 \text{ kg/mm}^2$$

Ze względu na pęcznienie materiału w czasie przeciągania zwiększamy odpowiednio średnicę przeciagacza o 0,1 mm. Otwór pod przeciagacz wykonamy na  $\varnothing 13H3$ . Pierwsze sześć zębów wykonamy bez rowków. Zadanie tych zębów będzie polegało na powiększeniu i skalibrowaniu  $D_w$  z  $\varnothing 13$  na  $\varnothing 13,1$ , przy czym cztery zęby będą tnące, pozostałe dwa kalibrujące.

Zakładamy grubość wióra  $S = 0,02$  mm (przyrosty średnic 0,04)

$$q = s \cdot b; \quad b = \pi D_w = \pi \cdot 13 = 40,8 \text{ mm}$$

$$q = 0,02 \cdot 40,8 = 0,816 \text{ mm}^2$$

$$K_s = \frac{347}{7,58 \sqrt{0,816}} = 357 \text{ kg/mm}^2$$

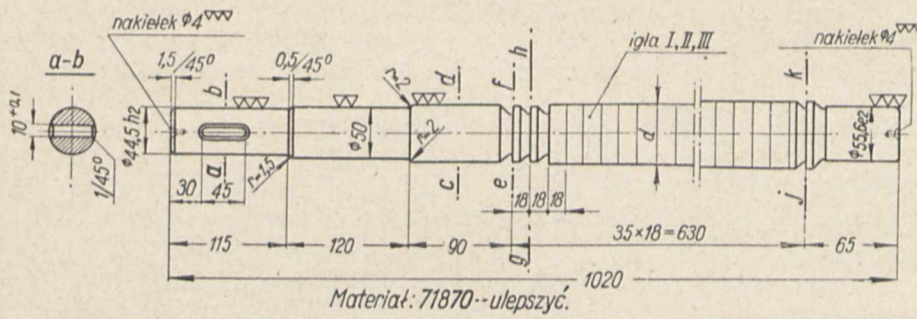
$$\sigma_z = \frac{1,3 \cdot 357 \cdot 0,816 \cdot 2}{63,6} \cong 11,9 \text{ kg/mm}^2$$

Średnice zębów wstępnej części kalibrującej będą zatem następujące:

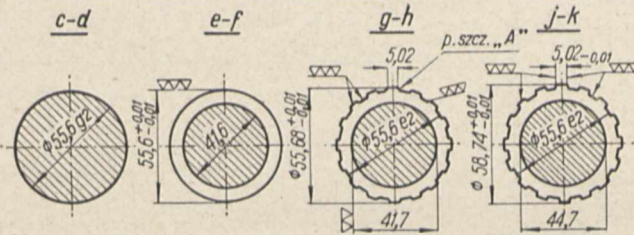
$$13,0; 13,04; 13,08; 13,1; 13,1; 13,1.$$

W dalszych zębach przeciagacza (w części tnącej) grubość wióra będzie stopniowo wzrastać, gdyż w tej części nacinaemy już rowki.

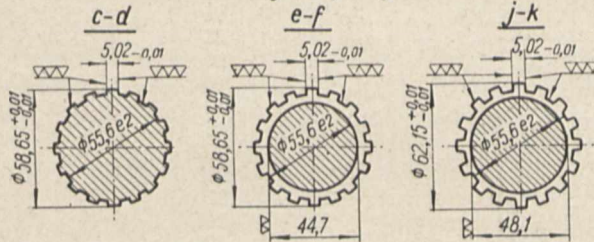
TABELA I.



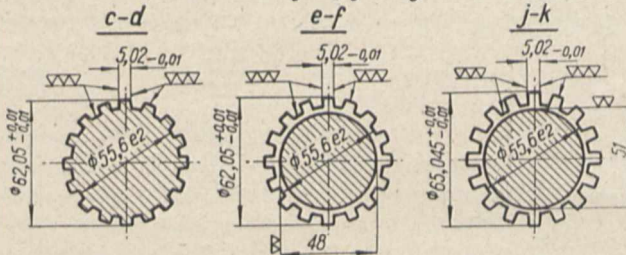
**Przekroje igły I-ej**



**Przekroje igły II-ej**

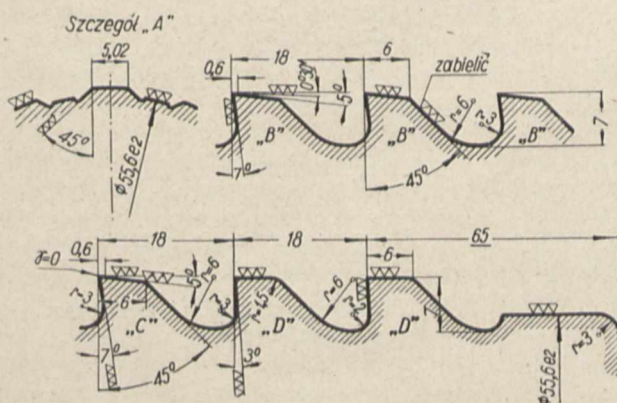


**Przekroje igły III-ej**



**Wymiary średnic**

Nr. zęba	Igła I	Igła II	Igła III
	d	d	d
1	55,60	58,65	62,05
2	,68	,75	,15
3	,76	,85	,25
4	,84	,95	,35
5	,92	59,05	,45
6	56,00	,15	,55
7	,08	,25	,65
8	,16	,35	,75
9	,24	,45	,85
10	,32	,55	,95
11	,40	,65	63,05
12	,48	,75	,15
13	,56	,85	,25
14	,64	,95	,35
15	,72	60,05	,45
16	,80	,15	,55
17	,88	,25	,65
18	,96	,35	,75
19	57,04	,45	,85
20	,14	,55	,95
21	,24	,65	64,05
22	,34	,75	,15
23	,44	,85	,25
24	,54	,95	,35
25	,64	61,05	,45
26	,74	,15	,55
27	,84	,25	,65
28	,94	,35	,75
29	58,04	,45	,85
30	,14	,55	,95
31	,24	,65	65,045
32	,34	,75	,045
33	,44	,85	,045
34	,54	,95	,045
35	,64	62,05	,045
36	58,74	62,15	65,045



U w a g a 1: Zęby od 2-go do 19-go ( $\varnothing 55,68$  do  $\varnothing 57,04$ ) wykonać wg przekroju oznaczonego w szczególe A.

U w a g a 2: Ostatnie trzy zęby igły III wykonać wg profilu D, przedostatnie zaś dwa zęby wg profilu C. Pozostałe zęby igły III oraz wszystkie zęby igły I i II wykonać wg profilu B.

U w a g a 3: Ogon przeciągacza (część służąca do zamocowania przeciągacza w maszynie) odpuścić.

U w a g a 4: Tolerancje wykonawcze na średnicach zewnętrznych  $\pm 0,01$ .

U w a g a 5: Oznaczyć na szyjce przeciągacza ( $\varnothing 50$ ): „Największa długość przeciągacza: 107 mm, najmniejsza: 37 mm; służy do skrawania materiału 3315- $R_p = 75 \text{ kg/mm}^2$ ”.

Ilość rowków  $n = 28$ ; podstawa  $b$  jednego zęba równa się w przybliżeniu podstawie trójkąta równobocznego o wysokości 1 mm, czyli

$$b = \frac{2}{\operatorname{tg} 60^\circ} = 1,155 \text{ mm}$$

$q = \text{const.}$ , a więc:

$$s = \frac{q}{b \cdot n}; s_1 = \frac{q}{b_1 \cdot n} = \frac{0,816}{1,155 \cdot 28} \cong 0,025 \text{ mm}$$

Ilość zębów tnących  $z_1 = \frac{f}{q}$  gdzie  $f$  – sumaryczna powierzchnia rowków, w naszym wypadku powierzchnia 28 trójkątów równobocznych o wysokości  $h=1$  mm.

$$f = \frac{1,155 \cdot 28 \cdot 1}{2} = 16,17 \text{ mm}^2$$

$$z_1 = \frac{f}{q} = \frac{16,17}{0,816} \cong 20 \text{ zębów tnących.}$$

Przyrosty średnic następujących po sobie zębów będą wynosiły:

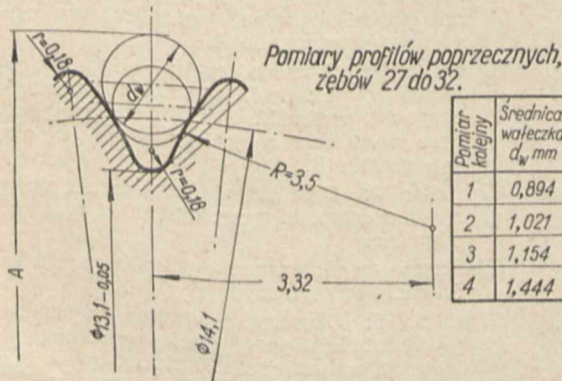
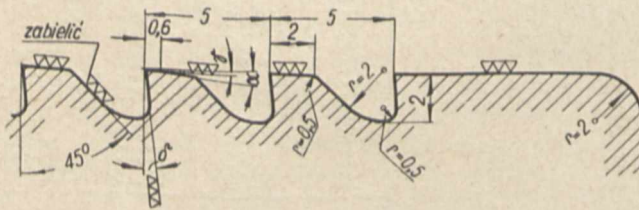
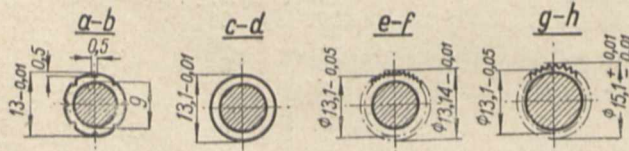
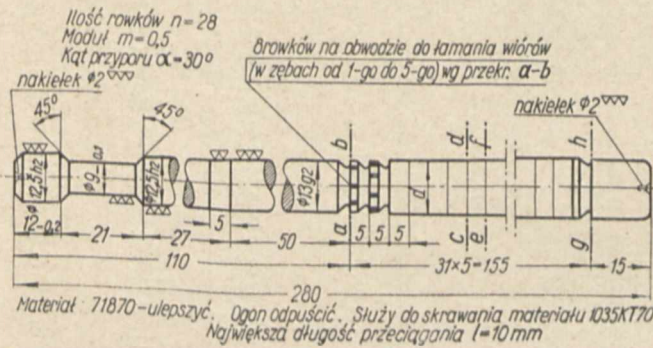
$$\Delta d_1 = 2 h \left( 1 - \sqrt{\frac{z_1 - 1}{z_1}} \right) = 2 \cdot \left( 1 - \sqrt{\frac{19}{20}} \right) = 2(1 - 0,2236 \sqrt{19}) \cong 0,05 \text{ mm}$$

co odpowiada wielkości  $\Delta d_1 = 2 s_1 = 2 \cdot 0,025$ ;

tak więc mamy:

$$\begin{aligned} \Delta d_1 &= 0,05 \text{ mm} \\ \Delta d_2 &= 2(1 - 0,2236 \sqrt{18}) = 0,102 \text{ ,,} \\ \Delta d_3 &= 2(1 - 0,2236 \sqrt{17}) = 0,155 \text{ ,,} \\ \Delta d_4 &= 2(1 - 0,2236 \sqrt{16}) = 0,210 \text{ ,, i t. d. wyliczamy} \end{aligned}$$

TABELA II.



Pomiar kolejny	Średnica wałeczka $d_w$ , mm	A mm
1	0,894	15,448
2	1,021	15,806
3	1,154	16,172
4	1,444	16,946

Profile zębów				
Nr. zęba	d	$\delta^\circ$	$\gamma^\circ$	$\alpha^\circ$
1	13,00	7°	0°30'	5°
2	,04	"	30'	"
3	,08	"	30'	"
4	,10	"	30'	"
5	,10	"	0°00'	"
6	,10	"	0°00'	"
7	,15	"	1°30'	"
8	,202	"	"	"
9	,255	"	"	"
10	,310	"	"	"
11	,367	"	"	"
12	,426	"	"	"
13	,487	"	"	"
14	,550	"	"	"
15	,616	"	"	"
16	,685	"	"	"
17	,758	"	"	"
18	,835	"	"	"
19	,917	"	"	"
20	14,005	"	"	"
21	,100	"	"	"
22	,205	"	"	"
23	,325	"	"	"
24	,465	"	"	"
25	,650	"	"	"
26	,750	"	"	"
27	15,100	7°	1°30'	"
28	,100	3°	0°00'	"
29	,100	"	"	5°
30	,100	"	"	0°
31	,100	"	"	0°
32	15,100	3°	0°00'	0°

Materiał: 71870 — ulepszyć!  
Ogon odpuścić!

Służy do skrawania materiału:  
1035 kT 70.

Największa długość przeciągania:  
 $l = 10$  mm.



$\Delta d_5 = 0,267$ mm	$\Delta d_{13} = 0,817$ mm
$\Delta d_6 = 0,326$ „	$\Delta d_{14} = 0,905$ „
$\Delta d_7 = 0,387$ „	$\Delta d_{15} = 1,000$ „
$\Delta d_8 = 0,450$ „	$\Delta d_{16} = 1,105$ „
$\Delta d_9 = 0,516$ „	$\Delta d_{17} = 1,225$ „
$\Delta d_{10} = 0,585$ „	$\Delta d_{18} = 1,365$ „
$\Delta d_{11} = 0,658$ „	$\Delta d_{19} = 1,550$ „
$\Delta d_{12} = 0,735$ „	$\Delta d_{20} = 2,000$ „

Ponieważ skok na średnicy ostatniego zęba jest zbyt gwałtowny, co naraziłoby ostrze zęba na przedwczesne tępienie się, przeto wprowadzamy jeszcze jeden ząb dodatkowy i tak otrzymamy:  $\Delta d_{19} = 1,55$ ;  $\Delta d_{20} = 1,75$ ;  $\Delta d_{21} = 2,0$ . Na końcu przeciągacza dajemy jeszcze pięć zębów kalibrujących o średnicy  $D_z = 15,1 \pm 0,01$ . Ogólna długość części uzębionej przeciągacza wyniesie więc:

$$l_t = (6 + 21 + 5) \cdot 5 - 5 = 155 \text{ mm.}$$

Pozostałe wymiary uwidocznione są na rysunku. (Tabela II).

O ile wałek uzębiony, współpracujący z przeciąganym otworem ma być wykonany na obwiedniowce modułowym frezem ślimakowym, wtedy musimy określić przybliżony promień krzywizny ewolwenty zęba i tak:

$$R = \frac{D_p}{2} \sin \alpha; \alpha = 30^\circ; \text{ więc } R = \frac{D_p}{4} = \frac{14}{4} = 3,5 \text{ mm}$$

Odległość  $b$  promienia  $R$  od osi, przechodzącej przez środek przekroju przeciągacza i przez środek rowka, wynosi:

$$b = \frac{D_p}{2} \cos \alpha \cdot \sin(\alpha + \beta);$$

$$\beta = \frac{360^\circ}{4 \cdot n} = \frac{90^\circ}{28} = 3^\circ 12' 51'' \text{ a więc } \alpha + \beta = 33^\circ 12' 51''$$

wtedy:

$$b = \frac{14}{2} \cdot 0,866 \cdot 0,548 = 3,32 \text{ mm}$$

Pomiar kształtu zębów dokonywa się za pomocą wałeczków pomiarowych o określonych średnicach. Należy dokonać przynajmniej czterech pomiarów czterema różnej średnicy wałeczkami. Przypuśćmy, że posiadamy wałeczki o następujących średnicach:

$d_1 = 0,894$  mm;  $d_2 = 1,021$ ,  $d_3 = 1,154$  i  $d_4 = 1,444$  mm. Wtedy poszczególne wymiary  $A$  będą następujące:

$$A = 2 \left( \sqrt{\left(R + \frac{d}{2}\right)^2 - b^2} - \sqrt{(R + r)^2 - b^2} + \frac{D_w + d}{2} + r \right)$$

$$R = 3,5; b = 3,32; r = 0,18; D_w = 13,1;$$

$d$  — średnice wałeczków pomiarowych

Po podstawieniu wartości otrzymamy:

$$A_1 = 15,448; A_2 = 15,806; A_3 = 16,172; A_4 = 16,946.$$

#### Construction des broches

Résumé:

(suite et fin)

En terminant ses considérations sur la construction des broches, l'auteur décrit d'une manière détaillée deux exemples: de la broche pour une ouverture à 16 cannelures et de la broche pour les cannelures de Whitworth.

## PRZEGLĄD CZASOPISM TECHNICZNYCH

### ENERGETYKA

#### Przegrzewacz chłodzony wodą

Wprowadzane w nowych ustrojach kotłów przegrzewacze ogrzewane przez promieniowanie wywołują trudności utrzymania stałej temperatury pary przy zmiennym obciążeniu. W związku z tym robi się rozmaite próby konstruowania przegrzewacza tak, by — będąc umieszczony przed pierwszym pęczkiem opłomek — wyzyskiwał całkowicie zarówno ciepło promieniowania jak i konwekcyjne i wobec tego dawał możliwie stałą temperaturę przegrzania mimo znacznych wahań obciążenia kotła. Próby te jednak nie dawały dotąd wyników dodatnich ze względu na gwałtowny wpływ ciepła, powodujący przepalanie rur podczas rozpalania kotła. Ostatnio wykonano próbę chłodzenia takich przegrzewaczy wodą, co zdaje się dawać rozwiązanie dodatnie. W konstrukcji tej rura z wodą chłodzącą jest otoczona wieńcem rur przegrzewacza, przy czym jej powierzchnia zewnętrzna jest tak rowkowana, że rury przegrzewacza prawie do połowy są osłonięte przez rurę chłodzącą. Wystające części rury wodnej są spawane z rurami przegrzewacza i tworzą jakby przewodzące „mosty“, oddające nadmiar pochłanianego przez nie ciepła rurze chłodzącej. Podczas rozpalania kotła całe ciepło przechodzi do tej rury, tak że temperatura przegrzewacza nie może osiągnąć granicy niebezpiecznej. Gdy zaś kocioł jest już w ruchu i przez przegrzewacz płynie para, prze-

plyw wody chłodzącej zmniejsza się, aż się osiągnie pożądaną temperaturę pary. Wówczas część pochyłej rury chłodzącej ponad poziomem wody służy za dodatkowy przegrzewacz, zaś dolna jej część przejmuje prawie całe ciepło. Regulacja końcowej temperatury pary może się odbywać bardzo wygodnie przez zmianę poziomu wody, ręcznie lub automatycznie. Jako woda chłodząca może służyć bądź woda zasilająca kocioł, bądź też może być pobierana z kotła właściwego, zaś wytwarzająca się w tej rurze para odprowadzana jest do walczaka kotłowego. (Engg. & Boiler House Rev. 1938 r. zes. 8, str. 544).

### LOTNICTWO

#### Przeloty doświadczalne nad Północnym Atlantykiem w r. 1937

Planowe badania nad możliwością wprowadzenia regularnej komunikacji (na razie pocztowej) nad Atlantykiem pln. prowadziły w r. 1937 3 państwa: Niemcy, Anglia i St. Zjednoczone Am. Pln.

Niemiecka Lufthansa wykonywała loty doświadczalne na trasie Azory — Nowy Jork o długości 3850 km. Ogółem wykonano 7 przelotów tam i z powrotem, uzyskując średnią szybkość przelotową 242 km/godz. Najdłuższy czas przelotu wynosił 19 godz. 5 min., w czasie lotu ze wschodu na zachód, przy średnim wietrze przeciwnym 54 km/h. Najkrótszy czas wyniósł 14 godz. 18 min.,

przy przelocie z zachodu na wschód. Loty wykonywane były na wodnopłatowcach typu Hamburg Ha 139 z silnikami Diesela Junkers Jumo 205 C.

Doświadczenia angielskie prowadzone były na trasie najkrótszej, Irlandia (Foynes) — Nowa Funlandia (Botwood) o długości 3210 km. Wykonano 10 lotów tam i z powrotem, ze średnią szybkością 242 km/h. Przelotów dokonywano na 2 łodziach latających typu Short Empire, wyposażonych w 4 silniki Bristol Pegaz.

Stany Zjednoczone prowadziły próby zarówno na trasie północnej, jak i południowej. Między Nową Funlandią a Irlandią przeleciało Atlantyk czterokrotnie, zaś południową trasę z Azorów ponad Bermudy, dwukrotnie. (Odległość Bermudy—Azory wynosi 3320 km). Średnia szybkość wszystkich lotów wynosiła 222 km/h. Przeloty wykonywano na łodziach latających Glenn Martin 130 z 4 silnikami Wright Cyclone. (Z. VDI zesz. 4, 1938 r.).

## **MATERIAŁOZNAWSTWO**

### **Własności techniczne niemieckiego kauczuku syntetycznego**

Niemiecki kauczuk syntetyczny, nazywany ogólnie Buna, wytwarzany jest w kilku odmianach o różnych własnościach, dobieranych zależnie od zastosowania. Buna S jest wytrzymała mechanicznie, w wyższych temperaturach zachowuje elastyczność (może być używana na uszczelki rurociągów parowych do 120°); jest równocześnie dobrym izolatorem. Perbunan ma własności elektryczne półprzewodników, jest odporny na działanie benzyny i olejów; przewodność cieplną ma wyższą niż kauczuk naturalny. Ta ostatnia właściwość wpływa na długotrwałość przy wywiązywaniu się ciepła, np. przy obciążeniach zmiennych, w oponach. Przewodność cieplna i własności elektryczne zestawione są w tabelkach poniżej.

TABELA 1.  
Przewodność cieplna.

Materiał	Przewodność cieplna Kal/m h °C	
	Domieszka sadzy	Domieszka bieli cynkowej
Kauczuk naturalny . . .	0,17	0,22
Zahlenbuna . . . . .	0,19	—
Buna S . . . . .	0,21	0,25
Perbunan . . . . .	0,22	0,26

TABELA 2.  
Własności elektryczne.

Materiał	Opór własc. Ω cm	Kąt strat		Stała dielektr.	
		bez napełniaczy	z napełniaczami	bez napełniaczy	z napełniaczami
Perbunan . . .	$10^8 \div 10^7$	—	—	15 ÷ 20	
Buna S . . . .	$10^{14} \div 10^{15}$	$9 \cdot 10^{-4}$	$30 \div 100 \cdot 10^{-4}$	2,9	$2,9 \div 7$
Zahlenbuna . .	$10^{14} \div 10^{15}$	$7 \cdot 10^{-4}$	$60 \div 100 \cdot 10^{-4}$	2,9	$2,9 \div 7$
Kauczuk natur.	$10^{14} \div 10^{15}$	$10 \cdot 10^{-4}$	$50 \div 100 \cdot 10^{-4}$	2,7	$2,9 \div 7$

Zapoczątkowano również badanie tłumienia przez różne rodzaje kauczuków, które odbywa się przez zdejmowanie krzywej histerezy. Znajomość tej właściwości potrzebna jest w wypadku obciążeń dynamicznych kauczuku, np. w oponach, elastycznych zawieszaniach etc.

Znaczenie ekonomiczne (obok technicznego) kauczuku syntetycznego, jako tworzywa krajowego, uwidocznia fakt, że w r. 1937 import kauczuku surowego wyniósł w Niemczech ok. 100.000 t za sumę ok. 100 milionów RM. (Z. VDI 1938 r., zesz. 6, str. 139).

## **METALOZNAWSTWO**

### **Nowe zdobycze na polu zastępczych stali szybko tnących**

Autorzy omawiają możliwości zastąpienia wolframu, który coraz trudniej z Chin otrzymywać. Amerykańska stal Mo-MAX o 8% Mo, 4% Cr, 2% W i 1% V i stal o 12—14% W obok 1,8% V stanowią pierwsze kroki ku zmniejszeniu zawartości W bez pogorszenia jakości stali. Autorzy przypominają, że przekroczenie 22% W nie poprawia oporności stali szybko tnącej, a dodatek 2,5% V, a nawet 1% V, pozwala obniżyć zawartość W do 14—10%, oraz stwierdzają, że najlepiej oceniać stal na podstawie obserwacji w warsztacie, jakkolwiek próby trwałości ostrza podczas toczenia i badanie ciągliwości rzucają pewne światło a priori.

Autorzy toczyli stal chromowo-niklową o wytrzymałości 100 kg/mm<sup>2</sup>, wiórem 5 mm stosując posuw 1,4 mm i mierzyli czas do stąpienia ostrza. Stwierdzili przy tym, że trwałość ostrza ze stali o 18—20% W zależy od zawartości V i obniża się z ubytkiem zawartości V. Stale o zawartości 2—4% V zachowują się niezależnie od zawartości W w granicach 8—10% jednakowo i podobnie jak stal o 1,8% V i 20% W. Obniżenie W poniżej 4% zmniejsza trwałość ostrza stali o ok. 4% V. Przez dodatek 2% Mo do stali o 10% W i nie więcej 2,5% V można osiągnąć poprawę trwałości ostrza, jednak wzrost C i V pogarsza własności takiej stali. Stal o 6% W i 4% Mo jest mniej wrażliwa na wzrost C i V, ale optymalne własności daje przy 2,5—4% V. Obniżenie zawartości węgla w stali o dużej zawartości V pogarsza hartowność. Obniżenie zawartości W do 2—3% daje wyniki najlepsze wtedy, gdy V osiąga około 5—6% i 5—6% Mo. Obniżenie V, a zwiększanie Mo obniża trwałość ostrza. Najlepsze wyniki daje stal 3% W, 3,2% Mo i 5% V.

Stal bezwolframowa daje niemal jednakowe wyniki w granicach 2,5—7% Mo i 2,5—6% V, przy czym trwałość ostrza jest niemal taka, jak stali o 18% W i 1% V.

Zawartość Cr we wszystkich stalach omawianych musi wynosić 4—4,5% i zmniejszenie jej odbija się natychmiast na trwałości ostrza bez możliwości zastąpienia Cr innym składnikiem, np. Mn.

Ciągliwość stali szybko tnącej badali autorzy, porównując wyniki toczenia z różnymi szybkościami wałka gładkiego i wałka z przeciętymi rowkami szerokości 40 mm co 90° na obwodzie. Z porównania pracy stali 0,77% C; 4,2% Cr; 18,1% W; 1,1% V z pracą stali 1,35% C; 4,3% Cr; 4,7% V; 3,2% Mo okazało się, że chociaż trwałość ostrza stali wolframowej jest bez względu na szybkość w przypadku toczenia gładkiego wałka o 50% większa, to w przypadku wałka naciętego stosunek ten się utrzymuje tylko do wysokości 15 m/min, przy szybkości ok. 30 m/min obie stale są sobie równe, a przy szybkości 40 m/min stal wolframowa przewyższa stal zastępczą o 40%. Porównanie zachowania się stali zastępczych podczas skrawania wałka z wcięciami z szybkością 40 m/min wykazało, że ustępują one stalom wolframowym, jakkolwiek nie na tyle, by je uważać za nie nadające się do użytku, zwłaszcza że zestawienie doświadczeń warsztatu z wynikami próby toczenia wałka z nacięciami wykazały, że próba przejawia kruchość ostrza.

Omawiając możliwe trudności technologiczne, autorzy stwierdzają, że w stalowni nie natrafiono na żadne specjalne trudności, natomiast podczas operacji nagrzewania w utleniającej atmosferze pieca przewidywano, że stal molibdenowa może pokrywać się zbyt silnie zgorzeliną. Obawy te okazały się nieuzasadnione, bo nawet w miarę wzrostu W wzrasta nieco ilość zgorzeliny, przypadająca na

jednostkę powierzchni, natomiast głębokość warstwy odwęglonej wzrasta w miarę wzrostu zawartości Mo. Stal 8% Mo, 2% W i 1,2% V odwęglą się mniej więcej dwa razy głębiej niż jednakowo się zachowujące stale 2,5% Mo, 4,7% V, czy 18% W i 1,1% V. Autorzy przypominają, że odwęglenie sprzyja powstawaniu pęknięć podczas hartowania, wobec czego stale molibdenowe trzeba przed hartowaniem obrabiać mechanicznie. Stale o mniejszej zawartości W i dużej Mo są wrażliwsze na przegrzanie i wymagają nie tylko niższych temperatur hartowania (1220—1260°), ale i krócej można je przetrzymywać w temperaturze hartowania, gdyż b. szybko tworzy się na granicach ziarn ledeburyt.

Hartowanie stali molibdenowych na podstawie osiągnięcia nadtopienia krawędzi może być powodem przegrzania. Podobnie jak w stali szybko tnącej wolframowej, także i w stalach molibdenowych optimum trwałości ostrza osiąga się po zahartowaniu tuż poniżej temperatury przegrzania.

Odpuszczanie stali zastępczych w 500/550 C daje najlepsze wyniki. Podczas długotrwałego wyżarzania stali wolframowych wydzielają się węgliki, bardzo trudno następnie rozpuszczalne. Przez utrudnienie rozpuszczania węglików maleje w stalach wolframowych trwałość ostrza do 40% po 50-cio godzinnym wyżarzaniu, podczas gdy stale zastępcze tej wady nie wykazują lub wykazują w stopniu 5—10 razy mniejszym, gdy zawartość W spadnie poniżej 10%. (E. Houdremont i H. Schrader, *Stahl u. Eisen*, t. 57 (1937), zesz. 47, str. 1317/22).

K. K.

### **Własności i zastosowanie stali molibdenowych**

Stale chromowo-molibdenowe, znane w klasyfikacji SAE jako 4 300, znajdują zastosowanie na części pracujące w trudniejszych warunkach. Stale te posiadają wysokie własności fizyczne i są wolne od kruchości odpuszczania. Posiadają własności utwardzania się na głębokość, przez co nadają się szczególnie na większe odkucia. Dopuszczalne wolne studzenie od temp. odpuszczania bez obawy kruchości pozwala na usuwanie naprężeń, powstałych przy szybkim studzeniu.

Stal SAE 4340 posiada szeroki zakres własności fizycznych, zależnych od obróbki cieplnej, wytrzymałość na zmęczenie tej stali jest jedną z zalet, które przyczyniły się do zastosowania tej stali na części maszyn bardziej obciążanych. Stale średniowęglowe tego rodzaju używa się na korbowody młotów parowych, lokomotyw, korby pras, wały korbowe silników lotniczych i samochodowych, wrzeciona obrabiarek, koła zębate, narażone na duże obciążenia, oraz ciężkie odkucia.

Stale wysokowęglowe znajdują zastosowanie na matryce do odkuć, piasty śmigła, ostrza pił pracujących na gorąco, wały turbin oraz łożyska młynów stalowych. (*Machinery*, Lond., styczeń 1938 r., str. 297).

E. M.

### **POWŁOKI OCHRONNE**

#### **Powłoka wytwarzana metodą p.n. Atrament**

Powlekanie stali związkami fosforowymi (solami nierozpuszczalnymi) zapewnia — jak wiadomo — ochronę metalu od wpływu czynników korozyjnych. Firma I. G. Farbenindustrie rozwinęła ostatnio pewną odmianę tego procesu powlekania, nazywając ją metodą „Atrament”.

W metodzie tej stosuje się kąpiel zawierającą kwas fosforowy, który nie tylko wytwarza pożądaną powłokę

ochronną, lecz również zapewnia odp. wytrawienie (bejcowanie), bez którego metal jest bardziej wrażliwy na korozję, a przy trawieniu kwasem siarkowym lub solnym pochłania wodór. Kąpiel p. n. „Atrament”, zawierająca kwas fosforowy, zawiera także inne związki, działające jako opóźniacze w procesie trawienia. Dzięki wysokiej drobnoziarnistości, warstwa fosfatowa jest nieprzenikliwa wobec wilgoci i gazów. Zarazem tworzy pewną ochronę przeciw zjawiskom galwanicznym, natomiast niedostatecznie chroni od działania stężonych kwasów i od wpływów mechanicznych. (*Deutsche Bztg*, 12 stycznia 1938 r.).

### **SPAWANIE**

#### **Spawanie miedzi płomieniem acetylenowym**

Spawanie miedzi różni się od spawania stali i jego technika zależy od grubości spawanych blach czy in. części konstrukcji. W związku z tym, warto zanotować artykuł, jaki się ukazał w czasopiśmie *Revue de la Soudure Autogène* z grudnia r. ub., a który podaje szczegółowe wskazówki praktyczne w omawianej dziedzinie spawalnictwa w zakresie grubości blach spawanych od 1 do 10 ÷ 12 mm. Załączone do artykułu tabele podają w każdym wypadku bliższą charakterystykę postępowania, jak średnica drutu, rozchód acetyleny, szybkość spawania i in. Opisywane postępowanie ma się odznaczać tą zaletą, że nie wymaga specjalnego przygotowania łączonych blach przez ukosowanie krawędzi i in. zabiegów.

### **TECHNIKA SANITARNA**

#### **Oczyszczanie powietrza za pomocą jonizacji**

Najważniejszym bodaj zagadnieniem w dziedzinie techniki wietrzenia budynków miejskich jest zagadnienie oczyszczania powietrza z zawieszin stałych, zarówno w postaci kurzu i sadzy, jakoteż dymu i drobnoustrojów. O ile pierwsze mogą być zatrzymane w sposób mechaniczny za pomocą odpowiednich filtrów, o tyle cząstki tak drobne, jak cząstki dymu, których średnica sięga zaledwie ok. 0,1 mikrona, lub bakterie, przenikają przez najlepsze nawet filtry.

Opracowana przez Laboratorium Badawcze f-my Westinghouse Electric & Manuf. Co. elektryczna metoda oczyszczania powietrza pozwala na usunięcie z powietrza do 99% wagowo zanieczyszczeń stałych i bakteryj. Metoda ta została niedawno zrealizowana przez wspomnianą firmę przez wybudowanie kompletnej aparatury stanowiącej część urządzenia wentylacyjnego o wydajności ok. 7700 m<sup>3</sup>/min powietrza w jednym z gmachów w Chicago. Urządzenie to składa się z jonizatora powietrza i elektrostatycznego separatora. Działanie jego jest następujące: jony wysyłane przez aparaturę pod napięciem 12 000 woltów uderzają cząstki stale zawieszzone w przepływającym powietrzu, oddając im swoje ładunki elektryczne; następnie powietrze przepływa przez zespół komórek separatora, stanowiących uziemione kondensatory pod napięciem do 5 000 V; w wytworzonym w ten sposób polu elektrostatycznym cząstki stale naładowane przy jonizacji zostają przyciągnięte przez płytki kondensatorów osiadając na ich powierzchni; powietrze pozbawione zawieszin skierowane zostaje wreszcie do kanałów wentylacyjnych.

Opisane urządzenie jest w stanie wytrącić z powietrza w ciągu roku ok. 20 m<sup>3</sup> zawieszin, wymagając czyszczenia separatora raz na miesiąc. Zużycie energii elek-

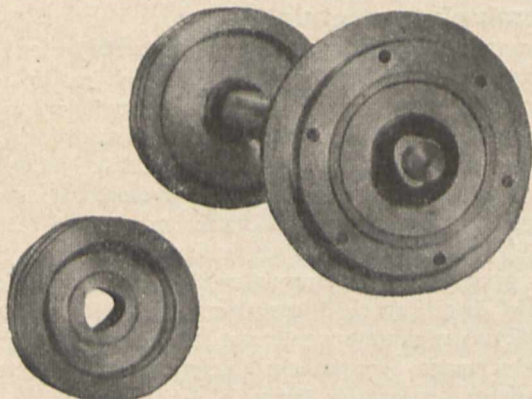
trycznej na wentylację przeciętnego pomieszczenia mieszkalnego odpowiada zapotrzebowaniu prądu przez 60-watową żarówkę (*Refrig. Eng.*, t. 34, zes. 5, listop. 1937).

S. K.

## **TECHNIKA WARSZTATOWA**

### **Nowy profil wałków i specjalna szlifierka do tego celu**

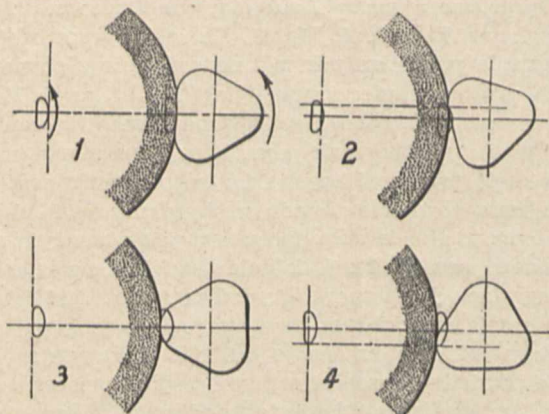
Firma Ernest Krause S. A. Wiedeń wypuściła na rynek specjalną szlifierkę do wałków nowego profilu zwanego profilem K. Są to trójkątne wałki o zaokrąglonych narożach. Rys. 1 podaje przykład zastosowania wałka nowego profilu do osadzenia koła pasowego. Prócz tego, profil K może być stosowany do osadzania kół zębatach,



Rys. 1. Osadzenie kół pasowych na wałku o profilu K.

stożkowych i czołowych, przesuwanych i stałych, do osadzenia wiertel, itp. Rys. 2 podaje schemat szlifowania profilu K.

Zastosowanie wałków nowego profilu daje duże korzyści w porównaniu z wałkami wieloklinowymi, gdyż są one znacznie prostsze w obróbce, a otwory można szlifować na tej samej szlifierce Krause'go. Próby wytrzymałościowe tych wałków przeprowadzone w Uniwersytecie we Wiedniu wykazały wytrzymałość na skręcenie o 80% większą niż wałków wieloklinowych tej samej średnicy. Szlifierka przeznaczona jest do wykończania profilu wałków i otworów otrzymanych poprzednio inną

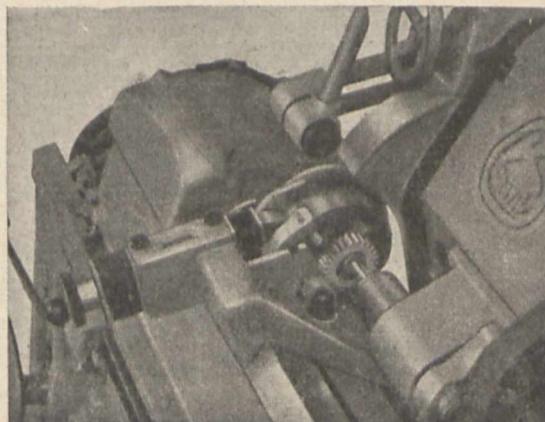


Rys. 2. Schemat obróbki wałków o profilu K.

operacją. Można jednak szlifować tak wałki jak i otwory bezpośrednio z profilu okrągłego, przy niewielkiej ilości wykonywanych części. Przy większej ilości, wałki mogą być obrobione na tokarce profilowej z przyrządem profilowym. Do produkcji masowej, mogą być stosowane profile trójkątne, ciągnięte lub odkute; mogą być również frezowane, sposobem obwiedniowym lub spe-

cialnym frezem. Otwory przy niewielkiej ilości sztuk mogą być szlifowane z okrągłego, przy większej lepiej dłutowaniem nadać trójkątną formę; przy masowej produkcji otwory przeciąga się, narzędzia zaś mogą być szlifowane na tej samej szlifierce.

Produkcja trójkątnych wałków i otworów jest tańsza niż wałków zwykłych z pojedynczym wpustem. Czas szlifowania jest mniej więcej ten sam co i wałka okrągłego; pasowanie klinów odpada. Ponieważ profil nie posiada żadnych ostrych przejść, niebezpieczeństwo pęknięć wskutek hartowania zredukowane jest do minimum; gdyby zaś pęknięcia wystąpiły, łatwiej jest zauważyć je na gładkiej powierzchni niż na wałkach wieloklinowych.



Rys. 3. Widok szlifierki Krause'go z bliska uwidocznia szlifowanie otworu.

Szlifierka Krause'go pozwala na szlifowanie zarówno wałków jak otworów. Kształt profilu K otrzymywany jest jako wypadkowy ze złożonych ruchów suportu szlifierskiego połączonego z obrotowym ruchem przedmiotu obrabianego. Obrót przedmiotu nie jest jednostajny, lecz periodycznie przyspieszany i zwalniany. Średnica tarczy nie ma wpływu na kształt profilu. — Na rys. 3 pokazane jest szlifowanie otworu na opisywanej obrabiarkie. (*Machinery*, 13.I.1938 r., str. 456).

S. J.

## **BIBLIOGRAFIA**

**Hutnictwo żelazne — Polski Słownik Techniczny**, zawierający znaczenie wyrazów i równoznaczniki w językach obcych. Zeszyt I: Tworzywo i paliwo — Wielkie piece, str. IV + 102; Zeszyt II: Świeżarki i piece pudlingowe — Stalownia — Walcownia, młotownia i tłoczalnia, str. 103 — 200. Nakładem Związku Polskich Hut Żelaznych, Warszawa 1937 r.

W drugim półroczu 1937 r. ukazały się pierwsze 2 zeszyty słownika hutniczego, wydawanego przez Związek Polskich Hut Żelaznych.

Z pobieżnego choćby tylko przeglądu materiału słownego, zawartego w tych zeszytach, można ustalić pewne wytyczne, jakimi kierował się w swoich pracach Komitet Redakcyjny. W pierwszym rzędzie zwraca uwagę chęć wprowadzenia zapomnianej już niemal staropolskiej terminologii hutniczo-górnicznej. Jako przykłady mogą służyć takie miana, jak: *iskrzyk* (str. 6) zamiast obcego *piryt*, wprowadzony już w XVIII do słownictwa polskiego przez Rzączyńskiego, albo późniejsza już (mniej udana) *ruralnia* (str. 179) w znaczeniu „wytwórni rur”, którą do polskiej terminologii technicznej wprowadził Łabęcki. Poza tym w Słowniku widać dbałość o czystość języka, o usunięcie naleciałości obcych; a więc *gardziel* (str. 52) zamiast *gichta*, *wykrój* (str. 193) zamiast *kaliber*, *kształtownica* (str. 193) zamiast *matryca* itd.

Zarazem jednak spotykamy wiele nowotworów, co do których zdania mogą być podzielone. Przykładem może

być nazwa *martiniak* (czytaj *marteniak*) w znaczeniu „piec systemu Martina“. Nazwa ta nie jest jeszcze powszechnie przyjęta, dotąd bowiem mówiliśmy raczej *piec martenowski*. Nie mniej stwierdzić można, iż nowe miano nie jest pozbawione pewnych cech dodatnich, stanowiąc analogię nazw in. pieców lub urządzeń hutniczych, jak np. żeliwiak, prażak itp. Jednakże — w razie utrwalenia tej nazwy — jej pisownia, wymagająca dopisku, jak ją należy odczytywać, wymagałaby zmiany: w języku polskim nazwy pochodzące od imion obcych, skoro stają się terminem potocznym, zmieniają pisownię obcą na fonetyczną; mamy przecież takie miana, jak aparat juzowski (zam. Hughes'a), aparatura rentgenowska (zam. Roentgena) itd. A nawet bardziej spopularyzowane nazwiska przekształcają swą pisownię (Szopen, Szekspir), tym bardziej więc nie należałoby utrzymywać pisowni wyrazów pochodnych od tych nazwisk.

Również zastrzeżenia budzi wprowadzenie nowych nazw gwoźli rozróżnienia miejsca wytwarzania pewnego wyrobu od miejsca jego przechowywania. Słownik stoi na stanowisku konieczności tego rozróżnienia i wprowadza naprz. niezbyt miłe brzmiący wyraz *koksiarnia* (zamiast do niedawna powszechnie używanego *koksownia*), zaś *koksownię* nazywa jeno skład koksu (czy osobna nazwa składu koksu jest potrzebna?). Podobnie znajdujemy *tyglarnię* (fabryka tygli), *ruralnię* — obok *rurowni*, rozumianej jako skład rur, *tłoczalnię* — jako wydział huty, gdzie odbywa się tłoczenie (może dawny wyraz „tłocznia“,

choć używany w innym znaczeniu, byłby bardziej właściwy, a dla ucha napewno miłszy). Ujęcia terminologii w zbyt sztywną systematykę i naginania do niej słowotwórstwa nie uważamy za właściwe: wprowadza to szablonowość, ubożącą język.

Ogólnie atoli przyznać trzeba, że Słownik zawiera dużo nowotworów udanych i stanowi owoc rzetelnej pracy, zasługującej na uznanie świata technicznego.

Układ słownika jest alfabetyczny w obrębie poszczególnych działów. Podano przy każdym mianie polskim odpowiedniki w językach: niemieckim, rosyjskim, francuskim i angielskim, a nadto — gdzie tylko można — znaczenie wyrazów. Te dwie cechy podnoszą jeszcze bardziej wartość słownika.

Aby się zorientować w rozmiarach omawianej pracy, należy przeczytać przedmowę do słownika, która wyjaśnia sposób jej realizacji i założenia, jakimi się w niej kierowano. Nie jest to praca przypadkowa, ani oparta tylko na doświadczeniu tych osób, którzy nią kierują, gdyż cały materiał Słownika był uprzednio opracowany przez 49 fachowców-hutników, inżynierów, zajmujących wybitne stanowiska w naszym przemyśle hutniczym. A więc jest to wysiłek inżyniera polskiego, któremu sprawa polskiego mianownictwa technicznego tak bardzo leży na sercu.

Słownik wydawany jest zeszytami przez Związek Polskich Hut Żelaznych. Szata zewnętrzna wydawnictwa zasługuje na podkreślenie.

C. M.

## NEKROLOGIA

### Ś. p. inż. Stefan Przanowski

Dnia 21 lutego r.b. zmarł śp. inż. Stefan Przanowski, wybitny działacz na niwie przemysłu polskiego. Urodzony w r. 1874 Stefan Przanowski, po ukończeniu wyższych



studiów technicznych na Politechnice w Karlsruhe, pracował zrazu w niemieckich fabrykach we Frankfurcie n/Menem, w Berlinie (Sp. Akc. Orenstein & Koppel) i w Drewitz. Po powrocie do kraju rozpoczął pracę w Sp. Akc. Koleje Dojazdowe Warszawskie, a następnie w biurze te-

chniczno-instalacyjnym L. Jantzena, które później nabył na własność i rozwinął. Po dalszej pracy w firmie „Treu-golnik“ w charakterze dyrektora oddziału warszawskiego, przeszedł w r. 1913 do Sp. Akc. Fabryk Metalowych Norblin, B-cia Buch i T. Werner jako członek Zarządu, od r. 1918 do r. 1930 jako dyrektor naczelny, a od 1930 r. — jako członek Rady i jej prezes. Na tej placówce rozwinął dużą inicjatywę i pracę pionierską, której wytwórnia ta zawdzięcza w znacznym stopniu swój rozwój. Pod Jego to kierownictwem wytwórnia zbudowała pierwszą w kraju fabrykę drutu telefonicznego i telegraficznego, jak również największą w Polsce walcownię blach paleniskowych do parowozów.

Śp. Stefan Przanowski nie ograniczał jednak zakresu swych prac do terenu najbliższej Mu wytwórni. Brał żywy udział w działalności licznych instytucji społecznych i społeczno-przemysłowych, piastując takie odpowiedzialne stanowiska, jak przewodniczącego Sekcji Żywnościowej Komitetu Obywatelskiego m. Warszawy w ciężkich latach wojny (w r. 1915), ławnika (z wyboru pierwszej Rady Miejskiej w stolicy), członka Rady Banku Polskiego, członka Prezydium Izby Przemysłowo-Handlowej w Warszawie, członka Zarządu i wice-prezesa Polskiego Zw. Przemysłowców Metalowych, a ostatnio prezesa oddziału warszawskiego tegoż Związku i in.

W r. 1916 był powołany przez Radę Regencyjną na stanowisko Ministra Apropowizacji w pierwszym gabinecie ministrów, a w r. 1920 — na stanowisko Ministra Przemysłu i Handlu, na którym przeprowadził dużo prac o większym znaczeniu w owym czasie kładzenia podwalin polityki przemysłowej Polski.

Nie obce też było naturalnie śp. Stefanowi Przanowskiemu pole pracy społeczno-technicznej, to też i nasze Stowarzyszenie zaliczało Go do grona swych członków i w pracach swych korzystało z Jego udziału.

Odszedł od nas w pełni sił i zapału do pracy, bogaty doświadczeniem, zasłużony w służbie publicznej na bardzo odpowiedzialnych stanowiskach w najtrudniejszych okresach budowy państwowości polskiej.

To też nieoczekiwana śmierć śp. inż. Stefana Przanowskiego stanowi wielką stratę dla życia techniczno-gospodarczego kraju.

Cześć Jego pamięci.

## KRONIKA

### Sekcyjna Konferencja Energetyczna

Jak już donosiliśmy na tym miejscu, w r. b. odbędzie się w Wiedniu kolejny zjazd sekcjiny Światowej Konferencji Energetycznej, poświęcony tym razem zagadnieniom

zasilania energią elektryczną drobnego przemysłu, rzemiosła, kolei, oświetlenia publicznego, rolnictwa i gospodarstwa domowego. Termin zjazdu został ustalony na okres od 25 sierpnia do 2 września r. b. Podczas obrad w Wiedniu urządzone będą liczne wycieczki i przyjęcia (osobny program dla pań), m. in. do okolic podmiejskich (Schönbrunn, Kreuzenstein, Mayerling), do farm zelektryfikowanych, dalej całodzienna (w niedzielę) wycieczka górską (Semmering, Hochschneeberg i in.), zaś po zamknięciu zjazdu nastąpi 7-dniowa wycieczka Wiedeń — Salzburg — Przedarlana. Koszt wycieczki — ok. 130 mk. niem. (z hotelami), koszt uczestnictwa w zjeździe — 40 mk. niem. Blisze informacje uzyskać można w sekretariacie Polskiego Komitetu Energetycznego (Warszawa, Elektoralna 2, tel. 624-55).

**Ilość samochodów w Polsce**

Według danych Gł. Urzędu Statystycznego w dn. 1 stycznia 1938 r. było w Polsce ogółem 44.200 pojazdów mechanicznych. Stanowi to 12,8 na 10.000 mieszkańców. Z cyfry tej przypada na samochody osobowe 34.324, ciężarowe 6.843, motocykle 9.876, na inne pojazdy mechaniczne 1.233 sztuk.

W ciągu roku ubiegłego liczba pojazdów mechanicznych wzrosła w Polsce o 18%, samych zaś samochodów — o 20%.

**Rozwój przemysłu w Niemczech**

Wytwórczość przemysłu niemieckiego osiągnęła w r. ub. wskaźnik 122 (1928 = 100), co stanowi wzrost ilościowy o 125% w stosunku do „dna kryzysu“ w r. 1932. Wartość wytworzonych dóbr wyniosła w r. 1937 ok. 75 miliardów mk. niem., gdy w r. 1932 — ok. 38 mia mk. Wydatki inwestycyjne przemysłu wzrosły w porównaniu z tymże rokiem 1932 z 4,2 miliardów mk. na 16 mia mk., a ogólna suma inwestycji w pięciolecie 1933 — 1937 osiągnęła ok. 55 mia mk., z czego 55% przypadło na renowację (wymianę urządzeń), zaś 45% — na urządzenia nowe.

Wzrost wytwórczości stali (w stos. do r. 1932) stanowi 285%, produkcja bowiem stalowni osiągnęła 20 mio t (o 9% więcej niż w r. wysokiej koniunktury, 1929), a równocześnie wydobycie rud krajowych wyniosło 6,1 mio t (w 1932 r. 1,34 mio t).

Najwięcej wzrosła w r. ub. produkcja przemysłu maszynowego, przekroczyła bowiem wartość 4 miliardów mk (wzrost o 22% w stos. do roku poprzedniego, wzrost wartości zamówień — o 35%). Czas pracy w tej dziedzinie przemysłu wyniósł średnio w 1937 r. 8,28 godzin, co stanowi maks. wśród wszystkich gałęzi wytwórczości w Niemczech. Wśród różnych działów przemysłu metalowego jednym z najbardziej rozwijających się jest dział przemysłu samochodowego. Dochód społeczny w r. 1937 wzrósł do 69 mia mk. (w 1932 r. — 45,2 mia); choć nie osiągnął on jeszcze poziomu przedkryzysowego (1928 — 75,9 mia mk), to jednak ze względu na spadek cen środków utrzymania średni realny zarobek jest obecnie wyższy niż w r. 1929. (*Maschinenbau*, kwiecień 1938, str. 198/9).

**Uwodornianie paliwa**

W ostatnich czasach dokonano ulepszeń w dziedzinie katalizatorów do reakcji uwodorniania, a samo uwodornianie doznało zastosowania w większej ilości zakładów. W ruchu są obecnie zakłady następujące:

Kraj	Miejscowość	Firma	Surowiec	Wydajność w tys. tonn/rok
Niemcy	Leuna	I. G. Farb.	Węg. brun. i smoła	350
„	Boehlem	Brabag I	„	175
„	Magdeburg	Brabag II	„	175
„	Scholven	Hidernia	Węg. kam.	125
W. Bryt.	Billingham	I. C. I.	Węg. kam. i smoła	150
Stany Zj.	Baton Rouge	Standard	Olej miner.	250
„	Bay Way	„	„	250
Włochy	Bari	A. N. I. C.	„	{ 125 benzyny 30 smarów
„	Livorno	„	„	{ 125 benzyny 30 smarów
			Razem	1785

Zakłady te opierają się na patentach International Hydrogenation Patent Co. (spółka do której wchodzi głównie firmy naftowe — Standard Oil, Royal Dutch, Imperial Chemical Industries), I. G. Farbenindustrie oraz Azienda Nazionale Idrogenazione Combustibili.

Poza tym w budowie są 4 fabryki izooktanu: 2 w Stanach Zjedn. (Standard Oil Co. of California i Gulf Oil Co.), jedna w Persji (Anglo-Iranian Oil Co.) i jedna w Holandii (Royal Dutch). Łączna ich produkcja wyniesie 150 000 t/rok tego „super-paliwa“.

Wreszcie w Niemczech utworzono 2 nowe towarzystwa (Gelsenberg Benzin A. G. oraz Union Vereinigter Braunkohlen-Kraftstoff A. G.) do wyrobu benzyny i oleju gazowego w oparciu o węgiel brunatny i smołę; duże te zakłady podniosą sumaryczną produkcję krajów wymienionych w powyższej tabeli do 3 000 000 t rocznie. (*Techn. Mod.* 1938, zesz. 8, str. 277 wg *La Chimica e l'Industria*, paźdz. 1937).

**Wzrost sprawności silników ciepłych**

Czasopismo *Techn. Cieplna* (zesz. 3 z r. b., str. 46) podaje wedł. literatury amerykańskiej poniższe zestawienie orientacyjne sprawności silników ciepłych:

Rok budowy	Rodzaj silnika	Cisnienie ata	Temp. pary °C	Sprawność w stosunku do cyklu Carnota %	Kal./kWh	Sprawność cieplna %
1770	Maszyna parowa Newcomen'a . . . . .	1	100	2,70	106 000	0,82
1870	Maszyna parowa Watt'a . . . . .	2	149	9,17	15 400	5,60
1900	Nowoczesna maszyna parowa . . . . .	14	204	20,80	4 850	17,75
1922	Turbina parowa . . . . .	18	343	35,00	4 550	19,00
1935	Turbina parowa wysokoprężna . . . . .	83	440	58,00	2 850	30,60
1935	Turbina rtęciowa . . . . .	9	510	61,00	2 650	32,50
1935	„ „ . . . . .	16	551	63,50	2 400	36,00

**TREŚĆ:**

- Zagadnienie naukowe lotów stratosferycznych, nap. dr M. Wolfke, profesor Politechniki Warszawskiej.
- Uszkodzenia turbin parowych, nap. dr inż. W. Korewa-Borowicz, profesor Politechniki Lwowskiej.
- Molibden (minerały, złoża, przeróbka kruszców, metalurgia, zastosowania przemysłowe, produkcja i ceny), nap. dr inż. A. Drath.
- Projektowanie przeciagaczy (dok.), nap. H. Bobowicz.
- Przegląd czasopism technicznych.
- Bibliografia.
- Nekrologia.
- Kronika.
- Wiadomości Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich.

**SOMMAIRE:**

- Problèmes scientifiques des ascension stratosphériques, par M. M. Wolfke, dr ès sc., professeur à l'Ecole Polytechnique de Varsovie.
- Endommagements des turbines à vapeur (suite et fin), par M. W. Korewa-Borowicz, dr-ing., professeur à l'Ecole Polytechnique de Lwów.
- Molibdène, ses minerais, gisements, métallurgie, applications industrielles, production et prix (à suivre), par M. A. Drath, dr-ing.
- Construction des broches (suite et fin), par M. H. Bobowicz.
- Revue documentaire.
- Bibliographie.
- Nécrologie.
- Chronique.
- Bulletin de la Société des Ingénieurs Mécaniciens Polonais.

## SIMP powołuje do życia czasopismo dla rzemieślników-metalowców p. n. „Mechanik”

### O niedomaganiach akcji kształcenia i dokształcania rzemieślników-metalowców

**Z**AZNACZAJĄCA się od pewnego czasu poprawa sytuacji gospodarczej kraju wysunęła na pierwszy plan zagadnienie kształcenia i dokształcania szerokich rzesz pracowników rzemiosła i przemysłu metalowego. Zagadnienie to posiada doniosłe znaczenie dla całokształtu naszej działalności gospodarczej; przemysł metalowy bowiem stanowi nietylko samodzielną gałąź produkcji, lecz również przemysł podstawowy dla innych dziedzin wytwórczości. Jego sprawność i stan jego rozwoju stanowią w dużym stopniu o zdolnościach wytwórczych naszego kraju, a tym samym o naszej niezależności ekonomicznej od przemysłu zagranicznego. Rozwój przemysłu metalowego zależy od poziomu kultury zawodowej najszerszych warstw pracowników, a więc inżynierów, techników i rzemieślników.

Przemysł metalowy odczuwa brak wykwalifikowanych rzemieślników-metalowców. Statystyka wykazuje, iż w ostatnim trzechleciu w samym przemyśle metalowym wzrost zapotrzebowania na siły robocze wynosił około 12% rocznie w stosunku do ilości rzemieślników, zatrudnionych w roku poprzednim. Nie mniejszy popyt na rzemieślników-metalowców obserwujemy w innych gałęziach przemysłu i w zakładach użyteczności publicznej, gdzie rzemieślnicy - metalowcy są zatrudnieni w oddziałach remontowych, przy obsłudze maszyn itp.

Nie znamy wprawdzie dokładnej liczby rzemieślników - metalowców, zatrudnionych w różnych gałęziach rzemiosła i przemysłu polskiego, odnosimy jednakże wrażenie, iż istniejące obecnie szkolnictwo zawodowe nie zdoła rozwiązać w sposób zadowalający problemu kształcenia i dokształcania zawodowego wszystkich uczniów rzemieślniczych i przemysłowych, oraz rzemieślników, zatrudnionych w rzemiośle i przemyśle metalowym.

Brak szkół i wypełnienie sal wykładowych nie dają jednakże pełnego obrazu trudności i niedomagań w zakresie nauczania i dokształcania zawodowego. Spośród osób uczęszczających do szkół zawodowych i na kursy dokształcające nieznaczna tylko część korzysta z laboratoriów, warsztatów doświadczalnych i pomocy naukowych. W przeważającej ilości wypadków tablica i kreda są jedynymi środkami pomocniczymi nauczyciela! Ofiarność i zapał wykładowców wyrównywa częściowo te braki, lecz całkowicie usunąć ich nie zdoła. Gdybyż jeszcze wykładowcami w szkołach zawodowych byli inżynierowie, łączący w sobie wiedzę

fachową ze zdolnościami i doświadczeniem pedagogicznym. Niestety! Nie należą do wyjątków wypadki, iż wykłady przedmiotów fachowych prowadziły osoby, nie posiadające systematycznego przygotowania fachowego w zakresie wykładanych przedmiotów!

Nakreślony wyżej obraz nie grzeszy przesadą! Stanowi on wierne, aczkolwiek niezupełne odtworzenie trudności i niedomagań w dziedzinie nauczania zawodowego.

Poprawa istniejącego stanu rzeczy może nastąpić drogą umiejętnej koordynacji wysiłków władz państwowych, przemysłu i rzemiosła metalowego, a zatem tych czynników, które są bezpośrednio zainteresowane w akcji kształcenia i dokształcania zawodowego szerokich rzesz pracowników rzemiosła i przemysłu metalowego. Powodzenie tej akcji jest uzależnione od środków materialnych na uruchomienie i prowadzenie szkół i kursów (a w szczególności na wznoszenie budynków szkolnych, wyposażenie laboratoriów i warsztatów doświadczalnych, zakup pomocy naukowych itd.) oraz od stworzenia kadr wykwalifikowanych wykładowców.

Ponieważ zaspokojenie najbardziej palących potrzeb szkolnictwa zawodowego pochłonie długi szereg lat, przeto w obecnych warunkach dobra i tania książka oraz utrzymane na odpowiednim poziomie *czasopismo fachowe* staje się podstawowym elementem akcji kształcenia i dokształcania szerokich rzesz pracowników rzemiosła i przemysłu metalowego.

### Znaczenie książki w akcji kształcenia i dokształcania

Książka stanowi jedno z głównych źródeł wykształcenia, nie od dziś jest ona władczynią życia umysłowego.

Książka ułatwia uczenie się w szkole, umożliwia samokształcenie się, pogłębianie, rozszerzanie i systematyzowanie wiadomości nabytych w okresie studiów lub w praktyce. Dobra książka jest najlepszym przyjacielem i doradcą, zarówno dla ucznia, jak i dla nauczyciela.

Książka dociera jednakże do czytelnika sporadycznie. O ukazaniu się jej w druku dowiaduje się rzemieślnik przypadkiem, i to nie zawsze ze źródła kompetentnego. Książka z za szyby wystawowej przemawia do niego tytułem lub barwną okładką, a nie treścią, boć przecie nie wiadomo, czy przeznaczona jest dla inżyniera, czy dla rzemieślnika. Poza tym kupno jej wymaga jednorazowego i to dość znacznego wydatku, jak na poziom naszych

plac. A nawet gdy rzemieślnik decyduje się na wydatek i szuka podręcznika szkolnego, poradnika zawodowego lub kalendarza technicznego, utrzymanego na poziomie dlań dostępnym, okazuje się częstokroć, iż książki takiej nie ma na półkach księgarskich. Ogromne luki w naszym piśmiennictwie technicznym, wysoka cena książek, spowodowana nikłą liczebnością nakładów, mała skuteczność stosowanych dotąd form propagandy oraz konserwatyzm w organizacji zbytu, — oto główne niedomagania książkowej akcji wydawniczej.

### O znaczeniu czasopisma fachowego w akcji kształcenia i doksztalcania zawodowego

Czasopismo fachowe uczy i doksztalcia w sposób ciągły. Działanie jego idzie w głąb i wszcz. Poruszając w pewnym artykule pewien ściśle określony temat, czasopismo umożliwia zapoznanie się z danym zagadnieniem w sposób bardziej szczegółowy niż podręcznik, omawiający równomiernie tylko podstawowe zagadnienia, wchodzące w zakres pewnej dziedziny wiedzy. Przez podawanie artykułów z obszaru techniki, wykraczającego poza ramy specjalności zawodowej czytelnika, czasopismo rozszerza horyzonty myślowe, wyrabia inteligencję techniczną, uczy porównywać, a tym samym i poznawać. Czasopismo przeciwdziała zasklepieniu się w ciasnym kręgu jednej umiejętności, a równocześnie umożliwia zastosowanie do robku innych dziedzin techniki do potrzeb uprawianego zawodu, wzgl. specjalności fachowej.

Czasopismo, podając wiadomości o nowych zdobyczach wiedzy, o udoskonaleniach i wynalazkach technicznych, wpaja w czytelników przeświadczenie, iż jedynie stała, nieustanna praca nad sobą umożliwia utrzymanie się na odpowiednim poziomie kultury zawodowej.

Czasopismo rozwija zamiłowanie do uprawiania zawodu i wyrabia poczucie etyki zawodowej.

Czasopismo przez zamieszczanie wiadomości i recenzji o książkach wydanych prowadzi owocną propagandę czytelnictwa.

Przez swą bezpośredniość i ciągłość oddziaływania czasopismo stanowi jeden z najskuteczniejszych środków kształcenia i doksztalcania.

### Akcja SIMP, zmierzająca do uruchomienia czasopisma fachowego dla rzemieślników-metalowców

Powyższe motywy stanowiły nie przewodnią wnioskowi, jaki dnia 27 stycznia b. r. złożyła Komisja Oświatowa SIMP na Konferencji Kształcenia i Doksztalcania Zawodowego Pracowników Przemysłu Metalowego, o treści następującej:

„Jednym z doniosłych czynników akcji kształcenia i doksztalcania rzemieślników i majstrów przemysłu metalowego oraz narzędziem krzewienia kultury technicznej kraju jest wydawnictwo czasopisma fachowego na odpowiednim poziomie technicznym, na wzór dawnego „Mechanika”. Wydawnictwo takie winno być podjęte w możliwie najkrótszym czasie i prowadzone przez Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich, jako organizację, posiadającą odpowiedni aparat wydawniczy oraz jednoczącą przyszłych współpracowników pisma“.

Wniosek ten wraz z trzema innymi, dotyczącymi zapewnienia pismu trwałych podstaw finanso-

wych, akcji propagandy na terenie zakładów przemysłowych i szkół zawodowych oraz roli czasopisma w rozpowszechnianiu seryjnych wydawnictw książkowych, zostały jednogłośnie przyjęte.

Wypełniając uchwały wyżej wspomnianej Konferencji, Zarząd Główny SIMP na posiedzeniu w dniu 4 marca b. r. postanowił powołać do życia czasopismo fachowe p. n. „Mechanik”, przeznaczone dla szerokich rzesz pracowników przemysłu metalowego i utrzymane na poziomie dostępnym dla wykwalifikowanego rzemieślnika. Inicjatywa SIMP znalazła uznanie i poparcie Polskiego Związku Przemysłowców Metalowych, a subsydlum udzielone przez ten Związek w znacznej mierze przyczyniło się do przyspieszenia tempa prac, związanych z uruchomieniem czasopisma.

Dnia 24 marca b. r. Zarząd Główny SIMP powierzył zorganizowanie Komitetu Redakcyjnego inż. E. Osce, i mianował inż. A. T. Troskolanckiego odpowiedzialnym redaktorem czasopisma „Mechanik“.

Dnia 7 kwietnia b. r. na posiedzeniu Zarządu Wydawnictw SIMP:

1) ustalono zasady organizacyjne działalności wydawniczej SIMP,

2) powierzono red. Cz. Mikulskiemu ogólne kierownictwo sprawami, związanymi z działalnością poszczególnych organów wydawniczych SIMP,

3) zatwierdzono budżet czasopism „Mechanika“ oraz

4) ustalono skład Komitetu Redakcyjnego czasopisma „Mechanik“ w osobach:

Inż. Janusz Babiński, nac. Adam Bedyński, dyr. inż. Stanisław Brzeziński, dyr. inż. Władysław Domański, dyr. inż. Kazimierz Gierdziejewski, dyr. inż. Jerzy Grodecki, inż. Tadeusz Holenderski, inż. Michał Korolec, inż. Roman Kowalski, dr. inż. Leonard Krauze, inż. Edmund Ośka, dyr. inż. Jan Piotrowski, dyr. inż. Stanisław Piotrowski, inż. Marian Popiel, prof. dr. inż. Bohdan Stefanowski, doc. dr. inż. Bolesław Szczeniowski, prof. inż. Ludwik Uzarowicz, plk. inż. Stanisław Witkowski, inż. Eugeniusz Wolniewicz, inż. Apolinary Zieliński.

Podwaliny organizacyjne czasopisma zostały już założone. W najbliższej przyszłości powstanie organ o poniżej określonym zakresie działalności.

### Zakres działalności

Czasopismo „Mechanik“ obejmie swym zasięgiem zasadniczo wszystkie dziedziny wiedzy, na których opiera swą działalność rzemiosło i przemysł metalowy, ze szczególnym uwzględnieniem niżej podanych:

Rachunki zawodowe.

Rysunki techniczne.

Mechanika stosowana.

Nauka o cieple i gospodarka cieplna.

Materiałoznawstwo.

Metaloznawstwo, badania mechaniczne i technologiczne metali, drewno, materiały opałowe, materiały otulinowe, szczeliwa, smary, farby i lakiery, materiały szlifierskie.

Zagadnienia normalizacji.



**Organizacja pracy.**

Organizacja przedsiębiorstw rzemieślniczych i zakładów przemysłowych. Systemy wynagrodzeń. Gospodarka materiałowa. Magazynowanie. Opakowywanie.

**Kalkulacja rzemieślnicza i warsztatowa.**

Zagadnienia ruchu fabrycznego i bezpieczeństwa pracy.

**Maszynoznawstwo.**

Części maszyn. Maszyny do przemieszczania ciał. Kotły. Silniki parowe tłokowe, turbiny parowe, silniki spalinowe, silniki wodne. Pojazdy mechaniczne. Statki i okręty. Płatowce. Obsługa, utrzymanie i naprawa maszyn.

**Elektrotechnika.**

Zagadnienia napędu maszyn. Elektryczne urządzenia sterujące. Obsługa i remont urządzeń elektrycznych.

**Metalurgia żelaza i innych metali.**

Wyrób surówki. Wyrób żelaza i stali. Hutnictwo innych metali.

**Odlewnictwo.**

Modelarstwo, formowanie, przetapianie, odlewanie w formach stałych i wirujących, odlewanie wtryskowe.

**Obróbka plastyczna metali.**

Kuźnictwo. Walcownictwo. Prasowanie. Wytłaczanie. Przeciąganie.

**Spawanie, zgrzewanie, lutowanie i cięcie tlenem.****Obróbka termiczna ulepszająca.**

Hartowanie, wyżarzanie, sezonowanie, normalizowanie, ujednorodnianie itd.

**Obróbka wiórowa (skrawająca) metali.**

Narzędzia skrawające. Metody obróbki. Oprawki i uchwyty. Elementy obrabiarek. Tokarki. Wytażarki. Rewolwerówki. Strugarki. Dłutownice. Wiertarki. Frezarki. Półautomaty i automaty. Szlifierki. Przeciagarki. Obrabiarki do celów specjalnych. Napęd, obsługa, utrzymanie i naprawa obrabiarek.

**Ślusarstwo ręczne i maszynowe.****Wykrojnictwo.****Kotlarstwo.****Blacharstwo.****Narzędziarstwo i wzorcarstwo.****Obróbka wykańczająca.****Powlekanie metali powłokami ochronnymi.****Pomiary warsztatowe.**

Metody pomiaru. Narzędzia i przyrządy miernicze. Sprawdziany. Gospodarka sprawdzianowa. Pomiary czasu, długości, powierzchni, objętości i masy. Pomiary wielkości mechanicznych. Pomiary wielkości cieplnych, optycznych i elektrycznych.

**Zagadnienia społeczne i gospodarcze.**

Zagadnienia kształcenia i dokształcania zawodowego.

Zagadnienia terminologii technicznej.

**Układ treści**

Treść poszczególnych zeszytów będzie podzielona na następujące grupy:

1. Artykuły główne, stanowiące zamkniętą w sobie całość i omawiające w sposób zwięzły i przejrzysty pewne konkretne zagadnienia techniczne z dziedzin wyżej wymienionych.

2. Krótkie notatki o postępach, udoskonaleniach i wynalazkach z dziedziny przemysłu metalowego.
3. Zwięzłe notatki ekonomiczne i przemysłowe, poparte danymi statystycznymi i wykresami, dotyczącymi produkcji i spożycia, wywozu i przywozu surowców, półfabrykatów i wyrobów przemysłu i rzemiosła metalowego.
4. Przegląd czasopism technicznych krajowych i zagranicznych.
5. Bibliografię książek i innych wydawnictw, oraz porady metodyczne w zakresie samodzielnego dokształcania się.
6. Rzeczy ciekawe ze świata techniki, z historii rozwoju nauk technicznych i przemysłu.
7. Przegląd aktualnych wydarzeń z różnych dziedzin życia gospodarczego Polski, z terenu szkolnictwa i stowarzyszeń społeczno-zawodowych, oraz wiadomości osobiste.
8. Skrzynka pocztowa, w której będą umieszczane zadania techniczne do rozwiązania, konkursy dla czytelników oraz odpowiedzi na zapytania czytelników.

W miarę rozwoju czasopisma projektuje się uzupełnianie poszczególnych zeszytów dodatkami w postaci książek oraz instrukcyjnych kart warsztatowych, zawierających zwięzłe wskazówki o sposobie wykonania pewnych konkretnych zadań warsztatowych, opisy obsługi i konserwacji maszyn itp.

**Rozmiary i szata zewnętrzna czasopisma**

Czasopismo „Mechanik“ będzie wychodzić początkowo jako miesięcznik. Objętość pojedynczego zeszytu będzie wynosić około 20 stron formatu A4 (210 × 297 mm). Czasopismo będzie drukowane na papierze ilustracyjnym i zaopatrzone w możliwie dużą ilość rysunków.

**Warunki współpracy redakcyjnej**

Redakcja czasopisma będzie przyjmować do druku wszystkie prace z dziedzin poprzednio wymienionych, odpowiadające dzisiejszemu stanowi wiedzy technicznej i utrzymane na poziomie dostępnym dla wykwalifikowanego rzemieślnika.

Czasopismo „Mechanik“, przeznaczone dla szerokiego rzesz pracowników rzemiosła i przemysłu metalowego, musi tętnić życiem, z praktyki brać tematy artykułów i do potrzeb praktyki je stosować. Artykuły powinny być zwarte i zawierać o ile możliwości konkretne wskazówki praktyczne. Należy je opatrywać w możliwie dużą ilość przejrzystych i przemawiających do wyobraźni rysunków. Styl artykułów powinien być prosty, jasny i żywy. Szczegółowe wskazówki metodyczne dla autorów zostaną niebawem ogłoszone drukiem i będą rozsyłane na żądanie współpracownikom czasopisma „Mechanik“. Wskazówki te mają na celu ułatwić ogółowi inżynierów, techników i rzemieślników działalność na polu piśmiennictwa technicznego, a w szczególności współpracę redakcyjną z czasopismem „Mechanik“.

Artykuły, zamieszczone w czasopiśmie „Mechanik“ będą honorowane w wysokości, ustalonej przez Zarząd czasopisma.

Rękopisy, przyjęte do druku, pozostają własnością redakcji.

### Apel do współpracy

Redakcja czasopisma „Mechanik“ zwraca się do ogółu inżynierów, techników i rzemieślników z gorącym apelem o poparcie piórem, słowem i czynem usiłowań, zmierzających do uruchomienia i prowadzenia czasopisma „Mechanik“, któreby przez należyty poziom fachowy, bogatą treść i taniość stało się potężną dźwignią w akcji kształcenia i doksztalcania pracowników rzemiosła i przemysłu metalowego.

Poza tym redakcja czasopisma zwraca się do wszystkich członków SIMP z apelem o *współdziałanie w zakresie organizacyjnym*, mające na celu propagandę działalności twórczej w dziedzinie piśmiennictwa technicznego oraz rozwój czasopisma.

Intencją redakcji czasopisma „Mechanik“ jest nawiązanie bezpośredniego kontaktu z kolegami, zatrudnionymi w poszczególnych instytucjach i zakładach przemysłowych, którzy by tworzyli *się sympatyków czasopisma*.

Akcja ta została już zapoczątkowana i spotkała się z życzliwym przyjęciem. Koledzy, zamierzający ofiarować stałą współpracę w zakresie redakcyjnym lub organizacyjnym zechcą w możliwie najkrótszym czasie porozumieć się z redaktorem „Mechanika“, który we wszystkie dni powszednie (z wyj. sobót) w godzinach od 18 do 19 min. 30 w siedzibie *Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich* (Al. Jerozolimskie 8 m. 13) załatwia sprawy, związane z czasopiśmem „Mechanik“.

### Widoki na przyszłość

Coraz to bardziej pogłębiające się zrozumienie potrzeby kształcenia się i doksztalcania wśród pracowników przemysłu i rzemiosła, oraz wzmożenie działalności przemysłu metalowego i płynący stąd wzrost zatrudnienia i poziomu płac robotniczych nasuwają uzasadnione przypuszczenie, iż akcja SIMP osiągnie zamierzone cele. Przyszłość czasopisma „Mechanik“, jego rozwój i zasięg działania zależą dziś przede wszystkim od nas samych!

Redakcja czasopisma  
„Mechanik“

## Protokół Walnego Zebrania Delegatów SIMP z dnia 28.III 1938 r.

**Z**EBRANIE otworzył Prezes Wł. Kozłowski i odczytał listę Kolegów zmarłych w roku ubiegłym; na liście tej znaleźli się koledzy: Łokuciewski Adam i Przanowski Stefan. Zebrani uczcili Ich pamięć minutą milczenia.

Następnie Prezes zaproponował kol. H. Pankiewiczza na przewodniczącego Zebrania, co zostało jednogłośnie przyjęte.

Kol. H. Pankiewicz objął przewodnictwo i zaprosił kol. J. Tatara na asesora, a kol. J. Zakrzewskiego na sekretarza Zebrania, po czym zaproponował następujący porządek obrad:

1. Zatwierdzenie protokołu Nadzwyczajnego Walnego Zebrania Delegatów z dnia 12 IV.1937 r.
2. Sprawozdanie z działalności SIMP w 1937 r.
  - a) sprawozdanie Zarządu Głównego i program prac na r. 1938;
  - b) sprawozdanie finansowe Zarządu Głównego;
  - c) sprawozdanie Oddziałów SIMP;
  - d) sprawozdanie Kół SIMP;
  - e) sprawozdanie „Przeglądu Mechanicznego“;
  - f) sprawozdanie Komisji Rewizyjnej;
3. Dyskusja.
4. Zmiany w Statucie.
5. Przyjęcie regulaminu Sądu Koleżeńskiego.
6. Wybory Władz Stowarzyszenia.
  - a) Zarząd Główny (wybory uzupełniające);
  - b) Główna Komisja Rewizyjna (wybory uzupełniające);
  - c) Główna Komisja Kwalifikacyjna.
  - d) Sąd Koleżeński.
7. Wolne wnioski.

1. Wobec tego, że protokół Nadzwyczajnego Walnego Zebrania Delegatów był ogłoszony w „Wiadomościach SIMP“, na wniosek Przewodniczącego uchwalono bez sprzeciwu protokołu nie odczytywać i poddać go pod głosowanie. Protokół został przyjęty jednogłośnie.

2. Sekretarz gen. L. Mańkowski przedstawił sprawozdanie z działalności SIMP w roku ubiegłym i program prac na rok następny, a skarbnik J. Minkiewicz wygłosił sprawozdanie finansowe. Oba te sprawozdania były zamieszczone w „Wiadomościach SIMP“.

Na wniosek kol. St. Borkowskiego uchwalono jednogłośnie nie odczytywać sprawozdań Oddziałów i Kół, jako znanych z „Wiadomości SIMP“.

Następnie red. Cz. Mikulski złożył sprawozdanie z działalności „Przeglądu Mechanicznego“. Z kolei kol. W. Robowski odczytał protokół Głównej Komisji Rewizyjnej z wnioskiem o udzielenie absolutorium ustępującemu Zarządowi.

3. W dyskusji pierwszy zabrał głos kol. J. Meier, prostując mylnie podaną w Sprawozdaniu ilość członków Koła w Dziedzicach: zamiast 10 ma być 22 członków.

Kol. J. Tuszyński podkreślił konieczność usprawnienia akwizycji ogłoszeń w „Przeglądzie Mechanicznym“, proponował rozdział personalny Redakcji i Administracji tego pisma, utworzenie stanowiska dyrektora biura SIMP i zgłosił odpowiedni dezyderat.

Kol. L. Śliwowski zwraca uwagę na zbyt wysokie, jego zdaniem, koszty ogólne SIMP i uważa, że list SIMP do NOI, wypowiadający się przeciwko ustawie o zorganizowaniu inżynierów, był zbyt ostry.

Kol. T. Rzewuski składa i omawia wniosek, wyrażający podziękowanie kolegom czynnie pracującym w SIMP, domagający się powiększenia personelu pomocniczego, wzywający Zarząd SIMP do porozumienia się ze Stowarzyszeniem Polskich Inżynierów Lotniczych, w celu wspólnej pracy, oraz wzywający Zarząd do energicznego ściągania

składek członkowskich. Proponuje wprowadzenie do tego inkasa pocztowego.

Kol. J. Obrębski zauważa, że w ostatnich czasach wzmożła się solidarność inżynierów; szczególnie na prowincji wiele pracy, dawniej wykonywanej przez inżynierów indywidualnie, wykonywa się obecnie pod egidą SIMP. Wypowiada się za ścisłą współpracą z Towarzystwem Wojskowo-Technicznym.

Kol. S. Nawrot uważa, że Stowarzyszenie powinno propagować wstępowanie inżynierów mechaników do SIMP oraz noszenie znaczka SIMP i zgłasza odpowiedni wniosek.

Kol. H. Siedzieniewski uważa, że Zarząd był upoważniony do jak najostrzejszego wystąpienia w NOI w sprawie ustawy o zorganizowaniu inżynierów, i zgłasza wniosek, wzywający Zarząd do zapewnienia SIMP należytego wpływu w NOI.

Kol. Z. Jarmicki zapytuje, jakie stanowisko zajął Zarząd SIMP, w sprawie Kodeksu Etyki Inżynierskiej, uchwalonego przez Radę NOI, występuje przeciwko temu Kodeksowi i zgłasza odpowiedni wniosek.

Kol. J. Werner składa wniosek, wzywający przyszły Zarząd do wprowadzenia SIMP w charakterze członka zbiorowego do Związku Polskiego, uaktywnienia Sekcji Ekonomiczno-Gospodarczej SIMP, oraz do zwalczania komunizmu i wpływów żydowskich w zakresie działalności SIMP. Wnioski swe motywuje.

Kol. I. Brach zapytuje, czy Rada NOI ma prawo wypowiadać się nazewnątrz w sprawach zasadniczych, czy prawo to przysługuje jedynie Zjazdowi?

Kol. Wł. Wrażeń, zabrawszy głos w sprawie działalności finansowej „Przeglądu Mechanicznego“, uważa, że suma przekazywana ze składek członkowskich na rzecz prenumeraty powinna być co najmniej o 10 000 zł. mniejsza. Sumę tę pismo powinno pokryć przez zwiększenie działu ogłoszeń (prowadzenie spisu firm produkujących artykuły techniczne etc.).

Kol. J. Tatar wypowiada swe zdanie w sprawie listu SIMP do NOI, nie zgadza się z kol. L. Śliwowskim i uważa, że projekt Ustawy o organizacji inżynierów jest zły, zwłaszcza ze względu na stosowany tam przymus, który jest zawsze szkodliwy.

W odpowiedzi Prezes Wł. Kozłowski poinformował zebranych, że Zarząd ma zamiar wprowadzić stanowisko Dyrektora Stowarzyszenia, który, między innymi, objąłby administrację czasopism, oraz zaznaczył, iż z Tow. Wojskowo-Technicznym nawiązano kontakt i prawdopodobnie współpraca będzie coraz szersza. Kol. Prezes zapowiedział odczytanie przez kol. sekretarza pism SIMP do NOI, podkreślając, że Zarząd SIMP w wielu wypadkach nie zgadza się ze stanowiskiem NOI.

Redaktor Cz. Mikulski omówił dochody i rozchody „Przeglądu Mechanicznego“, zaznaczając, że w ostatnim roku „Przegląd Mechaniczny“ dał zysk stosunkowo znaczny, na co się złożyły: dochody z ogłoszeń w kwocie, świadczącej o wysiłku na akwizycję, przyrost wpływów z prenu-

meraty i małe wydatki zarówno osobowe jak i rzeczowe na redakcję i administrację.

Skarbnik J. Minkiewicz zwrócił uwagę, że podczas wszystkich zebranych odcytowych SIMP można wplacać składki oraz że inkaso pocztowe w wielu towarzystwach dało złe wyniki, wobec czego postanowiono go nie stosować w SIMP.

Sekretarz generalny L. Mańkowski odczytał wnioski SIMP na Zjazd Delegatów NOI, domagające się, by decyzja w sprawach zasadniczych przysługiwała Zjazdowi Delegatów NOI, a nie Radzie NOI, a następnie podał wnioski SIMP krytykujące Kodeks Etyki Inżynierskiej NOI. Kol. L. Mańkowski podkreślił poza tym małe, niestety, zainteresowanie się kolegów Sekcją Ekonomiczno-Gospodarczą.

Kol. A. Kowalski, delegat SIMP do NOI, stwierdził, że NOI nie uważała formy listu SIMP za niewłaściwą. Zaznaczył, że jedynie SIMP posiada 2 przedstawicieli w Prezydium NOI i że wpływy SIMP w NOI rosną. Stwierdził, że Komisja Akcji NOI posiada duże zasługi w pracy, związanej z projektem ustawy o tytule inżynierskim; wynikiem tej pracy jest na razie zupełna zmiana projektu przez Komisję Sejmową. NOI przeprowadziło również zasadę, że kierownikiem kopalni nafty może być tylko inżynier.

Z kolei przystąpiono do głosowania wniosków: Wniosek Komisji Rewizyjnej przeszedł przez aklamację.

Uchwalono wnioski kol.: H. Siedzieniewskiego, J. Wenera i T. Rzewuskiego. Wniosek kol. S. Nawrota upadł, wniosek kol. Z. Jarmickiego został wycofany.

4. Czwarty punkt programu: zmiany w Statucie — referował v. prezes Z. Dobrowolski — zmiany te zostały omówione w „Wiadomościach SIMP“.

Kol. J. Meier zgłosił poprawki: 1) zmianę ostatniego ustępu § 9 na: Żydzi i osoby pochodzenia żydowskiego nie mogą być członkami Stowarzyszenia, z wyjątkiem odznaczonych wojskowo w walkach o niepodległość, 2) w § 16 po słowie Oddziały dodać „i Koła“, 3) na końcu § 25 dodać: o ile  $\frac{2}{3}$  Delegatów tego nie zażąda. Poprawka 2-ga została w przepisany terminie zgłoszona przez Koło Dziedzickie.

Kol. I. Brach wypowiedział się przeciwko poprawce pierwszej, a kol. Z. Dobrowolski przeciwko pierwszej i drugiej. Kol. W. Szrajber wyraził wątpliwość co do celowości ostatniego zdania § 25.

Przewodniczący nie poddał pod głosowanie, ze względów formalnych, poprawek pierwszej i trzeciej, a poprawka 2-ga przeszła znaczną większością głosów.

Z kolei w głosowaniu został zatwierdzony znaczną większością głosów Statut SIMP z wyżej przyjętą poprawką.

5. W sprawie regulaminu Sądu Koleżeńskiego kol. St. Borkowski zgłosił wniosek, postanawiający, że posiedzenia Sądu są zasadniczo jawne, chyba że sąd zasądzi wykluczenie jawności.

W głosowaniu wniosek przeszedł.

Kol. St. Pietkiewicz proponuje na końcu § 36 dodać słowa: lub na żądanie S. K. w innej sprawie za zgodą przewodniczącego S. K.

Kol. J. Zakrzewski zgłasza i uzasadnia szereg poprawek, mających na celu decentralizację S. K. i uniknięcie sprzeczności w regulaminie i sprzeczności ze Statutem SIMP.

Kol. Z. Dobrowolski zaznacza, że Zjazd Delegatów nie może robić poprawek, może tylko regulamin Sądu przyjąć lub odrzucić, i proponuje przyjąć go z tym warunkiem, że Zarząd wspólnie z S. K. opracuje nowy regulamin, biorąc pod uwagę zgłoszone poprawki jako dezyderaty.

Po krótkiej luźnej dyskusji, znaczną większością głosów regulamin S. K. uchwalono z tym, że komplet orzekający Sądu składa się z 3 członków i że w terminie 1 miesięcznym Zarząd SIMP i S. K. opracuje nowy regulamin.

6. Kol. Z. Dobrowolski w imieniu Komisji Matki przedstawił kandydatury uzupełniające do władz SIMP:

Prezes Zarządu Gł. SIMP:

Kozłowski Władysław.

Vice-prezesa Zarządu Gł. SIMP:

Babiński Janusz,  
Popiel Marian.

Członkowie Zarządu Gł. SIMP:

Jabłoński Jan Tadeusz,  
Nowakowski Zdzisław,  
Pankiewicz Henryk,  
Przeździecki Franciszek,  
Sarnecki Józef ppłk.,  
Szymański Stefan mjr.,  
Uzarowicz Ludwik,  
Wakalski Marian.

Członkowie Komisji Rewizyjnej:

Ginet-Kuncewicz Mieczysław,  
Golian Albin,  
Jankowski Jerzy.

Członkowie Głównej Komisji Kwalifikacyjnej:

Białkowski Marcin,  
Kamieński Bolesław,  
Kiełb Szczepan,  
Kraśkiewicz Roman,

Lutze-Birk Aleksander,  
Neugebauer Władysław,  
Rościszewski Antoni,  
Siedzieniewski Henryk,  
Wolniewicz Eugeniusz,  
Żeleski Adam.

Członkowie Sądu Koleżeńskiego:

Gutowski Mikołaj,  
Huber Maksymilian, prof. dr,  
Maliszewski Tadeusz,  
Mieczysław Mieczysław,  
Oska Edmund,  
Piotrowski Jan,  
Piotrowski Stanisław,  
Sarnecki Józef ppłk.,  
Taylor Karol prof.,  
Woźniak Mieczysław.

Na wniosek kol. St. Borkowskiego Prezes, pozostały Zarząd, Komisja Rewizyjna, Gł. Komisja Kwalifikacyjna i Sąd Koleżeński został wybrany przez aklamację.

Jako wolny wniosek kol. Z. Dobrowolski zgłasza wniosek Zarządu, by następne Zjazdy SIMP odbywały się na wiosnę łącznie ze Zjazdami Delegatów.

W dyskusji kol. Cz. Mikulski wypowiedział się przeciwko, a kol. Meier, J. Zakrzewski, St. Borkowski i W. Szrajber za wnioskiem. Poddany pod głosowanie wniosek przeszedł.

Kol. A. Szklarzewicz zaproponował usunięcie Żydów z SIMP przez bojkot wewnętrzny i zapowiedział zgłoszenie odpowiedniego wniosku.

Po wypowiedzeniu się kol. J. Tatara i Z. Dobrowolskiego przeciwko, a kol. T. Rzewuskiego za wnioskiem i po wyjaśnieniu Prezesa Wł. Kozłowskiego, że obecnie członkami SIMP jest 6 Żydów i jest przeprowadzana ogólna weryfikacja członków, kol. A. Szklarzewicz zrezygnował z wniesienia wniosku.

Kol. H. Siedzieniewski zgłosił wniosek o podziękowanie przewodniczącemu Zebrania, który został przyjęty przez aklamację.

Na zakończenie kol. L. Mańkowski odczytał komunikat o Zjeździe Delegatów NOI, po czym przewodniczący zamknął Zebranie o godz. 10 min. 30.

## Sprawozdanie Zarządu Głównego SIMP

Na zebraniu w dn. 12.IV. b. r. Zarząd Główny ukonstytuował się w sposób następujący:

Prezydium:

Prezes — Władysław Kozłowski,  
V-prezes — Janusz Babiński,  
V-prezes — Marian Popiel,  
Sekretarz generalny — Leopold Mańkowski,  
I zastępca sekretarza — Władysław Pachulski,  
II zastępca sekretarza — Zdzisław Nowakowski,  
Skarbnik — Józef Minkiewicz,  
Zastępca skarbnika — Jan Tadeusz Jabłoński,

Członkowie Zarządu:

Jan Borowiec,  
Czesław Mikulski,  
Henryk Pankiewicz,  
Franciszek Przeździecki,  
Józef Sarnecki ppłk.,  
Stefan Szymański mjr.,  
Ludwik Uzarowicz,  
Marian Wakalski.

Poza tym w skład Zarządu Gł. wchodzi przewodniczący Oddziałów SIMP, przewodniczący Sekcyj fachowych SIMP i Koła Inżynierów Samochodowych SIMP oraz przewodniczący Kół Koleżeńskich.

Do Zarządu Gł. dokooptowano kol.:

Ryszarda Chwaliboga,  
Aleksandra Lutze Birka,  
Stefana Nawrota,  
Romana Szareyko,  
Antoniego Szklarzewicza,  
Stefana Trzebskiego.

Ustalono następujący podział funkcji w Komisjach SIMP.

Komisja Administracyjna:

Przewodniczący — Leopold Mańkowski,  
Zastępcy — Władysław Pachulski,  
Zdzisław Nowakowski

Komisja Biblioteczna:  
Przewodniczący — Jan Borowiec.

Komisja Finansowa:  
Przewodniczący — Józef Minkiewicz,  
Zastępca — Jan Tadeusz Jabłoński.

Kom. Kursów Inżynierskich i Zawodowych:  
Vacat.

Komisja Odczytowa:  
Przewodniczący — Stefan Trzebski.

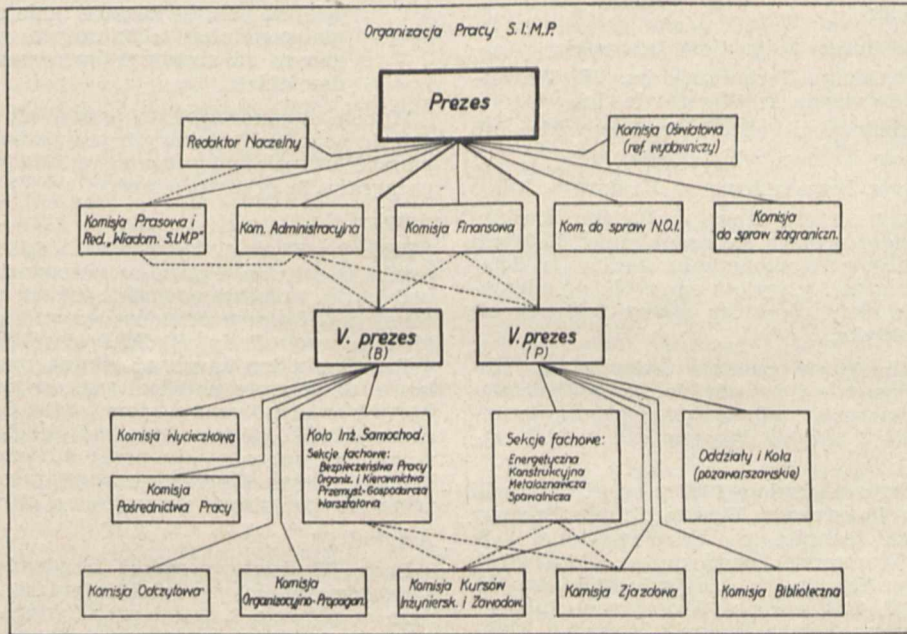
Komisja Organizacyjno - Propagandowa:  
Przewodniczący — Roman Szareyko.

Kom. do Spraw Zagranicznych:  
Vacat.

Delegat Zarządu Gł. do Komisji Kwalifikacyjnej:  
Stefan Szymański mjr.

Delegaci SIMP do Rady Głównej NOI:  
Przewodniczący — Aleksander Lutze Birk,  
Ryszard Chwalibóg,  
Henryk Pankiewicz,  
Tadeusz Rzewuski.

Ustalono następujący schemat organizacyjny SIMP.



Schemat organizacyjny SIMP.

Komisja Oświatowa:  
Franciszek Przeździecki,  
Józef Sarnecki pplk.  
Ludwik Uzarowicz.

Komisja Pośrednictwa Pracy:  
Vacat.

Kom. Prasowa i Redakcyjna „Wiadomości SIMP“:  
Przewodniczący — Antoni Szklarzewicz,

Kom. Wycieczkowa:  
Przewodniczący — Marian Wakalski,  
Zastępca — Stefan Nawrot.

Kom. Zjazdowa:  
Przewodniczący — Czesław Mikulski.

Ustalono następujący skład Zarządu Wydawnictw SIMP (dawniej Zarząd „Przeglądu Mechanicznego“):

Prezes Zarządu — Stanisław Witkowski pplk.,

Członkowie Zarządu:

Prezes lub jeden z Vice-Prezesów SIMP.,  
Skarbnik SIMP,  
Redaktor „Przeglądu Mechanicznego“,  
Redaktor „Wiadomości SIMP“,  
Redaktor „Mechanika“,  
Redaktor „Techniki Samochodowej“,  
Przewodniczący Komisji Oświatowej,  
Delegat Zarządu Gł.,  
Delegat Zarządu Gł.,  
Administrator Wydawnictw SIMP.

## Komisja Akcji przy NOI

Komisja Akcji nadesłała sprawozdanie z działalności za ostatni okres.

W dniu 10 marca odbyło się posiedzenie Podkomisji Oświatowej Sejmu R. P. z udziałem rzeczoznawców zaproszonych przez Marsz. Sejmu. Naczelną Organizację Inżynierów reprezentowana była oficjalnie przez prof. inż. Skoczylasa; stanowisko zgodne z poglądem Komisji Akcji zajęli pp. rzeczoznawcy: rekt. Zawadzki, prof. Nardolski, inż. Kolański, inż. Rogowicz i inż. Milewski. Komisja przeprowadziła cały szereg rozmów z przedstawi-

cielami Komitetu zjazdu Wawelberczyków, które w końcu doprowadziły do uzgodnienia stanowiska, o czym został zawiadomiony w dniu 21.III. b. r. Przewodniczący Podkomisji Oświatowej. Uzgodnienie zostało ustalone na zasadach następujących:

- 1) Szkoła Wawelberga będzie zlikwidowana do dn. 1.IX. b. r.,
- 2) nadal istnieć będzie tylko jeden tytuł naukowy inżyniera,

3) sprecyzowano możliwości uzyskiwania tytułu inżyniera bez studiów akademickich przez opracowanie zmiany art. 7 Ustawy z dnia 21.IX.22 r.

Pismo do Sejmu z dn. 21.III.38, zawierające treść porozumienia, zostało rozesłane wszystkim Panom Posłom, Organizacjom inżynierskim oraz delegatom N. O. I. na Zjazd w 2.IV. b. r.

Podkomisja Oświatowa Sejmu przyjęła do wiadomości to uzgodnienie i w dniu 24.III. b. r. uznała projekt rządowy za nieaktualny, postanawiając jedynie spowodować rozszerzenie działania art. 7 w Ustawie z dnia 21.IX.22 r. normującego nadawanie tytułu inżyniera.

#### Projekt Komisji Akcji NOI zmiany art. 7 ustawy z dnia 21.IX.1922 r.

Rady Wydziałów Technicznych polskich szkół akademickich nadają tytuł inżyniera osobom, posiadającym obywatelstwo polskie, które:

- 1) ukończyły przed dniem 31 grudnia 1922 roku:
  - a) Szkołę Mechaniczno-Techniczną im. H. Wawelberga i S. Rotwanda w Warszawie, lub
  - b) b. Kurs Geometrów w Politechnice Lwowskiej, lub
  - c) Wyższą Szkołę Lasową we Lwowie, lub
  - d) Wyższą Szkołę Przemysłową w Krakowie, lub
  - e) Wyższą Szkołę Przemysłową w Bielsku Śląskim i które ponadto wykażą się co najmniej 10-letnią praktyką odbytą po ukończeniu studiów w dziedzinie technicznej, z wyjątkiem osób, wymienionych w punkcie a), które winny wykazać się 5-letnią praktyką.

Wymienione w niniejszym punkcie osoby winny złożyć odpowiednie zgłoszenie i dowody do Rady Wydziałowej właściwej dla kierunku odbytych studiów w terminie nie dłuższym, niż 2 lata od daty wejścia w życie niniejszej ustawy.

- 2) ukończyły po dniu 31 grudnia 1922 roku aż do chwili zlikwidowania: Państwową Wyższą Szkołą Budowy Maszyn i Elektrotechniki im. H. Wawelberga i S. Rotwanda w Warszawie (bądź dawną Państwową Szkołą Budowy Maszyn i Elektrotechniki im. H. Wawelberga i S. Rotwanda w Warszawie), lub Państwową Wyższą Szkołą Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Poznaniu (bądź dawną Państwową Szkołą Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Poznaniu), lecz po dniu 31 grudnia 1927 roku,

i które ponadto:

- a) wykażą się co najmniej 5-letnią pracą techniczną, odbytą po ukończeniu studiów w dziedzinie technicznej,
- b) przedstawiają pracę dyplomową, związaną z wykonywaną pracą zawodową, opracowaną przez kandydata na temat wyznaczony przez właściwą Radę Wydziałową, przy czym Rada Wydziałowa ma prawo zamiast wyznaczenia tematu uznać za pracę dyplomową przedstawione przez kandydata prace, wykonane w czasie jego pracy zawodowej,
- c) uzasadnią przed Komisją Egzaminacyjną właściwej Rady Wydziałowej szkoły akademickiej do-

stateczne opanowanie przedmiotu, stanowiącego treść przedstawionej pracy dyplomowej,

- 3) ukończyły co najmniej 3-letnią szkołę zawodową techniczną, rolniczą, ogrodniczą lub leśną, do której warunkiem przyjęcia było ukończenie 4-ch klas gimnazjów nowego typu lub 6-ciu klas szkoły średniej ogólno-kształcącej dawnego ustroju i które ponadto:
  - a) wykażą się należytą działalnością w zawodzie technicznym,
  - b) wykażą się co najmniej 10-letnią praktyką zawodową na polu technicznym, odbytą po ukończeniu szkoły i przedstawiają z niej zadawalające sprawozdanie właściwej Radzie Wydziałowej,
  - c) przedstawiają pracę dyplomową na temat wyznaczony przez właściwą Radę Wydziałową oraz
  - d) złożą egzamin w zakresie swej specjalności, mającej na celu wykazanie umiejętności rozwiązywania zagadnień technicznych na poziomie wymagającym od absolwentów odpowiednich szkół akademickich.

W celu ujednostajnienia procedury postępowania oraz objęcia wszelkich życiowych przypadków uważamy za konieczne uzupełnienie ustawy z 1922 roku przez dodanie paragrafu 7a oraz 7b o treści:

#### Artykuł 7a.

Minister Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego ustala regulamin egzaminu przewidzianego w art. 7 na podstawie wniosku powołanej przez siebie Komisji, złożonej z delegatów Senatów wszystkich szkół akademickich, których Rady Wydziałowe nadają tytuł inżyniera.

Regulamin ten zawierać winien postanowienia porządkowe w sprawie składania sprawozdań i dokumentów, ujętych w art. 7 oraz postanowienia o egzaminie poprawczym I i II, które winny być składane przed Komisją, wyłonioną do tego celu przez właściwą Radę Wydziałową, przy czym II-gi egzamin poprawczy może się odbyć tylko za specjalnym zezwoleniem Ministra W. R. i O. P.

#### Artykuł 7b.

Rady Wydziałowe szkół akademickich mogą nadać z własnej inicjatywy tytuł inżyniera osobom, wymienionym w punkcie 1, 2 i 3 art. 7, które mogą wykazać się 6-letnią praktyką zawodową oraz wyróżniły się wybitną działalnością w swej specjalności technicznej.

Komisja wyraziła przekonanie, że stanowisko powyższe, będące wyrazem zgodnej opinii inżynierów oraz wychowanków Szkoły im. H. Wawelberga i Rotwanda, zostanie w całości przyjęte przez Wysoki Sejm Rzeczypospolitej i dlatego podane zostało powyżej w formie całkowicie zakończonej brzmienie nowego artykułu 7 oraz artykułów 7a i 7b do ustawy z dnia 21 września 1922 roku. Natomiast w sprawie ustawy, realizującej likwidację wyższych szkół technicznych typu nieakademickiego, ograniczono się do sformułowania samej zasady.

Komisja Akcji zaznaczyła, że ustawa w przedmiocie tytułu inżyniera przewidywać powinna nie tylko zakaz nieprawego używania tytułu inżyniera, lecz również i sankcje karne, jakim podlegają osoby, które tytułu tego nieprawnie używają.

## Z Oddziałów i Kół

### Protokół Zwyczajnego Walnego Zebrania Oddziału Warszawskiego SIMP z dn. 21 marca 1938 r.

W dniu 21 marca 1938 r. odbyło się Zwyczajne Walne Zebranie Oddziału Warszawskiego SIMP z następującym porządkiem obrad:

1. Zagajenie i wybór Prezydium;
2. zatwierdzenie protokołów Walnych Zebrań Oddziału Warsz. z dn. 2.IV. 1937 r. i z dn. 14.II. 1938 r.;
3. sprawozdanie Zarządu za rok 1937;
4. program działalności na rok 1938;
5. wnioski Komisji Rewizyjnej;
6. dyskusja;

7. zmiany statutowe;

8. wybory delegatów na Walne Zebranie Delegatów SIMP;

9. wybory delegatów na Zjazd Delegatów NOI;

10. wolne wnioski.

1. Zebranie zagał Prezes Stowarzyszenia, kol. Wł. Kozłowski, proponując na przewodniczącego kol. H. Pankiewiczza, co przyjęto przez aklamację. Z kolei przewodniczący zaprosił na asesora kol. R. Kowalskiego i na sekretarza kol. J. Thime.

2. Protokoły Walnych Zebrań Oddziału Warszawskiego z dn. 2.IV.1937 r. i z dn. 14.II. 1938 r., wydrukowane w „Wiadomościach SIMP“, odczytywane nie były i zostały przyjęte jednogłośnie bez poprawek, w brzmieniu wydrukowanym w „Wiadomościach SIMP“.

3. Sprawozdanie z działalności za rok 1937 złożył sekretarz SIMP kol. L. Mańkowski. (Sprawozdanie zamieszczone jest w „Wiadomościach SIMP” Nr. 4 z dn. 10.III.1938 r.).

Sprawozdanie z działalności finansowej w postaci Bilansu Zamknięcia na dz. 31.XII.1937 r. i Rachunku Działalności na dz. 31.XII.1937 r. złożył skarbnik SIMP, kol. J. Minkiewicz.

4. Programu działalności na rok 1938 na wniosek v.-prezesa SIMP, kol. Z. Dobrowolskiego, nie odczytywano, gdyż jest on zamieszczony w „Wiadomościach SIMP” Nr. 4 z dn. 10.III.38, doręczonych wszystkim uczestnikom zebrania.

5. Wnioski Komisji Rewizyjnej odczytał w zastępstwie delegata Komisji Rewizyjnej przewodniczący, kol. H. Pankiewicz.

6. Dyskusja nad punktem 3 i 4.

Kol. M. Mioduszeński poruszył sprawę współpracy i ewentualnego połączenia ze Związkiem Polskich Inżynierów Lotniczych. Stwierdza, że pertraktacje z Z. P. I. L. były prowadzone niewłaściwie, a połączenie z Z. P. I. L. leży w interesie obydwóch Stowarzyszeń. Dalej proponuje, aby użyć Z. P. I. L. lokalu na zebrania i wzywa Zarząd do współpracy z Z. P. I. L., co może wreszcie doprowadzić do połączenia Stowarzyszeń.

Kol. J. Jankowski poruszył sprawę kursów dla inżynierów, które miałyby duże powodzenie, czego dowodzą kursy urzędzane także przez inne Stowarzyszenia, jak np. SEP. Jest to nawet paradoksalne, aby kursy z ćwiczeniami z dziedziny obróbki metali były urzędzane przez elektryków, a nie mechaników. Następnie porusza sprawę wycieczek, które aby spełniły całkowicie swoje zadanie, winny być poprzedzane pogadanką, wygłoszoną przez inżyniera, należącego do personelu zwiedzanej fabryki. Dalej porusza sprawę organizacji wycieczki do Berlina i Lipska. Wreszcie omawia sprawę wydania Poradnika dla inżynierów.

Wyjaśnię kolegom, zabierającym głos w dyskusji, udzielił w imieniu Zarządu kol. L. Mańkowski, sekretarz SIMP.

W sprawie kursów dla inżynierów wyjaśnił, że na pierwszym miejscu Zarząd postawił organizację kursów dokształcających dla kalkulatorów i obróbki cieplnej. Kursy dla inżynierów są przewidziane na jesieni 1938 r.

Podkreślił, że Zarząd obecny mógł podjąć pełną pracę dopiero na jesieni 1937 r., co spowodowane było wyjątkowo późnym terminem Walnego Zebrania. W sprawie wycieczki do Berlina i Lipska wyjaśnił, iż była ona zorganizowana przez Koło Inżynierów Samochodowych SIMP dla wszystkich członków SIMP. Co się tyczy Poradnika dla inżynierów, to choć zdawało się, iż materiał Poradnika jest skompletowany, to jednak po bliższym rozpatrzeniu okazało się, że poziom poszczególnych działów jest tak nierówny, iż całość wymaga gruntownego przepracowania. Ze znakiem SIMP ukazać się bowiem może tylko rzecz pierwszorzędna. Fundusze na wydanie Poradnika już są zgromadzone.

7. Zmiany statutowe, proponowane przez Zarząd, zamieszczone w „Wiadomościach SIMP” Nr. 3 z dn. 25 lutego 1938 r., omówił v.-prezes SIMP, kol. Z. Dobrowolski.

W wyniku głosowania zmiany statutowe przyjęto bez żadnego sprzeciwu w brzmieniu wydrukowanym w „Wiadomościach SIMP”.

8. Listę kandydatów na delegatów na Walne Zebranie Delegatów SIMP zgłosił w imieniu Zarządu kol. Wł. Pachulski.

Listy kandydatów warszawskich i pozawarszawskich w składzie proponowanym przez Zarząd przyjęto znaczną większością głosów.

Wybrani zostali kol.:

a) z Warszawy:

- |                                  |                           |
|----------------------------------|---------------------------|
| 1. Kossowski Radosław,           | 10. Wiśniowski Henryk,    |
| 2. Żebrowski Apolinary<br>ppłk., | 11. Dowkontt Andrzej,     |
| 3. Kamiński Bolesław,            | 12. Ośka Edmund,          |
| 4. Kowalski Roman,               | 13. Zagórski Józef,       |
| 5. Wrażej Władysław dr,          | 14. Zmorzyński Bolesław,  |
| 6. Lisowski Zbigniew,            | 15. Szklarzewicz Antoni,  |
| 7. Smoliński Józef,              | 16. Brzeziński Stanisław, |
| 8. Tuszyński Jan,                | 17. Matyka Emilian,       |
| 9. Oidakowski Stefan,            | 18. Sudra Wiktor,         |
|                                  | 19. Werner Jerzy,         |

- |                                 |                                      |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| 20. Berthelman Eryk,            | 44. Szareyko Roman,                  |
| 21. Krański Marian,             | 45. Popiel Marian,                   |
| 22. Renner Zenon,               | 46. Szreniawski Janusz,              |
| 23. Syski Henryk,               | 47. Trzebski Stefan,                 |
| 24. Ginet-Kuncewicz Mieczysław, | 48. Bielawski Longin,                |
| 25. Szymanowski Witold,         | 49. Meyer Kazimierz,                 |
| 26. Piotrowski Stanisław,       | 50. Lutze-Birk Aleksander,           |
| 27. Zakrzewski Jan,             | 51. Wojtulewicz Kazimierz,           |
| 28. Jarmicki Zygmunt,           | 52. Holenderski Tadeusz,             |
| 29. Mogilnicki Marian,          | 53. Kamiński Janisław,               |
| 30. Gepner Józef,               | 54. Leśniewski Władysław,            |
| 31. Wakalski Marian,            | 55. Marcinkowski Władysław,          |
| 32. Gutowski Mikołaj,           | 56. Pankiewicz Henryk,               |
| 33. Kraśkiewicz Roman,          | 57. Rzewuski Tadeusz,                |
| 34. Maliszewski Tadeusz,        | 58. Sliwowski Ludwik,                |
| 35. Nawrot Stefan,              | 59. Huber Maksymilian,<br>prof., dr, |
| 36. Lorek Roman,                | 60. Jaślan Stanisław,                |
| 37. Domański Władysław,         | 61. Mioduszeński Mieczysław,         |
| 38. Przeździecki Franciszek     | 62. Nowakowski Zdzisław,             |
| 39. Rdułtowski Paweł,           | 63. Siedzieniewski Henryk,           |
| 40. Kaczkowski Edward,          | 64. Rotarski Stefan płk.             |
| 41. Leszczyński Tadeusz,        |                                      |
| 42. Rafalski Józef,             |                                      |
| 43. Rudziecki Henryk,           |                                      |

b) z poza Warszawy:

1. Dobrzyński Tadeusz, kpt. — Gdynia,
2. Daniszewski Witold — Rzeszów,
3. Pietkiewicz Stanisław — Stalowa Wola,
4. Weryński Józef — Sandomierz,
5. Gumowski Jan — Wilno,
6. Kozłowski Antoni — Lublin,
7. Juchimowicz Jan — Poręba,
8. Chrzanowski Stanisław — Mościce,
9. Augustyn Zygmunt — Kielce,
10. Korsak Tadeusz — Pionki.

9. Listę kandydatów na delegatów na Zjazd Delegatów NOI zgłosił w imieniu Zarządu kol. Wł. Pachulski, zaznaczając, iż w tym roku SIMP wybiera 18 delegatów, z czego 11-tu przypada na Warszawę, a 7-miu — na Oddziały pozawarszawskie.

Listę kandydatów w składzie proponowanym przez Zarząd przyjęto znaczną większością głosów.

Wybrani zostali kol.:

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. Babiński Janusz,       | 7. Siedzieniewski Henryk, |
| 2. Lutze-Birk Aleksander, | 8. Szklarzewicz Antoni,   |
| 3. Pachulski Władysław,   | 9. Szymański Stefan mjr., |
| 4. Pankiewicz Henryk,     | 10. Tuszyński Jan,        |
| 5. Piotrowski Stanisław,  | 12. Werner Jerzy.         |
| 6. Mańkowski Leopold,     |                           |

10. Prezes SIMP, kol. Wł. Kozłowski, zwraca się z apelem do członków SIMP, aby w miarę możliwości udzielali pomocy w pracach Zarządu, poświęcając choć trochę swego czasu dla SIMP.

Kol. S. Piotrowski zwraca się do zebranych z wezwaniem, aby podziękować Zarządowi za jego cenną pracę, co zebrani przyjmują przez akklamację.

Następnie podkreśla, iż pracą administracyjną w SIMP winny wykonywać siły pomocnicze płatne, na których opłacanie należy znaleźć źródła. Szczególnie ważne jest, aby sprawy wydawnicze nie były załatwiane przygodnie i po amatorsku.

Kol. R. Chwalibóg proponuje wyrażenie podziękowania kol. H. Pankiewiczowi za prowadzenie obrad, co zebrani przyjęli przez akklamację.

Na tym przewodniczący zamknął zebranie.

## Oddział we Lwowie

W dn. 22 lutego odbyło się doroczne Walne Zebranie Oddziału, które wybrało nowy Zarząd. Zarząd ukonstytuował się jak następuje:

- Prezes — prof. dr Stanisław Ochęduszek,  
V-prezes — Roman Czyżowski,  
Sekretarz — Fryderyk Blümke,  
Skarbnik — Wiktor Wiśniowski,  
Członkowie — Robert Szewalski  
Mieczysław de Ines.

Adres obecny brzmi: Lwów, Boczna Pijarów 3, Unia Strażacka.

## Oddział w Radomiu

W dn. 2 marca b. r. odbyło się doroczne Walne Zebranie Oddziału, które wybrało nowy Zarząd w składzie: prezes: Janusz Straszewicz, członkowie: Franciszek Kozłowski, Waclaw Ostrowski, Roman Wojczyński Lucjan Krakowiak, Józef Tatar.

## Koło w Dziejcach

W dniu 16 lutego odbyło się doroczne Walne Zebranie Koła, na którym wybrano Zarząd w składzie:

Prezes — Jerzy Meier,  
V-prezes — Tadeusz Chlipalski,  
Sekretarz — Kazimierz Bydliński.

## Koło w Ostrowcu

Na dorocznym Walnym Zebraniu Koła wybrano Zarząd w składzie:

Prezes — Konstanty Świetlicki,  
V-prezes — Piotr Bukowski,  
Sekretarz — Jerzy Lewandowski,  
Skarbnik — Zygmunt Kuźniarski,  
Ref. odczyt. — Jan Obrębski.

## KOMUNIKATY

Celem uniknięcia reklamacyj sekretariat uprzejmie prosi członków SIMP o natychmiastowe zawiadomienie o zmianie miejsca zamieszkania.

Zarząd Główny SIMP organizuje wycieczkę do Poznania celem zwiedzenia Targów Poznańskich, połączoną z zwiedzeniem Zakładów „H. Cegielski” S. A. w dniach 8—9 maja b. r.

Zgłoszenia na wycieczkę należy przesyłać do sekretariatu SIMP najpóźniej do dnia 29 kwietnia b. r.

Koszt udziału w zwiedzaniu wytwórni wyniesie zł. 5.

Wyjazd z Warszawy zbiorowo, przy czym karty uczestnictwa w Targach, zniżki kolejowe (ewentualnie życzącym zakwaterowanie) przygotowuje SIMP; uczestnicy z prowincji zaopatrzą się w karty uczestnictwa osobiście w poszczególnych biurach podróży lub kasach biletowych.

Dowództwo Saperów MSWojsk ogłasza konkurs nieograniczony na prace wynalazcze z działu wyposażenia saperskiego.

Tematem konkursu jest „lekki kocioł parowy przewoźny”, służący do napędu kafarów parowych oraz do ogrzewania pomieszczeń za pośrednictwem aparatów parowietrznych wentylatorów.

Udział w konkursie mogą brać osoby wojskowe i cywilne, zatrudnione w wojsku, personel i słuchacze uczelni technicznych, pracownicy zakładów przemysłowych oraz wynalazcy krajowi.

Prace konkursowe należy nadsyłać do Dowództwa Saperów MSWojsk — Warszawa, 6-go Sierpnia 1/3/5 jako przesyłki pocztowe (prace nadesłane z pominięciem poczty w ogóle rozpatrywane nie będą) polecane, przy czym termin nadania upływa w dniu 10 listopada 1938 r.

Za pracę rozwiązującą temat konkursu w sposób najlepszy będą przyznane nagrody pieniężne w wysokości od zł. 3.000.— do zł. 500.—, za prace wyróżnione — dyplomy honorowe.

Dowództwo Lotnictwa ogłasza konkurs na:

„przyrząd do mierzenia zużycia paliwa w locie”.

Udział w konkursie mogą brać wynalazcy krajowi wojskowi i cywilni. Prace konkursu należy złożyć lub przesłać do Instytutu Technicznego Lotnictwa — Warszawa, Puławska 2, najpóźniej do dnia 15 listopada 1938 r.

Za prace konkursowe zostały ustanowione nagrody w sumie zł. 3.000.—, 2.000.—, 1.000.—, 500.—. Ponadto mają być przyznane dyplomy honorowe.

Warunki szczegółowe konkursów oraz warunki techniczne są do przejrzania w Sekretariacie SIMP.

## WIADOMOŚCI OSOBISTE

### Nowoprzybyli członkowie SIMP:

Pozyskaliśmy do grona członków naszego Stowarzyszenia Prof. dr inż. Wiesława Chrzanowskiego, zamieszkałego w Warszawie, przy ul. Koszykowej 75.

### Zgłoszenia na członków SIMP złożyli:

Ewich Eugeniusz, W-wa, Radzymińska 24 m. 3.  
Filipowski Stanisław, Skarżysko, Górnicza 10.  
Gątowny Stefan, W-wa, Akademicka 5 p. 607.  
Gołubowski Mieczysław, W-wa, Szeroka 14 m. 14.  
Horodko Bronisław, Ostrowiec, ul. Kościuszki 7.  
Jac Stanisław, Sanok, ul. Mickiewicza 1.  
Kamkin Aleksander, Łódź, Żeromskiego 115.  
Kowalski Czesław, Borysław, Mościckiego 20.  
Kozak Władysław, Lwów, Nabelaka 21 m. 3.  
Kozdęba Jan, Lwów, Piotra Skargi 6.  
Krawczyk Henryk, W-wa, Nowogrodzka 26 m. 4.  
Kucharski Jarosław, Poznań, Traugutta 13 m. 7.  
Kukułka Kazimierz, Wierzbnik, Bielskiego 106 m. 17.  
Lenartowicz Roman, Ostrowiec, Kościuszki 7 m. 8.  
Majewski Józef, Rzeszów, Lenartowicza 2.  
Matwiejew Walerian, Ostrowiec, Boerner 4.  
Mika Antoni, Poznań, Prądzyńskiego 55 m. 6.  
Mozer Wilhelm, Lwów, Szumlańskich 7.  
Rejman Bolesław, Starachowice, Kolonia Orłowo, ul. 17.  
Rosner Witold, Lwów, Bogusławskiego 4.  
Skłodowski Andrzej, Ostrowiec, Zakłady.  
Terlikowski Marian, Lwów, Św. Teresy 10.  
Zafiowski Mirosław, Brody, ul. Brow 6.  
Zółciński Antoni, Lwów, Św. Teresy 10.

### Zgłoszenia na członków juniorów SIMP złożyli:

Raczyński Władysław Edward, W-wa, Polna 58.  
Rudziński Stanisław, Brzuchowice, pow. Lwowski, Willa Jutrzenka.

Sprostowanie w Nr. 3 P. M. mylnie wydrukowano nazwisko przyjętego członka juniora SIMP powinno być Rzurowski Dunin Zbigniew, Lwów, Herburtów 1-a.

### Brak adresów

Sekretariat SIMP nie posiada adresów następujących członków:

Baranowski Bolesław,	Kazmierowicz Stefan,
Bilewski Jan,	Kołodziej Władysław,
Chrzanowski Waclaw,	Łoziński Cezary,
Czajczyński Kazimierz,	Malendowicz Stanisław,
Czaplicki Witold,	Paszyński Stanisław,
Czarnecki Piotr,	Podbielski Hieronim,
Czechowicz Antoni,	Poluta Jerzy,
Dębowski Józef,	Stępowski Cezary,
Dohnalek Zbigniew,	Stokłosiński Tadeusz,
Eberle Władysław,	Stocker Marian,
Hofmokr Franciszek,	Szyller Jan,
Karczewski Antoni,	Troszkiewicz Zygmunt,
Korewa Witold,	Wilkoszyński Wilhelm,
Kotlewski Feliks,	Wiśniewski Antoni,

oraz członków juniorów SIMP:

Bołaszewski Włodzimierz,	Lau Henryk,
Hepowicz Edmund,	Staszewski Jerzy,
Kwaśniak Jerzy,	

Prosimy kolegów, którym są znane adresy wyżej wymienionych osób o łaskawe podanie ich sekretariatowi SIMP.