

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POSWIECONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom XLIX.

Warszawa, dnia 3 sierpnia 1911 r.

№ 31.

**TREŚĆ:** Ziemiński S. Śruba napędowa. — Kamiński Z. Zupy solne w Galicji [dok.]. — Wiadomości techniczne i przemysłowe. — Kronika bieżąca.

**Architektura.** IX Międzynarodowy Kongres Architektów. — Ruch budowlany i Rozmaitości.

Z 15-ma rysunkami w tekście.

## ŚRUBA NAPĘDOWA.

Ażeby się przekonać, jak ważnym organem jest śruba napędowa wodna lub powietrzna, wystarczy zauważyć, że pochłania ona i przerabia na parcie użyteczne całą moc silników, znajdujących się na statku morskim lub powietrznym. Przypomnijmy, że na początku istnienia śruby okrętowej, współczynnik jej dochodził zaledwie do 30%. Dziś sięga co najmniej 50% i dochodzi do 70 i 80%. Liczby te oznaczają, że każdym stu koniom silnika statku odpowiada parcie śruby, które, pomnożone przez osiągniętą szybkość, daje ilość kilogramometrów, odpowiadającą w pierwszym wypadku 30-u koniom, a w ostatnim 80. Widać stąd, że więcej można zyskać na sprawności ogólnej przez dobrą śrubę, niż przez odpowiedni szkielec statku.

Weźmy jeszcze przykład aeroplanu. Wiemy ogólnie, iż w aeroplanie parcie śruby pokonywa po pierwsze opór skrzydeł, a powtórnie opór wszystkich biernych części, jako to: szkieletu aparatu, silnika, wózka do lądowania, pilota, wszystkich belek, drutów i t. p., t. j. tak zwany opór szkodliwy. Skrzydła nastawiają się automatycznie pod takim kątem do kierunku lotu, aby przy danej prędkości suma dwóch oporów równała się sile śruby, oczywiście jeżeli waga aparatu jest odpowiednia. W szybkobieżnych aparatach, posiadających pewien nadmiar siły motorowej, opór szkodliwy znacznie przewyższa opór skrzydeł. Weźmy np. aeroplan o sile 100 k. m., lecący z szybkością 90 km na godzinę lub 25 m na sekundę. Śruba, o sprawności 50%, da siłę napędową równą  $\frac{100 \cdot 75 \cdot 0,5}{25}$ , czyli 150 kg. Przypuśćmy, co zresztą zdarza się bardzo często w rzeczywistości, że opór szkodliwy aeroplanu pochłania 100 kg. Na skrzydła więc pozostaje 50 kg. Jeżeli teraz zmienimy śrubę na inną, o sprawności 75%, i cały zysk siły zużytkujemy na zwiększenie wagi nośnej, t. j. szybkość aparatu zostawimy tę samą, dzięki zwiększeniu odpowiedniemu kąta nachylenia skrzydeł, to siła śruby będzie się równała 225 kg. Ponieważ kąt skrzydeł nieznacznie się zmienia w obu wypadkach, więc możemy przypuścić, że stosunek oporu poziomego skrzydeł do reakcji pionowej, unoszącej aparat, zostanie ten sam, t. j. że ciężar aparatu w tych dwóch wypadkach może być w stosunku 50 do 125, czyli 2 do 5. Nie można się wobec tego dziwić, że lotnicy, chcąc zwyciężyć w rekordzie, wydają dużo pieniędzy, żeby posiadać lepszą śrubę, bo to im pozwala na zabranie większej ilości benzyny do znacznie dłuższego lotu, albo osiągnąć znacznie większą prędkość.

Historyczny zarys śruby napędowej musimy zacząć od najstarszej, t. j. okrętowej. Pierwszy wpadł na jej pomysł Fulton, sławny budowniczy pierwszego statku parowego. Oczywiście dla wprowadzenia w ruch tego ostatniego, bardziej naturalnym pomysłem były koła napędowe. W jakiś czas później jednak Fulton opracował projekt pierwszej podwodnej łódki, którą proponował bezskutecznie Napoleonowi. Przy tym projekcie spotrzegł się, że koła zastosować się nie dadzą, gdyż musiałyby pogrążyć się w wodę, wymyślił więc „obracające się wiosła“, t. j. kilka łopatek, osadzonych ukośnie na osi, znajdującej się tym razem w kierunku ruchu statku i obracających się z nią razem. Nie było to więc nic innego, jak napędowa śruba okrętowa. Oczywiście do swojej łódki nie mógł zastosować akumulatorów, wynalezionych prawie w 100 lat później, śruba więc była obracana siłą nóg marynarza, siedzącego w łódce. Łódka była zbudowana

i wypróbowana przed komisją rządową francuską, dała dobre rezultaty, ale potem sprawa utknęła w komisji, gdyż Napoleonowi do gustu nie trafiła.

Fulton jednak dał pojęcie śruby bliższe do rzeczywistości, niż następujący po nim wynalazcy. Paucton, Robert Hooke, Smith, wyobrażali sobie dosłowną śrubę, wkręcającą się w wodę, jak w naśrubek, i proponowali jedną nieprzerwaną helikoidalną powierzchnię o długości skoku, a nawet więcej. Dopiero, gdy statek „Napoleon“, posiadający taką śrubę, wpadł na podwodny kamień i, ułamawszy część śruby, zaczął lepiej posuwać się naprzód, zastanowiono się nad kwestią długości powierzchni śrubowej w kierunku osi i znaleziono, że trzeba stosować niewielki „ułamek skoku“ (fraction de pas), ale za to można używać kilku łopatek śrubowych. Wrócono więc do pojęcia Fultona. Przez próby znaleziono najodpowiedniejszą średnicę koła, zakreślonego przez końce łopatek, ich szerokość, t. j. ułamek skoku i wielkość skoku. Dwie pierwsze zależą głównie od siły silnika, a ostatnia od szybkości statku i ilości obrotów śruby na sekundę, t. j. od jej posuwu przy jednym obrocie (avance par tour).

W badaniu śruby zaznaczyły się dwa kierunki. Jeden syntetyczny, próbujący prawie naślęp wielkość stosunku tyłko takich niezbędnych wielkości śruby jak średnica, skok i forma łopatek. Był on znacznie łatwiejszy i dał śrubę praktycznie dobrą. I tutaj więc, jak to często bywa, praktyka wyprzedziła teorię, która rozwinięła się bardzo niedawno, reprezentując drugi kierunek badania.

Zauważono mianowicie, że skok śruby powinien być niewiele większy od posuwu, t. j. że łopatki powinny wrzynać się w wodę trochę ukośnie, odrzucając wodę w tył, a za to otrzymując parcie naprzód. Innymi słowy, powierzchnia działająca śruby tworzy z kierunkiem swego ruchu, t. j. z wodą napotykaną, niewielki kąt spotkania. Jest to więc ta sama zasada, która w ostatnich czasach stała się punktem wyjścia w lotnictwie. Płaszczyzna, poruszająca się w cieczy pod małym kątem spotkania, doznaje małego oporu w kierunku ruchu, pozyskując jednocześnie duży opór w kierunku prostopadłym. Przy skrzydłach aeroplanu opór ten zużytkowuje się na zrównoważenie ciężaru aeroplanu, a w śrubie na siłę napędową. Taka jest więc podstawa metody analitycznej, która rozpatruje działanie każdego elementu śruby i wzajemne ich oddziaływanie. Oczywiście może ona dalej zaprowadzić, ale wymaga badacza o głębokich znajomościach teoretycznych i o dużym polocie umysłowym. Był nim nasz rodak Drzewiecki, który w r. 1892 narzucił główne rysy tej nowej metody traktowania śrub i rozwija ją po dzień dzisiejszy. Znalazł on już wielu naśladowców takich jak Doyère, Lelong, Rateau, Clement de St. Marc, Ferber i t. d.

Metoda syntetyczna jednak ma po dawnemu wielu zwolenników, którzy, korzystając ze wskazówek przeciwników, porobili równie duże postępy, tak, że sprawność śruby przeszła, jakżeśmy to już zaznaczyli, od 30 do 70%. W śrubie powietrznej panuje dotychczas prawie wyłącznie empiryzm, gdyż z rozwojem lotnictwa wzięto się do ich fabrykowania kilku stolarzy, jak np. powszechnie znany Chauvière, którzy oczywiście nie byli w stanie zastosować wszystkich zdobytych wiedzy, lecz przez szereg prób i porównań doszli do praktycznych wyników. Dopiero niespełna dwa lata temu znalazł się jeden przedsiębiorczy przemysłowiec, który



wziął licencjat Drzewieckiego i zaczął budować śruby, posiadając się jego wiedzą. Oczywiście pobili on od razu swoich konkurentów i wybił się na pierwsze miejsce.

Przejdźmy teraz do budowy śruby. W marynarce najczęściej odlewają się one z dobrego brązu, czasem dla oszczędności z surowca, a dla okrętów wojennych, szczególnie dla torpedowców, gdzie śruba ma pochłaniać olbrzymie siły, a więc gdzie chodzi o łopatki specjalnie mocne i niezbyt grube, stosują stal kutą. W lotnictwie też stosowano z początku — stal lub aluminium, lecz obecnie są one prawie bez wyjątku zastąpione przez drzewo, ze względu na to, że wyrób śruby drewnianej jest łatwiejszy, śruba znacznie lżejsza, a przede wszystkim o wiele bezpieczniejsza; metalowe robią się w taki sposób, że łopatki przygotowują się osobno, a następnie łączą z piastą zapomocą ramion o przekroju stosunkowo słabym, w porównaniu do śruby drewnianej. Jest to konieczne ze względu na ciężar, lecz przekroje ramion stanowią słabe punkty, w których dość często śruby te pękają. Jedno z takich pęknięć spowodowało katastrofę francuskiego balonu sterowego „Republique“, zakończonego śmiercią czterech jego pilotów wojskowych. Łopata, oderwana przez siłę odśrodkową, przecięła jak nożem powłokę balonu. Od tego czasu śruba metalowa została wykreślona z usług francuskiej aeronautyki wojskowej. Na aeroplanach podczas lotu zdarzyło się kilka razy, że gdy jedna łopata się oderwała, druga zrywała silnik z podstaw. Szczęściem, wszystkie te wypadki zdarzyły się na aeroplanie Antoinette królowi lotników Lathamowi, inny, mniej zręczny lotnik, byłby może śmierć poniósł skutkiem tak raptownej straty równowagi aeroplanu.

Pomiędzy wielkościami śruby, jej średnica i ilość obrotów grają rolę pierwszorzędą. Jeżeli śruba jest połączona bezpośrednio z silnikiem, to istnieje dla każdej siły pewna najodpowiedniejsza średnica. Jeżeli pomiędzy silnikiem i śrubą wstawia się mechanizm pośredni — koła zębate lub łańcuchowe, mające na celu zmniejszenie ilości obrotów śruby, to będzie ona tem sprawniejsza, im się będzie wolniej obracała, i im bardziej powiększy się jej średnica. Trzeba tu jednak zauważyć, że o ile zmniejszanie ilości obrotów jest pożyteczne, o tyle pociąga za sobą obecność mechanizmu pośredniego, zmniejszającego sprawność i zwiększającego ciężar, nie należy więc tego stosować naoslep, a w każdym wypadku porównywać stratę z zyskiem. To też nie dziwnego, że na aeroplanach, gdzie waga gra większą rolę niż na balonach sterowych, zmniejszania liczby obrotów nigdy prawie nie stosują, tem bardziej, że przy mocy silników obecnie używanych, nigdy niema możliwości zastosowania najlepszej średnicy, gdyż wymagałaby ona olbrzymiej wysokości aeroplanu nad ziemią, t. j. bardzo wysokiego wózka do lądowania, który jest szkodliwy dla aeroplanu. Konstruktor stara się więc zastosować średnicę śruby jaknajwiększą lecz stale napotyka na przeszkodę ze strony budowy samego aeroplanu lub balonu sterowego. Musi więc wyzyskiwać, o ile się to da, inne elementy śruby, jak np. kąt spotkania powietrza.

Tu także Drzewiecki wykazał, że dla każdego profilu egzystuje pewien kąt spotkania lepszy od innych, gdyż opór pożyteczny płaszczyzny ukośnej, t. j. opór w kierunku prostopadłym do ruchu i opór szkodliwy, t. j. równoległy do ruchu, wzrastają niejednakowo przy zmianie kąta, ich stosunek jest więc zmienny i przy pewnym kącie staje się najlepszym. Ten ostatni więc należy stosować przy budowie. W zależności od profilu, ma on 2—4 stopni. Lecz jeżeli chodzi o zwiększenie siły śruby, trzeba zwiększyć kąt, gdyż sprawność spada w pobliskich kątach bardzo niewiele. Poza tem można oddziaływać na szerokość łopatek, w celu zwiększenia działającej powierzchni. I tutaj jednak jest pewna granica, przekroczenie której silnie odbija się na sprawności. Zwykle szerokość łopatki nie powinna przekraczać  $\frac{1}{6}$  lub  $\frac{1}{5}$  jej długości. Forma jest dowolnie przyjęta, zależnie od woli każdego konstruktora. Najbardziej rozpowszechniła się forma owalna. Drzewiecki i w tem się wyróżnił, zachowując największą szerokość aż do końca łopatki. Zyskuje on przez to ogromnie na powierzchni przy obwodzie śruby, t. j. w najsilniej działającym miejscu, i dlatego śruby jego nie wymagają większej średnicy, niż inne, chociaż mają przeważnie mniejszy kąt spotkania, t. j. bliższy najlepszemu.

Siła śruby zależna jest również od przekroju łopatek.

Mianowicie, jak to z ogólnej teorii aerodynamiki wiadomo powierzchnie wklęsłe są znacznie silniejsze od płaskich. Próbowano więc zastosować je do silniejszych śrub, dotychczas jednak nie otrzymano pomyslnych wyników, jest to bowiem rzecz nadzwyczaj delikatna, nieznaczna bowiem zmiana przekroju całkiem zmienia wartość śruby.

Czasem próbują też zwiększać ilość łopatek. Zwykle śruby powietrzne mają tylko dwie łopatki, gdyż według ogólnego mniemania, zwiększanie ilości łopatek, zmniejsza sprawność śruby, przytem staje się ona trudniejszą do budowy i bardziej podlega wypadkom. Są jednak konstruktorowie, którzy nie wahają się zamawiać śrub czteropłatkowych i są z ich wyników zadowoleni. Szczególniej chętnie używają je anglicy. W paru poszczególnych wypadkach śrub metalowych, stosowano 3 łopatki, raz w drewnianej śrubie „Rapid“—6. Wogóle kwestya ta jeszcze nie jest rozstrzygnięta.

Ażeby zakończyć studyum o śrubie, należy jeszcze wyjaśnić pojęcie skoku stałego i skoku zmiennego. Na początku zastosowano skok stały, który się bezwarunkowo łączy z metodą syntetyczną. Lecz z chwilą, gdy Drzewiecki wykazał ważność pojęcia kąta spotkania i zalecił zachowanie stałego kąta najlepszego na całej długości łopatki, wykazało się, iż śruba o skoku stałym jest daleką od tego postulatu, a mianowicie, że wielkość kąta silnie spada przy oddalaniu się od piasty śruby ku obwodowi. Logicznem więc było zastosować systematyczne zwiększanie skoku na końcach łopatek, w celu zachowania stałego kąta spotkania, i na tem mianowicie polega główna różnica w budowie śrub Drzewieckiego w stosunku do innych — ortodoksalnych, że się tak wyrażę. Posiada on już jednak teraz wielu naśladowców.

Z powyższego przeglądu widać, że wiele kwestyi jest jeszcze niewyjaśnionych, jak np. ilość łopatek, ich szerokość i t. p. Nic więc dziwnego, że ze wszystkich stron starają się robić próby, w celu wyjaśnienia zagadkowych punktów. W marynarce robią próby wyłącznie nad modelami, w celu łatwości i zmniejszenia kosztów. Próby te odbywają się w basenach, specjalnie na ten cel zbudowanych. Nad wodą po szynach biegnie wózek z odpowiednim ramieniem, spuszczać się do wody, na końcu którego pracuje śruba. Wózek posiada silnik potrzebny do obracania śruby, i przyrządy samozapisujące wszystkie cechy działania śruby: pracę pochłoniętą, napór osiągnięty, szybkość, ilość obrotów i t. p.

W basenie próbnym woda jest w kompletnym spokoju, próby więc te mogą się zawsze odbywać z zupełną pewnością rezultatów. Natomiast próby analogiczne w powietrzu, np. z wózkiem, jadącym po szynach, lub samochodem na otwartym powietrzu, są ogromnie utrudnione z racji wiatru, który sprawia, że prędkość wózka nie odpowiada prędkości śruby względem powietrza. To też ci, którzy stosują tę metodę, muszą wyczekiwać chwili absolutnej ciszy, która się zdarza znacznie rzadziej, niż powszechnie o tem mniemają. Stosuje tę metodę we Francji kapitan Dorand w parku wojskowym w Chalais Meudon. Wózek rozpędza się z pochyłości po szynach, przez które odbiera prąd elektryczny, potrzebny do obracania śruby. Odpowiednie wykresy dają wszystkie charakterystyki śruby.

W Anglii, według wskazówek znanego Maxima, zbudowano olbrzymi kierat o promieniu 110 stóp, na końcu którego znajduje się formalne laboratorium, z różnymi przyrządami, zapisującymi działanie śruby.

Te dwie metody pozwalają na próbowanie śrub naturalnej wielkości, co się staje prawie niemożliwe, gdy się pracuje w lokalu zamkniętym. Np. w National Physical Laboratory znany badacz i głęboki uczony, Stanton, urządził kierat znacznie mniejszych wymiarów, mieszczący się w zamkniętym budynku i próbujący zmniejszone modele śrub. Wszystkie szczegóły budowy i wszystkie przyrządy, są nadzwyczaj pomysłowo zbudowane i dały nadzwyczaj ściśle i doniosłe rezultaty.

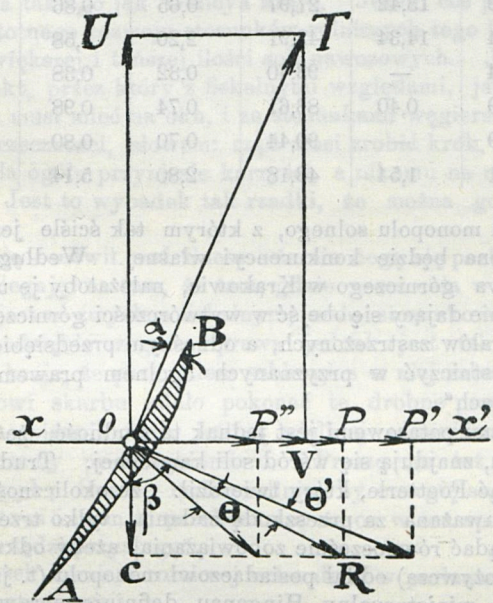
Lecz kierat wogóle nie przedstawia idealnej metody z powodu ruchu wirowego, jaki powietrze może przybrać w sali i z powodu siły odśrodkowej. Daleko logiczniejszą jest tak zwana metoda tunelowa. Śruba kręci się w pewnym nieruchomym miejscu, w tunelu lub rurze odpowiedniej średnicy, przez którą przebiega prąd powietrza, wywołany



przez silny wentylator lub dmuchawę. Ruch względny jest więc urzeczywistniony. Tak prowadzi swe doświadczenia Rjabuszyński w Kuczynie, a obecnie zaczynają je z naukową metodą i dokładnością: Eiffel w swym laboratorium w Paryżu i Battaglione Specialisti del Genio włoskiej armii w Rzymie. Należy się spodziewać, że te badania dadzą ciekawe rezultaty.

Zupełnie specjalny rodzaj przedstawia metoda Le-granda w Juvisy pod Paryżem. Mianowicie ustawił on wszystkie przyrządy na samym aeroplanie, jak to było opisane w piśmie *Aerophile* z d. 15 września r. 1910. Bez wątpienia, śruba znajduje się w warunkach najbliższych do rzeczywistości, bo w rzeczywistości samej, ale przedstawia tę niedogodność, że daje wynik tylko przy pewnej określonej prędkości, właściwej aeroplanowi. Wiadomo zaś, że dla każdej śruby przy danej ilości obrotów odpowiada pewna prędkość, która daje największą wydajność śruby. Chcąc znaleźć to maximum, trzeba mieć możność spróbowania jej przy kilku różnych prędkościach, do czego aeroplan nie jest zdolny. Można więc tylko w taki sposób skontrolować, która śruba jest lepiej dostosowana do aeroplanu.

Wobec trudności prób nad śrubami, bardzo żywotnem jest dotychczas takie zagadnienie. Zwykle mierzy się siłę śruby „w miejscu”, t. j. przywiązując aeroplan do dynamometru i puszczając w ruch silnik. W locie jednak prawie niema sposobu zmierzenia siły śruby i trzeba wnioskować o niej z pomiaru „w miejscu”. Tak robi codzień każdy lotnik i rozwiązaniem tego zadania zajmował się już sławny pułkownik Renard, z racyi swego balonu sterowego „la France”, lecz do żadnych wyników nie doszedł. Niektórzy wybitni fachowcy, np. Drzewiecki, wprost zaprzeczali możności znalezienia związku między temi dwoma działaniami śruby. Autorowi jednak niniejszego artykułu udało się podać rozwiązanie, przyjęte przez Francuską Akademię Umiejętności (Comptes Rendus de l'Academie des Sciences 9 janvier 1911).



Kwestya się tak przedstawia (por. rys.): wyobraźmy sobie element łopatki AB, obracający się około osi  $xx'$  z prędkością  $OU$  i na promieniu  $r$ , t. j. że oś obrotu leży poza płaszczyzną papieru na odległości  $r$ . Cała śruba, a więc i element AB postępuje jednocześnie w kierunku  $xx'$  z prędkością  $OV$ . Wypadkowa ruchu jest więc przedstawiona przez  $OT$ , czyli  $TO$  jest ruchem względnym powietrza względem łopatki i  $\alpha$  — kątem spotkania. Aerodynamika uczy nas, że w takich warunkach, t. j. gdy jakakolwiek powierzchnia znaj-

duje się w prądzie powietrza pod pewnym ukosem  $\alpha$ , doznaje ona wówczas siły  $OR$ , skierowanej prawie prostopadle do  $AB$ . Siła ta rozkłada się na  $OP$ , napór użyteczny śruby, i składową  $OC$ , która, pomnożona przez promień, daje moment obrotu, równy momentowi silnika, prowadzącego śrubę. Jeżeli teraz szybkość  $OV$  będzie się zmieniała, to zmieni się kąt  $\alpha$ ; jeżeliby więc liczba obrotów została ta sama, to wielkość  $OR$  i jednocześnie  $OC$  zmieniłaby się znacznie. Równowagą momentów wymaga, żeby przy zmianie szybkości  $OV$ , t. j. kąta  $\alpha$  jednocześnie zmieniła się też i szybkość obrotowa na tyle, aby  $OC$ , t. j. także i  $OP$  zmieniły się proporcjonalnie do siły silnika przy nowej liczbie obrotów. Stąd pierwsze prawo, że, jeżeli uważać siłę  $OR$  jako zawsze prostopadłą do  $AB$ , to siła napędowa śruby będzie proporcjonalną do momentu obrotu silnika.

Dawni znajomi zmarłego pułkownika Renarda mówią, że robił on to przypuszczenie, a właściwie drugą część jego, mianowicie, że siła śruby jest proporcjonalna do momentu obrotu silnika, nie znajdując sposobu uzasadnienia go.

Twierdzenie to jednak nie jest zgodne z prawdą z tego powodu, iż kierunek siły  $OR$  jest trochę zmienny w zależności od wielkości kąta spotkania  $\alpha$ . Przy małych kątach  $\alpha$ ,  $OR$  odchyła się trochę w tył na pewien kąt  $\theta$ , zaś przy dużych  $\alpha$  odchyła się ku przodowi na kąt  $\theta'$ , dochodząc prawie do prostopadłej do  $OT$ . W każdym jednak wypadku liczba obrotów tak się ustosunkuje, że utrzyma pewną określoną wartość  $OC$ . Jako siłę napędową możemy więc otrzymać  $OP'$  lub  $OP''$ , w zależności od kąta  $\theta$ . W ostatnich czasach nadzwyczaj ściśle doświadczenia, poczynione w laboratorium Eiffla nad różnymi profilami, używanymi w aeronautyce, wykazały wielkości odpowiednie dla  $\theta$ , które dosięgają często 4—5 stopni. Małym kątom  $\alpha$ , t. j. gdy śruba jest w locie, odpowiada  $\theta$  ujemne, t. j. odchylenie w tył, a gdy śruba kręci się „w miejscu”, to kąt  $\alpha$  zostaje zastąpiony przez  $UOB$ , znacznie większy, któremu odpowiada  $\theta$  dodatnie, t. j. odchylenie siły naprzód. Już więc z tego widać, że, przy tym samym momencie obrotowym silnika, śruba znajduje się w dogodniejszych warunkach działania będąc w miejscu, da więc większą siłę napędową niż w locie, co też rzeczywiście spostrzega się najczęściej w praktyce, chociaż tylko jakościowo a nie ilościowo. Aby na zasadzie powyższych spostrzeżeń dać liczby, potrzeba znać kąt działania każdego elementu śruby w miejscu, i wykres kątów  $\theta$  z laboratorium Eiffla. Będziemy wtedy mieli stosunek siły napędowej danego elementu śruby w miejscu ( $P'$ ) i w locie ( $P''$ ), który się wyrazi tak:

$$\frac{P'}{P''} = \frac{\text{tg}(\beta + \theta')}{\text{tg}(\beta - \theta)} = k.$$

Aby stąd przejść do działania całej śruby, trzeba znać szerokość łopatki wzdłuż całego promienia, gdyż wpływ każdego elementu jest proporcjonalny do kwadratu prędkości, t. j. do kwadratu promienia i do powierzchni, t. j. do szerokości łopatki, gdyż drugi wymiar jest stały i równy  $dr$ . Tak więc

$$K = \frac{\sum k r^2 l}{\sum r^2 l}.$$

Wychodząc z tego założenia, można obliczyć porównanie dwóch działań śruby, co też było zrobione przeze mnie w „Technique Aéronautique” z d. 1 kwietnia 1911 r. Liczby dla różnych wypadków dochodzą do 60% zwiększenia siły śruby w miejscu, przy tym samym momencie obrotu. Zgadza się to absolutnie z tem, co przewidywała praktyka. Wykazane też są śruby, któreby dały stałą siłę, a nawet zwiększenie jej w locie, lecz takie śruby nie dadzą się stosować w praktyce, z powodu bardzo niskiej sprawności.

Stanisław Ziemiński, inż.

## Żupy solne w Galicyi.

(Dokończenie do str. 374 w № 29 r. b.).

Prof. Szajnocha wykazuje błędność argumentów, podanych przez Pfeiffra, udowadniając na własnej jego tabeli porównawczej, z której widać, że twierdzenie o stałym zmniejszaniu się za-

wartości sylwinu w ciągu dalszych robót kopalnianych nie jest słuszne.

Zawartość chlorku potasowego w sylwinie surowym wyno-



siła w r. 1870—24<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, w r. 1873—25,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, w r. 1874—24,03<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, w następnych latach, jak wykazują tab. I, II, III.

Tabl. I. Analizy kainitu, wykonane przez B. Marguliesę i K. Hauera bez zespolenia składników.

	B. Margulies	Karol Hauer			
		I	II	III	IV
SO <sub>2</sub>	27,67	20,46	20,26	32,24	20,04
Cl.	19,00	28,01	30,84	15,03	28,22
Mg	13,77	10,16	10,17	16,12	10,00
K	20,20	16,38	13,07	15,25	15,45
Na	1,20	7,97	11,60	0,69	8,13
Ca i Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	śląd	—	—	0,46
H <sub>2</sub> O	18,00	14,36	14,12	21,37	13,07
il.	0,26	3,41	0,16	—	4,38
	100,00	100,75	100,22	100,70	99,75

Tabl. II. Skład chemiczny soli surowych z Kałusza według rozbiórów C. v. Johna, wykonanych w r. 1892.

Rodzaj soli surowej	Bliższe oznaczenie miejsca w kopalni <sup>1)</sup>	Zawartość % potasu	Zawartość % kainitu czystego	W 100 częściach soli surowej								
				K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	MgSO <sub>4</sub>	MgCl <sub>2</sub>	NaCl	CaO	F <sub>2</sub> O <sub>3</sub> i Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O	nierozp.	
1	kainit	III. Horyzont; głów. c. odn.	12,19	77,51	27,17	18,68	15,13	21,61	0,26	0,40	15,47	1,28
2	"	" " " "	14,95	95,12	33,34	26,30	18,82	1,22	—	0,26	20,72	—
3	"	" " " "	7,15	45,48	15,94	23,06	7,39	41,69	śląd	0,32	10,90	0,70
4	"	" " " "	10,17	64,65	22,66	17,64	11,52	27,70	0,72	0,28	18,58	0,90
5	"	" " chodn. dolny	14,96	95,18	33,36	24,06	19,87	1,40	—	0,28	21,03	—
6	"	II. Horyzont; chodn. Otto	9,86	62,74	21,99	17,13	12,63	29,68	0,27	0,86	13,64	3,80
7	"	" " " " górny	9,03	59,83	20,97	18,29	13,42	27,97	0,65	0,86	14,34	3,00
8	karnalit <sup>2)</sup>	III. Horyzont; głów. chodn.	7,70	<sup>3)</sup>	14,49	14,34	14,34	42,91	2,20	1,58	12,52	9,65
9	sól kamienna	" " " "	0,67	—	1,50	1,44	—	93,40	0,32	0,38	0,98	1,98
10	"	" " " "	0,59	—	1,31	2,19	0,40	86,61	0,74	0,98	1,69	6,08
11	"	" " " "	0,34	—	0,76	2,19	—	90,44	0,70	0,80	1,27	3,84
12	"	" " " "	0,60	—	1,33	7,41	1,54	48,18	2,80	5,14	9,20	24,40

Prof. Szajnocha, pisząc o stosunku Towarz. Kałuskiego do rządu, żałuje mocno, że kontrakt z nim nie został zatwierdzony w pierwotnym brzmieniu, na mocy którego skarb państwa zobowiązywał się dostawiać przedsiębiorcom z pokładów kałuskich rocznie po 100 000 q soli.

Cóż za niepowetowana szkoda dla kraju!—woła prof. Sz.— że ten kontrakt, po krótkim, zaledwie kilkumiesięcznym istnieniu został zmieniony, zanim prawie jeszcze wszedł w życie! Nie może ulegać wątpliwości, że, w razie jego ścisłego wykonania, Galicya miałaby dzisiaj drugi swój Stassfurt, i że w ciągu 25 lat byłyby się miliony centnarów nawozów potasowych rozeszły po Galicyi.

W pierwszym tym układzie kontraktu, znajdował się ustęp, pozwalający przedsiębiorstwu, także poza terenem kopalnianym w Kałuszu, poszukiwać soli potasowych, wykonywać wiercenia próbne, zgłaszać szurflowania, w czem była wyraźna wskazówka ze strony rządu, że sylwin nie może być podciągnięty pod monopol solny, lecz że należy on do regalu górniczego, jak każdy inny zastrzeżony minerał, który poszukiwać i wydobywać wolno każdemu, po uzyskaniu pozwolenia i nadania od władzy górniczej.

Pomiędzy r. 1868 a 1872 istniał wyraźny prąd w austriackich kołach górniczych, ażeby sole potasowe wyłączyć z pod monopolu solnego, świadczą o tem słowa radcy ministerjalnego Hingenau: „Wytwórczość soli potasowych—oświadczył on—jest dla tamtejszych okolic nie tylko rzeczą ogromnej wagi, lecz może się stać zarodkiem bardzo rozległego przemysłu, skoro tylko zostanie od-

Tabl. III. Analizy soli surowych z Kałusza, wykonane w latach 1869—1891 r.

	K a i n i t							próba średnia	Sylwin		Sól kamienna
	I	II	III	IV	V	VI	VII		sól czarna	sól niebieska	
NaCl	35,77	20,67	27,24	27,53	29,25	18,42	23,18	28,00	28,34	63,87	70,87
KCl	50,64	29,46	17,32	16,71	—	—	—	—	59,55	36,11	—
MgCl <sub>2</sub>	0,08	—	—	—	15,04	12,94	15,95	13,00	0,12	—	0,17
CaCl <sub>2</sub>	—	1,27	—	—	—	—	—	—	0,31	—	—
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,13	—	—	—	27,83	23,91	30,07	21,00	—	—	—
MgSO <sub>4</sub>	—	30,04	28,38	28,53	9,35	9,94	6,94	18,00	—	—	—
CaSO <sub>4</sub>	5,31	—	2,85	0,52	1,70	2,82	2,09	—	5,13	—	5,95
H <sub>2</sub> O	0,23	13,07	15,00	16,90	9,01	8,71	10,38	15,00	1,02	0,02	0,17
nierozp.	7,79	4,38	9,18	9,80	6,88	22,97	10,89	5,00	5,49	0,15	22,68

Tabl. II. Skład chemiczny soli surowych z Kałusza według rozbiórów C. v. Johna, wykonanych w r. 1892.

Rodzaj soli surowej	Bliższe oznaczenie miejsca w kopalni <sup>1)</sup>	Zawartość % potasu	Zawartość % kainitu czystego	W 100 częściach soli surowej								
				K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	MgSO <sub>4</sub>	MgCl <sub>2</sub>	NaCl	CaO	F <sub>2</sub> O <sub>3</sub> i Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O	nierozp.	
1	kainit	III. Horyzont; głów. c. odn.	12,19	77,51	27,17	18,68	15,13	21,61	0,26	0,40	15,47	1,28
2	"	" " " "	14,95	95,12	33,34	26,30	18,82	1,22	—	0,26	20,72	—
3	"	" " " "	7,15	45,48	15,94	23,06	7,39	41,69	śląd	0,32	10,90	0,70
4	"	" " " "	10,17	64,65	22,66	17,64	11,52	27,70	0,72	0,28	18,58	0,90
5	"	" " chodn. dolny	14,96	95,18	33,36	24,06	19,87	1,40	—	0,28	21,03	—
6	"	II. Horyzont; chodn. Otto	9,86	62,74	21,99	17,13	12,63	29,68	0,27	0,86	13,64	3,80
7	"	" " " " górny	9,03	59,83	20,97	18,29	13,42	27,97	0,65	0,86	14,34	3,00
8	karnalit <sup>2)</sup>	III. Horyzont; głów. chodn.	7,70	<sup>3)</sup>	14,49	14,34	14,34	42,91	2,20	1,58	12,52	9,65
9	sól kamienna	" " " "	0,67	—	1,50	1,44	—	93,40	0,32	0,38	0,98	1,98
10	"	" " " "	0,59	—	1,31	2,19	0,40	86,61	0,74	0,98	1,69	6,08
11	"	" " " "	0,34	—	0,76	2,19	—	90,44	0,70	0,80	1,27	3,84
12	"	" " " "	0,60	—	1,33	7,41	1,54	48,18	2,80	5,14	9,20	24,40

dzielona od monopolu solnego, z którym tak ściśle jest związana, i pozostawiona będzie konkurencji własnej. Według zapatrywania starostwa górniczego w Krakowie, należałoby je uważać jako przedmiot, nie dający się obejść w wytwórczości górniczej, i zaliczyć go do minerałów zastrzeżonych, a jednostronnym przedsiębiorstwem pozwolić uczestniczyć w przyznanych ogólnym prawem górniczym udogodnieniach“.

Z solami potasowymi jest jednak ta trudność, że one zawsze, bez wyjątku, znajdują się wśród soli kamiennych. Trudność tę próbował usunąć Foetterle, który twierdził: „że okoliczność ta nie powinna być uważana za przeszkodę nadania, tylko trzeba od dotyczącego zażądać równocześnie zobowiązania, ażeby odkryty chlorek sodu (sól spożywcza) oddał posiadaczowi monopolu (t. j. rządowi).“

Radca ministerjalny Hingenau definiuje sprawę tę w sposób następujący: „Ponieważ sól potasowa występuje w górotworach solnych, więc według § 3 prawa górniczego można ją uważać, jako minerał zastrzeżony z powodu jego zawartości soli kuchennej“.

Wszystkie twory solne podpadają pod § 3, t. j. są minerałami zastrzeżonymi, wyłączonymi od prawa własności posiadającego powierzchnie tego obszaru. § 4 Ustawy górniczej odróżnia sól kuchenną, jako taki minerał zastrzeżony, który na mocy prawa wyjątkowego podlega wyłącznemu użytkowaniu go przez państwo. Jeżeli jednak państwo z tego prawa wyjątkowego nie chce robić użytku, to może jego wydobywanie i poszukiwanie powierzyć tak-

<sup>1)</sup> Szczegółowe położenie punktów w kopalni, z których wybrane zostały badane okazy soli, podaje nader dokładnie rozprawa p. Johna, zawierająca nadto mały szkic kopalni kałuskiej.

<sup>2)</sup> Oprócz wymienionych powyżej składników jeszcze KCl: 2,31%. Skład chemiczny tegoż karnalitu może być według Johna wyrażony w następującym zespoleniu: Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>: 11,82<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; KCl: 14,69<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; NaCl: 33,14<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; MgCl<sub>2</sub>: 14,34<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; CaO: 2,20; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> i Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 1,58<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; części nierozpuszczalnych 9,65<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

<sup>3)</sup> Zawartość czystego kainitu podaje John, biorąc za podstawę obliczenia siarczan potasowy, na 41,34<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, uwzględniając zaś całą ilość potasu na 49,05<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. W analogiczny sposób wypadłaby zawartość karnalitu, obliczona na podstawie ilości magnezu na 41,97<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, na podstawie zaś ilości potasu na 54,8<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. „Es liegt hier also jedenfalls“, mówi John, „ein complicirtes Gemisch verschiedener Salze vor, bei dem Carnallit und Chlornatrium die Hauptbestandteile darstellen“.



że komu innemu i przystąpić zupełnie, tak jak z wolnymi (bergfreien), z zastrzeżonymi minerałami.

Na zdanie ostatnie—pisze Szajnocha—najzupełniej zgodzić się możemy, a nawet wyrazilibyśmy się silniej jeszcze, że państwo nie tylko może, ale nawet powinno wyłączyć każdy minerał z pod monopolu, jeśli jest użyteczny dla przemysłu, a państwo samo eksploatawać go nie może.

Ruina Towarzystwa kałuskiego odbiła się głośnym echem po kraju i podziałała przygnębiająco na rozbudzenie ducha przedsiębiorczości przemysłowej i górniczej, w czem tkwi przyczyna, że przez lat kilkanaście nie myślano w Galicyi o ponownej eksploatacji kopalń kałuskich.

Pierwszy głos w tej sprawie zabrał sejm galicyjski w r. 1879, żądając podjęcia nanowo eksploatacji soli potasowych w Kałuszu.

W r. 1889 uchwalił sejm galicyjski, na wniosek komisji rolniczej, ponowną rezolucję następującej treści:

„Wzywa się c. k. Rząd, ażeby jak najprędzej podjął nanowo eksploatację soli potasowych w kopalni kałuskiej, oraz zapewnił ich dostawę rolnikom po cenach umiarkowanych, w stanie ziemiowym i postarał się zbudowaniem toru kolejowego od stacyi Kałusz do kopalni i obniżeniem taryf kolejowych o tani przewóz tych soli po całym kraju.“

Na posiedzeniu sejmowym w r. 1890, wykazał poseł Stanisław Szczepanowski w świetnej mowie szkodę, jaką ponosi rolnictwo galicyjskie przez nieużytkowanie odpowiedniej kopalni kałuskich.

Wyrazem życzeń kół rolniczych był nader gruntownie przez posła d-ra Wielowiejskiego opracowany referat komisji rolniczej, który, wraz ze sprawozdaniem komisji budżetowej, był przedmiotem żywej i ciekawej dyskusyi w radzie państwa.

Referat ten znalazł silne poparcie w wybornej mowie prof. uniwersyteckiego d-ra Suessa. „Wiemy o tem—rzekł sprawozdawca—jak nadzwyczajnego rozwoju dosięgła wytwórczość soli nawozowych w Stassfurcie, gdzie wartość jej ocenia się na 12 milionów. Idzie tu jednak mniej o rzeczywistą wartość wytworzonego materiału niż o znaczenie, jakie mieć będzie wytwórczość soli nawozowych, dla takiego jak Galicya kraju. Jeżeli coś przyczynić się może do istotnego rozwoju stosunków rolniczych tego kraju, to wytwórczość większej i tańszej ilości soli nawozowych. Jest przytem także punkt, przez który z fiskalnymi względami, jakie administracya salin musi mieć na oku, i ze stosunkami węgierskimi wejdzimy w sprzeczności, słowem: rząd musi zrobić krok, który dla tego kraju i dla ogółu przyniesie korzyści, a nikomu na niekorzyść nie wyjdzie. Jest to wypadek tak rzadki, że można go uchwycić istotnie.

„Wyznaję—mówił prof. Suess—że nie mogę się pozbyć obaw, a obawy te polegają na tem, że tam, gdzie rzecz cała w ogólności zawiadywana jest ze zmysłem fiskalnym, mało stosunkowo spotyka się ducha przedsiębiorczego. Sprawa jednak jest tak wielkiej wagi dla tego kraju, że pozwoliłem sobie głos w niej zabrać. Oby się p. ministrowi skarbu udało pokonać te drobne przeciwności, które są zawsze nieuniknione, jeśli w wielkiej administracyi nowe wprowadzić chemy przedsiębiorstwo. Proszę go też (ministra skarbu)—kończył p. Suess—nader usilnie, by energię swą zwrócił ku temu punktowi i mam to przekonanie, że on w ten sposób Galicyi wielką wyrządzi przysługę.“

Na wniosek komisji rolniczej uchwalono w parlamencie rezolucję treści następującej:

„Z uwagi, że zapotrzebowanie soli potasowych w austriackim gospodarstwie krajowym staje się z dniem każdym aktualniejsze, a niektóre rodzaje ziemi, jak torfy (moczary) i piaski lotne, stają się bez ich dodatku zupełnie nieprodukcyjne, tak, że sole potasowe w ilości coraz znaczniejszej importuje się z zagranicy, podczas gdy duże pokłady soli potasowych znajdują się w okolicy Kałusza, wzywa się wysoki Rząd jak najusilniej (wird die hohe Regierung dringendst aufgefordert) nie tylko do racjonalnej eksploatacji znanych pokładów soli potasowych i wytworzenia skoncentrowanych produktów przez świadome celu instytucye na większą skalę, lecz także do zwołania ankiety z geologów i techników wiertniczych, mającej za zadanie ustalenie tych środków, które dla stwierdzenia istoty pokładów soli potasowych i ich rozciągłości w Austrii w ogóle, a w szczególności w południowym i południowo-zachodnim kierunku Kałusza, okazują się potrzebne, w końcu ku wydatnemu obniżeniu kosztów przewozu ze stacyi kolei Kałusz, do kałuskiej kopalni co najrychlej normalnotorową drogą żelazną wybudować kazal...“

Proponowana ankieta zwołana jednak nie została. Do za-

niechania tego projektu przyczyniło się prawdopodobnie — jak twierdzi Szajnocha—pojawienie się w tymże samym roku rozprawy znakomitego geologa, prof. Jul. Niedźwiedzkiego o Kałuszu, która dostatecznie tamtejsze wyświeśliła stosunki...

W pracy tej uwzględnione zostały także poprzednie daty, zebrane przez Foetterlego, Kruppa, Hauera i Windakiewicza i dany został zarys ogólny pokładów kałuskich, zgodny mniej więcej w głównych zarysach z zapatrywaniami dawniejszych geologów.

Według prof. Niedźwiedzkiego, odróżnić należy w pokładach Kałusza poniżej, u wierzchu samego leżących pstrych ilów, gipsów i ilów gipsowych, dwie grupy warstw: dolną, złożoną z ilu solnego z rzadkimi wrostkami anhydrytu i z zawartością soli kuchennej, między 40% a 60%, jednak bez soli potasowych, i górną grupę, również z ilu solnego przeważnie złożoną, w którym jednak znajdują się złoża soli kamiennej, tudzież sylwinu i kainitu. Karnalit (KCl, MgCl<sub>2</sub> 6H<sub>2</sub>O, zawierający 26,8% KCl, 34,2 MgCl<sub>2</sub> i 39% H<sub>2</sub>O) znajduje się, według prof. Niedźwiedzkiego, w jednym jedynym miejscu, obok głównego chodnika III poziomu w kształcie gniazd i żył wśród ilu solnego, niemal w bezpośrednim stropie pokładu kainitowego.

Kainitu odkryto dotąd dwa złoża: jeden potężny pokład od 8 do 16 m miąższości w zachodniej części południowego skrzydła kopalni odsłonięte jest w II-m poziomie na 125 m, w III-m zaś na 250 m długości, przyczem, przynajmniej w kierunku wschodnim skonstatowano niewątpliwie z głębokością przybytek rozciągłości—na długości. Drugie złożo do 2 m grube, pokazuje się w południowo-wschodniej części kopalni w spągu pokładu sylwinowego.

Sylwin występuje widocznie ponad kainitem w złożach dosyć zmiennej miąższości: od 1 decymetra, aż do 2 m na znacznej bardzo przestrzeni, gdyż od pierwszego poziomu począwszy, aż do poziomu III-go, t. j. w głębokości 108 m poniżej ujścia szybu głównego № IV.

Pokład kainitu zawiera, według prof. Niedźwiedzkiego, między 20% a 30% soli kamiennej, ilu zaś 5%, zawartość zatem czystego kainitu można oceniać średnio na 65%.

Sylwin zawiera również znaczną domieszkę soli kamiennej, prawie zawsze przenoszącą 20%, i pod tym względem ocenia prof. Niedźwiedzki korzystniej zawartość średnią czystego chlorku potasu w pokładach sylwinu, aniżeli Carnall, który w r. 1873 podawał na podstawie dat, w fabryce uzyskanych, zawartość chlorku potasu w sylwinie tylko na 24%, zastrzegając się jednak, że liczba ta nie jest absolutnie pewną średnią liczbą, bo uzyskanie jej było, jego zdaniem, wówczas prawie niepodobieństwem.

Co do rozciągłości pokładów kainitowych, to według zapatrywania prof. Niedźwiedzkiego, jest odkryty pokład kainitu odnogą (Lappen) wysuniętą górą ku NO, która oprócz pochylecia ku SW w kierunku ogólnego upadu górotworu solnego, wykazuje takie zgięcie postronne ku SO i przedstawia tylko pewien odłam większego, ukrytego w głębi, pokładu (einen Abschnitt eines grosseren in der Tiefe verborgenen Lagers darstellt). W każdym razie można oczekiwać na pewno jego dalszego ciągu w kierunku SW upadu warstw; dla stwierdzenia tego mniemania, jest przewidywane odpowiednie do sytnacyi głębokie wiercenie. Jednak, już do teraz odkryte zasoby mineralne zawierają przeszło dwa miliony centnarów metrycznych (około 65% zawartości) kainitu, tak, że już obecnie jąc się można pokaźnej odbudowy kainitu (ein ansehnlicher Abbau desselben eingeleitet werden kann), ażeby go po przeróbce w młynie, jako potasowy środek nawozowy oddać na sprzedaż i w zastosowanie.

I otóż znowu jeden geolog — dodaje od siebie prof. Szajnocha—wypowiada przekonanie, że te złoża kałuskie odkryte są tylko częścią znacznie większych prawdopodobnie pokładów, i że nawet, na podstawie już istniejących odsłoneń, rozpocząć można poważną odbudowę przeszło dwóch milionów centnarów metrycznych kainitu surowego.

Z ostatnich na tem polu prac zasługuje na największą uwagę artykuł inżyniera górniczego Stanisława Majewskiego, p. t. „Sylwinity w Kałuszu“ (Przeгляд Górniczy z r. 1908). Inż. Majewski informuje nas, że kopalnia kałuska posiada sylwinity i sylwinity, oraz w małej ilości, jak się o tem niedawno przekonano, także „grysiwowce“. Sylwinity, o bardzo małej zawartości anhydrytu i kizerytu, spotyka się najczęściej poniżej poziomu pierwszego, w niezbyt wielkich ilościach, o barwie mlecznej fioletowej, rzadziej czerwonej. Barwa błękitna, nadająca wygląd mleczny nawet najczystszy kryształ sylwinu, pochodzi od maleńkich sześciokątów niebieskich soli kuchennej, zabarwionej tak przez wprysknięcie je-



szcze drobniejszych cząstek sodu metalicznego. Tlenek żelaza ( $Fe_2O_3$ ) daje barwę odmianom czerwonym.

Sylwinity, cechowane obecnością polyhalitu, nigdy zaś kizerytu i anhydrytu, tworzą główną masę artykułu, wydobywanego swojego czasu przez „Kałuskie Tow. Potasowe“.

Grysikowce, barwy zwykle czerwonej, różnią się od sylwinitów znacznie większą zawartością anhydrytu i kizerytu, które powodują ich twardość; spotyka się je rzadko w pokładzie kainitu, mają zatem dotąd tylko znaczenie mineralogiczne.

Z tych trzech rodzajów soli potasowych można najłatwiej wyrabiać odmiany stężone a nawet czysty chlorek potasu.

Kałusz przerabiał sylwinity z drugiego i trzeciego poziomu o średniej zawartości  $13,3\%$   $K_2O$ , t. j. około  $24\%$   $KCl$ . (W Niemczech dzisiaj nawet  $10-20\%$ -we  $KCl$  sole oplaca się poddawać przeróbce).

Odkryte obecnie pokłady w Kałuszu wykazują  $15-29\%$   $K_2O$ .

Przepowiednie Pfeiffera, co do Kałusza, zdają się spełniać — pisze inż. Majewski. Likwidacja Towarzystwa Potasowego nie była ostatnią kartą historii soli potasowych w Polsce. Oprócz dotychczasowej wytwórczości kainitu, oprócz wierzeń w Kałuszu, Turzy Wielkiej i odkrywek, wykonane zostały ważne prace geologiczne: pogłębiono szyb w utworze solonośnym do  $272 m$ , przyczem odkryto piękny,  $12$ -metrowy pokład sylwinitu  $10-29\%$ -go ( $K_2O$ ) i zaraz zasypało cały teren Kałusza wyłącznościami, w nadziei uzyskania praw do minerału na razie nie zastrzeżonego. Wyłączności te należą przeważnie do Ozyasza Liebermana ze Stanisławowa i inżyniera Kazimierza Majewskiego z Buczacza.

Sprawę zasobów mineralnych surowca w Kałuszu przedstawia inż. Majewski również nader korzystnie: Cała formacja należy do miocenu a ułożona jest prawdopodobnie, jak gdzieindziej, na oligocenie. Jako główne ogniwa jej ugrupowania miejscowego, występują na powierzchni, lub dają się zauważyć następujące warstwy:

Pod pokrywą dyluwium, złożonego głównie z gliny, odsłania się warstwa siwych, a pod nią czerwonych słupków marglowych bardzo sypkich, z ostrokanciastymi bryłami piaskowca; poniżej tego dostajemy dość znaczny pokład ilów siwych z przerostami gipsu nieraz do  $100 cm$  grubości. Pod takim okryciem spoczywają młodsze ily solne, cechujące się wybitną budową, t. zw. żubrową, zlewane powierzchnie cienką strużką wody, zwilżającej warstwę piaskowca ułożonego pomiędzy łem gipsowym a łem solnym. Zatem następują starsze ily solonośne, których górnem ogniwem jest złożone kainitu ( $MgSO_4 + KCl$ ), przedmiot dzisiejszej odbudowy. Cały pokład kainitu objęty jest ze wszystkich stron tej nieregularnej soczewki warstwą anhydrytu  $2-10 cm$  grubą, najprzeróżniejszej barwy. Zawsze w pobliżu tego płaszcza anhydrytowego spotkać można gniazda karnalitu i to najczęściej w miejscach znaczniejszych zwężeń soczewki kainitowej.

Pod kainitem leży właściwie starszy ił solny pokładowy o złożeniu listkowo-lupkowatym, powstały, jakby pod działaniem osuszających promieni słońca. Wszystkie szczeliny wypełnia drobno-kryształiczna sól biała, jako objaw charakterystyczny pokładu kainitowego, daje się poniżej tegoż zauważyć  $20-50 cm$  cienka warstwa łu brunatnego, wydająca przy spalaniu woń bardzo ostrą.

W pokładzie starszego łu solnego, a mianowicie w górnej jego części, znajdujemy pokład sylwinitu z gniazdami sylwinitu. Pokład starszego łu jest przedmiotem wylugowywania, a jego podkład stanowią znowu siwe łożypki z pasmami gipsu.

Dzisiaj eksploatuje się pokład kainitu, a urobek sprzedaje się jako sól nawozową z gwarantowaną ilością  $10\%$  potasu ( $K_2O$ ).

Ilość kainitu, dotąd odkrytą, ocenia inżynier Majewski na  $8473000 q$ , przyczem nadmienia, że powierzchnia pola na poziomie II-im wynosi  $8330 m^2$  o wysokości  $24 m$ ; na poziomie III-im wynosi  $5720 m^2$ , wysokości  $25 m$ . Z tych nadaje się do odbudowy około  $4236000 q$ .

Dotychczas wydobyto  $994000$ , a  $1600000 q$  można jeszcze wydobyć. Przy użyciu podsadzki, można jeszcze z filarów wydobyć  $1642000 q$ .

Ilość czystego potasu ( $K_2O$ ), jaka może być z części dotąd odsłoniętych wydobyta, można ocenić na  $259400 q$ , wartości  $3500000$  kor. Wydajność zatem pokładu przy rocznym urobku  $10000 q$  potasu starczyć może na mniej więcej lat  $16$ . Dalsze odkrywki dadzą poznać zapewne nowe pola odbudowy.

Nierównie cenniejsze niż kainit są kałuskie złoża sylwinitu, występujące jednak mniej regularnie.

Dosyć spojrzeć na karty odbudowy dawnego Towarzystwa Potasowego, ażeby się przekonać o trudnościach wprowadzenia jakiegoś systemu w odbudowie. Całość robi wprawdzie wrażenie ciągłego pokładu, w szczegółach jednak widać większe i mniejsze soczewki czystego sylwinitu i czerwonych sylwinitów. Do dziś dnia zostały jeszcze w poziomie II-m i III-m znaczne ilości tego minerału, odbudowa ich jednak sposobem górniczym byłaby niemożliwa.

Pole odbudowy danego przedsiębiorstwa, a zatem cała odkryta powierzchnia sylwinitów wynosi na poziomie II-m około  $1800 m^2$ . Różnica wysokości pionowej poziomu II-go i odkrywek sylwinitu w nowym szybie wynosi około  $190 m$ , przyjmując nawet, że pokład w głąb na grubość nie przybiera, otrzymamy całą zawartość pokładu  $342000 m^3$ , t. j. około  $8500000 q$ .

Gdyby w tej ilości  $70\%$  zdołano odbudować, to otrzymujemy  $6000000 q$  materiału  $18\%$ , czyli  $1100000 q$  potasu czystego, wartości  $22000000$  kor., licząc po  $20$  kor. za  $1 q$   $K_2O$ .

Oprócz tego, możnaby było nawet resztę sylwinitów z poziomów II-go i III-go wydobyć systemem lugowania gorącego zapomocą pary w małych ługowniach, co jednak wymagałoby studyów, gdyż myśl ta dotąd nawet w Niemczech nie była praktykowana.

W Niemczech wytwórczość soli potasowych wzrosła do olbrzymich, wprost nie do uwierzenia rozmiarów.

W r. 1906 sprzedano w Państwie Niemieckiem samemu tylko rolnictwu  $4703676 q$  potasu; przemysł spotrzebował  $771665 q$ , razem wartości  $110914928$  koron, licząc po  $20$  kor.  $25 h.$  za  $1 q$  potasu czystego.

Siedemdziesiąt pięć przedsiębiorstw jest czynnych obecnie — a pięćdziesiąt sześć się zakłada.

Dla rolnictwa przerabia się głównie karnaliny, sylwinity i grysikowce (Hartsalz) na czysty chlorek potasu, lub też na  $20\%$  sole nawozowe, które idą do handlu po cenie  $3$  kor.  $72 h.$  —  $30\%$  po  $5$  kor.  $70 h.$  —  $40\%$  po  $7$  kor.  $68 h.$ , wreszcie kainit  $12\frac{1}{2}\%$  po  $1$  kor.  $79 h.$  i kainit torfowy po  $1$  kor.  $92 h.$  za  $1 q$ .

Do Austrii sprowadzono w r. 1906 z Niemiec  $25788 q$  potasu ( $K_2O$ ) do celów przemysłowych. W Kałuszu otrzymano  $12000 q$ , co odpowiada  $120000 q$   $10\%$  kainitu, a dla rękodziel i rolnictwa sprowadzono z zagłębia Hanowerskiego zapewne tyleż, lub więcej.

Dzisiaj cena potasu galicyjskiego w kainicie w salinie w Kałuszu wynosi  $1$  kor.  $35 h.$  za  $10\%$ . W Niemczech w  $12,5\%$  kosztuje  $10\%$  potasu ( $K_2O$ )  $1$  kor.  $44 h.$ , a w stężonych solach potasowych  $1$  kor.  $98 h.$  Centnar metryczny czystego, około  $95\%$ , potasu, kosztuje tam  $14$  kor.  $42 h.$

W r. 1874, t. j. w czasie istnienia Towarzystwa Potasowego w Kałuszu, wynosiła cena chlorku potasu w Niemczech  $15$  kor. W Kałuszu kosztowała ta sama ilość tego wytworu  $33$  kor.  $60 h.$ , to też nic dziwnego, że Towarzystwo zlikwidować się musiało, że wyrób niemiecki zdobył sobie z łatwością rynek austriacki, bo, uwzględniając przytem, że najbliższa stacja kolei Bursztyn jest odległą od Kałusza o  $300 km$ , a sam koszt wydobywania  $1 q$  artykułu z kopalni wynosił  $1$  kor.  $25 h.$ , zrozumiemy zupełną niemożliwość współzawodnictwa naówczas z zachodem.

Dzisiaj linia kolei państwowej zachodzi odnogą na teren żupy kałuskiej.

Dzisiaj, wobec orzeczenia geologów, których poglądy staraliśmy się tu treściwie zestawić, twierdzić można bez przesady, że nieprzebrane skarby kryją złoża potasowe kałuskie i wyczekują tylko przedsiębiorczej ręki, któraby niezawodnie stworzyć mogła wielkie dla ekonomicznej przyszłości Galicyi dzieło.

Zdzisław Kamiński.

## Wiadomości techniczne i przemysłowe.

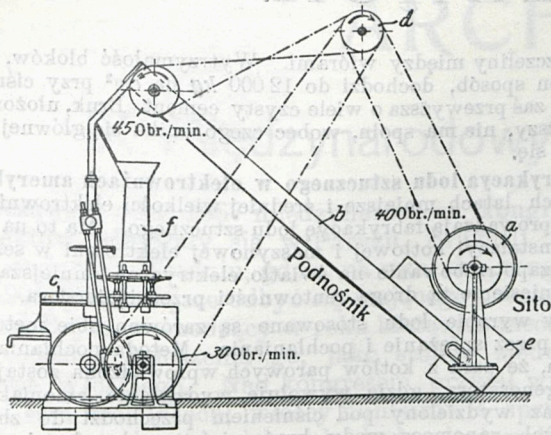
### Nowa formierka amerykańska.

Przy masowem odlewaniu drobnych części, wielkie usługi odają formierki samoczynne. W Ameryce, w czasach ostatnich

i w Niemczech, są w użyciu formierki, do obsługi których potrzebny jest tylko jeden człowiek, zadanie którego polega na puszczaniu w ruch maszyny, nakładaniu pustej ramy formierskiej i usuwaniu gotowej. Pozostałe roboty, jak napełnianie ramy piaskiem, ubija-

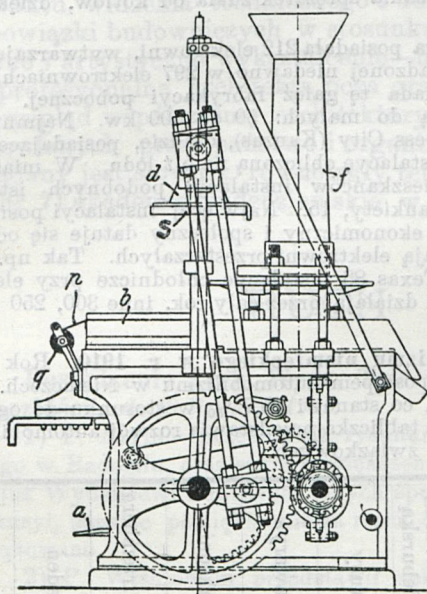


nie i t. p. maszyna wykonywa samoczynnie, zużywając na to 8 sekund.

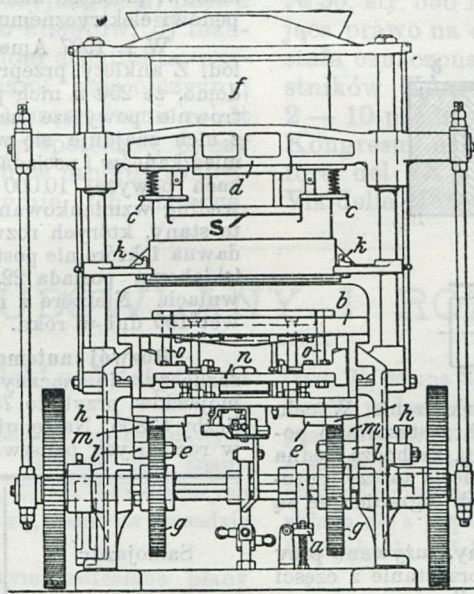


Rys. 1.

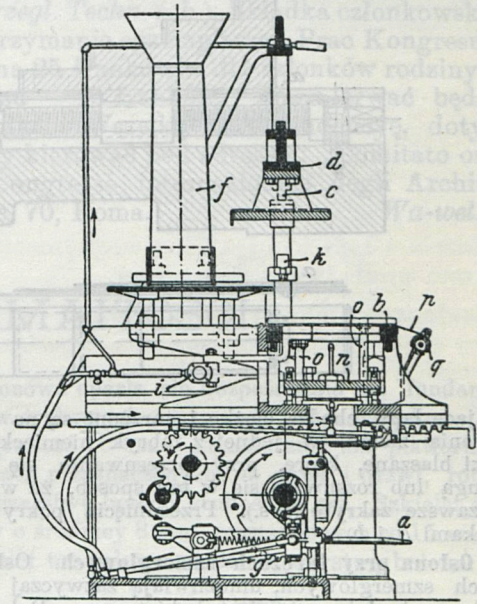
Jedną z takich formierek typu najnowszego postaramy się w krótkich słowach opisać.



Rys. 2.



Rys. 3.



Rys. 4.

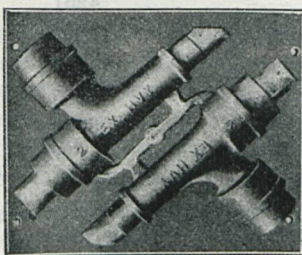
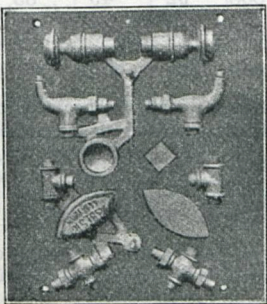
Formierka firmy Berkshire Mfg. Co. w Cleveland, Ohio, w głównych zarysach przedstawiona jest na rys. 1. Maszyna ta składa się z 3-ch części: sita *a*, podnośnika *b* i prasy *c*. Wszystkie

się do zbiornika *f* zapomocą podnośnika *b*. Prasa do formowania składa się z kilku części: jedna służy do napełniania ramy piaskiem, druga do ubijania piasku, trzecia unosi napełnioną skrzynkę i t. p., jak poniżej. Czynności powyższe następują jedna za drugą, po naciśnięciu stopnia *a* (rys. 2, 3, 4). Na stolnicy *b* jest przymocowana metalowa płyta modelowa, na którą robotnik nakłada ramę formierską, następnie podsuwa stolnicę pod poprzecznicę *d* prasy, umocowawszy poprzednio deskę drewnianą *s*, odpowiedniej szerokości, w kłamech sprężynowych *c*. Dwie metalowe płyty modelowe przedstawione są na rys. 5.

Po naciśnięciu stopnia *a* (rys. 2, 3, 4), maszyna zaczyna działać. Najpierw stolnica *b* z ułożoną na niej ramą formierską podsuwa się pod zbiornik piasku *f*, rama napełnia się; następnie stolnica unosi się i wraca pod prasę, przez którą piasek w ramie zostaje stłoczony. Przy stłaczaniu piasku w ramie, kłamry *c* uderzają w występy *k* i deska *s* oswobadza się, pozostając na ramie. Po przesunięciu stolnicy *b* w położenie pierwotne, maszyna staje. Odpowiednie urządzenie, działające zapomocą powietrza sprężonego, unosi ramę do góry, następnie oczyszcza płytę modelową i stolnicę z kurzu i piasku.

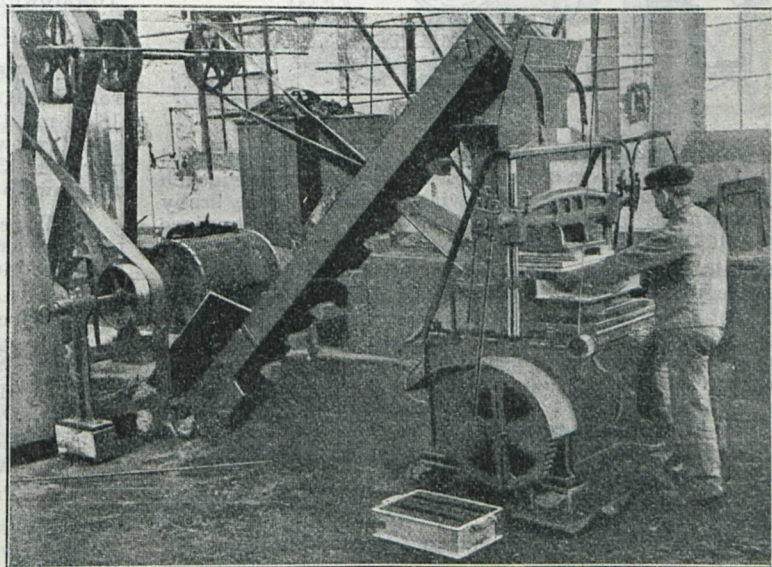
Formierka amerykańska w działaniu pokazana jest na rys. 6. Wszystkie części ruchome formierki zabezpieczone są od za-

nieczyszczenia przez piasek. Stolnica *b*, przesuując się pod prasę, pociąga za sobą zasłonę *p*, nawiniętą na rolkę *q*, przy powrocie zasłona nawija się na rolkę.



Rys. 5.

3 części powyższe otrzymują ruch od wału *d* zapomocą napędu pasowego. Sito cylindryczne średnicy 450 mm ma z jednej strony otwór, do którego wrzuca się piasek. Przesiany piasek przesypuje



Rys. 6.

Zaletą formierki opisanej jest między innymi to, że zużywa stosunkowo bardzo niewiele siły (1 k. m.) i obsługiwać ją może każdy inteligentniejszy robotnik.

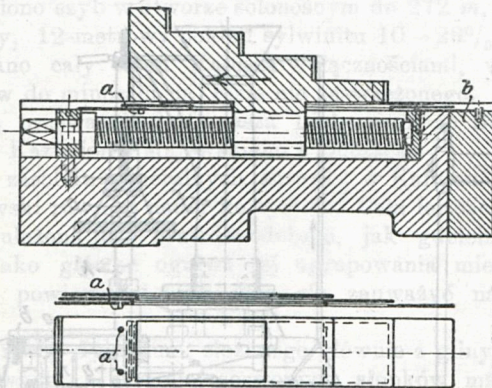
k. k.



# KRONIKA BIEŻĄCA.

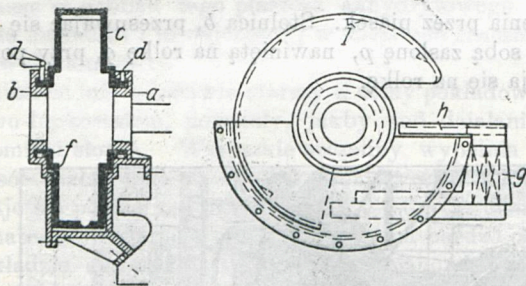
**Wyższe studia techniczne na politechnikach petersburskiej i kijowskiej, oraz w Instytucie górniczym w Petersburgu uległy następującym zarządzeniom p. ministra handlu i przemysłu, aprobowanym przez radę ministrów w dniu 15 czerwca r. 1911.** Od jesieni roku bieżącego ilość słuchaczy w wymienionych zakładach naukowych, dotychczas stale przepelnionych, zostaje ograniczona do 5000 na politechnice petersburskiej, do 2500 — na politechnice kijowskiej i do 1000 — w Instytucie górniczym. Czas trwania studyów w tych uczelniach doznaje również ograniczenia i nie może przekraczać 7 lat, zaś na wydziale ekonomicznym politechniki petersburskiej — tylko 6 lat. Od słuchaczy wymagać się będzie odąd obowiązkowe zdawanie egzaminów w określonych terminach, jako konieczne uzupełnienie przyjętego w wymienionych zakładach systemu nauczania przedmiotowego. Zarządy uczelni mają starannie baczyć, aby stypendya były udzielane tylko najpilniejszym słuchaczom. Wreszcie tak rozpowszechnione w Rosji wydawanie przez studentów kursów litografowanych ma być nadal obowiązkiem wykładowców profesorów i docentów, a to w celu położenia tamy licznym skażeniom treści wykładów w wydawnictwach studenckich. *m. ch.*

**Ochrona kanałów na śruby tarcz poziomych przy obrabianiu od wiórow.** Wycięcia w tarczach poziomych podczas roboty zapełniają się wiórami, które później trudno usunąć, przez co śruby,



ściągające łapy, chodzą ciężko i narażone są na uszkodzenie. W celu zaradzenia złemu, w jednej z fabryk niemieckich zastosowano pokrywki blaszane, które, przy przesuwaniu się łap, zachodzą jedna na drugą lub rozsuwają się w ten sposób, że wycięcia tarczy pozostają zawsze zakryte (rys.). Przesunięcia pokrywek ograniczone są kołeczkami *a* i *b*.

**Oslona przy tarczach szmerglowych.** Oslony, używane przy tarczach szmerglowych, umożliwiają zazwyczaj korzystanie z części obwodu, zasłaniają natomiast boki tarczy. Robotnik zmuszony często do korzystania z boku tarczy, usuwa całkiem osłonę, co przedstawia niebezpieczeństwo.



Rys. załączony przedstawia osłonę, nie posiadającą opisanej niedogodności. Oslona *c* obraca się w prowadnicach *a*, stanowiących całość ze stojakiem. Do żadanego ustawiania osłony służą śruby zaciskowe *d*. Wewnątrz osłony nadlane są zęby *l*, zatrzymujące ewentualnie kawałki odpryśnięte tarczy.

**Zastosowania acetyleny.** Otrzymany po raz pierwszy w roku 1836 przez Davy'ego, zbadany w r. 1859 przez Berthelota, acetylen wprowadzony został do techniki z chwilą otrzymania karbidu na drodze elektrochemicznej. Od tej chwili acetylen stosowany jest do oświetlenia, spawania autogenowego, oraz w przemyśle chemicznym.

Zwłaszcza otrzymanie trójchloretylenu i tetrachloretanu, zastępujących benzynę i siarek węgla, przy rozpuszczaniu tłuszczów, uważać należy za poważne rozszerzenie stosowania technicznego acetyleny. Wiele fabryk, otrzymujących olej drogą wyciśnięcia, stosuje obecnie metodę trójchloretylenową.

Wyczerpujące wiadomości o acetylenie i jego zastosowaniach daje zbiorowa praca Levy-Ludwiga, Schulze, Schneidera, Wolffa i Vogela. (Acetylen, seine Eigenschaften, seine Herstellung und Verwendung).

**Nowy materiał na bruki.** We Francji ułożono nowy bruk z wiórow żelaznych, zalanych zaprawą cementową. Wióry żelazne, powiązane między sobą przez długie leżenie w magazynie, układają się w odpowiednie formy i zalewa rzadką zaprawą cementową, która

zapełnia szczeliny między wiórami. Wytrzymałość bloków, utworzonych w ten sposób, dochodzi do 12 000 *kg* na *cm*<sup>2</sup> przy ciśnieniu, na ciągnięcie zaś przewyższa o wiele czysty cement. Bruk, ułożony w sposób powyższy, nie ma spoin, wobec czego unika się głównej przyczyny psucia się.

**Fabrykacja lodu sztucznego w elektrowniach amerykańskich.** W ostatnich latach mniejsze i średniej wielkości elektrownie amerykańskie wprowadzają fabrykację lodu sztucznego. Ma to na celu wyzyskanie instalacji kotłowej i maszynowej elektrowni w sezonie letnim, gdy zapotrzebowanie na światło elektryczne zmniejsza się bardzo, i podniesienie tą drogą rentowności przedsiębiorstwa.

Przy wyrobie lodu stosowane są zarówno obie metody amoniakalne: przez sprężanie i pochłanianie. Metoda pochłaniania polega na tem, że para z kotłów parowych wprowadzona zostaje do tak zwanego generatora, gdzie wywołuje wydzielenie amoniaku z roztworu. Gaz wydzielony pod ciśnieniem przechodzi do zbiorników ochładzanych zapomocą wody krążącej i tam skrapla się. Szybkie parowanie amoniaku skroplonego zużytkowywane jest następnie do zamrażania wody.

Przy metodzie sprężania główną rolę odgrywa sprężarka z napędem mechanicznym. Metoda ostatnia jest mniej ekonomiczna, wymaga zato mniejszej instalacji. Poważną zaletę metody sprężania stanowi możliwość umieszczania sprężarek zdala od kotłów, dzięki napędowi elektrycznemu.

W r. 1907 Ameryka posiadała 212 elektrowni, wytwarzających lód. Z ankiety, przeprowadzonej niedawno w 297 elektrowniach, wiadomo, że 250 z nich posiada tę gałąź fabrykacji pobocznej. Elektrownie powyższe należą do małych: 50 do 500 kw. Najmniejsza z nich znajduje się w Ness City (Kanzas), osadzie, posiadającej 750 mieszkańców i posiada instalację obliczoną na 5 t lodu. W miasteczkach powyżej 10 000 mieszkańców instalacji podobnych istnieje, według wzmiankowanej ankiety, 15. Najwięcej instalacji posiadają te stany, których rozwój ekonomiczny i społeczny datuje się od niedawna i które nie posiadają elektrowni przestarzałych. Tak np. stan Oklahoma posiada 22, Texas 83 instalacje chłodnicze przy elektrowniach. Niektóre z nich działają przez cały rok, inne 300, 250 a nawet 100 dni w roku.

**Rozwój automobilizmu niemieckiego w r. 1910.** Rok 1910 zaznaczył się znacznym postępem automobilizmu w Niemczech. Samojazdów przybyło 7864, co stanowi 15,7 % w stosunku do ogólnej liczby 57805. Następująca tabliczka przedstawia rozwój automobilizmu w rozmaitych państwach związkowych.

Samojazdy	Berlin z prow. brandenburską	Prusy	Bawaryja	Saksonia	Wirtemberg	Baden	Całe Niemcy	
Osobowe . . . . .	1907	4028	16 084	2264	2173	949	1079	25 185
	1910	6547	24 737	5607	4969	2150	2038	46 922
	1911	8884	29 201	5607	5626	2352	2236	53 478
Towarowe . . . . .	1907	515	858	92	49	65	38	1 211
	1910	965	1 782	410	198	155	109	3 019
	1911	1336	2 461	625	352	231	142	4 327

Z 6556 samojazdów osobowych, puszczonej w obieg w ciągu roku 1910, 14,1% posiadało silniki poniżej 8 k. m.; 38,4% od 8 do 16 k. m.; 43,3% od 16 do 40 k. m. i 4,2% powyżej 40 k. m. 40,1% samojazdów osobowych w r. 1910 służyło do celów sportowych lub rozrywki, 38,9% do celów handlowo-przemysłowych; blisko 11,4% znajdowało się w posiadaniu zawodowców (lekarzy i t. p.).

**Wszczęświatowa produkcja jedwabiu** w ostatnich dwóch latach przedstawia się, jak następuje (w tysiącach kilogramów surowego jedwabiu).

	r. 1909	r. 1910
Włochy . . . . .	4251	3947
Francya . . . . .	674	320
Austro-Węgry . . . . .	378	355
Hiszpania . . . . .	82	83
Ogółem Europa Zachodnia . . . . .	5385	4705
Lewant i Azja środkowa . . . . .	3038	2695
Wywóz z Dalekiego Wschodu . . . . .	16 087	16 950
Produkcja Wszczęświatowa . . . . .	24 510	24 350

Produkcja jedwabiu surowego wzrastała stale; przed trzydziestu laty wynosiła średnio około 9 mil. *kg* rocznie, w tem Daleki Wschód dostarczył przeszło 5 mil. *kg*. Najobfitszym dotychczas, pod względem produkcji jedwabiu, był r. 1909. Zmniejszenie produkcji Europy Zachodniej i Lewantu w ubiegłym roku zrównoważył przywóz z Dalekiego Wschodu, którego produkcja wzrasta szybciej, aniżeli produkcja jedwabiu pozostałych krajów świata. *m. ch.*



# ARCHITEKTURA.

## IX Międzynarodowy Kongres Architektów (1911 r.).

**P**oczawszy od r. 1867 międzynarodowe kongresy architektów odbywały się w Paryżu, Brukseli, Madrycie, Londynie i Wiedniu, gdzie, na ostatnim kongresie w r. 1908, jako miejsce odbyć się mającego obecnie, wybrany został Rzym, obchodzący w roku bieżącym pięćdziesięcioletnią rocznicę ogłoszenia go, jako stolicy zjednoczonego Królestwa Włoskiego. Nad kongresem przyjął wysoki protektorat sam król Włoch; włoscy ministrowie spraw zewnętrznych, oświaty i sztuk pięknych, będą piastowali mandaty honorowych prezesów.

Do programu wchodzi następujące zagadnienia: 1) żelazo-beton i jego zastosowanie w różnych krajach, właściwość użycia go do wielkich artystycznych budowli z punktu widzenia technicznego i dekoracyjnego; 2) prawa i obowiązki budowniczych w stosunku do klientów; 3) techniczne i artystyczne wykształcenie—dyplom architekta; praca profesjonalna architekta poza granicami jego ojczyzny; 4) przegląd współczesnej architektury; 5) prowadzenie robót budowlanych przez państwo i organizacje społeczne; 6) czy pożądanym jest słownik równoległy terminów architektonicznych? 7) akademie cudzoziemskie w Rzymie, ich historia,

prace i projekty studentów; wpływy, jakie wywierają szkoły podobne w swojej ojczyźnie. Oprócz tego przyjmowane są piśmienne referaty i dozwolona dyskusja na temat: rozplanowanie miast, postanowienia obowiązujące zarządów miejskich i estetyka miast.

Termin nadsyłania referatów na wyżej wymienione tematy do Komitetu organizacyjnego—15 sierpnia r. b.; powinno być do nich dołączone resumé w jednym z czterech języków, mających prawo obywatelstwa na kongresie (francuski, angielski, włoski i niemiecki).

Zapisy na udział w Kongresie dla państw, które w składzie Comité permanent kongresów posiadają sekcje, są przyjmowane przez te sekcje. (Dla polaków—D. A. P.; por. № 30, str. 396 *Przeł. Techn.* r. b.). Składka członkowska, dająca prawo na otrzymanie egzemplarza „Prac Kongresu“, została oznaczona na 25 franków, a dla członków rodziny uczestników Kongresu — 15 franków. Zjazd trwać będzie od 2 — 10 października. Wszelką korespondencję, dotyczącą Kongresu, należy kierować pod adresem: „Comitato ordinatore del IX-e Congresso internazionale degli Architetti“, Via delle Muratte, 70, Roma. *Wa-wel.*

## RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

### Posiedzenie Arch. Wydz. Tow. Opieki nad Zabytkami przeszłości z d. 18 lipca r. 1911.

1) P. Szyller przedstawił rysunki kościoła po-Bernardyńskiego w Radomiu, oraz szkic powiększenia. Zabytek ten znany był już Wydziałowi z różnych innych spraw, to też bez dłuższych dyskusji, uznając powiększenie za rzecz celową, szkic w zasadzie akceptowano.

2) P. Wiśniowski przedstawił zebrany nadesłane plany powiększenia kościółka w Gieble. Uznając budowę na zasadzie tych planów za niemożliwą, postanowiono zakomunikować o tem proboszczowi i ks. biskupowi, oraz poradzić zwrócenie się do odpowiedzialnego architekta.

3) Pp. Dziekoński i Wiśniowski zdali sprawozdanie z wyjazdu do Wielkiej-Woli (Paradyzu). Ze sprawozdania okazało się, iż ksiądz proboszcz przedsięwziął szereg różnych restauracji tego ciekawego i rzadkiego zabytku, na własną rękę, a rozpoczął je od zburzenia dwóch przęseł krytej kolumnady, tworzącej rodzaj atrium, przed kościołem, dla wytworzenia połączenia z ogrodem; nadto projektuje restaurację ołtarza, budowę ambony i ołtarza na zewnątrz kościoła i t. p. Postanowiono zwrócić uwagę księdza proboszcza na wartość zabytku, na niemożliwość prowadzenia tak ważnych robót bez fachowej porady, żądać odbudowania zburzonej kolumnady. Postanowienie to będzie przesłane w kopii księdzu biskupowi.

4) Odczytano sprawozdanie p. Skórewicza z postępu robót w Wojciechowie. Terminu wyjazdu na miejsce nie oznaczono.

J. L.

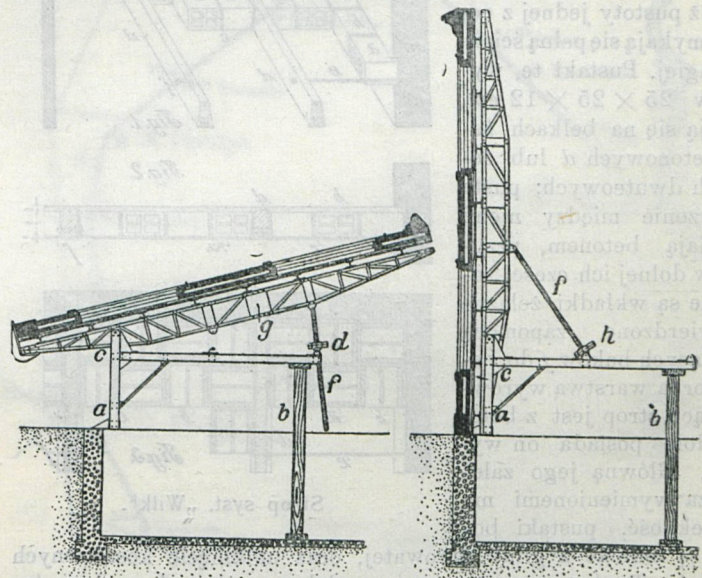
### Budowa domów żelazno-betonowych metodą Aikena.

Wiadomo powszechnie, jakie koszta pociągają z sobą przy robotach żelazno-betonowych rusztowania i formy drewniane. Przy wykonywaniu budowli żelazno-betonowych robota z powodu braku miejsca i trudnego dostępu trwa przytem długo, szczególnie o ile robota obejmuje prócz kolumn jeszcze i mury.

Metoda Aikena, stosowana na szeroką skalę przez administrację wojskową Stanów Zjednoczonych, polega na wykonywaniu ścian w położeniu poziomem, podnoszeniu ich do położenia pionowego i łączeniu krawędzi narożnych zapomocą uzbrojenia.

Rys. 1 przedstawia ruchomą platformę, na której wykonywują ścianę żelazno-betonową. Znajduje się ona na takiej odległości od fundamentów, aby po podniesieniu platformy do pozycji pionowej

(rys. 2), ściana betonowa oparła się bezpośrednio na fundamencie. Ustrój podnośników śrubowych zrozumiały jest z rysunku. Ściany posiadają zwykle grubość 10 cm. Po nałożeniu na platformę ram z drzewa w miejscach przeznaczonych na okna i drzwi, robotnicy nalewają pierwszą warstwę betonu grubości 5 cm. Szkielet żelazny składa się z prętów o średnicy 8 mm, rozstawionych co 15 cm w obu kierunkach. Szkielet ten zalewa się drugą warstwą betonu.



Ściana w położeniu poziomem.

Ściana ustawiona.

Rys. 1 i 2. Podnoszenie platformy ruchomej zapomocą podnośników śrubowych.

Krawędzie narożne nie są zalewane betonem. Po ustawieniu ścian sąsiednich, narożnik wykończony jest sposobem skrzynkowym; wystające końce prętów stanowią doskonałe połączenie.

Mury grubsze wykonywane są z 2-ch ścian cienkich, między którymi znajduje się warstwa izolacyjna.

Intendentura amerykańska zbudowała koszary sposobem Aikena, na ogólną sumę milion rubli. Jedną z takich budowli w Camp Ferry (Ohio) przedstawia rys. 3.





Rys. 3. Budowa koszar w Camp Pery.

Największe koszary trzypiętrowe, wykonane metodą Aikena, mieszczą 800 żołnierzy; długość budynku wynosi 120 m, szerokość—15 m. Pracowało przy nich przeciętnie 20-tu robotników w ciągu 4-ch miesięcy.

Metoda Aikena wymaga kosztownej, jednorazowej instalacji, dającej zato wyniki bardzo ekonomiczne.

**Ceglany pustakowy strop systemu „Wilk“.** Pośród dużej liczby stropów ceglanych, opartych na zasadzie Kleine'go, zjawił się w ostatnich czasach jeszcze jeden, którego pomysł polega na odmiennym układaniu pustaków ceglanych, przez co ma się otrzymać znaczna nieprzepuszczalność dla dźwięku i ciepła. Jak to widać z załączonych rysunków, strop ten składa się z pustaków ceglanych *a* i *b*, które są w ten sposób ułożone, iż pustoty jednej z cegieł zamykają się pełną ścianką drugiej. Pustaki te, wymiarów  $25 \times 25 \times 12$  cm, opierają się na belkach żelazobetonowych *d* lub żelaznych dwuteowych; puste przestrzenie między nimi wypełniają betonem, przy czem w dolnej ich części zakładane są wkładki żelazne przytwierdzone zapomocą wystających haków *f* do belki. Górna warstwa wyrównująca strop jest z betonu; z dołu posiada on wyprawę. Główną jego zaletą po za wymienionemi ma być lekkość, pustaki bowiem są robione z gliny porowatej, oraz uniknięcie kosztownych szalowań. Te dwa względy mają podobno wpływać na jego taniść. Czy jednak takim będzie on w istocie, wykaże dopiero praktyka. Ciekawem mianowicie jest, czy: po pierwsze, przy wypełnianiu spcin betonem, nie może on przedostać się swobodnie i do pustych przestrzeni w cegle, co zaprzeczyłoby zasadzie lekkości stropu (ciężar gatunkowy betonu  $2200 \text{ kg/m}^3$ ) i powtórę, czy można przyjąć w rachubę przy zgięciu górną warstwę betonu

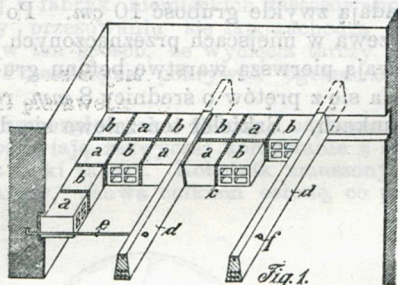


Fig. 1.

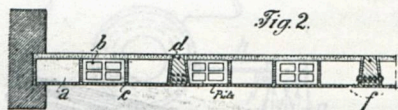
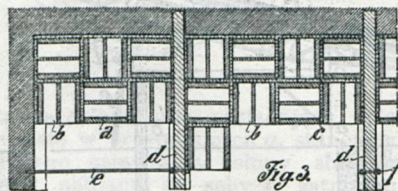


Fig. 2.



Strop syst. „Wilk“.

kolejowy Wenecji zwiększył się znacznie, tak, iż wiadukt, łączący Wenecję ze stałym lądem uleż musiał rozszerzeniu do czterech torów. Roboty są już w biegu. W związku z powyższem zamierzona jest budowa wielkiej stacji towarowej w Mestre, która ma służyć przede wszystkim dla portu w Wenecji. W mieście samem (liczącem obecnie 150 000 mieszkańców) od dość dawna już odczuwać się dawał brak mieszkań. Nie pomogło burzenie starych dzielnic, przeprowadzanie nowych ulic i wznoszenie nowych domów. Ze względu na specjalny charakter miasta, przekształcanie to odbywać się musiało w ścisłych i niewystarczających granicach. Chwycono się więc innego środka: stworzenia nowej dzielnicy mieszkalnej na sąsiedniej wyspie Lido—znanem miejscu kąpielowem. Komunikację z Wenecją utrzymywały dotychczas przeważnie małe, szybkie statki parowe. W krótkim czasie powstały tam wielkie hotele, miejsca rozrywek, zakłady kąpielowe, tramwaj elektryczny oraz specjalna dzielnica willowa, dokąd wyemigrowało wielu mieszkańców Wenecji, tworząc w ten sposób dla niej nową dzielnicę mieszkalną.

Wielkie znaczenie jakie mieć powinno Lido dla sprawy mieszkaniowej Wenecji, odzwierciedliło się dokładnie w śmiałym i oryginalnym projekcie połączenia podziemnego Wenecji i Lido i zapomocą tunelu, o szerokości 10 m, przeprowadzonego na głębokości 8—15 m pod powierzchnią morza, o dwóch torach, oraz przejścia dla pieszych. Tunel ma się rozpocząć przy pałacu królewskim w Wenecji i dochodzić do parku Quattro Fontane na Lido. Długość całkowita tunelu wynosić będzie 3,6 km, kosztować ma 12 milionów lirów (około 4,5 mil. rb.). Projekt zamierzony jest jako przedsiębiorstwo prywatne, spodziewana jest jednak znaczna pomoc ze strony miasta. Kapitał budowlany ma być przez towarzystwo w przeciągu lat 40 amortyzowany, poczem przedsiębiorstwo przejdzie na rzecz miasta. Po upływie trzech lat budowy, tunel ma być oddany do użytku. Będzie w nim urządzona szybka komunikacja kolejowa. Pierwszy dworzec ma być „Giardino Reale“, drugi „Punta San Giorgio“ (Giudecca), trzeci „Parco Quattro Fontane“ (Lido). Szybkość jazdy ma wynosić 45—50 km na godzinę, tak iż przestrzeń między Wenecją a Lido, przebywać się będzie w przeciągu 5 minut.

Całe to przedsiębiorstwo mieć będzie niesłychane znaczenie dla sprawy mieszkaniowej Wenecji, przyczyni się niewątpliwie do jej rozwoju ekonomicznego, wreszcie połączy pierwiastek idealny: tradycję Wenecji wiekami uświęconą, jej historię i sztukę—z praktycznymi wymaganiami współczesnymi.

T. Sz.