ROK VII. LUTY 1928. ZESZYT 2

PRZYRODA I TECHNIKA

MIESIĘCZNIK, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM I ICH ZASTOSOWANIU
WYDAWANY STARANIEM POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

DR. BRONISŁAW HALICKI, LWÓW.

Metody badań utworów lodowcowych w Skandynawji.

Cały niemal niż polski pokryty jest płaszczem utworów, ułożonych w epoce dyluwjalnej przez zesuwający się z gór Skandynawskich lądolód. Pomimo tak szerokiego rozprzestrzenienia utworów tych, nie byliśmy dotychczas w stanie przeprowadzić dokładnego ich podziału i uzgodnić wielu sprzecznych poglądów.

W Skandynawji, która była ośrodkiem rozwoju wielkiego zlodowacenia europejskiego oraz jego ostatnich faz zanikania, możliwem było, dzięki wielostronnym metodom badań, dokładne odtworzenie przebiegu końcowych stadjów życia lądolodu. — Wprawdzie nie wszystkie metody skandynawskie mogłyby znaleźć zastosowanie na obszarze Polski z racji odmiennej budowy podłoża, niektóre jednak pozwoliłyby niewątpliwie rozjaśnić wiele kwestyj spornych i zrekonstruować przynajmniej pewne fragmenty długotrwałej epoki lodowej.

O jednej z metod, będącej, rzec można, metodą narodową szwedzką, podał szereg danych w kwietniowym zeszłorocznym zeszycie „Przyrody i Techniki“ p. Adam Schmuck. Jest nią metoda geochronologiczna prof. Uniw. Sztokholmskiego, Gerarda de Geera, dążąca do wprowadzenia ścisłych dat czasowych w chronologji geologicznej, opierającej się normalnie jedynie na bardzo ogólnikowych i niepewnych oszacowaniach. Praca de Geera i jego licznych uczniów prowadzona była bez większego rozgłosu, tak iż po międzynarodowym kongresie geologicznym w Sztokholmie (1910 rok), na którym metoda ta została światu naukowemu oficjalnie przedstawioną, nie ukazała się na ten temat doniedawna żadna niemal publikacja. Dopiero w r. 1925 powstał przy Uniwersytecie Sztokholmskim Instytut Geochronologiczny, który rozpoczął publikowanie zebranych i opracowanych materjałów, składających się na t. zw. „szwedzką skalę czasową“ (Svenska Tidskalan),

zawierającą ścisłą chronologję schyłku epoki lodowcowej i okresu polodowcowego w Szwecji. Literatura ta jest dotychczas mało znana i udostępniona, częściowo dopiero w ubiegłym roku wydana, — jest więc rzeczą zrozumiałą, że w wymienionym artykule nie można było uwzględnić najnowszych geochronologicznych zdobyczy.

Metoda de Geera posiada, poza zasadniczemi pomiarami w iłach warwowych, szereg pomocniczych sprawdzianów morfologicznych, umożliwiających dokładne wyznaczenie rocznego przebiegu krawędzi lądolodu. Do takich form krajobrazowych należą małe czołowe moreny roczne, układane podczas zimowych przerw w tajaniu lodów oraz t. zw. ozy. Te ostatnie są wzgórzami, usypywanemi przez wody rzek podlodowcowych, podpartych przy swych ujściach ciśnieniem hydrostatycznem (lądolód kończył się w morzu). Wzgórza ozowe są ze sobą niekiedy zrośnięte w długi, nieprzerwany wał, a to w wypadkach powolnego tajania mas lodowych. Wówczas granice rocznych stożków nasypowych wydziela się w licznych odsłonięciach naturalnych i sztucznych na podstawie rozmieszczenia wielkości materjału, akumulowanego przez rzeki. Okres wiosenny i letni znaczą zwykle chaotyczne nagromadzenia większych otoczaków i głazów, w następnych porach roku usypywany jest materjał warstwowany, piaszczysty.

Na podstawie metody swej stworzył de Geer chronologję, obejmującą okres od chwili rozpadnięcia się lądolodu na dwa centra lodowe w półn. Szwecji (zero skali czasowej) — wstecz, — do południowej prowincji szwedzkiej, Skanji. Uzyskane stąd daty miałyby jednak wartość jedynie względną, gdyby się nie udało nawiązać do nich chronologji okresu polodowcowego. Po rozpadnięciu się, a wkrótce i całkowitem zniknięciu resztek pokrywy lodowej przestały się osadzać iły warwowe. Należało oglądnąć się za nowym czynnikiem, rejestrującym w podobny sposób roczną zmianę osadów. Znalezienie czynnika takiego przypadło w udziale uczniowi de Geera, Lidenowi, który zauważył wyraźne warstwowanie w starych osadach rzek szwedzkich, spływających ku Bałtykowi. Najklasyczniej warstwowanie to występowało w rzece Ångerman w Szwecji północnej. Wiadomem wówczas już było, że tarcza skandynawska, pogrążona przez długi czas w falach morskich na skutek ogromnego ciężaru lądolodu, zaczęła z końcem epoki lodowej dźwigać się i wynurzać zpowrotem. W miarę wynurzania się coraz to nowych połaci lądu i ustępowania morza zwiększała się oczywiście długość rzek, spływających z gór skan-

dynawskich. Osady deltowe rzek tych ukazywały się zczasem na powierzchni lądu i zkolei ulegały rozcięciu i odsłonięciu przez wrzynające się w nie rzeki. Bliższe studjum osadów stwierdziło ich „warwowość", aczkolwiek warstwy roczne, osadzane w deltach przez wody rzeczne, były naogół grubsze i mniej regularne od właściwych warw jeziornych lub morskich i składały się z materjału piaszczystego. Okoliczność ta wpłynęła jednak jedynie na większą skrupulatność i dokładność w prowadzonych pomiarach. Często wielką pomoc w wydzielaniu warstw rocznych okazywały pogrzebane szczątki roślinne w postaci wielkiej ilości liści, opadających z drzew w porze jesiennej. W rezultacie praca ukończona została pomyślnie. Okres polodowcowy czyli czasokres, dzielący początek XX wieku od zera geochronologicznego, obliczony został przez Lidéna na okrągło 8700 lat[1]). W ten sposób powstała pełna skala czasowa Szwecji.

Wróćmy obecnie zpowrotem do punktu zerowego, skąd rozpoczyna się rejestracja roczna właściwej epoki lodowej. Zmierzony dokładnie okres cofania się lodów ze Skanji do lododziału w płn. Szwecji wynosił około 6000 lat (ściśle 5891 — warwa spągowa w Kabusa). Z okresu tego przypada 1073 lata na podokres finiglacjalny, zaznaczony przerwaniem się słonych wód oceanicznych do słodkowodnego podówczas jeziora Bałtyckiego (koło góry Billingen w Szwecji zach.). Dalej wstecz, do Skanji, sięga podokres gotiglacjalny. Okres regresji z Jutlandji poprzez wyspy duńskie otrzymał miano podokresu daniglacjalnego. Geochronologicznie nie został jeszcze obliczony.

Powiązanie szeregu warw szwedzkich z iłami warwowemi Danji napotkało na znaczne trudności. Powodem były częste oscylacje krawędzi lądolodu, który niszczył osadzające się iły. Próby, dążące do rozszerzenia na tej przestrzeni skali czasowej szwedzkiej, wypadły narazie niepomyślnie. Granica podokresów goti- i daniglacjalnego, wyznaczona na podstawie koneksyj warwowych[2]) przez de Geera na rok ca. — 9500, stanęła w sprzeczności z rezultatami badań geologów duńskich, którzy ostatnie koneksje uznali za błędne i zaprzeczyli im kategorycznie[3]). Obalone rów-

[1]) R. Lidén. Geokronologiska studier över det finiglaciala skedet i Angermanland. Sverig. Geol. Unders. Ca. 9 1913.

[2]) Porównanie i zidentyfikowanie w czasie diagramów warwowych nazywa de Geer ich koneksją.

[3]) V. Milthers. On the so-called Gothi-glacial Limit in Denmark. Geogr. Ann. 1927.

nież zostały próby zastosowania skali czasowej przy pomiarach w Norwegji, gdyż oparte były podobnie na warwach nietypowych i silnie zniszczonych[1]).

Niepowodzenia te nie zraziły de Geera i w r. 1920 wyrusza pod jego kierownictwem wyprawa naukowa do Pn. Ameryki dla przeprowadzenia pomiarów w iłach warwowych Stanów Zjednoczonych i pd. Kanady. Uzyskane diagramy zostały porównane ze skalą czasową Szwecji, przyczem okazało się, że krzywa klimatyczna Ameryki Pn. i Skandynawji zgodna jest w 70%. M. i. określił de Geer na nowo wiek wodospadu Niagara. Wynosi on 9500 lat, gdy dotychczas obliczano go na 20—40.000 lat[2]). Prace, rozpoczęte przez wyprawę de Geera, prowadził dalej w Kanadzie jeden z jej uczestników, E. Antevs. Udało mu się ustalić przebieg regresji lądolodu pn.-amerykańskiego na przestrzeni ok. 300 *km* (od wielkich jezior ku pn.) w przeciągu 1911 lat[3]). Dalsze prace są w toku.

Szeroko zakreślony program badań nie ograniczył się jedynie do północnej półkuli. Staraniem de Geera, C. Caldenius i E. Norin podjęli próby przeprowadzenia pomiarów warw na dwu oddalonych kontynentach. Caldenius — w Kordyljerach argentyńskich Ameryki Południowej, Norin — w azjatyckich Himalajach. Obaj nadesłali narazie diagramy, liczące po ca 600 warw. De Geer odniósł je do końca podokresu gotiglacjalnego, przyczem zgodność ze szwedzką skalą czasową dochodziła do 80%[4]).

Za przykładem szkoły de Geera rozpoczęli energiczne badania geochronologiczne geologowie fińscy. Pierwsze miejsce wśród nich należy się niewątpliwie profesorowi w Helsingforsie, Mattiasowi Sauramo. Po przeprowadzeniu koneksyj ze skalą szwedzką odtworzył on finiglacjał i część gotiglacjału w Finlandji[5]). Ostatnio rozszerzył Sauramo teren badań na Rosję pn.-zachodnią i kraje bałtyckie, — narazie jednak zebrał z tych wypraw jedynie materjał orjentacyjny.

[1]) P. Öyen. Postglacial og glacial Tiden i Skandinavien. Norsk Geol. Tidskrift 1920.

[2]) G. de Geer. On the Solar Curve as dating the Ice Age, the New Jork Moraine and Niagara Falls through the swedish Timescale. Geogr. Ann. 1926.

[3]) E. Antevs. Retreat of the last Ice-sheet in Eastern Canada. Canada Geol. Survey 1925.

[4]) G. de Geer and C. Caldenius. Late glacial clay varves in Argentina. Geogr. Ann. 1927. — E. Norin Late glacial clay varves in Himalaya. Geogr. Ann. 1927.

[5]) M. Sauramo. Studies on the Quaternary varve Sediments in Southern Finland. Fennia 1923.

Uderzająca zgodność wyników, uzyskana metodą pomiarów grubości warw rocznych w odległych nawet punktach dla odtwarzania ogólnych wahnień temperatury, skłoniła de Geera do postawienia teorji „krzywej słonecznego promieniowania“ [1]). Teorja opiera się na następującem rozumowaniu: skoro na obu półkulach globu ziemskiego, pomimo odwrócenia porządku pór roku, ilość ciepła rocznego była mniej więcej równa, wypływa ona bezpośrednio z siły słonecznego promieniowania. Gdyby po ostatecznem uporządkowaniu i opracowaniu danych skali czasowej stwierdzono pewne regularne okresy silniejszego i słabszego promieniowania, moglibyśmy obliczać zgóry średnią sumę ciepła, udzielanego ziemi przez słońce w dowolnie wybranym terminie. Posiadanie takiego kryterjum przyniosłoby ludzkości nieobliczalne wprost korzyści. Byłyby to przytem korzyści nietylko idealne, naukowe, lecz i materjalne (np. w gospodarce rolnej). Rozstrzygnięcie problemu tego będzie możliwe zapewne już w najbliższych latach, gdyż nowe dane napływają stale do Instytutu Geochronologicznego i stanowią już dziś bardzo poważny materjał porównawczy.

Pewne zarzuty, wytoczone przeciw teorji i metodzie de Geera, jeśliby miały nawet niejaką dozę słuszności, nie potrafią nigdy obalić jej całkowicie. Sprawiła ona bowiem dzięki swej dokładności i ścisłości prawdziwy przewrót w chronologji geologicznej i jako taka nie może stracić swej zasadniczej wartości. Dzięki metodzie tej uzyskaliśmy kalendarzowy niemal przegląd dziejów prehistorycznych północnej Europy w okresie około 15 tysięcy lat, czego nigdy nie zdołalibyśmy osiągnąć innemi drogami. (Dok. nast.).

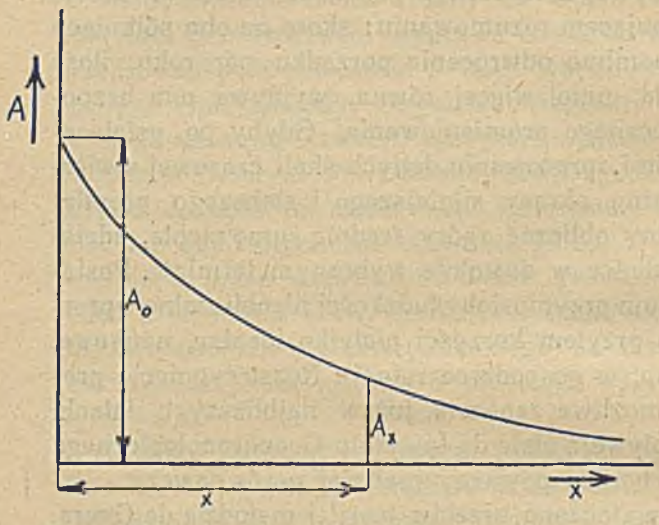
WINCENTY PODLACHA, LWÓW.

O nowoczesnej „akustyce wodnej“.

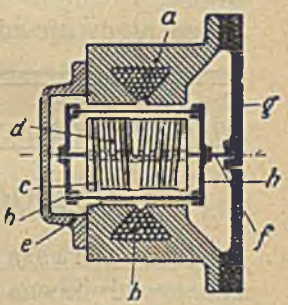
Jako pierwszą próbę przesyłania głosu drogą wodną należy zanotować dawno już przebrzmiałe doświadczenia Colladona i Sturma nad jeziorem Genewskiem. Przy użyciu dzwonu, umieszczonego pod powierzchnią jeziora, i przy pomocy sygnałów optycznych zbadali wymienieni fizycy prędkość fal głosowych w ośrodku wodnym. Znaleźli ją większą czterokrotnie niż w po-

[1]) G. de Geer. Förhistoriska tidsbestämningar. Ymer 1925. — G. de Geer. Om solens spar. Stockh. Högsk. Geokronol. Inst. Data 12. 1927.

wietrzu, mianowicie około 1435 *m*/sek. (Dziś przyjmuje się powszechnie wartość nieco większą: 1500 *m*/sek.). Colladon i Sturm nie wzięli jednak pod rozwagę nasuwających się tu możliwości technicznych przesyłania głosu. Również długi szereg lat następnych nie przyniósł żadnych pomysłów ani doświadczeń w tym dziale. Dzisiaj natomiast stoimy wobec znakomicie rozwiniętej i bogatej techniki „akustyki podwodnej". Dokonało się to dopiero w ciągu ostatnich piętnastu lat, przeważnie wskutek potrzeb nowoczesnej marynarki wojennej. Metody wodno-akustyczne dostarczyły nowego środka sygnalizacji okrętowej, szczególnie zaś sygnalizacji między portami a zbliżającemi się przy niekorzystnych warunkach atmosferycznych (mgła) okrętami. Rozwój metod podsłuchowych stanowi dziś ważny środek obrony przed łodziami podwodnemi. Cały szereg sposobów akustycznych ma na celu wzmożenie bezpieczeństwa nawigacji; tu należy zaliczyć wszystkie na echu głosowem oparte metody. Ciąg fal głosowych, natrafiwszy na podwodną przeszkodę, np. ukryte przed wzrokiem skały podwodne, zbliżającą się w nocy lub mgle górę lodową (katastrofa „Titanic'a") lub okręt, wraca po odbiciu się od przeszkody do mikrofonu, ostrzegając o zbliżającem się niebezpieczeństwie. O ile urządzenia, będące do dyspozycji, pozwolą na wysłanie skierowanej dokładnie wiązki fal głosowych, można wówczas zapomocą kilku mikrofonów, rozmieszczonych w ścia-

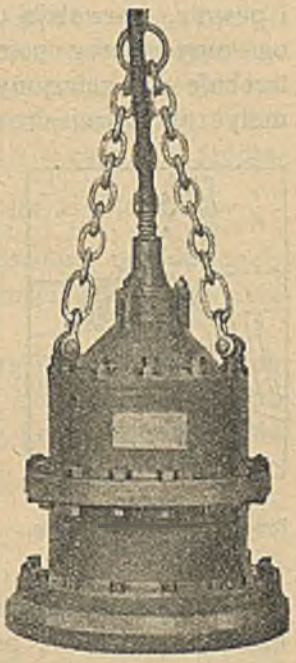


Ryc. 18. Zależność amplitudy drgania od długości drogi.



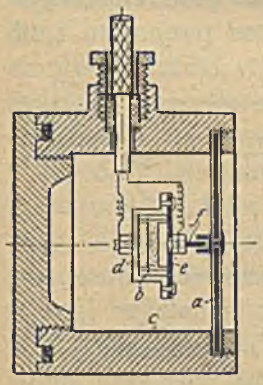
Ryc. 19. Przekrój przez oscylator Fessendena.

nach okrętu pod „linją wodną“, wyznaczyć kierunek, w którym znajduje się sygnalizowana przeszkoda. Wreszcie chronometry odpowiedniej konstrukcji służą do pomiaru czasu, który upłynął od chwili wysłania sygnału akustycznego aż do chwili przybycia echa. Jeżeli znany już jest kierunek przeszkody, można teraz ostatecznie wyznaczyć jej miejsce. Cały ten dział metod ostrzegawczych jest dzisiaj niezwykle rozwinięty.



Ryc. 20. Oscylator Fessendena w wykonaniu Submarine Signal Co.

Zastosowanie metody echa do pomiarów głębokości oceanów zapełniło, a raczej zaczęło dopiero zapełniać lukę, dotkliwą dla nauki o ziemi. Jak bowiem wiadomo, znikome były nasze wiadomości o morfologji dna morskiego. Pomiary głębokości oceanicznych, wykonywane dawnemi sposobami „lotowania“ mechanicznego, nastręczają znaczne trudności. Pomiarów tych było zatem stosunkowo niewiele, szczególnie odnośnie do głębokości znaczniejszych. Zestawiając wyniki wszystkich lotowań do roku 1914, przekonamy się, że na przestrzeni kilkudziesięciu tysięcy kilometrów kwadrat. niejednokrotnie wykonywano tylko jeden pomiar głębokości. Znakomity obraz daje tu statystyczne zestawienie H. Renquista z r. 1914[1]). W bardzo szybkiem tempie zapełniają się te braki obecnie, od kilku ostatnich lat począwszy, i to dzięki metodom akustycznym. Działając szybko



Ryc. 21. Mikrofon odbiorczy, napełniony ziarenkami węglowemi.

Ryc. 22. Mikrofon odbiorczy, napełniony kulkami węglowemi.

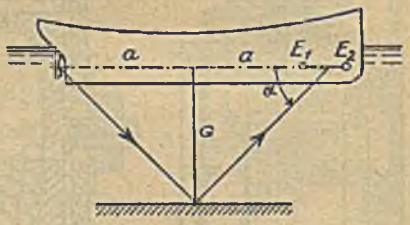
[1]) Zob. „Przyroda i Technika“ 1927, str. 126.

i pewnie, pozwalają one w ciągu jednego kursu okrętu wykonać ogromny szereg pomiarów głębokości, przyczem statek nie potrzebuje się zatrzymywać, a pomiary zostają najzupełniej automatycznie zarejestrowane. Mierzyć można akustycznie nawet w bardzo krótkich odstępach czasu, np. co pół minuty, otrzymuje się zatem prawie zupełnie ciągły profil dna morskiego, leżącego pod przebytym kursem. Metody echowe pełne są finezji wynalazczej; napozór odległe od akustyki doświadczenia nad pewnemi własnościami elektrycznemi materji (piezoelektryczność)[1]), zostały tu przez fizyków francuskich w sposób genjalny wciągnięte w służbę czysto technicznych, ale wysoce wygórowanych wymogów techniki przesyłania skierowanych dokładnie fal dźwiękowych pod wodą. W toku niniejszego artykułu zapoznamy się pokrótce z metodami podwodnej sygnalizacji i z techniką podsłuchiwania, dokładniej zaś zaznajomimy się ze sposobami pomiarów głębinowych metodą echową.

Rys. 23. Soczewka akustyczna Walsera.

I. Technika sygnalizacji podwodnej i podsłuchiwanie.

Fale głosowe postępują w wodzie z prędkością 1500 *m*/sek; jest to wartość przeciętna. Prędkość zależy w dość znacznym stopniu od temperatury wody, zatem również od pory roku i od miejsca. Niezależną jest natomiast — praktycznie biorąc — zupełnie od wysokości wysłanego dźwięku, czyli od częstości drgania źródła dźwięku, jego frekwencji (*n*).



Ryc. 24. Pomiar głębokości przy zastosowaniu śruby okrętowej.

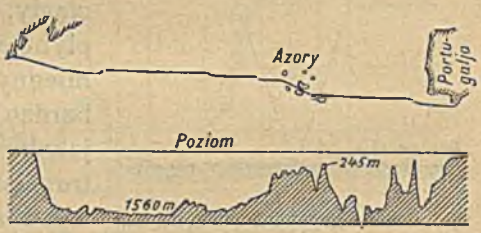
Z tą samą zatem prędkością postępować będzie fala głosowa, wysłana przez źródło, drgające 100 razy w sek., jak inna, pochodząca ze źródła o częstości $n = 20.000$. Zdawałoby się więc, że można będzie stosować dowolne częstości. Jednakowoż okazuje

[1]) Porównaj dalej str. 65.

się, że zasięg fal głosowych, czyli droga, którą mogą przebyć te fale w danym ośrodku, by, po ucierpianej stracie energji, pozostać jeszcze wyraźnie dostrzegalnemi zapomocą mikrofonów, w najwyższym stopniu zależnym jest od użytej częstości. Jeżeli oznaczymy: c = prędkość fali w wodzie, n = częstość źródła, λ = długość fali, otrzymamy znaną z nauki fizyki relację $\lambda = \frac{c}{n}$.

Przyjmując stałą wartość c, dostrzeżemy odwrotną proporcjonalność między λ i n. Źródło o większej częstości będzie wysyłało fale krótsze, i na odwrót.

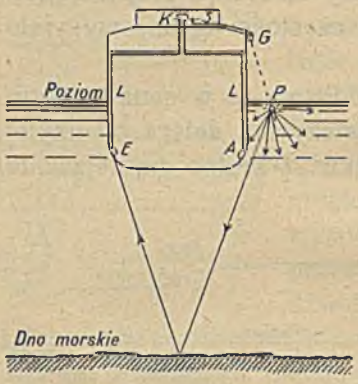
Pojęcie długości fali i częstości źródła są tu w sensie swym synonimami. Stwierdzono, że zasięg zależy tak dalece od użytej długości fali, że np. w pewnym wypadku $2\frac{1}{2}$-krotne zmniejszenie długości fali zmniejszyło donośność sześciokrotnie. Energja E, którą posiada w pewnym punkcie swej drogi fala, zależy od amplitudy (obszerności drgania) fali w tem miejscu, i to w stosunku kwadratowym. Dwukrotne zmalenie amplitudy zredukuje zatem energję fali do $\frac{1}{4}$ części i t. d. Amplituda drgania maleje zaś wskutek oporów ruchu (tarcie wewnętrzne cieczy) bardzo szybko w miarę oddalania się od źródła głosu; dzieje się to podług równania empirycznego $A_x = A_0 . e^{-x \cdot f}$, gdzie A_0 wyobraża amplitudę źródła, A_x amplitudę fali po przebyciu drogi x, $e = 2{\cdot}7182$ (zasada logarytm. naturalnych), zaś f przedstawia całą funkcję, uwzględniającą wszystkie czynniki charakteryzujące ośrodek, t. j. wodę, oraz falę samą, zatem w pierwszej linji λ^2. Obraz malenia amplitudy w miarę przebytej drogi daje nam rycina 18. Widzimy więc, że do mikrofonu odbiorczego obcego lub własnego, przy stosowaniu fal odbitych (echa), dojdzie tylko znikomo mała część energji wysłanej. Stawia to bardzo wysokie wymagania wrażliwości mikrofonów. W każdym razie najkorzystniejszem jest używanie częstości stosunkowo niewielkich, czyli fal długich. Wówczas jednakowoż nie będzie możliwem — jak zobaczymy później — wysyłanie wiązki skierowanej. Należy więc obrać drogę pośrednią.



Rys. 25. Profil przez Atlantyk północny.

Przyjrzyjmy się teraz urządzeniom sygnalizacyjnym nadaw-

czym. Stosowany pierwotnie dzwon podwodny ustąpił zupełnie miejsca nowoczesnemu oscylatorowi nadawczemu. Panuje tu typ amerykański R. A. Fessenden'a z r. 1914. Działanie jego, oparte na zasadzie elektrodynamicznej, objaśnia rycina 19. W żelaznym płaszczu *a* mieści się uzwojenie *b*, zasilane prądem stałym. W wytoczonej okrągłej przestrzeni tkwi nieruchomo rdzeń żelazny *c*, owinięty zwojami *d*, zasilanemi prądem przemiennym.

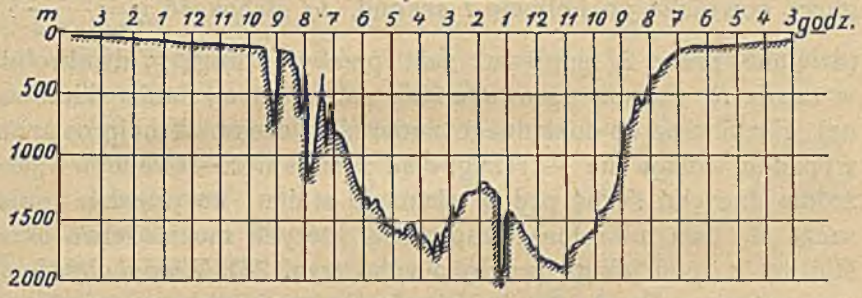


Ryc. 26. Pomiar głębokości metodą Behma.

W przestrzeni między *a* i *c* jest cylinder miedziany *e*, który w razie ruchu swym sworzniem *f* uderza o membranę (płytkę) *g*, powodując jej drganie. Ruch zaś cylindra *e* następuje automatycznie i w sposób ciągły, jak długo tylko oba prądy płyną w zwojach. Bowiem prąd przemienny w *d* indukuje w cylindrze *e* bardzo silne prądy przemienne (*e* jest jakoby zwartem uzwojeniem wtórnem transformatora). Pole magnetyczne, wzbudzone prądem stałym w *a*, oddziaływa elektrodynamicznie na prądy w *e*, wciągając równocześnie lub wypychając cały cylinder, który uderza ciągle o membranę. Częstość ruchu cylindra, a zatem i częstość wysłanego przez membranę tonu, zależy od częstości prądu przemiennego w *d*. Można ją więc łatwo regulować. Dba się jednak o to, by membrana i cylinder tworzyły razem zgodnie drgający system, by pozostawały w „rezonancji"; wtedy bowiem największa część energji elektrycznej zamieni się w energję mechaniczną membrany i, co za tem idzie, w energję fali głosowej. Opisany typ oscylatora F. jest używany prawie wyłącznie. Rycina 20 daje obraz jego wyglądu zewnętrznego. Średnica membrany wynosi 40 *cm*, waga 240 *kg*, moc wysłana w postaci głosu 350—400 wattów (1000 wattów = 1 *KW* = 1 kilowat = 1·36 konia parowego). Stosowano jednakowoż także typy o większej mocy, do 4 HP, te są jednak niezmiernie przykre dla otoczenia. Częstość wysyłanego tonu jest 1050 drg/sek (dla porównania: ton fortepianowy c_3 ma 1035 drg/sek). Przy 5—7 *m* zanurzeniu pod wodę donośność wynosi przeciętnie 40 *km*, notowano jednak nawet 80 *km* w zimie.

Urządzenia odbiorcze posługują się mikrofonami, znanemi z urządzeń telefonicznych, dostosowanemi jedynie do wa-

runków pracy pod wodą. Ryciny 21 i 22 przedstawiają dwa typy, z napełnieniem ziarenkami i kulkami węglowemi. Bardzo słabe, wobec małej energji przybywających fal głosowych — reagowanie mikrofonów wzmacnia się wielokrotnie zapomocą amplifikatorów lampkowych, stosowanych w radjotelegrafji, i dopiero po tem wzmocnieniu prowadzi się prądy mikrofonowe do słuchawki obserwatora. Poza tem istnieje cały szereg typów mikrofonów specjalnych, wrażliwych wysoce na pewnej tylko barwy odgłosy, np. na szum motoru łodzi podwodnych i t. d. Ciekawą jest „soczewka akustyczna“ Walser'a (ryc. 23); w bok okrętu



Ryc. 27. Profil przez Atlantyk północny wzdłuż linji Boston-Norfolk.

wprawiona jest poniżej linji wodnej płyta, zaopatrzona w otwory, zakryte membranami. Podchwycone przez membrany fale głosowe skupiają się następnie jakby w ognisku tej „soczewki“. Z położenia tego punktu można wnioskować o kierunku, z którego fala nadeszła. — Stosując pojedynczy mikrofon, nie jest się w stanie określić kierunku. Wbudowuje się zatem w ściany okrętu dwa, lub zazwyczaj więcej mikrofonów. Do każdego z nich przybywają fale głosowe z pewną różnicą czasu. Znając wzajemne odległości mikrofonów, można, po zanotowaniu różnic czasowych, łatwo znaleźć kierunek źródła, ale naturalnie nie jego odległość, ponieważ nie wiemy, jak długo fala wędrowała od źródła do mikrofonów. To „podsłuchiwanie kierunkowe“ stanowi cały obszerny dział metod, niezmiernie zresztą pomysłowych, a identycznych prawie ze znanemi artylerzystom sposobami akustycznego wykrywania stanowisk dział wrogich zapomocą dwóch daleko w terenie rozstawionych mikrofonów, od których przewody idą do jednego obserwatora.

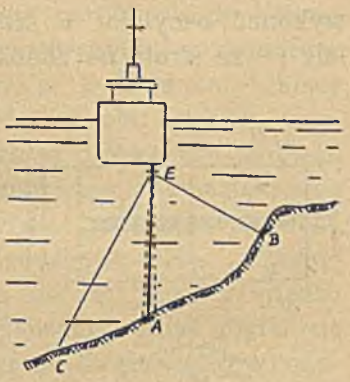
Okręty, posiadające zarówno urządzenia akustyczne, jakoteż radjotelegraficzne, mogą łatwo dowiedzieć się o wzajemnej swej

odległości, wysyłając, po uprzedniej umowie iskrowej, równocześnie sygnały iskrowe i akustyczne. Różnice czasu między przybyciem obu sygnałów daje trwanie (t) drogi fali głosu, zatem $d = 1500 . t$, gdzie d oznacza odstęp obu okrętów. System ten już dosyć rozpowszechnił się w niemieckiej morskiej służbie bezpieczeństwa.

II. Technika akustycznych pomiarów głębokości.

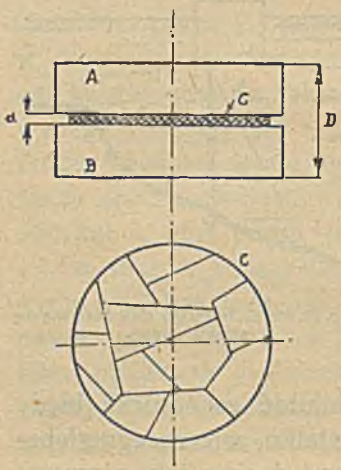
Podstawą tych pomiarów jest następujące proste rozważanie: Jeżeli wysłana w pewnej chwili w kierunku dna morskiego fala głosu powróciła po upływie t sekund, to głębokość $g = \frac{1500 . t}{2}$ (dzielone przez 2, ponieważ fala przebyła drogę g dwukrotnie w czasie t). Pomiar sprowadza się zatem do wysłania skierowanej wiązki oraz do dokładnego zmierzenia czasu. W najprostszym wypadku stosuje się — rezygnując z emisji skierowanej — jako źródło dźwięku śrubę pędną własnego statku; na przodzie umieszcza się dwa mikrofony, zapomocą których można łatwo określić kąt α, pod jakim przybyło echo (ryc. 24). Wtedy głębokość $g = a . \operatorname{tang} \alpha$. Prosty ten sposób da się użyć tylko przy nieznacznych głębokościach. W marynarce amerykańskiej zaprowadzono następujący sposób: z jednej strony okrętu umieszcza się oscylator nadawczy S i obok niego mikrofon odbiorczy E_1, z drugiej strony okrętu mikrofon E_2. Ze znajomości taktu, w którym swe sygnały daje oscylator, i z pomiaru różnicy czasu między spostrzeżeniami obu mikrofonów, nietrudno wyliczyć głębokość g. Ryc. 25 podaje rezultat pomiarów głębi, wykonanych opisaną właśnie metodą (H. C. Hayes'a) w czasie przejazdu krążownika amerykańskiego poprzez Atlantyk północny do Gibraltaru (czerwiec 1922 r.). Dwa inne okręty wykonały wzdłuż wybrzeży kalifornijskich 5000 pomiarów w przeciągu 38 dni. Pomiary objęły obszar dosyć znaczny; głębokości wynosiły do 4000 m. Jak zobaczymy w dalszym ciągu opisu, metody francuskie pozwalają mierzyć znacznie szybciej. W Niemczech rozpowszechnił się sposób A. Behm'a. Istotę jego objaśnia ryc. 26. Z rury G zostaje wystrzelony pocisk, który eksploduje w miejscu P (1—2 m pod wodą). Detonację słychać odrazu w mikrofonie A, zaś w chwilę później dopiero — zależnie od głębokości — w mikrofonie E. I znowu prosty rachunek prowadzi do obliczenia głębokości. Główna zasługa Behma leży w skonstruowaniu genjalnego przy-

rządu do mierzenia i ewent. rejestrowania krótkich odstępów czasu. Aparat ten znany jest dobrze laboratorjom balistycznym. Systemem Behma posłużył się w r. 1925 R. Amundsen, wymierzając z okazji swego lotu do bieguna półn. głębię 3750 *m* wpobliżu bieguna. Istnieje wreszcie cały szereg odmian wymienionych metod; ulepszenia zdążają przedewszystkiem do poprawnego rejestrowania automatycznego. Bardzo dobre rezultaty osiągnęła Submarine Signal Co., Boston. Pomiary można tu wykonywać nawet co $1\frac{1}{2}$ sekundy. Metodą tą S. S. Co. uzyskany został profil, przedstawiony na ryc. 27. Głębokości wynoszą do 2000 *m*; profil został zdjęty przy przejeździe parowca „Berkshire“ z Bostonu do Norfolk (U. S. A.). Opisane dotychczas sposoby mają wspólnie jedną wielką wadę: nie pracuje się w nich mianowicie wiązkami fal skierowanemi. Pociąga to za sobą ogromną stratę energji, ponieważ fale rozchodzą się w sposób kulisty we wszystkich kierunkach, w drobnej jedynie niezmiernie części docierają do mikrofonu odbiorczego. Poza tem mogą z tego wyniknąć zasadnicze błędy w pomiarach. Rycina 28 podaje sytuację statku, mierzącego głębokość *EA* wiązką nieskierowaną. Do mikrofonu dociera jako pierwsze echo z punktu *B*, potem dopiero właściwe z *A*, wreszcie jeszcze z *C* i t. d. Pomiar byłby zupełnie błędny. Jeżeliby się nam natomiast udało wysłać z *E* wąską, pionowo wdół skierowaną wiązkę (kreskowaną), otrzymalibyśmy równie jednoznaczną odpowiedź w postaci echa wyłącznie z punktu *A*. Przez wiązkę skierowaną będziemy odtąd rozumieli wiązkę stożkową o rozwartości nie większej niż 10°. Będzie się w niej skupiała prawie całkowita, wysłana przez oscylator energja, w ilości conajmniej 90%. Spotykamy się tu jednak natychmiast ze znaczną trudnością. Wiemy już z poprzedniego, że w interesie zasięgu należałoby używać fal długich (małych częstości). Tymczasem zarówno teorja jak i doświadczenie przekonywują nas, że kierowanie takiemi długofalowemi wiązkami jest praktycznie zupełnie niemożliwem. Aby bowiem wiązka miała żądaną małą rozbieżność (10°), musi być zachowany pewien ści-



Ryc. 28. Statek, mierzący głębokość wiązką nieskierowaną.

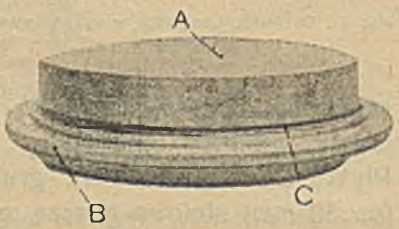
śle określony stosunek długości fali do średnicy oscylatora (t. j. średnicy membrany), wzgl. reflektora, o ile takowy był użytym. Średnica membrany oscylującej musi być co najmniej 5-krotnie, a lepiej 7-krotnie dłuższą niż długość fali. Decydując się na cyfrę 7, mamy: $D = 7 . \lambda$. Aby więc wysłać w sposób skierowany ton $n = 1050$ drg/sek., czyli ton, który wysyła omówiony poprzednio oscylator Fessendena, należałoby membranie oscylatora dać średnicę $D = 7 . \lambda = 7 . 1{\cdot}43\ m$ ($\lambda = \frac{c}{n} = \frac{1500}{1050} = 1{\cdot}43\ m$), czyli wykonać oscylator o średnicy 10 *m*! Decydując się na krótsze fale — ze stratą na donośności — możemy zredukować wymiary oscylatora. Jednakowoż przy skróceniu fali do 150 *mm* ($n = 10.000$), trzeba jeszcze ciągle oscylatora średnicy $D = 1\ m$. Względy konstrukcyjne wymagają jednakowoż, by dobry oscylator był nie większy (D) niż 20 *cm*. Aby dla tak małego oscylatora zachować relację $\lambda : D = 1 : 7$, musielibyśmy zastosować tu długość fali $\lambda = 37{\cdot}5\ mm$, czyli nadać membranie częstość $n = 40000$. Otrzymalibyśmy w rezultacie ton, którego ucho ludzkie nie byłoby już zdolnem słyszeć. Słyszymy bowiem jeszcze tony o częstości $n = 25.000$ do 30.000, powyżej zaś rozciąga się sfera drgnień, niedostępnych naszemu zmysłowi słuchu, sfera t. zw. ultradźwięków (poniżej $n = 16$ leży sfera infradźwiękowa). Obierając częstość $n = 40.000$, nie spodziewamy się dużych zasięgów, chyba że uda się zastosować dużą amplitudę źródła. Faktycznie jednak zasięg wynosi dla tej częstości 30 *km*, dla częstości 10.000 jednak już tylko 5 *km*. W praktyce zatrzymano się przy $n = 40.000$ dla ultradźwiękowych oscylatorów z wiązkami ściśle skierowanemi. Oczywistem jest, że do uchwycenia ultradźwięków nie nadadzą się zupełnie zwyczajne mikrofony, lecz również odbiorniki będą musiały być dostosowane do tych częstości. Zadaniem ich będzie wskazać obserwatorowi — drogą pośrednią: optyczną lub akustyczną — nadejście ciągu fal. I jeszcze raz zaznaczyć należy, że wyłącznie chęć operowania wiązkami skierowanemi zmu-



Ryc. 29. Schemat oscylatora Langevina.

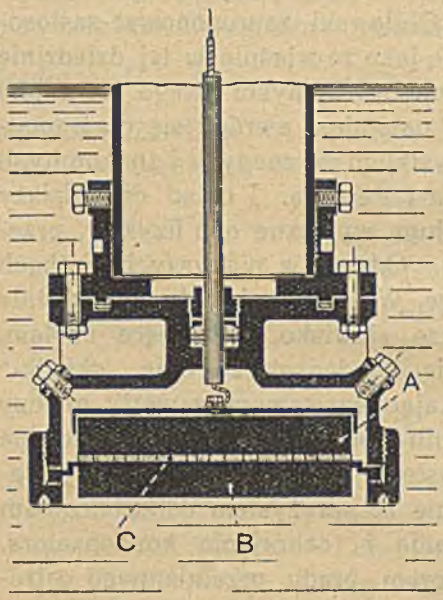
siła wynalazców do poszukiwania nowych dróg w dziedzinie nowej: ultradźwiękowej.

Przypatrzmy się historji oscylatora nadawczego (jak zobaczymy, służy on zarazem jako odbiornik) dla fal krótkich $n = 40.000$. Bezskutecznie poszukiwano najpierw sposobu mechanicznego, mającego pobudzić membranę do tak wysokiej liczby drgnień. W roku 1914 rosyjski inżynier Chilowski zaproponował zastosowanie tu środków radjotelegrafji, jako że właśnie w tej dziedzinie operuje się wysokiemi frekwencjami. Pomysłu swego nie zdołał Chilowski wprowadzić w czyn, natomiast zwrócił się do francuskich ministerstw, a przedewszystkiem do znanych i znakomitych fizyków francuskich Langevin'a i Perrin'a. I odtąd cały dalszy rozwój tego wynalazku jest zasługą wyłączną obu fizyków, przedewszystkiem zaś Langevin'a. Odrazu w pierwszych próbach L. zwrócił się na właściwą drogę. Wypróbowuje tedy wielokrotnie na płytkach z miki znane dobrze zjawisko, polegające na tem, że w naładowanym elektrycznie kondensatorze obie „okładki“ przyciągają się nawzajem, ściskając tem samem zawarty między niemi izolator. Przy rozładowaniu kondensatora ucisk płytek na dielektryk ustaje, przez co ten ostatni wraca do dawnych wymiarów. Mamy tu więc do czynienia ze sprężystem odkształcaniem izolatora pod wpływem ładowania i rozbrajania kondensatora. Łącząc obie okładki z generatorem prądu przemiennego o frekwencji 40.000, wymusić możnaby na płytce izolatora drganie z tą samą częstością, oscylator nadawczy byłby zatem w zasadzie swej gotowy. Należałoby doprowadzić jedną okładkę do styku z wodą, ona „nadawałaby“ drganie, wykonywane przez dielektryk; drugą okładkę trzeba najściślej odizolować. Aby tego rodzaju oscylator wysyłał wielkie ilości energji, trzebaby stosować bardzo znaczne napięcia, idące w dziesiątki tysięcy woltów; nietrudną jest rzeczą wytworzenie wysokich napięć, znacznie trudniejszą należyte zizolowanie ich w okręcie, gdzie słona woda wysoce niszcząco działa na izolację. Oprócz tego wytrzymałość miki na przebicie jest oczywiście ograniczoną i płytki regularnie ulegały zniszczeniu. W dalszym toku prób zwrócił się Langevin do kwarcu i przy nim pozostał. Stosując napięcie



Rys. 30. Oscylator Langevina.

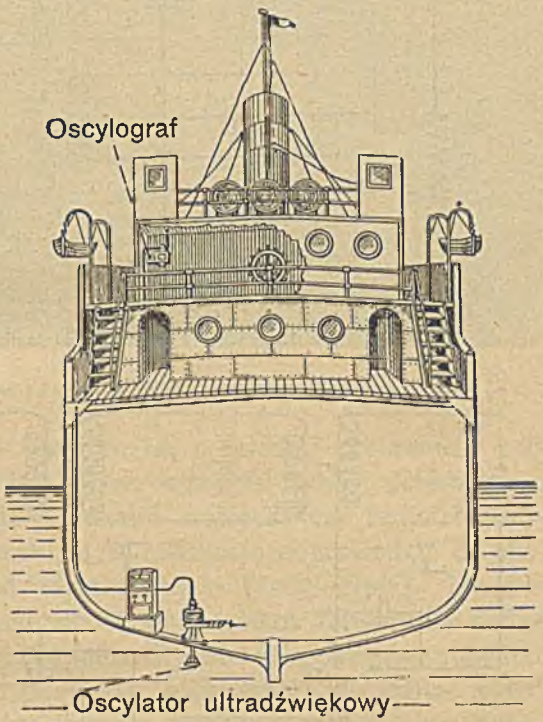
60.000 woltów, uzyskał przy częstości 40.000 emisję 1 watta na każdy cm^2 powierzchni płytki kwarcowej; amplituda drgania płytki wynosiła 0·0005 *mm*. Grubość płytki była 16 *mm;* wymiary płaskie 10×10 *cm*, zatem całkowita emisja płytki w formie fal głosowych wynosiła 100 wattów. Jak każde ciało sprężyste, posiada taka płytka kwarcowa swoją własną częstość drgania. O ile teraz uzgodni się najdokładniej częstość prądu przemiennego z częstością własną płytki, bilans energetyczny znacznie się polepszy. Pięciokrotnie mniejszem napięciem, t. j. 12.000 woltów, osiągnąć już można znaczne amplitudy, a moc wymienionego oscylatora dochodzi do 1 *KW* (kilowatt). Studjując dokładnie warunki drgania, a raczej współdrganie całego systemu, t. j. płytki kwarcowej i obu jej okładek, doszedł L. wkrótce do wniosku, że dla frekwencji drgania rozstrzygającą jest łączna grubość *(D)*, a nie grubość samej płytki kwarcu (*d*). W rycinie 29 i 30 widzimy ten genjalnie prosty prototyp oscylatora Langevin'a („triplet quartz-acier“). Płytkę *C* stanowi kwarc grubości już tylko 2 *mm*, grube płyty (po 30 *mm*) stalowe tworzą okładki. Całość — będąca właściwie tylko kondensatorem, tworzy jeden system drgający, i to w stanie rezonancji dla pewnej częstości prądu. Możność zastosowania cienkich płytek kwarcu w miejscu poprzednich grubych (frekwencja drgania samej płytki kwarc. zależy od jej grubości, a w całym dostrojonym systemie nie zależy!) stanowi bardzo wielkie ułatwienie konstrukcyjne. Jest bowiem bardzo trudno znaleźć duże kawałki kwarcu odpowiedniej dobroci. Widać z ryciny 29, że płytka *C* składa się z całej mozajki najstaranniej dobranych kawałków kwarcu.



Ryc. 31. Oscylator Langevina w wykończeniu praktycznem.

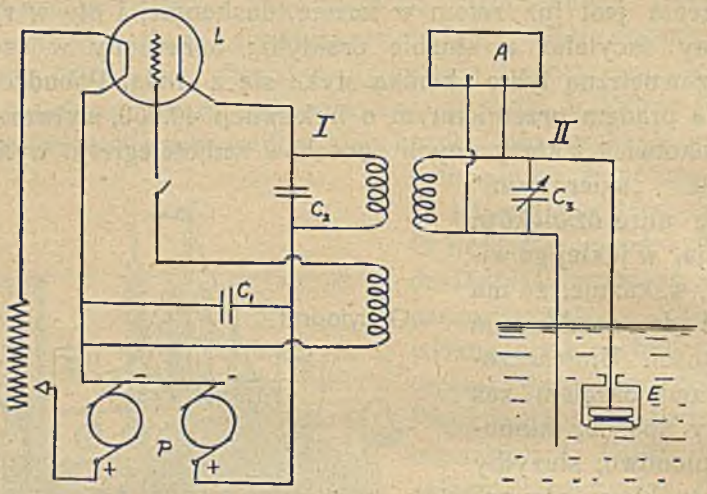
Doskonaląc ten typ oscylatora w dalszym ciągu mógł wreszcie L. obniżyć napięcie pobudzające do 2500 woltów. Część nadawcza

urządzenia jest już zatem w formie doskonałej i oto w ryc. 31 widzimy oscylator w służbie praktyki; oprawiony w szczelne rury, zewnętrzną tylko okładką styka się z wodą. Pobudzony do drgania prądem przemiennym o frekwencji 40.000, wytworzonym którymkolwiek z klasycznych sposobów radjotelegrafji, wyśle doskonale „skierowaną" wiązkę ultra-dźwięków. Pozycja, w jakiej go widzimy, wskazuje, że ma służyć do sondowania głębokości. Umieszczony przed okrętem zaś w inny sposób, mianowicie pionowo, służyłby do wyszukiwania przeszkód, leżących w drodze statku.

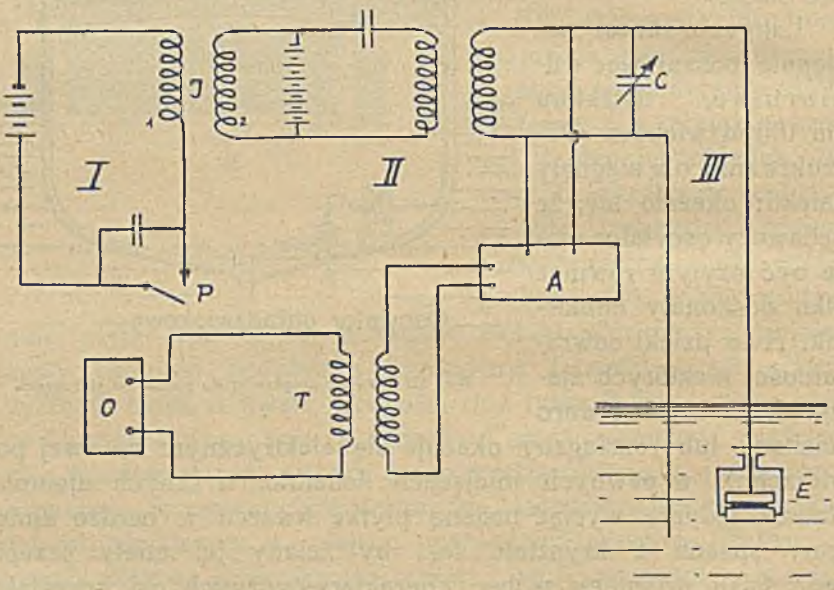


Rys. 32. Schemat urządzenia do pomiarów głębokości.

Langevin zaczął następnie poszukiwać odbiornika, detektora dla ultradźwięków. Poszukiwania nie sięgnęły daleko: okazało się, że nadawczy oscylator może być użytym również jako doskonały odbiornik. A to dzięki odwracalności niektórych zjawisk fizykalnych. Kwarc ściskany lub rozciągany okazuje się elektrycznym na swej powierzchni; w pewnych miejscach dodatnio, w innych ujemnie. Należy jedynie wyciąć badaną płytkę kwarcu w bardzo umiejętny sposób z kryształu tak, by ściany jej miały przepisaną ściśle orjentację wobec charakterystycznych osi kryształu. To okazywanie nabojów elektrycznych na powierzchni pod wpływem ściskania lub rozciągania sprężystego nazywa się zjawiskiem piezoelektryczności („piezo" znaczy po grecku „ściskam"). Zjawisko to, odkryte jeszcze w r. 1880 przez pp. Curie, stanowi odwrócenie procesu, opisanego poprzednio, a mającego miejsce przy ładowaniu i rozładowywaniu kondensatorów. Jeżeli teraz

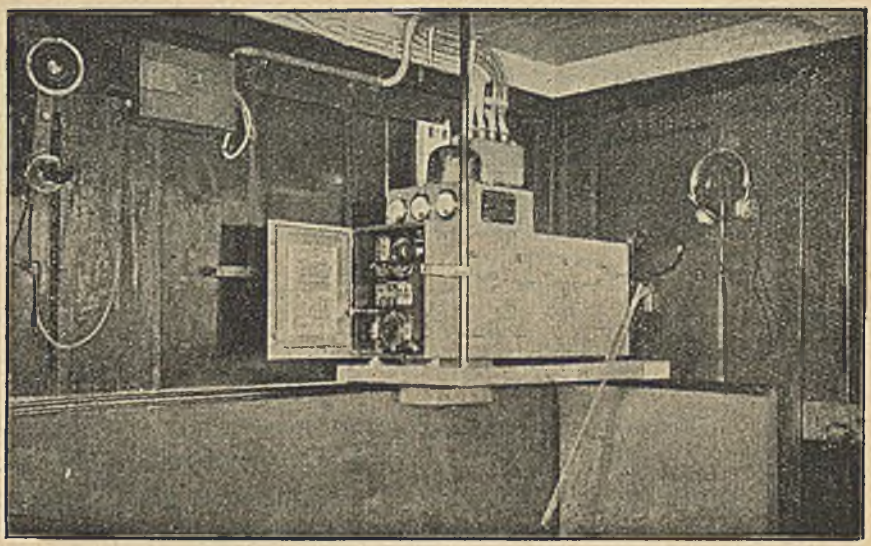


Ryc. 33. Schemat I urządzenia do pomiarów głębokości.



Ryc. 34. Schemat II urządzenia do pomiarów głębokości.

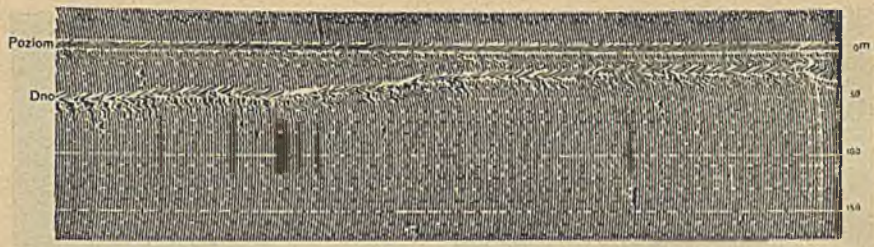
więc na kondensator nadawczy (*A*, *C*, *B*), będący w stanie chwilowo niepobudzonym, padnie ciąg fal, wytworzonych przez obce źródło ultradźwiękowe, okładka zewnętrzna *B* wywrze nacisk perjodycznie zmienny na płytkę kwarcu *C*; na powierzchni jego



Ryc. 35. Oscylograf Langevin-Florisson z kontrolą optyczną.

zjawią się wtedy naboje elektryczne, a między płytkami *A* i *B* zapanuje zmienne napięcie, zdolne wywołać prądy przemienne. Należy je tylko wzmocnić środkami nowoczesnej radjotelegrafji (amplifikatory, wzmacniacze), a w rezultacie doprowadzić do słuchawki oraz do urządzeń rejestrujących (oscylografy). Jak widzimy, jedno i to samo urządzenie służy zatem zarówno do nadawania, jak i do odbioru sygnału. Rycina 32 pokazuje schemat kompletny urządzenia do pomiarów głębokości; oscylator widać wysunięty z osłony, zaś na mostku kapitana znajdują się przyrządy rejestrujące i kontrolne. Zauważyć należy, że czas trwania wysyłanych sygnałów jest przy badaniu małych głębokości bardzo krótki (około 0·001 sek.); nadawanie musi być mianowicie ukończone przed powrotem ciągu fal jako echo.

Ryciny 33 i 34 dają schematy elektryczne całego urządzenia, pierwsza z prądnicami *P* dla prądu stałego i trójelektrodową lampką katodową, druga zaś z induktorem *I* jako źródłem energji elektrycznej. W ryc. 33 oznacza: *P* prądnicę, *L* lampkę 3-elektrodową, C_1 i C_2 kondensatory w obwodzie *I;* cały ten obwód oddziaływuje indukcyjnie na sprzężony z nim i dostrojony do rezonancji obwód oscylacyjny *II.* Ten ostatni zawiera kondensator C_3 dla regulowania frekwencji oraz oscylator *E,* będący właściwie również tylko kondensatorem. W tym również obwodzie



Rys. 36. Fragment wykresu, rejestrującego w sposób ciągły głębokość dna.

leży — dla celów odbioru — wzmacniacz *A* i z niego połączenia do oscylografu.

Ryc. 34 tłumaczy się sama. Źródłem energji jest tu induktor *I* (cewki 1, 2), zasilany poprzez wirujący przerywacz z baterji. *E* oznacza oscylator, *A* wzmacniacz i *O* oscylograf dla rejestracji. Niesposób opisywać szczegółowo — bardzo zresztą pomysłowych — oscylografów. Uwidoczniają one na papierze światłoczułym znaki w momencie wysłania sygnału i przybycia echa. Wykres, odczytany w odpowiedniej skali, daje profil dna morskiego. W czasie wykonywania pomiarów obsługa przyrządów ogranicza się do pilnowania regularnego biegu prądnic, ew. induktora. Dla orjentacji służy jeszcze skala głębokości na szkle, którą przebiega punkt świetlny znaczący uskokami w bok zmierzone właśnie głębokości. Rycina 35 pokazuje zewnętrzny wygląd takiego oscylografu z kontrolą optyczną, wreszcie na ryc. 36 widać próbkę gotowego wykresu, wykonanego samoczynnie przez oscylograf. Widać tu uskoki przy poziomie *Om*, t. j. odnoszące się do każdorazowego wysłania sygnału, oraz poniżej znaczone w chwili powrotu fali odbitej od dna.

Doniosłość metod akustycznych jest ogromną. Wystarczy przejrzeć kilka choćby sprawozdań z nowszych wypraw oceanicznych, np. wyprawy „Meteoru“, niemieckiego statku, badającego pod kierownictwem A. Mertza poł. Atlantyk, by należycie ocenić znaczną ilość materjałów, zdobytych metodami akustycznego sondowania. Metoda Langevin'a wykazuje najwięcej cech prawdziwego *ésprit* wynalazczego i genjalnej poprostu inwencji. Wyszedłszy ze stadjum prób laboratoryjnych, chlubnie wytrzymała ogniowy chrzest szerokiej praktyki i prawdopodobnie zajmie pierwsze miejsce. Ze strony „fizyki technicznej“ przybyła walna pomoc dla oceanografów i geofizyków, dla służby bezpieczeństwa morskiego i t. d.

Niezmiernie wreszcie pożytecznemi okazały się metody akustyczne dla przedsiębiorstw, zakładających podmorskie kable transoceaniczne.

INŻ. CZESŁAW BIEŻANKO, BYDGOSZCZ.

O skutecznym i łatwym sposobie zabezpieczania wszelkiego rodzaju słupów z drewna od gnicia.

Od dawien dawna znane i stosowane są różne zabiegi w celu uchronienia drewna od szkodników roślinnych (grzybów) i zwierzęcych (owadów), powodujących próchnienie, gnicie lub dziurawienie drewna. Jednym z najprostszych sposobów jest powierzchowne zwęglanie czyli opalanie; także suszenie drewna podnosi jego trwałość, gdyż wielu gatunkom grzybów, wymagającym znacznej wilgoci, uniemożliwia rozwój. Parowanie i ługowanie drewna w pewnej mierze przyczynia się również do zabicia zarodników grzybów-drzewojadów, a malowanie farbami olejnemi uniemożliwia dostęp tlenu i wilgoci, tych niezbędnych warunków do rozwoju drobnoustrojów.

Wszystkie te jednak zabiegi natury mechanicznej zabezpieczają drewno jedynie na czas krótki i to tylko jego warstwy powierzchowne.

Środków chemicznych do konserwowania drewna znanych jest bardzo wiele, a również wiele sposobów impregnowania zostało przez różnych autorów opracowanych i opatentowanych. A więc znane są: impregnowanie pod próżnią i ciśnieniem, moczenie w różnych związkach chemicznych (roztworach soli, smołach i t. p.), usuwanie soków i impregnowanie, odpowietrzanie zapomocą próżni i impregnowanie pod ciśnieniem, impregnowanie pełne lub puste (gdy tylko błony komórkowe nasycone są środkiem impregnującym) i wiele innych, z których tylko bardzo nieliczne znajdują dziś zastosowanie w praktyce. Co dotyczy związków chemicznych, używanych lub proponowanych do konserwowania drewna, to ilość ich jest olbrzymia. Ograniczę się jedynie na wyliczeniu ważniejszych. A więc należą tu: siarczan miedzi $CuSO_4 . 5\,H_2O$, chlorek cynku $ZnCl_2$, chlorek rtęciowy $HgCl_2$, siarczan glinu $Al_2\,(SO_4)_3$.

. 18 H_2O z chlorkiem cynku $ZnCl_2$, amonjakalne związki miedzi i cynku, sole żelazawe i sole żelazowe, fluorowodór HF, fluorek sodowy NaF, fluorek amonowy NH_4F, fluorek cynkowy ZnF_2, kwaśny fluorek cynkowy ZnH_2F_4, kwas fluorokrzemowy H_2SiF_6, fluorokrzemian sodowy Na_2SiF_6, fluorokrzemian magnezowy $MgSiF_6$. Ze związków organicznych: octan amonowy CH_3COONH_4, fenolany sodu, potasu i wapnia, fenolany sodu z chlorkiem rtęciowym, sole dwunitrofenolu, dwunitrofenoloanilina, kreozot, tanina, klej, dalej olej krotonowy, olej kreozotowy, smoła pogazowa, nafta, karbolineum. Z preparatów o nazwach handlowych-empirycznych: antifungin, antigermin, antimerulion, antinonnin, antorgan, barol, belit, keramit, kronal, kulba (Na_2ZnO_2), mikrosol, murolineum, mycantin, mycothanaton, raco, xylam, zymosan. Ze związków tych tylko nieliczne, a mianowicie siarczan miedzi, chlorek rtęciowy i sole fluoru znajdują dziś zastosowanie w praktyce, wiele z nich zostało zarzuconych, czy to ze względu na to, że zbyt łatwo ulegają rozpuszczaniu, czy też z tego powodu, że działanie ich jest zbyt słabe i nie zabezpiecza drewna przed owadami i grzybami, lub wreszcie niszczy włókna drewna.

Że związki rtęci i miedzi są doskonałemi związkami konserwującemi drewno, o tem wiadomo jest od dawna. Homberg w roku 1705 opisał zastosowanie sublimatu, a Kyan w r. 1813 zaczął stosować wodne roztwory sublimatu. Boucherie zaś (1846) 1—1·5% roztwory siarczanu miedzi; Moll zalecał wprowadzanie sublimatu drogą pneumatyczną, jednak jego metoda nie znalazła zastosowania. Impregnowanie jednak w kotłach żelaznych zapomocą roztworów soli miedzi lub rtęci natrafiło na wielkie trudności z powodu rozkładania się tych związków w zetknięciu z żelazem; trzeba było zatem przy impregnowaniu stosować aparaturę, która nie wchodziłaby w reakcję z solami miedzi i solami rtęci, albo impregnować roztworami takich soli i związków, które względem żelaza zachowywałyby się obojętnie (sole fluoru, smoła pogazowa). Wszelkie zabiegi chemiczne, które mają na celu zakonserwowanie drewna, nie są więc łatwe do wykonania i wymagają bądź co bądź mniej lub bardziej złożonej aparatury.

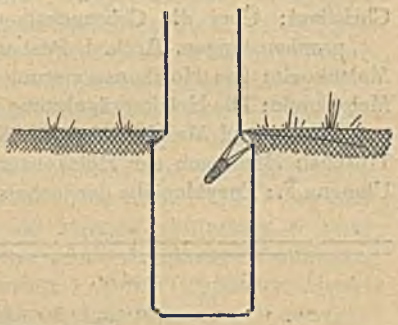
W niniejszym przyczynku do konserwowania drewna mam zamiar podać jedynie łatwy i prosty sposób zabezpieczania wszelkiego rodzaju słupów od gnicia. Zbyteczną jest rzeczą wyjaśniać, że część nadziemna i podziemna słupa znajdują się w odmiennych zupełnie warunkach, a najlepszym dowodem tego jest fakt,

że gdy część nadziemna słupa jest jeszcze względnie zdrowa, część podziemna jest już spróchniała lub przegniła. Według Cristianiego, który zebrał dane statystyczne, dotyczące trwałości słupów telegraficznych i wyprowadził średnie,

słupy surowe wytrzymują średnio . . . . . 7·9 lat
słupy impregnowane chlorkiem cynku ($ZnCl_2$) . . . . . 12·2 „
„ „ siarczanem miedzi ($CuSO_4 . 5 H_2O$) 13·4 „
„ „ sublimatem ($HgCl_2$) . . . . . 14·5 „
„ „ smołą pogazową . . . . . 22·3 „

Jako środek do zabezpieczania słupów od gnicia wybrano chlorortęcian sodowy (Na_2HgCl_4) lub siarczan miedzi ($CuSO_4 . 5 H_2O$), a metoda poniżej opisana polega na stosowania tych związków w stanie stałym.

Wykonanie jest proste i łatwe. Tuż zaraz, gdzie przypadać ma część podziemna słupa (patrz ryc. 37), wierci się półcalowym świdrem otwór skośnie do środka tak, aby sięgał mniej więcej 1/4 części podziemnej, następnie sypie w otwór dobrze zmieloną mieszaninę sublimatu ($HgCl_2$) i soli kuchennej ($NaCl$), poczem otwór zabija szczelnie kołkiem. Mieszaninę sublimatu i soli kuchennej należy przygotować w ten sposób: sól kuchenną należy przedewszystkiem dobrze utrzeć w moździerzu, a następnie zmieszać z sublimatem w stosunku wagowym: 9 części sublimatu na 4 części soli kuchennej. Do wywierconego otworu wsypuje się 4—6 *g* tej mieszaniny.



Ryc. 37. Schemat urządzenia do impregnowania słupów.

Sól kuchenna ma duże własności higroskopijne i, łatwo przyciągając wodę, tworzy z sublimatem związek podwójny chlorek rtęciowosodowy (chlorortęcian sodowy) według równania:

$$2\ NaCl + HgCl_2 = Na_2HgCl_4.$$

Związek ten dzięki włoskowatości drewna doskonale zabezpiecza go, tak przed grzybami, powodującemi rozpad, jak też i przed szkodliwemi owadami. Również dobre wyniki daje siarczan miedzi: należy go utrzeć miałko i wsypywać po 7—10 *g* do wywierconych w słupach otworów, jak wyżej.

Taki sposób zabezpieczania słupów jest bardzo praktyczny. Porobione próby na słupach ogrodowych u p. Mutniańskiego w Wyczółkach pod Warszawą wykazują, że sposób ten prawdziwie jest godnym polecenia. Słupy wkopane były w roku 1885 i po dziś dzień są zupełnie zdrowe a więc już w ciągu 40 lat zachowały swą zdrowotność.

Jeśli weźmiemy pod uwagę różne zabiegi, jakie się zazwyczaj wykonywa przy zabezpieczaniu słupów, jak opalanie, smarowanie smołą i t. p., których skuteczność ze względu na działanie powierzchowne jest mała, opisany powyżej łatwy, tani a co najważniejsze skuteczny sposób powinien znaleźć szerokie zastosowanie przy zabezpieczaniu wogóle wszelkiego rodzaju słupów z drewna, a przedewszystkiem słupów telegraficznych i słupów w parkanach.

Literatura.

Christiani: Über die Gebrauchsdauer und den Gebrauchswert hölzerner Telegraphenstangen. Arch. f. Post u. Telegraphie. 1905, 1911.
Malenkovic: Die Holzkonservierung im Hochbau. Wien 1907.
Malenkovic: Die Holzimprägnierung mit Chlorzink-Fluornatrium und Belit. Elektrotechnik und Maschinenbau XXX. 37. Wien.
Troschel: Handbuch der Holzkonservierung. Berlin 1915.
Ullmann F.: Enzyklopädie der technischen Chemie VI: Peters: Holzkonservierung.

Sprawy bieżące.

Jan Danysz.

W nocy z 14 na 15 stycznia zmarł nagle w swem skromnem mieszkaniu przy rue Boissonade w Paryżu prof. dr. Jan Danysz. Śmierć przecięła pasmo Jego dni w 66 roku życia, jednakże pełna sprawność fizyczna i umysłowa niezawodziły Go do ostatka i w niczem nie zapowiadały smutnej katastrofy. Tem głębszy cios sprawiła zatem ta śmierć — nieoczekiwana.

Jan Danysz pochodził ze znanej i zasłużonej rodziny wielkopolskiej. Zmarły niedawno prof. dr. Antoni Danysz, znakomity pedagog i filolog, był bliskim Jego krewnym. — Początkowe nauki pobierał Jan Danysz w Poznaniu, ale już w 20 roku życia znalazł się w Paryżu i odtąd to dziwnie Polaków zniewalające miasto zatrzymało Go na stałe. Z Paryżem wiąże się wszystka Jego działalność naukowa i wszystkie głębokie przeżycia osobiste. Po ukończeniu studjów przyrodniczych w Sorbonie poświęca się młody uczony całkowicie biologji. Rychło uzyskuje własny warsztat pracy, zostaje kierownikiem i profesorem oddziału mikrobiologji w paryskim

Instytucie Pasteura. Sprzęga się przyjaźnią z wieloma wybitnymi badaczami: Piotr Curie, słynny Miecznikow, matematyk Painlevé — należeli do grona Jego najbliższych. Prof. Bordet z Brukseli — uczony o światowej sławie — był asystentem Danysza.

W pracach naukowych poruszał Danysz bardzo różnorodne zagadnienia z dziedziny serologji, bakterjologji, chemjo- i bakterjoterapji. Prace te, zawsze zwięzłe, oparte na metodyce doświadczalnej, przyniosły Mu wielokrotnie poważny plon naukowy. Danysz pierwszy, bo jeszcze w ubiegłym wieku, stosował promienie radu w leczeniu nowotworów myszy. — W roku 1902 dokonał Danysz ciekawego spostrzeżenia, że działanie niweczące przeciwjadów na jady (antytoxyn na toxyny) zależy nie od prostych stosunków ilościowych, lecz od sposobu, w jaki się te ciała ze sobą miesza. Odkrycie to wprowadzili serologowie francuscy do nauki pod mianem objawu Danysza (effet de Danysz). — W dziedzinie bakteryj dokonał Danysz ważnego odkrycia zarazków zabójczych dla drobnych gryzoni, jak myszy, szczury i króliki, a nieszkodliwych dla innych zwierząt i ludzi. To odkrycie spowodowało szereg podróży naukowych Danysza, wzywanego przez rozmaite rządy dla zapobiegania dotkliwym szkodom gospodarczym, sprawianym przez te właśnie zwierzęta. Długi czas zwalczał Danysz plagę królików w Australji, w podobnych celach wyjeżdżał do Ameryki Północnej, Tunisu, Hiszpanji. „Tyfus mysi“ Danysza wygubił szczury, plagę żołnierzy w okopach francuskich w dobie wielkiej wojny. — Od czasu wojny badał Danysz ciekawe własności zwykłej flory bakteryjnej przewodu pokarmowego człowieka. Okazało się, że te „enteroantygeny“, uzyskane z hodowli, oddziaływują na ustrój ludzki w niezrozumiale małych dawkach. Przy stosowaniu podskórnem silny odczyn powstaje już po wprowadzeniu dziesięcio-tysięcznych części miligrama tych bakteryj, zaś przy podaży doustnej trzeba zaledwie ilości nie sięgających miligrama. Spostrzeżenia kliniczne stwierdziły, że enteroantygeny posiadają poważne własności lecznicze w szeregu schorzeń przewodu pokarmowego, w stanach takich jak dusznica, łuszczyca i wiele innych. Do śmierci zbierał Danysz zapiski w tej sprawie, nadsyłane z wielu klinik i pracowni francuskich, a także polskich. W chemioterapji złączyło się nazwisko Danysza z nazwą Luargolu, czyli salwarsanu antymono-srebrowo-bromowego, środkiem wprowadzonym w roku 1917, który okazał się bardzo skuteczny w zwalczaniu pierwotniakowych schorzeń zwierząt i ludzi (trypanosomiazy), a także w doświadczalnych schorzeniach, wywoływanych przez krętki (spirochetozy) i ludzkiej kile. Środek ten zastąpił preparaty niemieckie, których naówczas nie można było sprowadzać. Pierwsze połączenie salwarsanu ze srebrem stosował Danysz już w 1913 roku, a więc wcześniej, niż wsławiony z tego powodu badacz niemiecki Kolle. Po wojnie pracował Danysz nad problemem lecznictwa schorzeń, wywoływanych przez jady przesączalne przez sączki bakteryjne, a zwłaszcza nad jadem nagminnego zapalenia mózgu (spiączki) u ludzi i u królików, a ostatnio nad jadem wścieklizny. W badaniach tych okazało się, że króliki stawały się pod

wpływem cholesteryny odporne na jad spiączki, nie ulegając zakażeniu.

W miarę gromadzenia się prac i bogatego doświadczenia naukowego Danysza zaczęły się pojawiać Jego dzieła, zmierzające do filozoficznej syntezy rozległych biologicznych zagadnień. Tu należy „Biologiczne znaczenie cierpienia i zdrowia“ [1]), „Teorja chorób zakaźnych i niezakaźnych“, w której Autor wypowiada pogląd, że choroby zakaźne należy uważać za przedłużający się stan wstrząsu anafilaktycznego, wywołanego przez swoiste zarazki chorobotwórcze, działające jako antigen (wywoływacz) [2]). Najrozleglejszem myślowo dziełem tego typu była „Geneza energji psychicznej“. W dziele tem snuje Autor hipotezę powstania życia organicznego na ziemi z materji nieożywionej, wskutek prostych zmian przyrody fizyczno-chemicznej. Głównemi etapami rozwoju dla materji żywej to fakt wytworzenia tkanki nerwowej, służącej zrazu tylko dla wykonywania odruchów, potem dla spełniania czynności świadomych, a więc mózgu. Fakt wyjątkowego stanowiska, jakie w świecie ożywionym zajmuje człowiek, tkwi właśnie w posiadaniu niestosunkowo dużego mózgu, siedziby energji psychicznej, która jest szczególną odmianą energji nerwowej. Z faktu tego wysnuwa Autor przypuszczenie, że celowe pogłębianie tej energji u człowieka, polegające na ćwiczeniu inteligencji, wyobraźni i inicjatywy, sprowadzi już w bliskiej przyszłości tak potężny rozwój człowieka, że między ludźmi bliskiego jutra a nami zachodzić będzie niemniejsza różnica, niż między nami z dnia dzisiejszego a ludźmi z epoki kamiennej. Poglądy fizoloficzne Danysza nie spotkały się z uznaniem powszechnem, ale są piękną miarą Jego żywego, rozległego i bardzo niepowszedniego umysłu.

Prócz pracy naukowej pełnił profesor Danysz przez całe życie nieoficjalną misję polską we Francji. Był Polakiem gorącym, nigdy i niczem niezachwianym, to też uważał po prostu, że jest Jego oczywistym obowiązkiem wspieranie Polaków, bawiących we Francji, we wszystkiem, w czem może. Dlatego też nie przyjął szeregu katedr, ofiarowywanych Mu w kraju, bo sądził, że w Paryżu będzie pożyteczniejszy. To też dom Jego skupiał zawsze liczną kolonję artystyczną, a po wojnie polski świat dyplomatyczny i przyrodniczo-lekarski, który tak tłumnie ciągle jeszcze napływa do Francji w celu pogłębiania studjów. Danysz umiał zainteresować się szczerze a dyskretnie losem i pracami każdego, kto się u Niego zjawił. Pomoc Danysza, nierzadko i materjalna, była zawsze dla każdego Polaka pewna i szybka, a podawano ją w sposób szczery, z ujmującą prostotą, z uśmiechem niemal, stale rozjaśniającym twarz Profesora.

Prochy Danysza złożono już na cmentarzu Montparnasse w Paryżu. Pamięć Jego jest jednak żywa w szerokich kołach polskich przyrodników i będzie trwać długo. *A. Z.*

Laureaci nagrody Nobla w r. 1927.

W roku 1927 przyznano z fundacji Nobla z zakresu medycyny profesorowi wiedeńskiego uniwer-

[1]) Patrz „Przyroda i Technika rok VI str. 285. [2]) Por. artyk. dr. St. Legeżyńskiego „O serologji konstytucyjnej“, Przyroda i Technika 1927 str. 133 i ust.

sytetu Juliuszowi Wagner-Jauregg i prof. J. Fibigerowi z Kopenhagi, a z zakresu chemji prof. C. Th. R. Wilsonowi z Cambridge oraz prof. A. W. Comptonowi z Chicago.

Juljusz Wagner Jauregg, profesor neurologji i psychjatrji na uniwersytecie wiedeńskim, dziś przeszło 70-letni, jest jedną z bardziej charakterystycznych postaci Wiednia. Średniego wzrostu, herkulesowej budowy i siły, o regularnych, twardo ciętych rysach twarzy, odznacza się charakterem prostym, silnym, zdecydowanym i bezwzględnym.

Decyzja i pewność siebie uwidaczniają się i w jego karjerze naukowej. Nie mając jeszcze wybitniejszych prac naukowych, sięga po katedrę neurologji i psychjatrji uniw. wiedeńskiego, opróżnioną po śmierci znakomitego Krafft-Ebinga i w r. 1901 otrzymuje ją. Nabrawszy przekonania o korzystnym wpływie stanów gorączkowych na choroby umysłowe, w szczególności na porażenie postępujące — przeprowadza tę ideę z uporem przez lat 30, nie zrażając się krytyką uczonych i lekarzy. A należy pamiętać, że porażenie postępujące niemal do ostatnich lat uchodziło za chorobę bezwzględnie nieuleczalną.

Porażenie postępujące jest ciężką chorobą umysłową. Bezpośrednią jej przyczyną są krętki blade (zarazki kiłowe czyli syfilityczne).

Choroba ta jest bardzo rozpowszechniona, chociaż zapada na nią tylko nieznaczny procent syfilityków. Charakterystyczne dla niej jest stopniowo rozwijające się ogólne otępienie umysłowe i porażenia. W daleko posuniętym okresie choroby chory — nie mówiąc o porażeniach — dochodzi do takiego stopnia ogłupienia, że nie rozumie np. choć jest głodny, co ma zrobić z bułką włożoną mu do ręki. — Choroba ta najczęściej występuje w 7 do 11 lat po zakażeniu kiłą i prowadzi zwykle w przeciągu 1—3 lat do śmierci. Paralitycy stanowią prawie 20% pacjentów w zakładach dla umysłowo chorych.

Walce z tą tak powszechną a groźną chorobą poświęcił Wagner Jauregg poważną część swej pracy naukowej.

W r. 1887 ogłasza swoje spostrzeżenia o leczniczem działaniu gorączki na choroby umysłowe. Chorym na porażenie postępujące szczepi różę (zakaźną chorobę skórną), ze względu jednak na trudność leczenia tej choroby u umysłowo-chorych — zarzuca tę metodę, przechodząc kolejno do leczenia porażenia postępowego szczepionkami gronkowcowemi, t. j. szczepionkami drobnoustrojów, wywołujących ropienie, a później tuberkuliną. Tu uzyskuje już pewne wyniki. Jednak nie zadowala się niemi. Uważając, że korzystniejsze wyniki daje naturalna gorączkowa choroba, niż gorączka, wywołana sztucznie przez nieorganiczne białko lub zabite ciała bakterji w szczepionkach — zaczyna leczyć porażenie postępujące przez szczepienie zimnicy. W lecie 1917 r. szczepi dziewięciu paralitykom krew, wziętą od żołnierzy, chorych na zimnicę-trzeciaczkę *(Malaria tertiana)*. Uzyskuje ustąpienie objawów chorobowych. Zdarzają się jednak w przebiegu porażenia postępowego, niezależnie od leczenia, okresy poprawy, trwające kilka tygodni a nawet miesięcy. Czas zatem musi rozstrzygnąć, czy jest to tylko chwilowa poprawa stanu chorobowego czy

też wyleczenie. Rozstrzygnięcie ostateczne wypadło po myśli Wagner-Jauregga. Sposób leczenia zimnicą, stosowany przez Wagnera w setkach przypadków, rozpowszechnia się i znajduje szerokie zastosowanie w Niemczech, Polsce, Anglji, Holandji, Danji, Włoszech, Czechosłowacji, Rosji i Ameryce. Zewsząd donoszą o dużej liczbie wyleczeń. A sam Wagner we wrześniu 1927 r. na dorocznym zjeździe psychjatrów niemieckich w Wiedniu demonstruje trzech chorych, którym przed 10-ciu laty zaszczepił zimnicę z powodu porażenia postępującego: chorzy ci przez cały czas spełniali swe normalne zajęcia a nie byli poddani żadnemu dodatkowemu leczeniu. — Tak więc Wagner-Jauregg przełamuje dotychczasowy dogmat o nieuleczalności porażenia postępującego i w tem jest jego główna zasługa i triumf.

Ale na tem nie wyczerpują się jego zasługi dla ludzkości. W roku 1898 podaje metodę zapobiegania chorobie kretynizmu i wola, rozpowszechnionym w niektórych okolicach górskich. Metoda ta polega na dodawaniu minimalnych ilości jodku potasu (4 miligramy na 1 *kg* soli kuchennej) do soli kuchennej, używanej w okolicach, nawiedzonych przez chorobę wola. W ten sposób przyczynia się walnie do zmniejszenia tych chorób w Styrji, Tyrolu i Szwajcarji. Wydaje nadto szereg innych prac z dziedziny psychjatrji i neurologji. Jest autorem wielu ważkich idei w nauce o konstytucji i dziedziczności. Jest wreszcie wybitnym psychopatologiem sądowym.

W zakończeniu bodaj należy przypomnieć, że jednym z duchowych poprzedników idei leczenia porażenia postępującego chorobami gorączkowemi był profesor Uniwersytetu Jana Kazimierza dr. Halban Henryk. W r. 1898 — niezależnie od Wagner-Jauregga — ogłosił on przypadek wyleczenia z porażenia postępującego kelnera, który cierpiał na liczne, kolejno występujące czyraki, na t. z. czyraczność *(furunculosis)*. Po przejściu tej choroby objawy porażenia postępowego u owego kelnera ustąpiły. Prof. Halban, opierając się na powyższem spostrzeżeniu, zaproponował na zjeździe neurologów polskich w Warszawie, aby przystąpić do prób leczenia porażenia postępowego przy pomocy zakażania chorych gronkowcami, t. j. drobnoustrojami, wywołującemi czyraki. Projekt ten jednak przyjęto bardzo nieprzychylnie, czem zrażony prof. Halban w życie go nie wprowadzał.

Z uczonych i lekarzy polskich pracowali pod kierownictwem Wagner-Jauregga wymieniony poprzednio prof. dr. Halban Henryk, przez szereg lat dr. Orzechowski Kazimierz, od r. 1919 prof. neurologji na Uniwersytecie warszawskim, doc. dr. Rothfeld Jakób, wreszcie prof. Elzholz i doc. Gerstmann, obaj Małopolanie, którzy od lat osiedlili się na stałe we Wiedniu.

Prof. J. Fibiger odznaczenie swoje zawdzięcza głównie badaniom nad sztucznem wywoływaniem raka u zwierząt, w szczególności u szczurów. Przez karmienie szczurów karakonami, zarażonemi robakami (nitkowce), wywoływał Fibiger w przewodzie pokarmowym zwierząt nowotwory, jakie mogą w pewnych wypadkach być powodem rzeczywistego raka. Dzięki temu mógł Fibiger studjować w szczegółach kolejne stadja rozwojowe tej choroby.

Prof. C. Th. Wilson nagrodę

Nobla otrzymał za prace z zakresu promieniotwórczości, specjalnie za wykrycie metody, umożliwiającej uwidacznianie na płycie fotograficznej torów promieni ciał promieniotwórczych. Metoda ta polega w zasadzie na tem, że promienie te przepuszcza się przez atmosferę, nasyconą parą wodną. Jony gazowe, jakie tworzą przy tem promienie α i β, zgęszczają na sobie parę wodną w postaci drobniutkich kropelek, które czynią widoczne tory tych promieni na płycie fotograficznej.

Prof. A. H. Compton znany jest powszechnie jako odkrywca t. zw. zjawiska (efektu) Comptona [1]).

Zjawisko to występuje przy promieniach o bardzo krótkiej długości fali, jak np. γ lub Roentgena, polega na zmianie długości fali promieni w zależności od kąta odbicia. Odkrycie Comptona stało się jednym z najpoważniejszych dowodów, świadczących za teorją kwantów [2]), gdyż nie może ono być dostatecznie wytłumaczone na podstawie teorji fal elektromagnetycznych. Tem samem stał się Compton współtwórcą nowoczesnej teorji promieniowania, dostarczając jej poważnego argumentu doświadczalnego.

M.

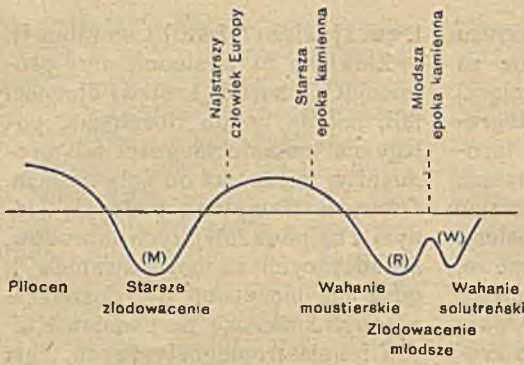
Postępy i zdobycze wiedzy.

Z nowszych badań nad zlodowaceniami Europy.

Badania nad zlodowaceniem stanowią przedmiot zainteresowań nietylko geologów, ale także i prehistoryków, gdyż w tym właśnie czasie, gdy okowy lądolodu więziły wielkie przestrzenie powierzchni ziemi, pojawia się już napewno człowiek i pozostawia wyraźne swe ślady. Nic więc dziwnego, że badacz prehistorji czerpie pełną ręką z wyników geologa. Jednakże ponieważ w nauce istnieje żywa wymiana usług pomiędzy poszczególnemi jej gałęziami, to też i geolog wiele cennych zdobyczy zawdzięcza badaniom prehistoryka, a niejedno dzieło traktuje zarówno o geologji okresu zlodowacenia, jak o historji ówczesnego pierwotnego człowieka.

Rok 1927 przyniósł literaturze dzieło tego właśnie typu. Jest niem książka J. Bayera p. t.: „Der Mensch im Eiszeitalter". Oryginalność dzieła Bayera polega na tem, iż zajmuje on stanowisko pośrednie między szkołą Pencka, która zarówno w Alpach, jak na niżu przyjmuje 4 epoki lodowcowe i 3 oddzielające je interglacjały, a monoglacjalistami, którzy przyjmują jedno tylko zlodowacenie. Wedle Bayera mamy do czynienia z dwoma epokami lodowcowemi i jednym interglacjałem (okresem międzylodowcowym). Na podstawie krytycznego rozpatrzenia odnośnej literatury i własnych studjów Bayer twierdzi, że dwa pierwsze, t. j. starodyluwialne zlodowacenia Pencka, przedstawiają tylko jedno zlodowacenie — czyli, od-

[1]) Por. Przyrodę i Technikę z roku 1926 str. 33. [2]) Por. art. prof. A. Kożdonia p. t. „Współczesne teorje światła", Przyroda i Technika 1925 r. str. 387 i nast.



Ryc. 38.

rzuca on pierwszy interglacjał, którego istnienie nie da się wedle niego udowodnić. Po pierwszem zlodowaceniu, odpowiadającem dwu pierwszym Pencka, nastąpił długotrwały interglacjał, a po nim młode zlodowacenie o dwu wahaniach, pomiędzy któremi jednak nie było właściwego ciepłego okresu międzylodowcowego. Załączony schemat według Bayera (ryc. 38) pozwala zorjentować się w przebiegu zlodowaceń i okresów międzylodowcowych oraz w najważniejszych datach z prehistorji człowieka.

Co do przyczyn, jakie wywołały epokę lodową, to Bayer stoi na stanowisku hipotezy kosmicznej, upatrując je w wahaniach promieniowania słonecznego. *A.*

W sprawie gór Czerskiego.

Badania S. Obruczewa nad Indygirką i podanie za pośrednictwem prasy codziennej do wiadomości ich wyników, przysłoniły fakt, że nie są one taką rewelacją i nowością, jaką chciałaby ją uczynić Sowiecka Agen. Telegraficzna. Uznało to i Rosyjskie Towarzystwo Geograficzne, instytucja co do znajomości tych obszarów niewątpliwie najkompetentniejsza, nazywając pasma między rzekami Indygirką a Ławdonem górami Czerskiego. Czerski bowiem wprowadził jakuckie nazwy poszczególnych pasm do literatury lat temu 36.

Stwierdzić tu należy, że Czerskiemu znane są (por. J. D. Czerski: Dodatek Nr. 3 do LXVIII tomu Zapisków Ros. Akademji Umiejęt. Petersbug 1892), w tych obszarach szczyty, siegające powyżej granicy śniegu (Suantar Chajata ok. 2800 *m* u zbiegu Ałdanu, Indygirki i Ochoty), znaną mu jest równoległość pasm górskich do łuku Wierchojańskiego i oczywiście przewodnie struktury geologiczne obszaru górnej Indygirki, pasma Tas Kistabit, górnej Nery, pasm Ułachan Czystaj i Tomus Chaja. Podobnie też wyraził Czerski przypuszczenie o położeniu bieguna zimna w tych stronach, spędził bowiem tam całą zimę 1891/2.

Czerski nie opracował z powodu śmierci w czasie podróży wyników swych zdjęć i poszukiwań. Jedynie w listach informował Rosyjską Akademję Umiejętności o przebiegu ekspedycji, przesyłał szkice, które były do r. 1927 podstawą naszej znajomości gór Wierchojańskich. W latach 1892/3 informowały wszystkie czasopisma geograficzne świata szczegółowo o rezultatach poszukiwań Czerskiego, a dane jego są wyzyskane dla syntezy tektonicznej Süssa w „Antlitz der Erde".

Nie od rzeczy będzie tu przypomnieć kilka dat z życia Jana Czerskiego. Urodzony w roku 1845 w Swołnie koło Dryssy dostał się za udział w powstaniu w 1863 r. do wojska rosyjskiego w Omsku,

gdzie przebył 5 lat. Następnych lat 14 zeszło mu na badaniach botanicznych, zoologicznych i geologicznych w południowej Syberji. Od r. 1883 przeniósł się do Petersburga, gdzie pracował w Akademji Umiejętności. Ta wysłała go w r. 1891 nad Indygirkę. Podróż owa pozwoliła mu dokonać wiele odkryć z przyrody nieznanej północy Syberji. Zimę spędził w Wierchniem Kołymsku. W lecie ruszył w dalszą podróż łodzią wdół rzeki. Dotarł do ujścia Omołonu do Kołymy, niedaleko Niżniego Kołymska i tam umarł 7 lipca 1892. Po 34 latach dopiero ruszyła w te strony nowa wyprawa naukowa S. Obruczewa po to, by potwierdzić w całości obserwacje wielkiego przyrodnika polskiego i niejedno do nich dodać.

jw.

Z badań nad głosem ludzkim.

Nauka o dźwiękach mowy ludzkiej czyli fonetyka opiera swe badania na danych anatomicznych, fizjologicznych i akustycznych. Mimo tak realnej podstawy przez dłuższy czas nie udało się osiągnąć ściślejszych wyników w tej gałęzi wiedzy. Przyczyną tego był brak dokładnych pomiarów odległości poszczególnych narządów mowy w czasie wymawiania pewnych dźwięków (np. odległości języka od zębów, dziąseł, od podniebienia i t. d.). Również niewiele wiedziano o ruchach krtani, sile wydechu i t. d. Jeżeli przytem zważy się fakt, że zjawiska językowe przebiegają bardzo szybko i bezpowrotnie, to zrozumiemy trudności, jakie przy tego rodzaju badaniach się nasuwają. Przeszkód tych nie jesteśmy w stanie przełamać wtedy, gdy stosujemy eksperyment, polegający na kilkakrotnem powtórzeniu danego dźwięku. Wprawdzie tą drogą można zauważyć niektóre szczegóły i dane zjawisko głosowe scharakteryzować dokładniej, ale o bezwzględnej ścisłości niema mowy. Powodem tego jest niejednolitość badanego materjału, wiadomo bowiem, że każdy człowiek w każdej chwili mówi inaczej (z większem natężeniem, szybciej lub z pewnem zabarwieniem uczuciowem i t. d). Jeszcze większe trudności nasuwają się wtedy, gdy bada się dźwięki, wymawiane nie przez nas samych, lecz przez kogoś innego. Wtedy bowiem badacz musi naśladować tę wymowę i czynić spostrzeżenia sam na sobie, a naśladownictwo to jest zwykle tylko przybliżone. Naogół więc fonetyka nie wyszła poza dość ogólnikowe określenia.

Stosunki pod tym względem zmieniły się od czasu, gdy powstała t. zw. fonetyka eksperymentalna. Twórcą tego kierunku jest ks. Rousselot (1846—1924), który przy Collège de France założył pracownię do badań fonetyczno-eksperymentalnych (1896). Instytut ten istnieje dotąd; obecnie kierownikiem jego jest profesor Hubert Pernot [1]). W zakładzie tym pracują zarówno studenci medycyny, jakoteż wydziału przyrodniczego i humanistycznego.

Fonetyka eksperymentalna bada dźwięki mowy ludzkiej przy pomocy odpowiednich przyrządów, które podają dokładne pomiary siły wydechu, ruchów płuc, krtani, języka, podniebienia miękkiego i t. d. W ten

[1]) Po wojnie zakład taki powstał także przy uniwersytecie w Pradze. Kierownikiem jego jest prof. dr. J. Chlumský.

sposób można ściśle określić prawa powstawania dźwięków, ich rozwoju, zmiany, jakim ulegają, i t. d.

Badanie należy oprzeć na pewnym materjale, którego dostarcza żywa mowa ludzka. Sposób postępowania może być przytem dwojaki. Nie zawsze bowiem chodzi o określenie wszystkich czynników, składających się na powstanie dźwięków. Często staramy się zapisać czyjąś mowę tylko dlatego, by ją potem móc przechować i w razie potrzeby reprodukować. W ten sposób można przekazać potomności żywy język wybitnych jednostek (mowców, poetów, literatów, uczonych, aktorów czy śpiewaków i t. d.). Wymowę zapisuje się przy pomocy fonografu Pathé-Edisona. Dana osoba mówi przed tubą tego aparatu, na którego cylindrze ostry kolec szafirowy zaznacza kreski, odpowiadające wymówionym dźwiękom. Równocześnie wprawia się w ruch miech pedałowy, którego ujście znajduje się tuż obok kolca. Rurą tą wydobywa się bardzo silny prąd powietrza, który momentalnie usuwa cząstki wosku, jakie oddzielają się skutkiem wyżłabiania przez kolec falistych brózd. Po zapisaniu całego szeregu wyrazów można taką płytę fonograficzną przechować i w razie potrzeby wymowę danej osoby odpowiednio demonstrować. Jest to więc coś w rodzaju płyty gramofonowej, bo zresztą metoda zapisywania oraz reprodukowania jest właściwie ta sama. W ten sposób można zbierać także melodje, próbki poszczególnych języków, dialektów i t. d. Do badania dialektów służy mały registrator podróżny, polegający na tej samej zasadzie. Zapisywania dokonuje się tu wprost na płycie fonograficznej, wprawianej w ruch przy pomocy urządzenia, poruszanego nogami. Gdy takich płyt zgromadzi się większa ilość, można z nich stworzyć coś w rodzaju archiwum, czy muzeum żywego słowa [1]).

Jednakże ta metoda zdobywania materjału nie jest praktyczną i wystarczającą. Płyty fonograficzne są kruche, wskutek czego łatwo się niszczą, przytem nie można na nich zapisywać dłuższych dyskusyj, czy melodyj. Obecnie trudność tę już pokonano. Amerykanin Morton-Johnson i jego żona Faucon (Francuzka) sporządzili dla zakładu fonetyki eksperymentalnej oryginalny „fonograf filmowy“. Przy pomocy tego aparatu zapisuje się mowę ludzką na zużytych filmach kinematograficznych. Czynność tę uskutecznia się zapomocą rylca, umieszczonego na drgającej płytce i dotykającego paska celuloidu. Pasek ten znajduje się w ustawicznym ruchu. Aby materjał ten był odpowiednio miękki, używa się stosownych płynów rozpuszczających, które cienką warstwą pokrywają powierzchnię celuloidu, na której ma być zaznaczony wykres. Płyny te umieszczone są w dwu zbiornikach, znajdujących się zprzodu i ztyłu kolca (pióra). Każdy zbiornik jest zaopatrzony w rodzaj szczoteczki, która dotyka filmu. Film odwija się z jednej cewki, przesuwa się pod piórem, które na jego powierzchni

[1]) Pierwszą taką instytucję założyła w Paryżu rodzina Pathé (1912) i dotąd jest to jedyny tego rodzaju zakład na świecie. Ma on na celu zapisywanie fonograficzne i przechowywanie żywego języka znakomitych ludzi, pieśni narodowe i ich melodje, próbki wszystkich języków świata i t. d. Zbiory tego muzeum liczą dziś około 5000 płyt.

kreśli odpowiednie linje, poczem nawija się na drugą. Gdy pierwsza szczoteczka zetknie się z filmem, wtedy film skutkiem wilgoci ulega zmiękczeniu. Zkolei piszący kolec styka się z powierzchnią filmu, poczem druga szczoteczka czyści wyrytą brózdę i jej brzegi w ten sposób, że wykres pozostaje czysty i wyraźny.

Dzięki temu wynalazkowi sposób otrzymywania wykresów został znacznie uproszczony i stał się mniej kosztownym. Na takim zużytym (a więc tanim) filmie, długości 40 metrów, można zapisać tyle wyrazów, ile się ich zmieści na 40 płytach fonograficznych. Jest tu jeszcze i ta korzyść, że film nie zajmuje dużo miejsca, przytem nie niszczy się on tak łatwo, jak płyty fonograficzne. Ponadto zapisaną melodję, czy zdanie można reprodukować dokładnie już w kilka sekund po zapisaniu.

Wynalazek ten jest krokiem naprzód do sporządzenia filmu mówiącego, jeżeli tylko po lewej i prawej stronie taśmy kinematograficznej znajdzie się odpowiednia przestrzeń do zanotowania z jednej strony słów, z drugiej zaś tonów muzycznych, względnie wszelkiego rodzaju szmerów w odpowiedniem następstwie.

Inaczej jednak ma się rzecz, jeśli chodzi o badanie dźwięków mowy nietylko pod względem akustycznym, ale gdy chodzi o określenie tych czynników, które przy powstawaniu poszczególnych głosek biorą jakikolwiek udział. Przy tego rodzaju badaniach używa się również metody graficznej. Czynny udział danego narządu zaznacza się przy pomocy wykresu. Wykresy te otrzymuje się w większości wypadków zapomocą walca do zapisywania, połączonego z innemi przyrządami, badającemi ruchy płuc, krtani i t. d. Ponadto przyrządy te zaznaczają mniejszą lub większą siłę wydechu ustnego, czy nosowego. Odpowiednio umocowane pióro notuje na walcu każde poruszenie danego narządu w postaci linji krzywej. Do zapisywania używa się lśniącego papieru, który przedtem należy poczernić sadzą (okopcić). Papier ten nawija się dokoła cylindra registratora. Wartość przyrządów, zapisujących udział poszczególnych narządów przy artykulacji danych dźwięków, zależy od regularności ich ruchów, ponieważ chodzi o pomiar artykulacyj szybkich, co wymaga dokładności nawet na setne części sekundy. Przy pomocy różnych typów registratorów otrzymuje się wszelkie wykresy zjawisk językowych lub melodyj muzycznych.

Aby móc otrzymane fonogramy poddać ściślejszemu badaniu, trzeba je nieraz powiększać. Czynności tej dokonuje się przy pomocy t. zw. ljoretgrafu. Jest to aparat, zbudowany przez L i o r e t'a, a potem przez niego udoskonalony według wskazówek księdza Rousselot'a. Posiada on mechanizm, nadający ruch obrotowy zarówno cylindrowi, jakoteż dźwigni, powiększającej wykres. Aby jakiś fonogram powiększyć przy pomocy tego aparatu, zaopatruje się przyrząd w mechanizm przepisujący, który składa się ze zwykłej dźwigni pionowej, wspierającej się na podporze, umieszczonej w aparacie. Mniejsze ramię tej dźwigni zaopatrzone jest tępym szafirem, który powinien dokładnie wchodzić we wszystkie zagłębienia i brózdy fonogramu, podczas gdy ostrze dłuższego ra-

mienia kreśli na poczernionym papierze odpowiednie linje, tylko oczywiście dłuższe. Naogół powiększa się fonogramy 150 razy. Obecnie ljoretgraf został znacznie uproszczony.

Do badania ruchów języka w czasie wymawiania danej głoski oraz do mierzenia powierzchni zetknięcia się tego narządu z podniebieniem, dziąsłami i t. d. używa się t. zw. sztucznego podniebienia. Dana osoba sporządza dokładne odbicie swego podniebienia, przystosowując do niego kartkę celuloidu. Tak sporządzony sztucznie odcisk wyjmuje się z ust, a następnie posypuje się go od strony zwróconej ku wnętrzu jamy ustnej łojkiem (talkiem). Następnie preparat ten wkłada się ostrożnie zpowrotem do ust, poczem wymawia się daną głoskę. Po wyjęciu tego t. zw. palatogramu można widzieć ślady zetknięcia się języka z podniebieniem. Palatogram przerysowuje się dokładnie. Takich odcisków robi się zwykle cały szereg dla poszczególnych dźwięków i ich odmian.

Gdy chodzi o dokładne określenie położenia języka przy wymawianiu poszczególnych dźwięków, to oprócz sztucznego podniebienia stosuje się także fotografję promieniami Roentgena. W tym celu górną powierzchnię języka powleka się warstwą bizmutu, chodzi bowiem o wyrazistość obrazu. Następnie wymawia się daną głoskę i równocześnie dokonuje się zdjęcia z boku. Pozycję, jaką w danej chwili język zajmuje, można oznaczyć z całą dokładnością. W ten sposób można otrzymać dla każdego miejsca artykulacyjnego ścisłe pomiary i zaznaczyć położenie języka, odległość jego od podniebienia, powierzchnię zetknięcia się tych dwu narządów z sobą, stopień siły artykulacyjnej języka i wiele innych danych, które wyświetlają bliżej warunki powstawania dźwięków i są nieraz bardzo pożyteczne zarówno wtedy, gdy chodzi o studja językowe, jakoteż o poprawę wadliwej wymowy.

Dzięki zastosowaniu szeregu przyrządów technicznych i osiągniętym tą drogą wynikom fonetyka weszła w nowy okres rozwoju. Jako podstawa studjów językoznawczych wpłynie ona niewątpliwie na rozwój tej dziedziny. Dodać trzeba, że zastosowanie badań fonetyczno-eksperymentalnych do badań dialektologicznych mogłoby przyczynić się w wielkim stopniu do wyświetlenia wielu właściwości fonetycznych, których normalnie słuchem nie można uchwycić. Jednakże mało jest ludzi, którzy temi kwestjami się zajmują. W Polsce ten kierunek eksperymentalny reprezentuje tylko jeden uczony, mianowicie dr. Tytus Benni w Warszawie. Dotąd zresztą pracowni w rodzaju zakładu Chlumskégo niema na żadnym uniwersytecie polskim. *Stanisław Bąk.*

Synteza oleju ziemnego pod zwykłem ciśnieniem z produktów zgazowania węgla.

Niemieccy badacze F. Fischer i H. Tropsch pracują oddawna nad syntezą w obecności katalizatorów związków organicznych z gazu wodnego pod zwykłem ciśnieniem. W odróżnieniu od syntezy pod ciśnieniem zwiększonem, która daje związki, zawierające tlen, produktem syntezy pod ciśnieniem normalnem jest mieszanina homologów metanu, przyczem sam proces zachodzi w temperaturach niższych. Jako

katalizatory stosowano metale grupy ósmej układu perjodycznego, głównie żelazo, kobalt i nikiel, bądź w stanie czystym, bądź z domieszkami tlenków innych metali jak: tlenek chromu, cynku, berylu, metali ziem rzadkich, uranu, glinu, magnezu a także kwasu krzemowego i i.

Zachowanie się żelaza, kobaltu i niklu jako katalizatorów było niejednakowe. W stanie czystym najlepsze stosunkowo wyniki dawał kobalt w temp. około 270°, przyczem jako produkt reakcji występowała mieszanina węglowodorów ciekłych, podobna do ropy naftowej pensylwańskiej, jak również benzyny. W przypadku niklu jako katalizatora otrzymywano głównie metan.

Ciekawem jest, że przy podwyższeniu temperatury, celem zwiększenia prędkości reakcji, ilość homologów metanu znacznie malała, natomiast głównym produktem reakcji stawał się metan. Znaczny wpływ na zachowanie się katalizatorów wywierają domieszki tlenków innych metali, przyczem autorzy tłumaczą ich znaczenie głównie jako środków zwiększających powierzchnię czynną katalizatora i wskutek tego powodujących lepsze wyniki.

Jako produkt wyjściowy służyła początkowo mieszanina tlenku węgla i wodoru, następnie zwykły gaz wodny, z którego usunięto siarkę.

Jako produkt reakcji otrzymano mieszaninę ciekłych jak również i stałych węglowodorów, głównie szeregu metanu, zaś w gazach, oprócz benzyn w stanie pary, gazowe pochodne metanu oraz dwutlenek węgla i wodę.

Mechanizm reakcji tłumaczą autorzy powstawaniem węglików. Z tlenku węgla zostaje pobrany węgiel, przyczem tworzy się węglik, który następnie pod działaniem wodoru przechodzi zpowrotem w wolny metal, podczas gdy węgiel uchodzi zeń w postaci prawdopodobnie grup metylowych (CH_3). Grupy te, łącząc się wzajemnie, dają związki nasycone, przyczem jednocześnie działa na nie i wodór, dając metan. W niższych temperaturach prędkość łączenia się grup metylowych między sobą jest większa niż przyłączania wodoru, wskutek czego powstają wyższe pochodne metanu, w wyższych zaś temperaturach przeważa działanie wodoru, w rezultacie więc tworzyć się powinien głównie metan.

Tworzące się podczas reakcji węgliki nie są zwykłemi węglikami, zawierającemi mało węgla. Według autorów w owych przypuszczalnych węglikach prawdopodobnie na jeden atom metalu przypada najmniej jeden atom węgla. Są one zresztą związkami bardzo nietrwałemi i mogą istnieć tylko w pewnych wąskich granicach temperatur.

Przem. chem. *S. J.*

Rzeczy ciekawe.

Zapasy węgla kamiennego w Związku Radzieckich Socjalistycznych Republik. Obliczenia, dokonane przez Geologiczny Komitet w Lenigradzie w styczniu 1927 roku, wykazują kolosalną cyfrę 474.622,995.900 tonn węgla w odrębie państwa sowieckiego. Na sumę tą składają się według określeń, przyjętych przez Międzynarodowe Kongresy Geo-

	Węgiel kamienny tonn	Węgiel brunatny tonn
Zagłębie Donieckie	68.167,000.000	—
Gub. kijowska, chersoń., jekateryn.,	—	12,930.000
Zagłębie Moskiewskie	—	8.337,800.000
Ural	315,225.000	476,920.000
Krym	281.000	—
Kaukaz	245,085.000	—
Syberja Zachodnia	382.647,510.000	5.700,000.000
Okręg Zabajkalski	500.000	319,900.000
Okręg Amurski	500.000	375,500 000
O. Nadmorski	452,450.000	160.160
Sachalin i okręg Kozacki	4.870,000.000	80,000.000
Środkowa Azja	334,433.000	—
Dorzecze Peczory	1,660.000	—

logiczne, zapasy rzeczywiste, prawdopodobne i możliwe.

W stosunku do obliczeń z roku 1913, kiedy dla kongresu w Kanadzie robiono obliczenie zapasów węgla kamiennego dla całego świata, cyfra z roku 1927 jest znacznie większa (w r. 1913 Rosja wykazała około 234 miljardów tonn). Podwyżka ta jest rezultatem dokładniejszego poznania całego szeregu zagłębi węglowych, które naogół jeszcze są dość mało zbadane; na tej też podstawie Komitet Geologiczny przypuszcza, że zczasem cyfra, wyrażająca zapasy, będzie jeszcze większą.

Ciekawa też jest zawartość poszczególnych zagłębi.

Najważniejsze i największe są 3 zagłębia: Donieckie, Kuźnieckie (Syberja) i Irkuckie; w Azji, t. j. przedewszystkiem na Syberji, znajduje się 83% wszystkich zapasów, na terenie europejskiej Rosji tylko 17%. Ma to ogromne znaczenie ekonomiczne; to też zwrócona jest uwaga na rozwój drobniejszych terenów węglowych, które jednak mogą pokryć zapotrzebowanie miejscowe i nieco dalszej okolicy, jak np. basen moskiewski i uralski.

Pośród terenów azjatyckich pierwsze miejsce należy się zagłębiu Kuźnieckiemu, które samo jedno zawiera 330 miljardów tonn wysoko-wartościowego węgla.

Wogóle znaczenie azjatyckich węgli wobec słabego uprzemysłowienia kraju w chwili obecnej jest jeszcze małe; są one cenne przedewszystkiem dla linij kolejowych już istniejących, jak również dla zamierzonej linij południowo-syberyjskich i syberyjsko-turkestańskiej.

Wreszcie liczą się z wzmożeniem eksportu węgla na potrzeby portów, leżących nad oceanem Spokojnym.

Co się tyczy gatunków węgla, to antracyt stanowi 44%, węgiel kamienny 53%, węgiel brunatny — 3%.

W stosunku do zapasów światowych, według obliczeń z roku 1913, zapasy rosyjskie stanowią 6%. *R. D. F.*

Powierzchnie krajów polarnych. Charakterystyczne są losy szacowań powierzchni niektórych lądów polarnych, których brzegów dokładnie jeszcze nie znamy. Pierwsze oszacowania powierzchni w wypadkach, gdy znamy bardzo mało punktów linji brzegowej, są zazwyczaj za małe, następne zaś przy znajomości zasięgu najdalej w poszczególne strony świata wysuniętych punktów są stale za wysokie. Wreszcie po poznaniu często głęboko we wnętrze wyspy wciskających się zatok lub fiordów szacunki powierzchni się zmniejszają i ustalają.

W ten sposób właśnie „zmniejszyła" się ostatnio dzięki ekspedycji amerykańskiego badacza G. P. Putrama, który

w r. 1927 badał wyspę Baffina na północy Ameryki, jej powierzchnia. Wyprawa ta pracowała na południowym zachodzie wyspy i ustaliła tam nową linję wybrzeża, która redukuje do połowy powierzchnię t. zw. kraju Foxe'a, a co zatem idzie, zmniejsza powierzchnię wyspy Baffina o około 15.000 *km*.

Nie ulega także wątpliwości, że przyszłość przyniesie podobny, choć nieporównanie większy „ubytek" kontynentu antarktycznego, którego znajomość dotychczasowa predysponuje w wysokim stopniu takie zmiany. Już przed wojną nieaktualna dziś zresztą hipoteza O. Nordenskiölda o istnieniu na południu dwóch wysp, mniejszej zachodniej i większej wschodniej Antarktydy w miejsce zwartego kontynentu silnie redukowała szacunki powierzchni lądu na południowym biegunie. Nie ulega zaś wątpliwości, że, czy hipoteza Nordenskiölda utrzyma się czy nie, poznanie szczegółowe tych dziedzin zredukuje silnie dzisiaj przyjmowaną cyfrę 14 mil. km^2 dla powierzchni Antarktydy. *jw.*

Francuskie badania na Saharze. W powodzi itinerarów, zdjętych przez oddziały saharyjskie wojska francuskiego, wyróżniają się poszukiwania wyprawy kpt. Duprez'a i por. Fouquet'a, przedsięwzięte w latach 1926 na pograniczu włoskiej Libji i francuskiej Sahary. Eksploracje te dlatego szczególny przedstawiają interes, bo sięgnęły w obszary ledwo przekroczone 60 lat temu przez Nachtigala, Rohlfsa i Vogla, względnie przez pułk. Ticko i Hassanan Beja w ostatnim dziesiątku lat. Badania te stwierdziły południowy zasięg gór Tummo na granicy Libji i Franc. Zach. Afryki, ustaliły główne rysy i wysokości płyty Tenere, położonej na południe od tych gór, charakterystycznej rzadko spotykanemi pięknemi formami wietrzenia skał. W obszarze natomiast płyty Erdi, która zamyka od północnego wschodu basen Czadu i Borku, ustaliły te poszukiwania szczegółowo topografję i kulminacje. Bedania te mogą być uważane prawie za epilog pionierskich poszukiwań francuskich nad granicą włoską. Teraz kolej już na regularne zdjęcie. W przeciwieństwie do nich obszar włoskiej Libji pozostaje, poza zdjęciami na wybrzeżu, nadal nieznanym. *jw.*

Woda w robotach wybuchowych. Przy robotach górniczych, w których stosuje się materjały wybuchowe do kruszenia pokładów skalnych, zjawiskiem nieodłącznem, towarzyszącem stale każdemu wybuchowi, jest silne wydzielanie się ciepła. Temperatura eksplozji materjału wybuchowego wynosi w różnych wypadkach, a to w zależności od rodzaju materjału, od 1200 do 4500° C.

Zjawisko to jest o tyle niepożądane, że podniesiona nadmiernie temperatura reakcji wywołać może pewne wtórne a szkodliwe reakcje w otoczeniu, a więc np. zapalenie się pokładów. Zdarza się to zwłaszcza dość często w kopalniach węgla, w których mieszanina pyłu węglowego i metanu zapala się już w temp. 600—750° C.

W celu usunięcia, względnie obniżenia możliwości takich ubocznych szkodliwych skutków, zaprowadzono w ostatnim czasie jako środek pomocniczy przy pracach wybuchowych wodę. Używa się jej w postaci nabojów, podobnych w zasadzie do zwykłych patronów strzelniczych, a posługuje się nią w ten sposób, że umieszcza się w otworze strzelniczym właściwy patron wybuchowy pośrodku pomiędzy dwoma nabojami wody. Dzięki temu, że ciepło właściwe i ciepło parowania wody jest bardzo wysokie, większa część ciepła, wywiązanego przy eksplozji, zostaje zużytą na ogrzanie i zamianę w parę wody, zawartej w nabojach. Tak np. przy użyciu na 2 *kg* dynamitu 1 *kg* wody w postaci naboju, z ciepła reakcji zużywa się około $^3/_5$ na zamianę wody w parę

wodną o temp. 100° C. W podobny sposób działa woda także przy innych materjałach wybuchowych, w każdym wypadku powodując znaczne obniżenie temperatury wybuchu i zmniejszając dzięki temu wybitnie szkodliwość wtórnych wpływów eksplozji.

G.

Co się dzieje w Polsce?

Złoża soli i ich eksploatacja w Polsce. (Dokończenie).

Wszystkie pozostałe, a poprzednio wyszczególnione saliny państwowe, są warzelniami typu panwiowego o jednostajnym charakterze fabrykacji, o bardzo podobnych urządzeniach technicznych i różnią się tylko rozmiarami.

Do warzenia soli w tych zakładach są używane tak zwane panwie, prostokątne płaskie naczynia żelazne z blachy kotłowej, o powierzchni od 50 do 130 m^2 i głębokości od 0·35 do 0·55 *m*. Samo warzenie soli polega na wygotowywaniu przy temperaturze około 108° solanki, zapomocą podgrzewania panwi zdołu, do czego służą po dwa obok siebie położone paleniska pod każdą panwią. Opalanie panwi odbywa się węglem, drzewem i gazem ziemnym, zależnie od tego, jakie paliwo jest ekonomiczniejsze, stosownie do miejscowych warunków.

Wypadająca przy warzeniu z solanki sól o zawartości *NaCl* od 97·5% do 98·5% osadza się na dnie panwi, skąd jest wyczerpywana ręcznie specjalnemi blaszanemi czerpakami i składa się na drewnianych, lekko pochylonych pomostach tuż przy panwi, względnie nad panwiami, na których prowizorycznie wysusza się, tracąc ściekającą z niej solankę, poczem suszy się ostatecznie na suszniach z płyt żelaznych, pod któremi cyrkulują odchodzące z pod panwi do komina gazy. Sól rozsypywana jest po powierzchni suszni warstwą do 25 *cm* i od czasu do czasu jest przekładana i przesypywana na miejscu łopatami.

Wysuszoną w taki sposób sól załadowuje się do worków o pojemności 50 *kg*, względnie magazynuje luzem.

Potrzebna do warzenia solanka otrzymywana jest albo jako solanka naturalna bezpośrednio ze źródeł, albo produkowana jest sztucznie. Produkcja sztucznej solanki odbywa się w drodze wyługowywania soli wodą słodką ze złóż solnych. Wyługowywanie to uskuteczniane jest albo zapomocą otworów wiertniczych, albo zapomocą robót górniczych w specjalnych komorach, zwanych ługowniami, sztucznie nawadnianych wodą słodką z powierzchni.

Największą z posiadanych przez Państwo Polskie warzelnią jest warzelnia w Inowrocławiu, wybudowana w ostatniej ćwierci ubiegłego stulecia.

Produktami fabrykacji saliny są następujące gatunki soli: jadalna, przemysłowa, bydlęca i kąpielowa.

Zdolność produkcyjna saliny wynosi około 50.000 tonn soli rocznie.

Produkcja soli warzonej w roku 1926 wynosiła 46.937 tonn o rynkowej wartości około 9 miljonów złotych.

W roku 1926 salina zatrudniała przeciętnie 257 ludzi.

Jedyną warzelnią w b. zaborze rosyjskim jest warzelnia w Ciechocinku, połączona razem z zakładem kąpielowym. Salina ta położona jest nad Wisłą w odległości 8 *km* od Aleksandrowa.

Poza solą warzoną produkuje warzelnia w niewielkich ilościach szlam leczniczy.

Zdolność wytwórcza saliny wynosi 12.000 tonn rocznie.

Produkcja w roku 1926 wynosiła

4567 tonn, przedstawiając wartość rynkową około 900 tysięcy złotych.

W roku 1926 było zatrudnionych w salinie przeciętnie 81 robotników.

Opis warzelni wschodniej Małopolski zaczynamy od północy, czyli od saliny w Lacku, położonej w odległości 2·5 *km* od miasteczka Dobromila.

Zdolność wytwórcza warzelni wynosi 12.000 tonn rocznie.

Produkcja soli warzonej wynosiła w roku 1926—8230 tonn o wartości rynkowej przeszło 1·5 miljona złotych.

W roku 1926-tym salina zatrudniała przeciętnie 111 ludzi.

Salina w Drohobyczu, położona w samem mieście, istnieje od XII stulecia. Produkcja saliny oparta jest na źródłach naturalnej solanki, pompowanej z dwóch szybów, o głębokości około 50 *m*.

Zdolność produkcyjna warzelni wynosi 6500 tonn roli rocznie.

Produkcja saliny w roku 1926 wynosiła 5790 tonn soli o wartości przeszło 1 miljona złotych.

W roku 1926 było przeciętnie zatrudnionych 54 robotników.

Salina w Stebniku, położona w odległości 8 *km* na południe od Drohobycza, składa się z kopalni i warzelni.

Kopalnia służy dla produkcji soli potasowej (kainitu) i sztucznej solanki dla warzelni.

Zdolność produkcyjna warzelni wynosi 14.000 tonn soli rocznie.

Produkcja saliny wynosiła w roku 1926—7552 tonn o wartości przeszło 1·5 miljona złotych.

Warzelnia zatrudniała w roku 1926 przeciętnie 125 ludzi.

Salina w Bolechowie, położona w odległości 1 1/2 *km* od tego miasteczka, istnieje od XV wieku.

Produkcja saliny oparta jest na naturalnej solance, pompowanej z 2 szybów o głębokości około 63 *m*.

Zdolność wytwórcza saliny wynosi około 8000 tonn soli rocznie.

Produkcja w r. 1926 wynosiła 6085 tonn o wartości przeszło 1·2 miljona złotych.

W r. 1926 było zatrudnionych przeciętnie 86 robotników.

Salina w Dolinie położona jest w samem miasteczku i istnieje od kilku stuleci. Produkcja saliny oparta jest na naturalnej solance, pompowanej z 2 szybów o g ębokości 60 i 25 *m*.

Zdolność wytwórcza saliny wynosi 8000 tonn soli rocznie. Produkcja saliny wynosiła w r. 1926 5252 tonn o wartości przeszło 1 miljona złotych.

W r. 1926 było zatrudnionych przeciętnie 72 robotników.

Salina w Kałuszu, położona w odległości 2 *km* od tego miasta, powstała w XV wieku.

Salina składa się z kopalni i warzelni.

Kopalnia służy do eksploatacji soli potasowych (sylwinitu i kainitu) i eksploatacji sztucznej solanki dla warzelni.

Produkcja warzelni w roku 1926 wynosiła 7211 tonn soli, o wartości około 1·5 miljona złotych.

W roku 1926 było przeciętnie zatrudnionych 85 robotników.

Salina w Łanczynie, położona nad rzeką Prutem, w samem miasteczku, istnieje przeszło 200 lat. Produkcja soli oparta jest na naturalnej solance, pompowanej z 2 szybów o głębokośc1 54 i 30 *m*.

Zdolność produkcyjna warzelni wynosi 6000 tonn soli warzonej rocznie.

Produkcja w roku 1926 wynosiła 4548 tonn, o wartości około 900 tysięcy złotych.

Przy produkcji zajętych było w roku 1926 przeciętnie 56 robotników.

Salina w Kosowie położona jest około tego miasteczka w odległości 27 *km* od najbliższej stacji kolejowej i 12 *km* na północny-zachód od granicy rumuńskiej. Istnieje ta salina od niepamiętnych czasów.

Zdolność wytwórcza warzelni wynosi 8000 tonn soli warzonej rocznie.

Produkcja soli w roku 1926 wynosiła 3333 ton, o wartości rynkowej przeszło 600 tys. złotych.

W roku 1926 było zatrudnionych w salinie przeciętnie 59 robotników.

Wszystkie opisane drobne warzelnie posiadają odpowiednie do produkcji urządzenia maszynowe, instalacje, warsztaty, magazyny, zabudowania fabryczne, mieszkalne, gospodarcze, których z braku miejsca nie opisujemy.

Największym z zakładów salinarnych prywatnych jest kopalnia w Wapnie, położona w powiecie wągrowieckim, województwa poznańskiego, w pobliżu stacji kolejowej Wapno.

Kopalnię tę założyła w roku 1910 firma „Steinsalz-und Sodawerke G. m. b. H.“.

Kopalnia produkuje sól jadalną mieloną i kruchową, oraz sól przemysłową.

Sól jadalna wapnieńska jest po mieleniu zupełnie biała i jako produkt handlowy jest znacznie lepsza od soli wielickiej i bocheńskiej, aczkolwiek pod względem chemicznym ustępuje tym ostatnim w czystości.

Zdolność produkcyjna kopalni wynosi 150.000 tonn soli rocznie.

Produkcja kopalni w roku 1926-ym wynosiła 71998 tonn, o wartości rynkowej według cen monopolowych około 14 miljonów złotych.

W roku 1926 kopalnia zatrudniała przeciętnie 286 robotników.

Dzięki wielkiemu bogactwu złoża solnego, bardzo dogodnym warunkom odbudowy oraz dobremu gatunkowi soli, kopalnia w Wapnie ma najlepsze widoki rozwoju ze wszystkich kopalń soli w Polsce, będąc bardzo poważnym konkurentem dla kopalń państwowych.

Oprócz kopalni w Wapnie zgłębia obecnie Towarzystwo „Solvay“ nowy szyb w Solnie pod Inowrocławiem.

Szyb ten po doprowadzeniu do głębokości około 450 *m* ma służyć do eksploatacji soli kamiennej, wytwarzania solanki sztucznej oraz eksploatacji soli potasowych, w razie napotkania ich w ilościach o przemysłowem znaczeniu.

W Solnie również prowadzi od roku 1922 firma „Solvay“ eksploatację solanki sztucznej.

Produkowana solanka zużywana jest przez firmę do fabrykacji sody w należącej do niej fabryce w Mątwach pod Inowrocławiem.

Na eksploatacji w Solnie było zatrudnionych w roku 1926 przeciętnie 85 ludzi.

Podobną eksploatację solanki posiada firma „Solvay“ w Baryczu, odległym o 3—4 *km* na zachód od Wieliczki.

W roku 1926 produkcja solanki w Baryczu wynosiła 1,781.497 hektolitrów, co po przeliczeniu na sól stałą wynosi około 53.445 tonn.

Wytwarzana solanka służy do produkcji sody w należącej do firmy fabryce sody w Borku Fałęckim pod Krakowem, odległym o 5 *km* od eksploatacji solanki, oraz do produkcji soli warzonej w państwowej warzelni systemu „vacuum“ w Wieliczce.

W roku 1926 eksploatacja ta zatrudniała przeciętnie 45 robotników.

Ogólna wartość nieruchomego i ruchomego majątku zakładów salinarnych Polski, nie uwzględniając wartości złóż solnych, wynosi około 35 miljonów złotych, z czego na zakłady państwowe przypada około 25 miljonów złotych, według przeszacowania z roku 1924. Zakłady salinarne firmy „Solvay“, co do wartości których dokładnych dat nie posiadamy, przyjęte zostały w orjentacyjnej wartości około 10 miljonów złotych.

Zdolność wytwórcza opisanych zakładów salinarnych polskich, łącznie z eksplotacjami solanki, wynosi około 750 tysięcy tonn rocznie, z czego na saliny państwowe przypada około 470 tysięcy tonn, czyli przeszło 60%.

Przeciętny stan zatrudnienia w przemyśle solnym polskim wynosił w r. 1926 3282 robotników.

Ogólna produkcja soli w Polsce wyniosła w roku 1926—457.771 tonn, o rynkowej wartości według cen monopolowych około 55 miljonów złotych.

Udział salin państwowych w ogólnej produkcji wyraża się ilością 267.404 tonn, czyli 58·4 %, prywatnych zaś—190.367 tonn, czyli 41·6 %. W porównaniu z rokiem 1913 produkcja salin państwowych zwiększyła się prawie o 50 %.

Ze wszystkich zakładów tylko eksploatacje solanki wyzyskiwane były w wysokości około 100 % ich zdolności wytwórczej, natomiast zakłady, produkujące sól w postaci stałej, pracowały ze sprawnością zaledwie 55 %.

W wyżej podanej ogólnej produkcji mieści się: soli kamiennej—218.919 tonn (47·7 %), soli warzonej—120.483 tonn (26·5 %) i soli w postaci solanki—118.369 tonn (25·8 %).

O ile chodzi o gatunki soli, to wyprodukowana sól dzieli się na: sól jadalną—305.941 tonn (66·8 %), sól przemysłową—142.906 tonn (31·2 %), sól bydlęcą—6990 tonn (1·6 %) i sole inne—1934 tonn (0·4 %).

Na skutek istniejącego w Polsce monopolu solnego, cała wyprodukowana w salinach państwowych oraz prywatnej kopalni w Wapnie sól przekazywana jest Ministerstwu Skarbu, które wykonuje monopolową sprzedaż soli na całym terenie państwa za pośrednictwem specjalnej instytucji, którą jest Biuro Sprzedaży Soli w Warszawie.

Eksport soli z Polski, z wyjątkiem eksportu z kopalni w Wapnie, wykonywanego przez firmę Solvay na własne ryzyko, uskutecznia się również za pośrednictwem powyższego biura.

Całoroczna sprzedaż soli z wszystkich zakładów salinarnych polskich w roku 1926 wynosiła 461.139 tonn, z czego rynek wewnętrzny skonsumował 440.137 tonn (99·5 %), reszta zaś w ilości 21.002 tonn (4·5 %) została wywieziona zagranicę.

Z poszczególnych zakładów salinarnych przodowała w eksporcie kopalnia w Wapnie, która wywiozła 14.694 tonn, t. j. 70 % ogólnego eksportu. Resztę wywieziono z salin państwowych, mianowicie z Inowrocławia 5013 tonn i z salin wielickich 1295 tonn.

Wywóz soli polskiej odbywał się głównie do krajów nadbałtyckich z Łotwą na czele; niewielkie tylko ilości soli przemysłowej z Wieliczki były wywiezione do Czechosłowacji.

Dla zobrazowania rentowności dla Skarbu Państwa monopolu solnego, podajemy niżej koszty własne produkcji salin państwowych, eksploatowanych przez państwo we własnym zakresie.

Przeciętny koszt 1 tonny soli kamiennej z kopalń w Wieliczce i Bochni wynosił w roku 1926—38·23 zł., a soli warzonej ze wszystkich warzelń, podległych Ministerstwu Przemysłu i Handlu 51·74 zł. za 1 tonnę loco wagon zakład. Najdrożej produkującą jest warzelnia w Ciechocinku, której koszty własne wynosiły w r. 1926 ok. 96 zł. za 1 tonnę.

W porównaniu z okresem przedwojennym koszty własne produkcji soli zostały za czasów Państwa Polskiego znacznie obniżone. Dzięki znacznej rozpiętości pomiędzy kosztami własnemi produkcji soli, względnie ceną nabycia z kopalni w Wapnie, a cenami sprzedażnemi, czerpie Skarb Państwa z monopolu solnego pokaźne zyski, wynoszące na czysto około 35 miljonów złotych rocznie.

Wedł. artykułu Inż. A. Jackiewicza w Przegl. Górn.-Hutn.

Zaćmienia w r. 1928. W r. b. odbędą się trzy zaćmienia słońca: całkowite 19 maja, częściowe 17 czerwca i częściowe 12 listopada oraz dwa zaćmienia księżyca: całkowite 3 czerwca i całkowite 27 listopada. Z tych pięciu zaćmień widoczne będzie w Polsce tylko jedno: zaćmienia częściowe słońca 12 listopada. We Lwowie rozpocznie się ono

o godz. 8 min. 39, skończy o godz. 11 min. 11, osiągając największą fazę o godz. 9 min. 53. Początek zaćmienia w Warszawie o godz. 8 min. 37, koniec o godz. 11 min. 49. Bliższe szczegóły tego zaćmienia będą podane w zeszycie październikowym „Przyrody i Techniki".

A. S.

Kalendarzyk astronomiczny.

Dnia	Wschód i zachód słońca				Wschód i zachód księżyca			
	W lutym		W marcu		W lutym		W marcu	
	Wschód	Zachód	Wschód	Zachód	Wschód	Zachód	Wschód	Zachód
1	7·19	16·21	6·23	17·15	11·45	3·34	11·15	3·54
2	7·18	16·23	6·21	17·17	12·27	4·51	12·18	4·49
3	7·16	16·24	6.18	17·19	13·24	5·58	13·31	5·31
4	7·15	16·26	6·16	17.21	14·32	6 51	14·45	6·03
5	7·13	16 28	6·14	17·22	15·46	7·31	16·01	6·27
6	7·11	16·30	6·12	17·24	17·03	7·59	17·16	6·45
7	7·10	16·32	6·09	17·26	18·18	8·22	18·28	7·00
8	7·08	16·34	6·07	17·28	19·34	8·39	19·38	7·14
9	7·06	16·36	6·05	17·29	20·44	8·54	20·47	7·27
10	7·04	16·37	6·03	17·31	21·53	9·08	21·57	7·41
11	7·02	16·39	6·00	17·33	23·02	9·22	23·07	7·56
12	7·01	16·41	5·58	17·35	—	9·36	—	8·15
13	6·59	16·43	5·56	17·36	0·12	9·53	0·16	8·38
14	6·57	16·45	5·53	17·38	1·21	10·13	1·24	9·08
15	6·55	16·47	5·51	17·40	2·30	10·39	2·29	9·48
16	6·53	16·49	5·49	17·42	3·38	11·14	3·27	10·39
17	6·51	16·51	5·47	17·43	4·41	11·58	4·12	11·45
18	6·49	16·53	5·44	17·45	5·35	12·58	4·50	13·00
19	6·46	16·55	5·42	17·47	6·18	14·10	5·19	14·22
20	6·44	16·57	5·40	17·49	6·52	15·29	5·42	15·47
21	6·42	16·59	5·37	17·50	7·18	16·53	6·01	17·15
22	6·40	17·01	5·35	17·52	7·40	18·19	6·19	18·42
23	6·37	17·03	5·33	17·54	7·58	19·44	6·36	20 21
24	6·36	17·04	5·30	17·56	8·15	21·09	6·55	21·41
25	6·34	17·06	5·28	17·57	8·33	22·35	7·17	23·09
26	6·31	17·08	5·26	17·59	8·52	—	7·44	—
27	6·29	17·10	5·23	18·01	9·15	0·00	8·21	0·33
28	6·27	17·12	5·21	18·02	9·45	1·24	9·08	1·49
29	6·25	17·14	5·19	18·04	10·25	2·43	10·08	2·49
30			5·17	18·06			11·19	3·34
31			5·14	18·07			12·33	4·08

5. II. Pełnia o godz. 21.
13. II. Ostatnia kwadra o godz. 20
21. II. Nów o godz. 11.
28. II. Pierwsza kwadra o godz. 4.
6. III. Pełnia o godz. 12.
14. III. Ostatnia kwadra o godz. 16.
21. III. Nów o godz. 22.
28. III. Pierwsza kwadra o godz. 13.

Wschody i zachody słońca i księżyca są obliczone dla Warszawy i podane w czasie środkowo-europejskim. W innych miejscowościach Polski liczby te oczywiście nie obowiązują, ponieważ czasy wschodu i zachodu zależą od położenia geograficznego miejscowości i od zboczenia słońca, które w ciągu roku zmienia się znacznie w granicach przeszło $+23^0$. Poprawkę, wynikającą z różnicy długości geograficznej danej miejscowości i Warszawy, uwzględnia się w sposób bardzo prosty, odejmując od momentów, podanych dla Warszawy, bezwzględną wartość różnicy długości geograficznych Warszawy i danej miejscowości, o ile to leży na wschód

od Warszawy, a dodając tę różnicę w przypadku miejscowości, położonych na zachód od Warszawy. Wpływ zboczenia słońca i szerokości geograficznych (które mieszczą się między 48° a 56°) zmienia się w ciągu roku dla każdej miejscowości w granicach, zależnych od szerokości geograficznej, osiągając maxima w czasach, gdy zboczenie słońca przybiera wartości skrajne (grudzień i czerwiec), minima zaś w marcu i wrześniu. Wpływ ten nie przekracza 12 min. dla miejscowości między 50° a 54° szerokości geograficznej, lecz dla skrajnych wartości szerokości n. p. 48° lub 56° dochodzi (w czerwcu lub grudniu) do 25 min.

Z planet widoczne są w lutym Wenus i Saturn nad ranem oraz Jowisz wczesnym wieczorem. Wenus wschodzi w lutym około 1½-ej do 1-ej godziny przed wschodem słońca, widoczna jest więc coraz krócej nad ranem; w marcu staje się niewidoczną. Saturn przeciwnie wschodzi coraz bardziej przed słońcem: w połowie lutego około 3-ciej nad ranem, z końcem marca tuż po północy, świeci zatem w drugiej połowie nocy. Jowisz świeci coraz krócej wieczorami: w połowie lutego około 3 godziny po zachodzie słońca, w połowie marca już tylko 1 godzinę po zachodzie słońca, ginąc coraz bardziej w blaskach zachodu tak, że z końcem marca znika zupełnie.

A. S.

Ruch naukowy i organizacyjny.

Międzynarodowy Zjazd Geograficzny w Londynie. W lecie roku bieżącego odbędzie się w Londynie międzynarodowy kongres geografów. Poczynając od 13 lipca do 26 zjazd czynnym będzie w Londynie względnie w Cambridge, gdzie odbywać się będ posiedzenia zjazdowe i związane z tem przyjęcia i uroczystości. 26 lipca rozpoczynają się kilkudniowe wycieczki, których przewidzianych jest wogóle 4. między innemi do Birmingham, Manchester, Windsor i i.

Sekcyj utworzono sześć, a to: 1. Geografja matematyczna, topografja, kartografja, 2. Geografja fizyczna, geomorfologja, oceanografja, 3. Biogeografja, 4. Antropogeografja, etnografja, geografja polityczna i gospodarcza, 5. Geografja historyczna i historja geografji, 6. Geografja regjonalna, nauczanie geografji. Referaty mogą być przedstawione w dowolnym języku, jednak opatrzone być powinny streszczeniem w języku angielskim lub francuskim, które dokonane mają być przed zjazdem.

Referaty mogą dotyczyć jakiegokolwiek tematu, pożądane są jednak szczególnie prace nad osadnictwem wiejskiem, mapą kuli ziemskiej 1:1,000,000, terasami plioceńskiemi i plejstoceńskiemi, wahaniami klimatycznemi, wysokogórskim światem roślinnym i zwierzęcym oraz skartowaniem obszarów bezodpływowych. Dla uczestników zjazdu przewidziane są zniżki kolejowe na obszarze Anglji, oraz Francji na odcinku przymorskim. W sprawach zniżki, mieszkań i utrzymania należy się zwracać do M. M. Th. Cook & Son Berkeley street, London W. I., w sprawach referatów i wycieczek pod adresem sekretarjatu: Congres International de Géographie, Gonville and Caius College, Cambridge, England. Opłata wynosi 1 funt angielski, tak dla uczestników geografów, jakoteż dla członków ich rodzin, wprowadzonych na zjazd.

Piąty Międzynarodowy Kongres Genetyczny. Jesienią ubiegłego roku (11—17. IX. 1927) odbył się w Berlinie V Międzynarodowy Kongres Ge-

netyczny. Od zjazdu poprzedniego, który obradował w Paryżu w 1911 r., genetyka (t. j. nauka o dziedziczności i zmienności) pogłębiła się i rozrosła tak, że dorobek naukowy, jaki zjazd obecny roztoczył przed swoimi licznymi uczestnikami (zgórą 800 osób), przedstawiał się okazale. Przeszło 160 wykładów i referatów, ogarniających wszystkie dziedziny współczesnej genetyki, a opracowanych w znacznej mierze przez najtęższych genetyków obecnej doby, stanowiło przedmiot obrad zjazdu. Uczestniczyły zaś w nich w osobach swoich przedstawicieli wszystkie ważniejsze ośrodki nauk biologicznych całego świata. Kraje anglosaskie i niemieckie, w których umiejętności genetyczne najbujniej się krzewią, dzierżyły naturalnie prym, przedstawiły bowiem po 50 mniej więcej referatów, następne miejsce zajęła Rosja (21 referatów), po niej szła Francja (10 referatów) i t. d. Polska ze swoimi 4 referatami znalazła się dość blisko szarego końca, zostawiła jednak za sobą cały szereg państw, z których zgłoszono po 1 tylko referacie (np. Czecho-Słowację i wiele innych).

Obrady zjazdu toczyły się jużto na posiedzeniach ogólnych, już też w sekcjach, których było sześć; przyczem podkreślić należy jako fakt znamienny wydzielenie specjalnej sekcji cytologicznej, dające wyraz tej ważnej roli, jaką obecnie w badaniu genetycznem odgrywają zagadnienia cytologiczne. Warto przypomnieć, że na poprzednich zjazdach o cytologji (nauce o komórce) było jeszcze zupełnie głucho.

Zagadnieniem, które śmiało można wysunąć na czoło wszystkich innych poruszonych przez zjazd kwestyj, jest sprawa krzyżowania gatunków. Ten kierunek eksperymentu genetycznego, zyskujący sobie w ostatnich czasach coraz więcej zwolenników, zwłaszcza pośród botaników (doświadczenia tego rodzaju nad zwierzętami są bezporównania trudniejsze), był przedmiotem licznych wykładów i referatów (Federley (Helsingfors), Rosenberg (Stockholm), Blakeslee (Cold Spring Harbor) i wielu innych). Częściowa lub zupełna bezpłodność, to znowu wzmożona płodność, prawidłowe mendlowanie lub wielka różnolitość typów, nie dająca się ująć w ramy zwykłego schematu mendlowskiego, czy wreszcie nowy, jednolity, płodny i zupełnie stały typ, krótko więc mówiąc nowy gatunek, oto niektóre z cech mieszańców gatunkowych. Kontrola cytologiczna takich krzyżówek wykazuje zjawiska niemniej ciekawe. Nie potrzeba chyba specjalnie podkreślać wielkiej wagi ogólnej tego rodzaju eksperymentów, bo muszą one z natury rzeczy rzucać pewne światło na sprawę powstawania gatunków, a kontynuowane odpowiednio będą prawdopodobnie mogły dać odpowiedź na zasadniczo ważne pytanie, czy cechy, znamionujące gatunki i wyższe jednostki systematyczne, podlegają tym samym, co cechy ras, prawidłom dziedziczenia.

Oddźwięk swój w obradach zjazdu znalazł także inny wybitny kierunek współczesnej genetyki, a mianowicie kierunek, zwany od twórcy swego i wodza morganizmem. Poza referatami jednak, które naogół poruszały się w ramach typowych dla kierunku tego badań nad lokalizacją genów w chromozomach u muszki *Drosophila melanogaster*, względnie nad różnemi zaburzeniami, jakich prawidłowe rozmieszczenie genów doznaje, wystąpił morganizm przed forum zjazdu z nową a ważną swoją zdobyczą. Oto Muller (Texas) mówił o eksperymentalnych badaniach mutacyj. Udało się mu bowiem działaniem promieni Roentgena uzyskać wszystkie znane dotychczas u Drosophila mutacje, a także niektóre zupełnie nowe. Chociaż badania te są dopiero w zaczątku, stanowią one jednak nadzwyczaj ważny krok naprzód w sprawie

poznania istoty mutacyj, zatem zagadnienia zasadniczej wagi nietylko dla genetyki, lecz także i to przedewszystkiem dla sprawy ewolucji. Szkoła morganowska musiała poza tem stoczyć na zjeździe walną bitwę w obronie zasadniczej swej tezy linearnego rozmieszczenia genów, z kilku bowiem stron podjęto na nią ataki.

Goldschmidt (Berlin-Dahlem) był na zjeździe wyrazicielem przez siebie samego głównie stworzonego i rozwijanego kierunku fizjologicznego ujmowania zjawisk dziedziczności. Myśl zasadnicza jego koncepcji tkwi w założeniu, że istotą genów są zmienne, lecz w danym konkretnym wypadku ściśle określone ilości pewnych enzymów. Te geny-enzymy wytwarzają w tempie proporcjonalnem do swej ilości (a zatem zgodnie z prawem działania mas) hormony, kierujące zjawiskami kształtowania się organizmu. Normalny przebieg rozwoju osobniczego polega na zaczynaniu się poszczególnych częściowych procesów rozwojowych w określonej rytmice, to zaś znowu zależy od ilości odpowiedniego enzymu. W ten sposób zostaje przerzucony most przez przepaść, oddzielającą gen od gotowej cechy organizmu, i podjętą jest próba rozwiązania istotnego i najtrudniejszego zagadnienia rozwoju jednostkowego. Zależność tempa rozwoju od genów, różniących się między sobą — w myśl założeń Goldschmidta — ilościowo była również przedmiotem referatu Huxley'a (Londyn) o wybarwianiu się oczu u pewnego kraba.

Nie brakowało referatów, odnoszących się do stale żywotnych i odrębne niejako zagadnienie stanowiących zjawisk dziedziczności u wiesiołka *(Oenothera)*. Poza tem poruszono wiele jeszcze innych kwestyj najrozmaitszej natury, jużto ogólnej, już też bardziej szczegółowej, zwłaszcza na posiedzeniach sekcyjnych, a referaty ilustrowano częstokroć pięknemi pokazami, jak np. bez zarzutu wykonanymi preparatami cytologicznemi.

Z przeglądu tego widać, że zjazd berliński był rzeczywiście wielką rewją współczesnej genetyki i że można było pośród zagadnień, jakie się na nim wyłoniły, uchwycić te drogi, po których pójdzie w najbliższej przyszłości rozwój myśli genetycznej i na których będzie ona mogła przysłużyć się rozwiązaniem naczelnego problematu biologji — problematu ewolucji organizmów.

Strona organizacyjna zjazdu stała również na wysokości zadania. Wcale skomplikowana machina posiedzeń plenarnych i sekcyjnych, pokazów i demonstracyj funkcjonowała zupełnie prawidłowo i punktualnie. Czas wolny od obrad rozmierzony był dokładnie i szczelnie wypełniony: bankiety, przyjęcia, teatr, wycieczki nie pozostawiały w nim prawie wolnej chwili. Jedno popołudnie poświęcono zwiedzeniu znanych powszechnie ze swej wybitnej produkcji naukowej instytutów biologicznych w Berlin—Dahlem. Tam można było przyjrzeć się dokładnie największemu warsztatowi genetycznemu Niemiec: licznym i różnobarwnym grzędom najrozmaitszych gatunków ras mutantów i mieszańców lwich pyszczków *(Antirrhinum)* w instytucie prof. Baura, jako też hodowlom i niezliczonym suchym okazom brudnicy nieparki u prof. Goldschmidta. Inne znowuż popołudnie zajęło powierzchowne zwiedzenie Potsdamu i Sanssouci. Poza tem był berliński zwierzyniec miejscem często i chętnie przez uczestników zjazdu zwiedzanem. Paniami, które same udziału w obradach zjazdu nie brały a towarzyszyły tylko uczestnikom, zaopiekowały się panie berlińskie, organizując dla nich zwiedzanie muzeów, wycieczki i inne liczne przyjemności aż do przejażdżki samolotem włącznie. *Dr. G. Poluszyński.*

Książki, które warto czytać.

Stanisław Bełzecki: **Udział nauczycieli w badaniach florystycznych na prowincji.** Bibl. Życia Szkoln. Nr. 1. Włocławek 1927.

Praca nauczycieli na prowincji w zakresie badań przyrodniczych jest dotychczas u nas zaledwie u początku swojego rozwoju. Gdyby nie udział paru ofiarniejszych jednostek możnaby, powiedzieć, że właściwie nie istnieje. To co istnieje, jest w każdym razie wysoce niewystarczającem a w stosunku tak do potrzeb nauki jak i możliwości współpracy nauczycielstwa bardzo niewspółmiernem.

Broszura prof. St. Bełzeckiego ma w tym niepożądanym stanie rzeczy zrobić wyłom.

Problemy zainteresowania, poruszone przez autora, dotyczą badań florystycznych. O rodzaju współpracy nauczycielstwa w tym zakresie dać może pojęcie przegląd treści broszury: 1) Nauczyciel na prowincji jako pracownik naukowy. 2) Dydaktyczna wartość badań przyrody żywej. 3) Udział młodzieży w pracach florystycznych. 4) Wskazówki praktyczne. 5) Rozwój badań florystycznych w Polsce. 6) Program prac. 7) Notowanie spostrzeżeń fenologicznych. 8) Ochrona przyrody.

Broszurę prof. St. Bełzeckiego przeczytać powinien każdy nauczyciel przyrodnik, zwłaszcza każdy z tych, którzy opuszczając świeżo mury uczelni stają dopiero u początku pracy na prowincji.

Poradnik dla samouków. Tom VII. (Wydanie nowe). Botanika II. Wydawnictwo Kasy im. Mianowskiego, str. XVIII + 752. 1927.

Wyszedł z druku tom VII nowego rozszerzonego wydania „Poradnika dla samouków", wydawanego przez Kasę im. Mianowskiego już od lat trzydziestu. Tom VII wraz z poprzednio wydanym VI i drukującym się VIII obejmuje całość wskazówek metodycznych, bibljograficznych oraz wszelkich informacyj naukowych, dotyczących studjowania oraz nauczania wszelkich gałęzi botaniki na poziomie zarówno szkolnym jak i uniwersyteckim. Te trzy tomy razem, obejmujące przeszło 110 arkuszy druku, tworzą wyczerpującą encyklopedję botaniki współczesnej. Znajdujemy nadto w tej encyklopedji historję botaniki powszechnej i polskiej, a także dział informacyjny (w drukującym się tomie VIII), dotyczący organizacji botanicznych badań naukowych w Polsce i zagranicą oraz nauczania uniwersyteckiego. Aktualnemu zagadnieniu ochrony przyrody poświęcony jest nadto osobny rozdział.

Do opracowania tak obszernego materjału zaproszono kilkunastu najwybitniejszych specjalistów; spotykamy tu prace ś. p. Raciborskiego, Godlewskiego (sen.), Hryniewieckiego, Szafera, Woycickiego, Malinowskiego, Maurizia i wielu innych. Sposób ujęcia we wszystkich trzech tomach wydawnictwa dydaktyczny, gdyż celem wydawnictwa jest ułatwienie studjującym i nauczającym opanowania nauki. Na czele (t. VI) znajdujemy wstęp ogólny do nauki, wyjaśniający, jakie są jej zadania, zagadnienia i metody. Potem następują praktyczne wskazówki pedagogiczne, jak nauczać, i porady naukowe jak studjować, podano przytem wybór najważniejszych prac.

Wydawnictwo, przeznaczone dla nauczycieli, studentów oraz studjujących poza uczelniami, dąży do zastąpienia przez książkę żywego kierownika studjów. Książka znajdzie — jak i poprzednie tomy — szerokie zastosowanie i przyczyni się do podniesienia kultury naukowej szerszych sfer społeczeństwa.

M.

Przegląd czasopism.

Prace meteorologiczne i hydrograficzne z uwzględnieniem zastosowań praktycznych. Redaktor A. B. Dobrowolski. Warszawa. Nowy Świat 72.

Czasopismo to, wydawane pod egidą Państwowego Instytutu Meteorologicznego, ukazuje się od 2 lat. Dotychczas wyszło 5 zeszytów. Publikacja ta zawiera oryginalne prace naukowe z dziedziny meteorologji, hydrografji i geofizyki. Stara się przytem podkreślić stronę praktyczną i uwzględnić cel praktyczny takich poszukiwań w odniesieniu np. do lotnictwa, rolnictwa, przemysłu, komunikacji i hydrologji.

Zainteresują więc w „Pracach" cukrownika uwagi o ciepłocie i opadzie, tak ważne dla jego plantacji, lotnika prace o cyrkulacji powietrza i pogodzie, kolejarza kwestje zadymek śnieżnych, rolnika wskazania co do pogody i t. d. W każdej z tych dziedzin znajdzie interesowany już w kilku wydanych zeszytach niejedną cenną informację dla siebie.

Ostatni zeszyt (5) zasługuje z tego powodu na specjalnie baczną uwagę, że przynosi ogólna pracę St. Kosińskiej-Bartnickiej o opadzie w Polsce. Problem ten od czasów pracy prof. Romera o klimacie Polski nie był dla całego obszaru śledzony. Autorka zebrała na podstawie obserwacyj 553 stacyj materjał dla wykreślenia barwnej mapy opadu rocznego, załączonej do roboty. Ponadto zawiera rozprawa mapy opadu w każdym miesiącu, porze roku, półroczu, mapy ilości dni deszczu i równomierności deszczu. Mapy objaśnia szczegółowo tekst i zestawienie materjału cyfrowego.

Aż.

Słowniczek wyrazów obcych i terminów naukowych.

Chromozomy — drobne ciałka, wyróżnicowujące się z jądra komórkowego w pewnych okresach rozwoju komórki. Ich wielkość, kształt i liczba stanowią charakterystyczną i stałą cechę danego gatunku.

Gaz wodny — mieszanina wodoru (H_2) i tlenku węgla (CO). Otrzymuje się go przez działanie pary wodnej na rozżarzony koks. Posiada bardzo wysoką wartość opałową.

Geny — hipotetyczne elementarne jednostki dziedziczne (zawiązki, czynniki), określające względnie warunkujące rozwój poszczególnych cech lub ich kompleksów w organizmie.

Homologi — nazwą tą określa się w chemji związki o tym samym składzie jakościowym, chemicznie do siebie podobne, a różniące się od siebie we wzorach chemicznych o pewną ilość charakterystycznych grup. Homologi metanu t. zw. gazu błotnego różnią się między sobą np. o grupę CH_2, a więc: CH_4 = metan, C_2H_6 = etan, C_3H_8 = propan, C_4H_{10} = butan i t. d. Są to wszystko związki o podobnych właściwościach chemicznych, należące do t. zw. węglowodorów alifatycznych nasyconych.

Mendlowanie — swoiste zachowanie się cech w szeregu pokoleń, polegające na tem, że przy skrzyżowaniu (krzyżówce) dwu pewnemi cechami się różniących osobników powstaje w pierwszem pokoleniu mieszańców potomstwo

zupełnie jednorodne, w dalszych natomiast pokoleniach występują pośród potomstwa różnorodne grupy, różniące się pomiędzy sobą danemi cechami lub ich różnemi kombinacjami. Ilość tych grup jako też ich wzajemne stosunki liczbowe zależą w sposób ścisły od ilości różnych lecz sobie odpowiadających cech, wprowadzonych do krzyżówki. Istota tego zjawiska tkwi, jak to stwierdził już jego odkrywca Grzegorz Mendel (1865), w zachowaniu się jednostek dziedzicznych (genów). Każdy mieszaniec, dziedzicząc w równej mierze od obojga rodziców, posiada dla każdej z uważanych cech po jednej parze różnych genów, te jednakowoż zachowują się w ten sposób, że albo jeden tylko gen (t. zw. panujący) określa daną cechę, albo też oba składają się na cechę pośrednią, musi więc wobec tego być pierwsze pokolenie mieszańców jednorodnem. Występująca w dalszych pokoleniach różnorodność ma swoje źródło w odbywającem się podczas dojrzewania komórek rozrodczych mieszańców rozchodzeniu się (rozszczepianiu) złączonych poprzednio w pary genów, wskutek czego powstają w stosunku do każdej z uważanych cech dwa rodzaje komórek rozrodczych: jedne, które posiadają w niezmienionej formie gen odziedziczony po babce, drugie znowu po dziadku. Jest rzeczą zrozumiałą, że kiedy następnie przy krzyżowaniu się tych mieszańców pomiędzy sobą łączą się ich komórki rozrodcze, muszą powstać w ten sposób wszystkie z danej ilości elementów (genów) możliwe kombinacje — stąd różnorodność drugiego i następnych pokoleń mieszańców, jako też stała ilość i określony stosunek liczbowy występujących pośród nich różnych grup.

Mutacja — zmiana w zespole jednostek dziedzicznych (genów), powodująca pojawienie się u danego osobnika w sposób nagły cechy lub też grupy cech, będących czemś zupełnie nowem w stosunku do jego form rodzicielskich, a przekazujących się zupełnie prawidłowo na potomstwo.

Morganizm — kierunek genetyki (nauki o dziedziczności i zmienności) przyjmujący, iż geny (jednostki dziedziczności) są nader drobnemi, morfologicznie zróżnicowanemi ciałkami, leżącemi w ściśle określonym porządku, linearnie jedno za drugiem w chromozomach jądra komórkowego. Ta stworzona przez amerykańskiego biologa T. H. Morgana a zasadnicza dla tego kierunku badań genetycznych koncepcja opiera się na nadzwyczaj subtelnej i mozolnej analizie ogromnie bogatego materjalu faktycznego. Tłumaczy ona dane fakty prościej i w łatwiej ująć się dający sposób, niż inne w tym celu od czasu do czasu konstruowane hipotezy, ma przeto naogół wielu zwolenników, choć nie brak jej naturalnie i przeciwników, podkreślających niektóre słabe punkty tej koncepcji.

Skrzynka redakcyjna. W. P. J. **Kaiser**, Oświęcim i W. P. J. **Hutorowicz**, Dokurniszki: Środek do konserwowania drewna Solignum jest preparatem angielskim, stosowanym w kolonjach afrykańskich Anglji. Wyrabia ten środek laboratorjum chemiczne: Welcome, Gordon Memorial College, Khartoum (Chartum). Sposób preparowania i skład chemiczny jest własnością i tajemnicą wynalazców. *B.*

Od Redakcji. Prenumeratorzy nasi otrzymują przy zakupnie wydawnictw pedagogicznych, dydaktycznych i metodycznych nakładu S. A. Książnica-Atlas. Lwów, Czarnieckiego 12, opustu 15% od cen katalogowych. Przy zamówieniach należy się powołać na nasze czasopismo i dołączyć kupon, zamieszczony na 4 str. okładki.