ROK XIV. LUTY 1935. ZESZYT 2.

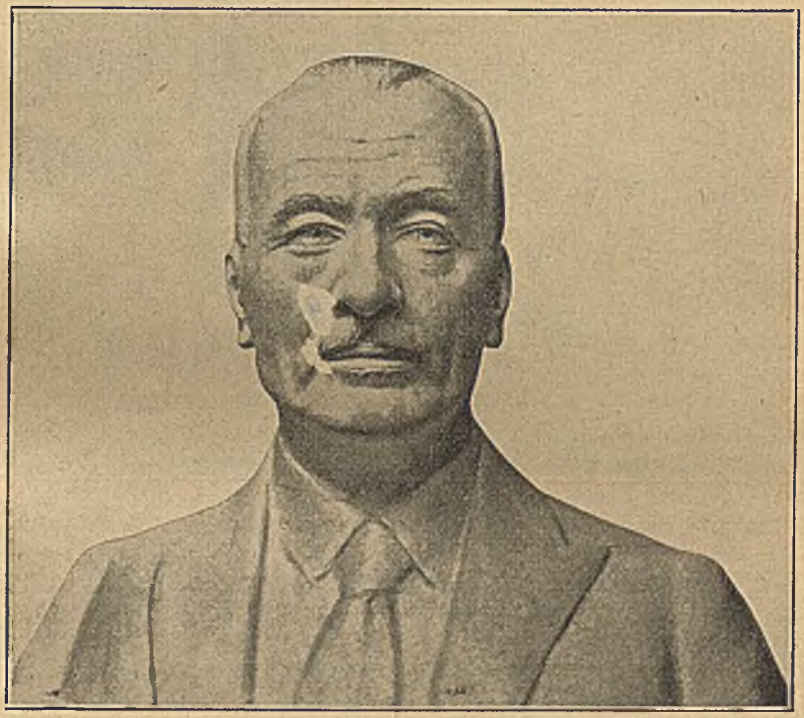
PRZYRODA I TECHNIKA

CZASOPISMO POŚWIĘCONE POPULARYZACJI NAUK PRZYRODN. I TECHNICZNYCH

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE. PRZEDRUK DOZWOLONY ZA PODANIEM ŹRÓDŁA.

Inż. A. IWANICKI, Warszawa.

TRZYDZIEŚCI ZGÓRĄ LAT.



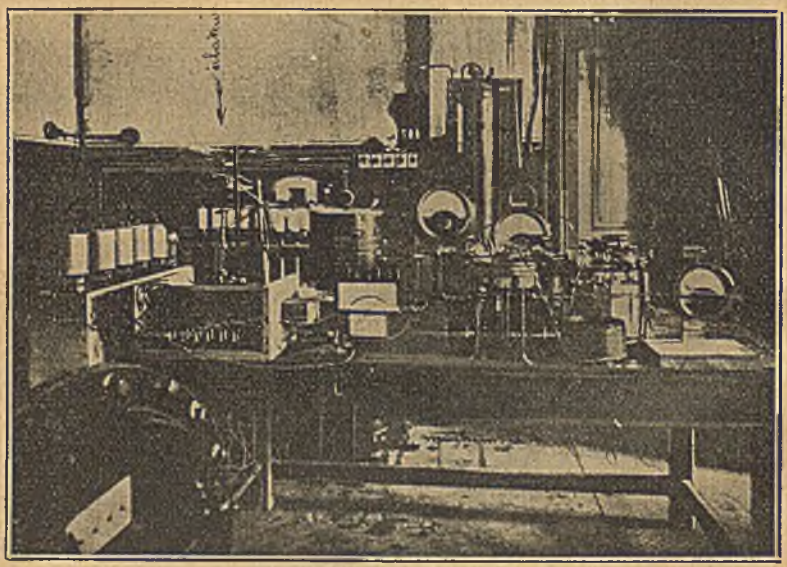
Ryc. 1. Prezydent Rzeczypospolitej Polskiej Prof. IGNACY MOŚCICKI. Popiersie dłóta St. R. Lewandowskiego, umieszczone przed Pawilonem Technologji Chemicznej Politechniki Warszawskiej.

Dnia 11 stycznia roku 1904, na posiedzeniu Akademji Umiejętności w Krakowie referowano pierwszą publikację naukową Profesora Ignacego Mościckiego, obecnego Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej. Tytuł tej pracy brzmiał: „Badania nad wytrzymałością dielektryków". Jednakże pierwszy patent P. Prezydenta został ogłoszony jeszcze latem

roku 1901, a wynalazca już wtedy zdecydował się poświęcić twórczej pracy naukowej.

Pracę tę od pierwszej chwili cechowała dążność do zbliżenia dróg nauki ku potrzebom życia i mimo, iż P. Prezydent długie lata przebywał zagranicą, twórczość Jego oscylowała przedewszystkiem wokół tych zagadnień, które w gospodarczem życiu Polski specjalnie ważną odgrywają rolę.

Takiem palącem zagadnieniem była wówczas sprawa fabrykacji sztucznych nawozów azotowych, których Polska jako kraj rolniczy powinna była masowo używać. W tym też kierunku zwróciły się pierwsze prace P. Prezydenta.



Fyc. 2. Laboratorjum elektrochemiczne Pana Prezydenta na Uniwersytecie Fryburskim.

Już w pierwszym okresie swej twórczości wykazuje Profesor Mościcki cały zasób aktywności na polu technicznem. Jedną z wybitnych Jego cech jest wyjątkowa zdolność łatwego stosowania zasad i metod czysto naukowych do techniki i przemysłu. Ze specjalnem zamiłowaniem zabiera się do rozwiązywania problemów wielkich, których całe działy czekały na opracowanie.

W roku 1912 roku z Fryburga zostaje powołany P. Prezydent na katedrę elektrochemji na Politechnice lwowskiej.

Mimo, że sukcesy technologiczne, zdobyte na terenie międzynarodowym w elektrochemji, zapewniły Mu nazwisko jednego z najwybitniejszych fachowców, to jednak szeroki zasięg zainteresowań nie pozwolił mu na ograniczenie się do tej specjalności.

W 1917 r. współpracuje w organizowaniu spółki „Metan“ i wydaje czasopismo tej samej nazwy, które w latach późniejszych otrzymuje

nazwę „Przemysłu chemicznego“. „Metan“ przekształca się zczasem w placówkę naukowo-badawczą, w Chemiczny Instytut Badawczy.

Okres ten datuje się żywą pracą wynalazczą w dziedzinie przemysłu ropnego.

Jedną z najpiękniejszych kart działalności P. Prezydenta o znaczeniu ogólno-narodowem jest uruchomienie fabryki Chorzowskiej.

Gdy w 1922 r. w imieniu Rządu Polskiego Prof. Ignacy Mościcki obejmował z rąk niemieckich fabrykę związków azotowych w Chorzowie, panowało przekonanie, że Polacy nie będą w stanie uruchomić fabryki, pozbawionej całego personelu technicznego, nie zaopatrzonej w surowce i nie mającej rynku zbytu. Prof. Mościcki z przygotowanym zawczasu sztabem inżynierów i specjalistów fabrykę uruchomił i poprowadził. Było to pełne i zdecydowane zwycięstwo polskiej wiedzy.

W 1926 r. powołany na stanowisko Prezydenta Rzeczypospolitej obejmuje duchowy protektorat nad rozwojem Swych dzieł. Powstają Mościce, rozbudowuje się fabryka „Azot“ w Jaworznie.

Przy Politechnice warszawskiej wzniesiony zostaje cały kompleks nowych gmachów pod nazwą: „Studjum Technologiczne“, które ma ułatwić przyszłym inżynierom chemikom i elektrykom głębsze i bardziej praktyczne przygotowanie do zawodu.

Jest rzeczą niemożliwą w granicach krótkiego artykułu, ująć całokształt dorobku wiedzy trzydziestu lat pracy.

Z kilkudziesięciu wynalazków zestawiamy najważniejsze, zgrupowane według działów:

Elektrochemja, Chemja, Technika wysokich napięć.

Elektrochemja.

Utlenienie azotu w piecu elektrycznym.

Wiadomo, że nagromadzenie azotu w atmosferze wyraża się cyfrą astronomiczną, nad każdym bowiem kilometrem kwadratowym znajduje się go 8 miljonów tonn. Cóż, kiedy niezmiernie trudno jest czysty azot związać chemicznie. Jedyne zjawisko, które prowadzi do chemicznego połączenia tlenu z azotem powietrza, są wyładowania elektryczne w postaci piorunów.

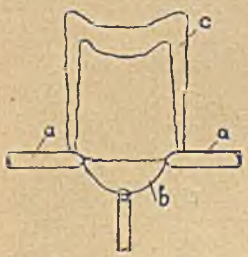
Całe zagadnienie fabrykacji kwasu azotowego z powietrza, które jest największą chlubą Prof. Mościckiego, dzieli się na dwie części. Pierwszą jest produkcja tlenku azotu, powstającego z powietrza w temperaturze wyładowań łukowych w piecu elektrycznym, druga, to absorbcja otrzymanego w piecu tlenku i zamiana na kwas azotowy.

Podstawa naukowa zastosowania pieców elektrycznych opiera się na pracach nad stanem równowagi między gazami N_2 (azot), O_2 (tlen) i NO (tlenek azotu) w wysokich temperaturach. Z prac tych wynika, że im wyższa temperatura, tem większa jest koncentracja NO, czyli równowaga przesuwa się na prawo w równaniu $N_2 + O_2 \rightleftarrows 2\,NO$.

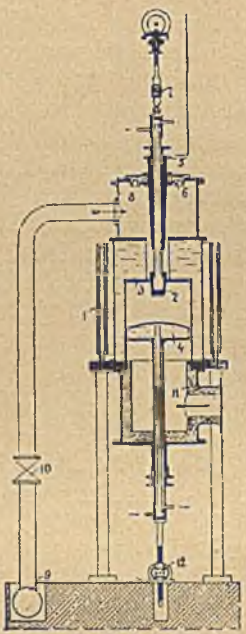
By dojść do możliwie dużej koncentracji NO w gazach, wynikłych w reakcji, należałoby zastosować możliwie wysoką temperaturę płomienia elektrycznego. W praktyce jednak gazy po wyjściu ze sfery

wysokich temperatur stopniowo ochładzają się, a tem samem powodują rozkład powstałego NO. Szybkość tego rozkładu, jak i tworzenie się tlenku azotu, zależy od temperatury. Im jest niższa po wyjściu gazu z atmosfery łuku, tem mniejszy jest jego rozkład, poniżej 1000° jest już tak nieznaczny, że praktycznie jest bez znaczenia. Biorąc pod uwagę te podstawy teoretyczne, przystępuje Prof. Mościcki do budowy urządzenia, któreby najlepiej tym warunkom odpowiadało.

Pierwsze próby otrzymywania tlenków azotu w łuku elektrycznym wielkiej częstotliwości zostały poczynione przez Prof. Mościckiego w 1901 r. w laboratorjum fizycznem Uniwersytetu we Fryburgu:



Ryc. 3. Zasada stosowania płomienia gazowego w piecu elektrycznym. *a* — elektrody, *b* — płomień gazowy, *c* — łuk elektr.



Ryc. 4. Przekrój pionowy pieca elektrycznego systemu prof. Mościckiego w Jaworznie. *1* — cewka elektromagnesu, *2* — elektroda wewn., *3* — elektroda zewn., *4* — grzybek chłodzący gazy wychodzące, *5* — odprowadzanie prądu, *6* i *8* — ściany komory wylotowej, *7* i *12* — izolatory, *9* — przewód doprowadzający gazy, *10* — wentyl, *11* — wyłożenie komory wylotowej.

Pierwsze piece projektuje On dla „Société de l'Acide Nitrique de Fribourg". W 1903 r. urządza małą fabryczkę, produkującą kwas azotowy w Vevey. Piece z tego okresu, mimo, iż pracowały zadowalająco, nie znalazły uznania u samego ich twórcy, który postanowił zastosować nowe pomysły do ich konstrukcji i użycie prądu o częstotliwości technicznej. Przyczyną, która skłoniła P. Prezydenta do zarzucenia dotychczasowej koncepcji, była wiadomość o rezultatach, uzyskanych z piecami elektrycznemi przez Birkenlanda i Eydego, których wydajność okazała się trzykrotnie większą. Zmiany, wprowadzone przez Prof. Mościckiego przy nowej konstrukcji pieca, poszły w kierunku uzyskania płomienia nie gasnącego na dostatecznie dużej przestrzeni. Do tego celu został użyty płomień palnika gazowego (rysunek 3). Wiadomo, że każdy płomień daje mniej lub więcej zjonizowane powietrze, które łatwo przewodzi wyładowanie elektryczne w postaci łuku. Piec z tem nowem udoskonaleniem wykazał znaczną poprawę

wydajności w stosunku do poprzednich i dostarczał 40 gr. HNO_3 na KWh. Następne prace doprowadziły do wydajności 60 gr. HNO_3 na 1 KWh. Dalsze ulepszenia pieca elektrycznego szły w kierunku łatwego zapalania zgasłego łuku, doboru najwłaściwszego kształtu elektrod i odbioru ciśnienia doprowadzonego powietrza.

Cały szereg pieców elektrycznych dla wiązania azotu z tlenem systemu P. Prezydenta zainstalowano w Szwajcarji, zaś piece w Jaworznie stanowią ostateczną ich formę.

Załączony rysunek 4 podaje przekrój pieca. Główną jego część stanowią dwie koncentryczne, chłodzone wodą elektrody, 2 i 3. Jedna z nich jest wykonana jako cylinder o średnicy 600 mm, nakryty płytą, w której znajduje się otwór 150 mm. Druga elektroda o kształcie stożka ściętego jest umieszczona w otworze poprzedniej tak, by utworzona szczelina wynosiła 1—2 mm. Naprzeciw środkowej elektrody umieszczono grzybek chłodzący 4, którego zadaniem jest szybkie oziębianie gazów, wychodzących z płomienia elektrycznego. Powietrze wtłaczane w szczelinę, utworzoną pomiędzy elektrodami, porywa ze sobą łuk elektryczny, powstały między niemi, wydłużając go do rozmiarów równych mniej więcej odległości stożka od zewnętrznego walca. Użycie chłodzącego grzybka obniża temperaturę gazów, opuszczających piec, do 1000 stopni.

Cyjanki.

Równocześnie z pracami nad realizacją produkcji kwasu azotowego z powietrza, prowadził Prof. Mościcki badania nad nową metodą syntezy cyjanowodoru, soli cyjanowych i przeróbką tych ostatnich na amonjak.

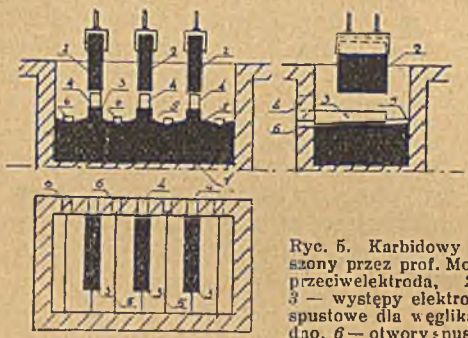
Próbna fabryka związków cyjanowych istniała naprzód we Fryburgu, przyczem prace te, mimo że były wcześnie zapoczątkowane, znalazły właściwe rozwiązanie dopiero przy zastosowaniu pieca elektrycznego z płomieniem wirującym. Dla wytwarzania cyjanowodoru (HCN) użyto naprzód mieszaniny gazów: CO, N_2 i H_2, droga ta okazała się jednak mało skuteczną to też, opierając się na doświadczeniach Berthelota, przeprowadził Prof. Mościcki szereg prób z inną mieszaniną gazów, a mianowicie: azotu i węglowodorów przy zastosowaniu pieca elektrycznego, co doprowadziło do pomyślnych wyników, wyrażających się uzyskaniem 52,9 gr. HCN z 1 KWh. Praca nad syntezą związków cyjanowych, jakkolwiek więcej skomplikowana niż przy utlenianiu azotu, dała rezultaty realne dosyć szybko. Całe urządzenie elektrotechniczne, opracowane z wielkim nakładem wysiłku przy pracach nad utlenianiem azotu, dało się tu prawie bez zmian zastosować. Placówką, która urzeczywistniła pomysły P. Prezydenta w tej dziedzinie, jest fabryka „Azot“ w Jaworznie.

Elektryczny piec karbidowy.

Do ważniejszych zmian, jakie wprowadził P. Prezydent przy uruchomianiu fabryki chorzowskiej, należało ulepszenie konstrukcji pieców karbidowych, dzięki którym udało się znacznie podnieść ich spraw-

ność i polepszyć jakość wytwarzanego produktu. Poważną wadą stosowanych przez Niemców pieców karbidowych był płaski kształt dna. Ulepszenie wprowadzone do elektrycznych pieców karbidowych przez P. Prezydenta zostało sformułowane przez Niego w sposób następujący:

„Przy obecnie rozpowszechnionym systemie pieców elektrycznych do wytwarzania węglika wapniowego (karbid) stosuje się dno płaskie z przewodzącego materjału (węgiel retortowy, grafit), które stanowi wspólną dolną przeciwelektrodę. Przy przechodzeniu prądu z elektrod górnych do elektrody dolnej linje wyładowania tworzą przy płaskiem dnie kształt ściętego stożka. Tak więc gęstość prądu wpobliżu elektrod



Ryc. 5. Karbidowy piec elektryczny ulepszony przez prof. Mościckiego. *1* — wspólna przeciwelektroda, *2* — elektrody górne, *3* — występy elektrody górnej, *4* — otwory spustowe dla węglika wapnia, *5* — pochyłe dno, *6* — otwory spustowe dla żelazokrzemu.

górnych jest znacznie większa niż wpobliżu dna, a ponieważ wysokość temperatury jest zależna w danem miejscu od gęstości prądu, więc i temperatury na przestrzeni między elektrodami górnemi i dolnemi są różne.

Nierównomierny rozkład temperatur wpływa niekorzystnie na przebieg tworzenia się węglika, powodując straty energji i szybkie uszkodzenie elektrod.

Ujemne strony płaskiego dna usuwa wynalazca, przez zmianę kształtu dolnej elektrody, zaopatrując ją w występy w kierunku elektrod górnych.

Prócz tego przewidziano w piecu otwory wyciekowe dla odprowadzenia żelazokrzemu, powstającego zawsze w piecu w pewnych ilościach".

Elektroosmotyczne działanie prądu.

Głęboką znajomość w zakresie zachowania dielektryków w polu elektrycznem zastosował Prof. Mościcki do badań nad zmianami, zachodzącemi w ośrodkach koloidalnych zawiesin pod wpływem prądu elektrycznego.

Wynikiem badań w tym zakresie są dwa patenty:

1) Metoda wydzielania ciał stałych, jak parafiny, asfaltów i tym podobnych, z cieczy bardzo źle przewodzących lub wcale nieprzewodzących elektryczności;

2) Metoda wydzielania zapomocą elektroosmozy ciał stałych, zawartych w postaci zawiesin lub w roztworze koloidalnym w cieczach, nie mieszających się z roztworami wodnemi.

Wiadomą jest rzeczą, że w zawiesinach koloidalnych na granicy zetknięcia się dwu faz powstaje warstwa elektryczna, przyczem obie fazy, t. j. ciecz i zawiesina, uzyskują ładunki znaku przeciwnego. Jeśli taki układ znajduje się w sferze działania jednokierunkowego prądu elektrycznego, następuje rozdzielenie obu faz tak, że zawiesina zbiera się przy jednej z elektrod. Zjawiska te zachodzą dobrze jedynie w środowiskach, przewodzących prąd elektryczny (wodne roztwory) i to już przy napięciu kilkuset woltów.

W środowiskach źle przewodzących prąd albo takich, które należą raczej do izolatorów (ropa naftowa, olej parafinowy), stosować trzeba inne metody.

Wynikiem prób obrał tu P. Prezydent dwie drogi, prowadzące do rozwiązania elektroosmozy w środowiskach źle przewodzących prąd.

Pierwszą było zastosowanie wysokich napięć co najmniej 1000 woltów, przy którem uzyskuje się już w zawiesinach elektroosmotyczne działanie prądu.

Jeszcze wyraźniej wystąpiło to zjawisko przy użyciu drugiej drogi, mianowicie przy dodaniu do takiego środowiska niewielkiej ilości substancyj, wytwarzających wolne jony w tych cieczach. Takiemi są: np. kwas octowy, chlorek cynku i inne.

Chemja.

Absorbcja gazów o małem stężeniu.

Otrzymanie tlenków azotu w temperaturze łuku elektrycznego było częścią sukcesu zagadnienia produkcji kwasu azotowego. Dalszym etapem pracy było opracowanie urządzeń absorbcyjnych do pochłaniania NO_2, obliczonych na wielką skalę przemysłową.

Opatentowane we wszystkich cywilizowanych krajach, znalazły one ogromne zastosowanie, i to nietylko w dziedzinie produkcji kwasu azotowego. Wiele tego rodzaju instalacyj pracuje obecnie w Polsce, wykazując cały szereg poważnych zalet.

Wieże absorbcyjne, opracowane przez P. Prezydenta, nie stanowią ulepszenia dawnych systemów, lecz są nawskroś oryginalne w pomyśle i przewyższają inne systemy nie o kilka czy kilkanaście, lecz kilkaset procent.

Istota zagadnienia absorbcji gazów (w tym wypadku NO i NO_2) polega na umożliwieniu dokładnego zetknięcia gazu z cieczą pochłaniającą (np. wodą). Najodpowiedniejszemi do tego urządzeniami są warstwy, wypełnione drobnym materjałem, odpornym na chemiczne działanie. Gaz, przechodząc przez warstwę, powinien natrafiać na swej drodze na powierzchnię całkowicie zwilżoną cieczą absorbującą.

Należało więc zastosować materjał wypełniający o możliwie dużej powierzchni czynnej. Precyzyjne doświadczenia wykazały, że przy

użyciu ziarenek od 0,1 do 0,8 cm^3 powierzchnia czynna 1 m^3 materjału wynosi 600 m^2, zaś najodpowiedniejszym dla cieczy kwaśnych okazał się drobnoziarnisty kwarcyt.

Pierwsze wieże absorbcyjne dla dwutlenku azotu zastosował Prof. Mościcki w Neuhausen w Szwajcarji dla F-my „Aluminium-Industrie A. G." w r. 1908, poczem w Chippis (Szwajcarja).

Z biegiem czasu wieże uległy dalszym ulepszeniom, powiększono ich ilość w jednej instalacji, łącząc je w szereg jedna za drugą. W każdej z tych wież ta sama ciecz absorbcyjna bywa wielokrotnie podnoszona na szczyt wieży i spływa nadół po warstwie absorbcyjnej. Wieże te zastosowane są w trzech fabrykach związków azotowych w Polsce: w Mościcach, Chorzowie i w „Azocie" w Jaworznie.

Ryc. 6. Wieże absorbcyjne systemu prof. Mościckiego w P. F. Z. A. w Mościcach.

We wszystkich tych fabrykach służą one do absorbcji NO_2 przez wodę, a więc do fabrykacji kwasu azotowego (HNO_3).

W r. 1930—31 zbudowane zostały w Chorzowie kamionkowe wieże absorbcyjne systemu P. Prezydenta, które zastąpiły część starej instalacji. Wieże te pracują jednocześnie z dawnemi wieżami absorbcyjnemi granitowemi.

Chcąc porównać funkcjonowanie obu typów wież, przeprowadzono próbę, która dała wyraźny dowód wyższości systemu absorcyjnego P. Prezydenta, a mianowicie: wieże kamionkowe, pracując przy tem samem obciążeniu, produkują dziennie 13.170 kg. HNO_3, wieża granitowa zaś o objętości ośmiokrotnie większej produkuje dziennie 11.250 kg, przyczem wieże kamionkowe, otrzymując bardziej stężone kwasy, absorbowały 52% wprowadzanych tlenków, wieże granitowe — 46%.

Koncentracja HNO_3 (stężanie).

Stężanie kwasu azotowego metodą Prof. Mościckiego odbywa się w wieży kamionkowej, zawierającej wewnątrz kwasotrwałe wypełnienie o dużej powierzchni.

Zgóry wieży spływa stężony kwas siarkowy, kwas azotowy natomiast wprowadza się na pewnej wysokości w postaci pary. Spotykające się w przeciwprądzie z kwasem siarkowym (H_2SO_4) pary kwasu azotowego (HNO_3) oddają parę wodną, która rozcieńcza spływający nadół H_2SO_4.

Tą drogą uzyskuje się pary stężonego kwasu azotowego, które skierowuje się do skroplenia.

Na podstawie patentu P. Prezydenta na metodę stężania rozcieńczonego kwasu azotowego została zbudowana w Chorzowie instalacja, produkująca 500 kg stężonego HNO_3 na dobę.

Nagryzanie metali.

W związku z pracami nad stężaniem kwasu azotowego powstały pomysły P. Prezydenta nad odparowalnością rozcieńczonego kwasu azotowego z nad powierzchni metali, ulegających chemicznemu działaniu tego kwasu. To nagryzanie stało się zagadnieniem, któremu P. Prezydent poświęcił więcej uwagi, zbadał sposoby przeciwdziałania i opatentował metodę „odparowywania cieczy przy użyciu powierzchni metalowych, np. zwyczajnego żelaza, nie dopuszczając do zniszczenia materjału".

Okazało się, że wystarczy powierzchnię, stykającą się bezpośrednio z cieczą odparowywaną, utrzymać stale we wszystkich jej punktach w temperaturze niewiele wyższej od temperatury wrzenia danej cieczy, by metal, np. żelazo, nie ulegał nagryzaniu przez ciecz.

Wiadomo, że spółczynnik pobierania ciepła przez metal jest znacznie mniejszy od spółczynnika przewodzenia ciepła metalu do wrzącej wody, chcąc więc utrzymać metal w temperaturze wyższej od wrzącej wody, trzebaby albo utrzymać źródło ciepła o bardzo wysokiej temperaturze, lub zwiększyć wielokrotnie powierzchnię ogrzewaną metalu w stosunku do powierzchni oddającej ciepło i zastosować grube ścianki aparatu, co okazało się łatwiejsze i korzystniejsze.

Utrzymanie ścianek naczynia w temperaturze wyższej wywołuje t. zw. zjawiska Leidenfrost'a, które polega na tem, że w warstewce przylegającej do metalu ciecz, znajdując się pod większem ciśnieniem, wrze w temperaturze wyższej od całej masy płynu. Temperaturę wrzenia w warstewce przylegającej do metalu nazwano też „temperaturą zwilżania". Gdy powierzchnia metalu osiągnie ową graniczną temperaturę, powstaje na niej warstewka pary danej cieczy chroniącej metal od zwilżania przez ciecz i od zniszczenia.

Zjawisko to właśnie wyzyskał P. Prezydent w swoim wynalazku.

Jednoczesne wytwarzanie HNO_3 i H_2SO_4.

Głębokie opanowanie zagadnienia powstawania tlenków azotu pozwoliło wykryć P. Prezydentowi jeszcze jedno źródło związanego azotu, które dotychczas nie było wyzyskane. Źródłem tem jest palenisko pyłowe, używane powszechnie przy kotłach parowych o temperaturze

nie przekraczającej naogół 1300°. Jak wiadomo, powstawanie tlenków azotu wymaga bardzo wysokiej temperatury, powyżej 2000°, którą w palenisku możnaby utrzymać przez użycie ogrzanego powietrza. Im wyższą będzie temperatura powietrza, doprowadzonego do paleniska, tem wyższa będzie temperatura płomienia pyłowego.

Kierując się taką myślą, P. Prezydent opracował takie przekształcone palenisko, które pozwoliło na jednoczesne wytwarzanie z azotu atmosferycznego tlenków azotu, odpowiednich do produkcji kwasu azotowego, oraz bezwodnika siarkowego (SO_3) z siarki, obecnej w węglu, do przeróbki na kwas siarkowy, przyczem funkcjonowanie kotła parowego jako urządzenia do wytwarzania pary nie uległo żadnym przeszkodom. Poza tem P. Prezydent wypracował oryginalną metodę osuszania roztworów wodnych, przez ich stężenie a następnie rozpylenie w strumieniu ogrzanego gazu obojętnego.

Rozdzielanie naturalnych emulsyj ropnych.

Na czoło prac naftowych, dokonanych przez P. Prezydenta w okresie lwowskim, wysuwa się sprawa rozdzielania naturalnych emulsyj ropnych.

Prace te wynikły z realnej potrzeby ratowania olbrzymich, w tysiące wagonów idących ilości ropy naftowej w formie t. zw. „kału ropnego“, t. j. emulsji naturalnej, która wobec braku racjonalnej dotychczas metody regeneracji stanowiła przykry odpadek przy produkcji ropy i najczęściej usuwana była do rzek. Zanieczyszczanie rzek spowodowało jeszcze w czasach austrjackich ustawowy nakaz budowy t. zw. „łapaczek“, które część kału ropnego chwytały do pewnego rodzaju zatok, skąd coroczne wylewy przyczyniały się do ich usunięcia.

Problem racjonalnego oczyszczania naturalnej emulsji ropnej został przez P. Prezydenta już w r. 1917 pomyślnie rozwiązany i przysporzył zagłębiu borysławskiemu olbrzymie ilości ropy, zdatnej do dalszej przeróbki, wedle dwu metod, perjodycznej i ciągłej.

Regeneracja olejów smarowych.

Nowości patentowe z dziedziny rozdzielania emulsji, które przyjęły się na wielką skalę w przemyśle naftowym, dały P. Prezydentowi asumpt do zastosowania zasady rozdzielania emulsji olejów również do regeneracji zużytych olejów smarowych.

Destylacja ropy naftowej.

Ulepszenie frakcjonowanej destylacji jako podstawowy problem przemysłu naftowego, zajmuje umysł P. Prezydenta prawie od pierwszej chwili rozpoczęcia działalności w spółce „Metan“.

Pierwsze usiłowania w zakresie ulepszenia destylacji datują się jeszcze z roku 1917, kiedy P. Prezydent podejmuje myśl, by w miejsce powszechnie używanych metod, opartych na ogrzewaniu ropy do wrzenia w kotłach destylacyjnych, stosować metodę powierzchniowego jej odparowania zapomocą ogrzanego czynnika gazowego.

Uzupełnieniem tego patentu było szereg innych, które złożyły się na system destylacji ropy pomysłu P. Prezydenta, zastosowany w 1921 roku dla rafinerji ropy w Jedliczu koło Krosna.

Poza wynalazkami, obejmującemi całokształt problemu destylacji ropy naftowej, podał P. Prezydent ulepszenie kotłowej destylacji olejowej, zmierzające do usunięcia z par, przed ich kondensacją, porwanych przez prąd pary drobnych kropelek cieczy destylowanej. Zabieg ten, dający w rezultacie podwyższenie czystości destylatów olejowych, opatentowany został w 1925 r. pod nazwą: „Metody destylacji olejów mineralnych".

Z pracami nad problemem destylacji, ujętym przez P. Prezydenta jako zagadnienie destylacji ciekłych mieszanin węglowodorowych (a więc nietylko ropy naftowej, ale również mazi węglowej i t. p.) łączą się pomysły, dotyczące procesów suchej destylacji ciał stałych organicznych, a w szczególności węgla kamiennego i drewna.

Zasada użycia powstających w samym procesie destylacji par i gazów jako środka przenoszącego ciepło, została przez wynalazcę wzięta za podstawę do opracowania zagadnienia destylacji rozkładowej.

Szczegółowy opis tego sposobu postępowania, przeznaczonego głównie do destylacji węgla kamiennego celem produkcji półkoksu, znajduje w patencie polskim (1920 r.) p. t.: „Metoda i urządzenia do suchej destylacji stałych substancyj, zawierających bitumen lub celulozę".

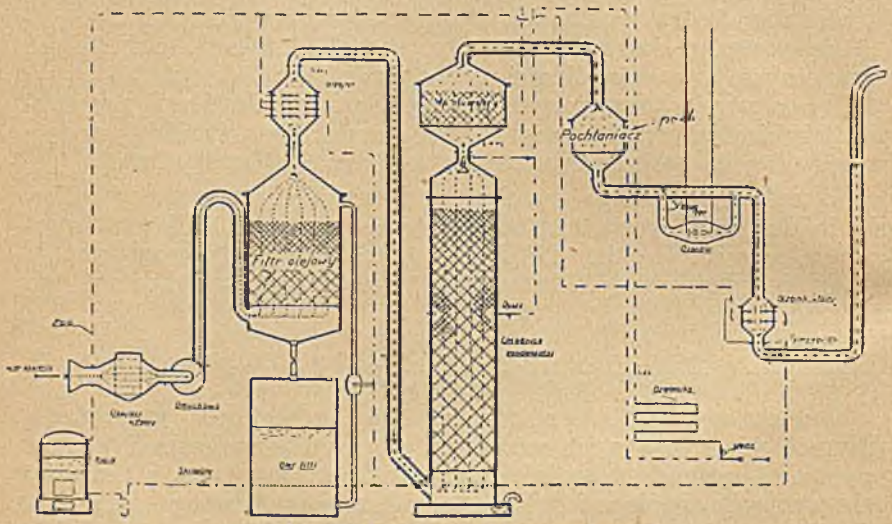
Otrzymywanie gazoliny z gazów ziemnych.

W wielu wypadkach zachodzi w technice potrzeba wydzielania płynnych składników z ich mieszanin z gazami trwałemi. Typowym przykładem tego jest wydzielanie t. zw. gazoliny, t. j. mieszaniny nisko-wrzących węglowodorów naftowych z gazu ziemnego, składającego się z mieszaniny gazów trwałych, jak metan i t. p., i par wyższych homologów metanu, jak pentan, butan, propan i t. d. Również gazy, uchodzące z urządzeń do destylacji ropy naftowej, po skropleniu w zwyczajnych chłodnicach zawierają obok gazów trwałych jeszcze pary węglowodorów płynnych, których wydzielanie może okazać się korzystnem. Wydzielanie takich składników odbywa się najczęściej albo przez kompresję i silne ochłodzenie mieszaniny parowo gazowej, albo przez absorbcję w wyżej wrzących płynach, t. zw. olejach chłonnych, z których następnie można wydobyć pochłonięte składniki przez odparowanie.

Wynalazek Prof. Mościckiego, opatentowany w 1917 r. pierwszy raz jako „Metoda i aparat do rozdzielania mieszanin lotnych cieczy", a w 1922 r. p. t. „Metoda wydzielania płynnych składników z mieszanin ich par z gazami trwałemi, jak np. gazolina, z gazów ziemnych zapomocą absorbcji w olejach chłonnych", miał właśnie na celu udoskonalenie tej ostatniej metody i umożliwił wydobywanie cięższych składników z mieszaniny parowo-gazowej w sposób bardziej ekonomiczny.

Metoda i urządzenie do wytwarzania t. zw. „górskiego powietrza".

Podczas piastowania najwyższego stanowiska w kraju P. Prezydent nie ustaje w swej pracy badawczej nad zagadnieniami naukowo technicznemi. W tym to właśnie okresie zostają zakończone prowadzone od szeregu lat badania i eksperymenty nad stworzeniem w zamkniętych lokalach (w miastach) warunków klimatycznych, istniejących w górach. Tak zwane „górskie powietrze" ma nietylko znaczenie dla sanatorjów i szpitali, ale też i dla szkół, biur i innych zakładów pracy, gdzie brak odpowiedniego powietrza wpływa szkodliwie na organizm.



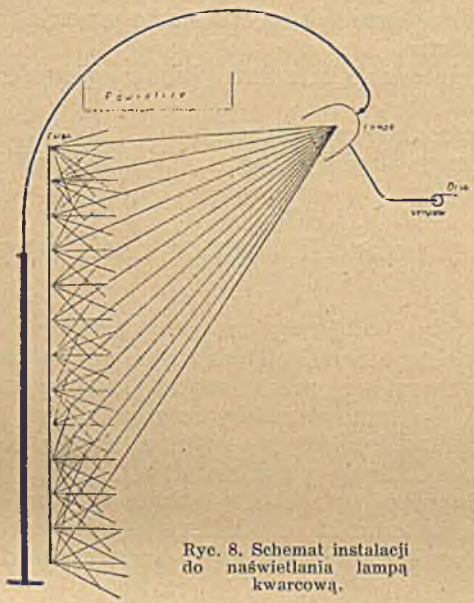
Schemat próbnego urządzenia do oczyszczania powietrza.

Ryc. 7.

Własności powietrza górskiego polegają, jak wiadomo, na: 1) szczególnej czystości powietrza, 2) znacznej jonizacji, 3) niewielkiej przymieszce ozonu, 4) zmniejszonem ciśnieniu.

Urządzenie, obmyślone przez Pana Prezydenta, pozwala uzyskać te powyższe warunki, pomijając jedynie sprawę ciśnienia, trudną technicznie do przeprowadzenia, a nie stanowiącą czynnika zasadniczego, wiadomo bowiem, że i powietrze morskie ma właściwości zdrowotne, posiada natomiast ciśnienie wyższe od przeciętnego. Aparatura, wykonana pod osobistym kierunkiem Pana Prezydenta, składa się z dwóch zasadniczych części: instalacji do oczyszczania powietrza oraz jego naświetlania. Pan Prezydent w następujący sposób ujmuje zarys swej instalacji (rysunek 7): „Powietrze zewnętrzne, odpylone z grubszych pyłków na filtrze wstępnym, zostaje wtłoczone dmuchawą na filtr olejowy. Po przejściu przez filtr, powietrze podgrzewa się

do temperatury około 70—80 stopni i przechodzi do następnego zbiornika, t. zw. chłodnicy kondensatora. W przeciwprądzie do powietrza przechodzi tutaj zimna woda, która, stopniowo podgrzewając się od ciepła powietrza, ochładza je, przez co następuje obniżenie temperatury i skroplenie nadmiernej ilości pary wodnej. Wówczas każdy pyłek, każda bakterja staje się ośrodkiem dla skraplającej się mgły, która zatrzymuje się na powierzchni chłodnicy. W ten sposób w tej kolumnie ma miejsce radykalne oczyszczenie powietrza. Filtry pracujące na sucho nigdy nie są w stanie dać tak wysokiego stopnia oczyszczenia, jak opisane urządzenie.



Ryc. 8. Schemat instalacji do naświetlania lampą kwarcową.

Dla zatrzymania resztek mgły jest umieszczony nad chłodnicą zbiornik osuszający. Następną część aparatury stanowi zbiornik-pochłaniacz, przewidziany dla węgla aktywowanego jako czynnika, doskonale absorbującego gazy trujące.

W dalszej swojej drodze powietrze zostaje ostatecznie podgrzane do pożądanej temperatury przy pomocy podgrzewacza z automatycznym termoregulatorem. Powietrze oczyszczone metodą P. Prezydenta nietylko jest prawie wolne od zawiesin nawet bakteryjnych, ale także od ewentualnych zanieczyszczeń gazowych, jak naprzykład siarkowodoru, amonjaku, bezwodnika kwasu siarkowego i t. p., z których obecnością należy się liczyć w ośrodkach przemysłowych i miastach. Oczyszczone powietrze posiada optymalną dla danego otoczenia wilgotność i temperaturę, nie jest to jednak typowe powietrze górskie; zkolei więc podlega ono drugiej operacji, a mianowicie naświetleniu lampą kwarcową (rys. 8). Nadfiołkowe promienie, wysyłane przez

lampę, trafiają na szorstką, chromowaną powierzchnię ekranu rozpraszającego, skąd odbite naświetlają w sposób pośredni całą atmosferę sali. Nadmierną ilość ozonu, wytworzoną naświetlaniem, usuwa się specjalnym wyciągiem.

* * *

Z pośród całego szeregu mniejszych prac i pomysłów P. Prezydenta w dziedzinie chemicznej wspomnieć należy jeszcze o następujących:

Aparat do odpędzania i deflegmacji parowych składników z półpłynnych mas reakcyjnych sposobem ciągłym;

Metoda i urządzenie do wykraplania amonjaku z par, zawierających parę wodną;

Metoda chlorowania metanu lub węglowodorów, zawierających metan;

Proces racjonalnej pirogeneracji;

Metoda otrzymywania chloru z chlorowodoru.

Technika wysokich napięć.

Dielektryki.

Z chwilą, gdy Pan Prezydent rozpoczął prace badawcze nad kondensatorami elektrycznemi, pierwszem zagadnieniem, które zaprzątnęło Jego uwagę i okazało się przez ówczesny stan nauki zbyt powierzchownie zbadane, było zachowanie się izolatorów, stosowanych jako dielektryków w kondensatorach. Nie ufając, zresztą słusznie, skąpym danym co do mechanizmu przebicia dielektryków, a przedewszystkiem szkła pod działaniem pola elektrycznego, rozpoczął systematyczne studja, ogłoszone w Rocznikach Akademji Umiejętności w Krakowie, dotyczących głównie dwóch kwestyj: wytrzymałości dielektryka oraz strat w nich.

Wyniki badań nad wytrzymałością dielektryków odegrały pierwszorzędną rolę w studjach nad istotą przebicia materjałów izolacyjnych stałych, i dopiero niedawno znalazły potwierdzenie ze strony teoretycznej. Badanie strat, zachodzących w dielektryku pod wpływem prądu zmiennego i powodujących jego ogrzewanie, stanowiło drugą część prób przygotowawczych do budowy kondensatorów. Rezultatem badań było ogłoszenie w 1904 r. drukiem pracy p. t.: „O stratach dielektrycznych w kondensatorach pod wpływem prądów zmiennych".

Straty w dielektrykach, powodowane głównie deformacjami, zachodzącemi wewnątrz dielektryka w zmiennem polu elektrycznem, interesowały oddawna i interesują obecnie zarówno fizyków, jak i elektryków. Podstawę ich badań dał Steinmetz, określając straty w dielektrykach kondensatorów formułą: $W = K \cdot V^2 \cdot f$.[1]

---

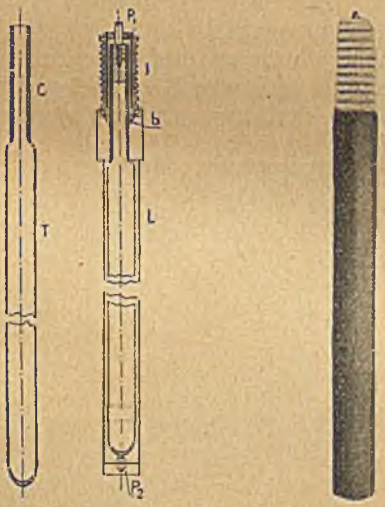
[1] W — waty, K — stała dla danego materjału, V — napięcie przyłożone, f — okresy (sek.).

Wśród elektryków P. Prezydent był jednym z pierwszych, który doświadczalnie wykazał, że wzór Steinmetz'a na straty, powszechnie wówczas stosowany, wymaga poprawek i modyfikacje te podał.

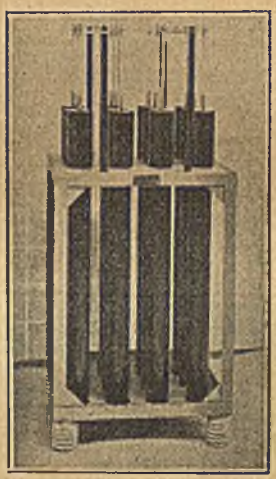
Kondensatory.

Próby w dziedzinie elektro-chemicznej zmusiły P. Prezydenta do zastosowania kondensatorów na wysokie napięcie. Dziedzina ta w owych czasach znała najwyższe napięcie w urządzeniach elektrycznych 40 000 woltów (dziś kilka miljonów wolt.), a najlepsze podówczas kondensatory parafinowe Lombardiego nie wytrzymywały nawet kilku tysięcy woltów.

Metodyczne badania nad wytrzymałością i stratami szkła jako dielektryka w kondensatorze stwierdziły, że przebicie płyty szklanej następuje zawsze na kraju okładziny, i że ochłodzenie takiej płyty, nagrzanej wskutek strat dielektrycznych, jest nadzwyczaj trudne. To doprowadziło do obioru kształtu rurowego. Kondensatory P. Prezydenta[2] są przeto w postaci rury o cienkiej ściance, zatopionej u dołu a zaopatrzonej u góry szyjką o ściance grubszej. Okładziny kondensatora sięgają aż do szyjki. Kondensatory takie mają więc wytrzymałość wszędzie taką, jaka byłaby, gdyby ścianki rurki były tak grube, jak ścianka szyjki, pojemność ich zaś jest uwarunkowana grubością ścianki rury. Ponieważ tę grubość można doprowadzić do możliwie ma-



Ryc. 9.
Kondensator systemu P. Prezydenta. Kilka lub więcej takich ogniw, osadzonych w ramie metalowej i połączonych równolegle, stanowi baterję kondensatorów.



Ryc. 10. Baterja kondensatorów przemysłowych.

[2] K. Drewnowski: Prace Ign. Mościckiego z zakresu techniki wysokich napięć. Przegl. El. 23, 1934.

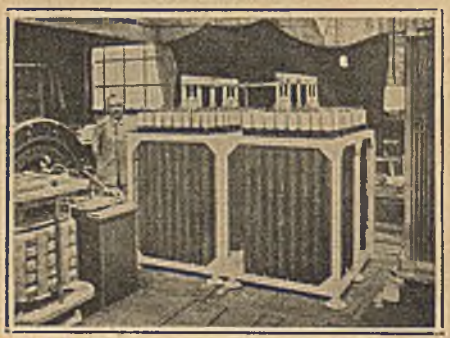
łych wymiarów, pojemność kondensatora jest stosunkowo znaczna. Wewnątrz i zewnątrz rura powleczona jest chemicznie cieniutką warstewką srebra. Okładzina zewnętrzna pokryta jest ponadto warstwą miedzi, aby ją ochronić od skaleczenia. Najmniejsza bowiem rysa wywołać może działanie krawędziowe i w konsekwencji wcześniejsze przebicie. Rura szklana wstawiona jest do osłony miedzianej lub żelaznej, nieco szerszej od niej i napełnionej wodą, zmieszaną z glicerynę, aby zapobiec zamarzaniu. W ten sposób kondensator jest doskonale chłodzony. Płyn pochłania ciepło wywiązujące się i przewodzi do blachy, która jest poczerniona celem ułatwienia promieniowania. Uszczelnienie rury szklanej względem osłony — zapomocą pierścienia kauczukowego. Okładzina wewnętrzna wyprowadzona jest do zacisku, umieszczonego w górnej części rury, wewnętrzna zaś do zacisku dolnego, połączonego z osłoną. Kilka lub więcej takich ogniw, osadzonych w ramie metalowej i połączonych równolegle, stanowi baterję kondensatorów.

Ogniwa kondensatora po udoskonaleniu fabrykacji wyrabiano dla napięć od 12 000—35 000 woltów, a zestawione w baterje służyły dla celów: laboratoryjnych i przemysłowych.

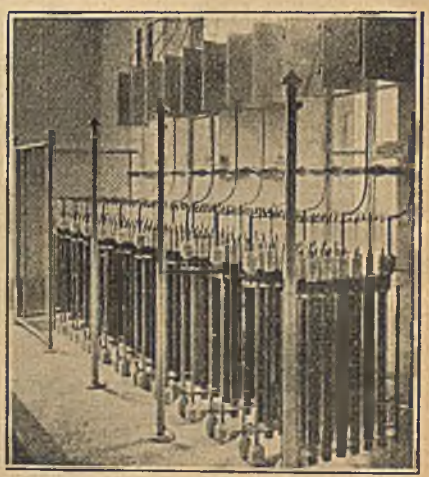
Kondensatory P. Prezydenta znalazły wkrótce uznanie świata elektrotechnicznego dzięki cennym usługom, jakie oddawały w urządzeniach o wysokiem napięciu i radjotelegrafji. Stosowano je również do wyrównywania przesunięć fazy w sieciach o dużem obciążeniu indukcyjnem (co stosuje się ogólnie do dziś dnia), do wygładzania wyprostowanych prądów w urządzeniach rentgenowskich i t. d.

Zastosowanie kondensatorów P. Prezydenta w radjotelegrafji zostało — można rzec — uwieńczone na radjostacji w wieży Eiffla w Paryżu, gdzie zainstalowano baterję kondensatorów o pojemności 0,8 F, pracującą pod napięciem 110 kV.

Obecnie kondensatory P. Prezydenta nie mają już tego znaczenia, co w ciągu lat 1905—1920. Niestety, ich słabą stroną jest właśnie



Ryc. 11. Baterja kondensatorów do radjotelegrafji.



Ryc. 12. Praktyczne zastosowanie ochronników kondensatorowych prof. Mościckiego w Hauterive.

dielektryk, a mianowicie szkło, a więc materjał łatwo tłukący się. Skoro więc wyrób kondensatorów papierowych doszedł do dużego stopnia doskonałości, musiały one, jako bardziej odporne mechanicznie, osiągnąć przewagę nad szklanemi.

Ochronniki przepięciowe.

Podobieństwo, istniejące między wyładowaniami elektrycznemi przy utlenianiu azotu a wyładowaniami, zachodzącemi w naturze w postaci piorunów, nasunęło Prof. Mościckiemu myśl opanowania dziedziny t. zw. przepięć atmosferycznych, szczególnie niebezpiecznych dla linij przesyłowych, wobec których ówczesna nauka była bezradna.

Zetknąwszy się na miejscu we Fryburgu z troskami, jakie miała elektrownia wodna w Hauterive, zasilająca miasto z sieci 8000 woltów, Prof. Mościcki powiązał problem ten z opracowanemi przez Siebie kondensatorami. Tak powstały układy ochronne, złożone z baterji, kondensatorów i cewek, które, umieszczane na początku linji przesyłowej (przy elektrowni), stanowiły naówczas najlepszą ochronę urządzeń elektrowni przeciw zaburzeniom atmosferycznym, powstałym na linji.

Układ ochronny P. Prezydenta do dziś przetrwał i jest stosowany jednak inną odgrywa rolę, niż mu wówczas przypisywano. Nowsze badania wykazały bowiem, że wyładowania piorunowe są zjawiskami aperjodycznemi, a nie szybkozmiennemi, jak przypuszczano dawniej. Wyładowania zaś bezpośrednie, jak i pośrednie, powodują powstanie t. zw. fal wędrownych o olbrzymiem napięciu, rozpływających się po przewodzie i bardzo niebezpiecznych dla instalacyj elektrycznych. Dzisiaj wiemy, że kondensatory, przyłączone z jednej strony do przewodów, z drugiej do ziemi, przyjmują na siebie część ładunku odpowiadającą fali przepięciowej, a samą falę przepuszczają, łagodząc jej przebieg.

Obok układów ochronnych wspomnieć należy o innem urządzeniu, t. zw. zaworze przepięciowym, albo wentylu elektrycznym Gilesa. Zawór ten niesłusznie nosi nazwę ówczesnego dyrektora fabryki kondensatorów, która zbudowała go na podstawie studjów P. Prezydenta.

Oto krótki zarys prac P. Prezydenta, które są nietylko dowodem Jego genjuszu wynalazczego, ale także stałej troski o dobro i rozwój naszego stanu posiadania i ciągłego wysiłku celem podniesienia polskiej produkcji przemysłowej i rolnej.

Bibljografja:

1) Dr. inż. Ludwik Wasilewski: Techniczno-naukowe prace Pana Prezydenta R. P. Profesora dr. h. c. Ignacego Mościckiego na polu przemysłu nieorganicznego. — Przemysł Chemiczny, nr. 10—12, 1934.

2) Kazimierz Kling i Wacław Leśniański: O działalności naukowej i technicznej Profesora Ignacego Mościckiego w dziedzinie technologji bitumu naftowego. — Przemysł Chemiczny, nr. 10—12, 1934.

3) Prof. Kazimierz Drewnowski: Prace Ignacego Mościckiego z zakresu techniki wysokich napięć. — Przegląd Elektrotechniczny, nr. 23, 1934.
4) E. Kwiatkowski: Wyścig pracy Prof. Ignacego Mościckiego. — Przegląd Elektrotechniczny, nr. 23, 1934.
5) Eugenjusz Kwiatkowski: Okres Chorzowski w życiu Prezydenta Rzeczypospolitej, Profesora Ignacego Mościckiego (1922—1926). — Przemysł Chemiczny, nr. 10—12, 1934.

Dr ALEKSANDER KOSIBA, Lwów.

Z NOTATNIKA GRENLANDZKIEGO.

Podajemy pierwszą część wspomnień dra Aleksandra Kosiby z jego ekspedycji do Grenlandji. Dalsze części będą zawierały obraz kraju i życia tej ciekawej wyspy i zaopatrzone zostaną w ciekawy materjał ilustracyjny. Redakcja.

I.

Oblicze krajobrazu polarnego i przejawy jego żywiołów rodzą w nas równocześnie uczucie grozy, zachwytu i zainteresowania. Jeśli początkującemu podróżnikowi uda się pokonać uczucie grozy, to potężny urok przebogatej skali zjawisk polarnych ujmie go taką mocą, a żądza poznania ich wystąpi z taką siłą i niepokojem, że pragnienia podróżnicze w tym kierunku wypełnią po brzegi krąg jego życiowych planów.

W krainy te pociąga też dziewictwo wielu zagadnień, których badania z powodu pustkowia i trudnego dostępu są zaledwie w zaczątku a poznanie, chociażby niektórych z nich, pochłonie jeszcze niemało dziesiątków lat.

Różne narody skierowują w okolice polarne największe i najkosztowniejsze wyprawy naukowe ostatnich czasów. Dzieje się to dlatego, że klucz do rozwiązania wielu zagadnień ziemskich a mianowicie klimatycznych, tektonicznych i biologicznych leży właśnie w rozwiązaniu pewnych zagadnień polarnych. Wszak ta martwa napozór natura przeżywa w istocie, w krótkich okresach czasu, kolosalne a może największe na ziemi przeobrażenia, pociągające za sobą doniosłe następstwa w innych strefach globu ziemskiego. Tu dokonują się największe zmiany w rozmieszczeniu mas na ziemi i bardzo intensywne procesy rzeźbotwórcze. Cielsko lądolodu, zakrzepłe z olbrzymich mas wód, o miąższości, dochodzącej np. w Grenlandji do przeszło 2000 metrów, spiętrzone wysoko ponad poziom morza, ujarzmia w sobie przez długie nieraz tysiące lat niezmierzone zapasy energji potencjalnej, której zmiany dynamiczne pociągają za sobą bardzo intensywne procesy w głębi i na powierzchni skorupy ziemskiej. Wynikające ze zmian mas lodowych wahania ciśnień powodują ożywione ruchy izostatyczne podłoża. Skutkiem ruchów lądu, jego powolnego poruszania następuje nieraz zagłada starych nadbrzeżnych kultur arktycznych, jak to niewątpliwie miało miejsce na Grenlandji

Ryc. 1. Linja kreskowana oznacza kurs statku „Hans Egede" do Grenlandji, obszar zakreskowany teren głównych prac wyprawy. (Z „Czasopisma Geograficznego" 1935).

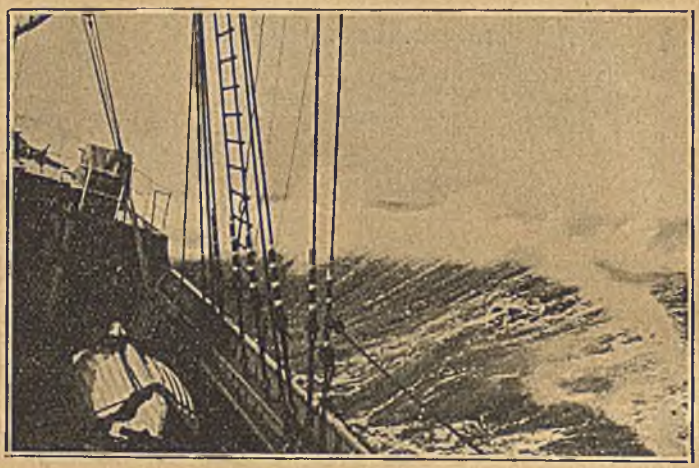
z zanikłą kulturą Wikingów z X, XI i XIII wieku, jak też dawniejszą kulturą Eskimosów, w następstwie procesów ostatniego zanurzenia się tej wyspy.

Polarne środowisko wielkich skupień mas lodowych, ich przeobrażenie i ruchy stwarzają dynamiczne warunki dla wielkich zmian klimatu ziemi. Daleki zasięg krążenia gór lodowych, pochodzących z tych ośrodków, które odbywają się pewnemi cyklami wahań, nie pozostaje bez wpływu na cieplne i biologiczne zmiany wód morskich wielkich obszarów. To odbija się też na stosunkach w morskiej gospodarce łowieckiej i komunikacji. Wędrówki gór lodowych stanowią takie przeszkody, np. dla okrętów na wodach Atlantyku u północno-wschodnich wybrzeży Ameryki Pn., że w ostatnich czasach wynikła konieczność międzynarodowej organizacji bezpieczeństwa przez ustanowienie straży ostrzegawczej przez specjalne statki.

Próby oceanograficznych i biologicznych badań mórz polarnych ostatnich czasów wykazały, jak silnie związane są z krążeniem gór lodowych wędrówki przebogatej fauny tych mórz, będącej przecież wyłączną podstawą bytu poważnego odsetka ludności nadmorskiej tamtych okolic.

Szczupłe dotychczasowe materjały naukowe nie pozwalają jeszcze na wysnucie dalej idących wniosków, ale z całą pewnością można stwierdzić to, że pewne klimatyczne przejawy, chociażby tylko w Europie, pozostają w ścisłym związku z przeobrażeniami w obrębie mas lądów i mórz arktycznych.

Cóż dopiero mówić o rozwiązaniu zagadnienia powstania oraz charakteru form i krajobrazu terenów polodowcowych, czyli t. zw. morfologji glacjalnej, bodajby tylko w Polsce, której $^3/_4$ powierzchni one to właśnie reprezentują. Jak rozbieżne są poglądy, dotyczące tych zagadnień, widzimy to z dyskusji i publikacyj na ten temat. Pozostaną one i nadal tylko poglądami, dalekiemi od ujęcia w ścisłe zasady, jeśli zjawiska te, czyto ozów, zandrów i moren, czy też żłobienia, nie będą obserwowane na żywo, w stadjum powstawania, w obrębie lądolodów arktycznych, a przedewszystkiem olbrzymiego lądolodu Grenlandji, drugiego co do wielkości po Antarktydzie, a niemal sześciokrotnie przewyższającego powierzchnię Polski.



Ryc. 2. Statek w opresji. (Fot. A. Kosiba).

Moje zainteresowania krajami polarnemi zarysowywały się coraz silniej, w miarę zapoznawania się z niemi podczas wypraw do północnej części Skandynawji, Szwecji, Finlandji, a szczególnie Laponji, jak też i dalszych wysp morza Północnego. Wyprawy te dały mi nieco doświadczenia podróżniczego w tych warunkach i nawiązanie żywego kontaktu z pewnemi zagadnieniami, dzięki uprzejmości, między innymi, profesorów skandynawskich: Tannera i Sederholma, z którymi byłem w terenie w północnej Laponji, co skłania mię zawsze do szczerej względem nich wdzięczności. Naogół nasze doświadczenia w podróżach polarnych są szczupłe, gdyż zainteresowaniom polskich podróżników odpowiadały raczej kraje ciepłe.

Po tych próbnych wstępnych podróżach pragnąłem odbyć większą wyprawę na Grenlandję. O zebraniu środków na taką oddzielną ekspedycję z Polski nie było mowy, zacząłem więc czynić starania o przyłączenie się w charakterze członka do ekspedycyj innych państw, bo podróż do Grenlandji na własną rękę i w pojedynkę była niemożliwa.

Ponieważ Grenlandja należy do Danji, do niej też skierowałem

przedewszystkiem moje starania. Grenlandja jest dla turystycznych podróży krajem zamkniętym, tak ze względu na ochronę pięknej i ciekawej kultury Eskimosów przed zgubnym wpływem naszej cywilizacji, jak i z powodu trudności w komunikacji i braku normalnych środków do życia. Zezwolenie na podróż do Grenlandji można otrzymać wyłącznie dla celów naukowych, po uprzedniem przedłożeniu planu prac, zaopatrzeniu się w środki lokomocji i żywności i na podstawie opinji, wydanej przez specjalną komisję naukową.

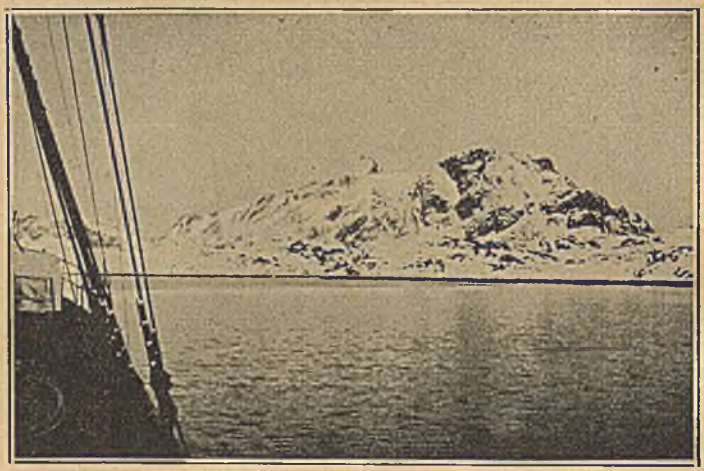
Po dłuższych staraniach udało mi się uzyskać od rządu duńskiego przyjęcie na członka ekspedycji Królewskiego-Duńskiego Instytutu Geodetycznego do północno zachodniej Grenlandji.

Ryc. 3. Bok statku „Hans Egede" przełamującego się przez lód morski na zach. brzegu Grenlandji. (Fot. A. Kosiba).

Głównym celem wyprawy były geodezyjne i kartograficzne pomiary północno-zachodniej Grenlandji. Powierzone mi zadania w ekspedycji wymagały gruntowniejszych przygotowań z mej strony, gdyż podróżnicy duńscy przy pomiarach na Grenlandji stosują specjalnie wypróbowane metody, które w europejskiej praktyce pomiarowej nie są używane.

Rząd duński dał do mej dyspozycji główne środki ekspedycyjne, a więc żywność, ekwipunek techniczny i naukowy, pomoc eskimoską, łodzie i w. i. Większą część czasu miałem poświęcić bardzo odpowiedzialnym pomiarom dla Instytutu ale też i liczyłem na to, że będę mógł przytem zebrać wiele materjałów naukowych z zakresu interesujących mnie zagadnień i to z olbrzymiego obszaru Grenlandji, który w innych warunkach byłby dla mnie niedostępny. Przygotowania naukowe do wyprawy trwały całą zeszłoroczną zimę. Do wspólnych przygotowań naukowych i technicznych z zakresu geodezyjnych prac ekspedycji, przyłączyły się jeszcze przygotowania indywidualne i praca nad pogłębieniem znajomości języka duńskiego a częściowo i eskimoskiego.

Ekspedycja miała do dyspozycji mały duński 400-tonnowy maszyno-żaglowiec „Hans-Egede", o silnej budowie, zręcznie przebijający się wśród szkjerów i lodów, a przytem wytrzymujący odpornie parcia lodowe. W drodze towarzyszyły nam burze. Niezwykle silne wichry południowo-zachodnie i nadchodzące z tego kierunku olbrzymie fale i prąd w okolicy południowej Grenlandji spychały nas wstecz przez dwa dni, z szybkością 8-u mil morskich na godzinę (ca 15 km), t. zn. z szybkością statku przy pełnej pracy maszyny. Statki grenlandzkie utrzymują małą szybkość dla uniknięcia uszkodzenia a nawet rozłupania przez silne fale, jak też najechania na góry lodowe lub szkjery wśród mgły. Przez Atlantyk, aż do południowej Grenlandji staraliśmy



Ryc. 4. Zbliżanie się do osady eskimoskiej Sisimiut (Holstenborg), położonej w cieniu szkjerów, w środkowem obniżeniu przedgórza. W tyle ostry szczyt Nasak, na którym założyliśmy stację triangulacji I-go rzędu. (Fot. A. Kosiba).

się utrzymać kurs po ortodromie (najkrótsza droga po łuku koła wielkiego Ziemi), jednak częste wichry, fale i prąd powodowały znaczne dewiacje (mapka ryc. 1), zwłaszcza wówczas, kiedy z powodu kilkudniowych burz i zachmurzenia nie dało się skontrolować położenia zapomocą sekstansu. Były nieraz momenty bardzo niebezpieczne, kiedy statek zalewały fale bardzo wysokie i miotały nim na wszystkie strony.

Z powodu tych trudności na morzu, zapas węgla tak się zmniejszył, że kapitan musiał zawinąć do osady eskimoskiej Nuk (duńsk. Godthaab), aby z zapasowego tam składu zaopatrzyć się w węgiel do dalszej żeglugi.

Punkt wyjścia ekspedycji miał być w osadzie eskimoskiej Ausiait (duńsk. Egedesminde) w Zatoce Disko, dokąd mieliśmy dotrzeć statkiem. Jednak w miarę zbliżania się ku brzegom zachodniej Grenlandji, na szerokości geogr. około 67°, zwarta pokrywa lodowa, która zalegała fjordy, zatoki i szeroki pas morza przybrzeżnego, zwłaszcza w obrębie szkjerów, stawiała coraz większe przeszkody. W miejscach bardziej

otwartych wśród tych lodów natrafiliśmy na liczne okazy wielorybów i fok, które prześlizgiwały się nieraz tuż obok statku.

Po ryzykownych usiłowaniach przebicia się przez te lody, musieliśmy skierować statek ku wolniejszym od lodu brzegom, daleko na południe, bo około 200 km od Disko. Po wyładowaniu rzeczy w eskimoskiej osadzie Sisimiut (duńsk. Holstenborg), musieliśmy opuścić statek i, podzieliwszy się już na grupy, przebijaliśmy się dalej ku północy wśród lodów na trzech małych, ale silnie zbudowanych, motorowych łodziach, w które ekspedycja była zaopatrzona. Na łodziach tych były też zainstalowane nadawczo-odbiorcze aparaty radjowe (nadawcze o zasięgu ca 500 km), które niezmiernie ułatwiały organizację prac

Ryc. 5. Nasza łódź motorowa „I. P. Koch". Na szczytach antena radjowa, na pokładzie załoga eskimoska. (Fot. A. Kosiba).

ekspedycji i niesienie wzajemnej pomocy. Łodzie motorowe były głównemi bazami aprowizacyjnemi i miały za zadanie obsługiwać poszczególnych członków, przewożąc ich na żądane odcinki startu, położone zazwyczaj w głębi fjordów. Po zabraniu z łodzi odpowiednich zapasów żywności i ekwipunku, odbywało się z Eskimosami wymarsz w głąb lądu na dłuższy czas, nawet do 4 miesięcy, już bez żadnego kontaktu ze światem. Łódź zaś zazwyczaj udawała się tymczasem w umówionych terminach na określone w przybliżeniu odcinki, aby znów innych członków obsłużyć. Łodzie motorowe miały do pomocy kilkanaście łódek wiosłowych.

Potężne prądy przypływu morza sprawiały niekiedy w żegludze wielkie trudności szczególniej w głębi fjordów a zwłaszcza w ich zwężeniach lub u wylotu do morza. Szybkość prądu we fjordach dochodziła czasem do 6 mil morskich na godzinę (10 km). Żegluga w takich okolicznościach była prawie bezskuteczna, tak przeciwko prądowi jak i z prądem. Przy ostatnim, napór wody na ster był tak gwałtowny,

że kierowanie łodzią było niemożliwe a bezwładne, wówczas, miotanie naszą łupiną groziło niebezpieczeństwem rozbicia się o skały lub lody. Nie można też było często łodzi zakotwiczyć, czyto z powodu wielkiej głębi, przekraczającej długość naszego kotwicznego łańcucha (30 m), czy też gładkiego, skalnego dna, po którem kotwica ślizgała się, nie znajdując punktu zaczepienia. Takie walki nie dały nam nieraz ani na chwilę spocząć przez kilkadziesiąt godzin.

Różnice w poziomie wód przypływu i odpływu, zwłaszcza wśród szkjerów i fjordów są w Grenlandji znaczne i dochodzą średnio do kilku metrów. Chociaż łodzie nasze miały maksymalne zanurzenie 2 metry, to nieznajomość głębokości wód, przy licznych szkjerach, zmuszała nas do ciągłego sondowania. I mimo częstych pomiarów, jak też skrupulatnego śledzenia znikomych nieraz śladów zasięgu wód na wybrzeżach, stawaliśmy nieraz w obliczu beznadziejnej sytuacji. Jeżeli podczas przypływu były silne wiatry od morza, to napędzane w głąb fjordów olbrzymie masy wód spiętrzały się tak wysoko, że zalewały nawet normalnie suche wyloty dolin, zwłaszcza podczas przypływu w okresie nowiu i pełni księżyca. Różnica poziomu wód w takich wypadkach przekraczała nieraz 15 metrów. Łódź, pchana bezwładnie nieprzepartą siłą prądu na płytsze miejsca, nagle, po opadnięciu wody podczas odpływu, zostawała na namulisku. W takiej sytuacji trzeba wytężać ostatki sił, by, przy zapadaniu się po pas w muł, podtrzymać łódź i nie dopuścić do wsiąknięcia w jego głębię, z którejby jej woda następnego przypływu już nie podniosła. A jeśli następny przypływ nie sięgnął do tego miejsca, trzeba było i kilkaset metrów przeciągać łódź motorową ku wodzie.

Ekspedycja była podzielona na dwie grupy: 1) geodetyczną, którą stanowili: Duńczyk Simonsen i ja, 2) kartograficzną, złożoną z 11 Duńczyków, z O. C. Jörgensenem na czele.

Ryc. 6. Fragment krajobrazu grenlandzkiego poza obrębem lądolodu. Lipiec 1934. (Fot. A. Kosiba).

Ryc. 7. W tyle obrazu brzeg lądolodu. Do zasłoniętej doliny spływają strome języki lodowcowe. (Fot. A. Kosiba).

Cała wyprawa miała do pomocy przeszło 40 Eskimosów, z czego kartografom przypadło po dwóch a w grupie geodetycznej, ze względu na dalekie tury i wielki ekwipunek, po ośmiu do dziewięciu. Prace grupy kartograficznej były uzależnione od wyników prac grupy geodetycznej. Nas dwóch w grupie geodetycznej pracowało naogół oddzielnie w odległościach nieraz kilkuset km.

Grupa geodezyjna dokonała następujących prac:

I. Rekonesansu nieznanych, lub mało znanych odcinków, jak też szkiców i opisów rekonesansowych wielkiego obszaru.

II. Założenia punktów pod triangulację I-go rzędu, dla celów ściśle naukowych.

III. Ścisłego pomiaru kilku trójkątów założonej triangulacji I-go rzędu.

IV. Wyboru i prowizorycznego pomiaru bazy kontrolnej dla triangulacji I-go rzędu.

V. Założenia punktów triangulacji II-go rzędu pod zdjęcia kartograficzne.

VI. Pomiaru trójkątów triangulacji II-go rzędu, z dostarczeniem niektórych wyników kartografom.

VII. Wyboru i założenia stacji nadbrzeżnej, dla stałych obserwacyj poziomu morza.

Sieć triangulacji I-go rzędu przewidzianą była dla celów ściśle naukowych a przedewszystkiem 1°) dla geometrycznej rekonstrukcji krzywizny ziemi, wzdłuż długiego łuku południka zach. Grenlandji i 2°) dla zdobycia niezbędnej podstawy do badań tangencjalnych i izostatycznych jej ruchów a przytem ewentualnego potwierdzenia lub zaprzeczenia dotyczących teoryj.

Znaną jest dryftowa teorja pochodzenia kontynentów, postawiona przez Alfreda Wegenera, który dla Grenlandji przyjął znaczną szybkość tego ruchu ku zachodowi, około 17 m na rok. Obliczenia te, oparte były na obserwacjach astronomicznych-teodolitowych i sekstansowych różnych dawniejszych ekspedycyj do Grenlandji. Jakkolwiek same materjały, na których oparł się Wegener odnośnie do Grenlandji, możnaby traktować z pewnemi zastrzeżeniami, to sam fakt

nietylko pionowych ale i poziomych ruchów w skorupie ziemskiej, przynajmniej w niektórych jej obszarach, zdaje się nie ulegać żadnej wątpliwości. Wykazały to nowsze, ścisłe, kontrolne pomiary triangulacyjne a za przykład niech posłuży chociażby fakt, znacznego przesunięcia się punktów triangulacji bawarskiej w ciągu ostatniego kilkudziesięciolecia tak w kierunku poziomym jak pionowym.

Jeśli zaś chodzi o ruchy izostatyczne, to na półkuli północnej winny one najintensywniej występować w Grenlandji, gdzie wahanie ciśnień lądolodu na podłoże musi być ogromne. Intensywne topienie lub przyrost olbrzymich mas lodu może w krótkim czasie sprowadzić zachwianie równowagi ciśnień i wywołać odpowiednie ruchy izosta-

Ryc. 8. Eskimoski w odświętnych barwnych strojach w towarzystwie autora. (Fot. A. Kosiba).

tyczne. Tego rodzaju młode ruchy zanurzenia się lądu Grenlandji potwierdzają naoczne fakty. Mam tu na myśli, między innemi, wyżej wspomniane ślady osad Eskimosów i Wikingów z okresu średniowiecza, dziś w wielu miejscach znajdywane pod wodą. Po drugiej zaś stronie północnego Atlantyku mamy proces wynurzania się Skandynawji. Nie można więc tych faktów, zatopienia jednego lądu a wynurzania drugiego, tłumaczyć ogólną zmianą, t. j. podniesieniem, czy opadnięciem poziomu mórz.

Stwierdzenie tych ruchów może nam równie pozwolić na wysunięcie wniosków co do tendencji zmian lądolodu Grenlandji, których przez sporadyczne obserwacje podczas ekspedycji nie da się tak pewnie uchwycić.

Również dokładniejsze dane odnośnie do krzywizny ziemi w strefie szerokości geograficznej Grenlandji są bardzo skąpe; to też wyniki, zdobyte przez ścisłe pomiary geodezyjne grupy geodetycznej ostatniej ekspedycji duńskiej i tych, które w przyszłości będą te prace konty-

nuowały, dostarczą nam ważnych materjałów w tym zakresie, jak też przy próbie ujęcia w pewne prawidła wspomnianych ruchów Grenlandji.

Prace ekspedycji obejmowały pas zachodniej Grenlandji o znacznej rozciągłości, bo od fjordu Kangerdluarsuk (Söndre Strömfjord), na szerokości geogr. ca 66°, po Upernivik, na szer. geogr. ca 73°. Wyprawa trwała od kwietnia do września 1934 r.

Odnośnie do mojego udziału w ekspedycji, muszę nadmienić, że prócz pomiarów dla Instytutu Geodetycznego, naszkicowanych wyżej przy omawianiu prac grupy geodezyjnej, którą stanowiło nas dwóch, zebrałem też dla siebie liczne materjały z zakresu interesujących mię zagadnień, głównie z glacjologji, genezy glacjalnego krajobrazu, hydrografji i fauny mórz arktycznych, jak też wielu innych zjawisk, które nasuwały się podczas drogi. Miałem też możność poczynienia bogatych spostrzeżeń, dotyczących ciekawych form kultury Eskimosów, jako czystego wykładnika chyba najbardziej osobliwego środowiska geograficznego; dokonałem również przeszło 700 zdjęć fotograficznych.

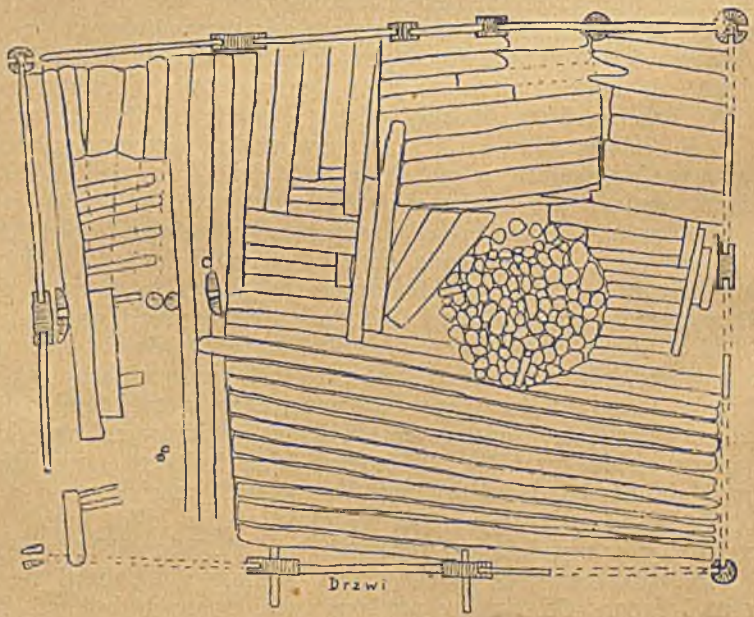
Prof. dr JÓZEF KOSTRZEWSKI, Poznań.

BUDOWNICTWO DREWNIANE W WIELKOPOLSCE PRZED 2500 LATY.

Badania archeologiczne, przeprowadzone w r. ub. w Biskupinie, w pow. żnińskim, dostarczyły nam po raz pierwszy oprócz innych cennych wiadomości o życiu naszych przodków w początku epoki żelaznej także dość dokładnych informacyj o budownictwie drewnianem tej epoki. W rozkopanej tu osadzie bagiennej, założonej dla celów obronnych około 700 lat przed Chr. na powierzchni ówczesnego bagna, a obecnie znajdującej się w głębokości 1,20 do 0,70 m pod powierzchnią ziemi, znalazły się doskonale zakonserwowane — dzięki wilgoci i gazom błotnym — dolne części domów wraz z częściami ścian, podłogami i ogniskami, co umożliwia nam odtworzenie kształtu i sposobu budowy domów. Chaty były budowane w całości z drzewa, miały kształt regularnie prostokątny i dość duże rozmiary. Największa chata była 9,90 m długa a około 7 m szeroka, zapewne dwuizbowa. Konstrukcja chat była następująca. Na czterech narożnikach znajdują się wbite w bagno potężne słupy pazowane, t. zn. z wyciętemi z dwóch lub nawet trzech stron pionowemi rowkami, ustawionemi pod kątem prostym do siebie (ryc. 1). W środku ścian krótszych znajduje się podobny, ale płasko obciosany słup, z dwoma przeciwległemi wycięciami. W ścianach dłuższych zaś widnieje nieraz kilka takich spłaszczonych słupów z podobnemi rowkami (ryc. 2). W rowki te wsuwano deski lub belki zgrubsza obciosywane siekierą i układane poziomo jedna nad drugą. Od słupów rowkowanych, zwanych łątkami, nazywamy tę konstrukcję łątkową, ale bywa ona też określana

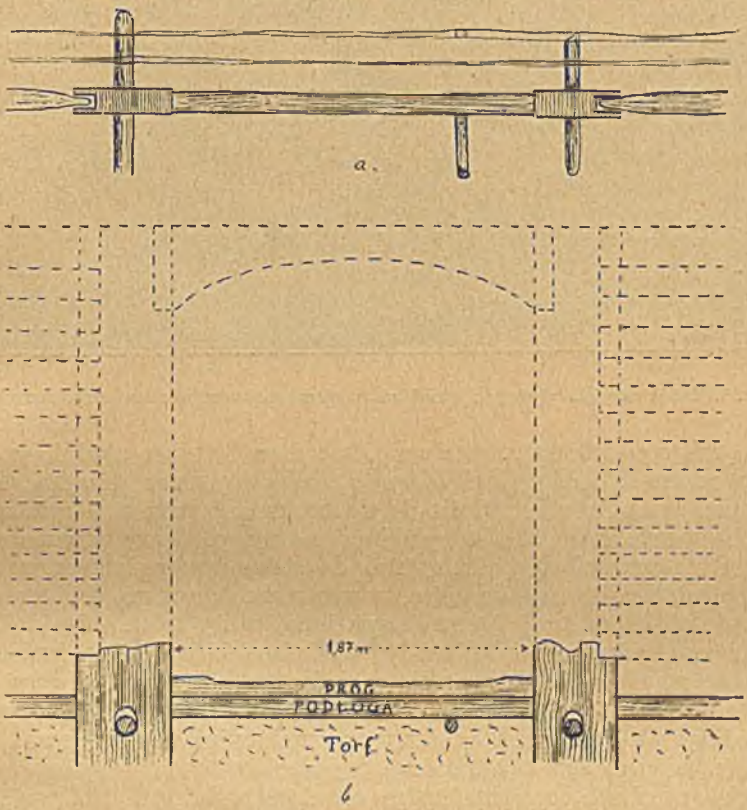
Ryc. 1. Słupy narożne dwóch przylegających do siebie chat. (Biskupin, pow. żniński).

Ryc. 2. Słup pazowany (tątka) wraz z tkwiącą w niej belką ściany.



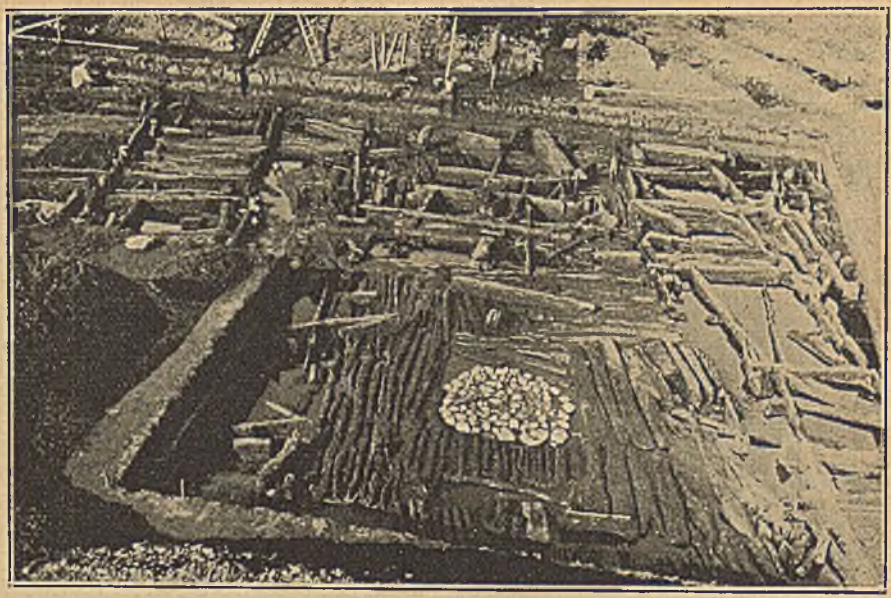
Ryc. 3. Największa chata. (Szkic rzutu poziomego).

nieraz jako budowa s u m i k o w a, na podstawie używania desek lub belek wsuwanych w słupy i zwanych sumikami. U jednej chaty można było odnaleźć ślady drzwi, znajdujących się w ścianie dłuższej, nie w szczycie (ryc. 3). Odrzwia składały się z podobnych słupów spłaszczonych, ale posiadających wycięcia tylko ze strony zewnętrznej, gdy od środka były gładkie (ryc. 4). Pomiędzy odrzwiami leżał próg drewniany, silnie zużyty, wystający nieco ponad podłogę. Rozstęp odrzwi wynosił 1,87 m. Słupy boczne odrzwi miały dołem otwory wy-



Ryc. 4. Drzwi największej chaty w Biskupinie. *a* — rzut poziomy, *b* — widok z boku; część punktowana i kreskowana rekonstruowana.

wiercone napoprzek, w których tkwiły drągi ułożone na dawnej powierzchni bagna i mające zapobiegać zapadnięciu się słupów. Podłoga chat (ryc. 5 i 6), składała się z grubych, najczęściej sosnowych belek lub cieńszych drągów, zwykle brzozowych, z doskonale zachowaną korą, układanych obok siebie raz w jednym, raz w drugim kierunku na podkładzie faszynowym z grubszych gałęzi i z drągów. O formie i materjale dachu chat nie potrafimy dotąd nic powiedzieć. W środku chat znajdowało się ognisko, najczęściej ulepione z gliny (ryc. 6), w jednym zaś wypadku zbudowane z kolisto ułożonych kamieni. Na

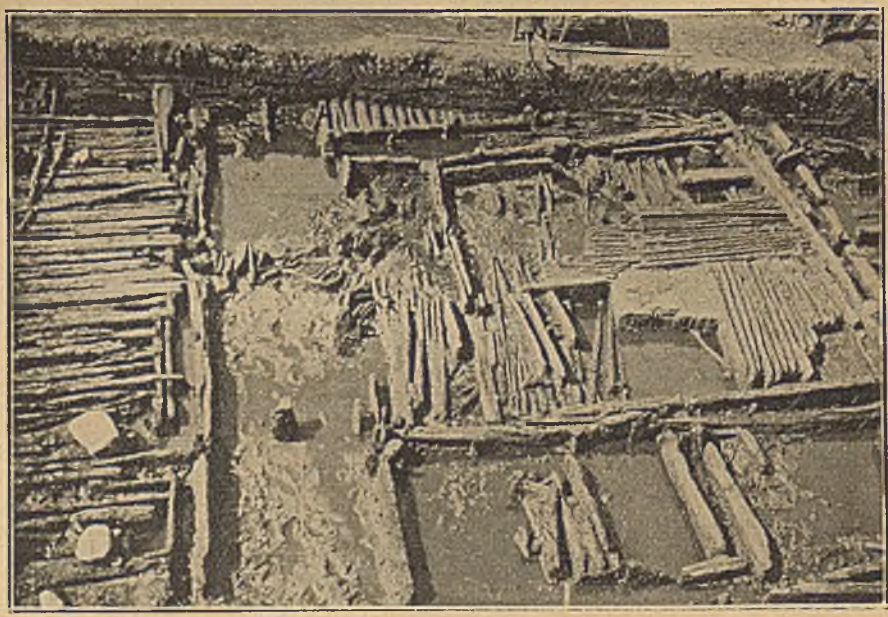


Ryc. 5. Widok największej chaty z ogniskiem kamiennem, dwóch uliczek i części innych chat.

krawędzi tego ogniska znalazły się dwa drągi tkwiące ukośnie w ziemi, które razem z jednym lub dwoma niezachowanemi drągami, najwidoczniej tworzyły rusztowanie do zawieszania garnka nad ogniem albo też do oparcia rożna, na którym pieczono mięso. Chaty ustawiane były w rzędach równoległych, szczytami do siebie, a pomiędzy temi szeregami chat znajdowały się ulice, wymoszczone drągami. Na przekopanym dotąd obszarze (470 m²) znaleziono cztery takie ulice i 7 chat. Planowane rozkopanie całej osady, zajmującej obszar około dwóch i pół morgów magdeburskich, pozwoli nam po raz pierwszy odtworzyć wygląd wsi przedhistorycznej i dokładnie określić typ, do którego wieś ta należy. W etnografji polskiej opisana wyżej konstrukcja łątkowa (sumikowa) uchodzi za stosunkowo młodą, nowszą od węgłówki, a wejście jej w użycie przypisuje się drożyźnie budulca i możliwości używania krótszych, tańszych bierwion, dzięki łączącym je w środku ściany słupom (łątkom). W rzeczywistości widzimy z świeżych odkryć w Biskupinie, że konstrukcja ta stosowana była u nas już przed dwudziestu pięciu wiekami, kiedy budulca było poddostatkiem w olbrzymich puszczach, pokrywających większość ziem polskich.

Osada w Biskupinie założona została przez ludność cmentarzysk popielnicowych typu łużyckiego, domniemanych Prasłowian, względnie wspólnych przodków Słowian i Bałtów. Otóż stwierdzony tu typ domu mieszkalnego różni się od znanych dotąd chat tejże ludności, budowanych na gruncie suchym, zachowanych coprawda tylko w niepokaźnych śladach. Chaty te, rekonstruowane na podstawie układu t. zw. jam od słupów, miały zwykle kształt nieregularnie czworoboczny, za-

opatrzone były najczęściej w podsienie i miały wejście w szczycie. Na podstawie odcisków spotykanych w polepie glinianej, uszczelniającej niegdyś szpary w ścianach chat, przyjmuje się, że ściany te składały się z drągów poziomo układanych ponad sobą i przywiązywanych do słupów, wkopanych pionowo w ziemię. Odkrycie chat o innej budowie w obrębie tej samej ludności nasuwa pytanie, czy chaty łątkowe (sumikowe) z wejściem zboku budowano jedynie na gruncie wilgotnym, a chaty słupowe z podsieniami z wejściem w szczycie tylko na terenach suchych, czy też przyjąć należy, że i reszta chat ludności kultury łużyckiej miała ściany budowane podobnie, jak w Biskupinie, t. zn. że drągi czy belki czy wreszcie deski poziome, tworzące ściany, były tu podobnie wpuszczane w słupy, mające odpowiednie wycięcia zboku, a nie były do tych słupów z wewnątrz czy z zewnątrz przywiązywane. Mimo wszystko ważną różnicę w stosunku do znanych dotąd chat kultury łużyckiej stanowiłby nadal brak podsieni, dotąd w Biskupinie nie stwierdzonych, oraz umieszczanie wejścia w dłuższej ścianie chaty, pozostające, być może, w związku z rozplanowaniem osady, gęsto zabudowanej, wzdłuż przecinających ją równoległych dróg. Wyjaśnienie tych zagadnień przyniosą zapewne tegoroczne badania w Biskupinie. Już dotychczasowe jednak rozkopywania o charakterze próbnym rzuciły niespodzianie wiele nowego światła na budownictwo domów mieszkalnych w Wielkopolsce przed dwudziestu pięciu wiekami.



Ryc. 6. Chata z gliniân m paleniskiem i idąca obok niej droga.

KAZIMIERZ WODZICKI, Poznań.

DWA JUBILEUSZE.

Stulecie urodzin Henryka Fryderyka Hoyera.

Czterdziestolecie pracy naukowo-pedagogicznej Rektora Henryka Hoyera.

„Henryk (Fryderyk) Hoyer należał do najznakomitszych biologów polskich i po wsze czasy, jak długo istnieć będzie nauka i myśl polska, nazwisko jego wspominane będzie z czcią najgłębszą przez Naród".[1]

Zbiegiem okoliczności, w roku 1934-ym zeszły się ze sobą dwa jubileusze: stulecia urodzin Henryka Fryderyka Hoyera (ojca) i czterdziestolecia pracy naukowo-pedagogicznej Henryka Hoyera (syna).

Henryk Fryderyk Hoyer urodził się w dniu 26 kwietnia 1834 r. w Inowrocławiu jako syn aptekarza.[2] Pochodził z rodziny niemieckiej, jednak zarówno matka jego, jak i babka były Polkami, stanowił więc już trzecie pokolenie tej rodziny, mówiące po polsku. Fakt ten ma znaczenie przedewszystkiem dlatego, że w domu powstałe przywiązanie do polskiej ziemi stać się miało przewodnią nicią Jego niezwykle pracowitego żywota. Po studjach średnich w Bydgoszczy udaje się H. F. Hoyer na uniwersytet do Niemiec, gdzie m. i. koleguje ze sławnym później Ernestem Haecklem, studjując u ludzi tej miary, co Johannes Müller, Barkow, Virchow i Reichert, sławny wówczas anatom i embrjolog. Już w r. 1856 drukuje pierwszą swoją pracę embrjologiczną, a w r. 1857 jako asystent Reicherta uzyskuje, po przeprowadzonej (jeszcze po łacinie) obronie swojej tezy doktorskiej p. t. „O budowie błony śluzowej nosa", dyplom doktora medycyny.

Już wtedy wybijająca się wybitna indywidualność dwudziestokilkoletniego uczonego sprawia, że Reichert, zapytany przez prof. Cycuryna, organizującego w r. 1859 Akademję Medyko-Chirurgiczną w Warszawie (którą w parę lat potem wchłonęła Szkoła Główna), kogoby mógł wskazać jako kandydata, bez wahania unico loco proponuje Henryka Fryderyka Hoyera na katedrę fizjologji i histologji.

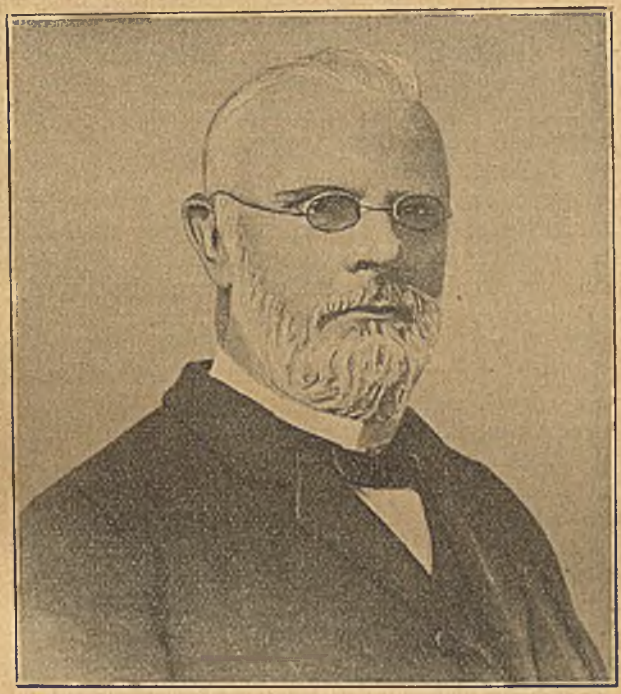
Katedrę tę dzierżył H. F. Hoyer aż do do roku 1894, przechodząc ze szkoły Głównej na Uniwersytet i tam rozszerzając swe wykłady na anatomję porównawczą. Umiera w r. 1907 w Warszawie.

---

[1] Dr Józef Nusbaum-Hilarowicz: Szlakami Nauki Ojczystej, Życiorysy znakomitych biologów polskich 18 i 19 wieku. Wydał dr Jan Tur. Warszawa 1916. Prof. dr J. Nusbaum Hilarowicz był jednym z niewielu z pośród znakomitego grona uczniów Henryka Fryderyka Hoyera, któremu danem było otrzymać katedrę uniwersytecką w czasach przed powstaniem Polski na Uniwersytecie Jana Kazimierza we Lwowie.

[2] Ojciec H. Fr. Hoyera położył dwie zasługi przy wiercieniach źródeł mineralnych w Inowrocławiu.

W Warszawie w latach pięćdziesiątych i poprzednich stan nauk przyrodniczych i lekarskich był bardzo niski. Nowsze prądy przyrodnicze bądź nie docierały wcale, bądź nadchodziły z paroletniem opóźnieniem, i odpowiednio spaczone. Ówczesne pisma lekarskie to raczej gawędy, opisy podróży do zdrojowisk lub artykuły, dotyczące spraw zawodowo-lekarskich, a mało zajmujące się medycyną w ogólniejszem i szerszem tego słowa znaczeniu. Większość ówczesnych lekarzy warszawskich miała bardzo niejasne pojęcie o komórce, a prawie żadnego o histologji. Dość powiedzieć, że pierwszą karjokinezę w Polsce miano zobaczyć i opisać dopiero w pracowni Hoyera (dr Mayzel).



Ryc. 1. Henryk Fryderyk Hoyer.

Od pierwszego niemal dnia przybycia do Warszawy działalność Hoyera idzie w trzech kierunkach: własnych badań naukowych, stworzenia pracowni przyrodniczej, bodaj pierwszej nowoczesnej badawczej placówki biologicznej w Polsce, wreszcie podjęcia pracy społecznej.

Nie tu miejsce, by zobrazować dokładnie całokształt działalności badawczej Henryka Fryderyka Hoyera. Uczyniło to już przede mną szereg biografów. Ograniczę się na tem miejscu jedynie do przedstawienia jej w bardzo krótkim rzucie: Prace H. F. Hoyera mieszczą się w tak wielkich, dziś zupełnie samodzielnych działach jak: histologja, fizjologja, embrjologja, różne działy medycyny teore-

tycznej, a nawet praktycznej i patologji. Interesuje go niezwykle darwinizm, którego jest pierwszym w Polsce popularyzatorem; jeden z pierwszych w Polsce dostrzega znaczenie odkryć skromnego wówczas w Niemczech lekarza-praktyka Roberta Kocha, w jego pracowni powstają pierwsze kultury bakteryj (zwanych wówczas grzybkami chorobotwórczemi), niema wreszcie działu nauk biologicznych i lekarskich, któregoby pracowicie i praktycznie nie referował w każdym niemal numerze pism lekarskich lub „Wszechświata", w którychto pismach jest długie lata głównym redaktorem. Niewątpliwie jednak najbliższą mu była i najmilszą histologja, że wspomnę tylko o mających do dziś dnia znaczenie badaniach nad budową, i znaczeniem fizjologicznem szpiku kostnego, odkrycie przejść bezpośrednich pomiędzy tętnicami i żyłami, budową rogówki lub udoskonalenie techniki histologicznej, tej najniezbędniejszej dziś metodyki dla każdego lekarza. Liczne prace z tych dziedzin do dziś dnia posiadają głębokie znaczenie dla każdego pracującego w tych problemach, a w swoim czasie otwierały nowe drogi dla dalszych badań.

W swojej pracowni obok prac, znanych zagranicą, dzięki którym stał się członkiem wielu akademij lub towarzystw naukowych, potrafił stworzyć inną rzecz, może dla nauki i społeczeństwa jeszcze cenniejszą: utworzył własną szkołę. Ze szkoły Hoyera ojca wyszły dziesiątki najlepszych lekarzy i przyrodników tego czasu, jak J. Nusbaum-Hilarowicz, W. Mayzel, W. Kamocki, Strawiński, sławny później botanik Strassburger, anatom genewski Laskowski i wielu, wielu innych.

Omówienie działalności i znaczenia postaci Hoyera jako lekarza i wychowawcy całych pokoleń warszawskich lekarzy przerasta ramy niniejszej notatki. Szczegóły znajdą Czytelnicy w dawniejszych biografjach oraz w pracy Piotra Słonimskiego (1934). Zaznaczę, że zamłodu krótko tylko wykonywał praktycznie zawód lekarski, do którego właściwie już nie wraca. Niemal nazajutrz po swoim przybyciu do Warszawy stara się o najściślejszy kontakt z lekarzami w postaci Towarzystwa Lekarskiego, wnet wchodzi do Redakcji „Gazety Lekarskiej", „Krytyki", „Medycyny", stając się niezmordowanym, niejednokrotnie w początkowej fazie jedynym ich stałym współpracownikiem, dzięki czemu już w kilka lat potem czasopisma warszawskie nie odbiegają poziomem i sferą swoich zainteresowań od czasopism zagranicznych.

W chwili najpiękniejszej działalności naukowej i pedagogicznej spotyka go jedno z większych nieszczęść, jakie dotknąć mogą badacza: zaczyna tracić wzrok, może pod wpływem bez przerwy prowadzonych prac nad mikroskopem. To też musi coraz bardziej wycofywać się z szeregu badawczo pracujących. Niespożyta myśl i niesłabnąca energja skierowują umysł w inną stronę: obok dalszej pracy społecznej w świecie lekarskim coraz częściej sięga ku podstawom badania przyrodniczego i lekarskiego. Krótkie te ale ważne prace ukazują się na łamach pism lekarskich lub „Wszechświata" i są, obok prac niezapomnianego lekarza częstochowskiego Biegańskiego, bodaj jedyne w literaturze polskiej.

Z powyżej przytoczonych gałęzi prac H. F. Hoyera widać, jak roz-

legły był horyzont tego człowieka, który pod koniec życia jeszcze ciągle wykańczał lub uzupełniał dawniejsze prace lub pisał dzieła o charakterze podręcznikowym w dziale histologji.

Życie poświęcone tak wytężonej i wszechstronnej pracy przy rzadkich cechach osobistych wyjątkowego charakteru sprawiło, że Hoyer doczekał się rzadkiej nagrody: uznania jego zasług jeszcze za życia przez wszystkich bez wyjątku przedstawicieli świata przyrodniczego i lekarskiego Europy i Polski w jubileuszu, urządzonym w r. 1884 w dwudziestopięciolecie jego pracy naukowej przez uczniów; do nich przyłączyło się całe ówczesne społeczeństwo, rozumiejąc dobrze drogę, jaką, rzec można, pod wpływem i przy nieustającej pracy tego człowieka odbyło w ciągu 25 lat ostatnich.

* * *

Jesienią roku 1934 święcił czterdziestolecie swej pracy naukowej rektor prof. dr Henryk Hoyer. Przebieg jubileuszu, choć daleki od wszelkiej ostentacji, pozostawił każdemu z uczestników trwałe wspomnienie. W krótkich słowach, rzecz się miała tak: oto na Sekcji Zoologicznej Krakowskiego Oddziału Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika odbył się odczyt Profesora dra Henryka H o y e r a — syna p. t. „Układ naczyń limfatycznych w świetle anatomji porównawczej". Miał on dla licznych przyrodników krakowskich i wielkiego grona uczniów H. Hoyera — syna znaczenie specjalnie ważne, nawet świąteczne. Danem było licznie zgromadzonym usłyszeć na tym wykładzie coś niezmiernie rzadkiego w naukach przyrodniczych: historję i rozwój żmudnych, kilkudziesięcioletnich badań nad jednym z trudniejszych problemów anatomji porównawczej, a poza tem mającym doniosłe znaczenie dla teorji ewolucji i biologji wogóle. Problem ten mogli słuchacze poznać w pięknym, rzeczowym rzucie od najniższych form kręgowców aż po zwierzęta ssące i człowieka, i w ciągu niemal chwil kilku przejrzeć łączące się jedne z drugiemi fakty w skończoną całość, w jedną syntezę, jaką dać może tylko dziesiątek lat badań własnych i współpracowników. Ale — powtarzam — może, a nie musi: bo na to jest niezbędna podobna s z k o ł a, szkoła twórcza ku pożytkowi wiedzy i chlubie Ojczyzny, którą stworzyć potrafił H. Hoyer, syn.

To też licznie zgromadzili się na tę uroczystość wszyscy niemal profesorowie biologji s e n s u l a r g i o r i Wszechnicy Jagiellońskiej, słuchacze — od najmłodszych lat począwszy a wreszcie uczniowie, niejednokrotnie z wielkiej przybywający odległości i to zarówno młodzi jak też, podobnie jak ich Profesor, już siwi.

Na uroczystości tej zabierali głos przedstawiciele władz uniwersyteckich, m. i. prof. dr Jan Nowak, dziekan wydziału filozoficznego U. J. Po nim przemówił prof. dr K. R o u p p e r t, prodziekan wydziału rolniczego U. J., którego członkiem był prof. Hoyer od jego początku. „Serca limfatyczne, — mówił m. i. prof. Rouppert — których losy i rozwój nam przedstawiłeś, są niewątpliwie rzeczą niezmiernie ciekawą, są

to zupełnie nowe sprawy Natury, które nam odsłoniłeś, ale nam wszystkim więcej w tej chwili chodzi o to serce, które bije w Twej piersi dla nauki i dla nas wszystkich tak starszych już, jak i młodych Twych uczniów — serce, które bije zawsze w jednaki, gorący sposób dla wiedzy i dla tych, którzy zaprzęgli się przy Tobie do wielkiego dzieła badania zagadek Przyrody". Serce które sprawiło — jak pięknie potem

Ryc. 2. Prof. dr med., dr fil. h. c., dr roln. h. c. Uniw. Jag. Henryk Hoyer jun., dyrektor Zakł. Anatomji Porównawczej Uniw. Jag. i wiceprezes Polskiej Akademji Umiejętności w Krakowie.

powiedział Rektor M. Siedlecki imieniem najstarszych towarzyszy i współpracowników, że w pracowni Hoyera-syna nie było kwestji przyrodniczej, nad którą nie można było pracować, której przy encyklopedycznej jego wiedzy nie można było przedyskutować zawsze i o każdej porze.

Imieniem młodszych uczniów przemówił doc. dr Z. Grodziński, wyrażając gorącą prośbę, by dalej można było korzystać z tej wiedzy jak dotąd, i — by zechciał dalej wśród uczniów swoich pozostać.

Po wręczeniu kwiatów i okolicznościowem przemówieniu przedstawiciela Kółka Przyrodników U. J. odpowiedział prof. Hoyer. Zazwyczaj takie przemówienia są wynikiem wzruszenia, mam jednak wrażenie, że to miało specjalny sens i znaczenie: broniąc się przed uznaniem swych zasług, wskazał na półtysiącletnią tradycję pracy naukowej Wszechnicy Jagiellońskiej, na jubileusz 500-lecia w r. 1900. Czyż w tej Wszechnicy i w tych warunkach twórczej pracy, jakie zastał, można mniej pracować?

* * *

Czasem niełatwo spełnić życzenie Redakcji. Jest rzeczą dosyć trudną w ramach krótkiej notatki skreślić dzieje 40-u lat na „froncie nauki". Słusznie bowiem, porównano kiedyś twórczą pracę naukową przyrodnika do nieustannej walki, na wolno posuwającym się szańcu nowych odkryć wiedzy. Szczególnie jest to rzeczą niełatwą, jeśli się na tym szańcu było kiedyś jednym z nowozaciężnych żołnierzy i pracowało później lata. Dlatego ograniczę się tylko do wiązanki paru dat i faktów.

Po studjach w kraju podąża H. Hoyer-syn do Niemiec, zapisując się na wydział lekarski we Wrocławiu. Studja te prowadzi pod kierunkiem takich uczonych jak Heidenhain starszy, Kölliker i Schwalbe. Po osiągnięciu doktoratu medycyny zostaje asystentem u ostatnio wymienionych uczonych. W r. 1894 Uniwersytet Jagielloński zwraca uwagę na prace H. Hoyera i powierza mu katedrę anatomji porównawczej opuszczoną po rocznym pobycie przez prof. dra K. Kostaneckiego. Obok wykładów i ćwiczeń dla słuchaczy przyrody, obejmuje prof. Hoyer przez lat czterdzieści równocześnie obowiązek wykładania anatomji i histologji zwierząt domowych dla słuchaczy niedawno zorganizowanego wówczas Studjum Rolniczego U. J. Równocześnie niemal należało zorganizować i wyposażyć zakład w pomoce naukowe, — zakład posiadający wtedy dwa pokoiki i nieco szkieletów, przy skąpych dotacjach rządu zaborczego, wydobywanych po długich, biurokratycznych staraniach. Oto w paru słowach warunki, w jakich rozpoczęła się praca w zakładzie, który już niezadługo miał posiąść najpiękniejsze w Polsce zbiory, a pod względem dorobku naukowego miał w krótkim czasie zająć jedno z pierwszych miejsc pośród zakładów przyrodniczych na polskich uniwersytetach.

Do Zakładu, obok przyrodników przybywają dla pracy naukowej medycy i rolnicy, z dalekich stron, bo nawet z poza oceanu. Dla każdego znajduje się temat, a do tematu, literatura i metodyka. Dzięki temu wyszedł stąd szereg profesorów uniwersytetu oraz niemal dwa dziesiątki docentów przewinęło się przez mroczne sale w Collegium Physicum, w którem mieści się Zakład.

Trudno zobrazować w paru słowach całokształt działalności naukowej Zakładu w tym czasie. Ponad sześćdziesiąt oryginalnych prac naukowych Dyrektora i sto kilkadziesiąt jego uczniów i współpracowników obok dzieł i artykułów o charakterze podręcznikowym — oto dorobek

za te dziesiątki lat, z których wiele wzbogaciło trwale literaturę światową. Obracają się one w dziedzinach anatomji opisowej i porównawczej, histologji, biologji i umiejętności pokrewnych, nawet hodowli zwierząt, paleontologji, antropologji i prehistorji. Na czoło wysuwają się prace z zakresu anatomji porównawczej systemu naczyniowego, zwracając uwagę całego przyrodniczego świata naukowego szczególniej jeśli idzie o prace z zakresu naczyń limfatycznych. Wokół tego problemu obraca się cały szereg prac zarówno prof. Hoyera jak i jego uczniów, dając wyczerpujące studjum zacząwszy od ryb spodoustych aż po zwierzęta ssące i człowieka. Ostatnie to dzieło stanowi syntezę wieloletnich badań i posiada fundamentalne znaczenie nietylko dla nauki anatomji porównawczej, a więc i teorji ewolucji, ale i dla innych dziedzin wiedzy przyrodniczej.

Nie przeszkadza ta wytężona praca prof. H. Hoyerowi pracować i w innych dziedzinach nauki. Wspomnę tylko jeszcze parę faktów. Przez długie lata, kurator Kółka Przyrodników U. J., przyczynił się dwukrotnie do wydania pierwszego kompletnego klucza do oznaczania zwierząt kręgowych polskich. Jako przewodniczący Komisji Fizjograficznej Pol. Akademji Umiejętności, rozumiejąc znaczenie zorganizowanych badań fizjograficznych dla kraju doprowadza do unifikacji tych badań na terenie Rzeczypospolitej, podejmuje się również niewdzięcznej pracy zestawienia pierwszej bibljografji przyrodniczej polskiej, wydawanej za jego staraniem przez Polską Akademję Umiejętności.

Prace te zdobyły uznanie dla Jubilata w całym świecie naukowym, zaś Uniwersytet Jagielloński uczcił je, nadając Mu doktorat honorowy filozofji i rolnictwa.

SPRAWY BIEŻĄCE.

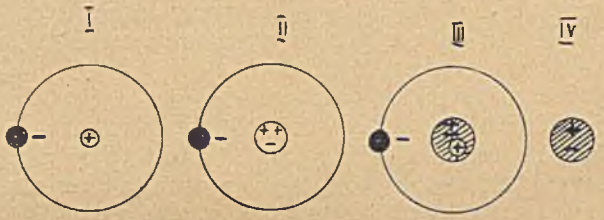
H. C. Urey laureat nagrody Nobla z chemji. Nagrodę Nobla z dziedziny chemji na rok 1934 otrzymał Harold Clayton Urey, profesor Columbia University w Nowym Jorku.

H. C. Urey wsławił się niezmiernie ważnem odkryciem izotopu wodoru i tak zwanej ciężkiej wody. Odkrycie to nie jest dziełem przypadku. Izotop wodoru poszukiwany był od roku 1919, jego istnienie przeczuwano i różnemi drogami i precyzyjnemi metodami usiłowano wykazać choć ślady jego obecności, lecz daremnie. Wszystkie próby i wysiłki pozostawały bez rezultatu, gdyż przystępowano do nich z fałszywem założeniem, albo nie usuwano w nich zjawisk wtórnych, które przeszkadzały w poszukiwaniach.

Właściwą drogę obrał dopiero Urey z współpracownikami. Uważał, że przyczyną, dla której izotop nie dawał znaku życia o sobie — mimo stosowania nawet tak czułej metody, jaką jest spektroskopja dzisiejsza — jest jego nikła wydajność w dotychczasowych próbach i prawdopodobnie niedostrzegalna koncentracja w wodorze

zwykłym. Wysnuł więc stąd prosty wniosek: wzbogacić wodór w jego izotop. W jaki sposób? — Przez powolne odparowanie większych ilości płynnego wodoru i zbadanie pozostałości na ewentualną zawartość przypuszczalnie trudniej lotnego izotopu. I rzeczywiście, po opanowaniu początkowych olbrzymich trudności eksperymentalnych mógł U r e y wiosną 1932 roku wykazać niezbicie istnienie cięższego izotopu wodoru; obecność jego wywołała w spektroskopie przesunięcie się linij Balmera (w kierunku fal krótszych) w stosunku do linij lżejszego, dotąd znanego wodoru.

Jak już wiadomo [1] cięższy izotop wodoru, nazwany przez odkrywcę d e u t e r j u m (używana też jest nazwa d i p l o g e n), posiada masę około dwa razy większą od masy izotopu lżejszego, zwykłego. Oznacza się go literą D, choć przyjęty jest i symbol H^2, w którym liczba górna określa jego ciężar atomowy w stosunku do ciężaru atomowego izotopu lżejszego H^1. Ponieważ masę pierwiastka określa w pierwszym rzędzie masa jego jądra, różnica istotna między temi dwoma izotopami będzie polegała na rozmaitej budowie ich jąder. I chociaż kwestja struktury jądra nie została do dziś ostatecznie wyjaśniona, to jednak na podstawie szeregu badań można sobie w pewnem przybliżeniu różnice te wyobrazić. Na rysunku widzimy pod I



model atomu wodoru H^1 z protonem w środku i krążącym dokoła niego elektronem, pod II i III możliwy model atomu deuterjum D (H^2), w którym jądro, tak zwany d e u t o n, składać się może z dwóch protonów i jednego elektronu, lub z neutronu i protonu.[2] Pod IV mamy neutron pojedyńczy.

Z faktu, że w używanym w badaniach skroplonym wodorze znajduje się zawsze większa lub mniejsza domieszka deuterjum, wywnioskował prof. U r e y, iż znajdować się on musi, i to w większych ilościach, w produktach wyjściowych, służących do jego otrzymywania. Ponieważ produkcja technicznego wodoru odbywa się prawie wyłącznie metodą elektrolitycznego rozkładu wody, zwrócił więc w tym kierunku swą uwagę. Poddawał wodę długotrwałej elektrolizie i stwierdził po pewnym czasie, że w miarę ubywania, pozostała część wody wykazywała większy ciężar właściwy. Okazało się, zgodnie z przewidywaniem, że pozostałość składała się obok wody zwykłej

[1] Patrz Przyroda i Technika, rocznik XI (1932), str. 370, oraz rocznik XII (1933), str. 319 i rocznik XIII (1934), str. 128 i 181.

[2] Możliwe są i inne kombinacje. Wyżej wymieniony układ jest najprostszy z prawdopodobnych.

H_2^1O, również z wody, w której skład wchodziło deuterjum i która się trudniej rozkłada pod wpływem prądu elektrycznego. W ten sposób doprowadził Urey do otrzymania ciężkiej wody D_2O (lub H_2^2O). Dziś mamy już fabryki, wyrabiające ciężką wodę na wielką skalę.

Widzimy zatem, że H. C. Urey chlubnie rozwiązał zagadnienie, nad którem bezskutecznie przez tyle lat głowili się jego poprzednicy. Rozumiemy, że istota jego powodzenia leży nietylko w pokonaniu trudności technicznych, ale i w odpowiedniem podejściu do tematu.

Odkrycia, dokonane przez Urey'a, były rewelacją dla świata naukowego.

Przedewszystkiem dla chemji otwarły się zupełnie nowe drogi rozwoju. Gdy już teraz wiadomem było o istnieniu i otrzymaniu izotopu wodoru w stanie czystym i w postaci związku, nietrudno już było otrzymać inne jego związki chemiczne i poznać nowe własności. Lecz niedość na tem. Używając nowoodkrytego izotopu do t. zw. reakcyj wymiennych, gdzie w związkach wodorowych zastępuje się atomy H^1 przez atomy H^2, mamy możność sprawdzania całego szeregu wzorów chemicznych i wyjaśniania znanych nam nieraz, lecz niewytłumaczonych reakcyj, zarówno czysto chemicznych, jak i katalitycznych. Ciężki izotop może być stosowany do wyrobu niejednych preparatów i chemikaljów, które były nietrwałe z wodorem zwykłym, a mogą zyskać na trwałości z wodorem ciężkim.

W dziedzinie fizyko-chemji odkrycia Urey'a zrobiły wielki wyłom w pojęciach o budowie pierwiastków i ich izotopów. Również badania nad strukturą jąder i ich przemian wewnętrznych posunęły się o duży krok naprzód, skoro zaczęto używać szybkich deutonów do rozbijania atomów i otrzymania sztucznych pierwiastków promieniotwórczych. Dotychczasowe prace przyniosły piękne i niespodziewane rezultaty i odkryły tu nowe prawa doświadczalne.

Nieznane dotąd zagadnienia poczęły się wyłaniać dla biologji i fizjologji, gdy zauważono, że ciężki izotop wodoru występuje w otaczającej nas przyrodzie. Stwierdzono go np. w wodzie deszczowej, w wodzie morskiej, w mleku, w krwi ludzkiej, w sokach owocowych, w wodzie krystalizacyjnej różnych minerałów. Poza tem niezmiernie interesujące są studja nad wpływem ciężkiej wody na procesy życiowe, wzrost i rozmnażanie się komórek i organizmów i t. p. Użycie ciężkiej wody w większych ilościach i stężeniach jako środka pomocniczego do rozszerzenia dalszych badań w tej dziedzinie zapowiada się bardzo obiecująco.

Już powyższe bardzo pobieżne zestawienie wskazuje, jak wielką aktywność wywołały odkrycia H. C. Urey'a, jak silną pobudkę dały badaczom do nowych prac twórczych. Do dnia dzisiejszego ogłoszono przeszło dwieście prac naukowych, traktujących o cięższym izotopie wodoru i jego związkach. Dociekanie na ten temat, choć dopiero w zaczątkach, wycisnęły w ciągu ostatnich dwu lat już wyraźne piętno na nauce dzisiejszej, uzupełniając jej obraz.

CO SIĘ DZIEJE W POLSCE?

Z elektryfikacji węzła kolejowego warszawskiego. W związku z elektryfikacją węzła kolejowego warszawskiego zachodzi konieczność zaprojektowania odpowiednich warsztatów elektrotrakcyjnych. Zwiedzono w tym celu warsztaty Berlin-Schöneweide. Warsztaty te mieszczą obecnie około 1500 wagonów, są zaś rozbudowane na 2000 wagonów.

Ogólny koszt inwestycyj wyniósł 16.300 złotych na wagon, koszt urządzeń maszynowych 5.800 zł na 1 wagon; personel warsztatów wynosił dawniej przy 1000 wagonów 0,72 człowieka/1 wagon, a obecnie przy 1500 wagonach — 0,68.

Wagony są oddawane do warsztatów po wykonaniu przebiegu około 110.000 km; specjalna komisja ustala, jakie roboty mają być wykonane przy danym wagonie. Wykonywanie jednolitych napraw bez względu na stan wagonu, jako to napraw głównych zostało zarzucone.

Naprawa wagonu trwa 6 dni, lakierowanie 6 dni, dostarczenie i odstawienie taboru do ruchu 2—3 dni. Z ogólnych napraw 80% przypada na normalne naprawy, a 20% na wypadkowe.

(Przegląd Elektrotechniczny 16/1934).

Niedźwiedzie na Polesiu. Na ziemiach wschodnich dotąd jeszcze znajdują się niedźwiedzie tylko w powiecie łuninieckim woj. poleskiego, na terenach prywatnych, należących do spółki eksploatacji lasów p. f. Agahell, dawnych dobrach Agarkowa.

Lasy te rozprzestrzeniają się na obszarze ograniczonym od południa rzeką Prypecią, od wschodu granicą sowiecką, zaś z zachodu i północy dobrami Nieśwież, ks. Radziwiłła i Rzepichowo hr. Potockiego.

Niedźwiedzie, zamieszkujące ten obszar w liczbie 13 do 15 sztuk, są miejscowe, niekiedy jednak pojedyńcze osobniki wędrują po okolicznych kniejach, docierając aż do Deniskowicz. Wędrówki te odbywają się stale w kierunku północno-wschodnim. Na południe od Prypeci niedźwiedzie nigdy nie zachodzą, a co dziwniejsze, że nawet w latach przedwojennych, gdy stan tej zwierzyny był zadowalający, też się ich nie spotykało, chociaż zamieszkiwały puszcze Nieświeża i Rzepichowa w dość pokaźnej ilości.

Tereny leśne, eksploatowane przez spółkę Agahell, nie są dobrem schronieniem dla resztek polskich niedźwiedzi nizinnych. Gospodarka ludzka w knieci, choćby najbardziej racjonalnie prowadzona, niepokoi tę rzadką i cenną zwierzynę, przyczyniając się do emigrowania poszczególnych sztuk, ginących w czasie swej wędrówki od kul kłusowników i różnych pseudomyśliwych. Zachodzi zatem konieczna potrzeba przeniesienia przynajmniej części tych niedźwiedzi w jakieś bezpieczne miejsce. Jeżeli więc powstająca obecnie Sekcja Ochrony Niedźwiedzia nosi się z zamiarem osiedlenia niedźwiedzi na Wileńszczyźnie, to przedewszystkiem należałoby zwrócić uwagę na niedźwiedzie poleskie, które będąc okazami nizinnemi, doskonale zaaklimatyzują się w Puszczy Rudnickiej, najbardziej odpowiadającej celom tej hodowli i z pewnością lepiej się będą mnożyły od górskich, dla których zmiana warunków klimatycznych i terenowych może być szkodliwa, lub nawet zabójcza.

Skład chemiczny gazu z szybu w Krynicy. W lipcu r. 1933 doniosła prasa o wybuchu gazów w jednym z odwiercanych szybów w Krynicy. Gdy wiercenie doszło do głębokości 952 m, nastąpił niespodziewany wybuch i spowodował wyrzucenie z szybu świdra z głębokości 300 m wraz z rumowiskiem skalnem i zniszczenie wieży wiertniczej. W trzy tygodnie po pierwszym wybuchu zaczął wydobywać się z szybu wraz z gazem zestalony bezwodnik kwasu węglowego w postaci białej masy, podobnej do śniegu. Szczegółowa analiza, wykonana w Państw. Zakładzie Higjeny w Warszawie, stwierdziła, że wydobywający się z głębi gaz zawierał: 91,51% bezwodnika kwasu węglowego, 6,87% azotu, 1,52% metanu, 0,07% tlenu i 0,03% węglowodorów ciężkich (C_2H_4, C_6H_6 i t. p.). W azocie stwierdzono ślady argonu i neonu, poszukiwanie za helem dało wyniki negatywne. Dr M. K.

Księga pamiątkowa dla uczczenia ś. p. prof. K. Janickiego. Zmarły tragicznie w październiku 1932 profesor zoologji Uniwersytetu Warszawskiego Konstanty Janicki należał do najwybitniejszych zoologów polskich.[1] Uczniowie Zmarłego dla uczczenia Jego pamięci wydali w r. 1934 księgę pamiątkową jako VII tom wydawnictwa „Mémoires de l'Académie polonaise des sciences et des lettres".

Na księgę powyższą złożyły się — oprócz bibljografji prac Zmarłego — prace 16 jego uczniów, a prawie wszystkie dotyczą one parazytologji, protozoologji i hydrobiologji.

Z prac parazytologicznych praca J. Ruszkowskiego opisuje rozwój i budowę tasiemca morskiego, *Grillotia erinaceus*, przyczem autor wykazał, że pośredniem żywicielem tego pasorzyta są pewne morskie skorupiaki z rzędu widłonogów (ostatecznym żywicielem są ryby spodouste z rodzaju *Raja*); praca Sekutowicza opisuje biologję tasiemca *Caryophyllaeus laticeps*, którego żywicielem pośrednim są robaki skąposzczety (z rodzaju *Tubifex*), a ostatecznym leszcz (*Abramis brama*); L. Wiśniewski opisuje nowe rodzaje smoczenic (*Trematodes*), odkryte w pstrągach w Bośni; W. Michajłow daje dokładny opis wezesnego stadjum larwalnego tasiemca *Triaenophorus nodulosus*, stwierdzonego w pewnych oczlikach (*Cyclops*); M. J. Janicki omawia mało znanego dotychczas obleńca *Dictyophyme renale*, znalezionego w płucach kota w Warszawie, i pewne szczegóły z jego budowy i biologji.

J. L. Pawłowski wyświetlił szereg szczegółów budowy i życia pasorzytnego wrotka, *Drilophaga bucephalus*, żyjącego na robakach skąposzczetych, prace

[1] Bibljografja prac prof. Janickiego obejmuje 43 rozprawy skoncentrowane zasadniczo około 2 działów: systematyki i biologji tasiemców oraz biologji i budowy mikroskopowej pasorzytnych pierwotniaków z rodzaju Paramoeba.

W zakresie tasiemców prof. Janicki pracował przedewszystkiem nad ich rozwojem osobnikowym, zarówno w okresie embrjonalnym, jak i podczas skomplikowanych przemian w ich życiu larwalnem. Szczególnie znane są i cenione w nauce europejskiej Jego studja nad rozwojem tasiemca brózdogłowego (*Dibothriocephalus latus*) i pierwotnego tasiemca o nierozczłonkowanem ciele z rodzaju *Amphilina*. Opisał również nieznane do czasów jego studjów tasiemczaki z ssaków egzotycznych, mianowicie z rzędu Góralków (*Hyracoidea*) i z torbaczy nowogwinejskich.

zaś E. Grabdy, J. Jarockiego i Z. Raabego stoją już na pograniczu parazytologji i protozoologji, omawiając pierwotniaki pasorzytujące. Pierwszy z wymienionych autorów zajmuje się mało znanem zwierzęciem, *Psorosperimium Haeckeli*, występującym w mięśniach raka rzecznego, drugi opisuje nowe gatunki wymoczków z rodzaju *Heterocineta*, zewnętrzne pasorzyty ślimaków wodnych, trzeci bada przy pomocy precyzyjnych metod cytologicznych (używających związków srebrowych) pewne szczegóły budowy kilku gatunków z rodzaju *Conchophthirus*, pasorzytów ślimaków i małżów.

Jakkolwiek sam prof. Janicki w systematyce i biologji zwierząt wodnych niepasorzytnych nie pracował, zachęcił wielu młodych zoologów warszawskich do oddania się hydrobiologji, w następstwie czego kierunek hydrobiologiczny obok parazytologicznego dominował w prowadzonej przez niego pracowni, a do księgi pamiątkowej omawianej weszły również prace poświęcone zwierzętom wodnym, niepasorzytom.

Z. Koźmiński podaje oryginalne ugrupowanie oczlików z pokrewieństwa *Cyclops strenuus*, która to grupa doniedawna tworzyła jeden z najmniej wyświetlonych działów systematyki widłonogów słodkowodnych; M. Wierzbicka wyświetliła przy pomocy hodowli i krzyżowania pokrewieństwa poszczególnych „form" z tej grupy, odróżniając ściśle gatunki od podgatunków; M. Gieysztor omawia wyniki swoich studjów nad nieopracowaną dotychczas grupą wirków z rodzaju *Dalyellia*, z pokrewieństwa *D. viridis*; J. Wiszniewski opisuje nieznane dotychczas samce 11 gatunków wrotków, podając oryginalną interpretację rzadkiego pojawienia się samców w tej grupie, wreszcie praca K. Gajla poświęcona jest rewizji dotychczasowych poglądów na skorupiaka z rzędu liścionogów, *Branchinecta paludosa*, żyjącego na dalekiej północy i w Dwoistym Stawie Gąsienicowym w Tatrach, uważanego za klasyczny przykład reliktu glacjalnego. (Autor sądzi, że okazy tatrzańskie różnią się tak wybitnie od północnych, że mogą być uznane za oddzielny gatunek: *Branchinecta polonica*).

Odmienny nieco charakter posiada praca A. Demianowicza, poświęcona faunie skorupiaków równonogich lądowych Besarabji. Oprócz omówienia szczegółów morfologicznych 26 wymienionych gatunków, podaje autor próbę wyróżnienia wśród nich elementów zoogeograficznych i zespołów ekologicznych.

Omówiona księga pamiątkowa stanowi nietylko godny pomnik wdzięczności, wzniesiony przez uczniów prof. K. Janickiego, lecz jako treściwe odzwierciedlenie kierunków i zagadnień opracowywanych w zakładzie zoologicznym Uniwersytetu Warszawskiego w czasach jego kierownictwa (1921 do 1932) zasługuje również na bliższe zaznajomienie się z nią przez szerokie koła przyrodników. R. K.

Kalendarzyk astronomiczny na miesiąc marzec 1935 r. — Marzec znajduje się na przełomie zimy i wiosny. W czasie zmroku lśnią jeszcze piękne konstelacje zimnej pory roku, by następnie przesunąć się na zachodnią część nieba i ustąpić miejsca wiosennym gwiazdozbiorom. Jako pierwsza gwiazda już o zmierzchu jaśnieje Wenus, której czas przebywania ponad horyzontem codziennie się przedłuża. Na końcu miesiąca piękna planeta zachodzi dopiero 3 godziny po zachodzie słońca. Na południu pojawia się Syrjusz, najjaśniejsza gwiazda stała, widoczna na północnej półkuli Ziemi.

Tuż obok zenitu lśni Kapella z gwiazdozbioru Woźnicy. Orjon znajduje się krótko po kulminacji, a ponad nim widzimy Bliźnięta z Kastorem i Polluksem. Nad widnokręgiem wschodnim unosi się konstelacja Lwa z Regulusem.

Wieczorem o godzinie 22-giej cały kompleks gwiazd przesunął się o około 60 stopni na zachód. Orjon lśni ponad zachodnim odcinkiem widnokręgu, by wkrótce zniknąć w mgłach horyzontu, obok niego, dokładnie w kierunku zachodnim, lśni Aldebaran z Hyjadami, a jeszcze bardziej na prawo widoczna jest niewyraźna grupa Plejad. Nad północo-zachodem świeci Perseusz z gwiazdą zmienną Algol.

Lew zbliża się do nowej kulminacji. Wielka Niedźwiedzica znajduje się wpobliżu zenitu. Jej najbardziej znana część, tak zwany Wielki Wóz, końcem „dyszla“ wskazuje Arktura, główną gwiazdę Wolarza, świecącego już dość wysoko ponad wschodnim horyzontem. Niżej, obok Wolarza, bardziej na południe, rozpoczyna swój pochód na sklepieniu niebieskiem konstelacja Panny. Na obszarze tej konstelacji znajduje się obecnie czerwony Mars, który świeci tuż obok Spiki, zwanej też „Kłosem Panny“. Mars wschodzi około 21-ej na początku marca, a na końcu miesiąca już w czasie zmroku. Zachód tej planety następuje dopiero po wschodzie słońca.

Prócz Marsa i Wenus w dogodnych dla obserwacji położeniach znajdzie się w ciągu marca Jowisz. Wschód jego nastąpi na początku miesiąca około północy, a na końcu już około godziny 22-giej. Przy wyjątkowo dobrych warunkach atmosferycznych w pierwszej dekadzie marca można ewentualnie krótko przed wschodem słońca obserwować Merkurego. Saturn jest niewidzialny.

Księżyc znajduje się dnia 5 marca w nowiu. Pierwsza kwadra nastąpi dnia 12-go, pełnia dnia 20-go marca.

Dnia 21-go marca słońce przechodzi o godzinie 14 minut 18 ze znaku zwierzyńcowego Ryb do znaku Barana, wracając znów na północną półkulę nieba. Rozpoczyna się wiosna.

KSIĄŻKI NADESŁANE.

Dr Feliks Burdecki: **Życie maszyn.** Bibljoteka Iskier. T. 46. Str. 252, ryc. 21. Książnica-Atlas. Lwów-Warszawa. 4,40 zł.

„Życie maszyn“ jest popularnie ujętą historją najważniejszych wynalazków. Młodzież nasza bardzo łaknie wiadomości z każdej dziedziny techniki, a udostępnienie jej wiedzy o tem, jak jakaś maszyna powstała, jest nietylko zaspokojeniem tej chwalebnej zresztą ciekawości, ale posiada przytem duże wartości wychowawcze. Autor bowiem, przy kreśleniu historji takich wynalazków, jak maszyna parowa, samochód, żarówka, gramofon, samolot i t. p. podnosi nietylko moment osobistego uzdolnienia danego wynalazcy, ale i jego cechy charakteru, jak wytrwałość, znoszenie nieraz skrajnej nędzy dla osiągnięcia raz wytkniętego celu, a oprócz tego wskazuje na zbiorowość zasług przy osiąganiu ostatecznych wysiłków. Wynalazki bowiem nie rodzą się nagle gotowe, jak Atena z głowy Zeusa, składają się na nie dziesiątki lat doświadczeń i pracy, które idą niekiedy bardzo zawiłą drogą, wiele po-

mysłów odrzuca się, aby jednak wrócić do nich po długoletniem błąkaniu się po manowcach. Poszczególne wysiłki stanowią cegiełki, z których powoli zrasta się całość uwieńczona pomyślnym rezultatem i przyczynia się do ułatwienia człowiekowi dalszego ujarzmiania żywiołów. Książka ta spełni niewątpliwie bardzo pożyteczne zadanie jako lektura młodzieży.

Gąsiorowski H.: **Przewodnik po Beskidach Wschodnich.** Tom I. Cz. 1. Bieszczady. Książnica-Atlas, Lwów-Warszawa. 1935. 16°. XVI + + 288 str. 5,40 zł.

Przed dwoma laty zdaliśmy sprawę z drugiego tomu tego przewodnika, obejmującego pasmo czarnohorskie od Prutu do Czeremosza oraz czarnohorską część konwencyjnego pasa turystycznego w Czechosłowacji. Pozwoliliśmy sobie wówczas na wiele pochlebnych słów dla treści tego wyczerpującego vademecum turystycznego. Obecnie oddał nam autor do dyspozycji nowy zeszyt, obejmujący Bieszczady, w niedługim zaś prawdopodobnie czasie ukaże się zeszyt ostatni, poświęcony Gorganom.

Tomik bieszczadzki przewodnika Gąsiorowskiego zawiera także na 50 stronach tekstu wiadomości ogólne o Karpatach Wschodnich z krótkim przeglądem geograficznym, komunikacyjnym, turystycznym oraz innemi informacjami pożytecznemi dla zwiedzających. Sam opis miejscowości i szlaków, obejmujący około 200 stron, jest bardzo szczegółowy i wręcz wyczerpujący. To bogactwo treści sprawia, że nie mamy dziś lepszego przewodnika turystycznego dla Karpat Wschodnich od tego, co dał nam Gąsiorowski.

Do przewodnika dołączono trzy przejrzyste mapki oraz dwa schematy. Dobre usługi oddaje także rejestr rzeczowy oraz skorowidz nazw. S. D.

T. Milewski i J. Meissner: **„Przez ergi i hammady Sahary".** Dookoła Ziemi, Bibljoteczka geograficzno-podróżnicza, wydawana staraniem Zrzeszenia Polskich Nauczycieli Geografji. T. 12, str. 176, ryc. 16. Książnica-Atlas, Lwów-Warszawa. 3,40 zł.

Dwunasty tomik bibljoteczki „Dookoła Ziemi" zawiera pierwszą część opisu podróży dwu polskich oficerów lotnictwa przez Alger i północną część Sahary. W sympatyczny dla czytelnika, narracyjny sposób, autorowie przedstawiają nietylko otaczający ich krajobraz, ale podają cały szereg wiadomości o historji kolonizacji francuskiej: o człowieku, jego zwyczajach i pracach, pochodzeniu, religji, budownictwie; o otaczającej przyrodzie martwej, a więc groźnej pustyni Saharze, jej faunie i florze. Jako miłe urozmaicenie wplatają również opisy przygód niekiedy nawet romantycznych, jako że obaj autorowie tej książki są młodymi ludźmi, pełnymi fantazji życiowej. I właśnie ta młodość, która wieje z kart omawianej książki, stanowi w niemałym stopniu o jej uroku i zapewni jej poczytność.

Wąsowicz J. i Zierhoffer A: **Świat w cyfrach.** Rocznik 1935. Rocznik Instytutu Kartograficznego im. E. Romera. Książnica-Atlas, Lwów. 8°. VIII + 72 str., 3,80 zł.

Nowe wydanie tego zwięzłego światowego kompendjum statystycznego zachowało celowy układ poprzednich wydań bez zmian. W części pierwszej więc zestawiono 17 tablic, odnoszących się do fizjografji światowej, w przeglądzie państw zaś poświęcono 87 tablic Polsce i innym państwom. Na czoło wybija się tu potężne zestawienie państw i kolonij, tworzące ośmiostronną tablicę. Przeglądom wreszcie międzynarodowym poświęcili autorzy 97 tablic.

Oczywiście, cechą każdego wydania tej publikacji musi być jak najdalej idące zaktualizowanie informacyj. Zadanie to też osiągają autorzy w zupełności w ramach naturalnie możliwości ludzkich. W każdym razie dostarczają oni czytelnikowi obrazu liczbowego świata według danych w grudniu 1934 r. S. D.

J. Weyssenhoff, C. Białobrzeski, L. Wertenstein, S. Szczeniowski: „Od gwiazdy do atomu". Warszawa, 1934. Trzaska, Evert i Michalski, S. A. Bibljoteka wiedzy, tom 12. Str. VI + 186 + 33 ryc. Cena egz. opr. zł. 9,80, brosz. zł. 6,80.

Oceniając trafnie potrzebę popularyzowania mało naogół szerokim sferom publiczności znanych postępów fizyki współczesnej, ruchliwe wydawnictwo Trzaski, Everta i Michalskiego S. A. w Warszawie wydało drukiem cztery odczyty popularne, zorganizowane wiosną r. 1933 przez Oddział Warszawski Polskiego Towarzystwa Fizycznego.

Już sam tytuł książki wskazuje, że poruszone w odczytach tematy i zagadnienia będą miały jedną wspólną ideę: podkreślenie bliskiej łączności między astrofizyką i atomistyką. To też w odczycie pierwszym profesora Uniwersytetu Wileńskiego dra Jana Weyssenhoffa zaopatrujemy się w wiadomości wstępne z astronomji: ilość gwiazd, rok świetlny, galaktyka, mgławice pozagalaktyczne, mierzenie odległości gwiazd z porównania ich jasności pozornej, rozmieszczenie gwiazd we wszechświecie; następnie autor przedstawia popularnie model wszechświata „sferycznego" Einsteina oraz nowszy model rozszerzającego się świata, pomysłu matematyka belgijskiego ks. Lemaître'a z r. 1927.

Następny odczyt profesora Uniwersytetu Warszawskiego, wybitnego znawcy astrofizyki, dra Czesława Białobrzeskiego, podzielony został na cztery rozdziały. W pierwszym rozdziale prelegent omawia energję promienistą, stan skupienia oraz wewnętrzną równowagę gwiazd. Rozdział drugi poświęcony został składnikom materji gwiazdowej. Znajdujemy w nim również wytłumaczenie olbrzymich gęstości niektórych gwiazd. Trzeci rozdział wzbudza żywe zainteresowanie z tego powodu, że spotykamy się tam po raz pierwszy z różnemi hipotezami, które tłumaczą nam, z jakich źródeł słońce i gwiazdy pokrywają olbrzymią stratę energji przez promieniowanie w otaczającą przestrzeń. W tym rozdziale omówiono też wyczerpująco rozwój poszczególnych gwiazd od młodych „olbrzymów" przez starsze gwiazdy „ciągu głównego" do trwale zrównoważonych „białych karłów". Uwagom o stanie początkowym i końcowym wszechświata poświęcono wreszcie czwarty i ostatni rozdział tego odczytu. Profesor Wolnej Wszechnicy Polskiej w Warszawie, dr. Ludwik Wertenstein, omawia w trzecim odczycie bardzo zajmująco niełatwy do popularnego ujęcia związek między budową atomu i układem perjodycznym pierwiastków oraz budowę jądra atomowego (z uwzględnieniem niedawno odkrytych jego składników — neutronów), naturalną i sztuczną przemianę pierwiastków oraz metody badawcze, stosowane w tej dziedzinie. Najbardziej interesujący jest czwarty i ostatni odczyt profesora Uniwersytetu Lwowskiego dra Szczepana Szczeniowskiego o promieniach kosmicznych. Prelegent nakreślił tutaj całą historję ich wykrycia, metody badania (jonizacyjna, licznikiem Geigera i komorą Wilsona) oraz podał wyniki tych badań (m. i. podany też tutaj opis

wykrycia i teorja elektronu dodatniego), a wszystko to uczynił w nader przystępnej i poprawnej formie.

Książka jest przeznaczona dla szerokich sfer laików, nie mających przygotowania naukowego. Ponieważ jest napisana interesująco i poprawnie, zasługuje na rychłe rozpowszechnienie. Szata zewnętrzna książki staranna.

Dr. Andrzej Łastowiecki.

Świat i Życie. Zarys encyklopedyczny współczesnej wiedzy i kultury. Lwów. Książnica-Atlas. Tom III, zesz. 2, 72 stron i 8 stron rycin.

Słonimski P.: Krew; Weyberg Z.: Kryształy; Ajdukiewicz K.: Krytycyzm; Matuszewski I.: Kryzys; Weyberg Z.: Krzem; Muszkowski J.: Książka; Rybka E.: Księżyc; Suchodolski B.: Kultura; Infeld L.: Kwanty; Szafer W.: Kwiaty; Miklaszewski J.: Lasy; Galon R.: Ląd; Rydz-Śmigły E.: Legjony; Zembrzuski L.: Lekarz.

SŁOWNICZEK WYRAZÓW OBCYCH I TERMINÓW NAUKOWYCH.

Absorbcja — pochłanianie pary lub gazu przez ciało stałe lub ciekłe.

Deflegmacja — rozkład mieszaniny na składniki przy pomocy destylacji.

Dielektryk — w elektrotechnice pojemność wogóle a kondensatorów w szczególności zależy od wymiarów geometrycznych i od ośrodka otaczającego czyli t. zw. dielektryku. Dielektryk może być gazowy — powietrze, płynny — olej, oraz najczęściej stosowany — stały — preszpan, mika, szkło, parafina. Własności dielektryku charakteryzuje: stała dielektryczna, która wyraża stosunek pojemności ciała w ośrodku danego dielektryka do pojemności tego ciała w powietrzu. Stała dielektryczna dla powietrza E = 1, miki — E = 8, szkła — E = 5—10.

Dryftowa teorja — teorja poziomego przesuwania się kontynentów.

Elektroosmoza — przenikanie cieczy przez błony pod wpływem prądu elektrycznego.

Geodezja — nauka o pomiarach Ziemi.

Izostatyczne ruchy — ruchy pionowe w obrębie mas skorupy ziemskiej, na skutek zaburzenia równowagi ciśnień.

Kondensator na wysokie napięcie — zasadą nie różni się od kondensatorów na niskie napięcie, różnica polega na użyciu dielektryków o dużej wytrzymałości elektrycznej na przebicie i dużej stałej dielektrycznej (szkło, papier impregnowany).

Lądolód — masy lodu, zalegające w formie czapy większe obszary.

Napięcie przyłożone — napięcie uzyskane z dowolnego źródła np. prądnicy, ogniw i t. p. i przyłożone zapomocą przewodów np. do okładzin kondensatora, do węgli lampy łukowej, do zacisków przyrządów elektrycznych i t. p.

Ochronnik przepięciowy — aparat, którego zadaniem jest chronić przyrządy, maszyny i t. p. urządzenia elektryczne znajdujące się w elektrowni lub napowietrznej rozdzielni, od skutków przepięć, t. zn. nagłego wzrostu napięcia mogącego wywołać poważne szkody. Ochronniki przepięciowe umieszcza się pomiędzy urządzeniami mającemi być zabezpieczonemi a źródłami przepięć, któremi są zawsze napowietrzne linje przesyłowe energji. Przepięcia

na linji są indukowane przez wyładowania atmosferyczne i przewodami płyną do elektrowni lub podstacji w postaci ładunków elektrycznych o bardzo wysokiem napięciu.

Pikromeryt (czyli schönit) — minerał, wodny siarczan potasu i magnezu o składzie $K_2SO_4 . MgSO_4 . 6 H_2O$.

Pirogeneracja — rozkład pary węglowodorów (naftowych np.) ogrzanej do wysokiej temperatury.

Przebicie dielektryka — podobne zjawisko do przebicia elektrycznego warstwy powietrznej między chmurą a ziemią — zwane piorunem, zachodzi też w dielektrykach. Przebicie dielektryka w kondensatorze wynika ze zbyt wysokiego napięcia przyłożonego do okładzin, a więc z dwu stron dielektryka, przewyższającego jego wytrzymałość.

Sekstans — przyrząd nawigacyjny, służący do wyznaczenia długości i szerokości geograficznej na morzu (przy chwiejnej podstawie) zapomocą wyznaczenia kulminacji słońca lub gwiazd.

Szkjery — drobne niskie wysepki przybrzeżne.

Tangencjalne ruchy — ruchy poziome w obrębie skorupy ziemskiej, wywołane siłami stycznemi do jej powierzchni.

Teodolit — przyrząd, służący do dokładniejszych pomiarów kątów poziomych i pionowych.

Triangulacja I rzędu — pomiary ziemi, oparte na trójkątach o bokach ponad 20 km i przy zastosowaniu jak najdokładniejszego pomiaru kątów.

Układ oscylacyjny — lub układ drgający, jest to obwód elektryczny złożony z kondensatora (pojemność), cewki (indukcyjność) i nieznacznej oporności, w którym dzięki wyładowaniu kondensatora i działaniu samoindukcji cewki powstają drgania (wahania) prądu gasnące lub inaczej mówiąc — tłumione szybciej lub wolniej zależnie od wielkości oporu. Częstotliwość drgań obwodu zależy od wielkości kondensatora i cewki i praktycznie wahać się może od kilku okresów/sek. do kilkudziesięciu miljonów okresów na sek.

Węgiel aktywowany — silnie chłonący gatunek węgla drzewnego.

Wielkie koło ziemi — koło połowiące kulę, którego łuki, łączące dwa dowolne punkty, są zarazem najkrótszą ich odległością.

Wikingowie — Normanowie pochodzenia zachodnio-skandynawskiego, którzy w IX wieku dotarli do zachodniej Grenlandji pod wodzą wygnanego z Islandji Eryka Rudego. Osadnictwo to wygasło w Grenlandji w XIV w.

Związki homologiczne — szeregi związków organicznych o podobnych własnościach chemicznych różniących się o jedną lub kilka grup CH_2. Własności fizyczne takich szeregów zmieniają się prawidłowo w miarę wzrastania liczby atomów węgla w cząsteczce.

Sprostowanie.

W zeszycie 9 ubiegłego rocznika „Przyrody i Techniki“ umieszczono rys. 2, na str. 409, poziomo, zamiast pionowo, rysunek ten należy zatem rozpatrywać z prawej strony. W rys. 3 na str. 410 doretuszowano omyłkowo koniec skrzydełka u sikory w locie. Na kliszy oryginalnej skrzydełka są widoczne tylko jako rozlany cień przy karku ptaka.