

ROK I

PAŹDZIERNIK 1922

ZESZYT I.

PRZYRODA I TECHNIKA

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM
ORAZ ROZWOJOWI PRZEMYSŁU I ROLNICTWA, WYDA-
WANY PRZEZ POLSKIE TOW. PRZYRODNIKÓW IM. M. KO-
PERNIKA (KRAKÓW, LWÓW, POZNAŃ, WARSZAWA, WILNO)

REDAKTOR

DR. BENEDYKT FULIŃSKI
PROF. POLITECHNIKI LWOWSKIEJ



LWÓW-WARSZAWA

NAKŁADEM KSIĄŻNICY POLSKIEJ TOW. NAUCZ. SZKÓŁ WYŻSZYCH
PRZY ZASIŁKU WYDZIAŁU NAUKI MINISTERSTWA W. R. I O. P.

NAKŁAD 30.000 EGZ.

Treść:

Do Czytelników.
 Pamięci B. Znałowicza.
 Dr. inż. Z. Fuchs: Budowa materji w świetle badań nowoczesnych.
 Prof. dr. S. Krzemieniewski: Ochrona przyrody ojczyznej i jej znaczenie.
 Dr. inż. T. Malarski: Zarys rozwoju radiotelegrafji.
 J. Łomnicki: O gościach mrówek.
 Uczczenie zasług naukowych F. Chłapowskiego.
 Ruch naukowy.
 Przegląd czasopism.
 Przegląd książek.
 Zapiski.
 Skrzynka redaktorska.

Sommaire :

Aux lecteurs.
 Au souvenir de B. Znałowicz.
 Ing. dr. Z. Fuchs: Structure de la matière du point de vue de la science moderne.
 Prof. Dr. S. Krzemieniewski: Protection de la nature nationale et son importance.
 Ing. dr. T. Malarski: Telegraphie sans fil.
 Prof. J. Łomnicki: Abeilles et leurs hôtes.
 Hommage rendu aux mérites scientifiques de F. Chłapowski.
 Mouvement scientifique.
 Revue des journaux.
 Revue des livres.
 Notices.
 Boîte de redacteur.

WARUNKI PRENUMERATY:

Kwartalnie Mp. 2.400, cena zeszytu pojedynczego Mp. 1000.

Członkowie Pol. Tow. Przyr. im. Kopernika korzystają z 25% zniżki, o ile prenumeratę uiszczą z góry na ręce skarbnika swego oddziału.

Prenumeratę względnie należność za zeszyt pojedynczy prosimy wpłacać załączonym czekiem P. K. O.

P. T. Księgarnie otrzymują rabat 20%.

Adres redakcji: Prof. dr. B. Fułiński, Lwów, Politechnika, Instytut Zoologiczny, Nabelaka 22.

Adres administracji:

„Książnica Polska“ T. N. S. W. Lwów, Czarnieckiego 12.

Składy główne: Książnica T.N.S.W. Oddz. w Warszawie, Nowy Świat 59.

„Księgarnia św. Wojciecha“ Poznań, Plac Wolności.

Ze względu na bardzo szerokie warstwy społeczeństwa, na jakie jest obliczonym nasze wydawnictwo, zaprowadzamy dział inseratowy na następujących warunkach:

Ogłoszenie całostronicowe na okł. zewnątrz. Mp. 100.000.

„ półstronicowe „ „ „ „ 55.000.

„ ćwierćstronicowe „ „ „ „ 30.000.

Ogłoszenie całostronicowe na str. wewnątrz. lub poza tekstem 80.000.

„ półstronicowe „ „ „ „ „ 45.000.

„ ćwierćstronic. „ „ „ „ „ 25.000.

PRZYRODA I TECHNIKA

P. 2460 / 22

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM
I ICH ZASTOSOWANIU, WYDAWANY PRZEZ POLSKIE
TOW. PRZYRODNIKÓW IM. M. KOPERNIKA (KRAKÓW,
LWÓW, POZNAŃ, WARSZAWA, WILNO)

REDAKTOR

DR. BENEDYKT FULIŃSKI
PROF. POLITECHNIKI LWOWSKIEJ

ROCZNIK I

ROK 1922



LWÓW—WARSZAWA

NAKŁADEM KSIĄŻNICY POLSKIEJ TOW. NAUCZ. SZKÓŁ WYŻSZYCH
PRZY ZASIŁKU WYDZIAŁU NAUKI MINISTERSTWA W. R. I O. P.



P. 216/59

TREŚC:

Artykuły naukowe.

Inż. Dr. Fuchs Zygmunt: Budowa materji w świetle badań nowoczesnych. Z. I str. 12—23. Z. II str. 73—85.

Prof. Dr. Hirschler Jan: Mendlowe dzieło. Zesz. III str. 139—155.

Dr. Krzemieniewski Seweryn: Ochrona przyrody ojczystej i jej znaczenie. Z. I 23—27. Z. II str. 85—97.

Inż. Dr. Malarski Tadeusz: Zarys rozwoju radjotelegrafji. Z. I str. 27—45. Z. II str. 98—119. Z. III 170—190.

Łomnicki Jarosław: O gościach mrówek Z I str. 46—51. Z. II 119—126.

Prof. Dr. Siemiradzki Józef: Zalane skarby. Zesz. III str. 159—169.

Artykuły okolicznościowe.

Do Czytelników Z. I. str. 1—3.

Uczczenie zasług naukowych Franciszka Chłapowskiego. Z. I str. 52—55.

W setną rocznicę urodzin Mendla. Z. III str. 137—139.

Ignacy Mościcki, Doktor honorowy Politechniki lwowskiej. Z. II str. 127—132.

Ludwik Pasteur, nap. Dyrdowska Marja. Z. III str. 156—159.

Pamięci Bronisława Znatowicza. Z. I str. 4—11

Wspomnienia pośmiertne: Becker Fridolin, Bell Graham, Chudeau René, Ciamician, Favé Ludwik, Grandidier Alfred, Guye Ph. A., Hann Julius, Prof. dr. Kükenthal Wilhelm, Laveran A., Sir Manson Patric, Książę Albert I de Monaco, Moresby John, Ranvier Ludwik Antoni, Sir Shackelton Ernest, Siviers Wilhelm, Thoroddsen T. Z. III str. 191—195.

Ruch naukowy.

Polska Akademja Umiejętności: Rozprawy Wydziału matematyczno-przyrodniczego. Z. I str. 56.

Sprawozdania z posiedzeń. Z. I str. 56.

Towarzystwo Przyjaciół Nauk w Poznaniu: Prace komisji matematyczno-przyrodniczej. Z. I str. 56.

Warszawskie Towarzystwo naukowe. Z. I str. 57—62.

Z posiedzeń „Académie des Sciences“. Z. III str. 197—198.

Trzecia konferencja międzynarodowa chemji w Ljonie. Z III. str. 195.

- Duńska wyprawa naukowa do Sahary. Z. III. str. 196.
 Duńska wyprawa naukowa oceanograficzna. Z. III str. 196.
 Belgijska wyprawa naukowa do Brazylii. Z. III str. 196.
 Studja badawcze w górnem dorzeczu Amazonki. Z. III str. 196.
 Nowa podróż Sven Hedina. Z. III str. 196.
 Oceanografja Bałtyku. Z. III str. 197.

Przegląd czasopism.

- Czasopismo Techniczne. Z. I str. 62.
 Las Polski. Z. I str. 62.
 Ochrona Przyrody. Z. I str. 63.
 Przegląd Elektrotechniczny Z. I str. 63.
 Przemysł Chemiczny. Z. I str. 64.
 Rolnik. Z. I str. 65.
 Rybak Polski. Z. I str. 65.
 Sylwan. Z. I str. 66.
 Ziemia. Z. I str. 66.

Przegląd książek.

- Dr. Biehler Ryszard. Hodowla lasu. Z. II str. 134.
 Ernst Marcin. Energja słońca Z. I str. 67.
 Jakubski A. Rotatoria—Wrotki; Gastrotricha - Brzuchorzęski.
 Z. I str. 68.
 Jedliński Władysław. Modrzew polski. Z. II str. 133.
 Kozikowski A. Smoliki i korniki Z. II str. 134.
 Kulmatycki Włodzimierz. Nawożenie wód rybnych Z. I str. 70,
 Dr. Matakiewicz M. Światowe drogi wodne a regulacja Wisły.
 Z. I str. 69.
 O Szkołach rybackich (Broszura zbiorowa) Z. II str. 135.
 Dr. Peszyński Stanisław. Odmładzanie zwierząt i ludzi w świetle najnowszych badań. Z. II str. 136.
 Rivoli Józef. Badania nad wpływem klimatu na wzrost niektórych drzew europejskich. Z. II str. 135.
 Rostafiński Józef. Las, bór, puszcza, matecznik, jako natura i baśń w poezji Mickiewicza. Z. II str. 134.
 Sitowski Ludwik. Z biologji poprocha cetyniaka (Bupalus piniarius L.) w Puszczy Sandomierskiej. Z. I str. 70.
 Szulc K. Klimat i czynniki przyrody. Z. II str. 133.
 Dr. Weyberg Zygmunt. Czem jest gleboznawstwo, a czem być powinno. Z. I str. 68.

Zapiski.

- Zapiski. Z. I str. 71, Z. III str. 198.
-

Do Czytelników!

Jedną z pierwszych myśli i trosk Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, zrzeszającego od r. 1874 ogół pracowników na niwie nauk przyrodzonych w Polsce, było wskrzeszenie świetnych tradycji, tak dobrze w dziedzinie popularyzatorskiej zapisanego w kraju wydawnictwa »Wszechświata«. W odczuciu dotkliwej luki, spowodowanej zniknięciem po śmierci nieodżałowanej pamięci B. Znатовicza tego pożytecznego pisma z półek księgarskich, bibliotek szkolnych oraz prywatnych, nie szczędziło nasze Towarzystwo zabiegów koło wznowienia wydawnictwa popularno-naukowego, poświęconego naukom przyrodniczym i umiejętnościom stosowanym, na nich opartym. Gdy zawiodły starania o wydawanie »Wszechświata« w dalszym ciągu, postanowiło Towarzystwo, po uzyskaniu odpowiednich środków, podjąć osobne wydawnictwo w tym rodzaju, pod tyt.: „*Przyroda i Technika*“. Stało się to możliwem w dzisiejszych nad wyraz trudnych stosunkach wydawniczych, dzięki prawdziwie obywatelskiemu stanowisku Ministerstwa W. R. i O. P. oraz znanej i zasłużonej Książnicy Polskiej T. N. S. W., które pospieszyły z całą gotowością naszemu Towarzystwu z pomocą materialną w realizowaniu wydawnictwa. Na skutek porozumienia się z »Książnicą« „*Przyroda i Technika*“ będzie wydawaną wspólnym nakładem Polskiego Towa-

rzystwa Przyrodników im. Kopernika i Książnicy, T. N. S. W. pod redakcją pierwszego.

„*Przyroda i Technika*“ będzie wychodziła od października 1922 jako miesięcznik (z wyjątkiem lipca i sierpnia) objętości 3—4 arkuszy druku, poświęcony zagadnieniom przyrodniczym i technicznym.

Programem tego pisma będzie przede wszystkim: zaznajamianie w sposób popularny ogół społeczeństwa polskiego z najnowszymi zdobyczami naukowymi na polu przyrodoznawstwa i współczesnej techniki, oraz rozpowszechnianie wiadomości o przyrodzie ojczystej. Stąd obok rzeczy ogólnych, naukowych, znajdują się na łamach miesięcznika zawsze ustępy z dziedziny fizjografii ziem polskich, krajoznawstwa, sprawy ochrony przyrody ojczystej i t. p. Obok tych dziedzin, mając na oku ważność gospodarczej rozbudowy Rzeczypospolitej, postanowiło Towarzystwo zapomocą „*Przyrody i Techniki*“ rozpowszechniać wiadomości praktyczne z zagadnień technicznych. Zakres pisma będzie zatem szerszy niż »Wszecchświata«.

Obok tych głównych ustępów będzie „*Przyroda i Technika*“ powiadamiała czytelników o ruchu naukowym przyrodniczo-technicznym w Polsce zapomocą sprawozdań z posiedzeń naukowych instytucyj i Towarzystw w kraju, oraz przez publikowanie referatów z polskich wydawnictw naukowych z zakresu przyrodoznawstwa i techniki. Czasopismo będzie bogato ilustrowane mimo trudne warunki.

Redakcję pisma objął dr. Benedykt Fuliński, profesor Politechniki lwowskiej i członek Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika. Poszczególne Oddziały Towarzystwa wydelegowały prócz tego swoich członków do Komitetu redakcyjnego, a mianowicie: Oddział krakowski — prof. Dra Jana Nowaka i prof. Dra Władysława Szafera, Oddział

lwowski — prof. Jerzego Wąsowicza i prof. Dra Fortunata Strońskiego, Oddział poznański — prof. Dra Edwarda Lubicz Niezabitowskiego i prof. Dra Wilhelma Friedberga, Oddział warszawski — prof. Dra Jana Lewińskiego i Dra Piotra Słonimskiego.

Świadoma ważności wychowawczej „*Przyrody i Techniki*“ Redakcja zapewniła sobie współpracownictwo najwybitniejszych sił popularyzatorskich w Polsce, których nazwiska gwarantują poziom artykułów w wydawnictwie.

Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika, przystępując w ten sposób do realizacji swej myśli przez podjęcie wydawnictwa jedyne w swym rodzaju na ziemiach Rzeczypospolitej mimo najtrudniejsze warunki wydawnicze, liczy w pełni na poparcie swej pracy ze strony społeczeństwa, liczy w tej mierze na poparcie każdego obywatela polskiego, który zdołał uświadomić sobie, iż byt Rzeczypospolitej, skrępowany żelaznym uściskiem nieprzychylnych sąsiadów, może być wobec konieczności sprostania współzawodnictwu z innymi narodami, jedynie zabezpieczony przez powszechne uświadamianie wartości nauki, a w szczególności znaczenia nauk przyrodniczych i techniki.

Za Zarząd Główny
Polskiego Towarzystwa Przyrodników
im. Kopernika:

Juljan Tokarski
sekretarz.

Stefan Niementowski
przewodniczący.

Pamięci Bronisława Znatowicza.

Stał na posterunku — z wiarą w duszy, że przyjdzie Dzień politycznego odrodzenia Ojczyzny.

Wśród ciężkich dla rozwoju narodu warunków głosił hasło wytrwania i wzmożonej pracy, sam będąc tego wytrwania i tej pracy niedościgłym wzorem.

Szerzył kult nauki — w głębokim przeświadczeniu, że własna duchowa kultura w samozachowawczych dążeniach narodu jest jednym z najpotężniejszych czynników.

Znatowicz, jako popularyzator wiedzy przyrodniczej, ma w dziejach przyrodoznawstwa w Polsce zasłużone stanowisko.

Krzewieniu zamiłowania do nauk przyrodniczych poświęcił całe swoje życie, a gdy w Odrodzonej Polsce, dziś, poczyną wychodzić czasopismo, mające na celu realizację tej idei, którą Znatowicz szerzył, — przedewszystkiem zawdzięczać to należy Jego wielkiemu, obywatelskiemu Duchowi.

Siew rzucony Jego ręką nie zmarniał!

Powszechnie daje się odczuwać potrzeba czasopisma popularnego z zakresu przyrodoznawstwa.

Nawiązując przez wojnę nielitościwie zerwaną nić, przez Znatowicza przedzoną, redakcja uważa za swój święty obowiązek na wstępnem miejscu oddać hołd i cześć niestrudzonemu krzewicielowi wiedzy przyrodniczej w Polsce.

Znatowicz, nie będąc formalnie wychowankiem Szkoły Głównej, kształcił się jednak i dojrzewał w środowisku ducha tej Szkoły. Podjął cichą, nierozgłosną i niezmiernie trudną walkę z najeżdżcą, szerząc wśród zbolęłego społeczeństwa potrzebę pracy duchowej, jako pierwszego warunku odrodzenia

się narodu. Na szerokie kręgi społeczeństwa oddziaływał bezpośrednio. Na stanowisku redaktora „*Wszechświata*“ stał się kapłanem, podsycającym wieczny płomień nauki, nauczycielem umiejętnie wdrażającym w zagadkowe tajniki przyrody. Pismo, które wydawał bez przerwy od r. 1882 aż po czas wielkiej wojny, mimo skromne zewnętrzne szaty, należało do najlepszych z tego rodzaju w Polsce całej. Bowiem nie tylko podawało cały szereg wiadomości z zakresu przyrodoznawstwa, ale starało się porwać ogół społeczeństwa na wyższy poziom intelektualnego zainteresowania. Wskazując źródła, skrętnie notując postępy i poglądy w tej dziedzinie wiedzy ludzkiej, przyczyniało się w wysokim stopniu do jej u nas pogłębienia.

Kim i czym był Znatowicz dla społeczeństwa polskiego, o tem na tem wstępnem miejscu niech zaświadczą niepożółkłe jeszcze ze starości, a jednak, chwała Bogu, tak już bardzo odległe akta z archiwum Wydziału filozoficznego Uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie.

„Do Ministerjum Wyznań i Oświaty w Wiedniu.

Grono Profesorów Wydziału filozoficznego Uniwersytetu we Lwowie wnosi o stopień doktora filozofji „*honoris causa*“ dla Bronisława Znatowicza“. „Referat komisji z grona profesorów Wydziału filozoficznego Uniwersytetu we Lwowie w sprawie doktoratu „*honoris causa*“ dla Bronisława Znatowicza, odczytany i przyjęty jednogłośnie na posiedzeniu Grona Profesorów Wydziału filozoficznego Uniwersytetu we Lwowie dnia 15 lipca 1914 r.“

Lwów, d. 15 lipca 1914 r.

Ministerjum!

„Dwa lata temu z udziałem wszystkich najwyższych instytucji naukowych polskich: Akademji Umiejętności, obu Uniwersytetów i Politechniki, obchodzono*) jubileusz Bronisława Znatowicza, chemika i redaktora „*Pamiętnika Fizjograficznego*“ i „*Wszechświata*“. Poruszono wtedy myśl uczczenia doktoratem honorowym tego niezmordowanego uczonego

*) w Warszawie.

i działacza na polu krzewienia nauki. Myśl ta obecnie dojrzała, wobec czego podpisane grono Profesorów Wydziału filozoficznego Uniwersytetu we Lwowie poleciło tę sprawę komisji, złożonej z dziekana prof. Dra Karola Hadaczka i profesorów: Dra Stanisława Tolłoczki, Dra Stanisława Opolskiego i Dra Zygmunta Weyberga. Komisja ta, po jak najdokładniejszym rozważeniu zasług i prac Bron. Znatowicza, przedstawiła podpisanemu Gronu Profesorów wniosek: Redaktorowi Bronisławowi Znatowiczowi, poddanemu rosyjskiemu, zamieszkałemu w Warszawie przy ul. Wspólnej nr. 37, nadać stopień doktora filozofii „*honoris causa*“ i prosić Ministerjum Wyznań i Oświaty o przedstawienie tego nadania do zatwierdzenia Najwyższego, co podpisane Grono Profesorów na posiedzeniu 15 lipca 1914 r. uchwaliło jednomyślnie“.

„Bronisław Apolinary Felicjan (trojga imion) Znatowicz urodził się dnia 10 czerwca roku 1851 w Lublinie. Tam również rozpoczął i zakończył studja gimnazjalne. W r. 1869 wstąpił na Wydział Fizyko-matematyczny Uniwersytetu w Warszawie, gdzie jeszcze jako student wspólnie z prof. Erazmem Langerem dokonał pracy pod tyt. „Elektroliza związków organicznych“. W r. 1873 Znatowicz ukończył studja uniwersyteckie i został asystentem katedry chemji na Politechnice we Lwowie, skąd po roku powrócił do Warszawy, gdzie za rozprawę pod tyt. „O sposobach ogólnych syntezy węglowodorów“ od Fakultetu Fizyko-matematycznego Uniwersytetu Warszawskiego otrzymał stopień naukowy kandydata nauk przyrodzonych, poczem został asystentem katedry chemji w tymże Uniwersytecie. Tam z prof. Wredenem dokonał prac na redukcję związków aromatycznych, ogłoszonych w „*Liebig's Annalen*“. Na asystenturze pozostawał do roku 1889, kiedy Magistrat miasta Warszawy powołał go na stanowisko inspektora oświetlenia miast, na którem to stanowisku do dziś pozostaje. Przez powołanie to uzyskał on własne laboratorium, z którego korzysta, prowadząc bądź to same badania i dokonywując licznych analiz, będących nieraz cennymi przyczynkami do fizjografji Ziemi polskiej, bądźto dając możność kształcenia się praktycznego w chemji licznym jej młodym adeptom. Z prac jego podkreślić szczególnie należy dwie ogłoszone w Rozprawach

krakowskiej Akademji Umiejętności T. XXXIX (1900) „Działanie kwasu azotowego na węglowodory aromatyczne w stanie pary“ i „Działanie azotonu*) srebra na pochodne chlorowcowe ciał aromatycznych“. W pierwszej z nich Znatowicz wykazał, że węglowodory aromatyczne, przepuszczane w stanie pary przez kwas azotowy dymiący lub przez mieszaninę jego z kwasem siarkowym dymiący, ulegają łatwo nitrowaniu, przyczem tworzą się w wielu przypadkach produkty tak jednorodne, że działanie to może służyć jako metoda do otrzymania niektórych związków nitrowych. W drugiej z nich Znatowicz udowodnił, że chlorowce, znajdujące się w rdzeniu benzolowym, pod wpływem azotynu srebra ulegają wymianie na grupę nitrową. Najłatwiej daje się podstawiać jod, chlor zaś najtrudniej. Jeżeli obok chlorowca znajdują się w rdzeniu inne grupy, np. hydroksylowe, to substytucja ta odbywa się szybciej i łatwiej. Przy tej sposobności Znatowicz podał wygodny sposób oczyszczania technicznego antracenu zapomocą redukcji w roztworze kwaśnym“.

„Zarówno studja jak egzaminy, jakie przebył Znatowicz, jak każda z jego prac naukowych, jakie wykonał i opublikował, nietylko wtedy, gdy były ogłoszone, ale nawet w dzisiejszym stanie nauki i w znacznie wyższych wymaganiach społecznych, dawałyby mu prawo do stopnia doktora filozofji, gdyby się o to ubiegał. Lecz ma on za sobą ze wszech miar cenne, liczne i wieloletnie inne jeszcze zasługi naukowe, które słusznie mogą być uczczone przez nadanie mu doktoratu „*honoris causa*“.

„Nasamprzód, prócz rozpraw badawczych wyżej wymienionych, Br. Znatowicz już w r. 1880 ogłosił w języku polskim podręcznik chemji. Przez długie lata podręcznik ten był jedynym w literaturze polskiej, stojącym w owych czasach na wysokości zadania. Książce tej liczne rzesze młodzieży zawdzięczają swe pierwiastkowe gruntowne wykształcenie chemiczne. Lecz nie to tylko było zaletą tego podręcznika. Był on dziełem zupełnie oryginalnym i nietylko stał on na poziomie wiedzy ówczesnej, lecz w literaturze ogólno-chemicznej korzystnie wyróżniał się samoistnym układem i sposobem opracowania“.

*) dziś — azotynu.

„Następnie, w dobie obecnej znaczenie badań fizjograficznych dla całokształtu wiedzy teoretycznej jest tak powszechnie znane i uznane, że nie wymaga już żadnych osobnych wysiłków prócz bezpośredniej pracy w wykonywaniu tych badań. Inaczej zupełnie działo się w czasie, gdy Znatowicz zaczynał swą pracę badacza i nauczyciela. Pod wpływem olśniewających odkryć ogólnoteoretycznych we wszystkich dziedzinach nauk przyrodzonych, badania z pól, lasów, łąk i gór przeniosły się do laboratoriów, eksperyment zapanował nad obserwacją, sztuczne warunki pracowni — nad żywą przyrodą. Badaniom fizjograficznym w Polsce groziło niebezpieczeństwo zagłady z powodu jednostronnego hołdowania pracom li tylko laboratoryjnym. Wielką zasługą naukową i obywatelską Znatowicza w tej mierze jest zapoczątkowanie i wydawanie „*Pamiętnika Fizjograficznego*“.

„*Pamiętnik Fizjograficzny*“ jest to wielotomowe akademickie wydawnictwo, którego każdy tom po kilkaset stron *in quarto* zawiera, stron, wypełnionych oryginalnymi badaniami najbieglejszych naturalistów, badaniami często cytowanymi w literaturze ogólnonaukowej. Tem większa zasługa Znatowicza, że 25 ogromnych tomów tego wydawnictwa wydał on bez żadnej subwencji rządu albo kraju, li tylko energią własną i ofiarnością osób prywatnych, przezeń wzbudzoną“.

„Dalej, trzydzieści lat temu stanął on na czele tygodnika „*Wszechświat*“, który do dnia dzisiejszego redaguje i wydaje w tonie poważnej naukowej popularyzacji, wysoko trzymając w nim dbanie zarówno o ścisłość wiadomości podawanych, jak o precyzję i czystość mowy naukowej. Redakcja tego czasopisma długie lata była jedynym ogniskiem, łączącym naturalistów polskich; jest ona niem i dziś w znacznej mierze, a osoba jej redaktora jest zawsze źródłem pomysłów oraz zachęt i podnieć do badań; a jeżeli szkoły wyższe galicyjskie tak obficie znajdują w sąsiednim Królestwie Polskiem kandydatów godnych objęcia katedr uniwersyteckich czy politechnicznych, to zasługa w tem nie mała Znatowicza, który zaprawiał i zachęcał młodzież do poświęcania się nauce, oraz bronił przed rozplynięciem się jej pracy w morzu nauki obcej“.

„Również założył on, a potem przez sześć lat redagował czasopismo „*Chemik Polski*“, które znalazło sobie dziś chlubne miejsce w szeregu czasopism naukowych, ogłaszających rozprawy i badania oryginalne“.

„Prócz tego Znatowicz był najgorliwszym inicjatorem i orędownikiem uregulowania, ujednostajnienia i ustalenia polskiej nomenklatury chemicznej, co w r. 1900 doprowadził do skutku, wyjednawszy odpowiednią uchwałę Akademii Umiejętności“.

„Skromny ten pracownik, żadnymi ani państwowymi ani publicznymi zaszczytami nie nagradzany, całe swe życie, prócz prac wymienionych, poświęca jeszcze nauczaniu w „Kole Chemików“ i w „Sekcji odczytowej“, oraz jako prelegent publiczny wszędzie i zawsze bacząc czujnie „*ne quid detrimenti capiat scientia*“.

„Rzecz jasna, że rozwojowi nauki przysłużyła się i sprzyja nie tylko badacz samotny, ścianami pracowni [swej od świata odcięty, lecz w równej lub nawet w większej mierze ten, który stwarza w społeczeństwie atmosferę rozumienia i uwielbienia nauki, który zbiera, organizuje i zachęca badaczy początkujących, który stwarza im warunki pracy. A gdy się zważy ten ogrom pracy i energii, jaki Znatowicz wkłada przez lat z górą trzydzieści w warunkach jak najcięższych i jak najniepomyślniejszych, z niezłomnym i nieślabnącym zapalem w pracy, wymienione powyżej, a będące wagi pierwszorzędnej, w pracy przezeń wykonane pod względem naukowym nieskazitelnie i z zachowaniem wysokiego poziomu naukowego, — podpisane Grono profesorów Wydziału Filozoficznego z głębokim przekonaniem słuszności przedstawia Ministerjum Wyznań i Oświaty swą uchwałę jednomyślną i prosi, aby Ministerjum raczyło przedstawić do Najwyższego zatwierdzenia udzielenie stopnia doktora filozofji *honoris causa* Bronisławowi Znatowiczowi, redaktorowi „*Pamiętnika Fizjograficznego*“ i „*Wszechświata*“ w Warszawie. Referent komisji Zygmunt Weyberg“.

Ten wniosek w przekładzie niemieckim, który ułożył prof. Dr. Emil Habdank Dunikowski, odszedł do Ministerstwa W. i O. w Wiedniu dnia 23 lipca r. 1914 jako Nr. 1484. Zaopatrzony był w podpis ówczesnego dziekana prof. Dra Karola Hadaczka.

Dnia 18 grudnia 1916 r. wysłano do Ministerstwa W. i O. w Wiedniu urgens na wniosek prof. Dra Zygmunta Weyberga, uchwalony dnia 15 grudnia 1916, jako Nr. 414, podpisany przez ówczesnego prodziekana prof. Dra Edwarda Porębowicza, treści następującej:

„Es sind nunmehr zwei Jahre verflossen seit das Professorenkollegium der Philosophischen Fakultät an der Universität Lemberg einstimmig beschlossen den Herrn Bronislaus Znatowicz, einen unermüdlichen Forscher und Lehrer um seiner Verdienste willen mit dem Titel eines Doktors „*honoris causa*“ zu ehren. Infolge der Kriegsereignisse und der ungeklärten Lage der Angehörigen des Königreichs Polen, zu denen sich Herr Bronislaus Znatowicz zählt, enthielt sich das Professorenkollegium auf die Beschleunigung der Bestätigung dieses Antrages zu bestehen. Da aber betreffs dieser Frage nach dem Manifeste vom 5 November 1916 nunmehr kein Zweifel obwalten kann, weil Herr Bronislaus Znatowicz nicht mehr der Angehörige eines Feindeslandes ist, glaubt das unterzeichnete Professorenkollegium, dass es jetzt prinzipiell der Erwirkung dieses Ehrendoktorates nichts mehr im Wege stehen kann.

Das Professorenkollegium der Philosophischen Fakultät an der Universität in Lemberg hat daher in der Sitzung von 15 Dezember 1916 einstimmig beschlossen sich an das Ministerium f. K. u. U. in Wien mit der dringenden Bitte um baldigste Erwirkung der Allerhöchsten Genehmigung des Ehrendokortitels für Herrn Bronislaus Znatowicz zu wenden“.

W przekładzie polskim: „Już właśnie dwa lata upłynęły od czasu, kiedy Grono Profesorów Wydziału Filozoficznego Uniwersytetu lwowskiego jednomyślnie uchwaliło panu Bronisławowi Znatowiczowi, niestrudzonemu badaczowi i nauczycielowi, w uznaniu jego zasług nadać tytuł doktora filozofji *honoris causa*. Wskutek przypadków wojennych i niewyjaśnionego położenia osób, należących do Królestwa Polskiego, do których zalicza się pan Bronisław Znatowicz, Grono Profesorów wstrzymało się od nalegania o przyspieszenie zażądania powyższego wniosku. Skoro jednak w tej sprawie po manifestie z dnia 5 listopada 1916 r. nie zachodzi już żadna wątpliwość, ponieważ pan Bronisław Znatowicz nie jest

poddanym państwa nieprzyjacielskiego, podpisane Grono Profesorów sądzi, że w zasadzie teraz nic nie stoi na przeszkodzie w zatwierdzeniu doktoratu honorowego. Przeto Grono Profesorów Wydziału Filozoficznego Uniwersytetu we Lwowie na posiedzeniu dnia 15 grudnia 1916 jednomyślnie uchwaliło zwrócić się do Ministerstwa Wyznań i Oświaty w Wiedniu z nagłą prośbą o uzyskanie Najwyższego zatwierdzenia doktoratu honorowego dla pana Bronisława Znatowicza“.

Na wniesiony ugens Dziekanat Wydziału Filozoficznego otrzymał następujące pismo:

„Z Namiestnictwa. Biała dnia 1 maja 1917.

Nr. 79767
2089 /XIV. Uniwersytet we Lwowie. Bronisław Znatowicz — Doktorat honorowy“.

Do Dziekanatu Wydziału Filozoficznego Uniwersytetu we Lwowie. Odnośnie do tamtejszego pisma z 18 grudnia 1916 Nr. 414, wystosowanego do Ministerstwa Wyznań i Oświaty, oznajmia się Dziekanatowi, że według odezwy delegata Ministerstwa spraw wewnętrznych w Warszawie z 24 marca 1917 Nr. 1225 Bronisław Znatowicz zmarł dnia 11 marca 1917, wobec czego sprawa jego doktoratu honorowego stała się bezprzedmiotową. W zastępstwie — *Jurystowski*“.

Oto jedna z tak licznych bolesnych kart naszego życia narodowego w czasach porozbiorowych.

Smutna, ale i pokrzepiająca, w tem prawdziwa, że rzetelna zasługa nigdy nie przepadnie i nieć będzie bez przerwy niezagasający żar w sercach tych, którzy z kolei czasów mają stanąć na czele poczynań, łączących przez teraźniejszość przeszłość z przeszłością.

Kartę wydobyliśmy z pyłów archiwalnych na światło dzienne umyślnie i dlatego, by — po pierwsze — rozpoczynając wydawanie czasopisma popularno-naukowego, przypatrzeć się niedościgłemu wzorowi, po wtóre — by jeszcze raz społeczeństwu polskiemu wykazać i je uświadomić, jak wielkie usługi w rozwoju przyrodoznawstwa w Polsce oddał Bronisław Znatowicz, doktor filozofji „*honoris causa*“ Uniwersytetu lwowskiego, przez Polskę uznany, przez zaborców niezatwierdzony.

Redakcja.

Inż. Dr. Zygmunt Fuchs.

Budowa materji w świetle badań nowoczesnych.

W S T Ę P.

Jesteśmy świadkami niebywałego wprost rozkwitu nauk przyrodniczych, który jest żywym obrazem sukcesu ludzkiej myśli i twórczości. W zupełnej nieświadomości najistotniejszych praw przyrody rozpoczęliśmy żmudną wędrówkę na ciernej drodze do poznania prawdy. Uzbrojeni jedynie w nasze narządy zmysłowe, staraliśmy się ująć zjawiska występujące w przyrodzie i ustalić prawa, którym podlegają. Podział fizyki na mechanikę, akustykę, optykę i naukę o cieple wskazuje dobitnie na genezę tego podziału; odpowiada on całkowicie klasyfikacji naszych wrażeń zmysłowych. A jednak zakres dźwięków, na które wrażliwy jest nasz słuch, jest tylko małą cząstką świata niesłyszalnych dla nas drgań, które zasadniczo niczem nie różnią się od tamtych; a jeśli ich nie słyszymy, to tylko dlatego, że ucho nasze jest wrażliwe tylko na ściśle określony interwał częstości drgań. W powodzi niewidzialnych światła, jakie zna dzisiejsza fizyka, jesteśmy prawie ślepi; tak mały jest zakres drgań, na które jest czułe nasze oko. Optyka dzisiejsza tworzy część nauki o elektryczności i magnetyźmie, nauka o cieple staje się częścią mechaniki i elektrodynamiki. Dzisiejsza fizyka wyzwala się stopniowo od subiektywnych określeń i pojęć, zdążając do takiego ujęcia praw przyrody martwej, któreby oddawało bez sprzeczności i niezależnie od rozmaitych poglądów całokształt wszystkich znanych nam faktów doświadczalnych.

Ten niebywały rozkwit fizyki zawdzięczamy w znacznej mierze wspianemu rozwojowi techniki fizycznej. Już ludy

starożytne przed tysiącami wieków poznały, jak skromne i niewystarczające są organy własne człowieka; narzędzia kamienne są bezsprzecznie najstarszem świadectwem tego poznania. Z biegiem wieków poczęto też uzupełniać i zmysły; budując zmysły sztuczne w formie aparatów optycznych, jak mikroskop, luneta i t. p. Dziś szczyrimy się tak doskonałemi i czułemi przyrządami, które uzupełniają nasze zmysły, że przy ich pomocy udaje się nam powoli odchyłać rąbek tej tajemnicy, jaką przyroda uporczywie ukrywa przed nami.

Materja jest bezsprzecznie jedną z największą uporczywością ukrywaną tajemnicą przyrody. Czem jest właściwie materja? Trudno odpowiedzieć inaczej, jak, że materja jest to pojęcie obejmujące ogół tych wszystkich wrażeń zmysłowych, które odbieramy z otaczającej nas przyrody. To bowiem, co nazywamy materją, nie objawia się nam nigdy bezpośrednio. Podniętą naszych zmysłów, uświadamiających nas o własnościach ciał, jest zawsze ten lub ów rodzaj energii, jak np. promieniowanie, ciepło, energja kinetyczna i t. p. Poznanie istoty materji zaliczył Du Bois-Reymond do jednej z „siedmiu zagadek świata“, których człowiek nie potrafi rozwiązać. Możemy jednak pokusić się o bliższe poznanie wewnętrznej budowy tego zagadkowego siedliska energii. Fizyka współczesna zdaje się być dojrzałą do przeprowadzenia w czyn tej ponętnej myśli, gdyż rezultaty, jakie dotąd na tem polu osiągnięto, noszą wszelkie cechy prawdopodobieństwa.

I. Ziarnista struktura materji.

Polegając jedynie na świadectwie zmysłów, powinniśmy przyjąć, że materja jest ciągłą, t. zn., że wszelka dowolnie mała objętość danego ciała wypełniona jest całkowicie materją, mającą te same własności, co całe ciało. W istocie — ciała jednorodne, jak powietrze, woda, szkło i t. p. wydają się nam z pozoru jako doskonale jednolite, t. j. nie dostrzegamy w nich ani śladu jakiejś wewnętrznej budowy z oddzielnych cząstek. Z tego założenia wynikałoby zarazem, że materja jest nieograniczenie podzielna; a zatem cząsteczka powietrza, wody

lub szkła, mniejsza od wszystkiego, co możemy sobie wyobrazić, miałaby przy tem założeniu te same własności, jak powietrze, woda i szkło w objętościach dostrzegalnych.

Tymczasem już w odległej przeszłości powstało przypuszczenie, że materja nie jest ciągłą, lecz przeciwnie każde ciało zbudowane jest z oddzielnych, niezmiernie małych cząsteczek, pomiędzy któremi znajdują się puste miejsca. Materja wydaje się nam ciągłą i jednorodną jedynie dlatego, że rozmiary tych cząsteczek i ich wzajemne odległości są niesłychanie małe. Podobnie skała granitowa wydaje się nam z daleka jako ciało jednorodne; dopiero z bliska dostrzegamy, że składa się z różnorodnych części.

Wiadomo, że kawałek drutu miedzianego możemy wyklepać na bardzo cienką blaszkę. Tak n. p. można w ten sposób z objętości 1 mm^3 miedzi otrzymać blaszkę o powierzchni równej około 10.000 mm^2 , odpowiadającej mniej więcej powierzchni naszej dłoni. Takie cienkie blaszki wyrabia się również ze złota i innych metali (pozlótki). Ponieważ, jak stwierdzono doświadczalnie, objętość metalu w danym wypadku nie ulega prawie zmianie, przeto łatwo jest wyznaczyć rachunkiem grubość takiej blaszki: wynosi ona dziesięciotysięczną część milimetra. Ponieważ dana blaszka wykazuje te same własności fizyczne jak drut, z którego powstała, przeto możemy wnosić, że kostka miedzi o długości krawędzi równej jednej dziesięciotysięcznej części milimetra posiada jeszcze te same własności, jak wielka bryła miedzi. Wypada zaznaczyć, że cząstki o rozmiarach danej kostki trudno dokładnie widzieć nawet przy pomocy najlepszych mikroskopów. Nic tedy dziwnego, że wyobrażano sobie dawniej, jakoby ciała można było dzielić w nieskończoność na coraz to mniejsze cząstki, zaś jedynie istniejące urządzenia techniczne, jako niedoskonałe, stoją temu na przeszkodzie. Spodziewano się zatem, że z biegiem czasu uda się przez techniczne ulepszenia przyrządów uzyskać możliwość nieograniczonego podziału materji. Tymczasem dziś wiemy już doskonale, że nie brak doskonałych przyrządów ogranicza nas w nieograniczonym podziale materji, tylko sama istota tejże materji, gdyż przy jej podziale natrafiamy wreszcie na cząstki, które pojedynczo zachowują się zupełnie inaczej, jak materja, z której je wyłaczyliśmy.

Bardzo łatwo można otrzymać nadzwyczaj cienkie powłoki z cieczy. Tak n. p. kropla oliwy puszczone na powierzchnię wody, rozpościera się szybko wzdłuż niej, tworząc ciekłą powłokę, którą można rozpoznać po jej odmiennym od zwierciadła wody połysku. Przy pewnej wielkości tej powłoki pojawiają się w wielu miejscach okrągłe otwory. Otwory te stają się coraz większe i w końcu rozpada się powłoka oliwy na pojedyncze strzępy, które powoli zupełnie zanikają. Sohneke wyznaczył grubość powłoki oliwy, przy której występuje jej rozpad na pojedyncze strzępy; wynosi ona około dziesięciotysięczną część milimetra, a zatem ta sama grubość, jaką mają wyklepane aż do możliwych granic blaszki metali.

Widzimy tedy, że istnieją submikroskopowe cząstki materji, które posiadają wszelkie cechy materji występującej w postaci ciał dużych, jednakowoż po osiągnięciu danych części wymiaru jednej dziesięciotysięcznej części milimetra, ulegają warunkom pewnej zmiany, gdyż, jak widzieliśmy, poczęła powłoka oliwy przy tej grubości rozpadać się, co oznacza, że siły międzycząstkowe, utrzymujące zwartość powłoki, okazują przy tej małej grubości powłoki inne zachowanie, aniżeli przy powłokach grubszych. Doświadczenia rozmaitych fizyków wykazały, że najmniejsza grubość cząstek oliwy, przy której utworzenie zwartej powłoki jest już zupełnie niemożliwe, wynosi około 3 do 5 dziesięciomiljonowych części milimetra. Cząstki oliwy o tych rozmiarach pływają luźnie po powierzchni wody.

Wypada zwrócić też uwagę na doświadczenia Lorda Kelvina z cienkimi powłokami wody. Wiadomo powszechnie, że takie powłoki można łatwo otrzymać w postaci t. zw. baniek mydlanych. Otóż Kelvin wyznaczył pomiarem wielkość pracy potrzebnej do rozciągnięcia danej powłoki wody aż do jej przerwania. Jest rzeczą jasną, że pęknięcie danej błonki wodnej dochodzi dlatego do skutku, że cząstki wody tracą związek pomiędzy sobą, czyli zamiast zwartej błonki wodnej tworzą związek luźnych cząstek pary. Pomiary Kelvina wykazały następujące nader ciekawe cyfry: do przeprowadzenia 1 kg. wody w błonkę o grubości jednej dziesięciotysięcznej części milimetra należy wykonać pracę mechaniczną równoważną 0,57 kalorii, przyczem 1 kaloria oznacza ilość ciepła ko-

niecznego do podniesienia temperatury 1 *kg.* wody o 1° C i jest równoważna pracy potrzebnej do podniesienia 427 *kg.* na wysokość 1 metra. Do przeprowadzenia 1 *kg.* wody w błonkę o grubości jednej miljonowej części milimetra należy wykonać pracą równoważną 57 kal., zaś dla otrzymania błonki wodnej o grubości jednej dziesięciomiljonowej części milimetra pracą odpowiadającą 570 kal. Wiadomo zaś, że ciepło parowania wody, czyli ilość ciepła koniecznego do zamiany 1 *kg.* wody na parę o tej samej temperaturze wynosi dla temperatury pokojowej również około 570 kal. Ponieważ zaś powłoka wodna rozpada się po osiągnięciu grubości jednej dziesięciomiljonowej części milimetra, czyli woda przechodzi w stan pary, przeto ze zgodności ciepła parowania, obliczonego z doświadczeń Kelvina i wyznaczonego drogą bezpośrednią, wnosimy, że cyfra, określająca najmniejszą możliwą grubość błonki wody na około jedną dziesięciomiljonową część milimetra, odpowiada rzeczywistości. Wypada podnieść, że dla oliwy wykazaliśmy powyżej wielkość tego samego rzędu.

W nowszych czasach wykonał Oberbeck szereg doświadczeń z cienkimi powłokami metali na platynie, które otrzymał drogą elektrolityczną. Okazało się przytem, że przy grubości warstwy metali, która dla cynku wynosiła 25 dziesięciomiljonowych milimetra, zaś dla miedzi 7 dziesięciomiljonowych milimetra, odnośna powłoka metalu nie była już ciągłą, lecz wykazywała tu i ówdzie luki, czyli, że przy tej grubości cząstki metalu traciły związek pomiędzy sobą. Zauważamy tu żywe podobieństwo do zachowania się cienkich powłok oliwy.

Wszystkie te doświadczenia wykazują dobitnie, że przy grubości powłok z rozmaitych ciał, dochodzącej do około dziesięciomiljonowych części milimetra, materja rozpada się na cząstki. Wnioskujemy stąd, że wszelka materja ma budowę ziarnistą.

2. Molekularna teoria materji.

Najdrobniejsze ciała, z których składa się materja, nazywamy cząsteczkami albo molekułami. O samych cząsteczkach wiemy dotąd bardzo mało, gdyż nie możemy ich poddać naszej bezpośredniej obserwacji.

Jakość materji wyznaczają dwa czynniki; a mianowicie jej struktura, czyli układ poszczególnych cząsteczek, tworzących materję i rodzaj samych cząsteczek. Otóż wydawałoby się, że przez badanie własności materji przy pomocy ciał dużych możnaby też poznać własności tudzież istotę samych molekuł. Niestety okazało się, że na tej drodze nie dowiemy się wiele o ustroju molekularnym materji. Obrano zatem drogę odwrotną, t. j. ustawiono pewne hipotetyczne założenia odnośnie do własności i budowy samych molekuł i następnie przekonywano się, czy obserwowane własności materji można uzasadnić na podstawie odnośnych założeń.

Wiadomo, że rozróżniamy trzy stany skupienia ciał: stały, płynny i gazowy. Ciało znajduje się w stanie stałym, jeśli cząsteczki materji są wskutek działania sił międzycząsteczkowych tak ściśle ze sobą związane, że zajmują w ciele stałe miejsca, lub co najwyżej, wyprowadzone przez siłę zewnętrzną ze swego stanowiska, poruszają się w najbliższem otoczeniu swego pierwotnego położenia, bądź to usiłując doń powrócić (odkształcenie sprężyste), bądź też znajdując sobie nowe położenia równowagi (odkształcenie trwałe). Ciało nazywamy płynnem, jeśli cząsteczki posiadają dostateczną swobodę ruchu, a zatem mogą łatwo zmieniać swoje położenia, ale pozostają zarazem ciągle w obrębie sfer działania innych cząsteczek; na tej podstawie uzasadniamy brak sztywności w płynach. Natomiast w stanie gazowym jest związek wzajemny cząsteczek prawie całowicie zerwany. Odległości między cząsteczkami są tak znaczne, że znajdują się one niemal ciągle poza obrębem działania sił międzycząsteczkowych. To też gazy są najbardziej przystępne dla badania materji, gdyż mamy tu poniekąd do czynienia z pojedynczemi cząsteczkami.

Ugruntowana przez Krönig'a (1856) i Clausius'a (1857) t. zw. kinetyczna teoria gazów zakłada, że pojedyncze cząstki gazu nie pozostają w spoczynku, lecz opalone są nieustającym ruchem. Ponieważ, jak zaznaczono powyżej, cząsteczki gazu znajdują się w takiej pomiędzy sobą odległości, że wpływ sił międzymolekularnych na cząstki zanika (z wyjątkiem przy zderzeniach), przeto cząstki te na mocy prawa bezwładności mogą się poruszać tylko po liniach prostych z niezmiennemi prędkościami, które są zależne od ro-



dzaju gazu i od temperatury. Kierunek ruchu zmienia cząstka tylko wtedy, gdy natrafi na przeszkodę, a więc n. p. na ścianę naczynia, w którym gaz jest zamknięty, albo też w wypadku zderzenia się dwu cząsteczek.

Ażeby uzmysłowić sobie ruch cząstek gazów, można by za Helmholtzem porównać go z ruchem komarów w zbitym roju; rój ten, jako taki, nie zdradza żadnego ruchu, natomiast poszczególne indywidua zmieniają w nim nieustannie swe położenia, lecąc na oślep po liniach prostych, dopóki spotkania z innymi osobnikami nie zniewolą ich do zmiany kierunku ruchu. Zwróćmy w szczególności uwagę na ruch jednej dowolnej cząstki gazu. W przeciągu pewnego czasu opisze ona widocznie drogę, która składać się będzie z wielu krótkich odcinków prostych, tworzących linię wielokrotnie łamaną. Niektóre odcinki będą krótkie, inne zaś długie, zależnie od przypadkowych spotkań z innymi cząsteczkami. Średnią długość tych odcinków nazywamy drogą swobodną danego gazu. Łatwo przewidzieć, że droga swobodna będzie tem krótsza, im bardziej gaz jest zgęszczony, t. j. im bardziej są cząsteczki gazu zbliżone do siebie.

Warto przytoczyć, z jaką prędkością poruszają się cząstki gazu i jak często zderzają się pomiędzy sobą. Otóż prędkość ruchu tych cząstek jest wcale duża i wynosi n. p. dla powietrza przy 0° C. 447 metrów na sekundę, zaś dla wodoru nawet 1692 metrów na sekundę; prędkości te rosną dla wszystkich gazów wraz z temperaturą. Częstość zderzeń cząstek w jednostce czasu jest ponad wszelkie pojęcie duża. Dość powiedzieć, że cząstka powietrza ulega w jednej sekundzie aż do 5 miliardom zderzeń z innymi cząstkami, a zatem też tyle razy na sekundę zmienia kierunek ruchu. Wskutek tego droga cząstki w czasie pomiędzy dwoma zderzeniami jest niesłychanie krótka; n. p. droga swobodna dla cząstek powietrza przy zwykłym ciśnieniu wynosi zaledwie jedną dziesięciotysięczną część milimetra. Wraz ze wzrostem ciśnienia gazu zwiększa się też i liczba zderzeń cząstek, tak, że dla powietrza sprężonego do 100 atmosfer ciśnienia wynosi ona 500 miliardów na sekundę.

Przedstawiony ruch cząsteczkowy w gazach zdaje doskonale sprawę z charakterystycznej własności gazów, a miano-

wicie z ich prężności. Oto prężność gazu czyli ciśnienie, jakie gaz wywiera na ściany naczynia, jest wynikiem bezustannego uderzenia cząsteczek o ściany. Ponieważ te uderzenia zachodzą niezmiernie często i występują w miejscach gęsto na danej ścianie rozsianych, przeto niepodobna ich odróżnić od ciągłego parcia, rozpostartego równomiernie na ścianach naczynia.

Obliczenia wykazały, że rozmiary cząsteczek gazu, które wyobrażamy sobie w postaci małych kulek, są niezmiernie małe. Tak wynosi n. p. średnica cząstek powietrza 3 dziesięciomiljonowe części milimetra. Aby ułatwić wyobrażenie tak małej wielkości, przytaczamy następujące porównanie: objętość cząsteczki powietrza pozostaje w takim stosunku do objętości małego jabłka, jak objętość tego ostatniego do objętości kuli ziemskiej. Jeśli zwrócimy uwagę, że średni odstęp pomiędzy cząsteczkami gazu przy ciśnieniu jednej atmosfery wynosi kilka miljonowych części milimetra, przeto możemy spodziewać się, że już w objętości 1 cm^3 będzie się znajdować niesłychanie wielka ilość cząsteczek. Rachunek, przeprowadzony po raz pierwszy przez Loschmidt'a (1865), wykazał, że w 1 cm^3 dowolnego gazu znajduje się przy ciśnieniu jednej atmosfery i temperaturze 0°C około 20 trilionów cząsteczek, przyczem 1 trilion wyraża się jedyneką zaopatrzoną w 18 zer. Jakkolwiek cyfra ta, zwana także liczbą Loschmidt'a, nie jest ściśle ważną dla wszystkich gazów, to jednak określa w każdym razie wielkość rzędu liczby, podającej ilość cząstek w 1 cm^3 gazu. O wielkości liczby Loschmidt'a daje wyobrażenie następujące doświadczenie myślowe: gdybyśmy cząsteczki zawarte w jednym centymetrze sześciennym powietrza ułożyli obok siebie na jednej linii prostej, to długość tej prostej przekroczyłaby 50-tną długość obwodu ziemi, mierzzonego wzdłuż równika.

Przy rozpatrywaniu cienkich powłok cieczy spotkaliśmy się już z wielkościami małymi tego samego rzędu jak liczba, wyrażająca wielkość średnicy cząstek gazu. Widzieliśmy, że po osiągnięciu powłoki cieczy grubości wynoszącej około dziesięciomiljonowych części milimetra, rozpadała się odnośna powłoka przy dalszem jej rozciąganiu. Teraz rozumiemy doskonale, dlaczego tak być musiało. Oto w danym wypadku po-

włoka składała się tylko z jednej warstwy cząsteczek, a więc, rzecz prosta, nie mogąc się stać jeszcze cieńszą, rozpadała się na poszczególnie cząstki.

Cząsteczki danego ciała można nawet bez przeprowadzenia go w stan gazowy tak dalece od siebie oddalić, że siła spójności nie ma na nie wpływu, a mianowicie przez roztwór ciała w płynie. Cząsteczki danego ciała unoszą się w tym wypadku niby drobniutki pył w roztworze. Jeśli zastosujemy teorię kinetyczną i do płynów, to musimy przyjąć, że cząstki cieczy pozostają w ustawicznym ruchu. Wobec tego z powodu nieuniknionych spotkań cząstek płynu z cząstkami ciała rozpuszczonego w cieczy, powinny te ostatnie wykonywać również owe nieregularne ruchy, które poznaliśmy u gazów. I w istocie można pod mikroskopem widzieć wprost ów bezładny nieustający nigdy ruch najdrobniejszych ciałek, unoszących się w danym płynie, określony mianem ruchu Brown'a na cześć angielskiego botanika Roberta Brown'a, który pierwszy zwrócił w r. 1828 baczniejszą uwagę na to podziwiania godne zjawisko. Z powodu dużej stosunkowo bezwładności odnośnych cząstek ciała rozpuszczonego jest ruch Brown'a stosunkowo powolny.

3. Teoria atomowa.

Wypada obecnie zapytać się, czy też cząsteczki ciał są już dalej niepodzielne? — Odpowiedź na to pytanie daje nam chemja, która wykazuje, że pewne ciała łączą się ze sobą w ściśle określonych stosunkach mas, tworząc nowe ciała, zupełnie jednolite (prawo stałych stosunków); tak n. p. mieszanina wodoru i tlenu spala się na wodę, przyczem w reakcji tej łączą się stale 11.19 części (na wagę) wodoru z 88.81 częściami tlenu, t. j. 1 g. wody składa się z 0.1119 g. wodoru i 0.8881 g. tlenu. Jeśli w danej mieszaninie było jednego albo drugiego składnika więcej, jak potrzeba do spełnienia podanego stosunku, natenczas nadmiar odnośnego składnika nie bierze udziału w reakcji i pozostaje jako wolny tlen względnie wodór. A zatem składu związku chemicznego nie można zmieniać dowolnie, jak się zmienia skład mieszaniny n. p. powietrza. Chemja analityczna, rozkładając związki chemiczne na składniki, doszła do wniosku, że istnieje około 90 ciał ta-

kich, z których można utworzyć wszystkie związki, których atoli dotąd nie udało się w żaden sposób rozłożyć na dalsze składniki. Ciała te nazwano pierwiastkami. Otóż wykazano niezbitie (Dalton, 1803), że masy rozmaitych pierwiastków, łączących się w jakikolwiek związek chemiczny, są proporcjonalne do całkowitych wielokrotności pewnych określonych mas, właściwych tym pierwiastkom (prawo stosunków wielokrotnych). Tak n. p. gdybyśmy odważyli równe porcje tlenu, każda po 8 gramów, podobnie wodoru po 1·008 gramów i t. d. dla wszystkich innych pierwiastków, odpowiednio do wyników analiz chemicznych, to z porcyj takich, łącząc je po jednej, dwie i t. d., można utworzyć bez reszty każdy związek chemiczny.

Z obu przytoczonych powyżej zasadniczych praw chemji wynika, że w każdej cząsteczce danego związku chemicznego pierwiastków znajdują się ściśle określone ilości odnośnych pierwiastków, które znowu są całkowitemi wielokrotnościami pewnych określonych mas czyli kwantów tychże pierwiastków. Te kwanta pierwiastków, czyli najdrobniejsze części materji, nie dające się już dalej podzielić na części bądźto mechanicznie, lub też drogą chemiczną, nazwano atomami. A zatem cząsteczki składają się z atomów.

Doświadczenia chemiczne nie wyjaśniają zupełnie, w jaki sposób atomy łączą się w cząsteczki. Najprostsze przyjęcie byłoby, że atomy są ciałkami, które nie zmieniając się w czasie trwania procesów chemicznych, wiążą się w cząsteczki przez odpowiednie ugrupowanie się, a zatem każdy atom wstępuje w daną cząsteczkę jako całość, nie rozpadając się na części. Od ustroju cząsteczki, t. j. od rodzaju, liczby i sposobu połączenia znajdujących się w niej atomów zależy chemiczna natura związku.

Przyjęcie, jakoby w przyrodzie istniało kilkadziesiąt gatunków atomów o różnych i niezależnych od siebie własnościach, budziło zawsze pewne niedowierzanie. Już w r. 1815 wystąpił Proust ze śmiałą hipotezą, głoszącą jedność materji i utrzymującą, że atomy wszystkich pierwiastków zbudowane są z jednej pramaterji, a mianowicie z wodoru. Do utrwalenia hipotezy, że i atomy mają pewną strukturę, osnutą prawdopodobnie z jednej pramaterji, przyczynili się w znacznej mierze

Mendelejeff i Lothar Meyer (1869), którzy dostrzegli wybitne podobieństwa w szeregu pierwiastków, zależne od ciężaru atomowego i powtarzające się perjodycznie. (Ciężarem atomowym oznaczamy stosunek masy danego atomu do masy atomu najlżejszego pierwiastka, a mianowicie wodoru). Wracające perjodycznie podobieństwo przejawia się zarówno we własnościach chemicznych, jak i niektórych fizycznych.

Głośne odkrycie Becquerel'a (1896), że pierwiastek uran i jego związki są źródłem niewidzialnych promieni, działających na płytę fotograficzną i przenikających na wskroś ciała nieprzeźroczyste dla światła, a więc działających podobnie jak znane powszechnie promienie Röntgen'a, zapoczątkowało epokowe badania Skłodowskiej-Curie, następnie Piotra Curie, Rutherford'a, Ramsay'a i innych, którym zawdzięczamy odkrycie t. zw. ciał promieniotwórczych. Odkrycia te stanowią nowy, a niesłychanie doniosły postęp w teorii pierwiastków. Oto przekonano się, że ciała promieniotwórcze są kolebką pewnego rodzaju promieni, które wydają na zewnątrz samoczynnie aż do wyczerpania się, następującego niekiedy dopiero po bardzo długim okresie czasu, przyczem same ulegają stopniowo przemianom na inne ciała prostsze. Wypada zaznaczyć, że przemiany te odbywają się zupełnie samorzutnie i nie znamy wpływow zewnętrznych fizycznych lub chemicznych, które zdolne byłyby oddziaływać w jakikolwiek bądź sposób na szybkość lub istotę tych przemian. Jeśli zwrócimy uwagę, że ciała promieniotwórcze są pierwiastkami chemicznymi, to musimy stwierdzić, że hipoteza niezmienności atomów została poważnie zachwiana. Co więcej, przekonujemy się ponadto, że atomy ciał promieniotwórczych są w dodatku strukturami nietrwałymi, gdyż samorzutnie ulegają przemianom, których przyspieszyć ani powstrzymać nie potrafimy. Rutherford i Soddy postawili śmiałą hipotezę rozpadu atomowego, przyjmując, że bezustannie pewna część całkowitej liczby atomów każdego ciała promieniotwórczego ulega rozpadowi na drobniejsze części składowe. Niektóre z tych części ulegają dalszemu rozpękaniu się, dopóki nie utworzy się struktura trwalsza, zdolna już przetrwać długi stosunkowo okres czasu. Wystarczy nadmienić, że pierwiastek promieniotwórczy rad zmienia się na ciało podobne do gazu,

emanację, która z kolei przeobraża się w pierwiastek gazowy — hel, niewątpliwie trwały. Jest to typowy przykład przetwarzania się jednego pierwiastka chemicznego w drugi pierwiastek odmienny.

Ciała promieniotwórcze pozwoliły zatem wykryć ewolucję materji, czyli przeobrażanie się pierwiastków. Trudno przypuścić, aby w przyrodzie istniały wyjątkowe ciała, obdarzone własnościami, które przynajmniej w znacznie mniejszej mierze nie byłyby udziałem wszystkich innych ciał. Tak tedy wypada nam przyjąć, że hipoteza atomów, jako najdrobniejszych, niezmiennych części materji, nie jest uzasadniona, gdyż atom składa się widocznie z jeszcze drobniejszych części, które tworzą jego strukturę, za czem zresztą przemawiała, pomiędzy innymi, już bardzo wyraźnie perjodyczność, występująca w szeregu pierwiastków. (C. d. n.).

Prof. Seweryn Krzemieniewski.

Ochrona przyrody ojczystej i jej znaczenie.

Z posiedzenia Lwowskiej Kuratorji Ochrony Przyrody dnia 24. lutego 1922.

Nie tak dawno jeszcze bywało, że bohaterów powieści wyposażano w szczególne zdolności do tępienia lasów, ujmowania w karby potoków i osuszania torfowisk, a praca i nauka były wówczas jedyne uznane wartości, a społeczeństwa minowały hasła do wyrównania różnic, zatarcia odrębności narodów.

Tylko zrzadka, gdzie niegdzie, otoczył kto opieką dziewiczy zakątek swego lasu (Pamiętka Pieniacka), a szlachcic podlaski, regulując serwituty, zastrzegął dla siebie wielką sosnę w lesie i do niej ścieżkę, którą sam wydeptał. Ci ludzie duszą przyłgnęli do ziemi ojczystej, żyli się z nią jak Mickiewiczowski myśliwiec, co jak czarownik gada z ziemią — ona dla mieszczan głucha, mnóstwem głosów szepce mu do ucha.

Trzeba jednak mieć szczególną konstrukcję duchową i wysubtelniejszą wrażliwość na piękno przyrody, aby posiadać dar gadania z ziemią.

Humboldt pierwszy w opisach podróży po Ameryce drzewo o niezwykłych rozmiarach nazwał pomnikiem natury. On patrzył na świat oczyma przyrodnika-badacza, stosując metodę porównawczą w swojej ojczyźnie nic przedtem godnego tej nazwy nie widział. Prawie spólcześnie, w każdym razie nie wiele później, Mickiewicz, gdy na skrzydłach tęsknoty przenosi się z nad Sekwany do pagórków leśnych, do łąk zielonych, nad błękitnym Niemnem, to wspomina Baublis, w którego ogromie wiekami wydrążonym, jakby w dobrym domiedwunastu ludzi mogło wieczerzać za stołem, a dalej — gaj Mendoga pod farnym kościołem i nad brzegami Rosi lipę tak rozrośnioną, że pod jej cieniami sto młodzieńców, sto panien szło w tancie parami.

Te wszystkie pomniki natury dla Mickiewicza mają znaczenie szersze i o wiele głębsze, niż pomniki natury Humboldta. Pomniki nasze! — tak zwraca się do nich Mickiewicz i zaraz to tłómaczy: wszak lipa Czarnolaska na głos Jana czuła tyle rymów natchnęła! — Wszak ów dąb gadała wieszczowi kozackiemu tyle cudów śpiewa, wyznaje wreszcie, jak wiele sam winien tym domowym drzewom, ile w ich ciszy upolował dumań!

Otóż w poezji naszej chcę widzieć — może się mylę — poraz pierwszy jasno zespolone pojęcie swojszczyzny z zabytkiem, czy pomnikiem natury.

Nasze pomniki przyrody - natury dla nas mowę mają dwójką: jedną dla przyrodnika, artysty-poety, drugą — tylko dla Polaka dostępną. Kto obie te mowy zrozumie, a zatem Polak-artysta, czy Polak-przyrodnik niebawem wystąpi z głośnym protestem przeciw rządowej, czy kupieckiej siekierze, przeciw niszczeniu zabytków przyrody i krajobrazów naszych. Mieszczanin jeszcze pozostanie głuchy; chełpiąc się postępami techniki, jeszcze nie będzie miał dość rozumienia dla zabytków przyrody nawet w pojmowaniu Humboldta, będzie popularyzował takie obrazki jak n. p. pień olbrzyma sekwoi kalifornijskiej, na którym kilka par miota się w opętanym tańcu, gdy obok piętrzy się powalony trup drzewa. On się dopiero opamięta, gdy niszczenie w imię interesu otaczającej go przyrody

już nie będzie zostawiać przytułku ani leśnym śpiewakom ani wieszczom.

Rzecz znamienna, najbardziej uprzemysłowiona Ameryka pierwsza roztacza opiekę państwową nad szmatem ziemi w jej stanie naturalnym i wyprzedza Europę, tworząc t. zw. rezerwat nazwany „Parkiem Narodowym“. Europa idzie za tym przykładem. Rezerwaty powstają jeden po drugim, co więcej — wyłącza się od użytkowania las dla samego jego piękna krajobrazowego, aby artyści-plastycy mogli w nim czerpać motywy, albo zapewnia się ochronę lasowi, bo jest on przedmiotem studjów nad porostami. W większości jednak wypadków rezerwaty mają zachować nietkniętą przyrodę pierwotną, której nie odtworzy ani park sztuczny, ani żaden ogród botaniczny.

Zresztą miano pomnika-natury przenosi się na każdy odznaczający się krajobraz i na każdy szczególny twór natury ziemi ojczystej, czy to będzie skała, wodospad, czy roślina lub zwierzę, bez względu na to, czy dorównywa tworom podobnym u sąsiadów, czy im ustępuje.

Tak oto powoli upowszechnia się Mickiewiczowskie pojmowanie pomników natury.

Dwa zaledwo pokolenia są świadkami tych przemian. Praca i nauka już nie wystarczają. Mrzonką stały się hasła zatarcia różnic narodowych — odrębności te pogłębiają się. Zmianę tych nastrojów objaśnia przykłady.

W latach siedmdziesiątych w Uniwersytecie lwowskim pracował historyk obcy nam Zeissberg, pracował uczciwie. W czasie odniemczania Uniwersytetu opuścił Lwów bez wzruszeń, może i bez żalu, spokojny, bo za „panem polonorum“ odplacił studjami nad ich przeszłością. A nasz Strasburger, docent Szkoły Głównej, nie godzi się na skromne warunki pracy we Lwowie, idzie tam, gdzie mu zapewniają lepsze, a potem będzie barwnie opisywał krajobrazy Riwieri, w pewnej chwili nawet podpisze odezwę Momsenowską.

To jedno pokolenie, — a oto drugie.

Rosjanin Elenkin bada florę Ojcowa i daje wyraz pogładowi, że tym sposobem praw do tej ziemi nabywa.

Raciborski. — Jego nuży jednostajna zieloność roślinności Jawy, nużą go — to jego słowa — liście jak z blachy wycięte i zielono lakierowane. Tęskni do Ojczyzny, do zmiennych jej

krajobrazów wiosny i jesieni, i skoro tylko nadarza się sposobność, wraca bodaj na stanowisko profesora rolniczej szkoły. To człowiek dzisiejszy, docenia narodowe znaczenie poznawania i badania przyrody ojczystej, rozumie jej mowę do umysłu i duszy i jakby dla ochrony jej przed innymi Elenkinami całą swą zdolność i energję poświęca na wszczepianie zamiłowania do niej. Zdaniem Raciborskiego, uczucie miłości Ojczyzny, wspólności ze społeczeństwem i ziemią, wytworzone jedynie na podstawie tradycji i lektury, historii czy poezji — może być bardzo silne, ale jeżeli mu braknie bliższej znajomości rzeczy, mglistem się staje i bezpłodnem.

* * *

Jeśliby myśli i uczucia miały nas wiązać z tem tylko, co ludzka ręka stworzyła, z sadem, fabryką, czy pracownią badacza, to miłość Ojczyzny byłaby w nas mglista i bezpłodna, a w końcu moglibyśmy przestać być. Prawda, Elenkin sięgając po prawa do naszej ziemi, miał w tem poparcie swego, nam wrogiego rządu, podczas gdy nam nie wolno było mówić jasno i otwarcie o znaczeniu dla nas swojszczyzny, tłumaczyć szerokiemu ogółowi, czemu to gdzieindziej ochronę zabytków przyrody, ochronę swojszczyzny, podjętą przez ludzi wyższej kultury i przyrodników, natychmiast w ręce państwowe ujmowano i wprzęgano do rydwanu państwowego. Niemcy w dobrze zrozumianym interesie lepiej zbadali Wielkopolskę, Pomorze, Prusy i Śląsk, niż kraje rdzennie niemieckie, opisali i opracowali tam wszystkie zabytki przyrody od głązów eratycznych poczynając, a kończąc na pojedynczych drzewach i potworzyli rezerваты. Zależało im na tem, by kolonista ziemię tę poznał, jej mowy się nauczył, a tym sposobem do niej się przywiązał — i niepoślednią rolę w tej pracy odegrała komisja kolonizacyjna. Zabytki przyrody tych dzielnic — te nasze pomniki — miały się przekuć w ogniwa, łączące nierozzerwalnie Niemca z naszą ziemią, miały stanowić ich prawa do niej.

Powinniśmy to rozumieć i zdawać sobie sprawę z doniosłości poznania swojszczyzny w przyrodzie, jako czynnika silnie sprzęgającego nas z ziemią, jako tarczy, na której załamia się wrogie zapędy. Wynika ztąd dalej, że powinniśmy mieć zro-

zumienie dla tych, co z ziemią naszą gadają, tajniki jej zgłębiają, lub z piękna jej czerpią natchnienie. — Niech nie będą oni dla nas jak ten Wojtek-cudak Tetmajera.

Zresztą pokusy z drogi ich nie zwioda, będzie dla nich pociechą, gdy w ostatniej chwili zamajaczą im gałęzie buczyny, jawory i skorusze, liście czerwone, żółte, złociste, a szafirowe jesienne goryczki, co tuż nad ziemią rosną, zaświecą im i powiedzą: icie! i my haw jest! — Jednakże byłoby grzechem nie mieć zrozumienia dla tych cudaków i pracy im nie ułatwiać.

(C. d. n.).

Dr. Inż. Tadeusz Małarski.

Zarys rozwoju radjotelegrafji.

1. WSTĘP.

W technice przesyłania umówionych znaków na odległość czyli w telegrafji wybijają się na pierwszy plan cztery metody: akustyczna, optyczna i dwie elektryczne, pierwsza za pomocą prądu elektrycznego, przesyłanego przez przewody metaliczne, druga, metoda fal elektromagnetycznych, w której obchodzimy się bez przewodów metalicznych, łączących miejsca porozumiewania się.

Telegrafja akustyczna i optyczna stosowane były od dawien dawna i są jeszcze dziś w użyciu na małą skalę. W pierwszym przypadku przesyła się sygnały zapomocą wystrzałów, dzwonów, gwizdków, w drugim zapomocą chorągiewek, tarcz barwnych, światła. Porozumiewanie się na odległość polega w tych przypadkach na przesyłaniu umówionych znaków, z których składa się litery, słowa, cyfry, liczby i inne znaki pisarskie. Odległość, na jaką można się porozumiewać temi dwiema metodami, jest na ogół nie wielka. Wynalezienie lunety (Kepler 1611 r.), dało pewien postęp w zwiększaniu zasięgu telegrafowania zapomocą sygnałów optycznych. Metoda ta była stosowana na większą skalę przed wynalezieniem telegrafu elektrycznego drutowego. Np. we Francji urządzono w r. 1794 połączenie Paryża z Lille, na odległość 240 km., po-

sługując się 22 stacjami pośredniczącymi; w Anglii połączono w r. 1796 Londyn z Dowrem i Portsmouth, a w Niemczech w r. 1832 połączono telegrafem optycznym Berlin z Kolonją. Jeszcze w r. 1872 komunikowały sobie porty angielskie drogą sygnałów optycznych nadciąganie burz.

Początki telegrafii elektrycznej drutowej datują się od czasu odkrycia Oersteda (1819 r.), że prąd elektryczny płynący przez metaliczny przewodnik, działa na igłę magnetyczną. Uczony francuski Ampère był jednym z pierwszych, który wkrótce po odkryciach Oersteda, stosował odchylenia igły magnetycznej pod działaniem prądu elektrycznego, do celów sygnalizacji. Drugim odkryciem, które znalazło zastosowanie do tego celu było odkrycie prądu indukcyjnego przez Faradaya (1831).

Pierwsze doświadczenia z telegrafją drutową, na większą skalę wykonywali Gauss i Weber w Getyndze w r. 1833, przesyłając sygnały między instytutem fizycznym i obserwatorium astronomicznym, za pomocą prądu elektrycznego, przesyłanego przez dwa druty miedziane, rozpięte ponad domami miasta. Z początku pracowali oni prądem galwanicznym, później używali do tego celu prądu indukcyjnego. Przesyłanie sygnałów odbywało się w ten sposób, że w instytucie fizycznym zbliżano i oddalano cewkę do magnesu. Powstający prąd indukcyjny w cewce biegł po drutach do obserwatorium i powodował tam odchylenie igły magnetycznej galwanoskopu. Gdy zbliżono w instytucie cewkę do magnesu, wychylała się igła galwanoskopu w obserwatorium w jedną stronę, gdy oddalano odchylała się w drugą stronę. Przez kombinację wychyleń w prawo i w lewo układano alfabet i porozumiewano się.

System ten, którego wypracowaniem dla celów praktyki zajął się prof. Steinheil z Monachium (1837 r.), nie utrzymał się jednak. Został on zupełnie wyparty przez system telegrafu, opartego na zasadzie działania elektromagnesu, wypracowany przez Amerykanina S. Morse'go. Z doświadczeń Steinheila pozostało jednak ważne odkrycie, że jeden z przewodów metalicznych, łączących miejsca porozumiewania się można zastąpić ziemią. Odkrycie to jest ważne ze względu na oszczędność materiałów, potrzebnych do założenia przewodów.

Morse, artysta malarz i rzeźbiarz, wracając jesienią 1832 roku z Paryża do Ameryki, spotkał na okręcie Anglika Jacksona, który miał elektromagnes i dwa ogniwa galwaniczne. Zainteresowawszy się żywo doświadczeniami, wpada na pomysł użycia elektromagnesu do celów sygnalizacji na odległość. Mimo, że nie fachowiec, miał Morse już w r. 1837 gotowy przyrząd, zmontowany na sztalugach malarskich przy pomocy którego robił w Filadelfji doświadczenia na odległość kilkunastu kilometrów. Przyrząd ten, udoskonalony, wszedł w powszechne użycie, a uzupełniony t.zw. „relais“ wynalezionem przez Cooke'a i Wheatstona (1837 r.) stał się podstawą telegrafu drutowego.

Jakkolwiek telegraf elektryczny drutowy nie jest przedmiotem pracy niniejszej, podajemy tu zasadę działania przyrządu Morse'go i relais ze względu na to, że przyrządy te stosowane były w pierwszych próbach telegrafii bezdrutowej Marconiego. Przyrząd Morsego działa na następującej zasadzie: Prąd elektryczny (zob. fig. 1) dostarczany przez baterję *b*, płynie (przy zamkniętym kluczu *k*) przez zwoje elektromagnesu *e*. Przez czas trwania prądu, kotwica *a*, z miękkiego żelaza, jest przyciągana przez elektromagnes, a kołec *s*, umie-

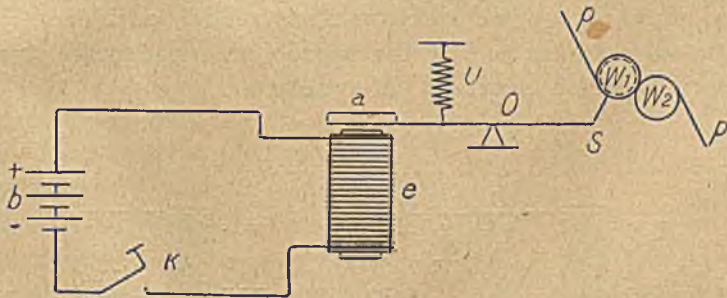


Fig. 1.

szczony na drugim końcu dźwigni, obracalnej koło punktu *o*, rysuje papier *pp*, przesuwany przyrządem zegarowym między wałkami *w₁* i *w₂*. Gdy klucz *k* jest otwarty, sprężyna *u* odciąga kotwicę *a* i kołec *s* wtedy nie rysuje papieru. Naciskając klucz *k* przez czas dłuższy lub krótszy w pewnych odstępach czasu, otrzymamy na skrawku papieru krótsze lub dłuższe rysy.

W ten sposób zyskuje się możność przesyłania znaków na odległość, w formie kreski i kropki, z których składa się alfabet, obmyślony przez Morse'go.

Relais stosuje się wtedy, gdy prąd mający zasilać elektromagnesy przyrządu Morsego (baterję *b* i klucz *k* należy pomyśleć jako znajdujące się w odległej 'stacji nadawczej, która połączona jest przy pomocy przewodu i ziemi ze stacją odbiorczą, w której znajduje się przyrząd Morsego) jest tak słaby, że nie jest w możności uruchomić mechanizmu tego przyrządu. Ma to miejsce wtedy, gdy przewody mają znaczną długość. Wtedy z powodu wad izolacji i dużego oporu elektrycznego, dochodzi do stacji odbiorczej tylko bardzo słaby prąd (liczący się na miliampery). Otóż relais jest przyrządem reagującym na tak słabe prądy. Jest to silny elektromagnes (dużo zwojów cienkiego drutu, około 100 lub więcej Ohmów pro cewkę) z lekką kotwicą i metaliczną dźwignią (zob. fig. 2). Zadanie jego polega jedynie na tem, by on pod działaniem słabego prądu z linii zamknął obwód lokalny prądu. Słaby prąd pobudza zatem elektromagnes relais, kotwica *a* zostaje przyciągnięta, języczek *n* dotyka kontaktu *m* i przezto zostaje zamknięty prąd lokalny z baterji *B*, która uruchomia przyrząd Morsego. Sprężynka *u* służy do tego, by z chwilą ustania prądu, płynącego przez elektromagnes relais, odciągnąć języczek *n* od kontaktu *m* i w ten sposób przerwać prąd płynący z baterji *B* przez przyrząd Morse'go.

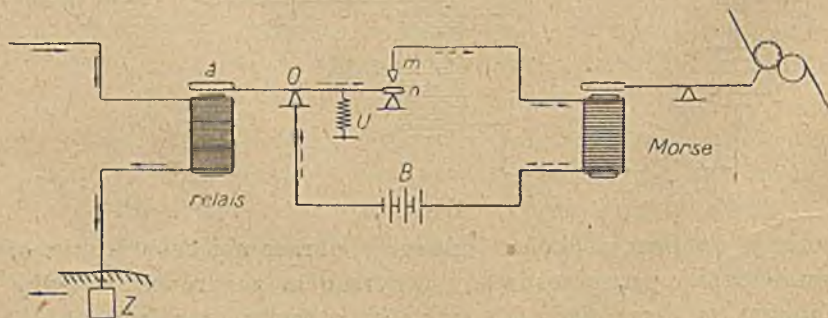


Fig. 2.

Drugim systemem telegrafu, opartego na zasadzie elektrycznej jest system, w którym przesyła się znaki na odle-

głośność zapomocą fal elektromagnetycznych i tym właśnie mamy się tu zająć bardziej wyczerpująco. Podstawę jego stanowi zjawisko oscylacji elektrycznych i ten fakt, że pewne obwody oscylacyjne promieniują wydatnie energję w przestrzeń pod postacią fal elektromagnetycznych.

1. Oscylacje elektryczne. Układy promieniujące energję.

Najprostsze urządzenie przy pomocy którego można otrzymać oscylacje elektryczne przedstawia *fig. 3*. Powstawanie oscylacji w takim obwodzie, zawierającym *pojemność elektryczną* C i *samoindukcję* L , przepowiedział W. Thomson (Lord Kelvin) w r. 1853, a jako podstawowy warunek ich powstawania podał:

$$R < 2 \sqrt{\frac{L}{C}} \quad (1)$$

przyczem R oznacza opór obwodu w *Ohmach*, C pojemność w *Faradach*, L samoindukcję w *Henry*. Doświadczalnie stwierdził istnienie oscylacji i słuszność teorii Kelvina uczony niemiecki W. Feddersen w r. 1857.

Gdy uruchomi się induktor Ruhmkorffa J , to ładuje on kondensator C do pewnej różnicy potencjałów V_0 , określonej odstępem elektrod iskier-

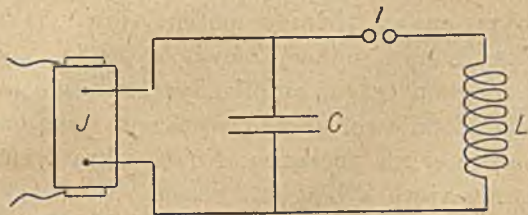


Fig. 3.

nika i . Z chwilą przeskoku iskry wyzwalają się w obwodzie CLC oscylacje. Oscylacje te zamierają już po bardzo krótkim czasie z powodu strat energii (w powyższym przypadku głównie na ciepło). Tymczasem induktor ładuje po raz drugi kondensator, następuje znowu wyładowanie w postaci iskry i t. d. Każda powstająca iskra wyzwała nowe oscylacje.

O ile chodzi o szczegóły procesu oscylacyjnego, objaśnia rzecz *fig. 4*, na której mamy podane zależności czasowe różnicy potencjałów V pomiędzy okładkami kondensatora i na-

tężenia prądu J , płynącego w obwodzie $CiLC$. Czas $t=0$ odpowiada chwili rozpoczęcia się wyładowania kondensatora,

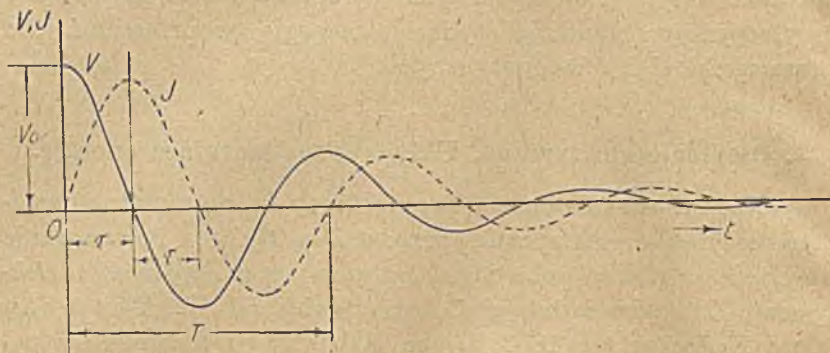


Fig. 4.

mającego różnicę potencjałów V_0 . Po czasie τ spada napięcie kondensatora do wartości zero, natomiast prąd osiąga wartość maksymalną I_0 . Po dalszym czasie τ ładuje się kondensator na nowo, ale do przeciwnej co do znaku różnicy potencjałów i w tej chwili jest znowu prąd równy zero i t. d. Po czasie $T=4\tau$ wraca kondensator do stanu naładowania, przy tym samym znaku różnicy potencjałów, jaki był w chwili $t=0$. Czas T nosi nazwę *okresu drgania*. Widać też z figury, że z biegiem czasu, amplitudy tak napięcia V jak i prądu J maleją stopniowo. Jest to wyrazem strat energii oscylacyjnej, pobudzonej na początku. Nowa iskra wznawia znowu oscylacje, zamierające z biegiem czasu.

Z fig. 4 wynika jeszcze rzecz następująca: Kondensator posiadający maksymalną różnicę potencjałów, posiada maximum energii elektrycznej, którą wylicza się przy pomocy wzoru:

$$\frac{CV_0^2}{2} \quad (2)$$

Cewka samoindukcyjna, przez której zwoje płynie prąd maksymalny, posiada znowu najsilniejsze pole magnetyczne o energii:

$$\frac{LI_0^2}{2} \quad (3)$$

W chwili $t=0$ jest zatem w układzie taki stan, że cała energia $\frac{CV_0^2}{2}$ nagromadzona jest na kondensatorze. W cewce L niema wtedy prądu, energia jej pola magnetycznego jest równa zero. Po czasie τ odwracają się rzeczy. Teraz w kondensatorze niema energii, jest ona natomiast prawie w całości, (część bowiem już przeszła na ciepło) w cewce w formie energii magnetycznej jej pola. Po dalszym czasie τ jest znowu kondensator naładowany, w cewce niema prądu i t. d. Energia przelewa się zatem niejako, co czas τ , z kondensatora do cewki i na odwrót, przemieniając się w sposób zawrotny z jednej formy na drugą czyli *oscyluje*. Stąd nazwa procesów i obwodów, w których taki proces zachodzi. Gdyby strat energii nie było (miałoby to miejsce wtedy, gdyby opór Ohmowy obwodu był równy zero), odbywałyby się wiecznie oscylacje raz wzniecone.

Okres drgania T nauczył nas obliczać Lord Kelvin. Wyprowadził on drogą teoretycznych rozważań, że:

$$T=2\pi\sqrt{LC}, \quad (4)$$

przyczem L samoindukcja, C pojemność obwodu, w którym odbywają się oscylacje. Aby otrzymać T w sekundach trzeba wyrazić L w *Henry*, C w *Faradach*. Odwrotność okresu T daje *częstość drgań* czyli liczbę oscylacji, przypadającą na jednostkę czasu.

Powróćmy jeszcze na chwilę do spraw związanych z ładowaniem kondensatora elektrycznego. Według poglądu Faradaya, ładowaniu kondensatora towarzyszy wytwarzanie się stanu napięcia elastycznego w *isolatorze* (dielektryku) rozdzielającym jego okładki. Dzieje się tu według teorii tej coś podobnego, jak przy naciąganiu gumy elastycznej. Rozciągając gumę wykonujemy pewną pracę, która nagromadza się w niej w formie energii potencjalnej zmienionego ustroju wewnętrznego. Gdy po odjęciu sił deformujących pozostawimy gumę własnym losom, to wróci ona samorzutnie do stanu pierwotnego i odda energję w nią włożoną. Gdy przedstawimy jej pewne opory podczas tego powrotu, będzie ona wykony-

wać pracę. Będzie można np. podnieść w ten sposób ciężar na pewną wysokość, czyli odzyskać energję, włożoną w rozciąganie gumy. Analogiczne zjawisko mamy przy ładowaniu butelki lejdejskiej. Elektryzowanie butelki do pewnej różnicy potencjałów wymaga nakładu pracy, która nagromadza się w butelce w formie energii elektrycznej. Gdy butelka rozbraja się, oddaje ona tę energję. Otóż według Faradaya, energja elektryczna, nagromadzona na kondensatorze elektrycznym, nagromadzona tu jest w formie napięcia, wytworzonego w izolatorze rozdzielającym jego okładki. Gdy kondensator rozbraja się, znikają napięcia w izolatorze. W butelce lejdejskiej jest izolatorem szkło, w innych kondensatorach ebonit, mika, oleje i t. p., w kondensatorach powietrznych, próżniowych, przyjmuje się jako taki substancję hipotetyczną, t. zw. *eter kosmiczny*.

Gdy weźmiemy kondensator powietrzny płaski, to ładując go elektrycznie pobudzamy napięcia głównie w tej części dielektryka, która jest między okładkami. Tu wciągnięta jest do akcji tylko część dielektryka o objętości:

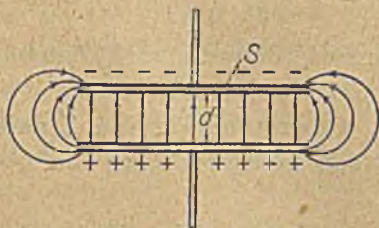


Fig. 5.

$$v = S \cdot d, \quad (5)$$

gdzie oznaczają: S powierzchnię okładki kondensatora, d odstęp okładek (zob. *fig. 5*)*]

Inaczej przedstawia się sprawa w przypadku kondensatora o okładkach rozchylonych, jak na *fig. 6*. Tu przy ładowaniu kondensatora wciąga się do akcji znacznie większą objętość dielektryka i na znaczniejszą odległość.

Pomyślmy teraz dwa obwody oscylacyjne: jeden jak

*] Linje opatrzone strzałkami tak na tej figurze jak i na następnych, wyobrażają napięcia w dielektryku, przy naładowaniu kondensatora.

na *fig. 7a*, drugi jak na *fig. 7b*. Ponieważ każdy z tych obwodów posiada pewną samoindukcję i pewną pojemność, przeto każdy z nich zdolny będzie do wytwarzania oscylacji elektrycznych. W czasie odbywania się oscylacji będzie się w każdym z tych układów przelewać energia z formy elektrycznej na energję pola magnetycznego cewki. Różnica będzie tylko ta, że w systemie z *fig. 7a* jest w akcji tylko dielektryk między okładkami, zaś w systemie *7b* jest w akcji dielektryk w częściach leżących daleko od kondensatora. Systemy te różnią się jeszcze tem, że *7a promieniuje energję w ilościach minimalnych*, podczas gdy *system 7b promieniuje wydatnie*. O ile chodzi o straty energii oscylującej, układ *7a*

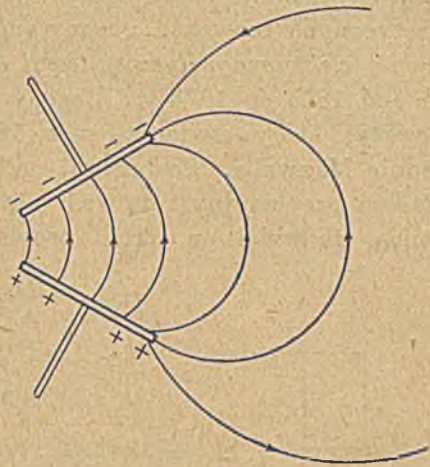


Fig. 6.

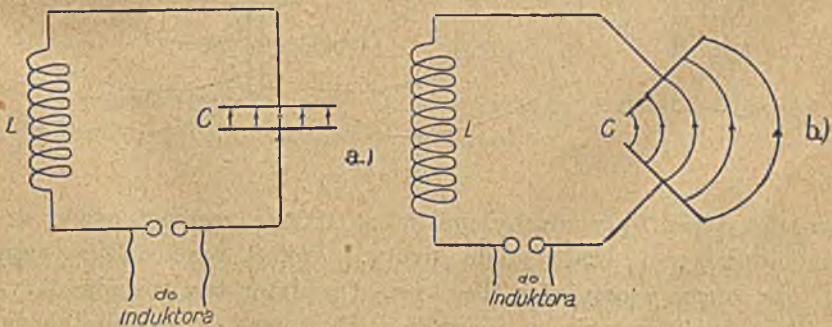


Fig. 7.

traci ją głównie na ciepło, układ *7b* na ciepło i na promieniowanie elektromagnetyczne w przestrzeń. Gdybyśmy mieli zmysł do obserwacji tak długich fal z jakimi ma się tu do czynienia, możnaby powiedzieć: układ *7a* tracąc wzbudzoną w nim energję oscylacyjną ogrzewa się przy bardzo słabem

świeceniu, natomiast układ 7b ogrzewa się i nadto świeci wydatnie.

Promieniowanie energii przez układy, w których odbywają się oscylacje elektryczne, przepowiedział na podstawie teoretycznych rozważań uczony angielski C. Maxwell w swej sławnej *elektromagnetycznej teorii światła*, wypracowanej w latach od 1863 do 1873 r. Uczony niemiecki H. Hertz był pierwszy, który stwierdził w r. 1888 doświadczalnie przepowiednię Maxwella. Posługiwał on się w tych doświadczeniach układem oscylacyjnym na wzór układu 7b, z tą jednak jeszcze różnicą, że wziął on układ oscylacyjny, w którym okładki

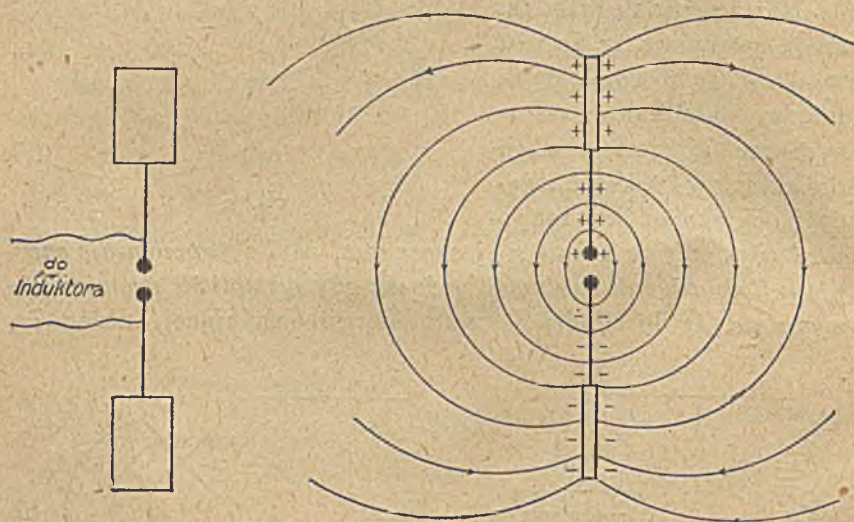


Fig. 8.

kondensatora były rozchylone o kąt 180° , a zamiast cewki samoindukcyjnej brał proste druty. Fig. 8. przedstawia taki t. zw. *otwarty oscylator* Hertza. Oscylator ten posiada oczywiście także pewną pojemność elektryczną i samoindukcję, choć zmniejszone do wartości bardzo małych, a zatem posiada pewien ściśle określony okres drgań dany wzorem Kelvina (4). Nadto charakteryzuje się tem, że *promieniuje energję* elektromagnetyczną *bardzo wydatnie w przestrzeń*. Oscylatory tego rodzaju używane przez Hertza miały okresy drgań rzędu 10^{-8} sekund i mniej czyli częstotści drgań od 10^8 na sekundę w górę.

3. Zjawisko rezonansu elektrycznego. — Koherer. Przyrząd Popowa.

Dalszem bardzo ważnem zjawiskiem dla radjotelegrafji jest *zjawisko rezonansu elektrycznego*. Aby zrozumieć istotę tego zjawiska, pomyślmy dwa obwody elektryczne zdolne do oscylacji: jeden bodźczy o pojemności C_1 i samoindukcji L_1 ,

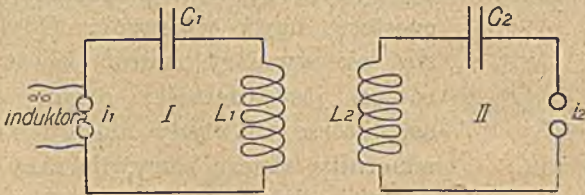


Fig. 3.

drugi, znajdujący się w pobliżu pierwszego, o pojemności C_2 i samoindukcji L_2 . Otóż doświadczenie wykazuje, że oscylacje wzbudzone w obwodzie I, przy pomocy induktora, mogą w pewnych warunkach wymusić drgania oscylacyjne w obwodzie II. Istnienie drgań w obwodzie II poznajemy np. po tem, że między kuleczkami iskiernika i_2 skaczą iskry elektryczne. Obwody I i II posiadają według teorii Kelvina *własne okresy drgań*:

$$T_1 = 2\pi\sqrt{L_1 C_1} \quad \text{i} \quad T_2 = 2\pi\sqrt{L_2 C_2}. \quad (6)$$

Doświadczenie poucza, że iskry skaczą wtedy najsilniej w iskierniku i_2 , gdy spełnia się warunek:

$$L_1 C_1 = L_2 C_2 \quad (7)$$

Powiadamy wtedy, że obwody I i II są w *rezonansie elektrycznym*. Warunkiem rezonansu dwu obwodów, zdolnych do oscylacji, jest zatem równość okresów drgań albo co na jedno wychodzi równość *częstości drgań własnych* obwodów. Mamy tu analogję ze znanem zjawiskiem z akustyki: widełki strojowe mające częstość własną drgań n , odzywają się, gdy umieści się je w pobliżu drugich widełek, drgających z tą samą częstością.

Pierwszym, który demonstrował zjawisko rezonansu elektrycznego, w tej formie jak tu opisano, był O. Lodge (1890 r.). Można jednak wywołać rezonans elektryczny między dowol-

nymi dwoma obwodami, zdolnymi do oscylacji. Na tej zasadzie polegała *metoda* Hertza do wykrywania fal elektromagnetycznych, wysyłanych przez oscylator otwarty. Używał on do tego celu drutu zgiętego w koło, opatrzonego iskiernikiem, który to przyrząd nazwał *resonatorem*. Drut taki (np. jak na *fig. 10*), posiada pewną pojemność i samoindukcję zależne od wymiarów, a więc posiada określoną częstość drgań własnych. Gdy dobierze się tak wymiary drutu, że ta częstość równa jest częstości drgań otwartego oscylatora, to wtedy między kuleczkami iskiernika skaczą iskry, ile razy oscylator promieniuje.

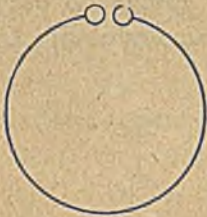


Fig. 10.

Resonatory elektryczne jak Lodge'a i Hertza mają jednak tę wadę, że są za mało czułymi przyrządami, do wykrywania promieniowania elektromagnetycznego w znacznie większych odległościach od oscylatora. Znacznie czulszym przyrządem do tego celu jest *koherer* wynaleziony w r. 1890 przez uczonego francuskiego E. Branly'ego. Jestto rurka szklana wypełniona opiłkami metalowymi, umieszczona między dwiema elektrodami, wtopionymi na końcach rurki. Branly odkrył, że przyrząd taki przedstawia znaczny opór dla prądu elektrycznego.

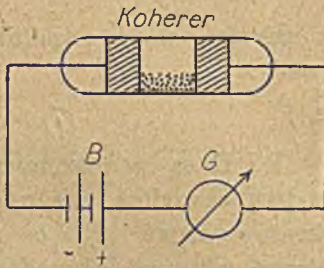


Fig. 11.

Jeśli mianowicie załączy się koherer, tak jak to przedstawiono na *fig. 11*, a więc w obwód baterji *B*, w którym znajdują się galwanometr *G*, to przyrząd ten wykazuje w stanie normalnym tylko słaby prąd. Gdy jednak obok koherera przeskooczy iskra elektryczna, galwanon wykazuje gwałtowne odchylenie. Pochodzi to stąd, że opór opiłek zmalał znacznie. Wystarczy jednak wstrząsnąć opiłki, aby koherer powrócił do pierwotnego stanu wysokiego oporu. Wynika z tego, że urządzenie przedstawione na *fig. 11*, nadaje się do sygnalizowania zaburzeń elektrycznych, odbywających się w otoczeniu. Okazało się następnie, że

reaguje także na promieniowanie, wysyłane przez oscylatory elektryczne i że jest tak czuły, że reaguje na znaczniejsze już odległości.

Jednym z pierwszych urządzeń, w którym koherer znalazł zastosowanie, było urządzenie do sygnalizowania wylądowań elektrycznych, zestawione przez A. Popowa (prof. szkoły marynarskiej w Kronsztadzie) w r. 1895. W przyrządzie Popowa przedstawionym na *fig. 12*, widzimy długi pionowy

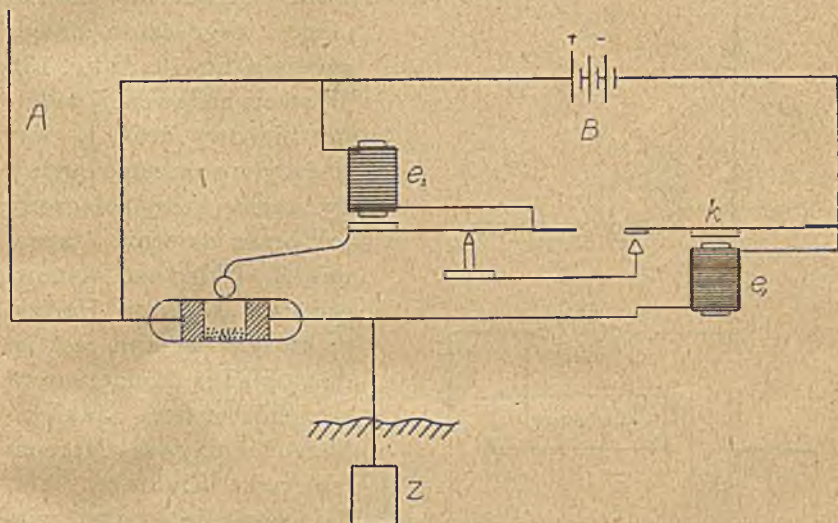


Fig. 12.

drut *A* wystający w powietrze, który połączony jest przez koherer z ziemią *Z*. Równoległe do biegunów koherera załączona jest przez elektromagnes *e*₁, bateria *B*. Gdy uderzył piorun w okolicy, opór koherera malał znacznie, bateria *B* pobudzała elektromagnes *e*₁, ten przyciągał kotwicę *k*, której języczek załączał prąd przez elektromagnes *e*₂ dzwonka elektrycznego. Pałeczka dzwonka wstrząsała równocześnie koherer, wskutek czego opór wracał do pierwotnej wysokiej wartości i kotwica *k* odskakiwała.

4. Pierwsze prace Marconiego.

Taki był stan rzeczy do r. 1896, w którym występuje na widownię G. Marconi. W r. 1895 uczęszczał on, jako 19-letni młodzieniec, na wykłady prof. Righi'ego o falach

Hertza. Zainteresowawszy się żywo temi odkryciami, rozpoczął pracę w tym kierunku i już wkrótce rozwiązał sprawę stosowania fal elektromagnetycznych do przesyłania sygnałów na odległość bez połączenia drutowego. Jednymi z pierwszych doświadczeń, które wykonał przed gronem specjalistów, były doświadczenia wykonane w maju 1897 r. w Anglii, przez kanal Bristol, między Lavernock Point i Flatholm, najprzód na odległość kilku, a wkrótce potem kilkunastu kilometrów. Urządzenie Marconiego z tego czasu przedstawiają fig. 13a. i fig. 13b

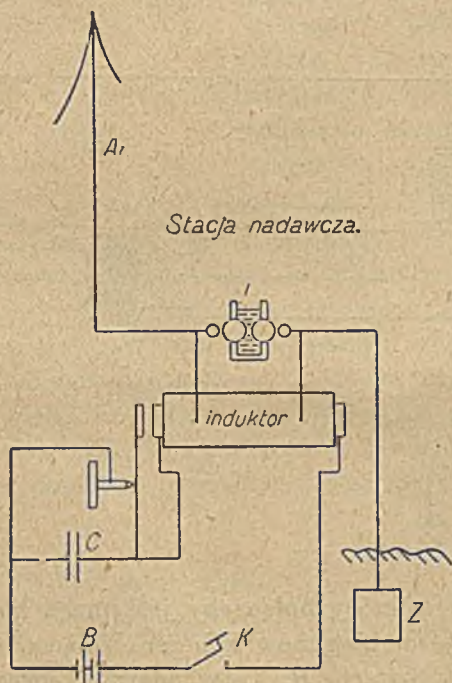


Fig. 13 a.

W stacji nadawczej widzimy pionowy drut A_1 wystający w powietrze czyli t. zw. *antena*, który połączony jest przez iskiernik i z ziemią Z . Układ ten stanowi otwarty oscylator Hertza, w którym antena jest jedną okładką kondensatora a ziemia drugą. Jako iskiernika używał Marconi iskiernika Righiego, składającego się z dwu większych kul metalicznych, oprawionych w naczyniu ebonitowym, wypełnionem naftą lub olejem, naprzeciw których umieszczone są mniejsze kuleczki metaliczne. Zaletą tego iskiernika jest to, że daje on białe, ostre iskry. Tylko takie iskry dają dobre działanie oscylacyjne. Nafta lub olej w iskierniku tego typu, jako ciecz o dość dużych stałych dielektrycznych, sprzyjają powstawaniu iskier wymienionego rodzaju. Rozbrojenia ciche, leniwe, świecące fioletowo lub błękitnawo rozbijają powoli kondensator i wskutek tego nie dają dobrych oscylacyjnych procesów. Do ładowania oscylatora używał Marconi induktora Ruhmkorffa z przerywaczem Neefa i kondensatorem C dla tłumienia iskier

w przerywaczu. Sygnały nadawane były za pomocą klucza *K*, które naciskano w pewnych odstępach czasu, na czas krótszy (kropka) lub dłuższy (kreska), według znaków alfabetu Morse'go.

W stacji odbiorczej widzimy urządzenie podobne do urządzenia Popowa*), zastosowane tu są jednak nadto *relais* i *przyrząd Morse'go* do automatycznego przyjmowania znaków, wysyłanych ze stacji nadawczej. Jako wskaźnika nadchodzących fal elektromagnetycznych używał Marconi *koherera*, który zawie-

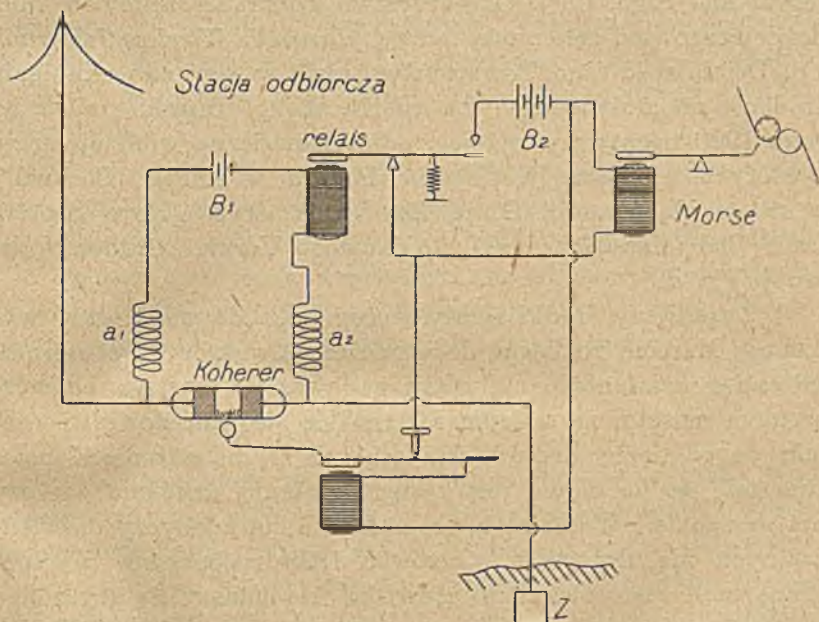


Fig. 13b.

rał około 4% srebra w proszku względnie opiłkach niklowo-srebrnych. Koherer miał opór około 10^6 Ohmów. Gdy na antenę odbiorczą *A₂* padło promieniowanie idące od stacji nadawczej, wtedy w obwodzie oscylacyjnym „antena odbiorcza — ziemia” pobudzone zostały oscylacje elektryczne. Te przechodząc przez koherer powodowały zmniejszenie się oporu koherera z wartości miliona Ohmów do kilkuset. Rezultatem tego działania był impuls prądu z baterji *B₁* przez relas, które załączało ob-

*) Popow obmyślił wspólnie z Marconim przyrządy do telegrafowania bezdrutowego. W lecie 1897 r. telegrafował na odległość 5 wiorst, w zimie 1899/900 osiągnął odległość 37 mil. Ulepszonemi przyrządami Popowa wyposażone były okręty floty Rozdżestwieńskiego z czasu wojny rosyjsko-japońskiej.

wód baterji B_2 przez przyrząd Morse'go i przez przerywacz prądu, którego pałeczka wstrząsała koherer.

Pierwsze doświadczenia na większą skalę wykonuje Marconi środkami, które otrzymał od rządu angielskiego. To mu jednak nie wystarcza dla jego zamysłów i rozmachu w pracy. Skupia więc koło siebie grono ludzi do współpracy i organizuje towarzystwo dla eksploatacji swych wynalazków, które rozpoczęło działalność w r. 1897 pod nazwą „The Wireless Telegraph and Sign. Co“. Towarzystwo to funkcjonuje do dnia dzisiejszego pod zmienioną nazwą *Marconi's Wireless Telegraph Co.* Działalność tego Towarzystwa idzie w kierunku skupienia środków dla doświadczeń na wielką skalę. Instaluje więc, od roku 1900 począwszy, stacje radjotelegraficzne wielkiej mocy, z których pierwszą jest stacja Poldhu w Anglii (Cornwall), a za tą idą: stacja Glace Bay w Ameryce (Nova Scotia), Cape Cod (Massachusetts) koło Nowego Yorku, Clifden w Irlandji i t. d.

Zyskawszy środki i cały szereg ludzi do współpracy wykonuje Marconi rozliczne doświadczenia, w których stwierdza, że zasięg działania danej stacji nadawczej wzrasta z podwyższeniem masztu, na którym rozpina się sieć antenową i że zależy on od liczby drutów składających się na antenę. Konstatuje też, że na morzu jest zasięg działania znacznie większy niż na lądzie. W miarę nagromadzania się zdobywszy doświadczalnych idą ulepszenia. Już w r. 1898 rozpoczyna Marconi pracę nad zastosowaniem zjawiska rezonansu elektrycznego w stacji odbiorczej, znanego mu z doświadczeń O. Lodge'a. Za tą pracą idą dalsze. Uzbrojony w doświadczenie wprowadza ulepszenia, które już w początkach r. 1899 pozwalają na telegrafowanie bezdrutowe na odległości liczące się na dziesiątki kilometrów, przy pomocy anten, złożonych z szeregu drutów rozpiętych na masztach do 50 m. W r. 1900, we wrześniu wykonuje doświadczenia nad telegrafją bezdrutową, opartą na zasadzie dostrajania stacji odbiorczej i nadawczej do rezonansu. W r. 1901 opracowuje wraz z fizykiem angielskim J. A. Flemingiem projekty do nowo budującej się stacji dużej mocy w Poldhu, przy której to pracy, mają, z powodu zupełnego braku doświadczenia w tej dziedzinie, do przezwyciężenia cały szereg trudności technicznej natury. Po zbudo-

waniu tej stacji wykonuje badania nad jej działaniem na odległość w podróżach po oceanie Atlantyckim na okręcie Philadelphia. Stwierdza w tych badaniach duży wpływ światła dziennego na zasięg stacji nadawczej. Np. stacji Poldhu nie można było odbierać w dzień w odległości ponad 1000 *km.*, podczas gdy w nocy możliwy był odbiór w odległości ponad 2400 *km.* W r. 1902 wypracowuje Marconi nowy detektor magnetyczny, przy pomocy którego można było odbierać sygnały wysłane przez Poldhu w Kronsztadzie i w porcie Spezia na na morzu Śródziemnem. Uwieńczeniem tych prac jest połączenie radjotelegraficzne Anglii z Ameryką, które uzyskano w porze nocnej dnia 21 grudnia 1902 r. między Poldhu i Cape Cod.

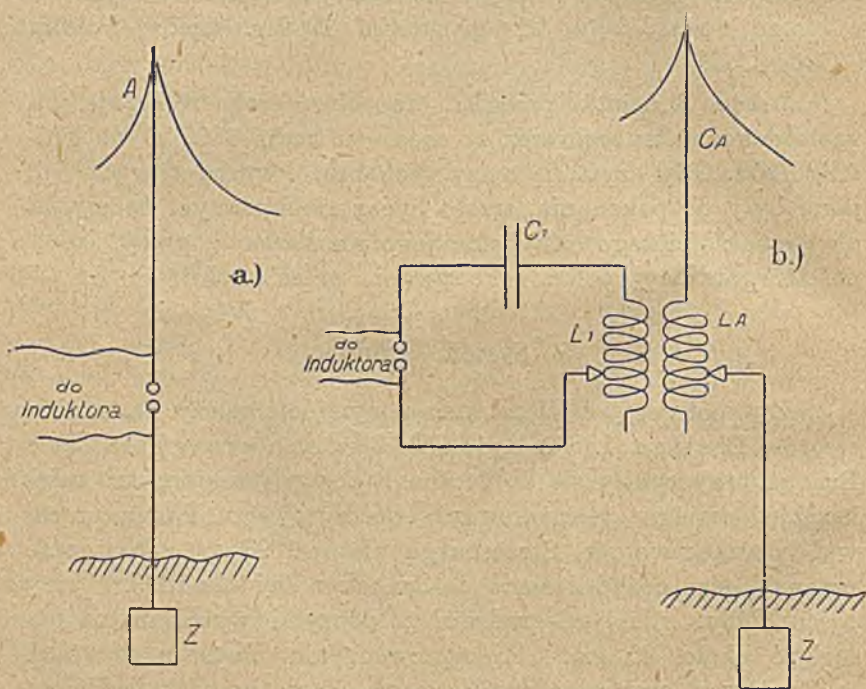
Już ten króciutki przegląd prac Marconiego wskazuje jak wiele dokonał ten człowiek w czasie od maja 1897 r. do grudnia 1902. Gdy czyta się opisy tych prac i wnika w trudności, jakie były do pokonania, trzeba być z nieklamany podziwem dla genialności tego człowieka, jego rozmachu w pracy, zdolności organizacyjnych i pokonywania przeciwności.

5. System Brauna.

Z współczesnych Marconiemu wymienić należy prace profesorów Brauna i Slaby'ego, z których szczególnie prace Brauna przyczyniły się do istotnego postępu w kierunku zwiększenia zasięgu telegrafowania bezdrutowego. Braun pracował początkowo w Strassburgu (lato 1898 r.), następnie przeniósł swe doświadczenia do Cuxhaven (wiosna 1899 r.) przy ujściu Elby, gdzie telegrafował z dobrymi wynikami na odległość około 30 *km.* Po wprowadzeniu ulepszeń w stacji w Cuxhaven, korespondował z nową stacją na wyspie Helgoland na odległość 60 *km.* W tym to czasie wypracowana została nowa metoda, nosząca jego imię, która zastosowana przez Marconiego przyczyniła się do tegoż sukcesów. W r. 1902 powstaje Braun - Siemens Gesellschaft dla eksploatacji wynalazków Brauna. Prof. Slaby, uczestnik doświadczeń Marconiego w kanale Bristol, pracował oddzielnie, początkowo sam, później z hr. Arco, inżynierem firmy Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft w Berlinie, która swego czasu budowała przyrządy radjotele-

graficzne pod nazwą systemu Slaby - Arco. W r. 1903 nastąpiła fuzja obu wymienionych towarzystw w jedno pod nazwą *Gesellschaft für drathlose Telegraphie*, które wyrabia przyrządy *Telefunken*.

Metoda Brauna polegała na użyciu w stacji nadawczej urządzenia przedstawionego na *fig. 14*, które różni się tem od urządzenia Marconiego, że Braun używa w stacji nadawczej dwu obwodów: *obwodu bodźczego* $C_1 L_1$ i C_1 z przerwą iskiernikową i obwodu „*antena - cewka samoindukcyjna - ziemia*”, który sprzężony jest z pierwszym indukcyjnie.



Urządzenie Marconiego.

Urządzenie Brauna.

Fig. 14.

Aby porównać system Brauna z systemem Marconiego rozważmy procesy odbywające się przy nadawaniu sygnałów.

W urządzeniu Marconiego induktor łąduje kondensator (utworzony przez sieć antenową względem ziemi) do napięcia przeskoku iskry, poczem kondensator rozbraja się oscylacyjnie, przyczem promieniuje energję w przestrzeń. Jeżeli kondensator

jest przed rozbrojeniem naładowany do napięcia V_0 Voltów, to przy pojemności C Faradów (1 Farad = $9 \cdot 10^{11}$ cm) posiada on energję elektryczną w ilości:

$$\frac{CV_0^2}{2} \text{ Joule'ów}$$

O ile w czasie t skacze N iskier, to w tymże czasie wprowadzona zostaje w oscylacje ilość energii:

$$\frac{CV_0^2}{2} \cdot N.$$

Na jednostkę czasu przypada zatem:

$$D = \frac{CV_0^2}{2} \cdot \frac{N}{t} \frac{\text{Joule'ów}}{\text{sek}} = \frac{CV_0^2}{2} \cdot n \text{ Wattów} \quad (8)$$

gdy oznaczymy $\frac{N}{t} = n$. (1 Watt = 10^7 ergów w sekundzie = 1 Joule w sekundzie).

Pionowy drut o długości 70 m posiada pojemność ca 260 cm, napięcie przeskoku iskry przy 15 mm odległości elektrod iskiernika wynosi $V_0 = 40.000$ Voltów. Przyjąwszy $n = 30$ iskier w sekundzie, otrzymujemy:

$$D = \frac{CV_0^2}{2} \cdot n = \frac{1}{2} \cdot \frac{260}{9 \cdot 10^{11}} \cdot (40.000)^2 \cdot 30 = 6 \cdot 93 \text{ Wattów},$$

Stacją takiej mniej więcej mocy telegrafował Marconi na odległość do 100 km. Widać z tego, jak małe ilości energii wystarczają do przewycięzania wielkich już stosunkowo odległości.

Z wzoru na D widzimy, że istnieją trzy możliwości powiększenia mocy stacji: 1. przez powiększenie pojemności, 2. przez zwiększenie napięcia przeskoku iskry i 3. przez powiększenie sekundowej liczby iskier. W układzie Marconiego można powiększyć pojemność przez powiększenie sieci antenowej. Zysk na pojemności nie stoi jednak w żadnym stosunku do wymiarów, jakie sieć musi otrzymać. Rosną wymiary drutów, powiększa się obciążenie masztu, sieć zajmuje dużą powierzchnię. Zwiększenie napięcia przeskoku iskry jest znowu ograniczone ze względu na izolację sieci. Ponieważ przy zwykłych iskiernikach trudno uzyskać większą liczbę iskier dla pracy, jak od 20 do 30, przeto widzimy, że przy stacji jak na fig. 14a trudno jest pójść powyżej dzielnosci kilkunastu Wattów.

(C. d. n.).

Jarostaw Łomnicki.

O gościach mrówek.

Mrówki stanowią oddzielną rodzinę rzędu błonkówek (owadów błonkoskrzydłych) odznaczającą się następującymi właściwościami. Pomiedzy tułowiem a odwłokiem widzimy część ciała przewężoną, która jako pomostek je łączy. Pomostek jest złożony z jednego lub dwóch odcinków. W pierwszym przypadku najczęściej sterczy z pomostka łuska albo jest on guzowato nabrzmiały, w drugim są dwa guzy. Rożki (*antennae*) są długie, cienkie i składają się z długiego trzonka (rękojeści) jednoczłonkowego i z wieloczłonkowego biczyka, o członkach zwykle ku końcowi grubiejących i stanowiących buławkę czyli maczużkę. Żyją one z małemi wyjątkami społecznie a społeczeństwa ich składają się z robotnic bezskrzydłych i skrzydlatych zazwyczaj samców (trutniów) i samic (królowych). Robotnice bywają jednopostaciowe lub wielopostaciowe, gdy są dwupostaciowe to te osobniki które są większe i w budowie ciała odkazują specjalne przystosowania, nazywamy żołnierzami, zachowując nazwę robotnic dla mniejszych. Skrzydła samców i samic mają stosunkowo skąpe użyłkowanie i zwykle sięgają daleko poza koniec odwłoka. U samic skrzydła u nasady łatwo się odłamują.

Gośćmi mrówek czyli myrmekofilami nazywamy wszystkie prawidłowo w towarzystwie mrówek żyjące obce zwierzęta.

Zdolność utrzymania się w społeczeństwach tak bardzo wyłącznych zwierzątek i nadto tak dobrze uzbrojonych do walki ze światem otaczającym, jak są właśnie mrówki, ta zdolność, zwana myrmekofilją, występuje głównie u członkonogów, zatem u typu zwierząt, do którego właśnie należą mrówki jako owady.

Wasmann, na którego badaniach opiera się głównie nowoczesna znajomość myrmekofilów, ocenia ¹⁾ ilość gatunków tychże na przeszło 2492, więc okrągło 2500.

Goście mrówek w typie członkonogów ²⁾ rozdzielają się

¹⁾ Erich Wasmann S. J. Die Gastpflege der Ameisen ihre biologischen und philosophischen Probleme. Berlin 1920, str. 2.

²⁾ E. Wasmann S. J. Kritisches Verzeichniss der myrmekophilen und termitophilen Arthropoden. Berlin 1894.

przedewszystkiem na rozmaite rzędy owadów, są też należące do gromady pajęczaków a nawet skorupiaków.

Podług stosunków biologicznych, które wiążą gości z ich żywicielami można dzielić myrmekofilję na społeczną i osobnikową. Społeczna obejmuje symbjozę (współżycie) gości towarzyskich mianowicie pewnych gatunków mrówek z innymi mrówkami, zatem a) gniazda złożone i b) mieszane społeczeństwa mrówek, osobnikowa obejmuje symbjozę nietowarzyskich gatunków gości z mrówkami. Osobnikowe myrmekofile dzieli Wasmann¹⁾ na pięć grup: wtęty obojętnie znoszone (synojki), wtęty prześladowane (synechtry), pasorzyty, goście właściwi (symfile) i goście żywiący mrówki jakby ich dojne bydło (trofobionty).

Ten podział jest przyjęty w wybornem dziele o życiu mrówek Eschericha²⁾, na którym się głównie opiera szkic niniejszy. Odstępstwo w układzie szkicu polega na tem, że przyjęto w nim tylko pięć grup, na które Wasmann podzielił myrmekofilję osobnikową, wkładając w te grupy także przypadki myrmekofilji społecznej.

Przyrodnicy, którzy się zajmują gośćmi mrówek, zdobywają znajomość ich życia przez śledzenie ich zachowania się tak w przyrodzie jak też w rozmaitego pomysłu sztucznych gniazdach mrówek.

Do zbierania myrmekofilów najodpowiedniejszą porą jest początek wiosny. Trzeba szczególnie głębsze części gniazd mrówczych przeszukiwać przez przesiewanie. Także ze spodu płaskich kamieni, położonych na noc na gniazda mrówek, można następnego dnia zbierać owady goszczące u mrówek.

1. Dojne bydło mrówek (rys. 1).

Górne części pędów rozmaitych roślin, np. ostów³⁾ lub szczawiów⁴⁾ często są jakby gęsto oblepione z wszystkich stron mnóstwem drobnych owadów, w których łatwo rozpoznać

¹⁾ Zob. Gastpflege i t.d. str. 3—4.

²⁾ Escherich. Die Ameise. Zweite Auflage. Braunschweig 1917.

³⁾ P. Huber. Recherches sur les moeurs des fourmis indignées. Paris, Genève 1810 str. 181.

⁴⁾ Charles Darwin. O powstawaniu gatunków. Tłómaczenie niemieckie Haeka str. 832.

mszyce. Mszyce te zapuszczają w głąb ciała roślin swoje ssawki, któremi wyciągają płynny pokarm.

Uważnie przypatrując się roślinom nawiedzonym przez mszyce możemy też często zobaczyć, że są one z szczególnem upodobaniem odwiedzane przez mrówki. Czegoż na tych roślinach mrówki poszukują?

Już bez żadnego szkła powiększającego łatwo zauważymy, że pewne mrówki chodzące po gałązkach rośliny, na której jest gromadka pasących się sokami rośliny mszyc, mają odwłoki tak rozdęte, że między chitynowymi obrączkami przeglądają jasne błonki międzyobrączkowe. Widocznie mają te mrówki wola wypełnione cieczą.

Śledząc jedną mrówkę z pomiędzy wielu, które właśnie weszły między mszyce, można dowiedzieć się, skąd pochodzi ten zapas płynu we wolu. Zobaczymy jak mrówka zatrzymuje się przy jednej z mszyc, jak głąska jej odwłok różkami, jak mszyca na to głąskanie wydała z odbytu kroplę płynu, jak wreszcie mrówka tę kroplę chciwie pochłania i jak idzie do następnej i do dalszych mszyc, aż wreszcie z napełnionem wolem powraca tą drogą, którą przyszła.

Taki sposób żywienia się jest właściwy np. naszej najpospolitszej mrówce, hurtnicy czarnej (*Lasius niger*), tej niewielkiej mrówce, którą spotykamy w ogrodzie, na polu, w lesie, w mieście, koło domu a nawet w domu, która zakłada swoje gniazda tak samo w ziemi jak w spróchniałym pniu drzewnym, której wielkie skrzydlate samice i nie większe od robotnic skrzydlate samce letnią gorącą porą po rójce padają wszędzie, na chodniki ludnych miast nawet.

Podczas gdy dla jednych mrówek, np. dla hurtnicy czarnej, wydaliny mszyc, żyjących na pędach nadziemnych roślin (mszyc liściowych) są głównem źródłem utrzymania, to dla innych gatunków są one tylko źródłem wyżywienia dodatkowem czyli przygodnem.

Jako osobliwość niezbyt często spotykaną opisuje już przeszło sto lat temu Huber na łodygach pędów roślin przez mrówki budowane z ziemi stajenki dla mszyc. W tych stajenkach chronione przed zmianami pogody i nieprzyjaciółmi bydelko mrówek w każdej chwili może im dostarczać pożądanego słodkiego pokarmu.

Blisko z czarną spokrewniona hurtnica trwożliwa (*Lasius brunneus*), różniąca się od niej żółtawobrunatną głową i tułowiem, żyje stale pod korkowiną drzew zwłaszcza starych, np. buków, dębów i t. d., w pobliżu podstawy pnia i utrzymuje się z wydaliny mszyc korowych. Te mszyce żyją na pniach i grube tkanki długą ssawką przebijają aż do tej warstwy z której mogą czerpać pokarm. Korowe mszyce są też bydłem dojnym pokrewnej z hurtnicami kartoniarki czarnej (*Dendrolasius fuliginosus*), owej lśniaco-czarnej, powolnej mrówki, średniej wielkości, której drożynki ciągną się wśród cienistych ustroni leśnych po ziemi i po pniach starych drzew.

Inne bliskie krewniaczki hurtnic, mianowicie podziemnice, np. podziemnica żółta (*Chthonolasius flavus*), nigdy prawie nie opuszczają swoich podziemnych gniazd i można je spotkać zwykle tylko rozkopując ich gniazda, które pospolite są szczególnie na wielu pastwiskach, tworząc jakby kretowiny porośnięte darnią mchów i innych roślin¹⁾. Słynny badacz życia mrówek



Rys. 1.

Mrówki gatunku podziemnicy cieniolutnej (*Chthonolasius umbratus*) i mszyce korzeniowe (*Iraia radialis*): a) mszyca ssąca z nogami tylnymi podniesionymi; b) mrówka przy dojeniu, t. j. głaskaniu mszycy różkami; c) mrówka pobierająca kroplę słodkiej wydaliny (odchodu) z odbytu mszycy d) i e) mrówki noszące w swoich żuwaczkach mszyce; f) młoda mszyca z kroplą wydaliny (odchodu) przytrzymywaną przez włókoodytowe włosy. (W powiększeniu). Podług Mordwilki z dzieła Eschericha.

¹⁾ E. Niezabitowski. Kopce ziemne sypane przez mrówki po pastwiskach Galicji Wschodniej. Kosmos. R. XXXVI. Lwów. 1911. str. 161 i 167 (zajęta przez obrazek przedstawiający widok pastwiska z kopcami podziemnicy żółtej z okolic Strzałkowa pod Stryjem).

Huber często początkowo zadawał sobie pytanie, jak się utrzymują przy życiu te mrówki, skoro ich nigdy nie widać ani na drzewach, ani na owocach ani na polowaniu na inne owady. Pewnego dnia odkrył wreszcie na korzeniach traw, które zacieniały mrowisko mszyce korzeniowe i zagadkę rozwiązał. Podziemnice trzymają u siebie w domu swoje bydło i dlatego żyć mogą nie opuszczając swoich podziemi. (rys. 1.)

Mrówki, które tak wielki z mszyc mają pożytek, odwdzięczają się im przez chronienie ich przed licznymi nieprzyjaciółmi, np. biedronkami, larwami rozmaitych much i owadziarkami, już samą swoją obecnością. Podziemnice w niebezpieczeństwie unoszą w swoich żuwaczkach mszyce w pewniejsze ukrycie, nadto pielęgnują i przechowują przez zimę ich w jesiени znoszone jajeczka (Huber).

Są gatunki mszyc takie, przy których daremnie szukamy mrówek. Gdy brunatnawe mszyce róż, należące do tych nieodwiedzanych przez mrówki, podamy mrówkom, to mrówki będą usiłowały je napadać. Ale jakby przerażone cofają się wstecz, gdyż taka mszyca wydaje z dwu rurek grzbietowych woskową wydzielinę, która osmarowuje mrówkę. Mrówka osmarowana stara się od lepkiej wydzieliny uwolnić a gdy się jej to wreszcie uda, już więcej tej mszycy nie chwyta. W ten sposób bronią się te mszyce w obec innych nieprzyjaciół to też nie potrzebują ochrony mrówek. Te gatunki mszyc natomiast, które tworzą bydło dojne mrówek, nie mają tej broni. Odkąd mrówki je wzięły w swoją opiekę, uwsteczniły się rurki ochronne i tylko małe szczątki lub guzki oznaczają miejsca, gdzie niegdyś wyrastały¹⁾.

Najwięcej starszych wiadomości o mszycach w gniazdach mrówek odnosi się zapewne do gatunku *Forda formicaria*, żyjącej szczególnie w gniazdach podziemnicy żółtej. Inne mszyce goszczące u mrówek to są np. *Forda viridana* u podziemnicy żółtej, *Paracletus cimiciformis* u różnych mrówek, *Tetraneura setariae* u murawki darniowej, owej małej, zwykle czarniawej mróweczki tworzącej ludne gniazda pod darnią i kamieniami, opatrzonej żądłem, *Pentaphis trivialis*, *Tychaea graminis*²⁾.

¹⁾ Hugo Viehmeyer. Bilder aus dem Ameisenleben. Leipzig, 1908, str. 29.

²⁾ Prócz Wasmanna Verzeichniss zob. jeszcze: Jan Roubal. Prodomus myrmecophilů českých. V Praze 1905. Str. 16-17.

Także pokrewne z mszycami czerwcowate dostarczają mrówkom jako pożywienia swoich odchodów, wreszcie z innych owadów pluskworodnych równoskrzydłych niektóre piewiki z rodzin *Membracidae* i *Fulgoridae* (np. *Tettigometra obliqua*). Do żywiących mrówki owadów zalicza też Wasmann za Hetschką z równoskrzydłych *Psyllidae*¹⁾.

Gąsienice pewnych dziennych motyli, mianowicie pewnych gatunków modraszków (*Lycaena*) jak z europejskich *Lycaena argus* L. i *Lycaena dorylas* W. V. żyją w towarzystwie mrówek. Ale nie odchody ich przyciągają do nich mrówki. Mają one mianowicie osobny gruczoł, którego słodkie wydzieliny wydobywają się nazewnątrz, gdy gąsienica otworzy poprzeczną szparę grzbietową na jedenastej (trzeciej od końca) obrączce. Ta wydzielina sprawia, że mrówki gąsienicę ochraniają a nawet przed przepoczwarzeniem do swych gniazd zaciągają. Ciekawe nadto jeszcze urządzenie posiada gąsienica modraszka *Lycaena argus* L., mianowicie dające się jak różki (czułki) ślimaków wystawiać i chować dwa krótkie wałkowate wyrostki na przedostatniej obrączce, więc następującej po obrączce ze szparą. Owe wyrostki mają na końcu wieńce szczecin. Podług Viehmeyer a wystawienie tych wyrostków nakłania mrówki, które po ciele gąsienicy biegają, do zwrócenia się na tylny koniec jej ciała, gdzie jest owa szpara; wyrostki chowa gąsienica, gdy przywabiła już mrówki ku miejscu wydzielania pokarmu dla nich²⁾.

Ten stosunek współżycia (symbjozy), który zachodzi między mszycami myrmekofilnymi jakoteż innymi żyjącymi mrówki owadami a mrówkami, nazywa Wasmann trofobjozą.

Trofobionty są użytecznymi zwierzętami mrówek, chronionymi przez nie. Istnieje zatem między nimi a mrówkami forma współżycia (symbiozy) przynosząca korzyść jednej i drugiej stronie. Pewna analogja między stosunkiem trofobiontów do mrówek a stosunkiem krów, owiec, kóz i t. d. do ludzi usprawiedliwia nazwanie tychże w nagłówku dojnem bydłem mrówek.

„Wiele z owych użytkowych zwierząt nie żyje wewnątrz gniazd mrówczych, ale są odwiedzane poza gniazdami przez mrówki, przeto szczególnie w trofobjozie występują przejścia między prawidłową i tylko przygodną myrmekofilją“). C. d. n.

¹⁾ Prócz Wasmanna Gastpflege zob. jeszcze:

²⁾ H. Stitz. Die Ameisen. Stuttgart 1914. Str. 45.

³⁾ Wasmann. Gastpflege. str. 4.

Uczczenie zasług naukowych Franciszka Chłapowskiego.

Dnia 30. maja br. odbyła się w Poznaniu posiedzeniu Pol. Twa Przyrodników im. Kopernika uroczystość wręczenia dyplomu członka honorowego przez Zarząd Główny tego Twa we Lwowie wysoce dla nauk lekarskich i przyrodniczych zasłużonemu p. Drowi F. Chłapowskiemu prof. honor. Uniwersytetu Poznańskiego.

Wobec przepełnionej sali, na której wśród licznych członków Twa zauważono J. M. Rektora Świącickiego, zarazem prezeza Tow. Przyj. Nauk, licznych członków rodziny Chłapowskich, wielu przyjaciół Zasłużonego Męża, wreszcie dziekanów Wydziałów Lekarskiego i Rolniczo-leśnego prof. A. Wrzoska i Niezabitowskiego, oraz wielu przyrodników i lekarzy, zabrał głos prof. Grochmalicki, przewodniczący Oddziału Poznańskiego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, a kreśląc historję ruchu przyrodniczego u nas i zasługi Dr. Chłapowskiego, przemówił w następujący sposób :

„Oczigodny Panie! Magnificencjo, Szanowni Państwo“.

„Smutny obraz przedstawiał stan nauk przyrodniczych u nas w połowie minionego wieku. Wspaniałe ognisko nauk przyrodniczych Wilno, w latach 30-tych przygasło, przestał istnieć Uniwersytet Warszawski, Akademia Krakowska różnym podlegała przemianom, a wyłącznym zadaniem Uniwersytetu Lwowskiego było produkowanie urzędników.

Kwiat narodu, co nie legł na polu walki za własną sprawę, służył pod obcymi sztandarami lub tułał się po obczyźnie. Los zapędził jednych do Azji, jak Józefa Kowalewskiego, badacza Syberji i Pekinu, Edwarda Ostrowskiego, etnografa i antropologa. Innych do Ameryki, jak Józefa Warszewicza botanika lub geologa, Ignacego Domejkę, jeszcze innych, jak Seweryna Korzelińskiego i Edmunda Strzeleckiego do Australji. Zerwane tradycje i brak warsztatów pracy naukowej spowodowały wprawdzie rozwój naszego podróżnictwa, lecz pole badań własnej ziemi leżało odlogiem.

W Wielkopolscie, gdzie hasła germanizacyjne znaczne robiły postępy w szkolnictwie, w dzielnicy, która dotychczas tradycji wyższej szkoły nie miała, a zabiegi Marcinkowkiego i innych o zdobycie uniwersytetu spełzły na niczem, wystrzela jak latarośl z okaleczającego pnia kultury naszej, naukowy ruch przyrodniczy.

Dzięki ofiarnej pracy jednostek w r. 1837 zawiązuje się w Poznaniu towarzystwo pod niemiecką nazwą „Związek zwolenników nauk przyrodniczych dla Księstwa Poznańskiego“, nieco później tworzy się Wydział umiejętności przyrodniczych Poznańskiego Twa Przyjac. Nauk“. Zarząd pierwszego, na którego czele staje Puttkamer i Dr. Szafarkiewicz, stawia sobie za cel rozbudzanie i zachęcanie do studjów przyrodniczych wogóle, rozpowszechnienie wia-

domości z obszaru tychże nauk i zbadanie Księstwa Poznańskiego pod względem przyrodniczym — gromadzi bibliotekę, urządza co śróde wykłady. Zarząd drugiego przy T. P. N., którego prezesem Sypniewski, a sekretarzem Dr. Szenic, pragnie badać pod względem fizycznym i geologicznym Wielkopolskę, oraz wysledzić jej faunę i florę, krząta się około założenia muzeum.

W czasie wzmożonych ropresyj w 50-tych latach zdobywa się Poznań na czasopismo przyrodnicze „Przyroda i Przemysł“ nakładem L. Merzbacha, boć założyciele zdają sobie sprawę, że „nauki przyrodnicze są najlepszą podwaliwą oświaty“; niezrażeni trudnościami i krytyką jednostek stwarzają pismo niezmiernie pożyteczne.

Duszą tygodnika staje się redaktor Julian Zaborowski, młody przyrodnik, nauczyciel szkoły realnej w Poznaniu, dając artykuły z wszystkich niemal działów przyrody. Artykuły z geografii pisze Jochaim Lelewel, Ludwik Jagielski, Maksymilian Studniarski, z geologii i mineralogji Ludwik Zeiszner, prof. szkoły medyko-chirurgicznej w Warszawie i Karol Karsznicki. Tu stwarza się słownictwo chemiczne dzięki inicjatywie prof. Uniw. Jagiell. Emila Czzyrniańskiego, pojawiają się artykuły z dziedziny chemji: Józefa i Władysława Szafarkiewiczów nauczycieli poznańskich i Teofila Cichockiego, adjunkta szkoły rolnej w Marymoncie.

Zakres botaniki reprezentują artykuły Wojciecha Urbańskiego, profesora szkoły marymontskiej Szafarkiewicza, Sypniewskiego i Emeryka Turczyńskiego. Prace i artykuły zoologiczne daje Adam Wiślicki, Stanisław Loewenhard, W. Jastrzębowski, Antoni Sozański, Józef Gluziński, Felicjan Sypniewski i Gustaw Belke.

Problemy fizjologii opisuje prof. Majer i W. Urbański — z zakresu fizyki, meteorologii i astronomji Adam Mieczynski, Dr. Stanisław Szenic, Teobold Klopaczewski, Leopold Berkiewicz, Sypniewski i inni.

Wiadomości z dziedziny medycyny dają lekarze poznańscy, Teofil Matecki i Ludwik Gąsiorowski, autor historii medycyny w Polsce. Szereg artykułów dotyczących przemysłu i rolnictwa, pisze Dr. H. Cegielski, Józef Kwiatkowski, Antoni Rose i Dr. Matecki.

Powstaje w łonie Towarzystwa P. N. myśl założenia laboratorjum chemicznego w Poznaniu; wydaje się odezwę do obywateli w sprawie znaczenia i wpływu nauk przyrodniczych na gospodarstwo krajowe; przedewszystkiem ma być przełożona praca Głogiera o ochronie zwierząt w gospodarstwie pożytecznych; wzbogacone zostaje muzeum hojnemi darami Tytusa hr. Działyńskiego i innych.

Z końcem r. 1858 niemal ze śmiercią Zaborowskiego, przestaje wychodzić tygodnik „Przyroda i Przemysł“; ostatnie numery 3-go tomu redaguje już Sypniewski.

W czasie, kiedy w Warszawie w r. 1862 Szkołę Główną otwarto, kiedy w latach między 1860—66 spolszczone uniwersytety w Krakowie i Lwowie stają się ogniskami nauki polskiej, kiedy w r. 1865 powstaje Komisja fizjograficzna w Krakowie, w roku 1874 Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika we Lwowie ze swojemi organami, w Warszawie w r. 1873 pojawia się tygodnik popularny „Przyroda i Przemysł“, a w r. 1881 zaczyna wychodzić „Pamiętnik Fizjograficzny, w r. 1882 „Wszechświat“, kiedy we Lwowie ofiarnością Dzeduszyckiego Włodzimierza, a przy Uniwersytecie dzięki pracy Benedykta Dybowskiiego, kiedy w Krakowie wysiłkiem Komisji Fizjograficznej, w Warszawie sumptem Branickich i pracą Taczanowskiego rozkwitają przyrodnicze muzea, — w tym czasie słabnie ruch przyrodniczy, tak pięknie zapowiadający się w Wielkopolsce w 50-tych latach.

Od tych lat aż do dni niemal ostatnich uosobieniem przyrodniczych poczynań w tej dzielnicy, opiekunem i wielokrotnym pomnożycielem zapoczątkowanych przy T. P. N. zbiorów staje się lekarz dr. Franciszek Chłapowski.

Wspomnij czcigodny Panie, ile usiłowań, ile mrowczej pracy, ile umiłowania przyrody ojczystej w swe dzieło włożyłeś, rozumiejąc, jak bardzo praca naukowa a przez nią poznanie rodzimej przyrody wiedzie ku miłości ziemi ojczystej! — Nawoływania Twe i słowa zachęty dla rozbudzenia ruchu przyrodniczego z lat 90-tych przebrzmiały prawie bez echa! Kilku wybitnych przyrodników, których wydała ta dzielnica w ostatnich dziesiątkach, to w znacznej mierze — jak sami przyznają — dzięki Tobie ten teren badań obrali. Nie znalazłszy odpowiednich warunków pracy naukowej tutaj, pracują na sławę nauki naszej wśród obcych, szkoda, że niektórzy z nich obecnie nie przy jednym warsztacie z nami.

Przez lat 50 w pracy nieustaleś, pełniąc jako lekarz znakomite obowiązki swego zawodu, pracowałeś naukowo w dziedzinie medycyny, dałeś nam też szereg publikacyj naukowych z zakresu badań przyrodniczych tych ziem.

Tym trudem Twoim wieloletnim złączyłeś tradycje połowy minionego wieku z chwila, kiedy nasz Uniwersytet Poznański począł zaród Twych usiłowań rozpleniać. Pojęło Twe działanie Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika, jako Oddział Poznański w miesiąc po otwarciu Uniwersytetu założone przez drobną grupę czterech ludzi — dziś po 3 latach ponad 100 członków skupiające.

Za Twój trud, w imieniu najświętszych celów naszych podjęty, składam Ci dziś hołd, darząc Cię godnością najwyższą, jaką T-wo nasze rozporządza, — członkowstwem honorowem — stawiając Cię w uznaniu zasług Twoich jako trzeciego w gronie najczcigodniejszych naszych członków honorowych: Benedykta Dybowskiiego i Emila Godlewskiego.

W imieniu naszego Oddziału Poznańskiego przyjm Czcigodny Panie zapewnienie, że troskę o jeden z plonów Twej pracy, o muzeum

przyrodnicze przy T. P. N. podjęliśmy. Nie wątpię, w czasie najbliższym uda nam się uzyskać godne dla niego pomieszczenie, by mogąc lepiej spełniać swe zadanie, było trwałym pomnikiem dzieła Twego życia“.

Z kolei zabrał głos J. M. Rektor Świąciecki i podziękował w imieniu Tow. Przyj. Nauk. prof. Chłapowskiemu za wytrwałą pracę, jaką otoczył nauki przyrodnicze i muzeum w Twie, i podkreślił jego zasługi dla sprawy Śląska.

Do głębi wzruszony prof. Chłapowski dał krótki obraz usiłowań swego życia, obraz ciekawy nie tylko ze względu na szmat czasu jak i Mówca ogarniał wstecz ale przedewszystkiem interesujący ostatecznymi wnioskami, do jakich szanowny profesor po tylu latach owocnej pracy dla społeczeństwa i nauki doszedł.

Niewielu miał dobrych nauczycieli przyrodników, gdy kształcił się w szkole średniej w Poznaniu. Dopiero na uniwersytecie gdzie był kolegą wielkiego uczonego tej miary, jak Marceli Nencki, przeszedł ku naukom przyrodniczym i lekarskim. Tu należy szukać źródła zamiłowania Chłapowskiego do przyrodoznawstwa. Ale później z jednej strony obowiązki zawodu jako lekarza, a z drugiej strony obowiązki obywatela-Polaka, odrywały go bez ustanku od ulubionych przez siebie dalszych studjów zwłaszcza, że jedno i drugie obowiązki gorliwie chciał spełniać.

Jako jeden z pierwszych stanął do pracy narodowej na Śląsku — lecząc uciskanego i nie otoczonego żadną pomocą społeczną robotnika polskiego a zarazem budząc w nim poczucie narodowe. Posłem go nawet na Śląsku chciano wybrać. Wszakże na arenę polityczną wypłynął dopiero w Poznaniu, skąd do parlamentu posłował, roztańczając żywą działalność polityczną i literacką. Równocześnie jako lekarz zdobywał sławę tak w Poznaniu jak i w Kissingen.

Ale umysł raz pobudzony i pehnięty w stronę nauki, nie mógł się bez niej obejść. Chłapowski wraca do swych ulubionych idei, znajduje szczęśliwie dla siebie pole w Tow. Przyj. Nauk w Poznaniu, które właśnie potrzebowało człowieka dla zaopiekowania się działem przyrodniczym, zupełnie zaniedbanym.

Kierownictwo Wydziałów lekarskiego i przyrodniczego Twa P. N. a szczególnie zebranie z darów i przez wymianę cennego muzeum przyrodniczego, to główny teren jego pracy. Pozaatem pisze rozprawy z ulubionej przez siebie paleontologii i fizjografii ziem zachodnich oraz medycyny.

Pracę podjął Chłapowski już w wieku starszym, bowiem doszedł do głębokiej i na doświadczeniu opartej konkluzji, że gdy wiek młody w różnych dziedzinach może szukać i znaleźć dla siebie pole do pożytecznej do dobra społeczeństwa pracy, to nie tak jak wiek starszy, nie nadaje się do cichej i spokojnej pracy naukowej, pracy poświęconej szukaniu odwiecznej prawdy.

(Z Oddz. Pozn. P. T. P. im. Kopernika).

Ruch naukowy.

Polska Akademia Umiejętności.

Rozprawy Wydziału matematyczno-przyrodniczego. Dział B. Nauki biologiczne: Kraków 1921. Aniela Kozłowska: O zbożach kopalnych z okresu neolitu w Polsce; Anigstein Ludwik: Obserwacja nad *Vibrio thrix zenlanica*. (Castellani); Juljan Talko-Hryniewicz: Kończyna górna i stosunek oddzielnych jej części u różnych plemion. (Na podstawie badań dokonanych w latach 1915—1919); Wanda Kaufmanówna: Zmiany zawartości skrobji w pyłku kwiatowym leszczyny (*Corylus Avellana*); Zygmunt Fedorowicz: Ujście serc limfatycznych płazów; Stanisław Kulczyński: O myrmekofilji niektórych naszych chabrów; Franciszek Tondera: O wpływie siły ciężkości na rośliny lądowe umieszczone w wodzie. Kluczkowski i K. Karelus: Badania serologiczne nad jaglicą; Jan Prüffer: Polskie formy *Parage aegeria*; Jadwiga Wołoszyńska: Głony okolic Kijowa; Jadwiga Wołoszyńska: Jeziora czarnohorskie.

Sprawozdania z posiedzeń. Wydział matematyczno-przyrodniczy. Przewodniczący: dyr. J. Rostański. Posiedzenie d. 23. stycznia 1922. Czł. W. Sierpiński przedstawia pracę Dr. Stefana Banacha i prof. Stanisława Ruziewicza p. t.: „O rozwiązaniach pewnego równania funkcyjnego J. C. Maxwella“.

Towarzystwo Przyjaciół Nauk w Poznaniu.

Prace Komisji matematyczno-przyrodniczej.

Serja A. (geografia, geologia, paleontologia, mineralogja). Tom I. zeszyt 1. Stanisław Pawłowski: O jeziorkach dyluwialnych na południowej krawędzi zlodowacenia 1921.

Serja B. (nauki biologiczne). Tom I. zeszyt 1. Bolesław Namysłowski: Studja hydrobiologiczne I. Jan Grochmalicki: Materiały do fauny skorupiaków Polski, *Ostracoda*-Małżoraczki i *Copepoda*-Widłonogie. Jan Czekański: Z badań nad uwarstwieniem etniczno-społecznem Polski. Jerzy W. Szulczewski: Przyczynek do fauny czerwców wielkopolskich. *Cocceidae*. 1921.

Serja C. (Chemja) Adam Jurkowski: Studja nad metodami ilościowego oznaczenia alkaloidów 1921.

Serja D. (matematyka i fizyka). W. Smosarski: Kilka obserwacji zanikania obłoków kłębiastych; W. Słobodziński: Kilka twierdzeń o toczeniu się powierzchni; K. Abramowicz: Przyczynek do przekształcenia 7-go stopnia pewnej funkcji automorficznej 1921.

Warszawskie Towarzystwo Naukowe.

Sprawozdanie z czynności za czas od 1. lipca 1920 do 1. lipca 1921 w zakresie nauk matematyczno-przyrodniczych.

Instytut Nauk Antropologicznych. Instytut składa się obecnie z działów następujących:

a) Zakład Antropologii, b) Zakład Etnologii, c) Oddział Archeologii, d) Muzeum prahistoryczne im. Erazma Majewskiego, e) Biblioteka Instytutu, f) Sekcja posiedzeń konferencyjnych Instytutu.

Zakład Antropologii w okresie sprawozdawczym czynny był pod kierunkiem Kazimierza Stołyhwy. Prowadzono badanie nad charakterystyką antropologiczną ludności pow. Pułtuskiego, zapoczątkowano badania nad Kaszubami na Pomorzu, opracowywano analizę antropologiczną ludności pow. Pilzneńskiego, oraz dane dotyczące wzrostu i proporcji młodzieży polskiej, jak również materiał antropologiczny zebrany w pow. Będzińskim.

Na podstawie zbiorów Muzeum antropologicznego tegoż Zakładu prowadzono badania nad oczodołami czaszek, pochodzących z ziem polskich i charakterystyką okolicy nosowej i kości gnykowej. Wykonczono również prace, dotyczące prahistorji pow. Olkuskiego i Sołowskiego.

Opracowano nowe schematy do badań antropologicznych. Prócz tego na porządku dziennym były zagadnienia ogólne antropologii, dotyczące klasyfikacji tej gałęzi wiedzy, oraz zagadnienia dotyczące dziedziczności pewnych cech antropologicznych.

Zakład Antropologii przystąpił w okresie sprawozdawczym do organizacji Muzeum Antropologicznego na podswfwie posiadanych zbiorów w celu zobrazowania rozwoju rodowego i osobniczego człowieka oraz przedstawienia zmienności w zakresie rodu ludzkiego.

Wreszcie, Zakład Antropologii łącznie z Oddziałem Indywidualizacji Żołnierza przystąpił do organizacji badań antropologicznych nad żołnierzem polskim. W tym celu utworzony został przy Zakładzie Oddział Antropologii Militarnej, którego zadaniem jest opracowanie naukowe materiałów zgromadzonych pod kierunkiem kapitana Jana Mydlarskiego i dostarczonych Zakładowi Antropologii przez Referat antropologiczny Min. Spraw Wojskowych. Dzięki specjalnemu pociągowi, przystosowanemu do badań antropologicznych, który został uruchomiony przez Oddział Indywidualizacji Żołnierza Min. Spraw Wojskowych, zbadano już 4,594 osób. Wyniki tych badań będą miały wielkie znaczenie, zarówno naukowe, jak też praktyczne. W pierwszym rzędzie przygotowany będzie Atlas antropologiczny Polski.

Zakład Etnologii w okresie sprawozdawczym czynny był pod kierunkiem Stanisława Poniatowskiego. Na porządku dziennym były prace, dotyczące analizy etnologicznej kultur Syberji, oraz początków kultury chińskiej. Przygotowano pracę p. t. „Przyczynek do metody

badania izolacji obrzędowej" oraz opracowywano mapy etnograficzne do atlasu etnograficznego. Przygotowano pracę p. t. „Metody i kierunki w etnologji ze stanowiska socjologii“ oraz opracowano kwestjonariusz do zbierania ludowych nazw topograficznych. Rozpoczęto pracę nad ceramiką ludową na ziemiach polskich.

Wreszcie przystąpiono do pracy nad przygotowaniem do druku dalszych tomów „Ludu białoruskiego“ — Michała Federowskiego, który swe b. cenne zbiory i bibliotekę przekazał do użytku Instytutowi Nauk Antropologicznych T. N. W.

Oddział Archeologii w okresie sprawozdawczym był czynny pod kierunkiem ogólnym Kazimierza Stołyhwy. Pracami specjalnemi kierował Asystent starszy Zakładu p. Stefan Krukowski. Prowadzone były mianowicie badania kultur kamienia okresu holocenijskiego Polski na podstawie materiałów ze stanowisk wydmych w południowym Mazowszu. Przygotowywano studjum z zakresu techniki mikrolitycznej p. t. „Rozłupywanie rylcowate“. Ukończono i ogłoszono drukiem prace a) Groby megalityczne w Potyrach, b) Pierwociny krzemieniarskie górnictwa, transportu i handlu w holocenie Polski.

Muzeum prahistoryczne im Erazma Majewskiego. Dzięki wiekopomnej ofiarności swego członka rzeczywistego p. Erazma Majewskiego T-wo nasze otrzymało zbiory prahistoryczne wielkiej wartości naukowej. Zbiory te obejmują przeszło 30.000 skatalogowanych przedmiotów i zostały już przeniesione do Pałacu Staszica. W chwili obecnej prowadzone są prace pod kierunkiem Dyrektora Muzeum p. Erazma Majewskiego nad doprowadzeniem zbiorów do porządku w celu udostępnienia ich dla badaczy i dla publiczności.

Te niezmiernie bogate zbiory staną się niewątpliwie zawiązkiem przyszłego wielkiego „Centralnego Muzeum Archeologicznego“ w Warszawie, które powstać winno w naszej stolicy.

Biblioteka Instytutu Nauk Antropologicznych służyła potrzebom wszystkich zakładów powyższych Instytutu oraz korzystał z niej szereg pracowników innych zakładów naukowych.

Sekcja posiedzeń konferencyjnych Instytutu Nauk Antropologicznych powstała z dawnej Sekcji Antropologicznej Komisji Fizjograficznej T-wa naszego. W okresie sprawozdawczym była czynną pod przewodnictwem Kazimierza Stołyhwy. Na 14 posiedzeniach przedstawiono 22 referatów naukowych. Sekcja powyższa obejmuje wszystkich pracowników na polu nauk antropologicznych w Polsce i stanowi jednocześnie Oddział polski Międzynarodowego Instytutu Antropologii, podobnie jak organ naszego Instytutu „Archiwum Nauk Antropologicznych“ jest jednocześnie organem tegoż Instytutu Międzynarodowego.

Prace T-wa z zakresu nauk matematycznych i przyrodniczych ześrodkowane były przy *Wydziale III* pod przewodnictwem Stanisława Józefa Thugutta.

Na 6-ciu posiedzeniach Wydziału III przedstawiono 28 referatów i komunikatów z zakresu nauk wymienionych powyżej.

Przy Wydziale III funkcjonowała *Komisja Fizjograficzna* pod ogólnym przewodnictwem K. Stołyhwy, która odbyła szereg posiedzeń sekcyjnych, a mianowicie *Sekcja Meteorologiczna* pod przewodnictwem pp. W. Gorczyńskiego i K. Szulca odbyła 5 posiedzeń, na których wygłoszono 9 referatów i komunikatów.

Sekcja Zoologiczna odbyła pod przewodnictwem p. Jana Prüffera 10 posiedzeń, na których rozpatrzono 13 referatów i komunikatów.

W okresie sprawozdawczym Sekcja utraciła ze swego grona śp. Eugeniusza Kiernika, b. przewodniczącego Sekcji.

Sekcja Botaniczna pod przewodnictwem p. Zygmunta Wóycickiego odbyła 11 posiedzeń, na których zreferowano 15 prac i referatów.

Wydziałowi III podporządkowane były również następujące Zakłady badawcze:

Gabinet Matematyczny był czynny pod kierownictwem p. Samuela Dicksteina.

Z bogatego księgozbioru Gabinetu korzystał cały szereg pracowników naukowych.

Gabinet Meteorologiczny był czynny pod kierunkiem p. Władysława Gorczyńskiego. Prócz zwykłych obserwacji, prowadzonych na tarasie górnym gmachu T-wa przy ul. Śniadeckich, czynione były stale pomiary natężenia promieniowania słonecznego, głównie przy pomocy aktynometru. Nadto działał stale heliograf, pluwiograf, termograf i barograf. Prowadzono w dalszym ciągu opracowywanie monograficzne poszczególnych czynników klimatu opracowywania na ziemiach polskich, a głównie pracowano nad przygotowaniem do druku pracy „O opadach w Polsce“.

Przygotowano rzecz p. t. „O przejściu fali zimna przez Europę w grudniu 1920 r.“ oraz komunikaty: a) Sur le calcul du degre du continentalisme et son application dans le climatologie (ogłoszone w „Geografiska Annaler“ w Sztokholmie), b) Sur les depressions observees dans les valeurs de l'intensité du rayonnement solaire (ogłoszone w „Bolletino Bimensuale della Societa Meteorologica Italiana“).

Pracownia Mineralogiczna pozostawała pod kierownictwem p. Stanisława Józefa Thugutta. Studjowano w niej własności mineralogiczne lodu otrzymywanego pod niskimi ciśnieniami. Biblioteka pracowni służyła potrzebom grona specjalistów.

Pracownia Radjologiczna z powodu nieobecności kierowniczkii p. Marji Curie-Skłodowskiej była czynną pod kierownictwem zastępcy kierownika p. Ludwika Wertensteina. Opracowywano następujące tematy:

1. Wpływ pola elektrycznego na osiadanie Ra A. B. C. w powietrzu;

2. Wpływ siły ciężenia na zachowanie się roztworów polonu i radu;
3. Prędkość koagulacji roztworów koloidalnych w zależności od temperatury;
4. Własności fizyczne emancji i radu;
5. Teoria pomp dyfuzyjnych;
6. Scyntyllacje odskoku — ciepło odskoku;
7. Scyntyllacje jąderek wodorowych.

Instytut Biologii Doświadczalnej im. Marcellego Nenckiego składał się z czterech Zakładów badawczych, a mianowicie: a) Zakładu Fizjologii, b) Zakładu Neurobiologii, c) Zakładu Biologii Ogólnej, d) Stacji hydrobiologicznej nad jeziorem Wigierskiem. Przewodniczącym Instytutu w roku sprawozdawczym był p. Kazimierz Białasiewicz, Przewodniczącym Rady p. Romuald Minkiewicz.

W Zakładzie Fizjologii pod kierunkiem p. Kazimierza Białasiewicza opracowane były zagadnienia i tematy następujące: 1) energetyka rozwoju zarodkowego, wzrostu, metamorfozy i śmierci u owadów, 2) przyswajanie białka pokarmowego u robaków, 3) wpływ temperatury i jej zmian nagłych na rozmnażanie wymoczków, 4) przemiana energii w ośrodkach nerwowych, 5) prawo reakcji maksymalnej w nerwach, 6) energetyka przekształceń tłuszczowo-węglowodanowych w nasionach kiełkujących, 7) głodowa przemiana materji u gadów i wpływ lenienia, 8) przemiana materji w stanie głodu u płazów, 9) przemiana materji u owadów w stanie głodu i odżywiania, 10) dzierorództwo sztuczne u żaby, 11) wpływ białka obcego na przemianę materji, 12) fizjologia wodniczki kurczliwej u wymoczków.

W Zakładzie Neurobiologii pod kierunkiem p. Edwarda Flatau prowadzone były prace następujące: 1) badania doświadczalne nad gruźlicą układu nerwowego, 2) wpływ promieni pozafioletkowych na układ nerwowy, 3) epidemiczne zapalenie mózgu, 4) torbiel krwotoczna śródtwardówkowa worka rdzeniowego, 5) lokalizacja zmian w układzie nerwowym pod wpływem rozmaitych czynników szkodliwych, 6) anatomja patologiczna letargicznego zapalenia mózgu, 7) anatomja patologiczna drżączki porażnej (paralysis agitans), 8) wpływ promieni świetlnych na układ nerwowy, 9) anatomja patologiczna epidemjologicznego zapalenia mózgu, 10) badania doświadczalne nad grasicą, 11) wpływ środków hamujących i podniecających ośrodkowy układ nerwowy, 12) wpływ zmian błędniowych na układ nerwowy, 13) przymiot układu nerwowego, 14) badania doświadczalne nad splotem naczyniastym, 15) badania nad afazją, 16) badania doświadczalne nad stwardnieniem rozsianem, 17) badania nad niedokrwistością, 18) nowotwór klepsydrowaty rdzenia.

W Zakładzie Biologii Ogólnej pod kierunkiem p. Romuaida Minkiewicza wykonane były prace następujące: 1) wpływ światła chromatycznego na tempo mnożenia się orzęsków, 2) wybór pokarmów

u *Paramaecium caudatum*, 3) przystosowywanie ruchów wymoczka do kształtu kropli, 4) zależność liczby wodniczek pokarmowych od gęstości zawiesiny, 5) zmysł wymiarów przedmiotu u żab, metodą nałogu, 6) zaburzenia pamięci u żab, 7) morfodynamika aparatu rzęskowego u *Hypotricha* w stanach głodowych, 8) zmysł i pamięć barw u płazów bezogonowych, 9) wybór barw a wychowanie chromatyczne u *Rana esculenta*, 10) plastyczność synchronematyczna u różnych ras żaby wodnej, 11) wpływ światła barwnego na tempo lenienia żab, 12) otoczenie barwne a plama barwna w zoopsychologii zwierząt niższych, 13) regeneracja zanikającego histolitycznie organu, 14) sprawca czynnika osmotycznego w brózdowaniu jaj żabich, 15) obraz wzrokowy a rysunek jaj ptasich, 16) zniekształcenie kijanek w rozwoju na sucho i ich regulacja, 17) rozwój jaj żabich po przemieszaniu mechanicznem ich części. Ponadto w Zakładzie Biologii ogólnej pracowano nad fauną ptaków, ważek i nad materiałem genetycznym fasoli i tytoniów.

Na Stacji Hydrobiologicznej nad jeziorem Wigierskim, czynnej pod kierunkiem p. Alfreda Lityńskiego, działalność naukowa kierowała się głównie ku zagadnieniom fizjograficznym i ekologicznym. Poczyniono postępy w dziedzinie poznania składu i rozwoju populacji planktonowej Wigier w związku z warunkami naturalnymi środowiska. Pracowano nad tematami następującymi: 1) pomiary morfometryczne Wigier i jeziora Białego, 2) termika Wigier, 3) roślinność wyższa Wigier i ich wybrzeży, 4) skorupiaki planktonowe jezior suwalskich, 5) jezioro Wigry jako zbiorowisko fauny planktonowej, 6) glony planktonowe Wigier i jezior Augustowskich, 7) rozmieszczenie glonów dennych w jeziorze Wigierskim, 8) monografia skorupiaków liścionogich Polski, 9) wybór pokarmu u ryb planktonożernych, 10) fauna Harpacticidae jezior Wigierskich i Augustowskich, 11) wrotki jeziora Czarnego w grupie wigierskiej.

Prócz pracowników stałych, korzystało w okresie sprawozdawczym ze Stacji 6 osób przyjezdnych.

Pracownicy Zakładów Biologii ogólnej i Fizjologii odbyli w ciągu roku sprawozdawczego 17 wspólnych zebrań dyskusyjnych.

Przy Instytucie był czynny warsztat mechaniczny, w którym skonstruowano szereg nowych przyrządów naukowych.

W okresie sprawozdawczym ogłosiło Towarzystwo drukiem następujące prace przyrodnicze:

M. Bogucki. — Badania nad dzieworódtwem sztucznem jaj żaby płowej.

J. Viewegerowa i T. Vieweger — Badania czynników rozwoju kultur *Colpidium colpoda* Ehrbg.

Erma Szmerówna — O przyswajaniu i rozpadzie białka w rozwoju kurczęcia.

Stefan Krukowski — Badania jaskiń pasma Krakowsko-Wiełuńskiego w roku 1914.

Następujące wydawnictwa T-wa zostały uruchomione w dziale nauk przyrodniczych:

Prace Instytutu Biologii Doświadczalnej im. Marcelego Nenckiego.
Archiwum Nauk Antropologicznych.
Archiwum Nauk Biologicznych.

Przegląd czasopism.

CZASOPISMO TECHNICZNE. Organ Polskiego Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie (ul. Zimorowicza nr. 9). Rocznik XL. 1922 r. pod redakcją Artura Kühnla.

Zeszyt 1.—2. K. Miłkowski: Skrócony sposób ścisłego obliczenia momentu siły parowej maszyny, St. Bieńkowski: Kooperatywa pracy i kapitału w przemyśle fabrycznym; A. Langrod: Obecny stan teorii i budowy parowozów; B. Fuliński: W sprawie Wydziału Ogólnego na Politechnice lwowskiej.

Zeszyt 3.—4. J. Skałka: Wymiary kanału żeglugi, projektowanego z Zagłębia węglowego Śląsko-Dąbrowskiego do Wisły koło Torunia z odgałęzieniami do Warszawy i Poznania; K. Miłkowski: Skrócony sposób ścisłego obliczenia momentu siły parowej maszyny (dokończenie); A. Langrod: Obecny stan teorii i budowy parowozów (c. d.); B. Fuliński: W sprawie Wydziału Ogólnego na Politechnice lwowskiej (dokończenie).

Zeszyt 5. 44 Sprawozdanie Wydziału Głównego Polskiego Towarzystwa Politechnicznego za rok 1921; Langrod: Obecny stan teorii i budowy parowozów.

Zeszyt 6. A. Kuryłło: Kominy i zbiorniki żelbetowe systemu Monnoyer'a; J. Skałka: Wymiary kanału żeglugi, projektowanego z Zagłębia węglowego Śląsko-Dąbrowskiego do Wisły koło Torunia z odgałęzieniami do Warszawy i Poznania (dokończenie); E. Hauswald: Reforma Politechniki za granicą; K. Stadmüller: Słownictwo rzemieślnicze.

Zeszyt 7.—8. K. Skibiński: O nowym typie rozjazdów angielskich; M. Broszko: Nowa teoria ruchu cieczy rzeczywistych (c. d.); E. Hauswald: Reforma Politechniki za granicą (dokoń.); K. Pomianowski: Gospodarstwo rybne; E. Łazoryk: O uwzględnieniu ciężaru własnego w obliczeniu płyt żelbetowych.

LAS POLSKI. Organ Związku leśników polskich. Miesięcznik pod redakcją Jana Kłoski. Warszawa. Foksal 14. m. 2. Rocznik II. 1922 r.

Zeszyt 1. za styczeń: Kazimierz Gajl: Masowy pojaw szkodnika »Aradus cinnamomeus Puz.« w młodnikach sosnowych; Ludwik Górski: Przyczynek do znajomości polskiego dziegiu i terpentyny; Stan. Noyszewski: Nowe uproszczone wzory do szaco-

wania drzew stojących oraz kłoców; Judenko: Najbliższe zadania gospodarstwa leśnego na Wołyniu; Jan Wietrzykowski: Eksploatacja lasów państwowych.

Zeszyt 2. za luty: J. Karpiński: Owadoznastwo leśne w teorji i praktyce; St. Towtkiewicz: Nedomagania naszego przemysłu drzewnego; Jan Fijałkowski: Żywicowanie sosny popolitej w Polsce; Kostyrko: Popularyzacja leśnictwa w Stanach Zjednoczonych; J. Kloska: Z Puszczy Białowieskiej. Obecny stan przemysłu drzewnego w Puszczy.

Zeszyt 3. za marzec: Jan Fijałkowski: Ustawodawstwo leśne; M. Tittenbrun: Rola akacji białej w zapuszczonych uprawach i młodnikach; Stefan Kéler: Z ochrony lasu. Kilka słów w sprawie korników w Puszczy Białowieskiej; J. Kloska: Uwagi do artykułu p. K. Gajla o pluskwie »*Aradus cinnamomeus*«; J. Kostyrko: Leśnictwo w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej; Wacław Rossiński: Z Puszczy Białowieskiej. Urządzenie gospodarstwa leśnego w Puszczy.

Zeszyt 4. za kwiecień: Michał Łazowski: Kornik drukarz; Jan Fijałkowski: Ustawodawstwo leśne; St. Noyszewski: *Trametes radiciperda* Hart. w Czerwonym Borze.

OCHRONA PRZYRODY. Organ Państwowej Komisji Ochrony Przyrody. Kraków, ul. Lubicz 46.

Zeszyt 2. Stanisław Sokołowski: Cis na ziemiach polskich i w krajach przyległych; Edward L. Niezabitowski: Szkodniki zwierzęce w gospodarstwie, przyczyny ich występywania oraz ich zwalczanie przez ochronę tak drapieżnych jak owadożernych zwierząt; Wiktor Kuźniar: Rezerwat miejski na Krzemionkach nad Wisłą; Stanisław Kulczyński: Rezerwat w Czorsztynie; Wład. Szafer: Ochrona modrzewia polskiego (*Larix polonica* Rac.); Witold Kulesza: Zagrożone wrzosowisko nadmorskie; Stanisław Pawłowski: O rozmieszczeniu mikołajka (*Eryngium maritimum*) na wybrzeżu polskiem; Edward L. Niezabitowski: Brzoza czarna w okolicy Nowego Targu; Bogumił Pawłowski: Las lipowy w dolinie Popradu. Ochrona Tatr. Ochrona przyrody zagranicą. Część urzędowa. Wiadomości bieżące i korespondencje.

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY. Organ Stow. Elektrotechników Polskich. Rok IV. 1922. Warszawa, ul. Czackiego 5. m. 24. I. p.

Zeszyt 1. R. Podolski: Porównanie systemów elektryfikacji kolei głównych w Polsce; St. Odr. Wysocki: Błędy w polskim języku elektrotechnicznym; Grzybowski: Elektryfikacja Czechosłowacji; Machcewicz: Transformator wahadłowy.

Zeszyt 2. K. Dobrski: O sprzęt słupów telegraficznych i telefonicznych; J. Grzybowski: Gaszenie ognia w transformatorach i wyłącznikach olejowych; St. Odr. Wysocki: W sprawie przepisów i norm.

Zeszyt 3. M. P. Międzynarodowa konferencja elektrotechniczna w Paryżu; K. Dobrski: Społeczna telefonja; K. Jachowski: Otwarcie stacji radjotelegraficznej w Grudziądzu; St. Odr. Wysoki: W sprawie norm i przepisów.

Zeszyt 4. K. Szenfer: Połączenie silników elektrycznych prądu stałego na bieg synchroniczny.

Zeszyt 5. Statystyka tymczasowa elektrowni w Polsce; Normy i przepisy bezpieczeństwa; Z przemysłu i gospogarki elektrycznej.

Zeszyt 6. St. Wilczyński: Prądy błądzące; Normy i przepisy bezpieczeństwa; Z przemysłu i gospodarki elektrycznej; Z gospodarki cieplnej; Radjotechnika.

Zeszyt 7. Ustawa elektryczna, uchwalona przez Sejm ustawodawczy Rzeczypospolitej Polskiej dnia 21 marca 1922; T. S.: Znaczenie ustawy elektrycznej; R. P.: Uwagi do ustawy Elektrycznej Państwa Polskiego; A. Ch.: Z prac komisji ustawowej.

Zeszyt 8. St. Wilczyński: Prądy błądzące; K. Mech: Dwa przykłady organizacji przedsiębiorstwa tramwajowego; E. Napieralski: Rozety i tłumiki tramwajów warszawskich; K. Straszewski: Państwowa Rada Elektryczna.

PRZEMYSŁ CHEMICZNY. Miesięcznik poświęcony sprawom polskiego przemysłu chemicznego, wydany staraniem instytutu badań naukowych i technicznych „Metan“ we Lwowie (ul. Leona Sapielhy 3), pod redakcją Kazimierza Klinga. Rocznik VI. 1922.

Zeszyt 1. Tadeusz Kuczyński: O metodach opalania ropą i ropalem; M. Bombarg: Oznaczenie koloru parafiny.

Zeszyt 2. Dr. Walenty Dominik: Reakcja Scheele'go $2 \text{NaCl} + 4 \text{PbO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{PbCl}_2 + 3 \text{PbO} + 2 \text{NaOH}$ w zastosowaniu do chlorku potasu; Michał Nickiel: Nowy aparat do oznaczania gęstości gazów.

Zeszyt 3. Edmund Trepka: Sulfokwasy naftowe jako środek do rozszczepiania tłuszczów; M. Bombarg: Okolorze mieszanin nafty.

Zeszyt 4. Ignacy Mościcki: Bezpośrednie wytapianie kujnego żelaza z rudy podług metody Basset'a.

Zeszyt 5. W. J. Piotrowski i W. Jakubowicz: O kwaśnych odpadkach produktów ropnych; inż. Zygmunt Budzewicz: Przeróbka chemiczna drzewa i jej znaczenie dla kraju; W. Humnicki: O składzie chemicznym mąki krajowej.

Zeszyt 6. Inż. Eug. Kwiatkowski: Wartość badań naukowych w nowoczesnej strukturze przemysłu chemicznego; dr. K. Kling i dr. W. Leśniński: Powstanie i dotychczasowa działalność instytutu badań naukowych i technicznych „Metan“ oraz jego przekształcenie na chemiczny Instytut Badawczy; dr. Walenty Dominik: Kilka słów o fabryce „Azot“ w Jaworznie.

ROLNIK. Organ Towarzystwa gospodarskiego, pod redakcją Bronisława Janowskiego. Rocznik LIV. 1922. Lwów. Księgarnia Połonieckiego, ul. Chorażczyzna nr. 27.

Zeszyt 1. Stefan Pawlik: Zadania i obowiązki ziemiaństwa; Jerzy Turnau: Ulepszenie i hodowla zbóż.

Zeszyt 2. K. Czerny: O daninie i słabości naszego Sejmu uztawodawczego; J. Wyżykowski: W sprawie poparcia chowu trzody chlewnej w Państwie Polskiem; Jerzy Turnau: Ulepszenie i hodowla zbóż.

Zeszyt 3. Miciągiewicz: Towar i praca; J. Turnau: Ulepszenie i hodowla zbóż; J. D.: Kury krajowe i zielononożki.

Zeszyt 4. Jerzy Turnau: Ulepszenie i hodowla zbóż; Paweł Kretowicz: Objawy wścieklizny u psa; Łubin jako pasza i środek spożywczy.

Zeszyt 5. Jerzy Turnau: Ulepszenie i hodowla zbóż.

Zeszyt 6. Kazimierz Żmigrodzki: Zadania i cele powojenego rolnictwa; A. Żmizziński: Produkcja nasion kwalifikowanych; J. Frón: Wapno azotowe; M. Górski: Michał Oczapowski.

Zeszyt 7. Dr. Zygmunt Subkowski: Czy mamy gospodarować inwentarzowo czy bezinwentarzowo; Paweł Kretowicz: Najpospolitsze wady nóg końskich; dr. Adam Krasucki: Szkodniki i choroby ziemiopłodów dostrzeżone w r. 1921 w Małopolsce; Stefan Pawlik: Rzut oka na historję wyższego szkolnictwa rolniczego w Królestwie Polskiem i Wielkopolsce.

Zeszyt 8. Dr. Zygmunt Subkowski: Czy mamy gospodarować inwentarzowo czy bezinwentarzowo; dr. Adam Krasucki: Szkodniki i choroby ziemiopłodów dostrzeżone w r. 1921 w Małopolsce; Juliusz Maciołowski: Produkcja nawozu z odchodów ludzkich i śmieci; Victorini: O potrzebie i sposobach ulepszenia i ustalenia rasy kur krajowych; Stefan Pawlik: Rzut oka na historję wyższego szkolnictwa rolniczego w Królestwie Polskiem i w Wielkopolsce.

RYBAK POLSKI. Rok III. 1922 pod redakcją Włodzimierza Kulmatyckiego. Bydgoszcz. Dworcowa 22. Towarzystwo Rybackie.

Zeszyt 1. Borowik: O szkołach rybackich; L. Meylert: O potrzebie rybaków ze średniem wykształceniem zawodowem; Wł. Kulmatycki: W sprawie szkolnictwa rybackiego słów kilka.

Zeszyt 2. Wzór nowego kontraktu rybackiego; Kursy rybackie; Zapiski.

Zeszyt 3. Hryniewicki. Z polskiego wybrzeża morskiego; Z spraw rybackich; Zapiski.

Zeszyt 4. F. Kossowski: Hodowla karpi rozplodowych; Dawidecki: Ze spraw rybactwa polskiego.

Zeszyt 5.—6. Dreczkowski: O sieciach używanych w rybolóstwie jeziorowem.

Zeszyt 7. F. Strzelecki: Zagospodarowanie wód dzikich; Fijałkowski i Makólski: Gospodarcza polityka rybacka; Deczkowski: W sprawie zakazu nocnych połowów; Hryniewicki: Z wybrzeża.

Zeszyt 8. — 9. Hryniewicki: Z nad wybrzeża; Koraszewski: O ochronie łososia; Borowik: O zadaniach inspektora rybackiego.

SYLWAN. Organ Małopolskiego Towarzystwa Leśnego i Spółdzielni Leśników pod redakcją Szymona Wierdaka. Rocznik XL. 1922. Lwów.

Zeszyt 1. za styczeń: Stanisław Sokołowski: Uroczystość poświęcenia kamienia węgielnego pod budynek leśnictwa Uniwersytetu poznańskiego; Stefan Pawlik: Materiały do dziejów leśnictwa polskiego; Jan Małecki: O potrzebie statystyki lasów w Polsce; Cyryl Kochanowski: Użytkowanie Puszczy Białowieskiej.

Zeszyt 2. za luty: Jan Małecki: O potrzebie statystyki lasów w Polsce (c. d.); Stanisław Winiarski: O jednym z wpływów na wzrost buka w Karpatach; Józef Wilczek: Poproch cetyniak: (*Bupalus piniarius* L.) i środki zaradcze (c. d.); J. Kokurewicz: Potrzeba biura informacyjnego w ocenach drewna.

Zeszyt 3. za marzec: Ludwik Bykowski: Badania przyrody ojczystej ze szczególnem uwzględnieniem fenologii; Jan Małecki: O potrzebie statystyki lasów w Polsce; Teofil Krygowski: Echo z praktyki i teorii urządzenia gospodarstwa lasowego; Karol Dudik: O przesadzaniu (szkółkowaniu).

ZIEMIA. Miesięcznik krajoznawczy. Rok VIII. 1922. Warszawa, ul. Karowa 31.

Zeszyt 1. za styczeń: Piętnastolecie Polskiego Tow. Krajoznawczego; Stanisław Pawłowski: Nasze wybrzeże; M. Orłowicz: Jaworzyna Spiska; Eug. Frankowski: Wznowienie pracy ludoznawczej w Polsce; Adam Chętnik: Uwagi o pracy krajoznawczej na wsi.

Zeszyt 2. za luty: E. Romer: Stosunki między przyrodą a historją Śląska; B. Hryniewicki: O roślinności Śląska; Cz. Kuźniar: Skarby kopalne Górnego Śląska; J. Kostrzewski: Górny Śląsk w czasach przedhistorycznych; W. Topoliński: Rys historyczny Górnego Śląska; A. Kłodziński: Śląsk czy Opole; W. Fabierkiewicz: Znaczenie gospodarcze polskiej części Górnego Śląska; R. Umiasowski: Śląsk Górny a wojna; M. Orłowicz: Zabytki artystyczne Górnego Śląska; Bibliografia sprawy śląskiej.

Zeszyt 3. za marzec: K. Kulwiec: Jezioro Wigierskie; K. Karasiewicz: Z borów Tucholskich; M. Orłowicz: Turystyka w Polsce w 1921 r.; E. Frankowski: Fotografia w ludoznawstwie; Z naszej przyrody; R. Kobendzia: Sosna płacząca na Kujawach.

Zeszyt 4. za kwiecień: J. Raciborski: Opatówek; J. Nowak: Z wycieczki w Narolszczyznę; K. Kulwieć; Suwalszczyzna; W. Fischer: Pisanki na Huculszczyźnie; T. Jemielewski: Krajoznastwo a organizacje wiejskie; J. D.: Najnowsza praca o Warszawie.

Przegląd książek.

Marcin Ernst: „Energja słońca“. Wiedza współczesna. H. Altenberg we Lwowie. 1922.

Znany w Polsce astronom i znakomity popularyzator z tej dziedziny wiedzy u nas dał w swem nowem dziełku całokształt sprawy, związanej z energją słoneczną, nie pomijając przytem całego szeregu zagadnień drugorzędnych.

O bogactwie treści niech zaświadczą poszczególnych rozdziałów punkty dyspozycyjne, które tutaj zamieszczamy:

I. Cyrkulacja powietrza. Cyrkulacja wody. Procesy życiowe. Akumulatory energii słonecznej. Magnetyzm ziemski. Zjawiska wulkaniczne i trzęsienia ziemi. Ciała promieniotwórcze.

II. Promienie słońca. Dyspersja. Widmo. Część widma przedczerwona, optyczna i zafioletkowa. Ilościowe badanie energii słońca. Aktynometrja. Zestawienie niektórych potrzebnych liczb.

III. Fotometrja słońca. Stała słoneczna. Ilość energii, którą od słońca otrzymuje ziemia. Ilość energii, którą wysyła słońce. Temperatura słońca.

IV. Zagadnienie energii słońca w postaci ogólniejszej. Zapas wewnętrznej energii słońca; hipotezy orientacyjne. Hipoteza pożaru i poglądy Kanta. Dys socjacja chemiczna na słońcu.

V. Hipoteza zewnętrznych źródeł energii. Warunek procesów ewolucyjnych; dwa możliwe wypadki takich procesów. Energja gwiazd stałych; stała gwiazdowa. Energja meteorów. Hipoteza Roberta Mayera, jako pierwsze próba zastosowania termodynamiki do zjawiska słońca.

VI. Obszerniejsze określenie pojęcia słońca i początku słońca. Ewolucja słońca na podstawie badań widmowych. Koncentracja, stygnięcie, różniczkowanie się chemiczne materji. Energja grawitacyjna słońca. Hipoteza Helmholtza. Badania teoretyczne Thomsona i Rittera. Wnioski.

VII. Oddzielanie się planet od mgławicy słonecznej. Wiek ziemi i słońca. Energja powinowactwa chemicznego. Energja tworzenia się atomów.

VIII. Ciepło ziemi i jego pochodzenie. Promieniotwórczość. Ciała promieniotwórcze na ziemi. Ciała promieniotwórcze na słońcu. Hy-

poteza promieniotwórczości powszechnej. Wnioski, dotyczące energii słońca. Zakończenie. Zagadnienie energii słońca nierozwiązane. Linje wytyczne przyszłych badań. Streszczenie otrzymanych wyników. Tajemnicze praźródło wszelkiej energii. Wnioski praktyczne.

Oto najogólniejsza treść poszczególnych rozdziałów. Książka, pisana jasno i przejrzysto, uwzględniająca najnowsze badania nad słońcem, zasługuje w całej pełni, by znalazła się w ręku naszego inteligentnego ogółu.

Rn.

A. Jakubski: „Rotatoria - Wrotki; Gastrotricha-Brzuchorzęski“. Zeszyt 3 (Cz. II.) „Podręcznika do zbierania i konserwowania zwierząt, należących do fauny polskiej“, pod redakcją Wł. Polińskiego. Warszawa. 1921.

Jest to broszurka, wchodząca w zakres „wydawnictwa Polskiego Państwowego Muzeum Przyrodniczego“, na którego czele stoi znany w świecie naukowym malakozolog Antoni Wagner. Pomysł wydawania „Podręcznika do zbierania i konserwowania zwierząt“ — wobec dosyć znacznego zainteresowania się fizjografią kraju — jest bardzo na czasie. Redaktor „Podręcznika“ w ten sposób określił cel tego wydawnictwa. „Podręcznik“ ma za zadanie dać wskazówki — gdzie, i jak zbierać należy okazy zwierząt krajowych i w jaki sposób je konserwować. Wskazówki te, opracowane przez specjalistów, dotyczą wszystkich grup fauny polskiej. Przeznaczone są zarówno dla młodszych przyrodników, jak i dla osób mało z systematyką zoologiczną obeznanych, pragnących jednak przez umiejętne gromadzenie materiału faunistycznego i przez dostarczanie go Muzeum lub badaczom przyczynić się do poznania świata zwierzęcego Polski. Poziom, zakres i objętość treści poszczególnych artykułów „Podręcznika“ nie są zupełnie jednakowe; artykuły dotyczące grup zwierzęcych, wymagających trudniejszych i bardziej złożonych metod zbierania i konserwowania, traktowane są stosunkowo najobszerniej.

Żywić należy nadzieję, że „Podręcznik“, pozostający pod redakcją Wł. Polińskiego, znanego w Polsce młodego faunisty, spełni postawione sobie zadanie; o tem świadczy zacytowana na wstępie broszurka prof. A. Jakubskiego. W jasny i przejrzysty sposób podał autor cały szereg wskazówek, odnoszących się do wspomnianych powyżej grup zwierząt. Zatem — opis, tabliczkę synoptyczną rodzin, biologję, praktyczne uwagi nad metryką połowów, opis przyrządów, sposób obserwacji, sposoby konserwowania, barwienia i t. d.

Książeczka bardzo pożyteczna i zasługująca na jak najszersze rozpowszechnienie.

Rn.

Dr. Zygmunt Weyberg: „Czem jest gleboznastwo a czem być powinno“. Biblioteka Rolnicza pod redakcją W. J. Zielińskiego. Nakładem Trzaski, Everta i Michalskiego w Warszawie. Krak. Przedmieście 13. 1922.

Naukę gleboznastwa czyli pedologii uprawiano u nas bardzo mało, stąd społeczeństwu polskiemu jest ona dosyć obcą. Wiadomości za-

tem zebrane przez prof. Weyberga i podane do ogólnej wiadomości w wymienionej książeczce nie bez pożytku będą nie tylko dla rolników ale dla szerokich sfer przyrodników polskich.

Przedewszystkiem odpowiada autor na pytanie, co to jest gleba? Definiuje ją w sposób następujący: gleba jest to naturalny twór organiczno-mineralny, jest to produkt spódziałania peryferji skalnej, atmosfery, klimatu, organów roślinnych i zwierzęcych, rzeźby miejscowości i pedologicznego wieku kraju. Jako układ nieustannej symbiozy świata nieorganizowanego i organizowanego musi być badana odrębnie i samoistnie. Pojęcie gleby doprowadza do uznania konieczności gleboznastwa jako odrębnej nauki przyrodniczej, któraby badała procesy glebotwórcze i prawa powstawania i tworzenia się gleb, przeobrażenia i zanik gleb. Strefa procesów glebotwórczych ma wybitny charakter biochemiczny. Głównem zadaniem gleboznastwa jest poznanie typów procesu glebotwórczego. Da się to uskutecznić przez określenie typów gleb w różnych regionach geograficznych i podanie składu gleby, pojmowanego daleko szerzej niż elementarny, sumaryczny skład chemiczny. Analizować glebę należy nie z punktu widzenia „jaką ona być powinna“, z punktu widzenia rolnika, ale „jaką ona jest w istocie“. Dotychczasowym praktykom rolnikom chodzi głównie przy analizie gleby o fosfor, azot, potas i wapień. Występujące inne pierwiastki, jak chrom, wanad, arsen, bar i t. d. są wartościami dla nich bez znaczenia, choć niewiadomo, jaki udział one biorą w procesach biochemicznych. Stąd też gleboznastwo musi się wyemancypować z pod wpływu chemji rolniczej czy rolnictwa i stać się nauką równą innym naukom przyrodniczym. Gleboznastwo musi pojmować swe zadania szerzej, niż je zakreśla mu agronomja; gleboznastwo musi ogarnąć całą powierzchnię ładu, a nie tylko powierzchnię uprawną. Gleboznawcą, specjalistą może tylko zostać naturalista władający rolnicznymi metodami nauk podstawowych i ogólnych. Gleboznastwo, jako nauka samodzielna przedewszystkiem powinna być uprawiana w państwie rolniczem, albowiem ona ustala zasady agronomji, ona daje szerokie i pewne podstawy słuszności jej konstrukcyj i jej uogólnień. Przed pedologją w Polsce stoją ogromne zadania. Szczegółowe mapy gleboznawcze z dokładnem rozgraniczeniem powierzchni uprawnej od nieużytków, ze skropulatnie wykreślonymi zasięgami szczegółowo określonych gatunków, rodzajów i klas gleby, ze ścisłą klasyfikacją zarówno powierzchni użytkowej jak nieużytków, oto pierwsze najważniejsze zadanie gleboznastwo w Polsce. Zadaniem tym podać mogą tylko instytucje specjalnie gleboznawcze. A o ile przy zakładaniu uniwersytetów pamiętamy o historii sztuki, o etnografji, o archeologji i t. d. „to mniejmyż odwagę założyć podwaliny pod racjonalne badanie naukowe tej jedynej w swoim rodzaju warstewki, bez której na ziemi niema życia“.

Rn.

Prof. Dr. M. Matakiewicz: „Światowe drogi wodne a regulacja Wisły. Lwów i Warszawa 1921. Nakładem Połonic-

kiego. 77 stron, 10 rysunków i mapka dróg wodnych środkowo-europejskich.

Praca ta porównuje Wisłę z innymi wielkimi rzekami europejskimi, przedstawia metody stosowane przy ich regulacji i wysnuwa odpowiednie wnioski dla Wisły, wynikające z jej przyrodzonych warunków i przeprowadzonych obliczeń. Autor omawia projekty państw ościennych dotyczące budowy wielkich dróg wodnych i wskazuje jakie połączenia wodne należałoby u nas jaknajspieszniej wykonać. Wreszcie podaje pewne wskazówki co do zarządzeń natury administracyjnej, które należałoby wprowadzić, aby ta królowa wód naszych mogła być jako droga wodna należycie wyzyskana.

Omawiana praca wiąże się z dwiema poprzednimi pracami tegoż autora, a mianowicie wydaną w r. 1916 pracą „Drogi wodne w Polsce“ (Lwów Połoniecki), oraz pracą „Regulacja Wisły. wydaną w r. 1920 przez Polskie Towarzystwo krajoznawcze w Warszawie w cyklu „Monografia Wisły“.

Wszystkie trzy prace mają charakter monografii hydrograficznych — prócz badania problemów ściśle technicznych miał autor na celu zaznajomienie szerszych sfer z przyrodą naszych rzek. Zawierają one mnóstwo cennych danych i charakterystykę największych rzek polskich pod względem ich przydatności jako drogi wodne.

Ludwik Sitowski: „Z biologji poprocha cetyniaka (*Bupalus piniarius* L) w Puszczy Sandomierskiej“. Prace naukowe Uniwersytetu Poznańskiego, sekcja rolniczo-leśna. Poznań 1922.

W ubogiej naszej literaturze z zakresu entomologii stosowanej rozprawa prof. Sitowskiego zajmie trwałe miejsce. Z niej dowiaduje się czytelnik polski, że szkody wyrządzone w gospodarstwie ludzkim przez owady są nieraz groźne i pouczy się, że t. zw. entomologia stosowana jest nauką duże korzyści gospodarstwu ludzkiemu przynoszącą. Autor rozprawy w sposób nadzwyczaj przystępny skreślił biologję poprocha cetyniaka, oraz biologję pasorzytów, cetyniakowi towarzyszących, nadto szeroko omawia grasującą wśród owadów chorobę t. zw. kryształicę. Rn.

Włodzimierz Kulmatycki: Nawożenie wód rybnych; Bibljoteka rybacka. Nr. 2. Poznań 1922. Nakładem Towarzystwa rybackiego na Województwo Poznańskie. Skład główny: Księgarnia św. Wojciecha w Poznaniu.

Broszura ma na celu zaznajomienie szerokich kręgów naszych gospodarzy rybnych z postęпами na polu zastosowania nawozów w rybnikach. Autor omawia użycie obornika i t. zw. zielone nawożenie, użytkowanie ścieków miejskich i zastosowanie nawozów sztucznych w stawach rybnych. Sposób przedstawienia jasny, treść oparta na najnowszych wynikach w tej dziedzinie zapewni niewątpliwie pożyteczność tej pożytecznej broszury wśród naszych rybaków. Rn.

Zapiski.

Zastosowanie lampy katodowej w medycynie „American Scientific“ 1921 r. podaje jako rzecz stwierdzoną i wypróbowaną wobec grona lekarzy w laboratorium „Signal Corps“ w Washingtonie, badanie bicia serca przy pomocy lampy trójelektrodowej, jakiej używamy w radjotelegrafii. Lampa gra tutaj jedynie rolę amplifikatora. Wobec tego, jeżeli użyjemy urządzeń radjotelegraficznych, można sobie wyobrazić badanie przez pewnego lekarza pacjenta, który wcale nie jest obecny w gabinecie, a znajduje się gdzieś dalej, przypuśćmy, leży sobie w wygodnym łóżku swej sypialni. (Przegląd Elektrotechniczny. 1922 I).

Bobry nad Łabą. Z referatu Dra Martensa wygłoszonego w Berlinie w grudniu 1921 r. na dorocznej konferencji w sprawie ochrony przyrody, dowiadujemy się, że kolonja bobrów, położona u ujścia Czarnej Elstery do Łaby, rozmnożyła się już do 200 sztuk. W jeziorze pod miejscowością Dessau budują bobry budowle nawodne w postaci 2-3 m. kopuł.

W uratowanej od zagłady wspomnianej kolonji bobrów niemiecka nauka posiada cenny obiekt do spotrzeżeń, które niewątpliwie z niemiecką dokładnością przeprowadzi.

(„Ochrona Przyrody“ II zeszyt). W. S.

Stal nie rdzewiejąca. Jest to gatunek stali chrom zawierający Odporność na rdzewienie zwiększa się zawartością chromu, którego odsetek może być podniesiony do 25 % bez uszczerbku dla kowalności stali. Przedmioty, zrobione z takiej stali po obróbce i wypolerowaniu, stają się zupełnie odporne na czynniki atmosferyczne. Jest również odporna na działanie octu, kwasu cytrynowego i soli. Dzięki tym przymiotom nadaje się do wyrobu naczyń kuchennych, nożów, widelców, siekier i t. d. W metalurgji nosi nazwę stali „Stainless“.

(„Revue de Métalurgie“).

Nowy gatunek szkła pod nazwą „Silex“, otrzymany przez Dr. Horaka w hutach szklanych „Kavalier'a“ w Sazawie w Czechach ma być tak wytrzymały na zmiany temperatury, że można z niego robić naczynia kuchenne.

(„Przemysł chemiczny“ 1922 Z. III.).

Powierzchnia zasiewów oziminowych w jesieni 1921 roku w Polsce. Pszenica: 985027 ha w tem większa własność 397277 ha, mniejsza własność 587750 ha. Żyto: 4427322 ha z czego na większą własność przypada 1224766 ha mniejsza własność 3202556 ha.

(„Rolnik“ Nr. 11 1922).

Skrzynka redaktorska.

Utworzyliśmy stałą rubrykę pod powyższą nazwą, by nawiązać ścisły kontakt między redakcją a czytelnikami *Przyrody i Techniki*. W niej zamierzamy pomieszczać wszystkie pytania, wchodzące w zakres przyrodoznawstwa lub umiejętności z przyrodoznawstwem związanych, wystosowane przez czytelników do redakcji, oraz rzeczowe odpowiedzi komitetu redakcyjnego na postawione pytania.

KSIĄŻNICA POLSKA

TOW. NAUCZYCIELI SZKÓŁ WYŻSZYCH

Lwów, ul. Czarnieckiego 12.

Warszawa, Nowy Świat 59.

poleca następujące wydawnictwa:

- Bartel**: Geometria wykreslna.
Bolland: Mikrochemja.
Broniewski: Metalografia.
Czerwiński: Korzenionózki - Rhizopoda.
— Szkice zoologiczne.
Danysz: Teorja chorób zakaźnych.
Denizot: O przestrzeni i czasie.
Domaniewski: Pogadanki przyrodnicze na kl. II.
— " " " " kl. III.
Duchowicz: Jakościowa analiza chemiczna.
Einstein: O szczególnej i ogólnej teorji względności.
Fabre: Z życia owadów.
Gawecki: Mechanika.
Góra: Bilanse.
Homolacs: Zasady ornamentu płaskiego i metod. kursu
zobniczego.
Hornowski: Dysenterja i tyfusy.
— Samoobrona organizmu.
Kopeczyński: Szkice higieniczno-wychowawcze.
Korczyński: Preparatyka chemji organ. i nieorgan.
— Wskazówki wykon. anal. elementarnej.
Leszczyński: Farmakologja.
Michalski: Przyroda martwa Cz. I. dla naucz. Cz. II. dla ucz.
Rostański: Mały botanik.
Śniezek i Dyakowski: Historja naturalna.
Städtmüller: Słownik lotniczy niemiecko-polski.
— Słownik okrętowy.
Sterling-Okunlewski: Dur plamisty.
Thullie: Ćwiczenia fizykalne w kl. IV.
Timoszenko: Wytrzymałość materjałów (tłum. prof. Dr.
[Hubera]).
Williński: Bank.
Wyhowski: Człowiek.

Zawiadomienie.

„K O S M O S”

CZASOPISMO POL. TOW. PRZYRODNIKÓW IM. N. KOPERNICKA

ROCZNIK 45

wyszedł z pod prasy

ADMINISTRACJA: Prof. Dr. ROGALA, LWÓW,
UL. DŁUGOSZA 8. ZAKŁAD GEOLOGICZNY.

„PRZEMYSŁ CHEMICZNY”

miesięcznik poświęcony sprawom polskiego przemysłu chemicznego, wydawany staraniem Stow. „Chemiczny Instytut Badawczy” dawniej „METAN” we Lwowie. Wydawnictwa rok szósty. Podaje obok oryginalnych publikacji sprawozdania z fachowej literatury obcej, notatki gospodarcze, ceny przetwołów chemicznych etc.

ADRES REDAKCJI: LWÓW, ULICA LEONA SAPIEHY 3.

CHEMICZNY INSTYTUT BADAWCZY

(DAWNIEJ „METAN”) — LWÓW, LEONA SAPIEHY 3

opracowuje nowe, ekonomiczne i do krajowych warunków przystosowane techniczne metody dla przemysłu chemicznego. Udziela reflektantom licencji patentowych i szczegółowych planów do przemysłowego wykonywania opracowanych przez instytut następujących metod:

1. Oczyszczanie emulsji ropnej (kału ropnego) sposobem ciągłym.
2. Urządzenia do destylacji ropy naftowej sposobem ciągłym.
3. Uwalnianie ropy i destylatów naftowych od asfaltu.
4. Urządzenia do produkcji gazoliny z gazu ziemnego sposobem absorpcyjnym.
5. Urządzenia do produkcji gazu skroplonego z gazoliny.
6. Urządzenia do produkcji węgla aktywnego, o wielkiej sile odbarwiającej.
7. Urządzenia do destylacji łupków bitumicznych.
8. Urządzenia do destylacji węgla kamiennego w niskiej temperaturze.
9. Urządzenia do produkcji czystego tlenku glinowego z glinokrajowych.
10. Urządzenia do produkcji siarki z gipsu krajowego.
11. Urządzenia do produkcji skroplonego amoniaku bez używania kompresorów.

Członkami i. Związkowej drukarni, we Lwowie, ul. Lindego 4.