

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rb. 8, kwartalnie rb. 2.
Z przesyłką pocztową rocznie rb. 10, półr. rb. 5.

PRENUMEROWAĆ MOŻNA:

W Redakcyi „Wszechświata“ i we wszystkich księgarniach w kraju i za granicą.

Redaktor „Wszechświata“ przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od godziny 6 do 8 wieczorem w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: WSPÓLNA № 37. Telefonu 83-14.

Trzydziestolecie Wszechświata.

Zmienić kierunki i upodobania danego społeczeństwa, wdroić nieznane poprzednio dążności, zwrócić siły do uprawy pól przez czas długi leżących odłogiem, to sprawa niełatwa dla każdego narodu. O ileż trudniejsza dla narodu, który, w przeważnej swej części pozbawiony śladów nawet samodzielności politycznej i obywatelskiej, nie rozporządza całym arsenałem niezbędnych potemu środków, wszystko zdobywać musi na drodze wysiłków osobistych, walcząc nieustannie z tysiącem przeszkód najrozmaitszych, potykając się co chwila o własny brak wyrobienia i o łatwe wobec ciężaru zadania zniechęcenie najlepszych swoich jednostek. Jakże wyraziście na widok pracy podobnej staje nam w pamięci stara baśń grecka o Syzyfie!

Syzyfowe prawdziwie zadanie mieli przed sobą ci członkowie narodu naszego, którzy w ciągu ostatnich lat kilkudziesięciu usiłowali rozbudzić w Polsce myśl naukową. Nie dlatego, żeby w narodzie

brakowało umysłów żywych i podatnych do najwyższej uprawy, a nawet nietylko dlatego, że brakowało urzędowych organów naukowości. Istotną przeszkodę stanowił brak poczucia ważności nauki w szerszych masach narodu i obojętność zupełna na jej zadania. Jeżeli pominiemy uniwersytet jagielloński, który od 1815 do 1848 roku cieszył się wprawdzie polskim językiem wykładowym, ale w niepewnem politycznie położeniu sztucznej rzeczypospolitej krakowskiej ani rozwijać się, ani wywierać wpływu nie był w możności, na całej przestrzeni ziem polskich nie było przez lat długie dziesiątki ani jednej szkoły wyższej. Do zawodów praktycznych, wymagających przygotowania uniwersyteckiego, kształciły młodzież naszą szkoły obce, a potrzeby ówczesne zadowalały się bardzo niewielką liczbą posiadaczy dyplomów. Nawet nauczyciele gimnazyjów w Królestwie niwyszyscy mieli za sobą studia uniwersyteckie. Taki stan rzeczy szczególnie od-

bijał się na naukach przyrodniczych, które, chociaż początki ich były objęte ówczesnym programem szkoły średniej, ogółowi nieznane były nawet z imienia. Jakkolwiek przeto w czasach, o których tu mowa, żyło i działało w Polsce kilku wybitnych przyrodników, głos ich w otaczającej zewsząd próżni umysłowej nie budził echa. Mogli za poetą powtórzyć „sobie śpiewam, nie komu“.

Niezapomnianą zasługę Szkoły Głównej stanowi to, że za jej sprawą imię nauki znowu stało się znanem w kraju. Siedem lat jej istnienia, to niby siedem biblijnych lat urodzaju, tak błogosławionych, że i najsrozsze klęski, które jednocześnie nawiedziły Polskę, nie zdołały pograżyć jej w takim odmiecie niedoli, w jaki usiłowały ją zepchnąć. Te kilka tysięcy wychowawców Szkoły Głównej, które rozeszły się po kraju, potrafiły zaszczerpić w duszach kult ideałów mniej rozwiewnych i mglistych niż ideały poprzedniego pokolenia. Wszczepiły też wiarę w znaczenie nauki.

I jeżeli nawet dzisiaj, z odległości półwiecznej, w ruchu umysłowym, który zapanował w Królestwie po wysiłkach i klęskach 1863 roku, widzimy wiele stron rażących, niesympatycznych, pamiętać musimy, że jednak był to początek bardzo głęboko sięgającej reformy we wszystkich działach duchowego życia narodu. Początek był trudny, kierownictwo spoczywało w rękach niewprawnych, niewyrobionych, formy działania musiały być skutkiem tego nieraz aż brutalne. Ale dzisiaj, kiedy piany opadły i plewy wiatr rozwiął, widzimy, że tylokrrotnie ośmieszani „pozytywiści warszawscy“ i organizatorowie „pracy u podstaw“, razem z jaskrawymi, rozwichrzonymi swemi organami prasy, z produkcjami pseudo-naukowymi nieukończonych studentów, przygotowywali jednak rolę do uprawy. Już to jedno, że umysłom, bliskim apatycznego skostnienia, dostarczali coraz nowych a coraz bardziej drażniących tematów do rozmyślenia i dyskusji, już to, powiadam, policzyć im należy za zasługę.

Czasy, o których mowa, pierwszy raz zainteresowały u nas uwagę powszechną kwestyami przyrodniczymi. Znany był i dawniej typ „naturalisty“, który łowił muchy lub zbierał kamyki. Do najpopularniejszych postaci należał np. Jastrzębowski lub Waga. Ale nikomu w kraju nie przychodziło do głowy, żeby nauki przyrodnicze poza niewinnem kolekcjonowaniem „osobliwości“ mogły mieć jakieś zadania, obchodzące ludzkość, dotyczące jej spraw najważniejszych. Aż nagle z ust pozytywistów kraj dowiaduje się, że istnieje gdzieś tam za morzami taki Darwin, który człowieka najprostszą drogą wyprowadza od małpy. Kto ze swych wspomnień osobistych nie pamięta wrażenia, jakie ta wiadomość wywołała w kraju, temu napróżno byłoby je opisywać. Od salonów do suteryn i poddaszy tylko Darwin był przedmiotem dysput, od pism poświęconych beletrystyce lub modzie aż do ambony kościoła w zapadłej gdzieś wiosce tylko Darwina wywyższano albo potępiano. Nauki w tem było mniej niż niewiele, ale temperament aż kipiał. Z dysputujących mało kto widział choć z okładek dzieła Darwina, sami nawet przewodcy tego osobliwego ruchu umysłów znali przeważnie swego patrona z drugiej lub trzeciej ręki.

Bądź co bądź jednak afera darwinistyczna spopularyzowała nauki przyrodnicze. Jednem z ważniejszych jej następstw było obudzone wśród poważniejszych umysłów poczucie, że temu ogółowi, który umie się zainteresować sprawami przyrodnictwa, należałoby przecież dać jakąś posilną i zdrową strawę umysłową, mogącą dopełnić a często sprostować luźne wiadomości, pochwymane z pism ulotnych i dzienników. Na książkę naukową trudniej było się zdobyć: parę rzeczy, wydanych w tym czasie, choć z etykietą darwinowską, nie rozchodziło się tak szybko, jak może wydawcy na to liczyli. Zresztą — taki już wiatr powiał: każdy, kto chciał coś powiedzieć ogółowi, starał się założyć pismo peryodyczne. I oto takim sposobem powstało pierwsze w Warszawie pismo

przyrodnicze, założone w 1872 roku. Pismo to wzięło w spadku, po wydawanym w Poznaniu między 1856 a 58 rokiem tygodniku popularnym, tytuł—„Przyroda i przemysł“, a w pewnym stopniu i zakres działania. Jak poznańskie, tak samo i warszawskie pismo przyrodnicze miało na względzie czytelników, nieobeznanych wcale z nauką o przyrodzie, i pragnęło uczyć ich oraz do bliższego poznamienia się z temi naukami zachęcać. Pismo warszawskie, założone przez ludzi młodych, ze stanem kraju i warunkami pracy nieobeznanych, wkrótce przekonało się, że oprócz dobrej woli, wiedzy, talentu, do działania w obranym kierunku trzeba jeszcze dużo wytrwałości, a oprócz tego, że wybuch zapału, z jakim zajęto się Darwinem, był przemijającym i powierzchownym zjawiskiem, a społeczeństwo nie uczuwało jeszcze potrzeby osobnego organu, naukom przyrodniczym poświęconego. Po kilkoletnim istnieniu, pełnem przerw i wahań, tygodnik „Przyroda i przemysł“ przestał wychodzić.

Tymczasem w Polsce zachodziły zmiany niesłychanie doniosłe. W zaborze rosyjskim szkolnictwo coraz zupełnie wymykało się z rąk polskich, praca nad oświatą doświadczała utrudnień coraz większych, a zastęp ludzi, czujących niebezpieczeństwo położenia i umięających przedsięwziąć jakiegokolwiek środki zaradcze nie zwiększał się, lecz przeciwnie—zmniejszał z dniem każdym. Trudno też wyobrazić sobie, jakie utrudnienia spotykała każda próba działalności zbiorowej, mającej cel społeczny lub naukowy, chociażby najdalszy od polityki. Prawie humorystyczne wrażenie budzi u nas dzisiaj opowiadanie świadków dawniejszej nieco epoki, jak w Warszawie pod rządami Paskiewicza grono ludzi, którzy w żaden sposób obejść się nie mogli bez wzajemnej wymiany myśli naukowych, zbierało się w ustronnym pokoiku cukierni (na rogu Nowego Świata i ul. Świętokrzyskiej), gdzie, niby spiskowcy, otoczeni ostrożnościami i ciągle bacznymi na szmer najmniejszy, spędzali parę godzin na cichem szeptaniu o tak

niebezpiecznych rzeczach, jak, dajmy na to, odkrycie nowej komety albo otrzymanie nowego pierwiastku chemicznego. Ale i w czasach, które w tej chwili nas obchodzą, stan rzeczy się nie zmienił. Zmieniły się może, raczej udoskonaliły, metody dozoru z jednej strony, a z drugiej — rozwój życia, rozbudzone przez wpływ Szkoły Głównej, pojęcia, a ponad wszystko—konieczność zastanawiania się i radzenia nad położeniem kraju i jego potrzebami nieprzeparcie, żywiołowo domagały się wspólnego działania. Historykom tych czasów pozostawmy nad wyraz trudne zadanie wyśledzenia tych dróg, na których ludzie ówcześni potrafili jakoś porozumiewać się między sobą, a powróćmy do naszych spraw przyrodniczych.

Jednocześnie ze wzrastającą do niebывałych rozmiarów reakcją w Królestwie Polskiem, w zaborze austriackim wręcz przeciwne wszechynają się objawy. Rozpoczęta w 1861 roku polonizacya szkół galicyjskich dochodzi do zupełnego rozwoju około r. 1872. Na katedry uniwersyteckie zostają powołani rodacy, którzy po różnych zakątkach świata uprawiali naukę. Pewna liczba profesorów zamkniętej Szkoły Głównej otrzymuje możliwość dalszej pracy naukowej w Krakowie i Lwowie, kilku młodszych aspirantów do działalności uniwersyteckiej pozyskuje stanowiska asystentów, garstka studyjacej jeszcze młodzieży wpisuje się do grona słuchaczy tych wszechnic już całkowicie spolszczonych. W r. 1872 w Krakowie zostaje otwarta Akademia Umiejętności, jakgdyby dla stwierdzenia, że nauka polska znajduje się już w stadium, wymagającym istnienia takiego najwyższego dla siebie organu. I to wszystko nie może pozostać bez wpływu na stosunki warszawskie. Dążność do systematycznej zorganizowanej działalności prowadzi do wynalazków, niekiedy może dla sądu dzisiejszego zabawnych, ale na owe czasy koniecznych. Przyrodnicy np. wpisują się do klubów karcianych, żeby uzyskać możliwość zbierania się bezkarnego, albo schodzą się na śniadaniach i kolacyach w domach prywat-

nych lub nawet w lokalach publicznych. Jeszcze podówczas nie wyszły były z mody „długie nocne rodaków rozmowy“.

Jeden z nielicznych już uczestników tych zebrań, po czterdziestu prawie latach, dziś jeszcze, kiedy je wspominam, oprzeć się nie mogę rzewnemu uczuciu. Zmartwychwstaje niby przed memi oczyma czcigodna postać profesora uniwersytetu królewskiego w Warszawie, Augustyna Frączkiewicza; widzę pełne dobroci i pogody, rozumne oblicze Szokalskiego; czuję zwrócone na mnie orle spojrzenie Chałubińskiego; pełna staropolskiego humoru twarz Alexandrowicza wita mnie przyjaźnie; a dalej erudyta, światowiec a ponad wszystko entuzjastyczny wielbiciel przyrody Jurkiewicz; uczony zarówno w prawnych jak przyrodniczych umiejętnościach, trochę złośliwy pomimo niewyczerpanej dobroci Wrześniowski; najsubtelniejszy może z całego tego grona badacz a zarazem najskromniejszy i najmniej sobą zajmujący Hoyer; i Ślosarski, wszystkim miły, życzliwy każdemu skromny i cichy; i bez wytechnienia sprawą publiczną zajęty, pełen pomysłów, niestrudzony w pracy Dziewulski, i tylu, tylu innych. Hej, mocny Boże, ileście Wy, duchy podniosłe, napracowali się dla tej milej ojczyzny, a czy ona przynajmniej we wdzięcznem sercu przechowała o Was pamięć przychylną?

Na jednym z takich zebrań odczytano tak nazwany przez obecnych „memoryał fizyograficzny“. Była to w słowach gorących przez jednego z najmłodszych kolegów napisana odezwa, w której, po wyłączeniu, jak dalece w danej chwili ważnem jest podjęcie badań nad przyrodą krajową, dopóki jeszcze nie zeszło z pola pracy pokolenie, mogące i chcące pokierować temi badaniami, był nakreślony plan działania. Odezwa pozyskała wśród zebranych najbardziej pożądaną uznanie w postaci jednogłośniego a pełnego zapалу postanowienia, żeby, nieodkładając wziąć się odrazu do pracy w sposób, na jaki w danych warunkach zdobyć się było można. Takim sposobem w r. 1881 narodził się „Pamiętnik Fizyograficzny“, pierwszy owoc zbiorowej

i zorganizowanej działalności przyrodników warszawskich. — Jego dzieje mogłyby posłużyć za wątek do uwag ciekawych i niepozbawionych ogólniejszego znaczenia, ale w tej chwili zajmować się nim bliżej nie mogę. Potrzebna mi była tylko wzmianka o nim, jako o pierwszej pracy wspólnej i początku dalszego organizowania się braci przyrodniczej.

Ośmieleni przyęciem, jakiego Pamiętnik doznał w poważnej publicystyce, słowami Kraszewskiego, który z Drezna gorąco pochwalił zamiar i wykonanie, serdecznem uznaniem prezesa Akademii Majera, któremu te pierwociny naszej roboty ofiarowaliśmy w dniu jego złotych godów z nauką, postanowiliśmy działalność naszą skierować na szersze pole. Szło o to, żeby do pracy wciągnąć i młodsze siły, żeby starać się o przygotowanie dalszych pokoleń pracowników. A było to wówczas troską naczelną dla serc miłujących ojczyznę. Pierwsze pokolenia młodzieży, wychowanej w nowej szkole w Królestwie, zgnębione i oszołomione, zatrwożone przez swych ojców o możność surowego bytu materialnego, budziły najsmutniejsze przeczucia. Zdawać się mogło, że ich to właśnie miał na myśli poeta, gdy rzucał rozpaczliwe pytanie: „Wszystkoż zginęło aż do dźwięku mowy?“ Prędko zrozumieliśmy, że Pamiętnik, publikacja z charakterem archiwalnym, mogąca ukazywać się zaledwie w znacznych odstępach czasu, nie stanowiła odpowiedniej podstawy działania. Po długich dyskusjach i wahaniach zgodziliśmy się wreszcie na próbę wydania tygodnika przyrodniczego. Myśl dojrzała w końcu r. 1881 i już tylko czekaliśmy na powrót Dziewulskiego z Berlina, gdzie był na studiach w pracowni Helmholtza. Bez niego nie mogliśmy sobie wyobrazić działania.

Nakoniec 3 kwietnia 1882 roku rozpoczął się żywot „Wszechświata“, żywot, który nawet sam Chałubiński nazwał „prima-aprilisowym“. Nikomu bowiem nie chciało się wierzyć, żeby trwać mógł dłużej, niż zwykły wybuch naszego słomianego ognia. I doprawdy, trzeba było mocnego przekonania, że taka robota ma jakieś znaczenie dla kraju, żeby prze-

trwać wszystkie trudności i braki, których nawał piętrzył się od czasu do czasu w sposób niepozostawiający prawie żadnej nadziei, a które nie opuszczały nigdy, nawet w chwilach stosunkowo najlepszych. Nie mówię zaś w tej chwili o samych brakach i trudnościach materalnych — gorsze od nich było niezrozumienie zadań i celów pisma, płynące nieraz ze strony tych, których uważaliśmy za urodzonych sprzymierzeńców naszych, a najgorsza — lodowata obojętność ogółu.

Jednak Wszechświat przetrwał to wszystko i dzisiaj, po trzydziestu latach istnienia, czyniąc rachunek swego dorobku, ma odwagę twierdzić, że, ile można było — uczynił. Więc przedewszystkiem, w 1556 zeszytach dotąd wydanych, zdołał zgromadzić około 650 przyrodników — Polaków, którzy ogłosili do 13 000 większych i mniejszych artykułów. Gdyby pismo przyrodnicze nie istniało, pewna część tych przyrodników nie mogłaby ogłosić swoich myśli, zazwyczaj nazbyt specjalnych dla pism treści ogólnej, a z tak poważnej liczby wydrukowanych artykułów przecież jakaś część zawartych w nich myśli naukowych została przyswojona przez umysły czytających i przyczyniła się do wzbogacenia skarbnicy duchowej narodu. Ale to jeszcze niewszystko. Badania przyrodnicze w Królestwie znalazły w redakcyi Wszechświata pewnego rodzaju punkt oparcia, a często — źródło zapoczątkowania. Przedewszystkiem robota fizyograficzna przeszła pod opiekę tej redakcyi i w miarę możliwości, coprawda skromnej bardzo, zaczęła się organizować systematycznie. Na pierwszym miejscu postawić tu wypada zbieranie postrzeżeń meteorologicznych, wprowadzone niesłychaną energią i pomysłowością Dziewulskiego i rozwinięte następnie w bieg normalny przez cichą lecz wytrwałą pracę Kwietniewskiego. Wiele też do znajomości kraju dorzuciła „czarna mapa“ Królestwa, na której Łapczyński wskazał okolice dotychczas niebadane pod względem florystycznym i oznaczył je czarną barwą, gdy badane były jasne. Ta mapa, powtarza-

na kilkakrotnie w Pamiętniku Fizyograficznym, za każdym razem coraz jaśniejszego nabierała odcienia. Mniej udatne były próby wdrożenia poszukiwań hydrologicznych, propagowane przez Dziewulskiego, oraz próby zbierania w całym kraju notatek o pojawach fenologicznych, zapoczątkowane przez Wałęckiego. Tu szło o pozyskanie w społeczeństwie ludzi, którzyby nie poskapili dla pożytku ogólnego niewielkich środków pieniężnych i nieznacznego nakładu pracy osobistej. To się nie dało zrobić.

Czujny i zabiegliwy Ślósarski nie zaniedbał dobrej okazji, kiedy powstawało w roku 1884 w Warszawie Towarzystwo Ogrodnicze, i stworzył w niem Komisję teoretyczną, do której weszła spora gromadka przyrodników i to nie tylko biologów. Zebrania Komisji dały możność zetknięcia się osobistego pracowników, przyciągały siły nowe, ćwiczyły w dyskusyi i w wymowie swych uczestników, a co najważniejsza — Komisya ta była pierwszą w owych czasach próbą zrzeszonego działania ludzi w wytkniętym kierunku naukowym. Przyszły historyk rozwoju myśli naukowej w Polsce nie powinien pomijać milczeniem dziejów Komisji teoretycznej Tow. Ogrodniczego. Utworzona w roku 1888 w Tow. popierania przemysłu i handlu Sekcyja chemiczna, która powstała głównie z inicjatywy Lepperta, odciągnęła chemików, fizyków i mineralogów z Komisji teoretycznej, ale w tych czasach nasze społeczeństwo już mogło pozwolić sobie na taką specjalizację. Posiedzenia Sekcji chemicznej bywały bardzo ożywione, stosunkowo liczne, i dawały żywy obraz tego, co dzieje się współcześnie w umysłowości polskiej: Nie było bowiem prawie ani jednego zebrania, na którym nie przedstawiłby się kolegom jakiś nowy chemik świeżo z zagranicy przybyły, na którym nie odczytanoby komunikatów naukowych od Polaków z obczyzny.

Z łona redakcyi Wszechświata wyszedł też pomysł szerzenia wiedzy doświadczalnej zapomocą systematycznych odczytów przyrodniczych w Muzeum Przemysłu i Rolnictwa. Odczyty te, rozpo-

częte w 1897 r., szczególnie popierane przez dyrektora Muzeum J. Leskiego, miały też swoje świetne chwile i przyczyniły się w pewnym stopniu do wzmocnienia stanowiska nauk przyrodniczych w naszym społeczeństwie.

Nakoniec, z początkowania redakcji *Wszechświata* i jej staraniem a środkami Kasy im. Mianowskiego wyszło kilkanaście większych i mniejszych książek przyrodniczych.

Daleki od przypisywania sobie roli twórczej lub kierowniczej w zdarzeniach powyżej wzmiankowanych, *Wszechświat* chce tylko wspomnieniem tem uzasadnić rację swego istnienia w tych czasach, o których była mowa. Dla dzisiejszych przyrodników warszawskich, którzy działać mogą w Towarzystwie Naukowym, którym niktby nie zabronił tworzyć organizacyj, jakie uważaliby za potrzebne, których umiejętność jest pożądana przez szkoły prywatne, kursy różnego rodzaju i tworzące się w coraz większej liczbie stacye badawcze, dla nich czasy z przed lat trzydziestu są niezrozumiałym okresem „podań bajecznych“. Tem większe na swe ramiona brać mogą obowiązki, tem donioślejsze spełniać zadania.

Przypominać jednak od czasu do czasu bóle i smutki dnia wczorajszego; a zwłaszcza te siły, które z pod serca dobywaliśmy, żeby przeciwdziałać złym mocom, jest rzeczą pożyteczną. Dlatego redakcja *Wszechświata* uprosiła kilku współpracowników o szkicowe chociażby przedstawienie rozwoju myśli naukowej w Polsce w ostatnich latach kilkudziesięciu.

W dniu poważnej dla siebie rocznicy redakcja pragnie swym czytelnikom służyć tem, co uważa za potrzebne i dobre.

Br. Znatowicz.

O ROZWOJU FIZYKI W OSTATNIEM TRZYDZIESTOLECIU.

Wśród różnorodnych dziedzin wiedzy przyrodniczej fizyka zajmuje stanowisko wyjątkowe; jest ona nauką podstawową, stanowiącą źródło ożywcze dla rozwoju wszystkich innych nauk przyrodniczych, które już od szeregu lat starają się wyzyskać zdobycze poszukiwań doświadczalnych i teoretycznych fizyki dla rozszerzenia zakresu swoich dziedzin specjalnych.

Tą drogą wyodrębniły się całe działy nauk pokrewnych fizyce: fizykochemia, astrofizyka, psychologia doświadczalna i t. p.

Stanowiąc podstawę tak różnorodnych nauk, fizyka, w przyjętem obecnie znaczeniu tego wyrazu, ogarnia bardzo rozległe koło zjawisk przyrody; w krótkim więc szkicu wypadnie bardzo pobieżnie przedstawić sprawę jej rozwoju w ostatnich latach trzydziestu.

Rozwój nauk przyrodniczych w naszych czasach, jest nadzwyczaj przyspieszony, gdy niemal wszystkie pracownie świata połączone telefonem, telegrafem i innemi urządzeniami do szybkiego porozumiewania się, stanowią jakby jedno wielkie laboratorium przyrodnicze, gdy setki ludzi, ożywionych i zjednoczonych duchem badawczym, starają się wydrzeć przyrodzie jej tajemnice. Charakterystyczną cechą tych ludzi, zapatrzonych bez wytchnienia w otaczające zjawiska, wywołane sztucznie lub naturalnie, jest namiętna żądza wykrycia prawd nowych, zwykle zupełnie bezinteresowna, nieoparta na żadnych korzyściach natury materialnej; chyba że wśród bardziej ambitnych jednostek spostrzeżemy współzawodnictwo co do pierwszeństwa dokonanych odkryć i przeprowadzonych badań.

Nic więc dziwnego, że w tak sprzyjających warunkach czasów obecnych wzrost nauk doświadczalnych jest szybki i owocny.

Niemожna jednak pominąć milczeniem jeszcze jednego czynnika mającego bez-

wątpienia nie miały wpływ na sprawę, o której mowa:

Z rozwojem wiedzy przyrodniczej w jednym rzędzie postępuje technika, która, opierając się na nauce i czerpiąc z niej ściśle wskazówki co do kierunków swego rozwoju, umożliwia wzajemian i ułatwia przeprowadzenie takich prób i doświadczeń, które w dawnych czasach może dałyby się pomyśleć, ale nie dałyby się wykonać.

Wielkie fabryki i wogóle urządzenia techniczne współczesne są bez wątpienia w pewnym znaczeniu tego wyrazu, pracowniami fizycznymi, które dają materiał do wniosków, wzbogacających naukę.

Materiał ten znajdujemy przez obserwację samych urządzeń, tudzież w badaniach przeprowadzonych w technice dla własnych wprowadzić celów, lecz traktowanych naukowo.

Pozatem odpowiednio urządzone zakłady przemysłowe dostarczają pracownikom przyrządów ściśle wykonanych przez wykwalifikowanych rzemieślników na dokładnych obrabiarkach. Te współczesne przyrządy fizyczne, nieznane w pracowniach dawniejszych, przyczyniły się również niemało do rozwoju wiedzy.

Zwróćmy się teraz do pobieżnego przeglądu zdobyczy naukowych w dziedzinie fizyki w ostatnich latach trzydziestu. Stan rozważanej nauki przed rokiem 1880 był zgoła różny od współczesnego we wszystkich działach. Stany skupienia ciekły i gazowy dla wielu ciał przyrody były rozdzielone nieprzebytą przegrodą, tak zwane gazy trwałe nie poddawały się usiłowaniom skroplenia. Roztwory ciał stałych w cieczach, mało zbadane, kryły dużo przejawów niezwiązanych z resztą nauki o własnościach materii.

Wielkie myśli Maxwella, rzucone na podstawie dociekań teoretycznych w dziedzinie elektromagnetyzmu, nie znajdowały posłuchu z braku podstaw realnych, opartych na doświadczeniach. Fałowa teoria światła borykała się z trudnościami, wypływającymi z konieczności wytwarzania dziwacznych pojęć o własnościach eteru. Związku pomiędzy świecącymi ciałami materialnymi a promie-

niami świetlnymi, które przecież z nich powstają, poważnie nawet nie próbowano wyjaśniać. Poza tem były takie dziedziny zjawisk, których istnienia całkiem nawet nie przypuszczano.

W tych warunkach pracowały zastępy uczonych około roku 1880.

Plan badań w ciągu lat następnych jest obfity. Prace Wróblewskiego, Olszewskiego (1883 r.), Dewara i innych wykreśliły z nauki fizyki gazy trwałe. Van't Hoff, Ostwald, Arrhenius, Raoult zbadali własności roztworów i ujęli je w prawa analogiczne z temi, które już istniały dla gazów. Odkrycie fal elektromagnetycznych przez Hertza dało realną podstawę teoryom Maxwella i zjednoczyło w harmonijną całość trzy dotychczas odrębne działy w fizyce: ciepło promieniste, światło i elektromagnetyzm. Odkrycie to miało jeszcze inne ogólniejsze, niesłychanie ważne znaczenie: wytworzyło ono wyobrażenie o przenoszeniu się energii w ośrodku wypełniającym wszechświat (w eterze) i usunęło ideę działania na odległość, która, niebaczając na znane zastrzeżenia Newtona, długo tkwiła w umyśle wielu uczonych i była bez wątpienia poważnym hamulcem w rozwoju nauki.

Hertz dokonał swojego odkrycia w r. 1888, w kilka lat później w roku 1896 były ogłoszone badania Zeemana nad wpływem pola magnetycznego na źródła światła. Wyniki tych badań, łącznie z przypuszczeniem istnienia cząsteczek naelektryzowanych wewnątrz cieczy i gazów, przeprowadzających prąd elektryczny, doprowadziły do wytworzenia dość ścisłych wyobrażeń o powstawaniu światła w ciałach świecących.

Odkrycia Hertza dały podstawę realną do przyjęcia elektromagnetycznej teorii światła, a odkrycie Zeemana skojarzyło promień świetlny z ciałem świecącym.

Zupełnie nowe dziedziny nauk fizycznych powstały pod wpływem odkryć Röntgena w 1895 roku, Becquerela w 1896 roku i Maryi ze Skłodowskich Curie w roku 1898.

Promienie odkryte przez Röntgena zwróciły uwagę uczonych na możliwość

istnienia promieni najrozmaitszych co do istoty i własności swoich, zdarzało się jednak, że poszukiwania w tym kierunku prowadziły na manowce, gdy autosugestia wywoływała pozory wrażeń i wpływów, których w istocie nie było.

Odkrycie ciał promieniotwórczych przez Piotra Curiego i panią Maryę Curie-Skłodowską ma znaczenie bez porównania głębsze, tutaj promienie grają rolę podrzędną, doniosłość odkrycia leży w zbliżeniu się badawczych zmysłów człowieka do ewolucyi materji. Martwa dotychczas, nabiera ona teraz cech pokrewnych organizmom żyjącym. Cząsteczki materji rozpadają się, przetwarzają się w inne, każdy rodzaj materji ma określony czas swego istnienia a jednocześnie materja rozprasza w przestrzeń otaczającą wielkie ilości energii w rozmaitej postaci.

Nie jest że to zupełnie nowy świat zjawisk, zjawisk wewnątrz—cząsteczkowych?

Już obecnie stanowią one odrębny dział fizyki, a z czasem pewnie utworzą samodzielną naukę, równorzędną z innymi naukami przyrodniczymi.

Na szczególną wzmiankę zasługuje jeszcze rozwój teorii jonów i elektronów, która wciska się do wszystkich niemal dziedzin fizyki.

Teoria jonów, początkowo zastosowana przez Faradaya i Maxwella do zjawiska przepływu prądu przez roztwory, wkrótce konsekwentnie została wprowadzona do przewodnictwa gazów; nowego jednak charakteru nabrała pod wpływem odkrycia Crookesa, dokonanego na kilka lat przed rokiem 1880-tym i polegającego na spostrzeżeniu promieni katodalnych, dla których indywidualny umysł Crookesa odrazu stworzył teorię materjalną, tłumacząc to zjawisko jako ruch cząstek — atomów niższego rzędu. Stoney nazwał je elektronami. Pierwszorzędne znaczenie w nauce promienie katodalne zdobywają jednak zaledwie od roku 1897, gdy Wiechert określił je jako strumień cząstek odjemnie naelektryzowanych w bardzo szybkim ruchu; masa tych cząstek stanowi drobną część masy

atomu. Dalsze badania wykazały obecność elektronów w rozmaitych promieniowaniach i zwróciły uwagę na niezależność własności elektronu od rodzaju materji, z której on pochodzi. Ta własność elektronów doprowadziła do wyobrażenia o elektronie jako składniku wspólnym, powszechnym wszystkich ciał przyrody.

Teoretyczne rozumowania nad ruchem elektronów wytworzyły w nauce fizyki nowe pojęcie masy elektromagnetycznej, które szczególnie jest ciekawe i odrębne z tego powodu, że wielkość masy zwiększa się z szybkością ruchu.

Z drugiej strony matematyczne rozważanie sprawy ruchu energii elektromagnetycznej w przestworzach wszechświata, łącznie z wynikami doświadczeń ziemskich, doprowadziło do pojęcia czasu względnego i dość dziwnej teorii skracania ciał w kierunku ich ruchu.

Zastanawiając się nad przedstawionemi tu kierunkami zmagania się badawczego ducha ludzkiego z rozmaitemi zagadnieniami wiedzy, czytelnik bez wątpienia spostrzeże dwa charakterystyczne kierunki: jeden — w głąb atomu materji, tego atomu, który do niedawna stanowił kres dociekań pozbawiony wszelkiej wewnętrznej struktury; a drugi za falą energii w przestrzeń bezkresną, gdzie również stara się znaleźć trwałe podstawy dla wiedzy prawdziwej.

Zobaczmy teraz, jak na tle rozwoju nauki fizyki przedstawia się działalność naszych badaczy Polaków. Liczymy ich wprawdzie niewielu, ale zastępy ciągle się zwiększają i niebrak ludzi o zdolnościach pierwszorzędnych.

Wszyscy znamy dobrze nazwiska Wróblewskiego, Olszewskiego i Curie-Skłodowskiej, które w rozwoju nauki zapisały się zgłoskami trwałemi na zawsze. Dla nas jednak mają wartość niemałą i inni pracownicy i inne usiłowania, chociaż nie uwieńczone tak świetnymi wynikami.

W tych czasach, gdy wiedza fizyczna i jej nauczanie było u nas jeszcze w bardzo opłakanym stanie przy Muzeum Przemysłu i rolnictwa w Warszawie powstała

w roku 1887 pracownia fizyczna pod kierownictwem J. J. Boguskiego. Muzeum dawało pracowni tylko lokal, opał i światło, poza tem pracownia musiała się utrzymywać z przygodnych dochodów i darowizn. Niebacząc na tak trudne warunki przez kilka lat do roku 1895 prowadzono w niej sprawdzanie termometrów i naczyń do analizy objętościowej; technicy cukrownicy odbywali zajęcia praktyczne z fizyki, a szereg osób, z pośród których należy wymienić P. Lebiedzińskiego i J. Zaleskiego, prowadził razem z kierownikiem pracowni badania naukowe. Najpoważniejszą rzeczą, która wyszła z tej pracowni było zbadanie zmian oporu elektrycznego czterotlenku azotu pod wpływem zmian temperatury.

W roku 1895 pracownię zwinięto z braku środków na jej prowadzenie, inwentarz jej w przyrządach i książkach został przekazany powstającej podówczas Szkole technicznej Wawelberga i Rotwanda.

W roku 1899 „Oddział odczytów” przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa utworzył zbiory pedagogiczne, które od tego czasu aż do dnia dzisiejszego są wielką pomocą w nauczaniu fizyki dla tych szkół i kursów, które na własne przyrządy nie mają środków. W roku 1902 powstał projekt urządzenia stacyi sprawdzania przyrządów fizycznych, a następnie podniesiony przez St. Kalinowskiego projekt wznowienia zwiniętej przed laty pracowni fizycznej.—Oba projekty zostały przyjęte przychylnie przez Komitet Muzeum Przemysłu i Rolnictwa i z początkiem roku 1905-go pracownia fizyczna przy Muzeum oficjalnie została wznowiona, a St. Kalinowski powołany na jej kierownika.

Do skromnych pozostałości po pracowni poprzedniej przybył cały szereg przyrządów nowych, przystosowanych do wymagań nauki współczesnej. Funduszków na zakup przyrządów dostarczył „Oddział odczytów”, Komitet Muzeum, a najwięcej szereg ofiarnych jednostek z naszego społeczeństwa, rozumiejących znaczenie i znających wartość takiej pracowni.

Od roku 1905-go prowadzi się w pracowni sprawdzanie termometrów, piro-

metrów, barometrów i manometrów, a także areometrów i t. p. Poza tem szereg osób wykonywa ćwiczenia dla zapoznania się z przyrządami i metodami badania. Wielu prelegentów i nauczycieli korzysta z przyrządów dla pokazów w wykładach fizyki i odczytach.

Działalność naukowa pracowni wyraża się w kilku pracach prowadzonych przez kierownika Kalinowskiego. Pierwsza praca dotyczyła zagadnienia o działaniu następczem w cieczach elektrycznie odkształconych, druga miała na celu zbadanie zjawiska sztywności cieczy, a wreszcie trzecia, zakreślona na szereg lat, dotyczy badania magnetyzmu ziemskiego w naszym kraju. Praca ta jest obecnie w biegu i już znaczną liczbę pomiarów wykonano i obliczono.

W innych instytucjach pracuje u nas W. Biernacki, którego szereg badań w dziedzinie wyładowań elektrycznych, rozpylania się żelaza w próżni, podwójnego załamania w cieczach odkształconych znajdujemy w „Wiadomościach matematycznych” „Pracach matematyczno-fizycznych” i „Sprawozdaniach Towarzystwa Naukowego Warszawskiego”.

Niemozna jeszcze pominąć milczeniem Antoniego Hołowińskiego, niedawno zmarłego, który z własnych środków założył pracownię naukową i przez szereg lat pracował wytrwale. Wynikiem jego pracy najpoważniejszym było obmyślenie bardzo dobrego przyrządu do wykreślenia krzywej ruchów serca. Do fizyki także należą niektóre poszukiwania teoretyczne niedawno zgasłego i wysoko cenionego matematyka naszego Wł. Gosiewskiego.

Zasobniejsze w środki i w pracowników są instytucje naukowe w Galicyi, gdzie Kraków skupia już od dawna koło swej pracowni zdolniejsze jednostki.

Największe zasługi na polu nauki położyli tu bez wątpienia W. Wróblewski i K. Olszewski, skraplając tlen, azot, tlenek węgla i wiele innych gazów opornych. Poza tem badacze ci opracowali dokładne metody mierzenia niskich temperatur i wyznaczyli szereg wielkości charakteryzujących rozmaite ciała w bardzo niskich temperaturach. Te dalsze prace prowadzone były przeważnie przez

Olszewskiego po zgonie Wróblewskiego. August Witkowski ogłosił wiele cennych rozpraw z dziedziny własności gazów i z badań magnetyzmu ziemskiego w Zakopanem.

Poza tem należy wymienić szereg takich nazwisk jak Wład. Natanson, który ogłosił wiele rozpraw w przedmiocie fizyki cząsteczkowej, M. Smoluchowskiego opracowującego dziedziny pokrewne wspomnianej powyżej, T. Estreichera znanego z badań swoich nad własnościami gazów w bardzo niskich temperaturach, T. Godlewskiego pracującego w dziedzinie własności roztworów i Wł. Heinricha zajmującego się sprawą wrażeń i t. p. kwestyj, znajdujących na granicy pomiędzy fizyką a psychologią.

Podane tu zestawienie pracowników na polu nauki nie jest oczywiście wyczerpujące. Przeglądając bibliografię naukową w dziale fizyki w ostatnich latach, znajdziemy jeszcze cały szereg rozpraw naszych rodaków z rozmaitych pracowni całego świata.

Z tych wszystkich niemożna jednak pominąć kilku nazwisk osób, mniej lub więcej głośniejszych, pracujących poza granicami trzech zaborów.

Przedewszystkiem wspomnieć należy o zmarłym Br. Abakanowiczu, elektrotechniku, który pracował w Paryżu; o Józefie Kowalskim profesorze uniwersytetu Fryburskiego w Szwajcaryi, który w ostatnich czasach pracuje nad fosforescencją i luminiscencją ciał; o J. Mościckim, który ogłosił rozprawy z dziedziny wytrzymałości dielektryków na przebicie i zbudował najpraktyczniejszy kondensator, mający obecnie zastosowanie w wielu urządzeniach elektrycznych Europy; wreszcie o Ludwiku Silbersteinie docencie fizyki teoretycznej w uniwersytecie w Rzymie i profesorze H. Merczyngu w Petersburgu, którzy od czasu do czasu ogłaszają przyczynki do metod matematycznego opisu zjawisk fizycznych.

Tak się przedstawia działalność myśli polskiej w dziedzinie fizyki. Jest ona może skromna, ale jak na nasze warunki bardzo owocna i wróżąca rozwój na przyszłość.

Niemniej jednak ważną sprawą od uczestniczenia w rozwoju nauki jest uprzyśpieszenie jej i rozpowszechnianie wiadomości ściśle naukowych wśród szerokiego ogółu.

Jeżeli człowiek chce żyć pełnią życia intelektualnego, zakreślając szerokie koło dla swojej myśli i czynów, to nie może zadowolić się wiadomościami szkolnemi w żadnej dziedzinie wiedzy ludzkiej.

Są dwie drogi do rozpowszechnienia wiedzy: słowo i druk. Słowem głosiły u nas współczesną wiedzę przyrodniczą do niedawnych czasów jedynie odczyty Muzealne, drukiem jak dawniej, tak i teraz — „Wszechświat“, który, przechodząc rozmaite koleje, przetrwał lat trzydzieści, dbając zawsze o współczesność i ścisłość naukową podawanych wiadomości. Były bez wątpienia tu i owdzie pewne drobne braki i nieścisłości, ale we wszystkich trzydziestu tomach przebija dążność do przedstawienia ważniejszych spraw obchodzących w danej chwili naukę i wielka dbałość o zachowanie ścisłości naukowej pomimo popularyzacyi wykładu.

Przebiegając wzrokiem długi szereg większych artykułów podanych w trzydziestu tomach Wszechświata z dziedziny fizyki, mamy wrażenie, że przeprowadzamy treściwy przegląd rozwoju fizyki w ciągu tych lat trzydziestu, niebrak tam bezwątpienia wiadomości o żadnem ważniejszym odkryciu ani przedstawienia wyników pracy myśli naukowej tegoż czasu.

Największe zasługi w opracowywaniu ważniejszych artykułów i całego działu doświadczeń bez przyrządów położył St. Kramsztyk, poza tem do utrzymania wydawnictwa na właściwym poziomie przyczynili się wielce, O. Fabian, Wł. Natanson, W. Biernacki, J. J. Boguski, L. Silberstein, A. Witkowski, J. Kowalski, w ostatnich czasach St. Bouffał, L. Salpeter i inni.

Inteligencja nasza w ciągu tych lat trzydziestu bez wątpienia tak zżyła się z Wszechświatem, że trudno sobie wystawić, aby go kiedykolwiek mogło zabraknąć. Już na ławie szkolnej, a szczególnie w uczelni wyższej zapoznajemy

się z nim, czerpiemy z niego nie tylko wiedzę, ale i ducha prawdy naukowej, wyrażonej słowem swojskiem, szczególnie cennem dla tej rzeszy, która kształci się w uczelniach obcych, a takich jest bez porównania więcej niż tych, którzy uczą się w Krakowie lub Lwowie.

Gdy potem, przechodząc do życia praktycznego, zostajemy pochłonięci przez pracę zawodową i nie mamy czasu wertować książek lub czasopism z dziedzin nawet pokrewnych naszemu zawodowi, we Wszechświecie znajdujemy wiadomości odświeżające wiedzę i rozszerzające nasz pogląd na przyrodę.

Zastępy inteligencji naszej rosną a z nią i grono przyjaciół Wszechświata. Zamiłowanie do ścisłych nauk przyrodniczych wśród społeczeństwa jest zmienne lecz zaniknąć nie może i Wszechświat zawsze będzie miał zaszczytną rolę wyrabiania i podtrzymywania tego zamiłowania.

M. Pożaryski.

RZUT OKA OGÓLNY NA ROZWÓJ CHEMII W OSTATNICH 30 LATACH I UDZIAŁ W NIM POLAKÓW.

W chwili trzydziestej rocznicy założenia pisma naszego zobrazowanie charakteru rozwoju chemii w tej epoce i przypomnienie sobie, jak życie tego odłamu nauk odbiło się na naszej umysłowości i wydawnictwie Wszechświata, wydaje mi się celowem i pożytecznem.

W krótkim tym szkicu, niech jednak czytelnicy nie szukają, ani wyczerpującego zestawienia faktów, ani dokładnego przedstawienia ich ważności. Są to tylko notatki o ważniejszych wydarzeniach chemicznych i uwagi o udziale w nich Polaków w tej krótkiej epoce rozwoju tej wielkiej nauki.

Przed 30 laty, około 1880 roku, panowała wszechwładnie tylko chemia organiczna, prawie wszyscy ówcześni badacze

zajmowali się tylko związkami węgla a niezwykle ważne i cudowne prawie rezultaty, otrzymane na polu tych badań, zajmowały wyłącznie umysły wszystkich ówczesnych chemików. Zresztą cała plejada uczniów J. Liebiga, który okres ten już w r. 1825 zapoczątkował, była w tym kierunku pracy tak wyszkolona, tak przejęta ważnością swego zadania i zdumiona otrzymaniami rezultatami, że wszystkie inne działy chemii traktowane były, albo pobieżnie, albo jako działy pomocnicze do głównego zadania, poznania budowy i natury ciał organicznych.

Teorie znów Kekulégo ogłoszone w 1865 r. o 4-owartościowości węgla, o budowie benzolu i naturze ciał aromatycznych, stworzyły takie nowe i szerokie horyzonty do badań i pracy, wywołały taki entuzjizm ogólny, pozwoliły na objaśnienie tylu niezrozumiałych dawniej faktów i ułatwiły przewidzenie tylu nowych związków i izomeronów, że przez cały szereg lat, aż po dzień dzisiejszy, przeważna ilość organików zajmuje się badaniem związków aromatycznych, albo ciał z nimi pokrewnych. Potem przybyły takie wielkie odkrycia, jak otrzymanie sztuczne alizaryny przez Graebego i Liebermanna w r. 1868, otrzymanie sztuczne waniliny przez Tiemanna i Haarmanna, otrzymanie indyga przez Adolfa Baeyera i powstanie całego szeregu nowych syntez, ciał i barwników organicznych, znanych i nieznanych dotąd w naturze.

Wszystko to wpłynęło też potężnie na ówczesny prawie wyłączny rozwój chemii organicznej i zajęcie się nią, nie tylko badaczy naukowych, ale i całego szeregu pracowników z nauk pokrewnych, lub zawodów czysto praktycznych.

Chemia mineralna, uważana była wówczas jako nauka prawie już skończona i mało interesująca; po śmierci też Berzeliusa mało kto zajmował się nią pod względem naukowym. Najwybitniejsze też badania, odnoszące się do tego działu chemii, jak odkrycie ozonu przez Schoenbeina, otrzymanie fosforu czerwonego przez Schröttera i studia Kirchhoffa i Bunsena nad widmem słonecznym i liniami

absorpcyjnymi, powstającymi pod wpływem par rozmaitych metali, ogłoszone zostały już przed 1860 r.

Chemia analityczna, która w połowie przeszłego stulecia miała takich poważnych przedstawicieli, jak Bertholleta, Henryka Roségo, Stassa, Fryderyka Mohra, Roberta Bunsena, Rammelsberga i Remigiusza Freseniusa; od chwili kiedy większość badaczy naukowych zajmowała się już tylko oznaczeniem węgla, wodoru i azotu, zmalała o tyle, że jedną z najważniejszych zdobyczy na tem polu stały się dopiero studia Al. Classena nad elektrolitycznem oznaczaniem srebra, miedzi i ołowiu. Taki był stan prac i zabiegów chemicznych w epoce 1880 r. To jednostronne zajmowanie się chemią organiczną, syntetyczną, zaczyna jednak powoli słabnąć a potężny ruch ekonomiczny, jaki się wówczas już wytworzył, przybiera charakter bardziej ogólny i głębiej naukowy.

Jednym z pierwszych, który nowymi myślami zajął wówczas umysły chemików, był D. Mendelejew, który już w r. 1869 ogłosił swój, obecnie powszechnie znany „układ peryodyczny pierwiastków” i zwrócił w nim uwagę na wyraźną zależność własności tychże pierwiastków, od ich wagi atomowej. Wskazał przytem prawdopodobieństwo odnalezienia niektórych pierwiastków, brakujących w różnych szeregach jego systemu.

Pomysły Mendelejewa traktowano początkowo jako fantazję naukową i mało się niemi zajmowano; skoro jednak Lecoq de Boisbaudran w r. 1875 odkrył gal, o własnościach i wadze atomowej Mendelejowskiego ekaglinu a później jeszcze odnaleziono skand i german, o własnościach przepowiedzianych przez Mendelejewa, fantazyja ta przybrała charakter poważnej teorii i zainteresowała gorąco świat naukowy. Fakty te wskazały konieczność powiązania badań chemicznych z dociekaniem fizycznymi i matematycznymi, a owoce tych prac prędko zjawily się obficie. Już w r. 1877 L. Caillietet w Paryżu stara się skroplić najtrwalsze gazy, wodor, tlen, azot i powietrze, lecz osiągnięte to zostało po raz pierwszy do-

piero w Krakowie 1883 r. przez uczonych naszych Wróblewskiego i Olszewskiego, którzy skroplili wtedy powietrze a później ostatni z tych badaczy, skroplili już wszystkie inne znane gazy i oznaczył dokładnie ich własności w tych niskich temperaturach.

Wogóle na oznaczenie fizycznych własności ciał i poznanie zależności formy krystalicznej, barwy ciał, punktów wrzenia, punktów topliwości, od składu chemicznego tychże, zaczęto zwracać coraz baczniejszą uwagę. W tej też epoce, powstał cały szereg badań nad termicznymi, optycznymi i elektrolitycznymi własnościami ciał i studia te doprowadziły do wytłumaczenia i odróżnienia wielu zjawisk chemicznych a naodwrot cała mnogość nowo wynalezionych związków chemicznych, dopomogła fizyce do zebrania wielce cennego materiału naukowego.

Na widowni tych nowych badań i poszukiwań występują wtedy najwybitniej dwie nowe osobistości van t'Hoff i Wilhelm Ostwald.

Teorya izomeryi podana przez Kekulégo a także badania Kolbego, Erlenmeyera i Butlerowa nad budową ciał organicznych, nie mogły wówczas jeszcze objaśnić wielu faktów w tej budowie. Dopiero w r. 1874 van t'Hoff i wspólnie z nim a niezależnie Le Bel, ogłosili nową teorię budowy związków organicznych, uzmysławiając ją tetraedryczną postacią atomów węgla, przy czem van t'Hoff posunął się jeszcze dalej i wskazał, że węgiel taki może mieć własności tetraedru asymetrycznego, jak to np. jest wtedy, kiedy każda z 4 jednostek powinowactwa złączona jest z 4 różnymi grupami, wchodzącymi do budowy samego ciała; związki posiadające węgiel asymetryczny mogą mieć kilka stereoizomeronów, z których każdy będzie inaczej optycznie czynny. — Był to nowy wielki promień światła, który wytworzył, dzisiejszą stereoizomeryę, tautomerę i desmotropię, który wyjaśnił liczne poprzednie wątpliwości i niejasności, pozwolił przewidzieć istnienie stereoizomeryi tam, gdzie jej dotąd nie zauwa-

zono i ugruntował się wkrótce tysiącami nowych zdobyczy naukowych. Od powstania tej wspaniałej teorii, chemia organiczna nabrała też nowego znaczenia naukowego, rozszerzyła swój horyzont i ze zdobyczy tych szeroko dotąd korzysta. Van t'Hoff przeszedł wkrótce do badań czysto empirycznych, nad genezą minerałów stassfurekich i wogóle wytłumaczeniem natury rozpuszczalności ciał. Lecz i tu objaśnienie poznanych faktów wymagało nowych pomysłów i znowu temu wielkiemu umysłowi zawdzięczamy nową osmotyczną teorię roztworów, która obudziła tem większe zajęcie, że nie tylko tłumaczyła, wiele niezrozumiałych dawniej zjawisk fizyologicznych, ale jednocześnie wskazała „że stan ciał w roztworze jest najzupełniej podobny do stanu tychże ciał w postaci gazów“. Teorię tę Svante Arrhenius w r. 1885 dopełnił jeszcze swoją nauką o elektrolitycznem przewodnictwie roztworów wodnych i nauką o dysocjacji ciał rozpuszczonych w wodzie a Wilhelm Ostwald najszczęśliwiej potem wyzyskał i objaśnił wszelkie spotykane trudności, a między innemi i powstawanie ciśnienia osmotycznego, przez wygłoszenie tezy, „że sole ulegają w roztworach wodnych rozdziałowi na swe części składowe“, które przenoszą na sobie ładunek elektryczny i które jeszcze Faraday nazwał „jonami“.

Teorie te roztworów, elektrolitów i jonów, znalazły początkowo licznych bardzo przeciwników i niełatwo zostały przyjęte przez ogół chemików; dzisiaj jednak, dzięki tysiącym nowym badaniom, przeprowadzonym przez chemików całego świata, uzyskały już powszechne prawo obywatelstwa. Przyczynił się do tego niewątpliwie najwięcej Ostwald, który licznymi swymi pracami, szczęśliwymi pomysłami, poważnem wykształceniem filozoficznym, wielkim talentem literackim i wprowadzeniem różnych nowych pojęć o powinowactwie chemicznem, o znaczeniu katalizatorów dla przebiegu reakcyj chemicznych, śmiało można powiedzieć stał się głównym twórcą i popularyzatorem dzisiejszej chemii fizycz-

nej i nauce tej przywrócił pierwotny jej blask, jaki posiadała w epoce Gay-Lussaca, Avogadra, Daltona, Berzeliusa i wielu innych wielkich badaczy z ich epoki.

Z poszukiwań tych, badań i teoryj, cały obszar chemii zaczął obficie korzystać.

Wytworzył się np. nowy odłam badań elektrochemicznych, który obdarzył nas całym szeregiem nowych ciał, syntez i rozkładów. Wytworzyły się nowe sposoby otrzymywania różnych metali, nauczono się otrzymywać nowe związki rozmaitych metali z węglem i krzemem, dysocjować w nowy sposób rozmaite roztwory i stopy a nawet łączyć azot z tlenem lub z wodorem. Wiele też z tych reakcyj dało już dzisiaj podwaliny nie tylko do rozwoju nowych zdobyczy teoretycznych, ale i do powstania nowego wielkiego przemysłu chemicznego.

Pod wpływem tych badań dojrzał także nowy dział chemii ogólnej, o ciałach koloidalnych, który już w r. 1861 zapoczątkował Tomasz Graham, a który dopiero w ostatnich dziesięciu latach, pod wpływem nauki o roztworach, postępów elektrolizy chemicznej i zbudowania ultramikroskopu, rozrósł się, spoważniał i przybrał charakter nauki ściślej, mającej niezwykle obszerne znaczenie dla całego przyrodoznawstwa i jego zastosowań praktycznych.

Wreszcie do tych wielkich zdobyczy nowej chemii, powstałej pod wpływem badań fizyczno-chemicznych, należy także zaliczyć naukę o promieniotwórczości i wnioskach, do których ona już dziś doprowadziła, że niektóre z ciał uważanych, wedle dotychczasowych pojęć, za pierwiastki (uran, rad, polon, i t. d.), promieniając rozkładają się na pierwiastki jeszcze prostsze.

Wynalazcami tych nowych ważnych zjawisk, jak to wszystkim wiadomo byli Piotr Curie i jego małżonka, rodaczka nasza, p. Marya Curie z domu Skłodowska.

Po zobrazowaniu tych postępów ogólnej wiedzy chemicznej, przypatrzmy się teraz rozwojowi chemii organicznej w opisywanej przez nas epoce. Ot

o ile przed r. 1880 była ona główną reprezentantką całej nauki chemii, to teraz jakkolwiek przedstawia się zawsze bardzo pokaźnie i w ostatnich 30 latach wzbogaciła się znowu całym szeregiem wielkich zdobyczy naukowych i praktycznych, to jednak nie wyróżnia się już tak szczególnie i nie zasklepia we własnych tylko metodach, lecz korzysta obficie z ogólnych postępów całej wiedzy fizyko-chemicznej. Pod ich też wpływem rozwija się stereochemia związków organicznych i wzrasta do rozmiarów poważnej nauki. Nauka o fermentach i enzymach rozwija się współcześnie z nowymi pojęciami o katalizatorach, wypowiedzianymi przez Ostwalda. Badania spektroskopowe Brühla ułatwiają oznaczenie ilości podwójnych wiązań atomów węgla w budowie związków organicznych. Metoda kryoskopowa Raoult'a umożliwia oznaczenie wagi cząsteczkowej nawet ciał bardzo złożonych i łatwo rozkładanych. Sposoby destylacji pod zmniejszonym ciśnieniem, wprowadzone przez Anschütza, pozwalają na zbadanie i rozdzielenie wielu ciał, dawniej niedostępnych dla organika. Metody wreszcie polarymetryczne i spektroskopowe stały się niezbędne we wszystkich badaniach związków węglowych. Wszystko to są rezultaty, powstałe pod wpływem harmonijnego rozwoju chemii ogólnej.

Jednym też z najpiękniejszych przykładów tego nowego kierunku chemii organicznej będą bezwątpienia wspaniałe syntezy cukrów, dokonane przez Emila Fischera, poczynawszy od r. 1886. Wielki i szczęśliwy ten badacz, wychodząc z gliceryny, otrzymał całe szeregi znanych i nieznanych dotąd cukrów, lecz nie ograniczył się na czysto syntetycznych badaniach, jak to było dawniej, ale opierając się na nowych pojęciach stereoizomerii, wykreślił z góry całe szeregi możliwych izomeronów i stereoizomeronów, szukał ich, obmyślił najprawdopodobniejsze ich syntezy, wyodrębnił je zapomocą wynalezionych przez siebie hydrazyn i znanych już poprzednio oksymów, a następnie scharakteryzował je nowymi fi-

zyko-chemicznymi i biologicznymi metodami.

W ten sposób grupa związków terpenowych i kamforowych, która do niedawna stanowiła jeszcze zupełnie ciemny rozdział chemii organicznej, dzięki badaniom zapoczątkowanym przez Wallacha a rozszerzonym przez Adolfa Baeyera, Jerzego Wagnera i ich uczniów, stała się jednym z bardzo rozwiniętych i dobrze zrozumiałych działów chemii. I tu badania fizyko-chemiczne, łącznie z czysto syntetycznymi, dały ten pełny obraz, jaki obecnie posiadamy.

Wogóle na polu chemii organicznej, panuje w ostatnich 30 latach ciągle ruch bardzo ożywiony. Adolf Baeyer, ten wielki mistrz organików, wykończył w r. 1884 swą syntezę indyga i daje podstawy do rozwoju wielkiego przemysłu chemicznego, który produkcję tego cennego barwnika przenosi nad Ren z nad brzegów Gangesu. Pracuje przytem wiele nad czysto teoretycznymi kwestyami, jak eksperymentalnem udowodnieniem budowy benzolu, nad otrzymaniem całego szeregu związków hydroaromatycznych i terpenowych. Wypowiada nowe poglądy o zasadowych własnościach tlenu, w budowie wielu ciał organicznych i bada i otrzymuje rozmaite nowe połączenia organiczne, tlenowe i nadtlenowe.

Karol Graebe, prowadzi w dalszym ciągu swe klasyczne poszukiwania nad chinonami i wysoko wręciami węglowodorami, lub ciałami z nimi pokrewnymi.

Libermann otrzymuje i rozjaśnia budowę całego szeregu barwników i związków aromatycznych a obok tego wspólnie z Kostaneckim gruntuje teorię utrwalania barwników na włóknach.

Wiktor Meyer wynajduje tiofen i prowadzi bardzo ciekawe strukturalne i pyrogenetyczne badania. J. Wislicenus, po swych klasycznych studiach nad kwasem mlecznym, zajmuje się całym szeregiem połączeń pochodnych od kwasu aceto-octowego. Nasz Marcełi Nencki przeprowadza epokowe studia nad rozkładem ciał białkowych i otrzymuje całe szeregi nowych związków. Emil Fischer odkrywa fluoresceinę i fenylohydrazynę, roz-

jaśnia budowę barwników rozanilowych, ustala ostatecznie budowę kwasu moczowego i jego pochodnych i ogłasza całe szeregi badań teoretycznie niezwykle ciekawych.

Za nimi idą całe szeregi bardzo wybitnych i zasłużonych pracowników. Dzięki też ich badaniom wyjaśnia się budowa alkaloidów, lub otrzymuje niektóre z nich sztucznie, jak nikotyna, kokaina i atropina. Powstają całe grupy nowych związków (oksymów, aldoz, ketoz, oksydów), wytwarzają się nowe bardzo cenne metody syntetyczne (Grignarda, Brauna, Harriesa, Emila Fischera i t. d.) Nowe studia doprowadzają do otrzymywania całego szeregu barwników ciągnących wprost na bawełnę, lub wytwarzających się wprost na włóknach. P. Friedlaender otrzymuje tioindygo a St. Kostanecki, wspólnie z całym szeregiem swoich uczniów bada naturalne barwniki roślinne i wiele z nich otrzymuje sztucznie.

Wreszcie jedną z najnowszych cech obecnego rozwoju chemii organicznej jest wydolikacenie się metod obserwacji i dlatego, kiedy przed kilkunastu laty zajmowano się tylko badaniami ciał stosunkowo trwałych, dobrze krystalicznych, mających stały punkt topliwości lub wrzenia, to do badań współczesnych weszły już i ciała łatwo rozkładne, niekrystaliczne lub koloidalne a także ciała o bardzo zawiłym składzie chemicznym.

Do poszukiwań tych należą: badania Buchnera nad enzymami drożdży, poszukiwania Nenckiego i Marchlewskiego nad istotą barwnika krwi i chlorofilu i ich wzajemnem pokrewieństwem, do nich także należą, docierające do najskrytszych tajników przyrody, studia Emila Fischera nad ciałami białkowymi i bardzo liczne i ważne studia nad ciałami koloidalnymi. W ostatnich wreszcie czasach otrzymano już sztucznie kauczuk (Harries) a cały szereg badaczy i techników zajmuje się obecnie użytkowaniem tej syntezy dla celów przemysłowych.

Idziemy więc ciągle naprzód!

Chemia jako nauka ciągle się rozrasta i pogłębia, i nie tylko często jest wzorem metody badań przyrodniczych i sposobu rozszerzania naszych pojęć i wiadomości, ale w wielu razach zajmuje kierownicze stanowisko w objaśnianiu zjawisk biologicznych, geologicznych i kosmicznych. Rolnictwo, medycyna i higiena korzystały z niej także w całej pełni i zawdzięczają jej postępom wiele z podstawowych swych wiadomości i nowych zdobyczy praktycznych. Ona to zreformowała pojęcia nasze o żywieniu się roślin i zwierząt, ona dała nam tysiące cennych lekarstw i pomocy. Jej produkty dają pokarm, ułatwiają i uprzyjemniają życie milionom jednostek. Na jej podłożu powstał olbrzymi przemysł chemiczny, który stał się nieodzowną potrzebą nowoczesnego społeczeństwa i źródłem jego zamożności.

Wszystko to zawdzięczamy pracy i badaniu naukowemu, wszelkimi też środkami powinniśmy je krzewić i popierać w naszym społeczeństwie, jeżeli mamy się utrzymać na stanowisku współczesnego świata cywilizowanego.

Przejdźmy teraz do drugiej części naszego zadania i przypatrzmy się chociaż szkicowo, jak rozwijała się chemia w rozmaitych społeczeństwach a w szczególności, jaki był współudział Polaków, w rozwoju jej w ostatnich 30 latach.

Otóż na początku przeszłego stulecia chemia uprawiana była jako nauka, głównie we Francji, Anglii i Szwecji, ale od połowy już ubiegłego stulecia środek jej ciężkości, głównie za sprawą Liebiga, przenosi się do Niemiec.

We Francji, gdzie na początku ubiegłego wieku, panowały takie wielkości, jak Lavoisier, Fourcroy, Berthelot, Gay-Lussac, Chevreul, Dumas, Laurent, Gerhardt, Regnault, Cahours i t. d., w epoce 1880 roku widzimy już, między wybitnymi chemikami tylko Pasteura, Wurtza, Berthelota a w ostatnich czasach zasłynęli Moissan, Grignard, Sabatier i paru innych.

W Anglii tacy wielcy odkrywcy jak Davy, Faraday, Dalton, Graham mają jako wybitnych następców już tylko Franklanda, Williamsona, Perkina, Roscoe, Dalea i w ostatnich czasach Ramsaya. W epoce 1860 roku sprowadzają nawet sobie A. W. Hofmanna, ucznia Liebiga, aby z jego pomocą szerzyć współczesną wiedzę chemiczną.

W Niemczech niespodziewanie za to, jak z rogu obfitości, pojawiają się nowi wielcy badacze. Przypomnijmy sobie, przytoczone powyżej, najważniejsze postępy chemii, szczególnie organicznej, a ze zdumieniem spostrzeżemy, że większość z nich dokonana została przez Niemców. Zawdzięczają to głównie wyrobionemu przez siebie systemowi studiów uniwersyteckich a obok tego zabiegom i usiłowaniom, czynionym przez rządy dla poparcia i rozwoju nauk teoretycznych. We wszystkich uniwersytetach i politechnikach niemieckich powstały w ostatnich czasach obszerne, wygodne i zasobne pracownie chemiczne, a na kierowników tych instytucji powoływani są tylko tacy uczeni, którzy dowiedli już swemi poszukiwaniami, że są dobrymi badaczami i samodzielnymi umysłami. Środek działalności tych uczonych przenosi się też z katedry do laboratorium i do Niemiec jeździ w tej epoce po naukę, tak jak dawniej do Francji, większość przyszłych pionierów pracy chemicznej.

W Rosyi, w opisywanej przez nas epoce, wytworzyła się także poważna szkoła chemiczna a rdzeń jej wyszedł z Kazania i Dorpatu. W pierwszej z tych miejscowości Claus w pierwszej połowie przeszłego stulecia założył w uniwersytecie pracownię chemiczną a uczniami jego byli Zinin i Butlerow, z których ostatni, późniejszy profesor uniwersytetu kazańskiego i petersburskiego, staje się jednym z najwybitniejszych pionierów nauki o budowie związków organicznych i jest założycielem wielkiej szkoły chemicznej, która wydała Zajcewów, Morokownikowa, Popowa, J. Wagnera, Menszutkina i cały szereg pożytecznych ba-

daczów, szczególnie na polu grupy związków tłuszczowych.

W Dorpacie działał znowu Karol Schmidt, w którego szkole stawiał pierwsze szczęśliwe kroki nasz Jakób Natanson a potem uczniami jego byli mineralog Lemberg, słynny Wilhelm Ostwald, Walden i wielu innych.

Samodzielnie i niejako własną siłą i myślą wybił się też w Petersburgu, najpopularniejszy i najsłynniejszy z chemików rosyjskich Dymitry Mendelejew, do którego późniejszych asystentów i współpracowników należał i nasz prof. Józef Jerzy Boguski. Rosya posiada też w ostatnich czasach wielu wybitnych badaczy jak Zalewskiego, Ipatiewa, Menszutkina młodszego, Nadinę Sieberową i wielu innych, ale badanie chemiczne nie jest tam tak rozwinięte i spopularyzowane, jak się to dzieje w Niemczech, gdyż punkt główny działalności chemików rosyjskich uniwersyteckich pozostaje jeszcze na katedrze a nie w pracowni chemicznej, a w obecnym systemie wyższych studiów naukowych idzie jeszcze głównie o zdanie egzaminów teoretycznych, a nie o zadokumentowanie badaniem i pracą dojrzałości fachowej i umysłowej.

Udział polaków, w rozwoju chemii współczesnej pomimo najniekorzystniejszych warunków, jest wcale pokaźny. Pierwsze próby samodzielnych badań spotykamy już w pracach Jędrzeja Śniadeckiego nad westem i Al. hr. Chodkiewicza, w jego sposobie otrzymywania sodu przez rozkład węglanu sodu opilkami żelaznemi.

Pierwsze ważne samodzielne naukowe badanie ogłosił jednak dopiero Jakób Natanson w r. 1854, z pracowni Karola Schmidta w Dorpacie. Otrzymał on wtedy mocznik z fosgenu działaniem amoniaku i ustalił tem samem odrazu budowę tego najważniejszego z produktów rozkładu ciał azotowych w organizmie zwierzęcym. Niezadługo potem w r. 1854 i 1856 ogłosił dwie rozprawy o aminach, z których ostatnia o acetylaminię nabrała później ogromnego znaczenia, autor jej bowiem w pomieszczonej tam notatce o działaniu chlorku etylenu na anilinę, zwrócił uwa-

gę na pojawienie się przy tym odczynie charakterystycznego barwnika purpurowego, który jak wykazały późniejsze badania A. W. Hoffmana był mauweiną, t. j. pierwszym, z dzisiejszej wielkiej grupy barwników anilinowych. Przyznają to Kekulé i Nietzki w swych dziełach, choć zapomniano o tem wspomnieć podczas niedawnego obchodu Perkina w Londynie ex re pięćdziesiątej rocznicy ugruntowania fabrykacji barwników anilinowych. Później August Freund z laboratorium Pebala we Lwowie ogłosił swą powszechnie znaną syntezę ketonów. Jeszcze później hr. Grabowski i hr. Stadnicki, ogłosili poważne prace z laboratorium Hlasiwetza w Zurychu a Rogojski swe studia nad lutekobaltiakami.

Były to pierwsze sporadyczne początki rozwoju badań chemicznych, dokonane przez naszych rodaków.

W epoce warszawskiej Szkoły Głównej, gdzie dopiero po r. 1862 zaczęto budować pierwsze nowoczesne laboratorium chemiczne w Warszawie i gdzie po wielkich klęskach politycznych nie było jeszcze wyszkolonych pracowników ani kierowników, i kiedy tyle obiecujący profesor chemii Jakób Natanson zaczął już w tej epoce poważnie niedomagać na zdrowiu, ogół ówczesnej młodzieży ograniczał się do zajęć analitycznych, bardzo dobrze prowadzonych przez ówczesnych docentów i asystentów, Romana Wawnikiewicza, Erazma Langera i Napoleona Milicera, uczniów Bunsena w Heidelbergu. W tej epoce wyrobił się też w Warszawie cały szereg dobrych analityków, którzy potem odegrali bardzo wybitną rolę w rozwoju przemysłu polskiego a szczególnie cukrownictwa. Z laboratorium Szkoły Głównej tylko Jakób Natanson ogłosił wówczas małą notatkę „Empfindliche Reaction auf Eisen“ (Annalen der Chemie, tom 130) a obok tego Emil Godlewski, dzisiejszy profesor krakowski i Maksymilian Dobrski „Opis własnych doświadczeń nad własnością absorpcyjną ziemi ornej“ (Warszawa 1870), wydział zaś matematyczno-przyrodniczy Szkoły Głównej „No-

tes sur le meteorite de Pułtusk“ którego analizę wykonał wówczas Roman Wawnikiewicz.

W r. 1869 Szkoła Główna polska zamieniona została na uniwersytet rosyjski.

W Krakowie nie zajmowano się też w tych czasach badaniami samodzielnymi. Prof. Czyrniański pisał podręczniki szkolne, reformował słownictwo chemiczne i zajmował się spekulacjami fantazyjnymi o wirowym ruchu atomów.

Rozkwit badań chemicznych rozpoczął się u nas dopiero po r. 1870, od chwili wyjazdu na studia zagraniczne dość liczного grona młodzieży, ożywionego wielkim zapałem do poznania wiedzy współczesnej. W tej epoce Bronisław Radziszewski, Marceli Nencki i Julian Grabowski rozpoczęli pierwsze szczęśliwe kroki swej przyszłej owocnej działalności. Julian Grabowski, z pewnością jeden z najzdolniejszych i najbardziej obiecujących chemików naszych, zgasł niestety tak młodo i tragicznie już w r. 1881. Życiorys jego i szkic jego działalności naukowej czytelnik znajdzie w 1-ym tomie Wszechświata i łatwo przekonać się może, jak wybitna to była osobistość i jakim szeregiem prac i czynów utrwalił swe imię w nauce.

Ponad wszystkich chemików polskich, wzbil się jednak najwyżej i zostawił po sobie największy dorobek umysłowy Marceli Nencki. Wymieniać tu jego prace, opisywać jego dzieje, uważamy za zbyt ciężkie, bo zobrażowane są one w wielkim dziele „Opera omnia“, wydanem z takim pietyzmem i starannością przez petersburskich jego uczniów, a obok tego mamy „Sommaire de travaux accomplis par M. le Prof. Marcel Nencki et ses élèves“ 1869—1896, (St. Petersbourg 1897), a także posiadamy w literaturze naszej „Rys dwudziestopięcioletniej działalności prof. Nenckiego“, wydany przez d-rów H. Nusbauma, Jana Pruszyńskiego i Wawrzyńca Trzcińskiego i wreszcie życiorys pośmiertny w naszym Wszechświecie z r. 1901.

Nencki wychował cały szereg uczniów i badaczy; utrwalił w naszym społeczeństwie przyrodnictwem i lekarskiem

poczucie wartości badań samodzielnych; i dla tego obok osobistych zasług zdobytych swemi pracami, posiada dla nas niespożyta wartość jako założyciel szkoły chemicznej, jako kierownik pracowni, do której zjeżdżała się młodzież z całego świata, aby korzystać z jego wiedzy i przyswoić sobie jego metody badania. Z innych działaczy, na polu ówczesnej chemii, wymienić tu jeszcze musimy Edwarda Wróblewskiego, który wspólnie z Beilsteinem i Kurbatowem, ogłosił w *Annalen der Chemie*, z petersburskiego laboratorium Instytutu technologicznego, cały szereg poszukiwań nad położeniem grup bocznych w rozmaitych związkach benzolowych dwa i trzy razy podstawionych. Dalej — Hermana Fudakowskiego, docenta chemii fizyologicznej w Szkole Głównej i uniwersytecie warszawskim, który ogłosił cały szereg ciekawych przyczynków fizyologiczno-chemicznych, pomieszczonych w *Pamiętniku warszawskiego Tow. Lekarskiego* i rozmaitych pismach zagranicznych. Wreszcie Kazimierza Mizerskiego z Poznania, który pracował jakiś czas w laboratorium Adolfa Baeyera w Berlinie i pozostawił po sobie między innymi studia nad kwasem hydroftalowym.

Tu także zaliczyćby jeszcze można Kazimierza Chojnackiego, który był na-przód uczniem A. Baeyera a potem asystentem Wiktora Meyera w Zurychu i ogłosił ciekawe poszukiwania o nitrozowych związkach organicznych, a także Antoniego Orłowskiego asystenta Instytutu rolniczego w Puławach, który opublikował cały szereg prac i spostrzeżeń z chemii organicznej i analitycznej. Do wielkich późniejszych uczonych polskich, należą, niestety już zmarli, prof. Zygmunt Wróblewski w Krakowie, prof. Stanisław Kostanecki w Bernie i prof. Juliusz Wilh. Brühl w Heidelbergu.

Pierwszy z nich, z powołania fizyk, to inicjator tych wielkich badań nad skropleniem powietrza i zestaleniem wszystkich innych gazów, które w ostatnich czasach tak wslawiły Kraków. Umarł on, niedoczekawszy się pełni rezultatów swych usiłowań, które przeprowadził do-

piero z wielką dokładnością i zręcznością dr. Karol Olszewski, obecny profesor uniwersytetu krakowskiego. Życiorys Wróblewskiego znajduje się we *Wszechświecie* z r. 1888.

Juliusz Wilhelm Brühl, warszawianin, mało znany w kraju, gdyż większość życia spędził zagranicą i większość swych badań ogłosił tylko po niemiecku. Był przez krótki czas od r. 1879 — 1882 profesorem Politechniki we Lwowie a następnie do końca życia profesorem w Heidelbergu. Pracował we wszystkich działach chemii i zostawił po sobie cały szereg cennych badań, szczególnie jednak zajmowało go zastosowanie spektroskopii do oznaczania budowy ciał organicznych i te też szczególnie prace zyskały mu powszechne uznanie i zaproszenie Royal Institution w Londynie w r. 1905, do wygłoszenia odczytu o rozwoju spektroskopii. Obszerny życiorys tego zasłużonego badacza, pomieszczony jest w *Chemiku polskim* z r. 1911, skąd łatwo można się przekonać o zakresie jego prac i szerokim wpływie, jaki one wywarły na rozwój chemii współczesnej.

Stanisław Kostanecki, to po Nenckim najwybitniejszy chemik polski, zmarł niestety już w 50 roku życia, w chwili kiedy poszukiwania jego nad barwnikami naturalnymi roślinnymi wydały już tak wspaniałe rezultaty i obiecywały jeszcze tak wielkie zdobycze. Życiorysy jego pomieszczone były we wszystkich pismach naszych a między innymi w *Wszechświecie* i *Chemiku polskim* z r. 1911. Powtarzać też tu tytuły tych licznych prac i wymieniać otrzymane rezultaty uważamy za zbyteczne a przytoczymy zato sąd prof. Georgiewicsa w jego *Lehrbuch der Farbenchemie* jeszcze z r. 1902, w rozdziale o flawonach na str. 192. — Píše on tam: „Nazwa flawonu „ukazała się po raz pierwszy w literaturze chemicznej w r. 1895. Była to „nazwa wprowadzona przez St. Kostaneckiego, dla oznaczenia hypotetycznego „ugrupowania atomów, jakiego się do „myślano w niektórych barwnikach naturalnych. Dzisiaj flawony naskutek „badań Kostaneckiego i jego uczniów,

„należą do najważniejszych i najbardziej interesujących klas barwników. Przez „prawdziwie godną konsekwencję i energię, udało się Kostaneckiemu w wielu „żółtych barwnikach naturalnych roślinnych grupę tą flawonową odnaleźć „i syntetycznie otrzymać; więcej też niż „prawdopodobnem jest, że przeważna część „barwników roślinnych albo same są „flawonami, albo znajdują się w bliskim „z nimi pokrewieństwie“.

Jaka też wielka szkoda, że tego rodzaju pracownik, dla którego „wiedza była boginią niebiańską“ jak za Schillerem, powtarza ks. Szlagowski, w swej mowie, wypowiedzianej w Warszawie, na nabożeństwie żałobnym za śp. Kostaneckiego, zgasł w tak młodym wieku i w pełni swej naukowej działalności.

Do grupy wreszcie pracowników, którzy w kwiecie wieku zmarli, zapisali się jednak wyraźnie w dziejach naszej nauki należą:

Bronisław Lachowicz, b. prof. uniwersyteckiego, uczeń Radziszewskiego zmarł 1908 r. Zbadał bardzo starannie składniki nafty galicyjskiej i udowodnił, że składa się ona przeważnie z węglowodorów nasyconych a nie zawiera zupełnie węglowodorów szeregu etylenowego. Podał nowy sposób otrzymywania bezwodników kwasowych, działaniem azotanu ołowiu albo azotanu srebra na chlorki rodniczków kwasowych. Pracował on przez jakiś czas w laboratoriach Nenckiego w Bernie, Wiedemanna w Lipsku i Weidla w Wiedniu i w epoce tej ogłosił cały szereg prac będących cennymi nabytkami ogólnej wiedzy.

Wawrzyniec Trzeciński, wychowaniec uniwersytetu warsz. a potem uczeń Nenckiego i długoletni sekretarz warsz. Sekcji Chemicznej, który podczas pobytu swego w Bernie ogłosił piękne studia nad kw. barbiturowym i kondensacjami aldehydów aromatycznych z fenolami a podczas pobytu swego w Warszawie wydał wiele studyów nad wodami studziennymi i ściekowymi.

Leon Nencki, lekarz, b. chemik szpitali warszawskich, brat rodzony prof. Marcelego, który ogłosił cały szereg cie-

kawych przyczynków z chemii medycznej i wiele badań higienicznych, pod swym nazwiskiem albo wspólnie z Rakowskim, Fabianem i Trzecińskim; który w swej pracowni gromadził przez wiele lat, wszystkich, których obchodziły żywiej postępy chemii i dawał zawsze przytułek wszystkim, pragnącym przeprowadzić jakieś studia naukowe.

Kazimierz Łagodziński, b. docent nniw. w Genewie a potem asystent politechniki warszawskiej, wyborny znawca grupy związków antracenowych, który ogłosił w tym przedmiocie cały szereg rozpraw w „Berichtach i Annalach“, który odkrył antrachinon 1, 2, należy niestety także już do nieżyjących. Był to wyborny eksperymentator, ścisły badacz i niestrudzony w pomysłach i pracy poszukiwacz, po którym wiele jeszcze mogliśmy się spodziewać a odszedł nas tak wcześnie i niespodziewanie. Prace jego, zobrazowane w jedną całość, znajdzie czytelnik w Chemiku Polskim z r. 1905.

Wreszcie najświeższe straty, poważnych badaczy i szerzycieli postępów współczesnej chemii, stanowią Feuerstein i Adam Wroczyński. Pierwszy z nich, uczeń Kostaneckiego, docent szkoły chemicznej w Mülhuzie, zwrócił na siebie powszechną uwagę swymi pięknymi i oryginalnymi studiami nad flawonami i brazyliną.

Adam Wroczyński zaś, docent uniwersyteckiego, zmarły w lutym 1911, był jednym z najwytrwalszych i najbardziej obiecujących pracowników na polu chemii fizycznej i początki poszukiwań jego z dziedziny badań nad systemami binarnymi i prawem Avogadra w chemii współczesnej znajdzie czytelnik w Chemiku polskim z r. 1908—1910.

Tyle o zasługach zmarłych naszych rodaków, którzy tak zaszczytnie przyczynili się do rozwoju chemii współczesnej. Obok nich postawiłby też należało cały szereg pracowników bardzo zdolnych, bardzo obiecujących i dotąd żyjących, którzy za czasów studyów uniwersyteckich ogłosili cały szereg pięknych prac a potem, kochając nawet gorąco naukę, opuścili już szeregi jej pra-

owników dla zabezpieczenia sobie bytu, przeszli na inne, niekoniecznie nawet pokrewne pola pracy. Wszędzie się to, co prawda, dzieje, ale u nas wobec tak ograniczonej liczby stanowisk naukowych i naukowo praktycznych, powtarza się to częściej niż gdzieindziej i ginie tak dużo wybitnych jednostek, że jeden z powszechnie znanych profesorów niemieckich, powiedział kiedyś „Wy jesteście ojczyzną marnowania talentów“. Daj też Boże, aby warunki te uległy jaknajprędzej zmianie, aby powstał cały szereg choćby prywatnych naukowych, albo naukowo-praktycznych instytucyj, któreby szerzyły czystą wiedzę, lub jej zastosowania do życia praktycznego, któreby otwierały pole owocnej pracy dla szerokiego koła współpracowników i całego szeregu tych wybitnych jednostek, których posiadamy tak wiele w młodych ich latach a które giną i marnują się potem w życiu.

Przypatrzmy się teraz żyjącemu i działającemu pokoleniu chemików polaków, przyczem, rozumie się, pominąć musimy rozpatrzenie szczegółowe ich działalności a tylko zwrócić uwagę na stosunki ogólne.

Otóż z przyjemnością przychodzi nam zaznaczyć, że i tu zajęliśmy już współczesne stanowisko; profesorowie bowiem, zajmujący katedry w naszych wyższych zakładach naukowych, stoją nie tylko na współczesnym poziomie wiedzy, ale i sami przyzwyczajeni są do badań samodzielnych i ogłaszają często bardzo interesujące poszukiwania, które stanowią prawdziwy dorobek naukowy ogólnej wiedzy. Okres ten zapoczątkował w Galicyi, na polu chemii, prof. Radziszewski, który i sam ogłosił wiele bardzo pięknych prac i dbał zawsze gorąco o utrwalenie tego kierunku na naszym gruncie. W przeszłym roku obchodziliśmy 40-letni jubileusz działalności tego pożytecznego i utalentowanego pracownika a ślemy mu i teraz najserdeczniejsze życzenia, aby wpływ jego myśli, zabiegów i pracy utrzymał się jaknajdłużej w wyższych zakładach naukowych galicyjskich. W sferach naszych badaczy naukowych

mamy teraz licznych przedstawicieli zarówno kierunku fizyko-chemicznego, jak i organików, fizjologów, rolników i mineralogów-chemików. Z żalem powstrzymać się musimy nawet od podania spisu ich nazwisk. Niektórzy z nich zaliczają się do prawdziwych znakomitości naukowych, wszechświatowego znaczenia. Niektórzy z nich wnieśli już i wnoszą jeszcze ciągle wielkie dary naukowe, do ogólnej skarbnicy wiedzy. Najmniej dotąd mamy chemików zajmujących się naukową stroną technologii chemicznej i przyrost nowych sił w tym kierunku bardzo by się przydał naszemu społeczeństwu.

W szeregu tych poważnych pracowników zjawiała się przytem, jak w bajce, królowna, co oczy wszystkich na siebie zwróciła, co wszystkich oczarowała i wszystkich zadziwiła cudownymi i niespodziewanymi rezultatami swych prac i badań; to współwynałazczyni promieniotwórczości, p. Marya ze Skłodowskich Curie. Cześć jej i chwała za to podniesienie naszej godności narodowej! Nie ustaje ona w pracy, ciągle jeszcze nowe dorzuca klejnoty do diadematu swych zasług, ciągle badaniami swymi dowodzi niezbić, że nie przypadkiem, nie trafem osiągnęła ten świetny udział w tych odkryciach, ale zdobyła je potęgą swego ducha i wytężoną pracą swego organizmu.

Dziś możemy też mieć nadzieję, że współudział rodaków naszych w rozwoju chemii będzie i nadal wcale poważny. Bo są nauczyciele, bo są wytrwali pracownicy, bo jest silny przyrost młodzieży przejętej miłością i szacunkiem dla nauki.

Aby utrzymać się jednak na tem stanowisku, trzeba usilnej, przecznej i wytężonej pracy, bo pomimo 20-milionowej naszej ludności, mamy obecnie tylko 3 wyższe uczelnie, które kierują nasi rodacy. Każda też przypadkowa choćby pomyłka w obsadzeniu katedry, czy stanowiska poważnej pracy, każda poważniejsza choroba, lub zaniedbanie się tego rodzaju kierownika, odbijać się będzie ciężko i długo, na przyszłych losach naszej wiedzy.

Ostwald dowodzi, że do pomyślności i szczęścia narodów, przyczyniają się więcej, niż ktokolwiek inny, wyrosli z nich „wielecy ludzie“. Że oni zdobywczami swej myśli, siłą swej woli, potęgą swych czynów, wprowadzają z łatwością całe rzesze na te wyżyny i stanowiska i do tych przestrzeni uczuć, myśli, wiedzy i siły, jakie dla nikogo nie były dotąd dostępne. Otóż nam, którzy posiadamy tak mało własnych katedr, tak mało warsztatów rzeczywistej pracy i postępu, tego rodzaju przewodnicy więcej niż innym są potrzebni. Niech zjawiają się nowi tacy Nency i Kostaneccy, którzy do laboratoryów swych ściągają będą całe rzesze pracowników, którzy swą myślą i wzorem zachęcą ich do nowych zastanawiań, badań i dociekań, a wtedy o przyszłość wiedzy naszej spokojnie być możemy. Wtedy dla całego naszego ogółu lepsza zaświta przyszłość!

Zanim to nadejdzie, wyteżajmy siły, aby choć zbiorowemi usiłowaniami iść dalej naprzód i działać pożytecznie.

Prof. Jan Zawidzki „w swem 7-mem sprawozdaniu“ p. t. „Chemia w Polsce w XX wieku“ przytacza, że średnio ogłaszamy rocznie 259 przyczynków naukowych, że w ostatnim ośmioleciu 600 przeszło pracowników ogłosiło 2 070 rozpraw naukowych, z których 44% drukowało się w języku polskim, a reszta, często jako tłumaczenie tych samych badań, ogłaszane było w obcych językach, choć niektóre z nich, donioślejszego znaczenia, ukazały się też wyłącznie tylko w językach zagranicznych. Jako jedyne wyjście z położenia obecnego, pozostawałoby według niego „założenie nowego czasopisma fizyko-chemicznego — archiwum fizyki i chemii polskiej — czasopisma wydawanego przez odpowiednie towarzystwo naukowe“. Otóż w uwadze tej tkwi niewątpliwie wiele słuszności. W takim ognisku naszej wiedzy, jak Kraków albo Lwów, powinno powstać „Towarzystwo chemiczne polskie“. Byłoby one pożyteczne nie tylko dla miejscowych stosunków, ale dla całego naszego ruchu chemicznego.

Akademia, Towarzystwo Naukowe, to sfery zbyt uniwersalne, zbyt arystokratyczne duchowo, zbyt zamknięte w kole osób z zasłużoną przeszłością. Dla młodzieży, dla przyszłości narodu, dla całego szeregu ludzi miłujących wiedzę a nie mogących już do niej cegiełek swoich przykładów, muszą istnieć instytucje bardziej demokratyczne i współczesne, takim jest np. największe w świecie i jedno z najzasłużeńszych „Niemieckie Towarzystwo chemiczne“. Tu obok mistrzów wiedzy zasiadają młodzi adepci nauki, którzy przynoszą tam nieraz dopiero pierwsze swe prace, tu spotyka się cały niemiecki świat chemiczny — wszystkich interesujących się tą nauką. Wszystko też, co jest ważne i pożyteczne, znajduje tu żywy oddźwięk i w razie potrzeby łatwo toruje sobie poparcie w sferach ludzi przez naukę z sobą zaprzyjaźnionych.

W naszych trudnych stosunkach warszawskich, gdzie tylko jeden jedyny z chemików Polaków jest docentem wyższego zakładu naukowego, a kilku innych są asystentami, stowarzyszenie takie działać i rozwijać się nie może, a jednak nasza dawna Sekcja chemiczna i obecne Koło chemików miały parę pięknych i pożytecznych momentów, broniły ogół, wedle sił, od zupełnego zagwożdżenia i zardzewienia u nas ruchu chemicznego, przeprowadziły nawet parę kwestyj ogólnego znaczenia dla naszego życia chemicznego. Założyliśmy tam też pismo „Chemik polski“, które rozumie się jest małe, skromne i możnaby mu dużo zarzucić, ale patrząc dzisiaj na 11 już roczników tego wydawnictwa widzimy, ile tam jednak pomieszczono pięknych lub pożytecznych prac ludzi zupełnie poprzednio nieznanych, ile zanotowano spostrzeżeń, które inaczej nigdyby nie były zapisane i dla tego sędzę, że prof. Zawidzki ma pełną rację, dowodząc, że gdyby powstało teraz pismo, prowadzone przez ludzi zajmujących się specjalnie nauką a popierane przez wszystkich chemików polskich to stałoby się ono niewątpliwie rzeczą dla nas ważną, potrzebną i pożyteczną.

Bo dobre pismo, to najlepszy nauczyciel, doradca i przyjaciel wszystkich tych, którzy kochają wiedzę i wierzą w jej znaczenie i wartość. Bo jakkolwiek pismo takie może mieć żywot nieraz trudny i ciężki, ale jeżeli jest prowadzone ze znajomością rzeczy i zrozumieniem swego zadania, to plony, jakie daje, są zwykłe o wiele obfitsze, niż współczesnym nieraz się to wydaje.

Podobnie zupełnie myślę i o naszym Wszechświecie, który w naszych warunkach umiał jednak utrzymać się przez lat trzydzieści. Był pismem zawsze dobrze redagowanym, umiał zebrać, uporządkować, ogłosić i spopularyzować tyle badań pierwszorzędного znaczenia dla rozwoju i kultury obecnego społeczeństwa.

Tyłu ludzi znalazło tam nowe dla siebie wiadomości, tyłu, dopiero po przejrzeniu tych artykułów, zaczęło się bliżej zastanawiać nad sprawami ogólnego znaczenia, dla tyłu Wszechświat był doradcą i nauczycielem, tyłu wreszcie nauczyło się tam poraz pierwszy porządnie wyrażać w ojczystym języku o rzeczach przyrodniczych, że zasługa tego pisma przechodzi miarę zwykłych zasług, miarę zwykłego jubileuszu. Wszystkie też ważniejsze momenty życia chemicznego, o których wyżej mówiliśmy, były tam zawsze uwzględniane, umiejętnie oceniane i właściwie przedstawione.

Te liczne też rzesze naszych przyrodników, którzy przez te 30 lat już od nas odeszli, albo tych wielkich badaczy, wszechświatowego znaczenia, którzy ramy naszej wiedzy tak rozszerzyli, byli tu zawsze oceniani z pietyzmem i wielką dbałością o prawdę w przedstawieniu ich zasług.

Władysław Leppert.

ROZWÓJ MINERALOGII I GEOLOGII W OSTATNICH LATACH DWUDZIESTU, ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM NAUKI POLSKIEJ.

Mineralogia.

Normalny rozwój jakiegokolwiek bądź gałęzi wiedzy naszej składa się zawsze z dwu okresów. Okres pierwszy — to zbieranie i analiza faktów naukowych; jeżeli szczególnie utrudnione warunki badania nie stoją na przeszkodzie, okres ten, zwłaszcza w początkach, odznacza się szybkością, z jaką gromadzą się materiały i rozszerzają horyzonty naszej myśli i ma największe znaczenie dla życia praktycznego. Gdy okres ten ma się już ku końcowi, gdy nowe fakty przybývają już tylko rzadka i przygodnie — wówczas wступujemy w okres drugi, cichszy, ale zato daleko głębszy — okres uogólniania danego szeregu zjawisk, poznawania praw rządzących nimi, i nie tylko nimi; staramy się wniknąć w ich przyczynę najgłębszą, stajemy wobec pytań odwiecznych: jaka jest budowa materii? jakie siły na nią działają? jakie są prawa rządzące temi siłami?

Jeżeli weźmiemy przykład konkretny i śledzić będziemy rozwój nauki o minerałach w ostatnich latach 20, to stwierdzimy rzeczy następujące: Minerałów nowych poznaliśmy względnie nawet dużo, ale są to raczej nowe odmiany, nowe postaci jakiegoś ciała mineralnego, trafiające się w przyrodzie bardzo rzadko, albo otrzymane w sposób sztuczny. Jednakże znaczenie ich teoretyczne jest często bardzo ważne. Mineralogowie polscy wnieśli tutaj również wkład pewien. Wymienimy: nowy minerał bekelit (cerodymo-lantano-krzemian wapnia), odkryty i opisany przez Morozewicza, i wchodzący w skład również nowej odmiany syenitu (maryupolit, syenit nefelinowy z egirynem); nową odmianę węglanu wapniowego (CaCO_3), opisaną przez tegoż uczonego pod nazwą lubli-

nit, zeagonit, nowy produkt rozkładu nefelinu odkryty i opisany przez Thugutta; wreszcie między licznymi syntezami pirogenetycznych glino-krzemianów zasadowych, dokonanymi przez Z. Weyberga, znajduje się sporo zupełnie nowych.

Z pomiędzy przyczynków ważniejszych w sprawie chemizmu, powstawania i wietczenia różnych minerałów i grup minerałów, w okresie tym z pomiędzy mineralogów polskich wyróżniają się prace Morozewicza „o składzie chemicznym nefelinu“, Thugutta o krzemianach z grupy nefelinu (nefelin, kankrynit), zeolitach (natrolity, itneryt, skolopsyt), glinkach z grupy alofanu, halloizytu i montmorylonitu, z mikrochemii dolomitów, wreszcie liczne i różnorodne prace Weyberga w sprawie chemizmu i występowania muskowitów, biotytów i skaleni w skałach krystalicznych tatrzańskich, tudzież chemii licznych glinokrzemianów alkalicznych.

W sprawie krystalogenezy w okresie tym spotykamy badania Tołłoczki i Tokarskiego nad szybkością rozpuszczania i narastania kryształów, Kreutza nad krystalizacją salmiaku i Weyberga nad zależnością postaci krystalicznej alunu glinowo-potasowego od koncentracji roztworów wodnych (HCl). Najważniejszym zagadnieniem w tej dziedzinie jest bezwarunkowo poznanie praw, rządzących powstawaniem i wykształceniem minerałów w magmie, t. j. tworzeniem się skał wulkanicznych. Dla rozjaśnienia tej zawiłej i ważnej kwestyi literatura europejska posiadała w ostatnich latach 20 wiele prac i przyczynków pierwszorzędnej wagi, jak np. Vogta „Beiträge zur Kenntniss der Mineralbildung in Schmelzen“, spostrzeżenia Lacroixa nad powstaniem minerałów w lawach Wezuwiusza i Mont-Pelé, i przede wszystkim cały szereg nieocenionych rozpraw Tammana o przebiegu krzepnięcia i krystalizacji w stopach, tudzież zależności wykształcenia minerałów od szybkości zmian w temperaturze i ciśnieniu. W Polsce sprawą tą zajmował się Morozewicz i rezultaty badań swych podał w rozprawie „Doświad-

czenia nad tworzeniem się minerałów w magmie“ (1898).

Sposób powstawania wielu minerałów i skał starano się objaśnić również drogą sztucznego odtwarzania czyli, jak to mówią, drogą syntezy minerałów i skał. W okresie, który nas obchodzi, wykonano syntezy wielu minerałów, między innymi dyamentu (Moissan), rubinu i szafiru; te dwa ostatnie zwłaszcza niczem nie różnią się od naturalnych; odtworzono również sposobem sztucznym większość skał wulkanicznych. Syntezy spinelu i korundu były dokonane przez Morozewicza. Na łamach „Wszechświata“ spotykamy 2 artykuły, popularyzujące cele i zasady tej metody, Morozewicza, „Synteza skał i minerałów“ i „Sztuczne odtworzenie skał i minerałów“ pióra Michel-Lévyego, mistrza petrograłów francuskich.

Z kolei rzućmy okiem na rozwój mineralogii ogólnej; przede wszystkim zaznaczyć trzeba ewolucję olbrzymią w pojęciu samego ciała krystalicznego i kryształu. Zmianę tę wywołało odkrycie i zbadań całego szeregu ciał ciekłych, ale niebezpostaciowych, lecz posiadających budowę krystaliczną, t. j. przedstawiających własności fizyczne w różnych kierunkach—rozmaite. Badania lat ostatnich, przede wszystkim Lehmana, Schencka i Walleranta, wykazały, że kryształy niektórych ciał, ogrzane do pewnej temperatury, przekształcają się na ciecz krystaliczne, w znaczeniu, że są dwójłomne pod względem optycznym i że kawałek takiego kryształu płynnego zawieszony w odpowiednim płynie przyjmuje postać podobną postaci kryształu stałego.

Ciała krystaliczne mogą przedstawiać wszystkie stopnie skupienia: jedne są ciałami stałymi, drugie są względnie miękkie, jak np. azotan amonowy, kamfora; zupełnie miękkie jak chlorowodorek terebentenu; ciekłe jak olean amoniakowy i p-azoksyanizol i t. p. Kryształy oksyhemoglobiny są pod tym względem szczególnie pouczające: Świeże — są miękkie jak воск; na powietrzu twardnieją i stają się kruche, ale pozatem własności ich pozostają bez zmiany. Wobec tego określenie ciała krystalicznego będzie następu-

jące: są to ciała jednorodne o niejednakowych własnościach fizycznych w różnych kierunkach; jeżeli są to ciała stałe, to mogą przedstawiać własności specjalne, a mianowicie mogą być ograniczone przez ściany płaskie, podlegające pewnym prawom, i nazywają się wówczas kryształami.

Wraz z pojęciem ciała krystalicznego w tym sensie, dotychczasowe poglądy nasze na budowę cząsteczkową ciał krystalicznych muszą ulegć zupełnej zmianie.

W samej rzeczy, w ciałach krystalicznych własności fizyczne zmieniają się wraz z kierunkami, jednakże nie wszędzie w jednakowy sposób. Rozróżniamy dwie grupy własności fizycznych: jedne z nich,—szybkość światła, rozszerzalność cieplna, przewodnictwo cieplne, elektryczne, magnetyczne i t. d., zmieniają się wraz z kierunkami w sposób ciągły; z drugiej strony w ciałach krystalicznych stałych spotykamy, oprócz pierwszych, inne własności, zmieniające się wraz z kierunkami, ale w sposób nieciągły: np. własność tworzenia ścian, łupliwość; również krawędzi danego kryształu tworzą kąty stałe i skończone. Oczywiście własności pierwszej grupy są znacznie ważniejsze, ponieważ stosują się do wszystkich ciał krystalicznych, tymczasem własności drugiej grupy znajdujemy tylko w ciałach krystalicznych stałych. Jednakże z powodu dostępności badania ilościowego (pomiarów), te ostatnie własności tylko były przyjmowane za podstawę do tworzenia teorii o budowie krystalicznej.

We wszystkich podręcznikach krystalografii spotykamy rysunek przedstawiający siatkę przestrzenną z kulkami na węzłach; ma ona wyobrażać układ cząsteczek w ciele krystalicznym podług Bravais. Konstrukcja tego rodzaju może nam tłumaczyć własności kryształów stałych, ale dla wytłumaczenia krystaliczności ciał ciekłych jest niewystarczająca, wówczas bowiem nie może być mowy o układzie prawidłowym cząsteczek, które są w ruchu; należy przyjąć, że własności krystaliczne zależą od budowy samych cząsteczek, nie tylko ich układu, innymi słowy, że cząsteczki te

są krystaliczne. Uczony francuski, Wallerant (Cristalographie, 1909), przyjmuje, że cząsteczki te są złożone, że są to grupy cząsteczek niższego rzędu, zasadniczych, o układzie, przedstawiającym pewne elementy symetrii. Jest to narazie tylko hipoteza bardzo trafna. Pozatem w sprawie teorii budowy cząsteczkowej pisali Becke, Schoenflies i Wyruboff.

Jeżeli teraz zwrócimy się do właściwej nauki o kryształach, to spotkamy w ostatnich latach wiele prac cennych, starających się wniknąć w istotę tej siły, która zmusza cząsteczki danego ciała do układania się zgodnie z pewnymi prawami symetrii. Zwłaszcza teoria bliźniaczości i deformacje były w ostatnich czasach przedmiotem dociekań licznych uczonych, że wymienimy Müggego, Schoenfliesa i Walleranta.

Z pism polskich z zakresu krystalografii wymienimy Kreutza, „o kształtowaniu się postaci krystalicznych w bliźniakach kalcytu“ i Weyberga, który znalazł nowe postaci krystaliczne, klasy bisfenoidu tetragonalnego, w stopie kaolinu z bromkiem wapniowym.

W dziale fizyki kryształów najważniejsze miejsce zajmuje optyka. Jednak główne jej metody były już opracowane przed dwoma dziesiątkami lat, w ostatnich zaś czasach rzadziej już spotykamy się z przyczynkami, mającymi ogólniejsze znaczenie (prace Kleina). Natomiast okres ten był okresem powszechnego zastosowania badań mikroskopowych do petrografii i mikroskop udoskoniony i wygodny w użyciu stał się narzędziem codziennego użytku we wszystkich pracowniach mineralogicznych i geologicznych.

Z działu tego z rozpraw polskich wymienimy przede wszystkim Krafca i Zakrzewskiego: „O położeniu osi optycznych w cieczach odkształconych“, „O kierunkach głównych w cieczach łamiących światło podwójnie wskutek ruchu“ i „Metoda wyznaczania kierunków głównych i stałych optycznych w przypadku podwójnego załamania w połączeniu ze skręceniem“.

Oprócz tego z zakresu fizyki kryształów pisali Kreutz (o wpływie promieni katodalnych) i Bolland (oznaczanie współczynnika załamania światła przez zanurzenie w cieczach). W oddziale chemii ogólniej minerałów spotykamy przyczynki Weyberga: „O metodzie oddzielania magnezu od alkaliów“ i Morozewicza „Metoda oddzielania potasu i sodu w postaci chloroplatynianów“.

Wreszcie badania Weyberga i Thugutta nad krzemianami mają duże znaczenie ogólne; są to cenne materiały do przyszłej pracy syntetycznej nad chemią krzemianów, której brak tak silnie daje się odczuwać na każdym kroku.

Przystąpimy teraz do dziedziny zjawisk mineralogicznych, która obok badań nad kryształami ciekłymi najbardziej pociągała wszystkie umysły wybitniejsze, dla swej doniosłej wartości teoretycznej. Są to zjawiska świadczące o związku dotychczas jeszcze niezupełnie uchwyconym, jaki zachodzi między składem chemicznym danego minerału a jego własnościami fizycznymi, zwłaszcza postacią krystaliczną. Są to zjawiska polimorfizmu i izomorfizmu ciał krystalicznych. Dane ciało jest polimorficzne, jeżeli cząsteczki jego mogą układać się w sposób rozmaity, tworząc dwie lub więcej postaci krystalicznych, różniących się własnościami fizycznymi; różnią się albo stopniem symetrii, albo wielkością kątów lub nawet parametrów, lub wreszcie są symetryczne ale nie jednakowe. W ten sposób ciałem polimorficznym jest kwarc (prawy i lewy), węglan wapniowy heksagonalny kalcyt i rombowy aragonit, siarka, która może przedstawiać 9 postaci krystalicznych, mianowicie 2 rombowe, 4 jednoskośne, 1 romboedryczną i 2 trójskośne.

Jeżeli postaramy się wnikać w związek, który zachodzi między polimorfizmem danego ciała a jego budową chemiczną, jego izomeronami, które mogą być różne mimo jednakowego składu chemicznego procentowego, to przedstawia nam dwa przypadki: albo ciało dane jest rzeczywiście polimorficzne i izomemony są jednakowe dla różnych

postaci krystalicznych, albo izomemony różnią się między sobą i niema właściwego polimorfizmu. Zdaje się, że oba przypadki zachodzą w naturze. Szczupłe ramy artykułu nie pozwalają wdawać się w analizę poszczególnych prac o polimorfizmie. Nazwiska Lehmana, Braunsa, (polimorfizm siarki), Wyruboffa, Walleranta i przede wszystkim Tammana (Kristallisieren und Schmelzen) świadczą jaskrawo o ważnej doniosłości, jaką zagadnienie polimorfizmu przedstawia dla nauki. Podamy tylko wyniki najogólniejsze. Postać krystaliczna danego ciała jest funkcją temperatury i ciśnienia, w jakich się znajduje. W danych granicach temperatury i ciśnienia ciało posiada jedną tylko postać krystaliczną trwałą; oprócz tego trafiać się mogą postaci w danych warunkach nietrwałe, t. j. takie, które przechodzą w postać trwałą za pierwszą sposobnością, gdy wewnętrzne tarcie cząsteczek zostanie zwyciężone. Jest to zjawisko analogiczne z przechłodzeniem wody, pozostającej w spokoju: zakłócenie tego spokoju, wrzucenie kryształka lodu, wywołuje natychmiastowe zamarzanie całej masy wody.

Dla ciał uwodnionych stwierdzono również związek ścisły między temperaturą i ciśnieniem z jednej a postacią krystaliczną i ilością cząsteczek wody pochłoniętej z drugiej strony.

Badania nad polimorfizmem mają ogromne znaczenie. Być może zjawiskiem tem należy tłumaczyć fakt, że na pewnej głębokości we wnętrzu ziemi wszystkie skały przybierają postać jednakową, gnejsów i granitów, właśnie wskutek jednorodności warunków temperatury i ciśnienia tam panujących. Seismolog niemiecki Sieberg próbował również zjawisku temu przypisać trzęsienia ziemi. Wskutek ruchów górotwórczych warstwy skał zostają wprowadzone w sferę innych ciśnień i temperatur; postaci krystaliczne minerałów skałotwórczych okazują się w danych warunkach nietrwałymi -- i po pewnym czasie następuje gwałtowne przekształcanie en bloc, powodując wstrząśnienie.

Określenie zjawiska izomorfizmu podał Mitscherlich bardzo dawno (1819 r.) w sposób następujący: dane ciała są izomorficzne, jeżeli posiadają analogiczny skład chemiczny, jednakową postać krystaliczną i mogą tworzyć mieszaniny w proporcjach dowolnych. Z biegiem czasu do pojęcia tego, wyrażającego bezwarunkowo największy stopień pokrewieństwa między ciałami, trzeba było dołączyć inne, gdyż wiele zjawisk podobnych nie udało się pod nie podciągnąć, a więc przedewszystkiem należało wyróżnić ciała, których pokrewieństwo wyrażało się o zadosyćczynieniu dwóm tylko z wymienionych warunków: 1) ciała izodimorficzne, o postaciach krystalicznych odmiennych, 2) izomorfotropowe, którym brak analogii chemicznej, 3) morfotropowe, niemieszające się z sobą w proporcjach dowolnych, ale posiadające analogiczny skład chemiczny i budowę.

Dwa ciała izomorficzne, mieszając się w dowolnych proporcjach, tworzą kryształy mieszane, których cechą zasadniczą jest (na mocy założenia), że ich własności chemiczne i fizyczne zmieniają się w sposób ciągły i równoległy. Ale i w tem pojęciu należało poczynić zastrzeżenia, a to z powodu ewentualnego polimorfizmu ciał danych: mogą one być izomorficznymi tylko w pewnych granicach ciśnienia i temperatury.

Wogóle widzimy, że to dawne ogólne pojęcie izomorfizmu, w miarę pogłębienia badań nad ciałami pozornie izomorficznymi, coraz trudniej definicyi podlega, coraz mniejszy zakres ciał obejmuje. Nauka jest obecnie w stadium zupełnego przeobrażenia pojęć o izomorfizmie ciał krystalicznych. Z ważniejszych prac o izomorfizmie wymieniamy: Van t'Hoffa, Dufeta, Retgersa, Wulffa, Gossnera, Wyruboffa, Walleranta. Na łamach Wszechświata spotykamy artykuł Weyberga „O izomorfizmie“.

Rozwój mineralogii w latach ostatnich odbywał się przedewszystkiem pod hasłem: Kryształy ciekłe z jednej strony, zjawiska polimorfizmu i izomorfizmu z drugiej. Łączą się z nimi trzy wiel-

kie nazwiska: Lehmana, van t'Hoffa i Tammanna.

Mineralogowie polscy (niewiele ich zresztą) w sprawach tych nie zabierali głosu wcale, albo prawie wcale, poświęcając się wyłącznie prawie pracy równie pilnej i trudnej — nad chemią krzemionów. Z zagadnieniem polimorfizmu związaną jest pośrednio praca Thugutta: „O reakcyach barwnikowych na kalcyt i aragonit“.

G e o l o g i a.

Zwrócimy się teraz do geologii i postaramy się określić ewolucję, jaką ta nauka odbyła w ciągu ostatnich lat dwudziestu. Tutaj wkład ze strony nauki polskiej okazał się bez porównania większy, niż w mineralogii, z tego choćby powodu, że geologów polskich jest znacznie więcej niż mineralogów.

Zajmiemy się naprzód działem geologii najbardziej zbliżonym do mineralogii — petrografią. Wskutek rozpowszechnienia i udoskonalenia badań mikroskopowych, olbrzymia liczba skał ze wszystkich punktów kuli ziemskiej została zbadana i opisana. W okresie tym, pod wpływem prof. Morozewicza, który stworzył prawdziwą szkołę petrografów polskich, zbadane zostały skały krystaliczne Tatr, zwłaszcza skały wulkaniczne. Należą tutaj przedewszystkiem piękne badania Rozena: „Dawne lawy ks. krakowskiego“, „O wieku geologicznym krakowskich melafirów“, „Cieszynity“.

Klasyfikacja skał dopiero w ostatnich dwu dziesiątkach lat zaczyna się ustalać.

Co dotyczy skał wulkanicznych, to dawna zasada klasyfikacyi podług wieku została stanowczo pogrzebana. Warunki genetyczne (skały wylewowe, żyłowe i głębinowe), proponowane przez Rozenbuscha 1891 roku, również spotkały się z ostrą krytyką, choć trzyma się ich jeszcze szkoła niemiecka; jako podstawy klasyfikacyi pozostają więc chemizm (analiza ryczałtowa skał) i skład mineralogiczny ze strukturą, tembardziej, że stwierdzono, że drobne nawet różnice w ogólnym składzie chemicznym odbijają się typowo w składzie mineralogicznym.

Zwolennikami klasyfikacji chemicznej są zwłaszcza petrografowie amerykańscy z Yddingsem na czele; byłaby ona bezwarunkowo najlepsza, gdyby nie trudność stosowania jej, wymagająca za każdym razem analizy chemicznej. Wobec tego klasyfikacja francuska, oparta na składzie mineralogicznym i strukturze skał przedstawia największe szanse powodzenia na przyszłość. Jeżeli o skałach wulkanicznych można twierdzić, że w obecnej chwili są zbadane bardzo dobrze, to z łupkami krystalicznymi rzecz się ma przeciwnie. Badania nad nimi są dopiero w stadium początkowym. Z rzeczy ogólnych wymienić można jedną tylko, Grubenmanna „Die kristallinen Schiefer“ (1907 r.). Z badaniami temi związana jest kwestya najwyższej wagi, metamorfizmu głębinowego, za którego sprawą skały osadowe w głębi ziemi ulegają przemianom na łupki krystaliczne. Ścierają się tutaj dotychczas dwa poglądy. Jeden z nich (szkoła niemiecka z Rozenbuschem na czele) przypisuje zjawisko metamorfizmu wyłącznie czynnikom mechanicznym (dynamometamorfizm); drugi dopatruje przyczyny w jednoczesnem działaniu pod ciśnieniem i w wysokiej temperaturze pary wodnej, t. zw. mineralizatorów, przybywających z pasa magmowego; są to części kwasu krzemowego i alkaliów, potrzebnych do objaśnienia obfitości tych składników w skałach metamorficznych, tudzież składniki borowe i fluorowe w całości. Ku pogłębieniu tej ostatniej skłania się raczej Grubenmann, dopatrujący głównej przyczyny metamorfizmu głębinowego w przemianach i przemieszczeniach chemicznych w różnych pasach we wnętrzu ziemi. Ze sprawą metamorfizmu głębinowego związana jest ściśle kwestya pochodzenia granitów. Gdy sprawa metamorficznego pochodzenia granitów od dawna jest uznana przez geologów amerykańskich, w Europie do ostatnich czasów, zwłaszcza w Niemczech, granity uważane były przez wielu geologów za skały wulkaniczne, albo nawet za pierwszą skorupę ziemi. Prace lat ostatnich Lacroixa, Sederholma, a zwłaszcza Ter-

mera nad skałami krystalicznymi w Alpach stwierdzają w sposób stanowczy, że granity uważać należy za ostateczne stadium metamorfizmu wszystkich skał zarówno osadowych jak i wulkanicznych.

Z badań, odnoszących się do skał osadowych, dokonanych w okresie rozpatrywanym, większe znaczenie ogólne ma przede wszystkim cały szereg poszukiwań van't Hoffa nad tworzeniem się osadów soli morskich, zwłaszcza złoży soli stassfurekich; o olbrzymiem znaczeniu tych prac dla geologii informował szerszy ogół prof. Wiśniowski na łamach Wszechświata. Następnie badania Waltera, który dowiódł, że pustyniowość jest warunkiem nieodzownym do powstania złoży solnych. Sprawa węgla była przedmiotem prac nadzwyczaj ciekawych. Należą tutaj studia Potoniégo i Bertranda, i Renaulta, którzy stwierdzili, że pewien gatunek węgla, zw. Boghead jest utworem autochtonicznym morskim i powstał wyłącznie z wodorostów (węgle algowe i gelosowe). Sam proces zwęglenia przypisać należy działaniu specjalnych organizmów (*Micrococcus Carbo* i inne). W Polsce budową mikroskopową węgla kamiennego z Dąbrowy górniczej zajmował się Karczewski.

Pochodzenie nafty było również źródłem dociekań ze strony Ochseniusa, Höfera, Potoniégo, Sabatiera i innych. Rozróżniamy 2 typy nafty; pochodzenia organicznego o wzorze ogólnym C_nH_{2n+2} i wulkanicznego C_nH_{2n} .

Oba rodzaje zostały odtworzone na drodze syntetycznej. W Galicyi, posiadającej tereny naftowe, wielu geologów traktuje dział ten fachowo.

Wymienimy prace Angermana („Paś naftowy w Potoku“, 1899 „Ogólna geologia naftowa“, „Borysław pod względem geolog.-tektonicznym i inne), prof. Zuber (Kritische Bemerkungen über die modernen Petroleum Entstehungshypothesen, Mapa obszarów naftowych Galicyi, Nafta w Borysławiu); prof. Szajnochy (O pochodzeniu oleju skalnego z Wójczy w Król. Polskiem, Das Erdölorkommen in Galizien im Lichte neuer Erfahrungen) i Grzybowskiego.

Z kolei przejdziemy do zjawisk związanych bezpośrednio z dynamiką wewnętrzną naszego globu. Pierwszym miejscu należy się bezspornie zjawiskom górotwórczym, tektonice łańcuchów górskich. Ostatnie dwudziestolecie było świadkiem zupełnego przewrotu w pojęciach o budowie systemów górskich przez stwierdzenie powszechności i olbrzymiej rozciągłości tak zw. płaszczowin lub nasunięć warstw jednych na drugie, skutkiem czego warstwy starsze nalegają bezpośrednio na młodsze. Prawdopodobnie nasunięcia te tworzą się na pewnej głębokości, gdzie warstwy skutkiem ciśnienia nabierają plastyczności. Gdy następnie skutkiem ruchów górotwórczych cały kompleks zostanie wypiętrzony w górę i warstwy zwierzchnie pofałdowane prościej zostaną zniszczone przez erozyę — nasunięcia występują na powierzchni. Działaniu erozyi ulegają również same płaszczowiny, skutkiem czego ciągłość ich zostaje naruszona, i oto w danej okolicy spotykamy całe pasy warstw, leżących na utworach młodszych, których pochodzenia szukać należy w miejscach często o kilkaset i więcej kilometrów odległych. Stwierdzenie nasunięć stało się kluczem do odcyfrowania budowy gór pasma alpejskiego. Na zasadzie epokowych badań geologów francuskich i szwajcarskich, Bertranda, Lugeona, Termiera, Hauga i Schardta nad nasunięciami w Alpach zachodnich stworzona została synteza budowy Alp zachodnich. Dla części wschodniej Alp prace są na najlepszej drodze. Powszechność nasunięć jako rys zasadniczy budowy Karpat została stwierdzona przez Lugeona; *Les nappes de recouvrement de la Tatra*, 1903. stały się kanwą dla prac tektonistów polskich, między którymi najpierwsze miejsca należy się Uhligowi (*Ueber die Tektonik der Karpathen* 1907), Kuźniarowi (prace o neokomie, eocenie i fliszu karpackim), Nowakowi (części fliszowe Karpat), Limanowskiemu (Rzut oka na architekturę Karpat, „Wielkie przemieszczenia mas skalnych w Dynarydach koło Postojny“), Wójcikowi (*Exotica fliszu*), Teisseyreowi (o związku w budowie tektonicznej Kar-

pat i ich przedmurza). Okazało się, że cały kompleks górski Karpat jest nasunięty na swoją *avant-pays*, w której skład wchodzi między innymi dalszy ciąg zagłębia węglowego Śląsko-polskiego; odkrycie tego ostatniego zapomocą głębokich wierceń pod nasunięciami karpaczkimi (t. zw. zagłębie węglowe Krakowskie, którego monografia wyszła niedawno (1909) w opracowaniu dr. Wójcika i prof. Grzybowskiego) było wspólnym dowodem doniosłości nowych teoryj tektonicznych. Tektoniści karpaccy rozróżniają kilka nasunięć kolejnych, wydobywających się na powierzchnię w miarę posuwania się z północy na południe, analogicznie z tem, co było stwierdzone w Alpach.

Prof. Uhlig wyróżnia z nich kolejno: 1) beskidzką i podbeskidzką, 2) pienińską, 3) wysoko-tatrzańsko-bukowińską. W szczegółach jednak synteza budowy Karpat nie została jeszcze wypracowana i bogate pole pracy otwiera się dla geologii polskiej.

W Królestwie Polskiem stare jądro wyżyny Środkowo-Polskiej, t. zw. pasmo Kielecko-Sandomierskie, nie doczekało się jeszcze należytego opracowania pod względem tektonicznym. W roku zeszłym młody geolog rosyjski, Sobolew, wydał rozprawę „O tektonice pasma Kielecko-Sandomierskiego“, z wielu względów bardzo ciekawą, ale sprawy tej w całości nie rozwiązującą. Poza tem pewne przyczynki do tektoniki znajdują się w rozprawach kilku geologów polskich, którzy zajmowali się (głównie) jurajskimi młodszymi utworami wyżyny Środkowo-polskiej (Michalski, Lewiński).

Badania trzęsień ziemi udoskonalili się w ostatnich latach dwudziestu w sposób bezprzykładny i dorosły do stopnia samodzielnej nauki, seismologii. Tryumfy swoje zawdzięczają przedewszystkiem zastosowaniu udoskonalonych instrumentów (seismografów), notujących najbliższe drgnięcia skorupy ziemskiej. Dzięki temu sprawy szybkości, rozchodzenia się, własności i rodzajów drgań seismicznych zostały rozwiązane w sposób zupełnie zadowalający. W ostatnich czasach daje

się zauważyć reakcja przeciwko zbyt niemu stosowaniu matematyki do interpretowania danych instrumentalnych, wymagającemu niezgodnego z rzeczywistością schematyzowania i uproszczania warunków zjawiska. Wskutek olbrzymiego rozwoju seismologii instrumentalnej dynamika trzęsień ziemi jest znana przynajmniej w ogólnych zarysach; niestety nie można powiedzieć tego o samej przyczynie trzęsień ziemi, pomimo że niebrak hipotez, czasami bardzo pomysłowych. W każdym razie wszelkie dane przemawiają za tem, że źródło trzęsienia ziemi znajduje się na niewielkiej względnie głębokości, nie przewyższającej kilkuset kilometrów. Stwierdzono niezależność właściwych trzęsień ziemi od wulkanizmu; następnie zdaje się nie ulegać wątpliwości, że zjawisko to jest ściśle związane ze sprawami górotwórczymi; przemawia za tem geograficzne rozmieszczenie trzęsień ziemi. W samej rzeczy, jak wskazuje statystyka (Montessus de Ballore), olbrzymia większość trzęsień jest umiejscowiona w pasach specjalnych na powierzchni ziemi, które były właśnie widownią ostatnich ruchów górotwórczych i gdzie ruchy te miejscami zdają się trwać jeszcze. W pasach tych trzęsienia ziemi są zjawiskiem niemal codziennem — rzecz można, że ziemia drży nieustannie. Naskutek postępów seismologii instrumentalnej, i w szczególności badań nad szybkością rozchodzenia się drgań seismicznych poprzez kulę ziemską, nauka zyskała jedyne bezpośrednie dane o własnościach fizycznych wnętrza ziemi, mianowicie o elastyczności, ewent. sztywności jądra ziemi, a nawet do pewnego stopnia o rozmieszczeniu pasów różnej sztywności we wnętrzu ziemi.

Dzięki czułości instrumentów dało się również stwierdzić, że skorupa ziemi (litosfera), podobnie jak morze, podlega przyptywom i odpływów pod wpływem siły przyciągania księżyca i słońca, co znowu daje nam miarę elastyczności kuli ziemskiej. Z badań wynika, że jądro ziemi jest równie sztywne, lub nawet sztywniejsze od stali.

Nauka polska posiada jednego tylko seismologa, ale zato pierwszorzędnej miary. Jest nim prof. Łaska, kierownik obserwatorium seismologicznego we Lwowie. Liczne prace o trzęsieniach ziemi w Polsce (Die Erdbeben Polens, Bericht über die Erdbeben-Beobachtungen in Lemberg während 1901), o różnych zadaniach seismologii instrumentalnej (Ueber die Berechnung der Fernbeben, Ueber die Verwendung der Erdbebenbeobachtungen zu Erforschung der Erdinnern), o mikroseizmach (Das Wetter und Telegraphendrähte, Ueber die Pendelruhe) zyskały mu uznanie powszechne w nauce. Wszechświat (1902) zamieścił również jeden artykuł Łaski (Cele i wyniki najnowszych badań w dziedzinie trzęsień ziemi).

Oprócz Łaski nad teorią drgań seismicznych pracował fizyk polski prof. Rudzki (o rozchodzeniu się drgań podczas trzęsień ziemi, o kształcie fali sprężystej w pokładach ziemskich i inne studia z teorii trzęsień ziemi, teoria fizycznego stanu kuli ziemskiej i t. d.)

W dziale wulkanologii z prac klasycznych, które ukazały — się w okresie rozpatrywanym wymienimy: A. Geikiego o starych jądrach (necks) wulkanicznych w Szkocyi, Thoroddsena pisma o wulkanach Islandyi i Lacroixa „La montagne Pelée et ses eruptions 1904“. Ta rzecz ostatnia zasługuje na uwagę z tego względu, że wprowadziła do klasyfikacji wybuchów wulkanicznych typ nowy pelejski, odznaczający się nadzwyczajnie małą cieplotą lawy i wynikającym stąd brakiem jej wylewów, tudzież wyrzucaniem specjalnych wolut, t. zw. palących chmur pelejskich; są to kłęby gazowe o bardzo wysokiej temperaturze i nadzwyczaj gęste, tak, że staczają się prosto po stokach wulkanu i przenoszą głązy olbrzymie. Cała ludność miasta St. Pierre zginęła pod ich palącym oddechem. Wreszcie w roku zeszłym ukazała się rozprawa wulkanologa szwajcarskiego Bruna „Recherches sur l'exhalaison volcanique“, która zapowiada przewrót zupełny w pojęciach naszych o istocie tego zjawiska. Ogólnie przyjęte było do-

tychczas, że w wybuchu wulkanicznym para wodna główną odgrywa rolę. Opierano się przytem 1) na obecności pary wodnej w fumarolach i cieplicach otaczających wulkany, 2) na fakcie stwierdzonym przez Suessa, że źródła gorące (cieplice) w okolicach wulkanicznych zawierają w roztworze części mineralne, które nie mogą pochodzić ze skał miejscowych, ale są pochodzenia magmowego (jüvenile Wasser, Suessa „Ueber heisse Quellen“ 1902, 3) na fakcie stwierdzonym przez analizy A. Gautiera, że skały krystaliczne (granity) zawierają wodę konstytucyjną, t. j. związaną w ilości najzupełniej wystarczającej do objaśnienia wybuchu. Wszystkie te wywody zostają obalone przez analizy wydzielin gazowych wulkanów podczas wybuchu właściwego, dokonane przez Bruna i stwierdzające zupełny brak pary wodnej. Para wodna znajdująca się w fumarolach, otaczających wulkan, jest pochodzenia zewnętrznego, atmosferycznego. Niemniej ciekawe są doświadczenia tegoż Bruna nad zachowaniem się skał krystalicznych w temperaturze topnienia. Skały wulkaniczne, częściowo tylko krystaliczne, w temperaturze topnienia wydzielają z siebie obfitość gazów, powodujących wybuch w miniaturze; natomiast nie podobnego nie daje się zauważyć podczas topnienia skał holokrystalicznych, jak granity. Spostrzeżenia i wywody Bruna spotkały się z licznymi zarzutami ze strony geologów innych, dotychczas jednak żadnej krytyki zasadniczej nie było. W każdym razie udział pary wodnej w wybuchach wulkanicznych przestał być uważany za pewnik; od badań najbliższych oczekiwać należy pewnych rezultatów w tym względzie.

Morfologia ziemi. Z powodu morfologii ogólnej ziemi wspomnimy tylko, że w okresie rozpatrywanym (w r. 1910) ukończone zostało wielkie dzieło genialnego geologa austriackiego E. Suessa „Oblicze ziemi“ (Das Antlitz der Erde); podające główne linie budowy skorupy ziemskiej. Wpływu, jaki wywarło ono na kierunek badań geologicznych naszej doby, przecenić niepodobna. Żadne inne dzieło nie

porwało tak spóczesnych i długo jeszcze przyszłe pokolenia geologów czerpać będą z tej przebogatej skarbnicy myśli.

Morfologia powierzchni ziemi sensu strictiori jest działem wspólnym geologii i geografii fizycznej, traktującym o kształtowaniu się powierzchni ziemi pod wpływem skombinowanych czynników geologicznych (tektonika i budowa petrograficzna) z jednej strony i czynników zewnętrznych (działanie atmosfery i wód płynących) z drugiej. W latach ostatnich dział ten wiedzy naszej rozwinął się wspaniale i dorósł niemal do stanowiska nauki samodzielnej. Rozwój swój zawdzięcza przedewszystkiem zasługom geografa amerykańskiego W. M. Davisa i jego szkole. Wprawdzie główne prawa i zasady morfologii spóczesnej znajdujemy już w dziełach dawniejszych geologów europejskich, francuskich zwłaszcza, nie uszczupla to jednak zasług Davisa, który w pismach swych dowiódł ważności badań tych dla geografii i geologii i stworzył prawdziwą metodę badań morfologicznych, pozwalającą na podstawie analizy form powierzchni odtworzyć historię danego kawałka ziemi.

To też w Europie przykład Davisa znalazł licznych zwolenników, zwłaszcza we Francji (de Martonne i inni).

Miedzy geografami polskimi większość poświęca się głównie studjom morfologicznym. Miedzy nimi pierwsze miejsce należy się prof. Romerowi (przyczynki do historii dolin Dniepru, cenna praca o wydmach niżowych, o utworach lodowcowych między Przemyślem a Dobromilem, wpływ klimatu na formy powierzchni ziemi, studia nad asymetrią dolin, fizyografia powiatu mieleckiego); następnie Łozińskiemu (badania nad dolinami rzek wschodnio-karpackich i podolskich, zjawiska glacyalne u brzegu północnego dyluwium, o powstaniu jezior dyluwialnych na niżu galicyjskim i wiele innych) i Sawickiemu (studya o krasach, studia morfologiczne z Karpat, z Włoch północnych i t. d.); tudzież Smoleńskiemu (o powstaniu północnej krawędzi podolskiej i o roli morfologicznej młodszych ruchów Podola).

Z prac ogólnych z fizyografii ziem polskich, traktujących między innymi i stronę morfologiczną wyszły: Rehmana „Ziemie dawnej Polski t. II Polska niżowa 1904” i Romera „Ziemia, geografia fizyczna ziem polskich”.

Jaskinie w okolicy Ojcowa opisywał Czarnowski.

W literaturze europejskiej w okresie tym ukazały się dzieła podstawowe następujące:

1) Działanie czynników atmosferycznych; formy eolowe; prace Walthera (Das Gesetz der Wüstenbildung), Davisa (Geographical cykl in a arid Climate), Sven Hedina i Foureau.

2) Działanie wód płynących: prace Davisa (o peneplenie, studia nad rzekami Francji i Anglii); dla ziem polskich: „Memel, Pregel und Weichselstrom”, pod red. Kellera 1899 r.

3) Działanie lodowców; prace Kiliana, Vallota, Martonnea i przede wszystkim Pencka o lodowcach alpejskich i Drygalskiego o lodowcach grenlandzkich, wreszcie liczne prace niemieckie nad genezą form lodowcowych w krajobrazie niżu niemieckiego.

W dziale dydaktycznym zwrócimy uwagę na rozdziały traktujące o hydrografii i rzeźbie powierzchni ziemi w wybornym „*Traité de géographie physique*” geografa francuskiego de Martonnea.

Na zakończenie przypominamy jeszcze o paru pracach prof. Rudzkiego z fizyki ziemi: „O odkształcaniu się ziemi pod ciężarem wielkich lodowców”, O wieku ziemi (metoda zastosowania Fourrierowskiej teorii przewodnictwa cieplnego), tudzież inne zagadnienia z tej dziedziny, które były roztrząsane teoretycznie w większym dziele p. t. „Fizyka ziemi”.

Geologia historyczna, stratygrafia i paleontologia. Historię geologiczną ziemi dzielimy na kilka er. Nie jest to podział dowolny: każdej bowiem erze odpowiada mniej więcej pewien cykl geologiczny, który zasadza się na następującej kolejności zjawisk geologicznych: 1) tworzenie się osadów na dnie morskim (litogeneza); 2) wypiętrzenie osadów wskutek ruchów górotwórczych lub wogóle two-

czenie ładu (orogeneza); 3) działanie czynników zewnętrznych (atmosferycznych) na utworzony ład (glyptogeneza), skierowane do zniwelowania wszystkich nierówności, do peneplenii.

Historia geologiczna ziemi jest historią takich cykli kolejnych (Haug „*Le cycle de phénomènes géologiques*” 1904). Przez czas ery paleozoicznej większa część Europy przechodziła naprzód fazę litogenezy, tworzenia się osadów w morzu, następnie fazę ruchów górotwórczych, wreszcie fazę denudacji.

Na początku ery mezozoicznej morze znowu obejmuje w posiadanie miejsca gór dawnych — następuje znowu faza litogenezy i znowu na granicy ery drugiej i trzeciej następują ruchy górotwórcze. W ten sposób Europa od czasów, gdy utworzyły się pierwsze osady, zawierające skamieniałości, jako tako zachowane, przeszła przez trzy cykle główne. Dowiedziono, że kilka cykli podobnych poprzedziło erę paleozoiczną i niema żadnych danych do twierdzenia, że najstarszy z nich nam znany był rzeczywiście pierwszym, tak samo jak cykl obecny nie będzie ostatnim w historii ziemi.

W każdym punkcie na kuli ziemskiej spotykamy skały osadowe morskie niezmienione lub zmetamorfizowane. Wynika stąd, że w ciągu historii geologicznej ziemi morza zajmowały kolejno różne miejscowości, wędrowały. Zjawisko stopniowego ogarniania jakiegoś obszaru przez morze nazywamy transgresją morza, zjawisko odwrotne cofania się morza — regresją. W stadyum obecnym nauka jest w posiadaniu dostatecznej ilości faktów stratygraficznych, ażeby próbować szukania pewnych praw w rozmieszczeniu w czasie i przestrzeni transgresyj morskich i dociekania ich przyczyn. Ostatnie dzieło w tym względzie zawdzięczamy geologowi francuskiemu, E. Haugowi, „*Les geosynclinaux et les air continentales*” r. 1900, który w sposób następujący określa prawo transgresyj i regresyj morskich. Transgresje morskie zachodzą jednocześnie na obu półkulach, południowej i północnej, nie zależą od szerokości geograficznej miejsca,

przeciwnie, odbywają się zarówno w krajach polarnych jak i na równiku; dla danego okresu nie są zjawiskiem powszechnym, ale ograniczają się do pewnych obszarów.

Dla każdego okresu w skorupie kuli ziemskiej rozróżniamy części kontynentalne, względnie stałe (mogą się one ewent. znajdować pod morzem, byleby odpowiadały warunkowi stałości) i geosynklinalne, obszary par excellence ruchome, podlegające ruchom górotwórczym (fałdowania, wypiętrzania się w postaci gór), tudzież zjawiskom z nimi związanym, jak trzęsienia ziemi i wulkanizacja. Otóż prawo Hauga głosi, że jeżeli w danym okresie na obszarach kontynentalnych odbywa się transgresja morską, to w geosynklinalach morze podlega regresji i naodwrot. Prawo to należy tłumaczyć sobie w ten sposób, że podczas wypiętrzeń górotwórczych w geosynklinalach morze zostaje odsunięte na kontynenty, które zalewa. W części stratygraficznej swego „*Traité de géologie*“ 1908 — 1911, Haug uzasadnia słuszność swego prawa dla każdego z okresów geologicznych.

Szczupłe ramy artykułu nie pozwalają mi skreślić rozwoju geologii stratygraficznej w całości. Ograniczę się tylko do prac polskich i nad Polską. Na wstępie wspomnimy, że w r. 1908 — 9 wyszło dwutomowe dzieło prof. Siemiradzkiego p. t. „*Geologia ziem polskich*“, streszczające wyniki badań dotychczasowych. Utworów należących do er najstarszych tak zwanych agnotozoicznych, ponieważ nikłe i nadzwyczaj rzadkie ślady życia organicznego w tych okresach nie pozwalają nam na odtworzenie całości ich fauny — na ziemiach polskich oczywiście nie spotykamy. Występowanie tych utworów ogranicza się do paru jąder najstarszych kontynentów (Szkocya i Skandynawia, Syberya i Chiny północne, Kanada).

Najstarsze utwory występujące na ziemiach polskich należą do utworów kambryjskich. W postaci granitów i gnejsów wchodzi one wraz z utworami późniejszymi, sylurskimi w skład płyty paleo-

zoicznej Ukraino-Podolskiej, i były opracowane pod względem petrograficznym przez prof. Morozewicza (1893—98); piaskowce z tego okresu znalezione były w gub. Mińskiej; wreszcie utwór kambryjski w postaci kwarcytów i łupków z Paradoxites Tessini występuje w pasmie Kielecko-Sandomierskiem pod Sandomierzem i w Jastkowie pod Opatowem i opracowany był pod względem faunistycznym przez pr. Güricha z Wrocławia.

Pozatem utwory paleozoiczne występują na ziemiach polskich na Podolu i Ukrainie (sylur), w pasmie Kielecko-Sandomierskiem (sylur i dewon), wreszcie w zagłębiu węglowym Dąbrowy (utwór dewoński i węglowy) i na Żmudzi. Z prac nad palaeozoicum polskim, które ukazały się w okresie rozpatrywanym wymienimy: dla palaeozoicum Podola badania Siemiradzkiego (*Monographie paléontologique des conches paleozoiques de la Podolie*, 1906 i inne), Teisseyre'a (kształtowanie wyżyny wschodnio galicyjskiej, *Paleomorfologia i Morfologia Podola* (1894), Michalskiego studia z Podola; z rosyjskich Weniukowa (*Fauna utworów sylurskich guberni Podolskiej*), Strońskiego i Dybczyńskiego przyczynki do fauny warstw paleozoicznych Podola i Kielec; dla palaeozoicum pasma Kielecko-Sandomierskiego należy przedewszystkiem zwrócić uwagę na klasyczne prace prof. Güricha, *Das Palaeozoicum im polnischen Mittelgebirge* (1896 — 1900), następnie Siemiradzkiego (zbiory Zeischnera z dewonu kieleckiego), wreszcie prace geologa rosyjskiego Sobolewa nad fauną warstw sylurskich i dewońskich tudzież tektoniką pasma. Utwór dewoński występujący w zagłębiu węglowym dąbrowskiem i krakowskiem opracowany był przez prof. Zaręcznego i Güricha „*O dewonie z Dębника pod Krakowem*“.

Dla utworu węglowego zagłębia dąbrowskiego w okresie tym wyszły rozprawy: Karczewskiego o faunie warstw podredenowskich (1904—5), Zalewskiego o florze zagłębia dąbrowskiego tudzież liczne przyczynki Czarnockiego do budowy geologicznej utworu węglowego w okręgu dąbrowskim. Z badań nad

utworem węglowym śląskim zwrócimy uwagę na prace Michaela i Potonięgo w Leśnicy na Śląsku Górnym. Młode zagłębienie węglowe krakowskie było źródłem paru badań bardzo pięknych; należą tutaj Jarosza, Trylobity wapienia węglowego w okręgu krakowskim (nowy getunek *Dechenella racławicensis*) i „Stratygrafia wapienia węglowego w okr. Krakowskim“, Güricha przyczynek do paleontologii tego wapienia i Petrascheka o karbonie galicyjskim, wreszcie Monografia krakowskiego zagłębienia węglowego w opracowaniu pr. Grzybowskiego, Wojcika, Rydzewskiego i Weignera.

Mezozoicum. Tryas. — W okresie rozpatrywanym wyszły prace głównie o tryasie górno-śląskim. Należą tutaj przede wszystkim piękne prace polskiego geologa J. Wysogórskiego „Der ober-schlesische Muschelkalk“ 1901 i „Die Trias in Oberschlesien“ 1904, w *Lethaea Geognostica*, następnie Güricha i Michaela o rudach w formacji tryasowej Śląska. Dla tryasu Królestwa Polskiego wymienimy Karola Bogdanowicza „Materiały do poznania wapienia muszlowego w zagłębieniu dąbrowskiem“ i Rehbindera „O występowaniu pstrych iłów kajprowych w okolicy Wielunia“.

System jurajski. Na czas ubiegłego dwudziestolecia wypada opracowanie bardziej szczegółowe utworów jurajskich w Królestwie Polskiem. Zaslugę przypisać należy przede wszystkim pracom Michalskiego i Lewińskiego. Rezultatami najważniejszymi ich badań było 1) stwierdzenie ciągłości utworzenia się osadów górno-jurajskich i kredowych na Kujawach (Michalski „O znalezieniu wealdy i neokomu na Kujawach“ i Lewiński „Jura na Kujawach“), 2) Stwierdzenie istnienia facies koralowej dookoła wyżyny kieleckiej (ewent. wyspowość tej ostatniej)—(prace Michalskiego i przede wszystkim Lewińskiego), 3) opracowanie pod względem stratygraficznym i tektonicznym osadów jurajskich morskich (oksford i bat) na wschodnim i zachodnim zboczu gór S-to Krzyskich, w pasmie Sulejowskiem i Przedborskiem (prace Lewińskiego).

Następnie idą prace Koroniewicza o piętrze kelowejskiem w gub. piotrkowskiej i o utworach jurajskich w okolicach Wielunia (ciekawe szczegóły tektoniczne), i Siemiradzkiego „Nowe przyczynki do znajomości fauny amonitów z ikrowca żelazistego“, „O wieku wapieni skalistych w pasmie Krakowsko-Wieluńskim“ i parę przyczynków prof. Rehbindera.

Utwór jurajski okręgu krakowskiego był w tych czasach przedmiotem prac prof. Wiśniowskiego, Wójcika (bat, kelowej i oksford okręgu krakowskiego) i Kuźniara (warstwy graniczne liasu-jury, toarcien w Tatrach; próba podziału szczegółowego jury dolnotatrzańskiej).

Do paleontologii systemu jurajskiego zanotujemy wkłady: prof. Siemiradzkiego monografią rodzaju *Perisphinctes* (*Paleontographica* 1899) i Lewińskiego opisanie fauny jurajskiej z okolic Chęcin.

System kredowy. W okresie rozpatrywanym utwory kredowe na ziemiach polskich były przedmiotem największej ilości przyczynków ze strony geologów polskich, a to z tego powodu, że w przeciwieństwie do utworów jurajskich, osady kredowe były zupełnie nieopracowane; zresztą zjawisko to daje się zauważyć nie tylko w stosunku do Polski, bo i na Zachodzie badania nad temi utworami dopiero w ostatnich dziesiątkach lat doprowadziły do zadowalających rezultatów.

Największą liczbę przyczynków, i to bardzo wartościowych, ogłosił Nowak; są to różne studia stratygraficzne i paleontologiczne przeważnie nad utworami górnokredowymi (senon) z różnych okolic Podola galicyjskiego, ale również i z Królestwa Polskiego, i bardzo cenne studium paleontologiczne nad gen. *Baculites* Lam. Oprócz tego z prac nad kredą podolską wymienimy Rogali (utwory górno-kredowe) i Bujalskiego i Weignera studia nad cenomanem podolskim. Dla kredy lwowsko-nagórzańskiej notujemy prace Rogali „O niektórych małżach senonu lwowsko-nagórzańskiego“ i Łomnickiego (kreda pod Żórawnem). Do utworów kredowych Podola rossyjskiego i Wołynia stosują się wyłącznie prawie badania geologów rossyjskich Radkiewicza,

Tutkowskiego i Łaskarewa. Dla kredy w Królestwie Polskiem mamy badań niewiele, przytem wyłącznie prawie dla utworów kredowych wyżyny lubelskiej; Krisztafowicza (stratygrafia i fauna kredy lubelskiej) i Tutkowskiego (otwornice z osadów kredowych gub. lubelskiej) i w ostatnich czasach Łopuskiego studia nad fauną kredy lubelskiej.

Do kredy zaś, występującej na lewym brzegu Wisły, dotychczas bardzo mało posiadamy materiału (Smoleński „Dolny senon w Bonarce“).

Do kredy litewskiej parę tylko drobnych stosuje się przyczynków. Dybowskiego „Notatka o faunie kredowej nowogródzkiej“, Sosnowskiego „Kreda Litewska“, oba drukowane we Wszechświecie, tudzież Rydzewskiego „Fauna kredowa w Miastach pod Grodnem“.

Spotykamy jeszcze dwa przyczynki ogólne Siemiradzkiego „O utworach górnokredowych w Polsce“ i „O śladach utworów dolnokredowych w Polsce“. Wreszcie dla kredy karpackiej zyskaliśmy badania Kuźniara nad neokomem tatrzańskim i prof. Wiśniowskiego nad utworami górnokredowymi „O wieku karpaccich warstw inoceramowych (górna kreda)“, „O faunie łupków spaskich i wieku piaskowca bryłowego (kreda—nie paleogen, jak to przedtem przyjmowano), i inne przyczynki do znajomości kredy karpackiej. Prace prof. Wiśniowskiego były przyczyną ożywionej polemiki z prof. Zuberem co do charakteru osadów górnokredowych w Karpatach: środkowo-europejski (Wiśniowski) czy alpejski (Zuber). Oprócz tego spotykamy parę innych przyczynków Friedberga do warstw inoceramicznych (otwornice).

Jako nowe wkłady do paleontologii systemu kredowego zanotujemy: Nową rozprawę o gen. *Baculites* tudzież opisanie form nowych, a mianowicie: z pomiędzy głowonógów 1 *Baculites* przez Nowaka, 2 przez Łopuskiego, 3 skafity przez Łopuskiego, 1 belemnit przez Weignera; z innych mięczaków, 2 nowe inoceramysy Smoleńskiego i 4 inne formy (Wiśniowski i Rogala). Wreszcie wiele nowych otwornic z warstw inoceramowych przez

prof. Grzybowskiego i Friedberga. Wogóle mówiąc, mimo dość dużej liczby przyczynków, studia nad kredą polską są dopiero zapoczątkowane.

Trzeciorzęd (Kainozoicum). Dla utworów trzeciorzędowych w północnej części Królestwa Polskiego w okresie rozpatrywanym wyszły prace najważniejsze. Są to rozprawy Siemiradzkiego „O formacji trzeciorzędowej w Polsce“, „Utwory miocenijskie w Polsce“ i przedewszystkiem rozprawy Skrinnikowa „Przegląd utworów trzeciorzędowych w północnej części Królestwa Polskiego“ (1900) oraz Lewińskiego „Sprawozdanie z badań geologicznych, wzdłuż drogi żel. Warszawsko-Wiedeńskiej“, „Przyczynki do geologii Radomia“ i „Notatka z powodu rozprawy prof. Siemiradzkiego o formacji trzeciorzędowej w Polsce“. Zasługą Skrinnikowa jest stwierdzenie stosunków stratygraficznych i podział na główne formacje utworów trzeciorzędowych, mianowicie wyróżnienie, poczynając od dołu, formacji następujących: 1) glaukonitowa, 2) formacja dolna węgla brunatnego, 3) ility, 4) formacja górna węgla brunatnego, 5) gliny plastyczne. Lewińskiemu zaś zawdzięczamy paralelizację tych utworów z analogicznymi utworami niemieckimi (subsudeckimi) i, co za tem idzie, chronologię tego utworu. Okazało się, że utwory te są daleko młodsze, niż przypuszczał Skrinnikow, z wyjątkiem najniższej formacji glaukonitowej, wszystkie inne należą do miocenu, a formacje najwyższe sięgają może nawet do pliocenu.

Do utworów trzeciorzędowych w Królestwie stosuje się również rozprawa Krisztafowicza „O utworach dolno-oligocenijskich na Litwie i w Królestwie Polskiem“. Tudzież prace Kolskiego, drukowane we Wszechświecie „Trzeciorzędowe osady morskie pod Płockiem“ i „Geologiczny przekrój gruntu wzdłuż nowoprojektowanego mostu pod Warszawą“. Z pomiędzy prac geologów galicyjskich najważniejsze i najliczniejsze są Friedberga: badania nad fauną miocenu Podola galicyjskiego i miocenu podkarpackiego, nad sarmatem, „Mięczaki miocenijskie ziem Polskich (dużo form nowych ślimaków)“,

„Utwory miocenne w Europie i próba ich podziału dla Polski“, monografia rodzaju *Turritella* w miocenie ziem polskich (kilkanaście nowych gatunków i odmian).

Następnie idą rozprawy prof. Wiśniowskiego o miocenie podkarpackim i Łomnickiego (miocen Podola galicyjskiego, podkarpacki, na Pokuciu). Wreszcie dla miocenu mamy badania Niedźwiedzkiego, Kuźniara, Dyducha, Huberta i innych.

Z prac paleontologicznych—studya prof. Grzybowskiego nad otwornicami utworów trzeciorzędowych dolnych w pasie podkarpackim (kilkadziesiąt form nowych). Z prac nad starszemi utworami trzeciorzędowymi najważniejsze są podstawowe badania Kuźniara nad eocenem tatrzańskim i parę drobniejszych rzeczy Wójcika.

Wreszcie dla trzeciorzędu na Wołyniu mamy prace geologów rossyjskich, Laskarewa, Tutkowskiego, Pawłowa i Weniukowa.

Do utworów trzeciorzędowych w Poznaniu, prace Jentscha, Berendta i Maasa.

Okres lodowcowy (Pleistocen). Znajomość tego okresu posunęła się bardzo w latach ostatnich dzięki paru podstawowym pracom uczonych europejskich, a mianowicie Pencka nad okresem lodowcowym w Alpach i de Geera nad historią polodowcową półwyspu skandynawskiego i morza Bałtyckiego. Uogólniając rezultaty Pencka dla zlodowacenia w Alpach na całą Europę, rozróżniamy cztery okresy lodowcowe (Günz, Mindel, Riss i Würm), z których pierwszy był właściwie tylko okresem chłodnym, a przedostatni (Riss) przedstawił maximum zlodowacenia w Europie, sięgające w Polsce aż do Karpat. Okresy lodowcowe poszczególne oddzielone były okresami międzylodowcowymi o klimacie ciepłym i suchym. Najstarsze ślady człowieka spotykamy w okresie międzylodowcowym, poprzedzającym Würm. Przyczyny okresów lodowcowych są nam ciągle nieznane. Najwięcej zwolenników liczyła w okresach ostatnich hipoteza Svante Arrheniusa (1899), przypisująca przyczynę tego zjawiska zmniej-

szeniu się ilości bezwodnika węglowego w atmosferze i wynikającym stąd zmianom w natężeniu promieniowania. Jednak w ostatnich czasach hipoteza ta spotkała się z ostreymi zarzutami, zarówno teoretycznymi ze strony meteorologów, jak i ze strony geologów, gdyż historia wulkanizmu w okresie lodowcowym, bynajmniej nie potwierdza przypuszczeń Arrheniusa.

Utwory lodowcowe zbadane są dobrze (przynajmniej w ogólnych zarysach) w zaborze pruskim, na zasadzie licznych badań geologów niemieckich, zwłaszcza Berendta, Keilhacka, Jentscha, Friedricha, Behra i Tietzego. Tymczasem na Litwie i w Królestwie Polskiem badania te są dopiero w stadyum początkowym. Właściwie mówiąc, nawet stosunki między morenami dennemi dolną (Riss) a górną (Würm) nie są należycie wyjaśnione; również całkowity przebieg moren czołowych jest nieznany.

Dla ostatnich lat dwudziestu wymienimy przyczynki następujące. Dla Królestwa Polskiego Krisztafowicza o utworach potrzeciorzędowych w gub. lubelskiej, zwłaszcza w okolicach Puław, Prawosławlewa przyczynki do poznania utworów lodowcowych w północnej części Królestwa Polskiego, Amalickiego o utworach lodowcowych w okolicy Warszawy, Koroniewicza (okolice Wielunia i Częstochowy), Łozińskiego notatkę o natakach gór Ś-to-Krzyskich, wreszcie dużą ilość przekrojów podaną w pracach Skrinnikowa, Lewińskiego i Siemiradzkiego.

Dla Litwy i Wołynia przyczynki najważniejsze należą się Krisztafowiczowi (Budowa utworów lodowcowych w gub. kowieńskiej, wileńskiej i grodzieńskiej), Tutkowskiemu (Driftless area na Polesiu, moreny czołowe w Polesiu południowym), Michalskiemu (Materiały do utworów lodowcowych wzdłuż kolei Siedlce-Połock) i w ostatnich czasach Annie Missunie utwory lodowcowe na Litwie i Białorusi, utwory lodowcowe w powiecie nowogrodzkim.

W Galicyi najważniejsze prace były poświęcone zlodowaceni karpackiemu.

Są to przede wszystkim badania prof. Romera (Epoka lodowa na Świdowcu, Kilka spostrzeżeń i wniosków nad utworami lodowcowymi między Przemyślem a Dobromilem i inne), następnie Kuźniara i Gąsiorowskiego. Poza tem do dyluwium galicyjskiego ogłaszali przyczynki: Łoziński (Jeziora niżowe, zjawiska glacyalne wzdłuż brzegu północnego dyluwium, o morfologii lodowcowej w nizinie Bugu), Kuźniar i Rogala.

Z prac teoretycznych i ogólnych wymienimy: Rudzkiego „Odkształcanie się ziemi pod ciężarem wielkich lodowców“, Romera „Kilka uwag o genezie krajobrazu lodowcowego“, Łozińskiego „O rozprzestrzenieniu lodowca dyluwialnego w północnej Europie“.

Sprawa zmian klimatycznych w okresach międzylodowcowych i polodowcowym, zwłaszcza tego ostatniego, była przedmiotem częstych rozpraw w latach ostatnich. W ostatecznych zarysach sprawa ta nie została jeszcze rozwiązana, nie ulega jednak wątpliwości, że wiejący od strony ustępującego lodowca wiatr osuszający (foehn lodowcowy) był przyczyną suchości klimatu i powstania form eolowych a mianowicie wydmy piaszczystych i loesu, zarówno starego, jak młodego (polodowcowego). W sprawie tej w literaturze polskiej posiadamy ciekawy przyczynek prof. Romera „Sprawozdanie z wycieczek do wydmy niżowych z poglądem na ich powstanie“.

Wreszcie do paleontologii ssaków dyluwialnych zanotujemy przyczynki następujące: Chłapowskiego „O znalezieniu kilku gatunków względnie odmian słoniu w niżu północno-niemieckim i polskim“, Łomnickiego (wykrycie mamuta i nosorożca dyluwialnego w Staruni), Kiernika „Materiały do paleontologii dyluwialnych ssaków ziem polskich (jeleń olbrzymi)“.

Z powyższego zarysu pobieżnego i bardzo niedoskonałego, stwierdzić się daje szybki rozwój geologii polskiej w latach ostatnich w Galicyi. Postęp ten rzuca się w oczy zwłaszcza, gdy przeglądamy roczniki naukowe polskie ostatnie i z przed lat kilkunastu. Ilość rozpraw i nazwisk

wzrosła w latach ostatnich ogromnie. Przyczyny tego postępu w Galicyi są liczne: obecność kilku wyższych zakładów naukowych polskich, obfitość pól kopalnych w kraju, Karpaty nęcące geologa tajemniczością swych zagadek tektonicznych, wreszcie najbardziej bezpośrednio działalność Komisji Fizyograficznej przy Akademii Umiejętności w Krakowie, która podjęła się i w ciągu lat kilkunastu w czyn wprowadziła wydanie wielkiego atlasu geologicznego Galicyi, w którego opracowaniu uczestniczyła większa część geologów galicyjskich. Mimo wszelkich braków tego dzieła, wynikających z braku jednolitego kierownictwa w tej pracy, znaczenie jego zarówno naukowe jak i praktyczne jest olbrzymie.

W Królestwie Polskiem sprawy stoją znacznie gorzej. Z pomiędzy geologów żyjących, którzy ogłaszali swe prace naukowe w latach ostatnich, cztery tylko można wyliczyć nazwiska; a tymczasem kraj nasz pod względem geologicznym bardzo mało jest zbadany i olbrzymie pole pracy przedstawia dla geologów. Przyczyny tego zjawiska są jasne. Brak wyższych zakładów naukowych polskich; istnienie jednej tylko pracowni geologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa i to bardzo słabo uposażonej; wreszcie i przede wszystkim brak w naszym społeczeństwie i to w sferach przemysłowych najbardziej zainteresowanych poczucia tej ścisłej zależności, jaka istnieje między rozwojem wszelkich gałęzi przemysłu z ziemią związanych a badaniem geologicznem kraju. Przedewszystkiem palącą potrzebą naszego kraju jest wydanie mapy geologicznej w dużej skali. Niemówiąc już o olbrzymiej doniosłości naukowej, jakaby miały systematyczne badania geologiczne kraju, znaczenie praktyczne dobrej mapy geologicznej zarówno dla rolnictwa jak i dla przemysłu jest nieocenione. Dość powiedzieć, że praca ta musi poprzedzić wydawnictwo mapy gleboznawczej szczegółowej kraju, i że rozwój wszystkich gałęzi przemysłu, związanych z geologią kraju (przemysł górniczy, łomy, cera-

mika, cementownie i t. d.), ściśle jest z nią związany. Kończę życzeniem aby w przyszłym numerze jubileuszowym Wszechświata sprawozdawca mógł już wzmiankować o postępach lub choćby tylko zapoczątkowaniu dzieła, dla kraju naszego bodaj czy nie najpilniejszego.

Czesław Łopuski.

B I O L O G I A.

Głębokie, jasno i przystępnie wypowiedziane poglądy Darwina w dziele „O powstawaniu gatunków“ stworzyły nowy okres w rozwoju nauk biologicznych. Teoria ewolucji zwycięsko przeszła przez ogień krytyki i stała się niejako punktem wytycznym na drodze dalszych poszukiwań w dziedzinie ogólnych zagadnień życia. Wywołała ona wprawdzie w świecie naukowym gorące spory, a nawet zarzuty, lecz za to tchnęła nowe idee w umysły uczonych, poszukujących istotnych czynników i przyczyn ewolucji organizmów, a jakkolwiek panują rozmaite poglądy pod tym względem, nietylko nie zachwiały one zasadniczych myśli Darwina, lecz, przeciwnie, uzupełniły jego teorię i znakomicie przyczyniły się do rozwoju w ostatnich dziesięcioleciach biologii ogólnej, która wzięła sobie za cel rozwiązanie najogólniejszych zagadnień życiowych, wyjaśnienie istoty dziedziczności, zapłodnienia, rozwoju zarodka, poznanie zjawisk regeneracji, życia psychicznego zwierząt i t. p.

W 1901 r. ukazuje się I-y, a w 1903 r. II-gi tom dzieła Hugona de Vriesa p. t. „Die Mutationstheorie, Versuche und Beobachtungen über die Entstehung der Arten im Pflanzenreiche“, w którym botanik holenderski wyłożył swoją teorię mutacyjną, podaną czytelnikom Wszechświata przez prof. J. Nusbauma (Wszechświat 1902, „O mutacjach i teoriach mutacyjnych w pojęciu de Vriesa“). W 1900 r. de Vries, Correns i Tschermak wydostają na światło dzienne z kurzu zapomnienia „prawo Mendla“ i jego poglądy, do-

tyczące zmienności i dziedziczenia cech rodzicielskich w razie krzyżowania rozmaitych odmian roślin i zwierząt (Z. Woycieki „Grzegorz Mendel i jego prawo“, Wszechświat, 1906).

W 1881 r. prof. Wilhelm Roux, wyznawca zasady intraselekcji czyli doboru wewnętrznego, ogłasza dzieło p. t. „Der Kampf der Teile im Organismus“, którym rozpoczyna nowy kierunek w badaniach biologicznych, znany pod nazwą mechaniki rozwojowej.

Jedno z najbardziej interesujących zjawisk w przyrodzie, proces zapłodnienia—stanowi od niepamiętnych czasów przedmiot dociekań myśli ludzkiej. „Aż do ostatnich czasów trzymano się poglądu, że istotą zapłodnienia jest zlewianie się chromatyny męskiej z żeńską i chromatynę uważano też za wyłączne podścielisko materyalne cech dziedzicznych, przekazywanych przez rodziców potomkowi za pośrednictwem komórek płciowych. Łączenia się plazmy jaja z plazmą plemnika nie przyjmowano“ (Prof. J. Nusbaum, Szlakami Wiedzy, Wyd. II). Zdobyte jednak w ostatnich latach przez naukę fakty wskazują, że podczas zapłodnienia główka plemnika wnosi z sobą do jaja małą część plazmy, a więc proces zapłodnienia polega nie tylko na wyłącznym łączeniu się chromatyny jajka i plemnika, lecz i na częściowym łączeniu się ich plazmy. Do wyświeślenia tej strony kwestyi przyczyniły się badania Lilliego, Rabla i polskich uczonych prof. K. Kostaneckiego, Wierzejskiego i E. Godlewskiego (syna) (Skrzyżowanie jeźowców z liliowcami, Rozpr. Akad. Umiejęt. Kraków 1905).

Niepodobna pominąć milczeniem nazwisk Loeba, Delagea i A. Weismanna, który podał teorię „amfimiksyi“. Loeb, jako skrajny mechanista, widzi w czynnikach chemiczno-fizycznych główne przyczyny wszelkich procesów życiowych, a więc i zapłodnienia, i prowadzi w tym kierunku swe śmiałe poszukiwania. U nas nad kwestyą sztucznego dzieworódtwa pracował m. in. prof. K. Kostanecki z Krakowa.

Poglądy witalistyczne, wyrugowane, zdawało się, nazawsze z nauki, zaczęły na schyłku XIX w. powracać do życia w innym, co prawda, znaczeniu pod nazwą neowitalizmu (Nap. Cybulski „O współczesnym witalizmie i mechanizmie“, Rozpr. Akad. Umiejęt., 1904).

W ostatnich wreszcie latach zaczęto zajmować się bardzo kwestyą regeneracji, u nas np. prof. E. Godlewski (syn) („Doświadczalne badania nad wpływem systemu nerwowego na regenerację“, Rozpr. Akad. Um., 1904 — 1905), J. Nussbaum i Czernski Stan. (Przyczynek do znajomości procesów regeneracyjnych u Capitellidae, Rozpr. Akad. Um., 1905).

Najważniejsze zagadnienia z dziedziny biologii, o których tu zaledwie pobieżnie wspomniałem, znane są, bez wątpienia, nie tylko czytelnikom Wszechświata, gdyż niejednokrotnie były rozpatrywane na łamach jego, lecz i szerszemu ogółowi dzięki pracy na polu popularyzacji wiedzy przyrodniczej prof. J. Nussbauma, M. Raciborskiego, Sosnowskiego, Tura, Czerwińskiego, Kulwiecia i in. Nie chodziło mi więc bynajmniej o podanie zarysu rozwoju biologii ogólnej w porządku chronologicznym, lecz jedynie o zaznaczenie pociągającego objawu, że zdobycze z zakresu tej dziedziny wiedzy, jakimi szczyci się Zachód, nie są dla nas obce i znajdują u nas oddźwięk, czego dowodem są powyżej wzmiankowane prace naszych uczonych.

Cz. Statkiewicz.

ROZWÓJ BOTANIKI W OSTATNICH KILKUDZIESIĘCIU LATACH ZAGRANICĄ I U NAS.

Środek ubiegłego stulecia był chwilą przełomową w historii botaniki zagranicą i u nas. W tym czasie ogłaszają swe prace Darwin i Sachs, dwie wielkie postaci początków obecnego okresu wiedzy przyrodniczej. Pod ich to wpływem wiedza ta pogłębiła się i rozszerzyła, wy-

szła z półmroku na światło, względnie wprowadzie, dnia obecnego.

Na szeroki rozwój nauk biologicznych wogóle a botaniki w szczególności wpłynęło wiele czynników ubocznych. Jednym z najważniejszych był rozwój techniki mikroskopowej. Drugim ważnym czynnikiem było utworzenie pracowni botanicznych, które wywołały i umożliwiły niejedną pracę naukową.

Gdy porównujemy obecny a dawny stan botaniki, to uderza nas przede wszystkim fakt, że w epoce przeddarwinowskiej systematyka jest działem najważniejszym. Poświęcają się jej wszyscy profesorowie uniwersyteccy.

U nas botanicy przeddarwinowskiego okresu byli przeważnie „zbieraczami siar“, jak ich żartobliwie przyzwyczajono się mienić. Miano niezupełnie słuszne, choć przyznać należy, że ilość pracy włożona w zapiski fizyograficzne nie odpowiada wartości zdobyczy naukowej przez nią osiągniętej.

Jeżeli jednak zwrócimy uwagę na stan ówczesnej nauki o roślinach, to prace polskich systematyków i florystów z przed roku 1870, więc prace Bessera, Andrzejowskiego, Górskiego musimy nazwać „znakomitemi“, jak wyraża się o nich wybitny systematyk doby współczesnej, prof. Raciborski.

Na początku darwinowskiej epoki systematyka przestaje być wszechwładną, zmienia się zresztą zasadniczo.

Mikroskop odkrywa mnóstwo ważnych szczegółów w rozwoju roślin wyższych, odkrywa wielką liczbę nieznanych przedtem istot. Myśl genialnych morfologów tego okresu, ożywiona wielką ideą Darwina, buduje system naturalny świata roślinnego, oparty na podstawie filogenetycznej.

Polacy wybitny udział biorą w pracach systematycznych tego kierunku. Cienkowski rzuca podwaliny pod system bakteryj, Alexandrowicz bada śluzowce, Rostafiński opracowuje ich system w słynnym dziele „Mycetozoa“, Raciborski bada roślinność Galicyi, a potem na wyspie Jawie opracowuje monografię paproci, grzybów pasorzytnych i t. p., Janczew-

ski wydaje monografię porzeczek, Kamiński opracowuje rodzinę *Lentibulariaceae*.

Jeden z działów systematyki, mykologia, nauka o grzybach i bakterjach, rozrósł się olbrzymio i wyodrębnił w samodzielną naukę, niezmiernie płodną w zastosowaniu do rolnictwa, przemysłu i medycyny.

Z prac polskich botaników wymienić tu należy: Prażmowskiego (1888) badania nad bakteriami brodawek korzeniowych u roślin strączkowych, Trzebińskiego liczne badania nad zgorzelą siewek buraczanych, Zalewskiego o tworzeniu się zarodników u grzybów, Krzemienieckiego studia nad azotobakterem, Niklewskiego o utlenianiu wodoru przez bakterie, Dąbrowskiego o kiełkowaniu zarodników *Endomyces fibuliger*, Namysłowskiego studia nad płciowością pleśniaków. Wspomnieć też należy o doniosłym odkryciu zewnętrznej mycorrhizy, dokonanem przez Kamińskiego w r. 1881.

W związku z systematyką filogenetyczną znajduje się morfologia roślin, w której od początku zarysowały się dwa kierunki: 1) tak zwana anatomia czyli nauka o wewnętrznej budowie roślin i 2) organografia, czyli morfologia organów roślinnych.

Studia organograficzne otrzymały nowy impuls wskutek prac Hofmeistra i Darwina, które ukazały się w połowie ubiegłego stulecia.

Badania Hofmeistra doprowadziły do koncepcji jednolitości w budowie całego państwa roślinnego i tem samem obaliły stary zwyczaj oddzielania roślin kwiatowych od bezkwiatowych, jako zasadniczo od siebie różnych.

To odkrycie, postawione w świetle teorii przystosowania się organizmów do środowiska, wyłoniło wiele niezmiernie ciekawych zagadnień morfologicznych. Dojrzało przekonanie o powolnem lecz ciąglem redukowaniu się w ciągu filogenezy pokolenia płciowego (gametophyta) aż do najbardziej zasadniczych organów, jakimi są organy rozrodcze.

Koroną jakby tych studyów nad przemianą pokoleń były badania Overtona i rodaka naszego Strasburgera nad ilościową i jakościową redukcją odcinków chromatynowych, zachodzącą podczas tworzenia się zarodników wielkich i małych, ziarn pyłku i woreczków zalążkowych i ustalenie, że w komórkach pokolenia płciowego (gametophyta) znajduje się dwa razy mniej chromosomów aniżeli w komórkach pokolenia bezpłciowego (sporophyta).

Wr. 1905 redukcję chromatyczną u grzybów wspólnie z Poirautem konstatuje Raciborski. Ważnem zagadnieniem ubiegłego okresu jest sprawa metamorfozy organów roślinnych, wysunięta na porządek dzienny przez Goetego.

Wielki filozof—poeta rzuca myśl o możliwości przemienienia się wzajemnego organów sąsiadujących, o przechodzeniu np. płatków w pręciki, słupki...

W dalszym rozwoju tej myśli wyłania się zagadnienie o stosunku liści do łodygi. Zapanowuje pogląd, że liście są tylko wypukleniami pędu, rozwiniętymi po to, aby zieleń wystawić na światło. Sachs, który ten pogląd popierał, twierdzi, że wyraz łodyga i liść wskazuje tylko stosunek części pewnej całości — pędu. Metamorfoza według Sachsa jest to różnorodny (skutkiem przystosowań do wypełniania określonych funkcji) rozwój organów, mających jednakową wartość morfologiczną.

Zaczątek, który w warunkach zwykłych rozwinałby się w pewien określony organ, może zmienić kierunek rozwoju; ta zmiana kształtów jest związana zawsze ze zmianą funkcji (Goebel 1895). Kierunek, przywiązujący dużą wagę do zmian fizjologicznych, znajduje przeciwwagę w innym, bronionym przez Naegelego (1884) i Vinesa (1898) a utrzymującym, że różnicowanie się ciała roślin jest wyrazem dziedzicznych tendencji protoplazmy.

Ciekawe fakty, dotyczące sprawy metamorfozy, opisuje Raciborski w swych studyach morfogenetycznych (1900).

Dzisiejsza koncepcja kwiatu jest bezpośrednim wynikiem nauki o metamorfozie.

Została ona potwierdzona i pogłębiona przez doświadczenia Klebsa i wogóle badania przedstawicieli młodego kierunku w morfologii, znanego pod nazwą morfologii doświadczalnej. Prace te, oczywiście, nie ograniczają się wyłącznie do kwiatu, lecz obejmują wszystkie organy roślinne. Cechą ich zasadniczą jest doświadczalne traktowanie sprawy powstawania, tworzenia się ustosunkowania wzajemnego organów.

Wiele światła na naturę kwiatu i nasienia rzuca też paleontologia roślin, że wspomnę tu o odkryciach Williamsona i Scotta (*Liginodendron*) i Wielanda (*Cycadoidea*). Paleontologia przez odkrycie roślin nieznanych dotąd przyczyniła się do wyjaśnienia wielu pokrewieństw między grupami roślin dziś żyjących i stąd jej znaczenie dla czystej systematyki. Do poznania szaty roślinnej ubiegłych okresów geologicznych przez wykrycie wielu form roślinnych na ziemiach polskich przyczynił się znacznie prof. Raciborski, ostatnio zaś Szafer (1911) wykrył szczątki flory dryasowej w Galicyi.

Ważnym czynnikiem rozwoju systematyki i morfologii były podróże do różnych części świata. Właśnie okres, o którym mowa, charakteryzuje się tem poznawaniem flor różnych okolic ziemi. Poznano florę Ameryki, Afryki, Azji, tworzone pracownice botaniczne zwrotnikowe, z których pierwsza w Buitenzorgu na Jawie wykształciła poważny zastęp botaników. Mamy już monografię dotyczącą zbiorowisk roślinnych Australii.

Dzięki tym podróżom rozwija się szybko geografia roślin. Warming ujmuje w ramy ścisłe mglistą dotąd naukę o zbiorowiskach roślinnych, Engler rzuca szkic rozwoju flory świata od trzeciorzędu, wykreśla szlaki, któreimi odbywały się najważniejsze wędrówki roślin, powodowane przez zmiany klimatu.

Śród budowniczych tej nauki znajdujemy znowu nazwiska polskie: Rehman bada stosunki geogratycznie-roślinne Krymu, Kaukazu, Afryki południowej, Hryniewiecki bada florę Kaukazu i Armenii, Raciborski urządza wycieczki florystyczne wgląd wyspy Jawy, a potem po po-

wrocie do kraju ogłasza szereg drobnych lecz ważnych rozpraw, dotyczących zasięgów niektórych elementów pozostałych z flory epok dawniejszych, Paczoski wydaje prace o florze Polesia, Rossyi południowej o jej pochodzeniu, Błoński bada skryto i jawno-kwiatową florę Galicyi i Królestwa Polskiego, Chałubiński ogłasza monografię mchów tatrzańskich, Eichler i Chelchowski pracują nad florą grzybów Królestwa Polskiego, Zalewski bada roślinność ziemi dobrzyńskiej, Gutwiński wydaje spis szczegółowy glonów Galicyi, Kotula w obszernem dziele podaje zasięgi roślin naczyniowych w Tatrach, Trzebiński bada florę lasów garwolińskich i florę ziemi kowieńskiej (uwzględniając ekologię roślin), Zapalowicz opracowuje na podstawie zielnika Akademii krakowskiej i badań własnych na szeroką skalę obliczone dzieło: „Przegląd krytyczny roślinności Galicyi“, w ostatnich latach zaś Wóycicki opracowuje „Obrazy flory Królestwa Polskiego“, ilustrujące zbiorowiska roślin naszych.

Myśl o przystosowaniu się organizmów do otoczenia przeniknęła też anatomie roślin. Poczęto zwracać uwagę nie tylko na szczegóły budowy wewnętrznej, lecz określać stosunek budowy do funkcji jaką dana tkanka ma do spełnienia. Dzieło Hofmeistera przygotowało podstawę do badań nad jednością budowy państwa roślinnego i otworzyło drogę do studyów anatomo-porównawczych. Do kategorii tych badań zaliczyć należy prace Hansteina (1868), który wyodrębnił w stożku wzrostowym roślin kwiatowych trzy warstwy tkanki zasadniczej (embryonalnej), wytwarzające różne rodzaje komórek stałych. Te warstwy otrzymują nazwy: dermatogenu, periblemu i fleromu.

Odkrycie Hansteina wywołało szereg badań anatomicznych. Najdonioślejszą była praca Janczewskiego (1874), potwierdzająca odkrycie Hansteina i podająca szczegóły układu w mowie będących warstw w korzeniu. Drugą niemniej doniosłą pracą Janczewskiego były jego studia porównawcze nad rurkami sitkowymi.

Ważną w swym czasie była też praca Kamieńskiego (1878) z zakresu anatomii porównawczej Pierwiosnkowatych.

W ostatnich czasach, kierując się myślą Porscha o filogenetycznym rozwoju aparatu szparkowego, Hryniewiecki naskikowuje obraz rozwoju filogenetycznego aparatu szparkowego w Saxifragaceae.

Badając rozwój ontogenetyczny szparek u różnych gatunków, Hryniewiecki znalazł szereg przejść od szparek normalnych u bardzo młodych liści do szparek nowego typu, tak że mógł stwierdzić tam (zgodnie z szerzej nieco przez Porscha ujętą ideą) działanie prawa, według którego ontogeneza jest powtórzeniem filogenezy.

W r. 1897 Dębski ogłasza rozprawę o budowie i mechanizmie ruchów liści u Marantowatych, w której opisuje nieznaný dotąd mechanizm, wywołujący te ruchy. Występują one wskutek skrócenia się strony wklęsłej przez powiększenie się turgoru w komórkach miększu, znajdujących się pomiędzy komórkami wydłużonymi a wiązkami, oraz zgniecenia komórek wydłużonych. Pokład tych ostatnich posiada taką budowę, że każde zmniejszenie jego grubości powoduje też zmniejszenie długości.

Woycicki (1910) w gruntownej rozprawie o urządzeniach, mających na celu ustawianie w przestrzeni pędów kwiatowych traw, opisuje inny znowu typ strukturalny zginających się organów.

Kwestyą aktualną w anatomii i cytologii roślin jest dziś sprawa wzrostu komórek związana ze sprawą wzmaganą się ich treści i z zagadnieniem budowy ich opon. Z prac polskich, poruszających te pytania, na szczególne wyróżnienie zasługuje kapitalna rozprawa Raciborskiego o wzroście krokowym komórki (1907). Raciborski zajmuje się wzrostem protoplazmy i wodniczkw. Odróżnia wzrost merystyczny komórki od wzrostu ruchowego. Pierwszy jest wynikiem asymilacyjnej działalności protoplazmy i objawia się głównie zwiększaniem się ilości protoplazmy, drugi zachodzi wskutek zwiększania się wodniczkw, czyli na-

skutek przyływu wody do komórki. Bez zużywania wewnątrz rezerwy komórkowej niemożliwy jest wzrost merystyczny, gdy wzrost ruchowy może się odbywać. Przez odpowiednie skoncentrowanie płynu pożywnego na zewnątrz komórki można wstrzymać wzrost ruchowy, gdy wzrost merystyczny będzie trwał w dalszym ciągu.

Wzrost merystyczny i ruchowy są ważne ze względu na wielkość komórki. Kształty jednak komórki od tego nie zależą. Są one określane przez niejednostajne rozrastanie się błon.

Co dotyczy wzrostu tych błon, to na zasadzie badań Naegelego, Strasburgera, Zachariasza i Nolla doszliśmy do konkluzji, że sprawa ich budowy w komórkach somatycznych w bezwzględnej znajduje się zależności od protoplastu, lecz że inaczej nieco rzecz ma się w komórkach rozrodczych, gdzie według prac Fittinga, Beara, Strasburgera, Tischlera i Woycickiego zależności tej niema.

Ważna kwestya podziału karyokinetycznego komórek żywo interesowała botaników polskich. Znané są wszystkim badania Strasburgera, który był i jest dziś jeszcze duszą tej nauki, prace o kino i trofoplazmie — plazmie, tworzącej wrzeciono podczas podziału karyokinetycznego i plazmie, pełniącej funkcję odżywcze, badania nad redukcją chromatyczną w komórkach rozrodczych, następnie nad znaczeniem jąderka, które ma być rezerwą, zasilającą kinoplazmę, wreszcie prace, broniące tezy o przenoszeniu się cech dziedzicznych wyłącznie przez jądro.

Dębski popiera Strasburgera w jego twierdzeniu, że oponka jądra jest kinoplazmą, potem występuje przeciwko istnieniu centrozomów (jako ośrodków kierowniczych) w komórkach roślinnych, czemu również sprzeciwił się Strasburger a co dziś jest już obalone zupełnie.

Ważnem było w historii nauki o komórce odkrycie przez Némeca wielowrzecionowatego podziału karyokinetycznego podczas tworzenia się komórek rozrodczych.

W ostatnich czasach na plan pierwszy znowu wysunęła się kwestya budowy plazmy a to skutkiem wykrycia t. zw. mitochondryów, które zaczęto uważać po pracach Godlewskiego (juniora) za materialne podłoże przenoszenia cech dziedzicznych.

Szereg badań, które Meves zapoczątkował w dziedzinie botaniki, przybrał w nauce tej odmienny nieco niż w zoologii kierunek, przenosząc punkt ciężkości na powstawanie plastydów z mitochondryów. Z polskich prac w tym kierunku mamy jedną tylko — Z. Wojcieckiego.

Nad utworami meroplazmatycznymi protoplazmy pracowali: Raciborski, który starał się wyjaśnić naturę elajoplastów i Wermiński, który badał powstawanie, złożenie i zanik ziarn aleuronowych.

W związku z temi badaniami cytologicznymi znajduje się kwestya zapłodnienia i wogóle rozmnażania się płciowego roślin, której rozwój tak samo jak i rozwój cytologii, był uzależniony w wysokim stopniu od postępów techniki mikroskopowej.

W okresie czasu, który rozpatrujemy, odkryto w tej dziedzinie fakty niezmiernie ważne, ponad niemi zaś góruje odkrycie przez Nawaschina i Guignarda podwójnego zapłodnienia u roślin okrytonasiennych. Odkrycie to rzuciło światło na powstawanie bielma w nasieniu, pozwoliło zrozumieć tajemnicze dotąd zjawisko xenii.

Poprzedziły ten kulminacyjny punkt badania Strasburgera nad skrytopłciowymi naczyniowcami i nagonasiennymi. Proces zapłodnienia i pierwsze stadya rozwoju zarodka zbadał szczegółowo Wojciecki u jednego z przedstawicieli nagonasiennych, modrzewia dahurskiego, u którego obserwował ciekawy bardzo w swoim czasie fakt równego podziału pomiędzy dwa jądra pochodne wstęp chromatynowych ojczystych i macierzyńskich.

Badania, mające na celu homologię przedrośli i organów rozrodczych nagoni okrytonasiennych, wywołały olbrzymią ilość badań we wszystkich częściach świa-

ta. U nas Balicka Iwanowska ogłosiła studia porównawcze nad woreczkiem zarodkowym okrytonasiennych. Wojciecki opisał rozwój woreczka zalążkowego u nasturcyi.

Świetny początek polskim badaniom nad procesami zapłodnienia roślin skrytopłciowych dał Leszczyc Sumiński (1848) przez wykrycie procesu zapłodnienia u paproci w czasie, kiedy sprawa rozwoju paproci należała do najbardziej wybitnych, miała bowiem być mostem, łączącym rośliny skrytopłciowe z jawno-płciowymi. Znacznie później, w r. 1877 Rostafiński wykazuje, że część jaja *Fucus*, nieposiadająca jądra, po zlanu się z komórką rozrodczą męską, rozwija się normalnie; w r. 1889 wspólnie z Woroninem opisuje sposób rozmnażania się *Botrydium granulatum*. Wojciecki (1900) zajmuje się (jednocześnie z Goetzem) sprawą zapłodnienia u ramienic; w r. 1904 zaś prostuje pogląd Fairchilda i Chmielewsky'ego co do zachowania się dwu jąder w zygocie *Basidiobolus ranarum*. Obserwuje podział tych dwu jąder na cztery, z których dwa zanikają, dwa zaś pozostałe się zlewają.

Olbrzymie postępy od środka ubiegłego stulecia uczyniła fizjologia roślin.

Linneusz nie uznawał, jak wiadomo, istnienia czucia u roślin, upatrując w tem różnicę zasadniczą pomiędzy zwierzętami a roślinami. W epoce, o której mowa, przekonano się, że rośliny reagują na bodźce zewnętrzne. Ruchy wykonywane przez rośliny pod wpływem bodźców były głównym przedmiotem badań w tym przedmiocie; pobudliwość była studiowana głównie w stosunku do ruchów, które były jej skutkiem.

Ciesielski (1872) w swej rozprawie doktorskiej wykazał, że korzeń ma zdolność odczuwania bodźców, a przede wszystkim siły ciężenia, jedynie tylko na swym końcu, czyli że u roślin rozdzielone są części percepcjonujące od części reagujących. Doniosłość tych doświadczeń poznał dopiero Darwin, a rozszerzył je na inne organy roślinne uczony polski, długoletni profesor uniwersytetu odeskiego, W. Rothert, który zajmował

się głównie wrażliwością roślin na światło. W r. 1896 Rothert wykazał, że usunięcie wrażliwej części i uszkodzenie, wynikłe z jej usunięcia, nie powstrzymuje dalszego reagowania rośliny na niedziałającą już podniechę. Okres pobudzenia, niezbędny dla wywołania ruchu, zmienia się zależnie od natury bodźca. Rothert wykazał, że w przypadku heliotropizmu okres ten jest bardzo krótki.

Trzebiński (1902) badał wpływ podrażnień na wzrost pleśni *Phycomyces nitens*, wykazując, że zdolność oddziaływania na dotyk widzimy tam w zwiększonym wzroście trzonka po dotknięciu szczytu zarodni, w skrzywieniu trzonka po dotknięciu jej z boku. Trzebiński opisał też sposób reagowania nitek grzyba na inne podrażnienia mechaniczne oraz na działanie eteru. We wszystkich prawie ważniejszych działach fizjologii spotykamy się z nazwiskami polskimi.

Janczewski (1885) i Godlewski (1889) ogłaszają cenne przyczynki do nauki o wzroście. Rothert wyróżnia regiony wzrostu w pędach roślin. Gdy wyłoniła się sprawa mechanizmu krążenia wody w roślinie — Godlewski i Strasburger wydają rozprawy, w których starają się wyjaśnić mechanizm podnoszenia się wody w naczyniach. Godlewski (1884) twierdzi, że komórki żywe, otaczające naczynia, odgrywają zasadniczą rolę w podnoszeniu wody, gdy Strasburger (1891) uzasadnia tezę przeciwną. Do dziś sprawa ta nie jest ostatecznie zdecydowana. Budowa części drzewnej, urządzenia jej elementów, które w innych zagadnieniach fizjologii dają cenne wskazówki, uzasadniające te lub inne przypuszczenia co do ich czynności, w sprawie podnoszenia się wody w roślinie nie rozstrzygnęły ich zasadniczo. Nawet ciekawe odkrycie Rotherta szczególnego przymocowania zgrubień do ścian naczyń, nie przemawia stanowczo za żadną z tez walczących.

Jednem z najważniejszych zagadnień fizjologii ubiegłego okresu było podane przez Sachsa zagadnienie fotosyntezy. W r. 1862 Sachs wypowiada zdanie, że skrobię w komórkach liściowych należy

uważać za pierwszy widoczny produkt asymilacji, utworzony na skutek rozkładu CO_2 . Godlewski (1873) powtarza i rozszerza badania Sachsa, później zaś (1891) wykazuje zasadniczy udział światła w procesach tworzenia się ciał białkowych.

Godlewski położył też wielkie zasługi w nauce o oddychaniu roślin. Kapitałami są jego studia nad oddychaniem roślin (1881) i wspólnie z Polzeniuszem wydane prace o śródcząsteczkowym oddychaniu nasion pogrążonych w wodzie i tworzeniu się w nich alkoholu (1901—1909 r.). Uczeń Godlewskiego, Krzemiński, badał wpływ czynników chemicznych na oddychanie, przyczem zauważył zwiększenie się intensywności oddychania pod wpływem soli potasowych i azotanów (1902). Kosiński badał bliżej oddychanie grzybów (1901).

W związku z oddychaniem znajduje się nauka o enzymach, powodujących utlenianie. W tym obszernym dziale fizjologii pracował wszechstronny Raciborski (1905) (praca nad oksydazami).

Nad przemianami chemicznymi zachodzącymi w komórkach roślin pracował też Niklewski. Wykazał on, że skrobia zapasowa zamienia się częściowo na tłuszcz, i że zimno ma wpływ tylko na przemianę skrobi na cukier, ale nie ma bezpośredniego wpływu na powstawanie z niej tłuszczów.

A teraz, gdy przebiegłem w głównych zarysach dzieje najważniejszych działów botaniki, wypada słów kilka powiedzieć o stanie obecnym nauki, której zagadnienia obchodzą żywo wszystkich biologów — nauki o dziedziczności, rozumianej w najszerszym tego słowa znaczeniu.

W środku ubiegłego stulecia była ona w zaciątku. Lamarck, Saint Hilaire, Darwin kładli jej podwaliny.

Wielkość drogi, jaką nauka ta zrobiła w swym rozwoju od środka ubiegłego stulecia można zrozumieć łatwo, porównując dzieła wybitne dawne i obecne: „Origin of Species” Darwina z „Mendels Principles of Heredity” (1909) Batesona. Jak olbrzymia różnica w pojmowaniu gatunku, osobnika... zaznacza się

w tych dziełach, z których każde stanowi wyraz poglądów swego czasu!

Jordan (1873) i Johannsen (1903) wykazali, że gatunki, które operował Darwin, były mieszaniną jedności systematycznych, czyli według terminologii współczesnej—genotypów (linij czystych). Każdy genotyp ulega zmienności, ale gdybyśmy dziś za Darwinem sądzili, że genotypy mogą się we wszystkich kierunkach zmieniać, to byłibyśmy w sprzeczności ze wszystkimi doświadczeniami, jakie były w tej sprawie zrobione.

Genotyp nie jest też na tyle plastyczny, żeby dobór naturalny czy też sztuczny mógł go zmienić zasadniczo przez powolne a ciągle działanie, albo, żeby warunki zewnętrzne zdołały go przekształcić — każdy osobnik, należący do danego genotypu, jest zespoleniem kalejdoskopowem wielu jedności niezmiennych. Te jedności, zwane genami, zawarte w plazmie komórek rozrodczych, uzewnętrzniają się jako cechy genotypu.

Doświadczenia ostatnich lat dwunastu wykazały, że geny danego osobnika nie są od siebie zależne, że nie są stopione w jedną całość. Hodowcy wytwarzają formy roślinne i zwierzęce, w których są związane różne cechy w dowolnych kombinacjach.

Przed kilkunastu laty problem ewolucji świata organicznego był synonimem problemu powstawania gatunków. Dziś mniej się mówi o powstawaniu gatunków (genotypów), a więcej o powstawaniu i zanikaniu genów, o ich naturze. Kwestya powstawania gatunków jest dziś kwestyą powstawania poszczególnych cech.

Do rozwoju tej nauki, związanej z imionami Mendla, Corrensa, De Vriesa, Batesona, polacy przyczynili się nieznacznie. Poza kilkoma pracami o charakterze bardziej praktycznym niż teoretycznym Miczyńskiego, Załęskiego... literatura botaniczna polska nie posiada nic prawie w tej kwestyi oryginalnego.

Jednak energia, jaką Polacy wykazali w innych działach botaniki, daje rękojmię, że i w tej nowej a szerokie odślanającej horyzonty nauce znajdują się oni

w szeregach jej budowniczych. Wszechświat zaś, który, zawsze wiernie odzwierciedlał życie naukowe w Polsce, śledzić będzie również starannie postępy nowej nauki o dziedziczności.

E. Malinowski.

SZKIC DZIEJÓW ZOOLOGII W POLSCE OD POCZĄTKU WIEKU XIX.

Rozwój dziejowy polskiej twórczej myśli naukowej, szczególnie zaś jej gałęzi specjalnych w zakresie przyrodoznawstwa, nie znalazł dotychczas swego monografa. Zoologia zresztą i cały szereg nauk dziś organicznie z nią zespolonych nie cieszyły się u nas poparciem specjalnem, nie trafiały na to podłoże, które tak sprzyjało rozkwitowi nauk zoologicznych na zachodzie.

Źródłem życia jest morze. Nic więc dziwnego, że badanie tego życia jako potrzeba ducha ludzkiego, najgłębsze swe korzenie zapuściła tam, gdzie źródło było podstatkiem.

Oficjalne organy naszej nauki (uniwersytety i akademie) przechodziły przez ciężkie kryzysy przewrotów politycznych na początku zeszłego wieku, a setkom młodzieży akademickiej oręż wytrącał z ręki szkieleto mędrca. To też wszystkie próby zorganizowania nauki polskiej w pierwszej połowie XIX wieku wydały nieraz mężów o wielkiem sercu i tęgiem mózgowiu, nie zapaliły jednak tej wielkiej pochodni, od której światło stałe i równe na kraj, na świat cały się rozchodzi. W zakresie przyrodoznawstwa widzimy niekiedy przebliski wspaniałe, chęci wielkie i chwalebne, lecz od czynu odwlekała nas niemoc, spowodowana olbrzymiem wyczerpaniem sił twórczych, zużytych na walkę z dziejowym losem narodu.

Niemniej jednak w niniejszym szkicu historycznym godzi się poruszyć choć tę garść szczegółów, które powoli i z tru-

dem gromadziły się w skarbnicy zoologii polskiej przez pierwszą połowę dziewiętnastego wieku.

* * *

Wilno (1800 — 1830).

Zapał organizacyjny, dzięki któremu powstał Uniwersytet Wileński, rozszerzył się na wszystkie specjalności, ogarnął wszystkie katedry. Nie pominięto więc i zoologii, którą w swych wykładach historii naturalnej prowadził St. Jundziłł. Bardziej zamięłowany w botanice niż w zoologii, nie mógł rozwinąć działalności i twórczości zoologicznej ani w kierunku naukowym, ani w dydaktycznym. Że dbał jednak zupełnie bezstronnie o rozwój tej nauki — świadczy o tem jego „Zoologia krótko zebrana“ (Wilno 1807, 3 tomy, VI wydanie, 1827). Około tego czasu jednak (1806) przybywa z Darmstadt do Wilna Ludwik Bojanus, a wpływ jego odrazu odczuć się daje na wszechnicy wileńskiej. Jakkolwiek Bojanus powołany został na katedrę weterynaryi, to jednak jego działalność anatomiczna (badania nad mięczakami, pijawkami, żółwiami, żubrem) mówiła już wyraźnie, że tylko na tej drodze (anatomicznej) zoologia wyrosnąć może z tych powijaków, którymi krępowała ją katedra „historii naturalnej“. To też, gdy po ustąpieniu Jundziłła szukać zaczęto następcy na katedrę zoologii, zwrócono się do stworzonej przez Bojanusa szkoły, w nadziei, że w niej szukać należy przyszłych pionierów nowej nauki. Wybór padł na ucznia Bojanusa, Fortunata Jurewicza. Jego działalność naukowa była jednak krótka, a gdy po nim (w roku 1827) nastąpił Edward Eichwald, pełne chwały dzieje uniwersytetu wileńskiego miały się wkrótce zakończyć. Nadzieje więc położone w szkole Bojanusa nie spełniły wszystkich marzeń organizatorów tej uczelni, tem więcej, że sam Bojanus w ostatnich kilku latach pobytu w Wilnie coraz mniej dbał o rozwój i rozkwit swej szkoły. W pracach nad pijawkami dzielnie pomagał mistrzowi swemu Konstanty Bal-

biani, a Gustaw Belke ogłosił w tym czasie kilka rozpraw z mastologii.

Na tem kończą się niestety oficjalne dzieje zoologii w uniwersytecie wileńskim. Pośredni związek z zoologią ma działalność Jędrzeja Śniadeckiego, dzięki „Teorii jestestw organicznych“. Śniadecki był jednak lekarzem, świat zwierzęcy znał tylko pośrednio, rozpraw specjalnych pozostawił niewiele. Wobec istniejących już dzieł i monografij o tej postaci zbyt cennym byłoby szczegółowe rozpatrywanie tu jego działalności naukowej.

Warszawa (1809 — 1830).

Warszawa nie była szczęśliwsza od Wilna. Od roku 1809 historię naturalną w Szkole Farmaceutycznej wykładał Jakób Fryd. Hofmann, aż do roku 1819. Jego działalności cichej i skromnej przeciwstawia się długoletnia lecz dość burzliwa praca Feliksa Jarockiego, pierwszego profesora zoologii w warszawskim uniwersytecie królewskim. Nielubiony przez kolegów i przez uczniów, Jarocki nie mógł rozwinąć takiej działalności, jakiej należałoby oczekiwać od profesora i oficjalnego reprezentanta nauki. Jakkolwiek starał się uwzględnić wyniki badań naukowych na Zachodzie, interesował się pracami Cuviera, brał udział w zjeździe lekarzy i przyrodników w Hamburgu, gdzie wygłosił nawet komunikat o żubrze i faunie puszczy białowieskiej, jednakże w swych poglądach na naukę zoologii nie wykraczał poza rejestrację zwierząt. Głębsze podstawy systematyki, opartej na anatomii i paleontologii, nie znajdowały w nim rzecznika, zameczał swych słuchaczy układaniem długich i spekulatywnych tablic systematycznych, poczytując to za podwalinę nauki, którą wykładał.

Ten sposób traktowania przedmiotu odbił się jaskrawo na jego „Zoologii, czyli zwierzętopiśmie ogólnem“. Książka jego jest największą zoologią, jaką do dziś w języku polskim wydano. Wychodziła ona przez szereg lat (1821 — 1838) w postaci oddzielnych (6) tomów. Jarocki opracował w nich ptaki, gady i płą-

zy, ryby, skorupiaki i pająki, wreszcie w tomie VI-ym wydał część pierwszą owadów. Dalsze opracowania już się nie ukazały. Ogromny ten podręcznik zaopatrzone jest w szereg tablic, których układ jest nader niejednolity. Sam autor przyznaje, że uwzględniał potrójny układ: 1) według Linneusza, 2) według Cuviera, 3) według zwierząt grzbietowych i niegrzbietowych. Olbrzymia praca, jaką Jarocki włożył w to dzieło nie pokryła oczywiście monotonii układu i nie uchroniła go przed słusznymi zarzutami plagiatu. Antoni Waga wykazał zaraz po ukazaniu się w roku 1825 V tomu (Skorupiaki i pająki) w swym artykule w „Pamiętniku sztuk i nauk“, że znaczną część tego tomu (skorupiaki) autor „Zoologii“ zaczerpnął bez zacytowania źródła z rozprawy medalowej Jakóba Wagi, nagrodzonej na konkursie w roku 1824. Tym sposobem zakwestyonowano oryginalność pracy Jarockiego, czem zniechęcony zaniechał na czas długi wydawania tomów następnych. Dopiero w r. 1838 ogłosił on część I (i ostatnią) zawierającą owady.

Było to już na schyłku jego pracy naukowej. Podczas istnienia uniwersytetu Jarocki ogłosił kilka rozpraw, głównie systematycznych, dotyczących pajaków przedających, szarańczy, ptaków zebranych w gabinecie zoologicznym w Warszawie. Obszerna rozprawa polska, której streszczeniem tylko miał być komunikat o żubrze i faunie puszczy białowieskiej, wygłoszony na zjeździe w Hamburgu (1830), pozostała prawdopodobnie nazawsze w rękopismie, tak jak i dalsze niewydane tomy zoologii.

1830 — 1860.

Po zamknięciu uniwersytetu królewskiego Jarocki został kustoszem zbiorów pouniwersyteckich i piastował tę godność do roku 1862. Trzeba mu oddać sprawiedliwość, że doprowadził je do porządku i początkowo dbał o ich rozwój. Ogromnie dumny i niesmaczny w stosunkach z ludźmi, nie przyczynił się jednak na tem stanowisku do rozbudzania jakiegokolwiek ruchu naukowego. Prze-

ciwnie, wielu adeptów zraził do pracy w tym kierunku. Umarł w roku 1865.

Na nader trudny w dziejach naszych okres (od roku 1830 — 1860) przypada rozwój działalności naukowej Antoniego Wagi. Odepchnięty od kariery uniwersyteckiej, Waga prowadził swe badania kosztem ogromnego wysiłku i pracy. Na czas dłuższy po ogłoszeniu swej pierwszej rozprawy (1825 r.) „O nowym gatunku pszczołowego owadu“ w „Pamiętniku umiejętności, sztuk i nauk“ Waga zmuszony był do zaniechania twórczej pracy naukowej. Dopiero po roku 1840 warunki uśmiechnęły się i w 1843 Waga ogłasza już swą pracę „O turach i żubrach, z okoliczności znalezienia niedawno czaszki wołu kopalnego w Pruszkowie, w Płocku“. Rozwija pierwszą u nas działalność fizyograficzną, informuje w „Bibliotece warszawskiej“ o postępach na drodze zoologii, a w latach 1859—60 wydaje swą znaną „Historję naturalną“ z atlasem, która przez długie lata krzewiła wśród młodzieży naszej zamiłowanie do przyrody. Przez przełożenie (1850) słynnej naówczas „Zoologii“ Milne-Edwardsa Waga przyczynił się znakomicie do zainteresowania tą nauką szerszych kół młodzieży. Jego znakomita polszczyzna i pomysłowość w tworzeniu nieistniejącej terminologii zoologicznej stały się wzorem do dalszych prac tego rodzaju, ile że podręcznik znakomitego autora francuskiego wkracza w dziedzinę anatomii, biologii i fizjologii. Wobec przestarzałości „Zoologii“ Jarockiego, książka Wagi posiadała naówczas duże znaczenie.

1860 — 1890.

W siódmym dziesiątku ubiegłego wieku dla zoologii polskiej zaczyna się okres, który w jej rozwoju niemałe posiadał znaczenie. Obok działalności organizacyjnej podjętej przez Szkołę Główną, spotykamy jeszcze jeden czynnik, który jakkolwiek pozbawiony zupełnie charakteru akademickiego, otworzył na czas pewien inne horyzonty przed zoologami polskimi. Myślę o podróżach podzwrotnikowych Władysława i Konstantego hr.

Branickich. Przedsiębrane przez amatorów dla celów bliższych niekiedy sportu niż nauki, pozostawiły one jednak poważne ślady w postaci bogatych zbiorów, które zasiliły muzea krajowe. Branickcy byli pierwszymi niejako mecenasami przyrodników polskich, dla których dalekie, a tak bardzo pouczające podróże nie były bez tego poparcia możliwe. Odsunięci najzupełniej od jakiegokolwiek kontaktu z egzotyczną florą i fauną, Polacy w tych podróżach dopiero mieli możliwość zaznajomienia się pośrednio lub bezpośrednio z życiem odległych krajów, mogli zapisać imię swego narodu na kartach dziejów podróży eksploracyjnych.

Do tych szczęśliwców, którzy szlachetnym swym zapałem i olbrzymią pracowitością wsparli usiłowania Konstantego hr. Branickiego należał przede wszystkim Antoni Waga. Wyprawa magnata z uczyńnym w roku 1863—64 do Egiptu i Nubii dała początek całemu szeregowi ekspedycji i przekonała Branickiego o doniosłości jego wysiłków. Przywieźli oni z Afryki bogate kolekcje ptaków, muszli, owadów, które stworzyły podwalinę dla dalszego rozwoju gabinetów Szkoły Głównej. Po powrocie Waga zajął się uporządkowaniem nagromadzonych owadów, a owe 100 000 sztuk, stanowiące ozdobę warszawskiego gabinetu zoologicznego, są dzięki jego pracy i staraniom określone i zachowane. Z czasów tej podróży pochodzi też zapewne mumia świetnie przechowana w gabinecie zootomicznym warszawskim.

Przekonani o pożyteczności dalekich podróży i zbiorów gromadzonych bezustannie, hhr. Branickcy znaleźli ludzi, którzy dla ich idei dalej pracować mogli. Pierwszym z nich był Konstanty Jelski. Zapędzony przez los do Cayenny francuskiej, Jelski chętnie podejmuje proponowaną mu posadę „korespondenta“ zbiorów Branickich. Wykształcony i wyspecjalizowany w uniwersytecie kijowskim i w licznych swych podróżach, z całym zapałem przystępuje do zbierania fauny wzdłuż Amazonki, w Peru i Ekwadorze. Raz wraz do Warszawy przybywają transporty nowych kolekcji, dla których

opracowania sił miejscowych już nie starczy. Delegaci muzeów brytańskiego i cesarskiego w Wiedniu, uczeni rossyjscy, niemieccy i hiszpańscy, czynnie współdziałają, aby wyciągnąć korzyści naukowe płynące z tych zbiorów. Szczególniej cenne okazy ptaków ściągają do Warszawy powagi muzealne z najznakomitszych tego rodzaju środowisk. Na podstawie tych zbiorów Taczanowski opracował ptaki peruwiańskie (p. niżej) i pajaki, Wrześniowski — skorupiaki, ks. Władysław Lubomirski pomnożył i opracował zapoczątkowane przez siebie piękne zbiory konchyologiczne.

Wiele gatunków nowych zupełnie opisali zoologowie nasi, a te, które opracowali cudzoziemcy noszą wszystkie nazwy gatunkowe związane z nazwiskami Jelskiego i Branickiego (Jelskii, Branickii). Był to okres, którego genezą było myślnictwo, a celem muzealistyka. Nowe prądy kielkowały już na niwie biologii polskiej około roku 70-go, jednak świetna tradycja okresu minionego nie zgasła nagle. Miejsce „korespondenta“ Jelskiego zajął Jan Sztolceman, który specjalnie zajął się ornitologią Ekwadoru i Peru. Przez długi czas jeszcze opracowywano zbiory we Frascati, a Sztolceman jako ich kustosz nie mało się do ich wspaniałości przyczynił.

Acz powoli, zoologia polska zdobywała sobie nowe horyzonty, zaczęła czerpać z tych źródeł, które na Zachodzie z nowych pokładów trysnęły.

Odrośl darwinizmu zaszczerpiła drzewo nauki polskiej. Jest to wogóle zaszczytem dla nauk biologicznych, że im przypadła właśnie rola odrodzenia wszystkich nauk, że ewolucjonizm przyjął się nawet tam, gdzie się tego najmniej spodziewać należało. Wpływ jego objął wszystkie dziedziny, a w szczególności przyczynił się do rozbudzenia tych badań, które ipso facto przyczynić się mogły do propagandy nowych idei w jaknajszerszym zakresie.

Wobec braku jednak ośrodków myśli naukowej i życia akademickiego nasza myśl twórcza nieraz się gmatwała, a złote nitki oryginalnych badań i spostrze-

żeń wplatały się w szarą tkaninę popularyzatorską. Ewolucjonizm, który doprowadził myśl zoologiczną w Europie zachodniej do tak wysokiego napięcia twórczego, któremu zawdzięczamy cały szereg wysiłków ze strony zarówno apriorycznych zwolenników jako też i przeciwników, u nas podzielał w najwyższym stopniu na naszą myśl społeczną, stwarzając podstawę pod prawdziwy radykalizm. Szereg pism i przekładów, dokonywanych zarówno przez przyrodników jak i przez niespecjalistów, był sztandarem naszego postępu, przedmiotem egzaltacji dla jednych, namiętnej szykany dla drugich. Jak gorliwie wylawiano u nas w tym czasie perły literatury ewolucjonistycznej, świadczy o tem fakt, że Polska była pierwszym krajem któremu przyswoili J. Czarnecki i L. Masłowski dzieło Haeckla, *Dzieje utworzenia przyrody*. Było to w roku 1871. W następstwie dopiero ukazały się przekłady na duński, rossyjski, francuski, serbski i t. d. korzyści jednak z tego dla polskiej naukowej, t. j. twórczej pracy były minimalne.

Szkoła Główna, w której Wrześniowski już w 1865 r. wykładał podstawy darwinizmu, mimo cały swój charakter obywatelski nie stworzyła niestety środowiska, w którym podjętoby prace naukowe czy to twórcze, czy to nawet kontrolujące z tej dziedziny. Wrześniowski jednak rzucił już pierwsze ziarna w glebę nowoczesnej zoologii polskiej przez swe badania nad wymoczkami. O ile przed nim pod nazwą zoologii rozumiano u nas faunistykę, którą można było uprawiać bez jakiegokolwiek praktyki laboratoryjnej, to badania Wrześniowskiego mimo swój faunistyczny najczęściej charakter, wprowadzają nas na teren zoologii nowoczesnej, ile że badania wymoczków wymagają już pracowni, mikroskopu, szeregu metod i narzędzi—słowem techniki zoologicznej.

Atmosfera pracowni Wrześniowskiego musiała wpłynąć pobudzająco na te umysły, które ślepy los lub zamięłowanie zawiodło na jej progi. Na tem — zdaniem mojem — polega to zaszczytne stanowisko

jakie sądzone było zdobyć Wrześniowskiemu w dziejach nauk zoologicznych w Polsce.

Prac, któreby wzbogacały naukę w nowe materiały, opracowań o poważnym charakterze fizyograficznym pozostawił Wrześniowski mniej, niż dwaj współcześni mu badacze, którym—niestety—nie było sądzone pozostawić po sobie następców. Wałęcki i Taczanowski nie stworzyli szkoły nawet w tem znaczeniu, w jakim możemy to przypisać Wrześniowskiemu: nie mieli uczniów.

Taczanowski był badaczem pierwszorzędny. Gdy w ocenie naszego dobytku tak często powoływać się lubimy na zazdrość Europy, to Taczanowski był tym człowiekiem, który zazdrość taką istotnie usprawiedliwiał. Specjalista, który szedł po prostej linii maksymalnego dorobku naukowego, ornitolog, któremu nie tylko Polska zawdzięcza znajomość swych ptaków. Bowiem poza „Ptakami krajowymi“, w których opisał 318 gatunków, i „Spisu ptaków Królestwa Polskiego, obserwowanych w ciągu lat 50“ opracował ogromne dzieło „Ornitologie de Pérou“ (1884 — 86, Rennes), w którym podjął opis fauny zupełnie odmiennej. Wystarczyło jego wiedzy nawet wówczas, gdy na wezwanie petersburskiej Akademii Nauk Taczanowski podjął opracowanie ptaków syberyjskich („Ornitologia Syberyi“ 1891). A gdy Tyzenhaus (1862) wydawał swoją „Oologię ptaków polskich“, Taczanowski był jedynym i wyłącznie wskazanym znawcą, który tym pięknym miedziorytom nadał przez opisy swoje charakter poważnego dzieła naukowego.

Szereg tych dzieł, z których każde stanowi poważną monografię i jest syntezą wieloletniej pracy, świadczy wymownie o tem, że mamy tu do czynienia z oryginalnym nawskroś badaczem, który swój dział nauki wniósł jako pozycję nader poważną do bilansu nauki powszechnej. Polski charakter tej pozycji nigdy nie może być zapomniany. Tradycja wiedzy Taczanowskiego żyje wśród badaczy i instytucji, którym najznakomitszy w swoim czasie ornitolog nasz nie odmawiał nigdy swej pomocy. Jego

wiedza teoretyczna znalazła zastosowanie praktyczne w naukowym opracowaniu zbiorów, które dziś jeszcze pamiętają i zdradzają nieraz umiejętną rękę Taczanowskiego. Jeśli dziś na ziemi polskiej istnieje najwspanialszy zbiór ptaków, jakiego nie posiada całe imperium rosyjskie, to pamiętać należy, że najwięcej przyczynił się do tego Taczanowski, który nie szczędził czasu i pracy, aby tę stronę kolekcji „Gabinetu zoologicznego przy uniwersytecie warszawskim” podnieść na najwyższy poziom naukowy. Niestety, ten dział zoologii, który tak wspaniale rozwinął u nas Taczanowski, nie był nauką przyszłości. Zainteresowanie współczesnej Europy, zwracało się ku innej dziedzinie, szukając rozwiązania zagadek, wyrosłych na gruncie rozkwitłego ewolucjonizmu. Wrzało w pracowniach europejskich jak na wojnie. Kuto broń bądź dla Darwina, bądź przeciw niemu. Pojęto, że te zagadki, które życie wieku nagromadziło, rozwiązać może tylko doświadczenie, rozwikłanie budowy, zrozumienie tego, co najmniejsze, co się opiera oku i palcom. W atmosferze odczynników, skałpelów i mikroskopów zaczęto podrzucać ze zbieraczów, muzealistów, systematyków. Na naszym drzewie dojrzewały również podobne owoce ewolucjonizmu. Taczanowski, zasklepiony w swoich pracach, nie oglądał się przed siebie. Jakkolwiek tradycja przechowała nam jego ogromną uprzejmość i umiejętność nauczania, niewielu adeptów zjednał on dla ornitologii. Mimo większe zasługi naukowe, musiał być wyprzedzony przez Wrześniowskiego, który rozporządzał modną już wówczas bronią. To też Taczanowski nie usiłował nawet przeciwstawić zaduchu muzealnego i trocin, mikroskopom pracowni zoologicznej.

Gdy w roku 1890 Władysław Taczanowski umarł, zoologia polska miała już wytknięte swe nowe cele i zadania. Nie jego to było winą ani jego zasługą. Taczanowski tem był większy, że stał sam, nie wsparty o żaden kierunek ani przed nim, ani po nim. W swym umiłowaniu nauki i swym ogromnym dorobku nauko-

wym reprezentował zawsze tylko siebie. Nie pozostawił wprawdzie szkoły po sobie, lecz zostawił tradycję, którą potężna moc życia w każdej chwili potrafi powołać do czynu.

Antoni Wałęcki nie miał już tego rozmachu naukowego, który cechował współczesnego mu Taczanowskiego. Jednak obadwaj ci badacze dopełniali się nawzajem. Fizyografia polska była polem rozległym, którego nie mógł obsiać jeden badacz. Wałęcki długoletnie doświadczenie zdobyte w dalekiej Dauryi po powrocie do ojczyzny spożytkował, zajmując się zbieraniem gadów, płazów, ryb. Był w tym zakresie pierwszym badaczem polskim, na którym dalsze poszukiwania w tym kierunku fizyograficznym zawsze oprzeć się będą musiały. Jego monografie płazów i skrzeków (Pam. Fizyogr. I, II i III), a nadewszystko jego „Materiały do fauny ichtyologicznej Polski” (1864) dają nam materiał fizyograficzny, który w każdej potrzebie naukowej bez zastrzeżeń użytkować można. Jakkolwiek dziś zmieniać się zaczynają cele i zadania fizyografii, przyczem przeważa w nich czynnik biologiczno-ekologiczny z usunięciem czynnika systematycznego na plan drugi, to jednak zapominać nie należy, że dzisiejsza fizyografia w żadnym razie bez tych spisów i opisów, które były metodą Wałęckiego, jako bez swego podstawowego materiału obejść się nie może. Jeśli naukę europejską nurtują nowe prądy w tym kierunku, to powstanie swe zawdzięczają one w znacznej mierze temu podłożu systematycznemu, z którego wyrosły. Jest zasługą Wałęckiego, że pod wieloma względami stworzył podłoże, na którym rozwinąć się będzie mogła polska fizyografia nowoczesna. Zobaczmy dalej, o ile większe napotka trudności fizyografia tych działów zoologii, którym Wałęcki swej wiedzy i mozołu poświęcił już nie mógł.

W tym samym czasie na terytorium Królestwa Polskiego odczuć się daje działalność fizyograficzna Antoniego Ślósarskiego. Jakkolwiek Ślósarski, z natury warunków, dla badań oryginalnych coraz

bardziej niekorzystnych, główną część swej pracy poświęcić musiał działalności nauczycielskiej i popularyzatorskiej, mimo to jednak pozostawił po sobie kilka rozpraw, które znakomicie dopełniają szereg badań fizyograficznych, rozpoczętych przez Taczanowskiego i Wałeckiego.

Kiedy ci dwaj badacze zbierali materiały dla faunistyki kręgowców, Ślósarski dwie rozprawy swoje poświęcił mięczakom i wijom, stwarzając przez to dwie próby badań fizyograficznych nad zwierzętami bezkręgowymi (1872, 1881, 1883).

Wrześniowski, Wałecki i Ślósarski byli współpracownikami „Pamiętnika Fizyograficznego“, wokół którego gromadził się wówczas ten zastęp przyrodników polskich, którzy pojmowali potrzebę badań samodzielnych i którzy za najkorzystniejszą drogę do takich badań poczytywali opracowanie fauny krajowej. Ich śladem poszedł też cały szereg ówczesnych młodych przyrodników i amatorów, którzy pomieścili w „Pamiętniku Fizyograficznym“ niejedną rozprawę, o której pożyteczności nikt nawet w odległej przyszłości, — przypuszczam — wątpić nie zechce. Rozwinęli oni zamiłowanie do tych badań, i był czas, gdy każdy młody zoolog uważał za konieczne rozpocząć rozwój swej naukowej indywidualności od pracy na zadany temat fizyograficzny. Niestety warunki ówczesnego życia naukowego w Warszawie coraz mniej sprzyjały rozwojowi takich badań. Taczanowski, Wałecki i przez czas pewien Ślósarski, stojąc na czele zbiorów Szkoły Głównej, a następnie uniwersytetu warszawskiego, rozporządzali zarówno materiałem muzealnym, jako też i całym aparatem pomocniczym, związanym z temi instytucjami naukowymi. W następstwie pomocy te, niezbędne w każdej pracy, stopniowo wymykały się z rąk nowego pokolenia pracowników naukowych, którzy, skazani na zupełną samopomoc, niezawsze pokonać mogli trudności piętrzące się przy pierwszych, przez nikogo niepopieranych usiłowaniach. To też „Pamiętnik fizyograficzny“ coraz częściej walczyć musiał z trudnościami, tembardziej, że nowe prądy na-

ukowe znaczną część młodych i wolnych badaczy w inne unosiły strony. W tym okresie szukać jednak należy pierwszych kroków na niwie zoologicznej tego szeregu badaczy, który w następstwie rozwinął przed zoologią polską sztandar przyszości.

Zasługa ta należy w całości do Henryka Hoyerera (sen.) († 1907). On to bowiem wpływem swoim i duchem wielkiego uczonego wyrastał daleko poza ściany swej pracowni. Jakkolwiek współczesny działaczom Szkoły Głównej i jej profesor, Hoyer swem zachodnio-europejskim ujęciem zagadnień naukowych i umiejętną ich oceną, odbijał od tego ogólnego podówczas tła. Zapamiętały wróg dyletantyzmu walczył u nas długo z wytworzoną konwergencją pojęć nauki i nauczania. Walczył i — zwyciężył. Hoyerowi nauka warszawska zawdzięcza tę krystaliczną czystą atmosferę, bezinteresowności, a powstanie T-wa Naukowego jego w znacznej mierze jest dziełem. Trudno w tym szkicu mówić o naukowej działalności Hoyerera, któremu histologia drugiej połowy zeszłego wieku zawdzięcza niezmiernie dużo, zarówno w zakresie badań faktycznych jak i w metodyce, w której był mistrzem. Nauka o budowie gruczołów na jego podwalinach jest wsparta. Pracownia histologiczna uniwersytetu, którą kierował, przeznaczona była głównie dla medyków — stąd pewne ograniczenie jej wpływu na stan naszej biologii. A jednak w pracowni Hoyerera dokonano rzeczy wiekopomnej. Wacław Mayzel w 1876 r. zaobserwował tu poraz pierwszy zjawisko karyokinezy. Niestety, fakt tak doniosły dla nauki niemal pogrzebany został przez opisanie go w „Gazecie lekarskiej („Przyczynek do poznania podziału jądra komórki“) (1876) wyłącznie. Gdy następnie Flemming ogłosił swe podstawowe badania nad podziałem jądra, wieść ta lotem błyskawicy przedostała się do świata naukowego, jako odkrycie uczonego niemieckiego, Niestety. Wyjaśnienie pierwszeństwa było rzeczą trudną, wobec ograniczonych wpływów naszego języka i dopiero w 33 lata później mógł E. Go-

dlewski (jun.)—zdaje się skutecznie nawet—w książce swej publicznie zwrócić tą zasługę Mayzlowi i pracowni Hoyerera.

Lecz—jak powiedziałem—wpływ naukowy Hoyerera przekraczał mury laboratorium. Czynny w życiu lekarzy i przyrodników warszawskich, umiał organizować ludzi wokół siebie dla wspólnej pracy. Jego inicjatywie zawdzięcza powstanie swej pracowni naukowej przy T-wie lekarskim, on też stanął na czele t. zw. „komisyi przyrodniczej“ przy T-wie ogrodniczym. Niemogąc gdzieindziej, narazie skupiał tam przyrodników warszawskich, starając się zawsze o atmosferę najodpowiedniejszą dla czystej nauki. Tam też szukać należy duchowych źródeł, z których przez długie lata czerpała „młoda biologia“. To też, gdy Hoyer w ostatnich latach życia zaniemógł, a nadbiegająca rewolucja nieraz sprzeczne z nauką projektowała plany, dzieło owej „komisyi“ były już policzone. Zabrakło stróża i tego pedanta porządku naukowego, a wkrótce referaty naukowe zastąpiono w komisji pogadankami pedagogicznej i pseudo-naukowej natury. Zrzeszona wokół Hoyerera „młoda nauka“, spostrzegając nowy kierunek tych zebrań, porzuciła komisję, która też wkrótce, — gdy zabrakło w niej istotnej działalności — została zwinięta.

Nieporozumienia, jakie się z natury rzeczy wytworzyć musiały pomiędzy grupą popularyzatorów a zwartą armią zwolenników Hoyerowych idei, były bezpośrednim bodźcem do zwrotu wykierowanego już planu działalności T-wa Naukowego Warszawskiego. Jego powstanie i odrazu zdecydowany charakter akademicki, do którego Hoyer ogromnie się przyczynił, wpłynęły krzepiąco na dalsze losy całej nauki, i rzecz prosta na los nauk biologicznych w Królestwie Polskim.

W związku z generacją Szkoły Głównej wspomnieć się godzi nazwisko Leona Cienkowskiego (1822 — 1887). Jakkolwiek Cienkowski całe życie swoje spędził poza krajem, bądź to podróżując jako wysłannik akademii petersburskiej do źródeł Białego Nilu, bądź też wykla-

dając botanikę najpierw w Petersburgu, potem na uniwersytecie w Charkowie, to jednak nie należy zapominać, że był on mianowany w r. 1862 na katedrę botaniki w Szkole Głównej. Do Warszawy jednak nie przybył — wolał pracować nad morzem, gdzie zajmował się protistologią, pozostawiając nader cenne badania nad *Noctiluca miliaris* oraz opisy około 40 nowych gatunków pierwotniaków. Dziś jeszcze cenne nader badania te zmuszają do zaliczenia go do szeregu zoologów polskich.

Do okresu Szkoły Głównej włączyć też należy wybitnych entomologów polskich: Jana Sznabla, H. Dziedzickiego i L. Hildta. Sznabl za czasów Szkoły Głównej był prosektorem anatomii porównawczej i jakkolwiek został później lekarzem, jednak wyniósł stamtąd zamiłowanie do dalszej pracy naukowej. Z ogromnej dziedziny entomologii wybrał jeden tylko dział owadów dwuskrzydłych (Diptera) i jest dziś jednym z najwybitniejszych znawców tej grupy zwierząt. Dziedzicki zaś zastąpił jako znawca komarów. Opracowali oni nie tylko muchy i komary krajowe, lecz i egzotyczne, których opis powierzały im różne instytucje akademickie. Prace Sznabla w „Pamiętniku fizyograficznym“ (1881 — 84, 87) mają doniosłe znaczenie dla naszej faunistyki, a polska terminologia owadnicza ma mu dużo do zawdzięczenia.

Okres Szkoły Głównej mijał, a nowa generacja zoologów polskich zaznaczała się coraz wyraźniej. W uniwersytecie warszawskim Wrześniowski wykładał jeszcze do r. 1889 zoologię i był kierownikiem pracowni zoologicznej. Jego działalność naukowa już jednak słabła, a nowe kierunki pracy badawczej przeniosły się do pracowni zootomicznej, której kierownictwo objął w r. 1869 prof. Hanin. Dzieje tej pracowni są nader znamienne dla rozwoju nauk zoologicznych w Warszawie. W niej jako asystent jeszcze przez czas dłuższy pracował Ślarski, w niej również dokonano pierwszych badań anatomicznych, które w następstwie miały stworzyć nowy kieru-

nek i wykształcić pokolenia nowych badaczy.

Nieliczna narazie grupa studentów pracuje tu nad embryologią (Józef Natanson nad rozwojem obleńców 1877 r.) i anatomią (Michałowski, Potocki — nad systemem krwionośnym).

W r. 1881 rozpoczyna tu jeszcze jako student swą działalność naukową Józef Nusbaum, ogłaszając swe badania nad anatomią ryb karpiowatych. Poważne znaczenie posiadają też prace Feliksa Urbanowicza (z r. 1884) nad historią rozwoju cyklopa, cytowane przez wszystkich następnych badaczy w tej dziedzinie. Tutaj Józef Eismond, po opuszczeniu pracowni Wrześniowskiego przechodzi od swych prac nad wymoczkami do badań cytologicznych i specjalizuje się w dziale zoologii eksperymentalnej.

1890 — 1912.

Przez czas pewien, krótki zresztą (1889 — 1891), dzięki osobistym wysiłkom Józefa Nusbauma, istnieje w Warszawie (w Bagateli) druga pracownia, której działalności ignorować nie można. Było to laboratorium zoologiczne, utworzone przy ówczesnym warszawskim ogrodzie zoologicznym. Była to pierwsza próba organizacyi naukowej poza uniwersytetem. Ożywiał ją duch jej twórcy i kierownika, bowiem Nusbaum oddał się tej pracowni z całym poświęceniem. Nietylko że zgromadził środki dla jej istnienia, lecz skupił dokoła siebie grono młodych amatorów i akademików, których pracami osobiście kierował, niezaniebując przytem badań własnych.

Z tego okresu i z tej pracowni wyszły materiały fizyograficzne do fauny skorupiaków (Adama Landego), pijawek krajowych (J. Pietruszyńskiego i H. Lindenfelda). Była to poważna ostoja dla wydawnictwa „Pamiętnika fizyograficznego“, który też obok tych materiałów pomieścił „Studia nad fauną skąposzczetów krajowych“, wykonane przez kierownika pracowni. Był to okres bardzo obiecujący, jakkolwiek krótki. Skutkiem nieprzychylnych okoliczności ogród zoolo-

giczny w Warszawie przestał (w r. 1891) istnieć, a wraz z nim dalsze losy pracowni Nusbauma przeszły już tylko do historii... wymownej walki z obojętnością ogółu, do bilansu naszych strat na ciernej ścieżce nauki polskiej. Z wyjazdem Nusbauma na docenturę do Lwowa, Warszawa, jako miejsce jego pracy naukowej oczywiście odczuła tę dyslokację. Nie kończą się jednak stosunki jego z Warszawą. Obok pracy naukowej bowiem, Nusbaum rozwinął w Warszawie ogromną swą płodność literacką, której celem było zaszczerpienie idei ewolucjonizmu w jaknajszerszych warstwach społeczeństwa. Te, pomimo wyjazdu do Lwowa, kontynuowała na gruncie warszawskim i w pracy swej w tym kierunku do dziś nie ustaje. Nadzwyczajna produktywność Nusbauma nie pozwala mi wprost cytować tych prac; podanie jednego tytułu mogłoby mnie łatwo skłonić do wyliczenia dalszych. A jest ich 226!

Jako pionier ewolucjonizmu Nusbaum ma ogromną zasługę, zdobytą przez wydanie dzieła Darwina „O powstawaniu gatunków“ i „Zmienności zwierząt i roślin w stanie kultury“. Jemu zawdzięczamy też przekład biografii wielkiego biologa angielskiego.

Gdy los przerwał istnienie pracowni Nusbauma w Bagateli, pozostał w Warszawie znów jeden tylko ośrodek ruchu zoologicznego. Było nim nieustające w swych pracach laboratorium zootomiczne uniwersytetu. Kierownik jego wprędce znalazł niezastąpionego pomocnika w osobie Józefa Eismonda, ucznia Wrześniowskiego. Dzięki nader usilnej pracy personelu pracowni zootomiczna została z gruntu odnowiona pod względem instrumentarium, pomocy naukowych i dydaktycznych, tak, że wkrótce zyskała sobie miejsce wcale niepoślednie wśród pracowni europejskich. Prócz studyów Urbanowicza (p. wyżej) z pracowni tej wychodzą liczne prace Eismonda w zakresie embryologii płazów i ptaków, rozwoju ryb spodoustych, wreszcie czystej cytologii, w której wkrótce Eismond uzyskał sobie na zachodzie imię pierwszorzędne. Ostatnie zaś jego prace z zakresu embryologii

doświadczalnej doprowadziły do niezwykle cennych wyników, wprost klasycznych w nauce.

W okresie „mutacyjnego” zjawiania się młodych przyrodników polskich w pracowni zootomicznej (1893—1900) pod kierunkiem Mitrofanowa i Eismonda rozpoczyna pracę cały zastęp młodych zoologów. Z pomiędzy nich Jan Tur pozostaje w pracowni jako członek personelu kierującego. Już na ławie studenckiej ogłasza parę rozpraw, a w lat kilka potem staje się poważnym pracownikiem na polu embryologii kręgowców wyższych. Poza embryologią „normalną” zwraca się do badań teratologicznych (powstawanie potworów). Kilkadziesiąt rozpraw, ogłoszonych w czasopismach polskich, francuskich i niemieckich zapewniły mu stanowisko autorytetu w sprawach rozwoju anormalnego kręgowców. Pierwszy też rozpoczął badania nad wpływem promieni radu na jaja meroblastyczne, a prace jego w tym kierunku doprowadziły do ciekawych wyników w zakresie mechaniki rozwojowej.

Z pracowników, którzy lat kilka przebyli w pracowni zoologicznej, a później bądź do innych działów biologii przeszli, bądź w tym samym kierunku pracowali gdzieindziej, wymienić należy: Jana Sosnowskiego, M. Przesmyckiego, K. Kujawskiego, A. Kudelskiego, z młodszych zaś K. Białaszewicza, K. Stołyhwę, T. Kurkiewicza.

Jan Sosnowski, przeszedłszy przez szkołę Mitrofanowa i Eismonda, gdzie zaznaczył się kilkoma pracami cytologiczno-fizyologicznymi nad pierwotniakami, poświęcił się w następstwie badaniom czysto fizyologicznym pod kierunkiem naprzód Verworna w Jenie, a następnie Napoleona Cybulskiego w Krakowie. Obecnie dalsze w tej dziedzinie prace prowadzi w Warszawie, w pracowni fizyologicznej uniwersytetu. Zaznaczyć tu należy liczne jego próby rozwiązywania na zwierzętach bezkręgowych zagadnień fizyologicznych, traktowanych dotąd niemal wyłącznie na kręgowcach.

M. Przesmycki z początku w pracowni zootom. później u R. Hertwiga w Monachium wydał szereg cennych badań z zakresu protistologii, gdzie na szczególną uwagę zasługują jego metody barwienia przyżyciowego.

K. Kujawski i A. Kudelski po paru rozprawach pierwszy z dziedziny owogenezy u owadów, drugi z protistologii, wycofali się z pracy naukowej. Kazimierz Stołyhwo zaś, który w pracowni zootom. rozpoczął pierwsze swe prace antropologiczne, prowadzi je ustawicznie, a jako założyciel i energiczny kierownik pierwszej w kraju pracowni antropologicznej, stworzonej przez siebie w warunkach nader trudnych, znaczne dla rozwoju u nas tej gałęzi morfologii położył zasługi.

K. Białaszewicz po paru latach spędzonych w pracowni warszawskiej przeniósł się do Krakowa, obecnie zaś kontynuuje swe prace nad embryologią i histologią bezkręgowców w dalekim Saratowie.

Obok pracowni zoologicznej czynna też była pracownia zoologiczna uniwersytetu. Pomimo, że zgromadziła ona w swoim czasie pewien zastęp pracowników, nie umiała jednak wytworzyć atmosfery stałego przywiązania do badań naukowych w dziedzinie zoologii. Wychońcy jej: K. Czerwiński, I. Rotstadt i K. Kulwieć wprędce od pracy badawczej do innych zwrócili się dzie-
dzin.

W ostatnich latach widoki co do dalszego postępu nauk zoologicznych w Królestwie Polskiem są ściśle związane z powstaniem i z działalnością T-wa Naukowego Warszawskiego. Złączone organicznie z duchem nestora biologów polskich H. Hoyer (sen.), T-wo wzięło przed się zadanie czysto naukowe i akademickie, z wyłączeniem wszystkich celów ubocznych, z nauką związanych pośrednio. Organizacja T-wa i jego dobitnie już dziś wyrażona twórczość obciążała od początku ową grupę z pod sztandaru Hoyer, zwaną „młodymi przyrodnikami warszawskimi”. Coraz większe grupy młodych królewaków wyjeżdżały na stu-

BIBLIOTEKA
C. K.
wyszej szk.

dya zagranicę, a ich produkcja naukowa, pozostawiona wyłącznie w czasopismach obcych zatraciłaby wiele cennych przyczynków dla nauki polskiej. Skutkiem powstania wydawnictw T-wa „Sprawozdań z posiedzeń” i „Prac” w r. 1908 w Warszawie wytwarzał się—acz powoli—pewien prawidłowy ruch naukowo publikacyjny, skupiały się prace polskie.

W „Sprawozdaniach” pomieszczono szereg rozpraw zoologicznych, z których znaczna większość należy do Eismunda i Tura, dwu głównych pionierów zoologii na gruncie warszawskim. Poza tem B. Możejko pomieścił swe badania nad układem limfatycznym, Ryszard Błędowski nad Bonellią i Arenicolą, Henryk Raabe nad Amoebidium, Stefan Sterling nad wielorybami i budową wątroby, Włodzimierz Wietrzykowski nad rozwojem lucernaryi, St. Majkowska nad owogonią w Dytiscus, Lubecki nad układem płciowym u winniczka. Uznanie dla tego ruchu naukowego, skupionego w wydawnictwach T-wa Naukowego, znalazło wyraz w poparciu jakiego udzielił T-wu Józef hr. Potocki przez ufundowanie przy T-wie Instytutu Biologicznego. Jakkolwiek organizacja tego Instytutu sięga ostatnich miesięcy, wyrazić możemy tu jednak nadzieję, że powstanie tej nowej u nas organizacyi, wzorowanej na najnowszych poglądach na pracę naukową i jej zadania, będzie dla zoologii polskiej początkiem nowej ery, w której doczeka się może ona swego złotego okresu.

Kraków (1860 — 1890).

Na terytorium Galicyi badania fizyograficzne w nieco lepszym znajdowały się położeniu. Towarzystwo naukowe krakowskie już w r. 1866 pomyślało o wydawaniu „Sprawozdań komisji fizyograficznej”, w których zorganizowały się prace o tym charakterze, który cechował naukę polską w siódmym i ósmym dziesięcioleciu 19-go wieku. Badania anatomiczne i biologiczne doświadczałne budziły się dopiero do życia, gdy Akademia Umiejętności objęła wydawnictwo „Sprawozdań” w r. 1873. W pierwszych sześciu

tomach tego wydawnictwa (1866 — 1872) spotykamy się z całym szeregiem rozpraw i notat, które kładą podwaliny pod dzisiejsze badania „Komisji fizyograficznej Akad. Um.”. Nowicki Maksymilian publikuje szereg notat o faunie tatrzańskiej (T. II, III, IV), Łomnicki rozpoczyna w r. 1868 swe badania nad chrząszczami, które starannie opracowuje również B. Kotula. Tego okresu sięgają też pierwsze prace Wł. Kulczyńskiego nad fauną pajęczą kraju. Badania „Komisji fizyograficznej” nie ograniczały się jednak wyłącznie do terytoriów Galicyi. Już wówczas sięgano nieraz na południe Królestwa Polskiego, dopomagając tem do zbadania i tej części Polski. Jachno pozostawił notatkę o faunie puszczy Sandomierskiej (1866), z której do dziś już nawet nazwa nie pozostała; Kulczyński w swej pracy nad chrząszczami (1873) sięgnął okolic Miechowa. Z natury swych warunków politycznych Galicya znalazła więcej niż inne dzielnice kraju badaczy, którzy zasilając ustawicznie „Sprawozdania komisji” zebrali materiał poważny, zawarty już dziś w 44 tomach. Poważne siły naukowe dwu uniwersytetów gorąco popierały rozwój tych badań, a dowodem tego szereg rozpraw Antoniego Wierzejskiego (o gąbkach słodkowodnych, o owadach błonkoskrzydłych, o faunie jezior tatrzańskich), Mieczysława Kowalewskiego, którego jedyne u nas studia nad helmintologią pasorzytniczą w licznych tomach „Sprawozdań” się ukazały. Badania Bobka (muchówki), Werchratskiego, Fiszera i Schillego (motyle) niemniej cenny tych „Sprawozdań” stanowią materiał.

Rok 1874 jest pełen znaczenia dla badań zoologicznych w Polsce. W tym bowiem roku Akademia Umiejętności podejmuje wydawnictwo „Pamiętnika” swego wydziału matemat.-przyrodniczego, tudzież „Rozpraw i sprawozdań” z posiedzeń tegoż wydziału. Tutaj spotykamy się już z rozprawami, które znamionują inny kierunek zoologii polskiej. Pamiętnik łączy jeszcze w sobie rozprawy o charakterze zarówno fizyograficznym jak i anatomicznym. Przetrwał on jednak

tylko do r. 1894 i po wydaniu 18 tomów ustąpił miejsca jednocześnie wychodzącym „Rozprawom i sprawozdaniom“, które wobec istnienia „Sprawozdań Kom. fiz.“ wzięły już na siebie publikację prac nieomal wyłącznie o charakterze anatomiczno-biologicznym. W ten sposób nastąpiła separacja tych dwu kierunków zoologicznych, fizyograficznego i anatomicznego, w myśl oddawna już na zachodzie utartego poglądu. „Pamiętnik“ Akademii nie zawiera zbyt wielu prac zoologicznych. Zaznaczyć jednak należy, że na jego to łamach spotykamy pierwsze próby prac anatomicznych i przyczynki naukowe o charakterze, odpowiadającym ówczesnemu rozwojowi nauk zoologicznych. Pomieścili je Kahane Zygmunt (Budowa tasiemca nastroszonego, 1878) i Kadyi Henryk (o oku kreta pospolitego pod względem porównawczo-anatomicznym 1878).

Rzecz jasna, rozwój badań zoologicznych o tym kierunku postępuje jednak niesporo. Dopiero rozkwit nauk lekarskich forsuje niejako metody anatomiczne, a pomocnicze katedry wydziałów medycznych, grupują wokół siebie nie tylko tych słuchaczy, dla których anatomia i histologia mają w przyszłości być fundamentem kliniki, lecz cały szereg badaczy, którzy zapoznawszy się z tym terenem nauki, zapragnęli (nieraz przygodnie) rozwinąć i wyjaśnić pewne zagadnienia o charakterze wyłącznie naukowym, teoretycznym.

To też jakkolwiek pierwsze tomy „Rozpraw i sprawozdań“ Akademii nie zawierają prac zoologicznych, jednak znać w nich już ten prąd nowoczesności, który cechuje pomieszczone tam rozprawy lekarskie i przyrodnicze. Kadyi, Teichman, Jakowski, Kamocki rozpoczynają ten szereg badaczy, który pomieścił, poczynawszy od tomu 6-go, znaczną ilość pięknych rozpraw anatomicznych. Wierzejski rozpoczyna u nas badania nad embryologią owadów (1881), pracuje dalej nad rozwojem gąbek słodkowodnych a „studya nad komórką zwierzęcą“ H. Wielowieyskiego (1887) należą do pierwszych prób zaszczepienia na naszym

gruncie badań cytologicznych, w których — jak to zobaczymy później — nauka polska osiągnęła sukces niemały.

1890 — 1900.

W ostatniem dziesięcioleciu zeszłego wieku rozwój nauk zoologicznych postępuje z nieznaną nam dotąd szybkością; śnać, myśl polska w tym kierunku dojrzuje pospiesznie, że zrozumiano już potrzebę postawienia zoologii polskiej na poziomie, jaki cechował wówczas te nauki na Zachodzie. Z „Rozpraw Akademii Umiejętności“ widzimy, że każdy tom zawiera tam już zawsze teraz nowe przyczynki, że tworzą się szkoły i kierunki, wokół których gromadzi się cały zastęp nowych pracowników. Miejsce rozpraw, o których przygodnym charakterze trudno było nieraz wątpić, zastępują prace, w których znać już poczucie głębokości zagadnienia i pewien rozpęd do podejmowania coraz to nowych, konsekwentnie wybranych problematów. Z takich prac T. Browicza i M. Kowalewskiego wynika już jasno, że pierwszy koncentruje się najwyraźniej na zagadnieniach związanych z budową i czynnością wątroby, gdy drugi w swych wielokrotnych „Studiach helmintologicznych“ zmierza do wyczerpującego opracowania polskiej fauny robaków pasorzytniczych. To już nie są pracownicy zapędzeni przypadkowo na niwę pracy naukowej, których ciekawi nieomal wszystko, z czem się przygodnie spodkają. Ta kategoria badaczy — to piersi u nas pionierzy, którzy tworzą na niwie zoologii polskiej kierunki, szkoły, którzy zrzeszają problematy i gromadzą wokół nich ludzi.

Okres ten przyciągnął więc z tej racji wszystkich pracowników, którzy czuli, że idąc samopas nie podążają swej pracy. Sprzyja mu rozwój dwu uniwersytetów, krakowskiego i lwowskiego, oraz to poparcie, jakie Akademia Umiejętności okazuje nauce polskiej. Z pomnożeniem liczby pracowni uniwersyteckich przy wydziałach zarówno filozoficznym (obejmującym nauki przyrodnicze) jak i lekarskim, wzrasta liczba badaczy, którzy

nauce na całe życie zazwyczaj poświęcić się już mogli. Fakt ten główną dźwignią nauki każdego kraju. Nie zawiódł on i Polski.

W tym czasie grupują się zoologowie polscy wokół dwu uniwersytetów w Galicyi, z których każdy gromadzi siły naukowe, a poszczególne katedry, reprezentujące różne specjalności, zasługują już na miano szkół, które zastąpić mogą w wielu przypadkach szkoły i pracownie zagraniczne. Powołany na katedrę zoologii we Lwowie, Józef Nusbaum, kontynuuje pracę organizacyjną, rozpoczętą w warszawskim ogrodzie zoologicznym. Dokoła niego zrzeszają się młodzi zoologowie polscy i pozwalają Nusbaumowi utworzyć w przyszłości to, co dziś już możemy określić jako „szkołę lwowską”. — Obejmując po Ludwiku Teichmanie wykłady anatomii w uniwersytecie Jagiellońskim, Kazimierz Kostanecki, wykształcony w znakomitej szkole Waldayera w Berlinie, odrazu prawie budzi do życia szkołę cytologów polskich, grupujących się dokoła jego katedry w Krakowie. Wspomagany przez uczniów swych Emila Godlewskiego (jun) i Adama Bochenka, zyskuje możność stworzenia w Krakowie potężnego centrum zarówno naukowego jak dydaktycznego, obejmującego anatomię, embryologię, neurologię. Każda z tych pracowni, zgrupowanych dokoła zakładu anatomicznego w Krakowie stanowi ośrodek, do którego z natury rzeczy dążyć będzie każdy specjalista, a zorganizowana przez Kostaneckiego szkoła liczy się dziś do pierwszych w Europie.

Rezultaty naukowe tych pracowni wyrażają się w pokażnej liczbie badań ogłoszonych nie tylko w Rozprawach Akademii, lecz i w poważnych czasopismach specjalnych zagranicą. Rzeczą niezbędną stało się już rozpowszechnianie prac naszych badaczy wśród świata naukowego zachodu. Podjęła więc Akademia w roku 1889 wydawnictwo swego „Bulletin international de l'Academie des Sciences de Cracovie” („Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau”), w którym prace naszych bada-

czów są drukowane w językach łacińskim, francuskim, niemieckim lub angielskim, zależnie od woli autora.

Ożywienie ruchu naukowego w Krakowie wzmaga się z roku na rok. Kierunek anatomiczny zyskuje coraz większą przewagę, ile że Henryk Hoyer (jun.), któremu powierzono katedrę anatomii porównawczej, pomnaża tę naukę przez szereg prac nad układem limfatycznym. Technika iniekcyjna, której tradycje pozostawił w Krakowie L. Teichman, zyskuje w Hoyerze i jego uczniach wybitnych przedstawicieli, a kierunek tej szkoły krakowskiej odbija się echem po całym zachodzie Europy.

Bardziej „zoologiczny” kierunek badań podjął w Krakowie Michał Siedlecki. Jakkolwiek pracował na polu histologii, do której i dziś jeszcze często powraca, to jednak wycieczki na Zachód i wielkie podróże na Wschód pociągały go nieraz do badań w innych dziedzinach. Pierwotniaki i bakterye stały się mianowicie przedmiotem jego prac, a piękne ich wyniki ogłosił on bądź sam, bądź w związku z innymi znakomitymi badaczami na tem polu (Caulery). Jego opisy form egzotycznych (płazy latające) też przyczyniły się niemało do ogólnego dorobku nauk zoologicznych w Polsce.

Na Tadeuszu Garbowskim, którego obok zamiłowań czysto filozoficznych pociągały w swoim czasie nauki zoologiczne głównie embryologia i zjawisko zapłodnienia, i gdzie pozostawił po sobie szereg pięknych badań doświadczalnych, kończy się zapewne ten szereg pracowników na niwie zoologii polskiej, którzy na widownię tej nauki wystąpili w Krakowie w ostatnim dziesięcioleciu zeszłego wieku.

1900 — 1912.

Wiek dwudziesty zastał już tę gałąź nauki polskiej wyspecjalizowaną na wzór europejski, i wrażliwą na każdą nową myśl lub ideę, twórczą w najlepszym tego słowa znaczeniu.

Rozwój nauk biologicznych (zoologiczno-anatomicznych w szczególności) zmusza Akademię Um. do rozszerzenia swych

wydawnictw, do podzielenia swych rozpraw w roku 1901 na dział nauk matematycznych i biologicznych. Jakkolwiek więc nie ma Polska dotychczas możliwości utrzymania swojemi siłami polskiego czasopisma zoologicznego ¹⁾, posiada już jednak w tym oddziale „Rozpraw” swój niejako organ, w którym życie coraz silniejszym bije tętnem. Wydawnictwa Akademii stają się wyrazem i kolektorem niejako, w którym się gromadzi myśl biologiczna polska. Nie mogą już one jednak podołać zadaniom zupełnie specjalnym, a badacze polscy, pozostawiając ślady swych prac u ich źródła, coraz częściej zanoszą swe rozprawy do czasopism specjalnych międzynarodowych, gdzie wydanie tych prac może być podjęte z całą precyzją i dokładnością. Roczniki wybitniejszych czasopism zoologicznych w Niemczech, Francji i Anglii zawsze zawierają po kilka rozpraw pochodzenia polskiego. Wynika to poniekąd stąd, że młodzież polska w ostatnim dziesięcioleciu coraz liczniej wyjeżdżała na studia zagranicę, że niema nieomal pracowni zoologicznej na Zachodzie, gdzieby Polacy nie pracowali. To też wiele przyczynków rozproszyło się po wydawnictwach międzynarodowych; do nauki polskiej można je wtedy tylko włączyć, gdy autorowie ślady choć swej pracy pozostawili w kraju. Inaczej rozprawy takie, choćby najcenniejsze, giną dla naszego dorobku naukowego bezpowrotnie. Jednakże ten kontakt biologów polskich z fachowym piśmiennictwem zagranicy posiada dla nauki naszej znaczenie olbrzymie. Wnosi on przede wszystkim pierwiastek polski tam, gdzie do ogólnej skarbnicy wiedzy powszechnej składają swój dobytek wszystkie narody. Jakkolwiek ogłaszane w języku obcym, prace te świadczą nieraz wybitnie o naszej twórczości naukowej i są lepszym świadectwem naszej kultury, niż ambasady i posłowie. Każą one liczyć się światu całemu z istnieniem

polskich uniwersytetów i instytucyj naukowych. Polskie współpracownictwo w tak poważnych czasopismach, jak „Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie“, „Archiv für mikroskopische Anatomie“, „Archiv für Entwicklungsmechanik“, „Archive de Biologie“, „Archive de Zoologie experimentale et générale“ i w całym szeregu innych postawiło naukę polską na stanowisku równorzędnym z narodami o równej kulturze i cywilizacji. Ciągłość tego współpracownictwa jest jedną z podwalin owej łączności naszej z nauką powszechną, to też za fakt nader znamienity i wysoce dla nas korzystny poczytywać należy powołanie Emila Godlewskiego (jun.) do tych kadrów naukowych, które zasilają swemi rozprawami lub referatami jedno z najpoważniejszych czasopism zoologicznych, wydawany przez znakomitego Rouxa: „Archiv für Entwicklungsmechanik“. Wydana w roku 1909 duża rozprawa Godlewskiego o dziedziczności („Das Vererbungsproblem im Lichte der Entwicklungsmechanik“) nie tylko dała autorowi pole do przedstawienia i oceny najnowszych wyników tych badań wogóle, lecz pozwoliła mu uwzględnić przyczynki wniesione tam przez nas, a niekiedy, zrehabilitować naukę polską w oczach świata całego, zwrócić uwagę na priorytet naszych niektórych badań (odkrycie karyokinezy przez Mayzla w Warszawie w roku 1876).

W tym więc kierunku zoologia polska zaraz na początku stulecia zrobiła ogromny krok naprzód, wydobywając nas z popiołów zapomnienia na arenę najwyższej kultury świata.

Cytologia i histologia znalazły w Krakowie wybitnych przedstawicieli.

Kazimierz Kostanecki swemi pracami nad zapłodnieniem, partenogenezą, wielobiegunową mitozą zrobił ogromny krok naprzód w zakresie pojmowania tych zjawisk, wykazując znaczenie biologiczne wielu struktur komórkowych, a Godlewski przyczynił się bardzo poważnie do reformy w pojęciach dziedziczności, wykazując znaczenie aparatu jądrowego, który uważano dotychczas za wyłącznego

¹⁾ Próbą w tym kierunku było założenie Polskiego Archiwum Nauk biologicznych i lekarskich, przez H. Kadyia roku 1902. Wyszły dwa tylko tomy I (1902) i II (1905).

przenosiciela cech dziedzicznych (1906). Tematami natury komórkowej zajęty jest również S. Maziarski, opracowujący zmiany w organizmie komórki pod wpływem czynników zewnętrznych. Z pracowni Kostaneckiego, Godlewskiego, Bochenka, Maziarskiego, Garbowskiego, Hoyer i Siedleckiego wychodzą corok prace uczniów, świadczące nieraz o tem, że kierunki i wpływ szkoły krakowskiej liczyć może na trwały rozwój, a nasza karta w dziejach nauk zoologicznych dzięki tym badaczom i ich uczniom wypełni się długim szeregiem ważnych opracowań naukowych. Szereg rozpraw niekiedy bardzo doniosłych wydany został przez wielu młodych zoologów krakowskich, a ślady tych prac—o ile nawet drukowane były w czasopismach specjalnych — zawsze znaleźć można w „Bulletinie“ Akademii Um.

E. Kiernik pracował nad pierwotniakami i paleozoologią, Wł. Mierzejewski nad anatomią i systematyką ptaków, J. Młodowska nad zagadnieniami z cytologii i descendency, B. Konopacka nad mechaniką rozwojową, S. Minkiewicz—nad fizyografią i biologią naszych wód, S. Kopeć nad regeneracją.

Lwów (1876—1912).

Losy nauki we Lwowie łączą się ściśle z jej losami w Krakowie. Wpływ Akademii Umiejętności i kontakt krajowo-administracyjny stwarzają łatwość i potrzebę ustawicznego komunikowania się ze sobą dwu uniwersytetów krajowych, oficjalnych ognisk nauki polskiej. Rozwój ich w ostatnich dziesiątkach lat posiadał też wiele cech wspólnych. W swoim czasie i jeden i drugi uleść musiał przemocy germanizacyjnej. Z pod wpływów niemieckich uniwersytet krakowski wyemancypował się nieco wcześniej niż lwowski. W trudnych czasach warunki pracy naukowej w Galicyi nie były lepsze niż w Królestwie. To też rozwój dyscyplin przyrodniczych datuje się w zasadzie dopiero od chwili ostatecznego spolonizowania tych wyższych uczelni. Na kartach nauk zoologicznych uniwer-

sytet lwowski zapisał się bardzo wyraźnemi zgłoskami.

Szymon Syrski, który objął katedrę zoologii we Lwowie w r. 1876, starał się wprowadzić jeszcze w r. 1866 o docenturę zoologii w Warszawskiej Szkole Głównej. W tym samym czasie powołano go jednak do Tryestu na dyrektora muzeum historii naturalnej, wobec czego na czas dłuższy zerwał kontakt z krajem. Podróżując dużo na Wschodzie zebrał ogromne kolekcje, które wystawiono na wystawie powszechnej w Wiedniu. Na wystawie tej znajdował się też przez Syrskiego opracowany dział, dotyczący morza Adryatyckiego. Znaczący tego morza, wydał on w r. 1869 rzecz p. t. Fauna morza Adryatyckiego. Prac specjalnych z zoologii pozostawił niewiele, a katedra zoologii, opróżniona po jego śmierci w r. 1882, została w trzy lata później zajęta przez świetlaną w nauce polskiej postać Benedykta Dybowskiego.

Gdy w r. 1885 Benedykt Dybowski obejmował katedrę zoologii we Lwowie, jego powaga w tej dziedzinie była już ustalona. Miał za sobą nie tylko tradycję profesury w Szkole Głównej, gdzie go w r. 1862 powołano do wykładów zoologii i paleontologii, lecz posiadał już imię niestrudzonego badacza i podróżnika. Rok 1863 pędzi go w odległe kraje wschodniej Syberyi, gdzie, niezrażony trudnościami i warunkami, podejmuje natychmiast badania nad fauną Dauryi. Już poprzednio wyszkolony w Dorpacie i w Berlinie, Dybowski miał poza sobą sporą dozę doświadczenia naukowego; zaprzyjaźniwszy się z Wiktorem Godlewskim, dzielnym towarzyszem swych wypraw naukowych, przysyłał coraz to cenniejsze kolekcje zoologiczne do zbiorów w Warszawie i Lwowie. W roku 1867 Dybowski rozpoczyna tę pracę, która na zawsze wstawiła jego imię. Badania jeziora Bajkału zrosły się po wieczne czasy z nazwiskiem tego badacza polskiego. Cała dzisiejsza znajomość tego zbiorowiska wodnego opiera się głównie na pracach Dybowskiego, którego eksploatacje dotyczyły nie tylko fauny jeziora, lecz i badań głębinowych, hydrograficz-

nych i t. d. Życie Bajkału, zatracone zaledwie przez prace Steller'a i Pallasa, było dla Dybowskiego nader wdzięczną dziedzina. Nie istniały dla niego przeszkody natury fizycznej. Przewycięzał je wszystkie, a rezultatem tej walki z warunkami klimatu i cywilizacji tamtejszej jest ogromny dorobek nauki polskiej. Nowe gatunki ryb, ptaków (Ciconia Taczanowskii), kilkaset nowych gatunków kielżów (Gammarus), wreszcie znakomity przyczynek do poznania wieloszczetów w wodach słodkich (Dybowlia Baikalensis Nusb.) są rezultatem tych olbrzymich wyników. Rok 1878 zastaje Dybowskiego na Kamczatce, którą poznał jak niewielu dotychczas badaczy. Stamtąd też pochodzą w znacznej części te zbiory, które wystawił na widok publiczny w Warszawie w r. 1882. Obok zbiorów zoologicznych były tam poważne kolekcje etnologiczne i antropologiczne, które zapoznać miały Europę z życiem tej odległej krainy. Każda podróż Dybowskiego, czy to na Kamczatkę, czy do Daurii, wzdłuż Amuru, lub na wyspy Komandorskie, zapoznawała w następstwie naukę Europejską z faktami zupełnie nowymi, znanymi przedtem z bardzo tylko niedokładnych opisów. Za prace te otrzymał złoty medal od T-wa geograficznego rosyjskiego. Po objęciu katedry we Lwowie (1885 r.) Dybowski opracowuje swe ogromne zbiory i oddaje się rozmyślaniom i teoryom biologicznym. Nader żywy umysł tego badacza szuka rozwiązania problemu o budowie ustrojów i ich filogenii i stwarza ostatecznie (1895) teorię zbiorowej budowy organizmów, uzasadniając ją długim szeregiem znakomicie niekiedy pomyślnych dowodów. Energiczna działalność przez cały szereg lat zdawała się być nieużyta, nawet wtedy, gdy w r. 1903 obchodził 45-letni jubileusz swej pracy naukowej. W r. 1906 Dybowski przechodzi w stan spoczynku jako profesor uniwersytetu, nie porzuca jednak pracy naukowej, opracowując rzecz większą o zębach zwierząt ssących (1906 — 07). Niestrudzony ten badacz i pracownik naukowy posiada przytem tyle zalet obywatelskich,

że zaskarbił sobie przyjaźń nieskończonego szeregu ludzi zarówno w Europie jak w Azji. Jego ogromnem poparciem cieszył się „Pamiętnik fizyograficzny“, na którego korzyść ofiarował dochód z wystawy swych zbiorów w Warszawie, a „Kosmos“ lwowski zalicza go do swych najpłodniejszych współpracowników. Trudno tu wyliczyć wszystkie zasługi naukowe Dybowskiego, to też w tem miejscu odesłać muszę czytelnika po bliższe informacje do numerów jubileuszowych, które zostały w r. 1903 wydane przez „Kosmos“ i „Wszechświat“.

Od r. 1892 obok Dybowskiego, Lwów posiada drugiego wybitnego przedstawiciela zoologii w osobie Józefa Nusbauma. Na czas pracy N. na wszechnicy lwowskiej przypada złoty okres jego działalności. Obok wyteżonej pracy nad szeregiem badań naukowych rozwija tu swą działalność organizacyjną, rozpoczynając od urzędu instytutu anatomii porównawczej, t. j. pracowni, której brak odczuć się dawał zarówno jemu samemu jak i wszystkim młodym adeptom zoologii. Nawet tej pracy organizacyjnej zwiększa się przez objęcie katedry anatomii w Akademii Weterynaryi, którą N. prowadzi jednocześnie z instytutem anat. porównawczej w uniwersytecie. Objął on tę katedrę po Henryku Kadyin, który wykładał na niej od r. 1881 i obok prac zoologicznych rozpoczął wraz z uczniami, coraz liczniej grupującymi się koło swego profesora, prace o charakterze czysto anatomicznym. Odtąd rozpoczyna się okres, nader znamienity dla nauk zoologicznych w Polsce. Nie było u nas nigdy tego poruszenia młodych umysłów tego zapалу do zoologii, jaki Nusbaum wytworzyć umiał w swych pracowniach. Brakuje też ustawicznie miejsc w laboratorium zoologicznem, a wszystkie obsadzone są przez ludzi pracujących produktywnie, twórczo i tworzących dziś to, co moglibyśmy już nazwać „Szkołą lwowską“. Z pracowni Nusbauma corok wychodzi szereg prac, wydany przez kierownika i jego uczniów. Pracownie reorganizują się na wzór zupełnie nowożytny, a zbiory, do których i tak uni-

wersytet lwowski miał szczęście dzięki ofiarom Syrskiego i głównie Dybowskiego, przybierają rozmiary raczej muzeum zoologicznego niż kolekcji podręcznych.

Sam Nusbaum pracuje w dziedzinach nader różnorodnych. Jego prace najwybitniejsze dotyczą anatomii ryb, embryologii owadów, skorupiaków, robaków, zjawisk regeneracyjnych u ryb i robaków. Poza tem Nusbaum pisał w tym czasie cały szereg poważnych artykułów i książek o wszystkich prawie najważniejszych dziedzinach nauk zoologicznych. Podziwiać też wprost trzeba jego pracę dydaktyczną, która wyraża się w autorstwie podręczników: embryologii, anatomii porównawczej (2 tomy), zootomii, zoologii szkolnej i t. p. Do szeregu tych podręczników wkrótce dołączyć wypadnie nowy podręcznik embryologii, którego potrzeba wobec przestarzałości pierwszego (z roku 1890) już dawno odczuwać się daje, a który wydany będzie w roku bieżącym.

Trzydziestolecie pracy Nausbauma minęło w roku zeszłym. Uczniowie jego wydali dla uczczenia swego ukochanego nauczyciela księgę jubileuszową, w której, obok dat biograficznych i bibliograficznych, pomieszczono szereg przyczynków naukowych, dokładnie ilustrujących produktyjność „szkoły lwowskiej“. Praca tego szeregu uczniów ściśle się z działalnością Nausbauma łączy. Niema tu dość miejsca, aby szczegółowo rozpatrzyć działalność naukową każdego z uczniów N. Muszę więc poprzestać na wymienieniu nazwisk i prac choć najważniejszych. Jako asystent Nusbauma jeszcze dał się poznać Z. Markowski (obecnie profesor w Akad. Weter.) swemi pracami nad t. zw. lyssą, dokonanemi razem z kierownikiem zakładu, St. Stecką pracuje nad nerwami u raka, podobnie W. Schreiber. Szereg badań nad anatomią i embryologią ryb prowadzili S. Sidoriak, T. Prymak, W. Kulezycki, L. Bykowski, K. Reissowa. Nad embryologią owadów rozpoczyna swe prace w r. 1903 Jan Hirschler, zmieniając niekiedy ten ulubiony swój temat na prace o charakterze cytologicznym. Cytologia i histologia są też przedmiotem

R. Weigla i A. Jakubskiego, objawy zaś regeneracyjne u ryb w ciekawy sposób podjął J. Grochmalicki. Szereg prac J. Rakowskiego, E. Schlechter, A. Trawińskiego, A. Tyssowskiego, G. Poluszyńskiego, Z. Kulikowskiej, J. Pogonowskiej, J. Tokarskiego i H. Wanickówny dopełnia ten długi spis rozpraw, które wydane zostały przez uczniów Józefa Nusbauma. Energii życiowej N. zawdzięcza wręcz nauka polska nie tylko jego własny dorobek naukowy, lecz i tę twórczość naukową, którą rozwinęli jego uczniowie, a która — jest nadzieja — wzrastać będzie odtąd zapewne w postępie geometrycznym.

Obok Nusbauma działalność naukową we Lwowie rozwinął Władysław Szymonowicz, histolog, którego prace główne dotyczą przeważnie zakończeń nerwowych. Jako profesor uniwersytetu lwowskiego wydał podręcznik histologii w języku niemieckim, cieszący się dużym uznaniem zagranicą.

Pierwsze prace Kazimierza Kwietniewskiego, jeszcze za czasów jego kariery naukowej w Padwie dotyczyły ukwiałów. Potem zajął się histologią mięczaków, skóry ryb i rozwojem aparatu moczopłciowego u ssaków. Od r. 1906 jest profesorem anatomii porównawczej we Lwowie. Tam też pracuje M. Konopacki, który wystąpił na widownię pracy naukowej jako wychowaniec warszawskiej pracowni zootomicznej, a dziś pracuje nad cytologią i mechaniką rozwojową.

Ten długi szereg biologów polskich, ogniskujących się wokół trzech (jak dziś) środowisk kultury umysłowej i naukowej w Polsce, dopełnia jeszcze tych kilku badaczy, których działalność naukowa podjęta poza granicami kraju, tam też uwieńczona była nader pomyślnym nie raz skutkiem. Związek wielu tych badaczy z krajem akcentuje się coraz silniej, dzięki ośrodkom akademickim, rozwijającym się w ostatnich latach bardzo pomyślnie.

Mieczysław Oxner bowiem, jakkolwiek stale zajęty w Instytucie Oceanograficz-

nym w Monaco, przez szereg prac nad regeneracją wstęgniaków ogłoszonych z Nusbaumem, utrzymał kontakt z lwowską szkołą naszą. Poza tem publikował on swe prace w kilku poważnych czasopismach francuskich i niemieckich. Nad rozwojem i anatomią jamochłonów kilka prac ogłosiła Zofia Motzowa-Kossowska w Paryżu. Działalność naukowa Wandy Szczawińskiej przypada również na czas jej stałego pobytu zagranicą we Francji. Ucenica Karola Vogta, Szczawińska pracowała pierwotnie nad układem barwnika w oczach skorupiaków, później nad histologią układu nerwowego. W r. 1902 przerzuciła się na pole działalności lekarskiej, a teoretyczne zainteresowanie się zagadnieniami medycznymi wyraziło się w szeregu rozpraw serologicznych i bakteryologicznych. Związek swój z krajem zaznaczyła przez kilka publikacyj we „Wszechświecie“, „Bibliotece Naukowej“ i „Nowinach lekarskich“.

Wreszcie zaznaczyć tu pragnę i doniosłą rolę, jako odegrał „Wszechświat“ w losach zoologii polskiej w ciągu swego 30-letniego istnienia. „Wszechświat“ nigdy nie pominął okazji do podkreślenia postępów na polu zoologii polskiej. Wokół jego redakcji gromadzi się spora garstka przyrodników, i niema prawie ani jednego, któryby kiedyś nie próbował swego pióra na szpaltach tego pisma. W swych „spostrzeżeniach naukowych“ Wszechświat pomieszczał nieraz cenne uwagi i przyczynki, a zdając sprawę ze wszystkich objawów ruchu naukowego, zawsze wysoko niósł sztandar prawdy i niezależności nauki. Te 30 zawsze aktualnych roczników stanowią w sumie prawdziwe archiwum do dziejów zoologii, o którego wartości nieocenionej miałem okazję przekonać się pisząc szkic niniejszy. Jeżeli zabrakło gdzie danych co do rozwoju nauki naszej — zawsze z największą pewnością zwracałem się do Wszechświata, któremu też w hołdzie jubileuszowym artykuł ten składaam ¹⁾.

Ryszard Błędowski.

Z DZIEJÓW ANTROPOLOGII W POLSCE.

W dniach jubileuszowych sięgamy zwykle okiem wstecz, ażeby zdać sobie sprawę z drogi przebytej i zaczerpnąć wskazań na przyszłość.

Z racji właśnie jubileuszu trzydziestoletniego Wszechświata zostałem zaszczycony wezwaniem do zdania sprawy z tego, co dokonane zostało w przeciągu czasu powyższego w zakresie antropologii polskiej.

Zastosowując się najchętniej do tego życzenia, zaznaczam, że wąskie ramy artykułu niniejszego zmuszają mnie do wymienienia tu tylko faktów najważniejszych. Również i ramy „trzydziestolecia“ powodują, że nie rozpoczynam od wyszczególnienia pierwszych początków antropologii w Polsce, które sięgają czasów znacznie wcześniejszych.

Zacząć mi wypadnie dopiero od końca działalności naukowej prof. Józefa Majera, który położył wielkie zasługi jako pierwszy wykładający antropologię na uniwersytecie krakowskim. Majer wraz z I. Kopernickim zorganizował w roku 1876 Komisję antropologiczną przy Akademii Umiejętności w Krakowie i rozwinął energiczną działalność w zakresie zbadania antropologicznego ludności Galicyi. Puściznę po Majerze objął znany antropolog polski, Izidor Kopernicki, który od roku 1876 wykładał antropologię jako docent na Wszechniczy Jagiellońskiej, a w r. 1886 otrzymał tytuł profesora nadzwyczajnego. Rozprawy Kopernickiego ogłaszane były nie tylko w języku polskim, lecz również i w wydawnictwach antropologicznych francuskich,

znajdują się błędy i usterki. Wynikało to zarówno ze sposobu zbierania danych, niekiedy może zbyt jeszcze aktualnych, jak i z krótkości czasu, jaki pracy tej poświęcić mogłem. Nie mając możności podania tytułów, należnych autorom żyjącym, pozwoliłem sobie pominąć jakiegokolwiek znaki przy nazwiskach, co również — przypuszczam — nie zostanie mi poczytane za największy błąd tej publikacji.

¹⁾ Wybacz mi jednak zarówno „Wszechświat“, jak i czytelnicy jego, jeśli w pracy tej

angielskich i niemieckich i zyskały uczonemu naszemu słuszne uznanie w kołach fachowych.

Niestety, nadmierna praca naukowa i zarobkowa oraz ciężkie warunki materialne zniszczyły zdrowie Kopernickiego i spowodowały przedwczesną jego śmierć w roku 1891.

Niezmiernej wartości swoje zbiory Kopernicki ofiarował uniwersytetowi krakowskiemu z warunkiem utworzenia przy uniwersytecie Instytutu antropologicznego, zaopatrzonego budżetem odpowiednim i pozostającego pod dyrekcją profesora zwyczajnego antropologii. Senat uniwersytecki przyjął z wdzięcznością dar Kopernickiego i warunki powyższe przedstawił ministeryum oświaty w Wiedniu.

Niestety, przez czas długi niemożna było urzeczywistnić marzeń Kopernickiego, gdyż dopiero w roku 1908, t. j. po upływie 17 lat, powołano do Krakowa na profesora nadzwyczajnego antropologii d-ra Juliana Talko - Hryncewicza. Przez przeciąg zaś tych lat kilkunastu jedynie tylko działalność Komisji antropologicznej Akademii Umiejętności pod przewodnictwem prof. Napoleona Cybulskiego utrzymywała ciągłość nauk antropologicznych w Krakowie. Z pośród członków tej Komisji zamieszkałych w Krakowie na polu antropologii czynny był prof. dr. Adam Bochenek.

Dr. Talko-Hryncewicz, znany ze swych bardzo ważnych badań antropologicznych nad ludnością Rusi i Litwy, przebywał dłuższy przeciąg czasu jako lekarz okręgowy w Troickosawsku na granicy Mongolii, gdzie przeprowadził cały szereg niezmiernie cennych badań naukowych nad ludnością miejscową. Wybitna działalność naukowa i społeczna Talko-Hryncewicza pozyskała uznanie środowiska, w którym pracował.

Po objęciu katedry na uniwersytecie krakowskim Talko-Hryncewicz wystarał się o lokal odpowiedni dla Zakładu antropologicznego, który został otwarty w roku 1911-ym. Testament więc Kopernickiego rozpoczęto wreszcie wykonywać: utworzono nowe ognisko wiedzy antro-

pologicznej, którego działalność wyda niewątpliwie poważne rezultaty.

Kraków uważany być tedy musi za ognisko skąd wypromieniowała antropologia polska i gdzie dotychczas działalność w tym zakresie najbardziej się skupiała. Jednakże i w innych ośrodkach kultury polskiej ujawniały się usiłowania zaszczepienia tej dziedziny wiedzy.

Mianowicie na uniwersytecie lwowskim prof. Benedykt Dybowski wykładał kilkakrotnie kurs antropologii; nie były to jednakże wykłady stałe z powodu, że prof. Dybowski był zbyt zaabsorbowany kierownictwem instytutu zoologicznego i wykładami zoologii.

W czasach ostatnich z pośród uczonych lwowskich na polu antropologii dał się poznać dr. Witold Schreiber. Można więc mieć nadzieję, że i na uniwersytecie lwowskim utworzona zostanie wkrótce katedra antropologii i zakład antropologiczny.

Królestwo Polskie również nie było pozbawione pracowników w zakresie antropologii. Ma ono ich i miało nie tylko w Warszawie, lecz i na prowincyi.

Ze starszej generacji wymienić tu należy dr. dr. W. Olechnowicza, L. Dudrewicza, A. Zakrzewskiego, L. Krzywickiego, L. Rutkowskiego, K. Strzelbickiego, A. Macieszę, którzy bądź w Warszawie, bądź w rozmaitych okolicach Królestwa Polskiego gromadzili materiały antropologiczne i ogłaszali cenne prace.

Z pośród generacji młodej antropologów polskich, pochodzących z Królestwa Polskiego, wymienię przede wszystkim dr. Jana Czekanowskiego, kustosa Muzeum antropologiczno-etnograficznego Akademii Nauk w Petersburgu, który podczas wyprawy swej do Afryki zgromadził niezmiernie bogate zbiory oraz dał się poznać z szeregu wybitnych studyów, jak również i dr. Edward Loth, asystent instytutu anatomicznego w Heidelbergu. Wreszcie wymienić należy dr. Stanisława Poniatowskiego najmłodszego z tej generacji, który ogłosił już kilka rozpraw wielkiej wartości. Mamy na koniec jeszcze szereg antropologów, rozpo-

czynających dopiero pracę w tej dziedzinie wiedzy.

Zaznaczyć też należy, że Warszawa posiada od r. 1905-go zakład przeznaczony do badań antropologicznych, gdyż w roku powyższym niżej podpisany zorganizował przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa pracownię antropologiczną. Rozwinęła się ona bardzo pomyślnie i w r. 1911-ym, pozostając pod tem samem kierownictwem, przeniesiona została do gmachu Towarzystwa Naukowego Warszawskiego oraz wcielona w skład tworzącego się „Instytutu Biologicznego”. Pracownia powyższa, w której wykonany już został cały szereg badań, co do czasu swego powstania jest pierwszym zakładem tego rodzaju na ziemiach polskich, zakład bowiem antropologiczny uniwersytetu krakowskiego powstał dopiero w r. 1911-ym.

W roku 1909-ym została zorganizowana przez niżej podpisanego komisja antropologiczna przy Towarzystwie naukowem warszawskiem, która między innemi zajęła się wypracowaniem instrukcyi do badań antropologicznych oraz zainicjowała badania antropologiczne nad młodzieżą szkolną.

* * *

Nienormalne warunki polityczne, w jakich żyjemy, są powodem, że niektóre nasze siły naukowe zmuszone zostały do pracy poza granicami kraju, tracąc z nim niemal wszelki kontakt. Ponieważ jednak byli to Polacy i niektóre prace swoje ogłosili w języku polskim, zaliczyć ich przeto należy do kategorii naszych uczonych.

Takim był dr. Teofil Chudziński (zmarły w 1897 r.), asystent sławnego Pawła Broca w szkole antropologicznej w Paryżu, gdzie dał się poznać jako znakomity pracownik naukowy. Prace Chudzińskiego ogłaszane były przeważnie w językach obcych, niektóre jednak zostały ogłoszone w języku polskim w „Pamiętniku Tow. nauk. ścisłych” w Paryżu oraz w książce oddzielnej wydanej przez Bibliotekę polską w Paryżu.

Chudziński pozyskał wielkie uznanie w kołach uczonych we Francyi, został bowiem wybrany na członka Akademii Med. w Paryżu oraz Towarzystw antropologicznego i anatomicznego. Szkoda, że uniwersytety krakowski i lwowski nie pomyślały w czasie właściwym o ściągnięciu tego znakomitego uczonego do kraju.

Wspomnieć również należy o zasługach znanego podróżnika Kubarego (zmarłego w 1896 r.) który najniesłuszniej powszechnie uchodził za Niemca z tego powodu, że większość rozpraw jego została ogłoszona w tym języku. Kubary pisywał jednak i w języku polskim, (między innymi i w pierwszych rocznikach *Wszechświata*). W puściznie po ś. p. prof. Jurkiewiczu znalazły się 2 rękopisy polskie Kubarego, które niestety dotychczas nie zostały ogłoszone drukiem.

Podkreślę wreszcie pochodzenie polskie znanego uczonego francuskiego Zygmunta Zaborowskiego, profesora szkoły antropologicznej w Paryżu.

* * *

Z przeglądu powyższego widzimy, że niebrak nam sił polskich na polu antropologii i to sił całkiem niepoślednich. Niestety, brak odpowiednich środków materialnych nie pozwala dotychczas na to, ażeby wszystkie siły te zostały spożytkowane w kraju. Miejmy jednak nadzieję, że przyszłość będzie dla nas łaskawsza pod tym względem.

* * *

Po skreśleniu tego krótkiego rysu dziejów antropologii polskiej w ciągu ostatniego trzydziestolecia zastanowić się muszę nad znaczeniem „*Wszechświata*” w zakresie popularyzacyi antropologii.

W dawniejszych jego rocznikach mało znajdujemy artykułów z tego zakresu. W ciągu jednak ostatnich lat kilku, w miarę powstawania młodej generacyi antropologów polskich, coraz częściej łamy *Wszechświata* użyczają gościny tej mało jeszcze spopularyzowanej dziedzinie wiedzy. Ma to znaczenie doniosłe ze względu, że przyczynia się niewątpliwie

do rozpowszechnienia wiadomości o zadaniach i treści antropologii w szerszych kołach naszych przyrodników.

Zarazem niejedyn z młodych antropologów polskich, w tej liczbie i niżej podpisany poraz pierwszy sił swych próbował na łamach Wszechświata.

K. Stołżywo.

NIECO O WARUNKACH PRACY NAUKOWEJ W WARSZAWIE.

Wiemy aż nazbyt dobrze, że warunki pracy naukowej są u nas nader ciężkie, a to dla całego szeregu przyczyn, nad którymi zapewne rozwodzić się długo nie potrzeba. Warunkami owymi tłumaczono zazwyczaj tę — z nader małemi szczęśliwemi wyjątkami — niezaprzeczenie nikłą produkcję naukową przyrodników warszawskich w okresie od końca istnienia Szkoły Głównej do czasów niemal ostatnich, bo właśnie dopiero w ciągu ostatniego piętnastolecia ruch naukowy w Warszawie poważnie i poprostu nad wszelkie spodziewanie się ożywił. O ile mi wiadomo, specjalnie szczęśliwej poprawy w warunkach zewnętrznych w czasach ostatnich (mam tu na myśli cały przebieg owego piętnastolecia) stwierdzić nie można, a mimo to doświadczenie nas uczy, że nawet w Warszawie możliwe jest prowadzenie badań naukowych na poziomie i w zakresie zachodnio-europejskim.

Wobec tego wypadniemy chyba stwierdzić, że przyczyny owego długotrwałego braku pracowników naukowych może leżały nie wyłącznie poza nami, ale w części dość znacznej i w nas samych. Pomiędzy tu trudności natury materialnej, wiadomo bowiem, że nigdzie praca czysto naukowa dochodów znaczniejszych nie przynosi (na czem badaj nauka właśnie zyskuje!) — i u nas również uskarżanie się na brak środków jest wymówką przyszłowiową „złej taneczniczy“, — wskazać bowiem dziś można u nas ludzi, utrzymujących się na wysokim poziomie pracy naukowej, a nawet dzięki swym wy-

siłkom ułatwiających ją innym, i to w warunkach materialnych pozornie bezna dziejnych. Względ ten przeto odpaść musi.

Mojem zdaniem dwie główne przyczyny, które bądź nie dopuszczały do wyrobienia się sił naukowych, bądź paraliżowały siły początkujące a mianowicie: rozpolitykowanie młodzieży uniwersyteckiej, a następnie wpływ swoiście warszawskiej atmosfery na kończących studia. Przez okres długi na wydziale przyrodniczym nie był wcale rzadkością typ studenta, który swe studia właściwie uważał za „malum necessarium“, a raczej za „malum accessorium“, i niemal pogardliwie patrzył na swych „apolitycznych“ kolegów, których naprawdę interesowały wykłady i pracownie. Typ ten na szczęście, stał się rzadszy około r. 1895 i odtąd właśnie rozpoczyna się ów okres zwrotny, o którym wspominałem.

Po uzyskaniu dyplomu, młody przyrodnik stykał się z życiem Warszawy.

Warszawa jest miastem wielkiem, błyskotliwym, nieobciążonem zbyt tradycją głębi intelektualnej i chętnie zapalającym się do wszystkiego, co świadczyć może, iż „tu nie udają Europy, lecz nią są“. Do kompletu swych literatów, artystów i t. p. musi też posiadać i „swoich uczonych“. Sporządza ich tedy sobie na prędcę, a właściwie robi wszystko, aby ich nie mieć naprawdę. Młody człowiek, nawet z pewnemi aspiracyami naukowemi, w parę miesięcy po jakimś takim ukończeniu studiów, t. j. właśnie w okresie, kiedy winien sam zacząć się uczyć naprawdę, o ile chce zostać pracownikiem poważniejszym w obranej gałęzi — staje na estradzie odczytowej i po jednej lub dwu prelekcyach, udatnych choćby tylko zewnętrznie, — zostaje „naszym znanym“, przystrojonym przez pisma codzienne w prawdziwie u nas zabawny tytuł „profesora“... Nie mam nic, oczywiście, przeciw występom publicznym początkujących pracowników naukowych, pod warunkiem wszakże, że oprócz się następnie zdołają urokiem popularności — popularyzatorskiej. A nie przychodzi to bez walki: z jednej strony łatwe (u nas

beźmiernie łatwe) wawrzyny pedagoga i prelegenta, pewien rozgłos i zdawkowe „uznanie“, — z drugiej — praca usilna, do której stanąć trzeba, mimo dyplomu w roli ucznia, aby przez lata nieraz całe jeszcze pod kierownictwem czyjśm pracować, zanim się zdoła wyrobić na samodzielnego badacza!

Wynik do przewidzenia łatwy: nie dal-sza praca laboratoryjna i studia nad literaturą specjalną, lecz wyłącznie podręczniki szkolne i pisma popularne a nawet broszury — zaczynają być strawą codzienną niedosłzłego pracownika naukowego. „Życie“ — i to badaj życie specjalnie warszawskie zabrało znowu jedną siłę z nigdy dość zapełnionych szeregów...

A o ile takiemu wykojeńcowi naukowemu pozostaną pewne aspiracye — tem gorzej! Zaspokajac je zacnie surogatami naukowości, wyrodi się w typ swoisty dyletanta o specjalnie warszawskiem obliczu, — i wówczas na pracę naprawdę badawczą patrzeć będzie wprost niechętnie. Wszak dotak niedawna jeszcze nikt nikogo w tem mieście nie pytał o jego dorobek rzetelnie naukowy!...

I dziwić się tu potem mamy, że wśród inteligentnej publiczności warszawskiej pojęcia „nauki“ i „nauczania“, tak się dziwnie ze sobą splotły, że mało kto je zazwyczaj rozróżnia? Mamyż się dziwić, że za prace „naukowe“ uchodzą u nas podręczniki dla szkół średnich i artykuły popularne, niemówiac o przerwóbkach i tłumaczeniach zjęzyków obcych? Mamy się dziwić, że istniały u nas „pracownie naukowe“, z których przez długie lata ani jedna praca oryginalna nie wyszła? I nie będziemy się też dziwić,

że już w razie najlepszym — za szczyt dostępnej nam rzekomo jedynie roboty naukowej uważano zestawienie bibliograficzne lub projekty terminologii.

I uważano niesłusznie: przekonało nas o tem ostatnie piętnastolecie, w którego ciągu w Warszawie wykonano cały szereg prac naukowych, ogłoszonych bądź w wydawnictwach Akademii Umiejętności w Krakowie, bądź w „Sprawozdaniach“ Towarzystwa Naukowego Warszawskiego (200 rozpraw przyrodniczych w ciągu pierwszych lat czterech istnienia Towarzystwa), bądź w licznych wydawnictwach zachodnich. Zdaje się, że i nietylko pod względem ilościowym (kilkaset rozpraw), lecz i jakościowym prace te stają na poziomie europejskim, skoro w literaturze specjalnej obcej wielokrotnie są cytowane, jako stanowiące dorobek poważny. Zwrot ten, poniekąd nieoczekiwany, a w którego przyczyny tu wchodzić nie będę, pozwala najlepsze na przyszłość rokować nadzieje. Jest to początek za ledwie, ale stwierdzamy z radością, że w owianej tradycjami zapustnemi Warszawie powstaje atmosfera pracy istnie twórczej, i atmosfera ta, miejmy nadzieję trwać będzie. A więc — nawet w mieście naszym pracować naukowo można, o ile odrazu wdzieje się bluzę „ucznia pracownianego“ i umieści się swe ambicje w pracy istotnie twórczej. I możemy dziś powiedzieć młodszym kolegom naszym, wstępującym w życie pozauniwersyteckie: „początek zrobiony, a jeżeli miasto nasze nie posiadało tradycyi naukowej, to stworzyć tę tradycję przypadnie w udziale — nam“.

Dr. Jan Tur.

Wszystkim, którzy pamiętali o trzydziestej rocznicy Wszechświata

i w pełnych życzeniach słowach ustnie, listownie lub telegraficz-

nie pamięć tę zaznaczyć raczyli, głęboką, serdeczną wdzięczność

wyraża

Redakcja Wszechświata.

TREŚĆ NUMERU. Trzydziestolecie Wszechświata, przez Br. Znatowicza. — O rozwoju fizyki w ostatnim trzydziestoleciu, przez M. Pożaryskiego. — Rzut oka ogólny na rozwój chemii w ostatnich 30 latach i udział w nim Polaków, przez Władysława Lepperta. — Rozwój mineralogii i geologii w ostatnich latach dwudziestu, ze szczególnem uwzględnieniem nauki polskiej, przez Czesława Łopuskiego. — Biologia, przez Cz. Statkiewicza. — Rozwój botaniki w ostatnich kilkudziesięciu latach zagranicą i u nas, przez E. Malinowskiego. — Szkic dziejów zoologii w Polsce od początku wieku XIX, przez Ryszarda Błędowskiego. — Z dziejów antropologii w Polsce, przez K. Stołyhwę. — Nieco o warunkach pracy naukowej w Warszawie, przez dr. Jana Tura.