

# 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.

## O POWSTANIU POŁĄCZENIA MIĘDZY MORZEM CZARNEM A ŚRÓDZIEMNEM ZE SZCZEGÓLNEM UWZGLĘDNIENIEM BOSFORU.

Dzieje tworzenia się morza Śródziemnego datujemy od środkowego miocenu, i chociaż znamy obszary morskie Europy południowej z poprzednich epok, są one jednak całkiem niezależne od późniejszego powstania tego morza. Dopiero w górnym miocenie, w piętrze tortońskim możemy dowieść istnienia pokładów morskich, które, otaczając półwysep Apeniński i Sycylię, nie sięgały daleko na wschód, gdyż na wybrzeżu Dalmacji nie mamy już żadnych śladów warstw mioceńskich; przypuszczać więc należy, że brzeg morski biegł wzdłuż linii środkowej morza Adryatyckiego. Dalej na wschód, w obrębie morza Egejskiego pierwsze pokłady morskie, występujące w pobliżu Aten na południowym brzegu Atyki, znajdujemy dopiero w końcu miocenu, w czasie, w którym również

utworzyć się mogła cieśnina między Kretą a Peloponezem. Jednocześnie powstają wielkie zmiany na północy: od okolic Wiednia przez nizinę węgierską, rumuńsko-bułgarską, przez okolice morza Czarnego, Kaspijskiego, Aralskiego aż do niezbadanych obszarów Azji środkowej rozlał się wielki basen morski; miejsce połączenia tego morza z Oceanem nie jest znane, prawdopodobnie istniało gdzieś w Azji Centralnej, w którym jednak miejscu niewiadomo, gdyż kraj ten dla geologa dziś jeszcze po większej części jest terra incognita. W tem morzu Sarmackiem znikła zupełnie podzwrotnikowa fauna jeżowców i koralu piętra tortońskiego, pozostały tylko niektóre gatunki Conchyliae, za to duże zwierzęta morskie, jak delfiny, psy morskie były bogato reprezentowane. Między tym basenem północnym a morzem Śródziemnym nie było jeszcze w miocenie żadnego połączenia i, pomimo, że znajdujemy pokłady sarmackie również w okolicy Konstantynopola, morza Marmara, a nawet i Dardanelów, to jednak dalej na południe znikają zupełnie, natomiast na całym obszarze morza Egejskiego występują pokłady słodkowodne. Słowem,

w końcu okresu miocenijskiego wyobrażamy sobie dwa wielkie baseny morskie: południowy i północny; południowy okrężał półwysep Apeniński, niezupełnie docierał do wybrzeża Dalmackiego, wąską cieśniną otaczał Peloponez aż do Aten; północny ciągnął się od Wiednia do morza Aralskiego. Między temi dwoma basenami leżał łąd stały ze słodkimi jeziorami.

Na granicy miocenu i pliocenu w czasie piętra pontyjskiego jednolite dawniej morze Sarmackie rozpadło się na wiele dużych mało słonych jezior, posiadających bogatą faunę mięczaków, bardzo osobliwą, przypominającą trochę dzisiejszą faunę morza Kaspijskiego i Aralskiego. Świat zwierzęcy różnił się bardzo od sarmackiego: istnieją liczne *Dinotheria*, *Rhinocerotae*, podobne do konia *Hippotherium*, żyrafy, formy pośrednie między żyrafami a antylopami, tak zw. *Helladotheria* — jako przedstawiciele zwierząt kopytnych, hyeny z dużymi zębami kątowymi i wiele małych.

Na początku pliocenu Peloponez miał mniej więcej już dzisiejszy swój wygląd, morze na południowym i zachodnim brzegu wdarło się daleko w głąb łądu, na północy zaś utworzyły się dwie wielkie masy wodne: Pontus i morze Kaspijskie oraz wiele oddzielnych jezior słodkich na Węgrzech, w Siedmiogrodzie i Sławonii. Można przypuszczać, że morze Egejskie było też w tym czasie morzem łądowym; temu pogładowi sprzeciwia się jednakowoż wielkie rozprzestrzenienie gatunków *Conchyliae*, gdyż takie zlokalizowanie ich w małym basenie wodnym byłoby całkiem niezrozumiałe, daleko racjonalniej jest przyjąć, że był to łąd stały z wielu małymi jeziorami, w których samodzielnie mogły się rozwijać różne osobliwe gatunki. W młodszym pliocenie dopiero wody zalewają obszary dzisiejszego morza Egejskiego. W tym czasie niektórzy uczeni oznaczają już powstanie połączenia między morzem Czarnym a Śródziemnym. Wcześniejsze połączenie uważać należy za całkiem niemożliwe. Po eocenie bowiem w całym obrębie nastąpił okres kontynentalny;

pierwsze pokłady zjawiają się dopiero w miocenie jako warstwy słodkowodne, ponad któremi roztaczają się pokłady morza Sarmackiego; ponieważ Hellespont wrzyna się głęboko w te pokłady, jest więc od nich młodszy; w następnym piętrze pontyjskiem morze północne cofnęło się od okolic cieśnin morskich, śródziemne zaś sięgało zachodniego wybrzeża Grecji i południowych części morza Egejskiego. W tym czasie mogły być przebite kanały; jest to jednakowoż, jak wynika z następnego piętra lewantyjskiego, mało prawdopodobne. Morze Egejskie pozostaje bowiem jeszcze łądem stałym; na nim, jak widzieliśmy, rozpościera się mnóstwo jezior słodkich, które pozostawiły swe pokłady w Tracji i na północnym Archipelagu. Jeziora te z powodu bliskości morza istnieć musiały niewysoko nad jego poziomem, wyżłobienie więc między nimi na 30 m głębokich dolin Bosforu i Hellespontu byłoby całkiem niemożliwe. Gdyby zaś doliny powstały w poprzedzającym piętrze pontyjskiem, musiałyby być obecnie znów zamknięte przez pokłady słodkowodne, ponieważ te utrzymały się w Tracji na większej wysokości, lub też powinnyby gdziekolwiek w dolinach istnieć pokłady lewantyjskie, których jednakowoż zupełny brak w tej okolicy. Słowem, za najmłodszy czas utworzenia się cieśnin morskich przyjmować możemy najmłodszy pliocen. Kiedy to połączenie nastąpiło, czy jeszcze w pliocenie, czy też dopiero w dyluwium — różni badacze sądzą rozmaicie.

Kwestyi tej obszerniejsze studium poświęcił już w roku 1882 v. Hoff w swem dziele o naturalnych zmianach powierzchni ziemskiej (*Geschichte der durch Uberlieferung nachgewiesenen natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche*). Wychodzi tu ze znanych poglądów starożytnego geografii Strabona, że morze Czarne, Kaspijskie, Aralskie było jednym śródładowym morzem, że cieśniny morskie były zamknięte i że spływ i rozdział tego morza na oddzielne baseny powstał przez przebicie się Bosforu. Wielkie to jezioro — Pontus miało wów-

czas poziom znacznie wyższy od dzisiejszego morza Czarnego, obniżenie nastąpiło dopiero wskutek przebicia się Bosforu. Morze Marmara istniało już od dawna jako zapadnięte jezioro lądowe i przez Hellespont łączyło się z morzem Egejskiem. Co do utworzenia Bosforu, to v. Hoff tłumaczy je przez silny wybuch wulkanu na północnym końcu, lub też przez przelanie wód na południowym brzegu z powodu podniesienia się poziomu Pontus Euxinus i wtargnięcie mas wodnych w łożysko dawnego dopływu. W wyglądzie Bosforu v. Hoff widzi potwierdzenie swej teorii, gdyż Bosfor, jak to już zauważył Herodot, ma wygląd rzeki o krótkim biegu.

W roku 1877 Boiatrix wypowiedział przypuszczenie, że jest to zatopiona dolina między dwiema prawie równoległe biegnącymi i daleko się ciągnącymi rozpadlinami. Wielkie znaczenie w przekształceniu Bosforu Boiatrix przypisuje jego prądom, przede wszystkim potężnemu prądowi powierzchniowemu, idącemu z morza Czarnego ku morzu Marmara z szybkością 2,85 m na sek., oraz dolnemu prądowi, który płynie w przeciwnym kierunku i dostarcza morzu Czarnemu bogatej w sól wody morza Egejskiego. W związku z zatopieniem Boiatrix przyjmuje dodatnie przesunięcia linii nadbrzeżnej, wskutek których morze Śródziemne wdarło się w basen morza Czarnego aż do morza Aralskiego. Podnoszenie się poziomu morskiego sprowadza powiększenie powierzchni wody, zapełnienie dawniej utworzonych zagłębi — zjawiska, które przyczyniają się do rozszerzenia cieśniny morskiej. Według Boiatrixa w dyluwium dopiero wdarły się wody morza Marmara do północnego basenu. Jaki to miało jednakowoż wpływ na odłączenie Dunaju od Wołgi, trudno jest pojąć. Ponieważ morze Śródziemne nie wywarło żadnego wpływu na faunę morza Kaspjskiego, między dwoma basenami w czasie otwarcia komunikacji żadnego połączenia być nie mogło. Jak jednak wpływ morza Marmara, który wyrażał się tylko dolnym prądem, mógł spowodować rozdział dwu basenów? Rze-

czywistym potomkiem basenu Euksyńskiego jest, według Boiatrixa, morze Kaspjskie, któremu przez wyłom egejski wdzierające się morze Śródziemne oderwało Dunaj. Ponieważ morze Czarne nie miało w tym czasie dużych dopływów, możemy przypuszczać, że Dunaj biegł dalej ku wschodowi, przyjmował po drodze jako dopływy Prut, Dniestr, Bug, Dniepr, Don i przez morze Azowskie oraz zagłębienia Manyckie płynął ku morzu Kaspjskiemu. Spadku na tym 1200 km długim pasie niepodobna jednak całkiem wyobrazić sobie: od Białogrodu do ujścia wynosi zaledwie około 70 metrów, gdy u stóp pasu Kazańskiego przy Wrotach żelaznych powierzchnia Dunaju leży niżej poziomu morza, — wobec takiego więc spadku przedłużenie prądu jeszcze o 1200 km byłoby bardzo nieprawdopodobne. Słowem, pogląd Suessa i Boiatrixa, sprowadzający powstanie Bosforu i Dardanelów oraz całego morza Egejskiego do zatapiania się dawniej istniejących części, mało ma w sobie prawdopodobieństwa.

Brzegi dzisiejszego Bosforu są tem wyższe i tem bardziej strome, im bardziej zbliżamy się do morza Czarnego, gdzie skały bazaltowe spadają prawie całkiem prostopadle do wody, południowe brzegi tymczasem są łagodne i przedstawiają dobre miejsce dla rozwoju wsi i miasteczek. Ta różnica morfologiczna polega na geologicznym zróżnicowaniu skał nadbrzeżnych: północna część Bosforu leży między skałami wybuchowymi (bazalty, trachity, doleryty, andezyty zielone), odznaczającymi się swym dzikim wyglądem, nie mającymi jednak nic wspólnego ze znacznie późniejszym powstaniem Bosforu. Masy wybuchowe leżą na ciągnącej się z Europy ku Azji płycie dewońskiej, składającej się z łupków krystalicznych, piaskowców, dewońskich wapieni, kwarcytów i na wschodnim brzegu z potężnych mas wapiennych. W rozmaitych miejscach występują w łupkach typowe skamieniałości dolnego dewonu, jak *Spirifer macropterus*, *Pleurodictium problematicum* i inne.

Łupki ciągną się przy Perze na północo-północo-wschód, pod Bulguzlu na północ, spadek skierowany jest przeważnie ku wschodowi. Pod Terapią pokłady spadają na północo-zachód, ogólnie jednak kierunek spadku jest równoległy do Bosforu, t. j. północno-wschodni. Piękna góra Bulguzlu składa się z ław kwarcowych, spadających na wschód. Na północy gór łupkowych ciągnie się z zachodu na wschód tak zw. pas nadbrzeżny, powstały wskutek przerzucenia. W lesie belgradzkim wznosi się na tym pasie 10 m wysoka potężna masa skalista, jedyne miejsce, gdzie pokłady dewońskie przykryte są przez trzeciorząd (pliocen). W miejscu tem wytryskują liczne źródła, z których woda doprowadzana jest przez rury do miasta. Dalej na północ, tam, gdzie płyta dewońska, wychodząc z pod skał wybuchowych, staje się widoczną, występują skały rudonośne, tak np. pod Bujukdere oddawna wydobywają miedź i żelazo. Na tej płycie dewońskiej leżą w południowej części na brzegu europejskim pokłady mioceńskie, z których składa się cały pagórkowaty półwysep Stambułu. Pokłady te są tak pokryte gruzem, że nigdzie prawie nie występują gołe skały, należy jednak sądzić, że zawierają te same młodsze warstwy trzeciorzędowe (sarmackie, lewentyńskie, plioceńskie), z których składa się cała Tracya. Wysokość płyty trzeciorzędowej równa jest wysokości płyty dewońskiej. Devon nie chowa się stopniowo pod trzeciorzędem, lecz jest od niego odcięty przez uskoki, który zbiega się ze Złotym Rogiem i ciągnie się dalej na północ w tym samym kierunku północno-wschodnim, na południu zaś przechodzi na azyatycki półwysep Bosforu i zjawia się jeszcze na wapiennych wyspach Książących. Na stronie azyatyckiej dewon znika też wkrótce i zostaje pokryty warstwami mezozoicznymi. Przy zatoce Ismidzkiej, która sięga bardzo znacznej głębokości, młody wyłom odcina góry dewońskie, a ponieważ wyłom ten napotyka potem trzeciorząd tracki, nie może więc być starszy od pliocenu. Philippson wyciąga stąd

wniosek, że tak młode jest powstanie całego basenu morza Marmara.

Pytanie, jak powstał zakrój doliny, której dno pokryte było wodami Bosforu? Nie ulega, według Philippsona, żadnej wątpliwości, że jest to dolina erozyjna, tembardziej, że obiedwie strony geologicznie i tektonicznie odpowiadają sobie i nie znać żadnych godnych uwagi dyzlokacyj. Tak jednostajnie głębokiej doliny nie mogło stworzyć nic innego, tylko erozyja wody płynącej. Możliwe, że dyzlokacje wskazywały tutaj drogę wodzie, sam jednak zakrój doliny jest dziełem erozyji, wyżłobieniem przez prądy. Istotnie, prądy, zgodnie ze zdaniem Philippsona, mogły być rozszerzyć koryto Bosforu lub je pogłębić; jednakowoż przed powstaniem zakroju prąd, który wykopał Bosfor, musiał przepływać przez powierzchnię płyty dewońskiej. Jeżeli wyobrazimy sobie tę powierzchnię przykrytą morzem, to rozaczałaby się nad nią szeroka masa wodna, w której żadne silne prądy nie mogą powstać, prądy te mogłyby całą powierzchnię obniżyć, jednak nie mogłyby wykopać tak wąskiej doliny, jaką jest dzisiejszy Bosfor. Philippson mniema, że wody, które wyżłobiły dolinę, musiały mieć charakter rzeczki, będącej dopływem morza Marmara do basenu północnego, i porównywa je z dzisiejszą Newą. Rzeka musiała płynąć początkowo na powierzchni płyty i stopniowo dopiero z powodu odjemnych przesunięć lądowych (podnoszenie się lądu) zapaść się w dół. Następnie, wskutek dodatnich przesunięć (obniżanie się lądu) dolina rzeczna została zatopiona pod morzem, tak, że i dno jej leżało na 50—60 m pod poziomem morskim, i, takim sposobem dolina rzeczna stała się cieśniną, przyczem doliny boczne również zostały zatopione. Jako skutek takiego zatopienia powstał Złoty Róg, zatoka Bujukdere. Przy ich końcach utworzyły się szerokie doliny, które przechodzą następnie w wąskie wąwozy erozyjne. W takiej dolinie leżą przy końcu Złotego Rogu Słodkie wody Europy (miejsce wycieczek rodzin tureckich). W ogólności Philippson dochodzi do wniosku, że Bosfor

i jego doliny boczne jest to utworzony na lądzie i zapadnięty pod morze system dolinowy, nie żaden utwór tektoniczny, ani nie powstały przez prądy.

Wody Dardanelów mają podwójny prąd: górny i dolny. Podwójność prądu, tłumaczona przez różnicę ciężaru właściwego wód, badana była w roku 1882 przez Makarowa i z pomiarów jego okazało się, że poziom morza Marmara jest o dwa decymetry wyższy od poziomu morza Egejskiego. Wody Propontydy w górnych warstwach mają ciężar właściwy 1,018, w dolnych 1,029; wody morza Egejskiego mają 1,080, ponieważ ostatnie są cięższe, biegną więc przez Dardanele ku morzu Marmara, wytwarzając prąd dolny i podnoszą poziom w cieśninie więcej niż w morzu, wywołując tem samym prąd przeciwny powierzchniowy. Hellespont ma całkiem inny charakter od Bosforu. Obadwa brzegi składają się z trochę nachylonych margli trzeciorzędowych, należących do górnego miocenu. Pod temi wapieniami leżą pokłady słodkowodne, które odpowiadają dolnemu poziomowi sarmackiemu, a nad tem leżą pokłady wielkiego morza Sarmackiego z jego charakterystycznie ubogą fauną, sięgającego przy Hellesponcie swej południowo-zachodniej granicy. W te warstwy, które zajmują cały kraj Chersonezu trackiego i przeciwległą część Azji Mniejszej, wciął się Hellespont, który tak samo jak i Bosfor, ma charakter doliny erozyjnej o krótkim biegu. Ponieważ warstwy leżą przeważnie poziomo, różnorodność brzegów dardanelskich znacznie ustępuje malowniczości brzegów Bosforu. W niektórych miejscach znajdujemy młode czwartorzędowe pokłady morskie z dziś jeszcze w Hellesponcie żyjącymi Conchylami do 13 m nad poziom morza; dowodzi to wyższego poziomu morza po powstaniu cieśniny. Pomimo, że Hellespont jest daleko szerszy od Bosforu (24,4 — 74,2 km) jednak, według poglądu Philippsona, jest też zatopioną doliną rzeczną, tylko szerzej erozyowaną. Obiedwie cieśniny są więc zatopionymi dolinami erozyjnymi, pochodzącymi od jednej rzeki co zostaje potwierdzone przez zgodę w po-

łożeniu, głębokości i wysokości ścian doliny. W jakim kierunku płynęła ta rzeka, czy z północo-wschodu na południowozachód, czy odwrotnie, trudno jest rozstrzygnąć, prawdopodobniejszy jednak jest kierunek północno-zachodni. Tak samo pytanie, czy morze Marmara istniało już w tym czasie i czy przepływała przez nie rzeka — nie może doprowadzić nas do żadnych pewnych rezultatów. Morze Marmara jest to młody, głęboki wyłom tektoniczny, którego tworzenie się, jak dowodzą częste trzęsienia ziemi, jeszcze nie jest zakończone. Najwcześniejszym więc terminem erozyji Bosforu i Dardanelów jest górny pliocen, okres, w którym ląd stały istniał między basenami morskimi dalej, znikły tylko jeziora słone z powodu znacznego podnoszenia się lądu i w tę podnoszącą się powierzchnię lądową w dolinach Bosforu i Hellespontu wciął się wielki prąd wodny.

Wnioski Philippsona zgadzają się z wnioskami Sokołowa, który twierdzi, że limany południowo-rossyjskie powstały nie wcześniej, jak w górnym pliocenie. Dzisiejsze stosunki ustaliły się dopiero w dyluwium, gdy dno morza Marmara zapadło się i Aegeis została zatopiona pod poziomem wód, tak, że szczyty jej tylko jako wyspy sterczą dziś na morzu Marmara. Razem z temi wyłomami zatopiła się większa część rzeki i tylko półwyspy Bosforu i Hellespontu pozostały mostami komunikacyjnymi ziemi trackiej i mniejszo-azyatyckiej. Masy lądowe opuściły się tak głęboko, że obiedwie doliny rzeki Bosforu zostały zatopione przez morze, tworząc w ten sposób połączenie między morzem Czarnym a Śródziemnym; z tego też powodu ujścia rzek południowo-rossyjskich zostały przetworzone w limany. Potem dopiero wskutek przesunięć odjemnych ląd podniósł się przy Hellesponcie o 13 m, zjawisko, które daje się zauważyć dzisiaj na dalekiej przestrzeni.

W ostatnich latach Andriussow wyraził przypuszczenie, że stary basen pontyjski aż do końca pokładów sarmackiego, a nawet meotyjskiego piętra co naj-

mniej pośrednio znajdował się w łączności z oceanem i dopiero w końcu tego czasu został izolowany. Andriussow wnioskuje z okoliczności, że niektóre muszle kaspjskie, jak *Dreissenia rostriformis*, znalezione zostały na dnie Bosforu, iż w końcu pliocenu Bosfor przykrywały wody morza Czarnego i że niemożliwym jest, wbrew mniemaniu innych uczonych, jak Philippsona, Krummela, ażeby prądy były w stanie przypędzić *Conchyliae* do Bosforu. Istnieją mianowicie tylko dwa miejsca, posiadające muszle kaspjskie i czwartorzędowe pokłady przy jeziorze Czokrak na półwyspie Kerczeńskim i górno-plioceńskie przy przylądku południowym Czaud tegoż półwyspu. Posiadają one gatunki kaspjskie: *Dreissenia polymorpha*, *Cardium crassum* i inne. Czokrak leży nie wprost nad morzem Azowskim, lecz jest to jezioro, oddalone od brzegu o kilka kilometrów, prawdopodobnie tworzyło ono kiedyś zatokę morską. Aczkolwiek może być, że lądowały tutaj okręty greckie, to jednak niepodobna, ażeby mogły, jak przypuszcza Philippson, zabierać muszle jako balast, ponieważ te znajdują się tylko na bardzo krótkiej przestrzeni kilku stóp nad poziomem morza. Jezioro leży między łańcuchami wapiennymi, od zachodu otoczone jest płytami śródziemnomorskimi, które ciągną się od wschodniej części półwyspu Kerczeńskiego, aż do przylądka Chronaea, z pokładów zaś sarmackich pozostaje tylko niewielki kawałek jako półwysep Zink.

Pomiędzy skomplikowanymi południowymi i wymytemi północnymi płytami sarmackimi półwyspu leży dość regularna z dwu stron zamknięta dolina antyklinalna, składająca się z płyt śródziemnomorskich. Z zachodu otaczają ją słone, ciemnobronzowe pokłady, na wschodzie granicy z idącym od przylądka Zink łańcuchem wapiennym, otaczającym jezioro i posiadającym wiele skamieniałości, jak *Pecten gloria solis*, *Modiola turonica*, *Trochus tschokrakensis* i inne. Poczynając od wąskiego wału jeziora Czokrak, powstałego ze skupienia dzisiejszych muszli morza Azowskiego, między którymi

najpospolitsza jest *Cardium edule*, ciągną się na wschodnim brzegu płyty skaliste, przykrywające pokłady potrzeciorzędowe. Są to pionowo położone żółte piaski kwarcowe, pomieszane z piaskiem muszlowym, bezpośrednio przechodzącym w płyty muszlowe z bogatą fauną morską. Na tych piaskach i muszlach leżą margle i konglomerat wapienny, posiadający skamieniałości najbardziej właśnie zbliżone do bosforskich, *Cardium crassum*, *Vivipara achatina* i inne. Drugim miejscem występowania muszel kaspjskich jest przylądek Czaud, stanowiący granicę wschodnią wielkiej zatoki Teodozyjskiej, której brzeg ciągnie się w formie regularnego półkola. Przylądek tworzy równy płaski step, raptownie spadający ku morzu, a tarasami spuszcza się ku północy. Pionowe płyty czandowskie leżą na słabo na północo-zachód pochylonej ciemno-bronzonej i ciemnoszarej glinie, bogatej w gips i w muszle Meletta. Z gatunków kaspjskich posiadają *Dreissenia polymorpha*, *Cardium crassum*, *Dreissenia Tschaudae*. Ponieważ *Conchyliae* znajdują się tam tylko jako odbicia, całkowite spotykają się za ledwie w bardzo nieznacznej wysokości leżącej warstwie, to i tutaj przypuszczenie Philippsona o balaście okrętowej jest całkiem niewłaściwe. Pozatem szczątki fauny kaspjskiej na dnie Bosforu i morza Marmara są całkiem inaczej zestawione, gdyż w Bosforze znaleziono tylko *Dreissenia rostriformis*, która w przytoczonych miejscach wcale odkryta nie została, odnaleziono ją tylko w głębi morza Czarnego. Słowem, ani przez balast, ani przez prąd (ponieważ dolny prąd płynie od morza Marmara do morza Czarnego) muszle nie mogłyby być przyniesione.

Przed otwarciem komunikacji Pontus przedstawiał basen zamknięty, poziom jego mógł więc w chwili połączenia stać wyżej lub niżej od poziomu morza Śródziemnego. Ogólnie panujący jest pogląd, przypisujący wyższy stan Pontusowi, pogląd przyjęty przez Buffona i wielu dawnych autorów; w ostatnich latach rozszerzyło się także zapatrywanie przeci-

wne, pochodzące od Sokołowa i przypisujące basenowi euksyńskiemu poziom niższy. W rozprawie swej: „O powstaniu limanów południowo-rosyjskich“ Sokołow powiada, że w końcu czasu plioceńskiego morze, które rozciągało się do 48° szer. pół., cofnęło się ze stepów Rosyi południowej i dosięgło swego minimalnego obwodu. Powierzchnia wód jego leżała na 40 — 50 m pod dzisiejszym poziomem morza Czarnego, i, stosownie do tej wysokości, rzeki wykopały swoje koryta. Kiedy potem, po połączeniu z morzem Śródziemnem, powierzchnia wody się podniosła, morze wdarło się w doliny rzeczne w postaci głęboko sięgających w łąd wązkich zatok — limanów. Chociaż pogląd ten Sokołowa tłumaczy nam dostatecznie powstanie limanów, to jednak ma w sobie dużo nieprawdopodobieństwa. Wiadomo powszechnie, że powierzchnia morza Kaspijskiego na początku czasu dyluwialnego miała poziom około 100 m wyższy od dzisiejszego, i że morze Kaspijskie przez cieśninę Manyczką łączyło się z morzem Czarnem, co zgadza się też z zoogeograficznymi stosunkami tych dwu mórz. Robiąc to przypuszczenie, sądzić należy, że morze Czarne stało także wyżej, na tej samej mianowicie wysokości, na której ówczesne morze Kaspijskie. Zachodziło więc albo względne zapadanie się pewnych okolic kraju euksyńskiego, albo podnoszenie się całej depresyi kaspijskiej. Andriussow oświadcza się za pierwszą możliwością, i za dowód przedstawia brak dodatkowych przesunięć nadbrzeżnych na niektórych brzegach morza Czarnego. Brakuje ich zupełnie na południowym brzegu Krymu, na brzegu kaukaskim koło Gelandgik, przy ujściu Belbeku, gdy tymczasem znane są w wielu miejscach na północy, jak słone jezioro Sakskoje pod Eupatoryą, zatoka Bałakławska i Sebastopolska. Za główny dowód podnoszenia się powierzchni morza Sokołow przyjmuje brak dyzlokacji na północnym brzegu morza Czarnego podczas neogenu, aczkolwiek sam zwraca potem uwagę na niektóre dyzlokacje w obrębie ujścia Dniestru. Istnieje jednak cały

szereg dowodów, które nas uczą, że w całym obrębie między ujściem Dunaju a wschodnim brzegiem morza Azowskiego zachodziły powolne dyzlokacje o wielkiej amplitudzie. Stosunki hypsometryczne dolnej granicy pokładów pontyjskich przekonywają nas, że położenie dolnej powierzchni tych pokładów nie jest pierwotne, lecz przekształcone, i że w wielu miejscach leży głębiej aniżeli w czasie pokładów pontyjskich. Sokołow dowiódł, że sedymenty pontyjskie na północnej krawędzi ich rozprzestrzenienia leżą na wysokości 120—160 m gdy na brzegu morza Czarnego występują na wysokościach bardzo nieznacznych, często przy samym poziomie morza. Fauna pokładów pontyjskich w pobliżu jej granicy północnej i na północnym brzegu morza Czarnego jest prawie jedna i ta sama, co byłoby niemożliwem, gdyby dzisiejsze pochylenie warstw było pierwotne. W morzu Kaspijskiem, uważanem za analogon morza Pontyjskiego — fauna brzegowa różni się bardzo od fauny w głębokościach 100 — 160 metrów. Jeszcze znaczniejsze są różnice wysokości, w których spotykamy warstwy pontyjskie na półwyspie Kercz, dochodzą one do 120 metrów. W części zachodniej jęczyczka Arabat pokłady pontyjskie leżą nad samym poziomem morza, na południowym zaś brzegu Sivatschu znajdują się głęboko pod poziomem morza do 221 m. Te okoliczności dowodzą, że łąd na północ od morza Czarnego po ułożeniu warstw pontyjskich i młodszych plioceńskich podlegał silnym deformacyom skorupy ziemskiej, trwającym aż do epoki czwartorzędowej. Czwartorzędowe zaś pokłady muszlowe wskazują, że fałdowanie na tym półwyspie, które zaczęło się w końcu epoki sarmackiej i maximum swego dosięgło w epoce meotyjskiej, wskazywało poruszenia jeszcze i później i trwa prawdopodobnie do obecnego czasu.

Morze Euksyńskie miało więc, według Andriussowa, przed połączeniem ze Śródziemnem, poziom wód wyższy od dzisiejszego i od chwili połączenia tych dwu basenów rozpoczęło się nietylko opadanie

poziomu morza Euksyńskiego, lecz także i niejednostajne zapadanie się całego obrębu pontyjskiego. Odpływ morza Czarnego do Śródziemnego nie był w stanie jednakowoż przenieść Dreissenia rostriformis do morza Marmara, gdyż mógł zabierać ze sobą jedynie mieszkańców bardzo nieznacznych głębokości. Wynika więc stąd, że morze Czarne w czasie gdy przedstawiało wielkie jezioro słonawe i było oddzielone od morza Śródziemnego, znajdowało się w związku z Propontydą, tworzącą drugie mniejsze jezioro. Obadwa jeziora łączyły się za pomocą Bosforu, czego dowodzą Conchyliae o typie kaspjskim na jego dnie. Jeżeli więc Bosfor był kanałem komunikacyjnym między jeziorem Euksyńskim a Propontydą, to powstanie jego nie przypada z chwilą wtargnięcia wód morza Śródziemnego do Pontu, co należy już do epoki czwartorzędowej, lecz łożysko rzeki utworzyć się musiało już znacznie dawniej na drodze erozyjnej.

Obserwując Bosfor od morza Czarnego do morza Marmara, zauważymy, że północna część Bosforu od morza do Bukdere ma najbardziej charakter doliny erozyjnej. Ta okoliczność doprowadziła niektórych autorów do myśli, że Bosfor nie jest utworem jednolitym, że główna część jego tektonicznie była utworzona już dawniej i napelniona wodami Pontu, gdy Dardanele pozostawały jeszcze zamknięte. Poza Bosforem mogły, jak twierdzi Kobelt, istnieć inne połączenia morza Czarnego z Propontydą, np. przez zapadnięcie Sakarya i dolinę Tschakryksu, prowadzącą do jeziora Sabandscha, leżącego tylko o 17 metrów nad poziomem morza i oddzielonego od morza Marmara działem wodnym o 40 metrach wysokości. Drugie podobne miejsce, w którym możnaby przypuszczać istnienie połączenia, leży w okolicy jeziora Derkos. Morze Marmara łączyć się więc mogło za pomocą kilku cieśnin z morzem Czarnym dawno przed powstaniem połączenia z wodami morza Śródziemnego, właściwy zaś Bosfor został dopiero, według Kobelta, otwarty przez trzeciorzędowy wybuch wulkaniczny pod Sabadya. Wy-

stępowanie jednakowoż warstw Czauda pod Gallipoli na północnym końcu cieśniny Dardanelskiej dowodzi większego prawdopodobieństwa teorii Andriussowa, twierdzącej, że kanały Bosfor i Hellespont już w czasie epoki pliocenkiej zostały wykopane, i że zjawiska zapadania, które zamieniły te doliny rzeczne w cieśniny morskie, rozpoczęły się na początku pliocenu i trwały dalej w czasie epoki czwartorzędowej. Wyniosłość położenia warstw czaudzkich i muszli pleistocenicznych sprawia i tu pewne trudności; możliwa, że zachodziły dyzlokacje, zjawiska fałdowania, podobnie jak na półwyspie Kerczeńskim, gdzie warstwy czwartorzędowe i czaudowskie znajdują się w identycznych stosunkach położenia.

Profesor Muszketow uważa morze Czarne pliocenu za izolowany mały słony basen, utworzony z dawnego morza Sarmackiego. Poziom jego leżał niżej od dzisiejszego poziomu morza Czarnego i podniósł się dopiero w epoce lodowej, kiedy lody sięgały północnego brzegu wód Pontu. W tym samym czasie morze Czarne za pomocą Azowskiego łączy się z Kaspjskim, w końcu zaś epoki lodowej Kaspjskie znów się izoluje. W czasach potrzeciorzędowych morze Śródziemne łączy się z Marmarą. To tłumaczenie przypisuje jednak Bosforowi zanadto młode pochodzenie; według niego musielibyśmy znajdować pokłady czwartorzędowe o charakterze kaspjskim wkoło morza Czarnego, co nie zgadza się z dotychczasowymi spostrzeżeniami.

Ze wszystkich opisanych poglądów najprostszym i najprawdopodobniejszym wydaje się pogląd Andriussowa, i to tem bardziej, im więcej znajdujemy dowodów, że w okolicach Dardanelów występują pewne kamienie, posiadające Dreisseniae. Tym sposobem staje się możliwym istnienie basenu morskiego podczas młodszego trzeciorzędu w okolicach Hellespontu. Dziś jednakowoż jeszcze bardzo niewiele mamy materiału, głównie z powodu zupełnego braku tawarzystw geologicznych i szczegółowych map Turcyi, tak, że w objaśnieniu połą-



czenia między dwoma basenami, napoty-  
kamy jeszcze na liczne trudności.

*Jerzy Kaulbersz.*

## EDWARD VAN BENEDEN.

(W rocznicę śmierci).

Rok właśnie upłynął od chwili, kiedy Belgia utraciła uczonego europejskiej sławy. Edward van Beneden urodził się w Belgii w Lowanium (Louvain) 5 marca 1846 roku. Ojciec jego zajmował katedrę zoologii w tamtejszym uniwersytecie. Początkowo kształcony w kierunku technicznym, młody Beneden pod wpływem badań ojca poczuł pociąg do nauk przyrodniczych. Udał się do Niemiec, gdzie pracował pod kierunkiem wybitnych ówczesnych embryologów (Koelliker i inni). W 21 roku życia uzyskał tytuł doktora nauk przyrodniczych, zaś w parę lat później (1872 r.) został powołany na stanowisko profesora zoologii, embryologii i anatomii porównawczej w uniwersytecie Leodyjskim. Mianowany członkiem Belgijskiej Akademii Nauk w 1870 roku odbył podróż naukową do Brazylii, a celem jej było zbadanie rozmieszczenia gatunków zwierzęcych Ameryki południowej na tle teorii Darwina. Rezultatem tej podróży były bogate przyczynki do faunistyki tego kraju.

Od początków działalności naukowej v. Beneden zwrócił na siebie uwagę zarówno dokładnością swych badań jak i charakterem ogólnym, jaki potrafił im nadać. W roku 1880-ym uniwersytet Berliński ofiarował mu katedrę—Akademia Belgijska trzy razy uwieńczyła go nagrodą, wszystkie niemal Akademie i Stowarzyszenia zaliczyły go w poczet swych członków. Bezinteresowny, szczery badacz umiał jako profesor pociągać i zapalać swych uczniów; śmierć jego wywołała żal prawdziwy.

W krótkości przedstawię teraz główniejsze prace van Benedena, podkreślając najważniejsze rezultaty w świetle postępów biologii.

Prace jego można podzielić na dwie kategorie: z dziedziny embryologii i z dziedziny zoologii, anatomii porównawczej.

W najstarszej swej rozprawie (69 r.) „o składzie i znaczeniu jajka“<sup>1)</sup>, odznaczonej przez Akademię nauk, Beneden dowodził jednokomórkowości jajka, rozprawa ta jednak, zarówno jak i późniejsza „o rozwoju skorupiaków“, przedstawiają znaczenie tylko historyczne. W rozprawie „o rozwoju królika“ (75 r.)<sup>2)</sup> poraz pierwszy znajdujemy opis karyokinezy w komórkach zarodkowych ssaków oraz skonstatowanie dwu jąder przed pierwszym podziałem w jajku zapłodnionem. O dwoistości płciowego ich pochodzenia v. B. nie wątpił. W rok później dopiero ukazała się rozprawa O. Hertwiga, stwierdzająca przenikanie plemnika w jaja jeżowca.

Na zjawisko zapłodnienia van Beneden zapatrywał się w początkach swej działalności jako na połączenie dwu komórek, różniących się fizjologicznie odmienną biegunowością. Przez ich połączenie powstaje komórka obojętna, zdolna do dalszego rozwoju. W rozprawie „o różnicy morfologicznej w budowie jajnika i jąder“<sup>3)</sup> v. B. starał się wykazać odrębne pochodzenie jajka z endodermy i plemnika z ektodermy. Idea ta znalazła licznych zwolenników, między innymi Haeckla, późniejsze jednak badania wykazały, że komórki płciowe (gonocyty) powstają wyłącznie z endodermy. W inny, dokładniejszy sposób wyrażoną tę hipotezę spotykamy w najznakomitszym dziele Benedena „O rozwoju glisty końskiej“<sup>4)</sup>. O wartości tej pracy i jej dokładności można przytoczyć zdanie Kostaneckiego i Siedleckiego, którzy

<sup>1)</sup> „Etudes sur la composition et la signification de l'oeuf“. Mem. cour. de l'Academie R. de Belg. 1869.

<sup>2)</sup> „Sur la matur. et la fécond. chez le lapin“. Bull. de l'A. R. de Belg. 1875.

<sup>3)</sup> „De la distinction originelle du testicule et de l'ovaire“. Bull. de l'Acad. R. de Belg. 1874.

<sup>4)</sup> „Sur la fécondation-maturation et la division cellulaire“. Arch. de Biol. T. IV, 1883.

„Sur la spermatogénèse chez l'*Ascaris megal*“. Bull. de l'Ac. R. 1886.

badając o 10 lat później ten sam przedmiot z pomocą wydoskonalonych środków technicznych, z podziwem potwierdzają ważniejsze wnioski, wprowadzając tylko zmiany drugorzędne. Pokrótce zaznaczam najglówniejsze rezultaty. Do roku 83 nie było jasnego pojęcia karyokinezy. Flemming oraz inni autorowie opisali podłużny podział chromosomów, lecz nie udało im się wyświecić roli chromosomów pochodnych. Strasburger obserwował rozsuwanie się chromosomów pochodnych oraz ich udział w utworzeniu nowych jąder, lecz nie uznawał wcale podziału podłużnego. Skutkiem małej liczby chromosomów w komórkach *Ascaris* Beneden mógł niezbitie wykazać podłużny ich podział, oraz, że każdy z dwu chromosomów pochodnych uczestniczy w rekonstruowaniu innego jądra, a z tego powodu każde z dwu nowych jąder otrzymuje równą jakościowo i ilościowo liczbę chromosomów. Równie ważne było stwierdzenie redukcji chromatyny podczas tworzenia się jajka i plemnika wskutek czego jądra tych komórek zawierają połowę normalnej liczby chromosomów. Wskutek tego po połączeniu liczba ich pozostaje zwykłą. V. Beneden przyjmował indywidualność chromosomów. Przez niego została uwidocziona ciągłość materyalna pomiędzy organizmem macierzystym a pierwszą komórką embryonalną oraz założone podstawy pod późniejsze teorie dziedziczności Weismanna, Hertwiga i in. V. Beneden pierwszy zwrócił uwagę na właściwości podziałów karyokinetycznych w okresie dojrzewania: grupy czworacze oraz brak stadyum jądra spoczynkowego.

Opierając się na indywidualności chromosomów oraz odkrytej przez siebie redukcji chromatycznej i pewnych cechach figur karyokinetycznych w okresie dojrzewania, van Beneden przyjmował jednopłciowość ciałek kierunkowych (chromatyna męskiego pochodzenia), oraz plemników (chromatyna żeńska), przez ich połączenie zatem następuje utworzenie komórki dwupłciowej. Udało mu się wykazać również, że protoplazma plemnika zanika, nie biorąc udziału w akcie za-

plodnienia. Jeszcze w 76 r. w rozprawie o dwuustnicach<sup>1)</sup> Beneden stwierdził podczas dzielenia się komórek zarodkowych istnienie organu komórkowego, nazwanego przezeń ciałkiem biegunowym. W r. 83 opisał tę formację w sposób bardzo dokładny, jako wchodzącą w skład sfery atrakcyjnej. Zasługa ta musi mu być przyznana niepodzielnie. W sferze atrakcyjnej widział on organ stały komórki i przypisywał jej mechanicznej roli podział chromosomów, ich przemieszczanie się oraz podział komórki. W 87 r.<sup>2)</sup> udało mu się jednocześnie z Boverim wykryć podział sfery atrakcyjnej oraz ciałek biegunowych (późniejsze „centrosome Boveri“). Takie są najważniejsze rezultaty badań nad glistą końską, pomijam tu inne ciekawe, jak np. to, że teoria budowy siatkowatej i kurczliwości protoplazmy znajduje się tu znakomicie rozwinięta.

Badania nad rozwojem ssaków (królika, nietoperza)<sup>3)</sup> należy uważać jako odnowienie tej gałęzi embryologii, zaniedbanej od czasu Bischoffa. Opisuje w nich zarówno pierwsze stadya, formowanie się listków zarodkowych, jak i następne: rozwój embryonalny, szczególnie formowanie się „dodatków“ embryona (amnios, placenta itd.). Wiele z tych badań przeszło do rozpowszechnionych podręczników embryologii i anatomii (Gegenbauer; Hertwig i in.).

W studyach „nad rozwojem“<sup>4)</sup> osłonic w znacznej części wykonanych wspólnie z uczniem Ch. Julinem, Beneden wykazał istotne pochodzenie ich tkanki mezenchymatycznej z komórek mezodermy. W dziedzinie zoologii imię v. Benedena związane jest głównie z 3-ma zagadnieniami:

W r. 76 badając Dicyemidy („dwuustnice“), pasorzyty nerek głowonogów v. B.

1) „Recherches sur les Dicyemides“. Bull. de l'Acad. Royale de Belgique 1877.

2) „Nouvelles recherches sur la fecondation“. Bull. de l'Acad. R. de Belg. 1887.

3) „Sur la formation de feuillets embryonnaires chez le lapin“. Archives de Biologie — 1880 oraz późniejsze.

4) „Recherches sur la morphologie des Tuniciers“. Archives de Biologie 188.

poznał, że są to organizmy złożone z dwu rodzajów komórek, które utożsamił z listkiem zewnętrznym i wewnętrznym tkankowców. Opierając się na tem oraz na ich rozwoju, Beneden zaproponował utworzenie nowej gromady Mezozoów lub Dwuwarstwowców, pomiędzy którymi miały się znajdować organizmy hypotetyczne, stanowiące przejście pomiędzy pierwotniakami a tkankowcami. Prace te wywarły duży wpływ na losy systematyki i pociągnęły za sobą cały szereg dokładniejszych badań (Giard, Julin).

Badania nad osłonkami były dalszym ciągiem pamiętnych prac Kowalewskiego i miały na celu wykazanie podobieństwa budowy osłonek z ogólnym typem strunowców.

Pozostają jeszcze studia<sup>1)</sup> nad pochodzeniem strunowców. V. Beneden przyjmował hipotezę A. Sedgwicka co do pochodzenia ich z grupy jamochłonów i rozwinął ją w badaniach nad „*Cerianthus*“, rozciągnąwszy ją zarówno na pierścienice jak i na strunowców. Opisana dokładnie przez niego larwa „*cerianthula*“ przedstawia stadium ontogenetyczne *Cerianthides*, które prawdopodobnie służyło za punkt wyjścia dla rozwoju wyższych tkankowców. Hipotezę tę opracowuje w dalszym ciągu uczeń Benedena, A. Lamere. Wydaje się ona najprawdopodobniejszą z obecnie istniejących.

Śmierć przeszkodziła Benedenowi w ukończeniu pracy. Uporządkowanie pozostałych dokumentów zostało powierzone uczniom jego Nolfowi, Brachetowi oraz Selys-Longchampsowi. Jest nadzieja, że się uda wyciągnąć ważne rezultaty.

Zamiliżalem o innych pracach, np. „nad rozwojem hurmaczków“, badanie fauny Belgijskiej oraz wiele innych.

Pomijając teorie—zawsze zmienne, po van Benedenie pozostał bogaty materiał faktyczny, na którym oparła się embryologia i cytologia.

1) „Sur le developpement des *Arachnactis*“. Arch. de Biol. 1891.

Wspomnienie o tym cenionym profesorze i niestrudzonym badaczu pozostanie nazawsze w pamięci uczniów.

T. Vieweger.

## WYSTAWA PRZYRODNICZA PRAC UCZNIÓW GIMNAZYUM ÓSMEGO WE LWOWIE.

Pragnę podać, choć spóźnionych może, kilka wiadomości o wystawie przyrodniczej urządzonej przez uczniów gimnazjum, w którym pracuję, w tej myśli, że może one przydadzą się lub nawet będą zachętą w pracy na tem polu. Przedewszystkiem jednak muszę przedstawić tło. Zakład nasz jest gimnazjum filologicznem, z obowiązkową nauką greki i łaciny, naukę historii naturalnej kończy się w kl. VI. Zakład, najmłodszy z lwowskich, liczy ledwie kilka lat istnienia, znajduje się dotąd w stadium tworzenia, ma znaczne braki w zbiorach, a mieści się w wynajętym budynku pozostawiającym wiele do życzenia. Od chwili powstania istnieje w niem Kółko przyrodnicze, a od dwu lat laboratorium, w których chętni uczniowie uzupełniają swe wiadomości naukowe tak pod względem teoretycznym, jak i praktycznym. Czynny udział biorą uczniowie klas wyższych od 5 do 8. Ćwiczenia praktyczne odbywają się raz w tygodniu w godzinach popołudniowych, na zebraniach Kółka członkowie wygłaszają odczyty i sprawozdania, nad którymi prawie zawsze zawiązuje się dyskusya.

Otóż myśl urządzenia wystawy przyrodniczej powstała w Kółku w r. 1909 z okazji jubileuszu Lamarcka i Darwina, a jej celem było uczczenie wielkiej rocznicy naukowej pracą naukową choćby małą, przedstawienie szeregu zjawisk i faktów przyrodniczych szerszemu ogółowi i spopularyzowanie tą drogą pewnych idei, wreszcie poruszenie umysłów wywołanie krytyki, a przez nią poprawy metod pracy.

Ułożono dokładny plan, rozdzielono wystawę na działy, zestawiono w nich najważniejsze przedmioty i według nich podzielono pracę między członków komitetu. Na czele stanął kierownik wystawy, z dwoma pomocnikami. Robota trwała 1½ roku, w pierwszym okresie, latem 1909 roku, były to próby, ustalanie zakresów i „liczenie sił“. Zmieniali się nieco pracownicy, plan się krystalizował.

Do pracy wzięto uczniów chętnych z różnych klas. Wyznaczono im tematy, a po ukończeniu roboty, o ile pracownik był chętny dostawał nową. Jakkolwiek nie narzucano specjalnych działów, większość trzymała się wybranych tematów z działów umiłowanych. Stąd pewne upośledzenie niektórych gałęzi nauk przyrodniczych na wystawie, np. botaniki, która w zakładzie naszym liczy niewielu zwolenników. Zbiory robiono na wycieczkach planowo urządzanych, w najbliższą okolicę Lwowa w odstępach mniej więcej dwutygodniowych i dalszych na Podole, do Gródka na staw, na Litwę, nad Bałtyk. Wyjątkowo uzyskano pewne okazy przygodnie w podróży, a kilka nawet za pośrednictwem osób trzecich (gąbka japońska, parę form z mórz południowych). Zebrany materiał sortowano, porządkowano i oznaczano w laboratorium <sup>1)</sup>, to też służył on do sporządzania preparatów anatomicznych, mikroskopowych. Modele i przyrządy robiono też w domu i w gimnazjalnym warsztacie, tam też zbudowano terraria, jakoteż przenośną łódkę, która mimo wywrotności służyła do połowów wodnych.

Wystawa objęła ostatecznie następujące działy: I. Mineralogię i geologię, ja-

koteż pewne działy fizyki i chemii, II. Systematykę, III. Anatomię i fizjologię, IV. Biologię ogólną, V. Geografię i ekologię, VI. Antropologię. Działy te nie były równo i jednakowo reprezentowane, przyczyna nie tylko w różnitości przedmiotu, lecz przede wszystkim w sprężystości i energii pracowników. Rozmieszczono je w 3 pokojach obok głównego wejścia do zakładu. Ostateczne rozlokowanie, umieszczenie napisów, wydanie przewodnika zajęło parę ostatnich dni, wieczorów i noc przed otwarciem, które nastąpiło 18 grudnia 1910 roku o godzinie 10 rano wobec kierownika zakładu, nauczycieli i młodzieży. Po przemowie głównego organizatora W. Stachewicza, ucznia VII kl. i krótkim wykładzie M. Gedroycia, przewodniczącego kółka przyrodniczego, ucznia VIII kl. o Lamarcku i Darwinie, kurator kółka otworzył wystawę i zaprosił obecnych do jej zwiedzenia.

W pokoju pierwszym znajdowała się fizyka i chemia po lewej, a mineralogia po prawej od wejścia. Były tam przyrządy z zakresu elektryczności, preparaty chemiczne, modele aeroplanów, wreszcie tablice, rysunki i wzory odnoszące się do chemii i technologii. Mineralogia znajdowała się w gablotach i obejmowała zbiory systematyczne mineralów i skał. Dział mineralogii ogólnej poza krystalografią z powodu opieszłości swego „szefa“ w ostatnich miesiącach nie był reprezentowany.

Drugi pokój zaczynała geologia. Były tam skamieniałości z Podola ułożone według systemów i piętr (wedł. Siemiradzkiego, Łomnickiego), z Karpat, z pod Częstochowy (Jura), niżej galicyjskiego, zbiór skał z Karpat bukowińskich, i głazów narzutowych z Litwy i Wielkopolski, wreszcie kilka modeli i rysunków i bogaty zbiór fotografii z licznych wycieczek (Podole, Tatry, Karpaty wschodnie, Litwa, Wołyń, Wielkopolska, Bałtyk), ilustrujących zjawiska z dynamiki i tektoniki.

Najkompletniej przedstawiał się dział anatomii porównawczej. Szczegółowy projekt wypracował Konstanty Majewski,

<sup>1)</sup> 3 rok istnieje w zakładzie laboratorium przyrodnicze, urządzone w dużej sali muzealnej o 5 oknach, pod którymi ustawiono stoliki na dwu pracowników. Ćwiczenia odbywają się przez 2–3 godziny tygodniowo w dwu seryach i obejmują zadania z dziedziny zootomii, histologii, morfologii i anatomii roślin, fizjologii roślin i zwierząt. Droższe przybory (mikroskopy, mikrotom... sprawiło gimnazjum), narzędzia preparacyjne sprawia sobie każdy z pracowników, niektóre przyrządy sporządzają sami uczniowie.

obecnie słuchacz filozofii. Ułożył on szczegółowy wykaz preparatów, rozdzielił robotę między pomocników, uzupełniał braki. W stosownej porze zdobywano materiały i preparowano go według planu w laboratorium. Ugrupowano całość przeglądowo według narządów: szkielet wewnętrzny i zewnętrzny, narząd odżywczy, czuciowy, narządy rozrodcze i embriologia. Wszystkie preparaty w liczbie stu kilkudziesięciu wykonali uczniowie w pracowni gimnazjalnej; materiały surowy zdobywano na wycieczkach dalszych i bliższych, jedynie kilka okazów egzotycznych (małpa, jeżowiec), uzyskano przygodnie. Uzupełniały ten dział liczne rysunki wykonane przedewszystkiem przez uczniów kl. VI, preparaty mikroskopowe i modele plastyczne, z których zwłaszcza model wnętrza człowieka, sporządzony przez Borkowskiego, zyskał uznanie zwiedzających i otrzymał drugą nagrodę.

Znajdująca się obok fizyologia obejmowała przyrządy, sporządzone przez uczniów rozmaitych klas. Dział ten nie przedstawiał się bogato, przyrządy bowiem zawilsze wymagają znacznej zręczności mechanicznej i dłuższego czasu do sporządzenia.

Natomiast biologia ogólna przedstawiała się efektownie i pouczająco, jakkolwiek, trzeba przyznać, można było zestawić ją jeszcze dokładniej, a że były pewne braki, to wina początkowego kierownictwa, które musiano nawet zmienić. Stąd też dział ten, tak interesujący został właściwie zorganizowany dopiero z wiosną ubiegłego roku, a zestawienie nie zupełnie równe i wykończone. Zapomocą okazów flory i fauny miejscowej tak współczesnej, jak kopalnej, a mniej zapomocą rysunków i fotografii przedstawiono rozmaite objawy z zakresu Darwinizmu i Lamarckizmu, zmienności osobniczej i rasowej, zależności, przystosowań, naśladownictwa, środków ochronnych i doboru, używania i wpływu warunków, atawizmu i t. d.

Systematyka, prócz ogólnego zestawienia typów ograniczała się do zbiorów owadów i zielników. Z geografii przed-

stawiono liczne mapy rozszedlenia i regiony wykonane głównie przez uczniów klas średnich. Ze zbiorowisk udało się złożyć 1) mały zbiorek zwierząt słodkowodnych, 2) faunę morską, w której skład weszły formy przywiezione z wycieczki do Włoch i nad Bałtyk, jakoteż zdobyte okolicznościowo „w kąpielach“. Do tego działu zaliczyć należy parę zielników z określonych miejscowości.

Prócz geografii znajdowały się w ostatnim pokoju grafiki przedstawiające pomiary kraniometryczne 200 uczniów zakładu.

Uzupełniały wreszcie wystawę terraria i akwaria, jak zwykle zimą dość ospałe i wyludnione, dalej przybory do połowów i fotografie z wycieczek i laboratorium, ilustrujące życie i pracę „przyrodników gimnazjalnych“.

Dodatkowo umieszczono kilkanaście map plastycznych, sporządzonych jako ćwiczenie szkolne przez uczniów klas II i III, pod kierunkiem prof. Węglarza.

Wystawa miała być początkowo otwarta 3 dni, wobec jednak wielkiej frekwencji przedłużono ją jeszcze na dwa dni. Ogółem wystawę zwiedziło około 700 osób z najrozmaitszych sfer. Zajęcie było więc znaczne, tembardziej, że wystawy poza jednorazową wzmianką w dziennikach nie reklamowano wcale. Dochód z datków przy wstępie przyniósł 112 koron, pokryto nim koszty wystawy (nagrody, kupno papieru, klisz i t. d.) w kwocie 50 kilku koron, resztę przeznaczono na bibliotekę przyrodniczą Kółka. Dyżury pełnili stale wystawcy i udzielali zwiedzającym szczegółowych informacji.

Zarząd kółka zaprosił do sądu d-ra J. Tokarskiego, profesora VI gimnazjum, uczniów A. Schullera z VI gimnazjum, J. Rogowskiego z IV, Z. Dąbrowskiego i W. Rzeszutkę z naszego zakładu. Sąd ten, w którym, jak widać, miały przewagę żywiły obce, więc dające zupełną gwarancję bezstronności, przyznał I nagrodę (Steinmanna: Die geol. Grundlagen der Abstammungslehre) W. Stachiewiczowi organizatorowi działu geologii i głównemu kierownikowi całej wystawy, II (Nusbauma, Idea ewolucji) M. Gedroycio-

wi za złożenie działu biologii ogólnej i preparaty anatomiczne, III. (Miecznikowa: O naturze ludzkiej) W. Koskowskiego za wspomniany model, dalsze równorzędne 15 wystawcom, na ogólną liczbę 60 kilku.

Czyśmy odpowiedzieli zadaniu i nie zrobili zawodu zwiedzającym? Nie naszą rzeczą dawać na to odpowiedź.

*Dr. L. Jaxa Bykowski.*

## Akademia Umiejętności.

### III. Wydział matematyczno-przyrodniczy.

Posiedzenie dnia 3 kwietnia 1911 r.

Przewodniczący: Dyrektor E. Janczewski.

Czł. S. Zaremba przedstawia rozprawę p. Leona Lichtensteina p. t.: „Przyczynek do teorii równań różniczkowych liniowych o pochodnych cząstkowych drugiego rzędu typu eliptycznego. Całki okresowe i podwójnie okresowe“.

P. L. podaje nową metodę, zapomocą której szereg zagadnień z teorii równań różniczkowych liniowych o pochodnych cząstkowych można sprowadzić do rozwiązania układu równań całkowych liniowych. P. L. posługuje się wzorem zasadniczym, który daje wartość całki równania liniowego typu eliptycznego w punkcie dowolnym pewnego pola, jeżeli wartość tej całki na obwodzie jest wiadoma, i wskazuje, jak można znaleźć całki okresowe, czyniące zadość określonym warunkom na obwodzie, jakoteż całki podwójnie okresowe niektórych równań różniczkowych cząstkowych. Metoda ta stanowi modyfikację metody naprzemiennej H. A. Schwarz'a. Wszelako, gdy ta ostatnia ma ograniczony zakres zastosowania, metoda p. L., skutkiem wprowadzenia równań całkowych, może być zastosowana do równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych bardzo ogólnej natury. W ten sposób można dowieść na przykład istnienia całek Abelowych na dowolnych powierzchniach Riemanna zgoła bez użycia szeregów nieskończonych.

Czł. Wład. Natanson przedstawia rozprawę p. Konstantego Zakrzewskiego p. t.: „O optycznych własnościach metali“. Część druga.

W rozprawie, przedstawionej Akademii Umiejętności w roku 1909-ym, p. Z. starał

się uogólnić teorię elektronową metali H. A. Lorentza, w celu otrzymania za jej pomocą równań charakteryzujących własności optyczne metali. W rzeczy niniejszej dr Zakrzewski powraca do tych samych zagadnień, ulepszając i rozszerzając poprzednie metody rozumowania oraz stosując otrzymane wyniki do dalszych rachunków. Pierwsze ustępy rozprawy są poświęcone dyskusji postaci, którą przybiera prawo rozkładu prędkości elektronów w łonie metalu, na który działa zmienna siła elektryczna. Wzory stąd wynikające stosowane są liczbowo w przypadku ciekłej rtęci, której zachowanie optyczne zgadza się zadowalająco z równaniami Drudego. P. Z. otrzymuje wówczas łatwo, drogą wskazaną poraz pierwszy przez Lorentza, wartość emisji oraz absorpcji, a stąd prawo promieniowania zrównoważonego czyli czarnego. Inne rozdziały rozprawy zajmują się teorią metali, obmyśloną przez J. J. Thomsona oraz dyskusją zagadnienia o możliwym udziale elektronów polaryzacyjnych lub związanych w optycznym zachowaniu się ciał metalicznych.

Czł. K. Kostanecki przedstawia rozprawę p. W. Grzywo-Dąbrowskiego p. t.: „Badania doświadczalne nad drogami węchowemi u królika“.

Niszcząc rozmaite okolice płatów węchowych u królika i badając system centralny nerwowy według metody Marchego, p. G. D. dochodzi do następujących wniosków:

I. Drugorzędne neurony węchowce rozpoczynają się w bulbus olfactorius i tworzą tr. olfactorius lateralis, kończący się w lobus olfactorius i lobus pyriformis.

II. Trzeciorzędne neurony węchowce tworzą:

a) tr. olfactorius medialis v. Gehuchtena (pars olfactoria commissurae aut.) rozpoczynający się w lobus olfactorius jednej strony, a kończący się w bulbus olfactorius strony przeciwnej.

b) Basales „Riechbündel“ Wallenberga, łączący przednią i środkową część areae olfactoriae z substantia reticularis tegmenti w płaszczyźnie wyjścia nerwu okoruchowego.

c) część włókien striae Lancisii.

d) tr. olfacto-habenularis.

e) część włókien cingulum.

P. G. D. opisuje dokładnie przebieg tych pasm.

Czł. L. Marchlewski przedstawia pracę wykonaną wspólnie z panem J. Roblem p. t.: „Studia nad filoporfiryną“.

Badacze opisują ulepszony sposób otrzymania filoporfiryny z filotaoniny, podają jej

skład, własności optyczne i własności związku cynkowego.

Czł. L. Marchlewski przedstawia badania wykonane wspólnie z p. Leyką p. t.: „O hemopyrrölu“.

Jest to dalszy ciąg studyów tych samych badaczy nad hemopyrrölem; tym razem poddano szczegółowemu badaniu wolną zasadę  $C_6H_5-N_2-C_8H_{11}N \cdot C_6H_5-N_2$

Oprócz studyów analitycznych rozprawa zawiera wyczerpujące porównanie zapomocą metod fizycznych wspomnianej zasady z innymi barwnikami pyrrolowemi.

Czł. J. Morozewicz przedstawia rozprawę p. Mieczysława Limanowskiego p. t.: „Geologiczne przekroje przez wielki fałd Czerwonych Wierchów między doliną Suchej Wody a Chochołowską w Tatrach“.

P. L. przedstawia pięć przekrojów przez wielki fałd Czerwonych Wierchów na południu od Zakopanego i Kościelisk. Fałd, który na linii Suchej Wody jest zupełnie spokojny i nie okazuje deformacji wewnętrznych, dalej na zachodzie jest mocno wygięty, a przy skrócie czołowym zluźniony. Wapienie skretu naskutek powstającej w głębi fleksury Myślenickie Turnie — Wielka Turnia zostały zluźnione i spływały pod masę reglową. Analiza tektoniczna przekroju wzdłuż Suchej Wody pozwala złączyć genezę wielkiego fałdu z dygitacją reglową.

Czł. J. Rostafiński przedstawia rozprawę własną p. t.: „O topoli włoskiej w Polsce“.

Jakób Waga podał we Florze polskiej wiadomość, że drzewo to sprowadził do Polski król Jan Sobieski. Twierdzenie to jest zgoła nieprawdziwe. Drzewo to dostało się do nas w XVIII w. z Turcyi przez Wołoszczynę. Jeszcze w roku 1784-ym nie było go w Warszawie. Rozpowszechniło się ogólnie po roku 1820-ym i żaden kraj europejski nie był tak zatopolony w owym czasie jak Polska, z tego powodu, że budowano u nas wówczas drogi bite i obsadzano je temi drzewami.

(Dok. nast.).

## KRONIKA NAUKOWA.

**Zmiany peryodyczne w ubarwieniu owada.** W niedawno ogłoszonej rozprawie Waldemar Schleich podaje ciekawe spostrzeżenia i doświadczenia nad owadem z rodziny Phasmidae, Dixippus morosus. Owad ten, jak wszystkie wogóle Phasmidae, pozostaje bez ruchu w ciągu całego dnia, dopiero z rozpoczęciem się nocy ożywia się i wychodzi na żer. W ciągu dnia Dixippus przybiera

charakterystyczną postawę obronną, a raczej ochronną, która czyni go podobnym do suchej gałęzi; w nocy, w chwilach spoczynku, wygląd owada zmienia się zupełnie. Na światło jest bardzo czuły, skutkiem czego wszelkie zmiany w oświetleniu wywołują odmienny jego wygląd. Jeżeli w ciągu dnia zaciemnimy skrzynkę, w której owad się znajduje, zaczyna on biegać, jeżeli zaś w nocy rzucimy na niego światło, pozostaje bez ruchu, jakby sparaliżowany, a po 2—3 godzinach przybiera charakterystyczny wygląd dzienny. To peryodyczne przechodzenie od spoczynku do czynności zależy od peryodycznych zmian w oświetleniu, a więc od dnia i nocy, przyczem zmiany te owad odczuwa nie specjalnymi organami, lecz całą powierzchnią skóry, ponieważ usunięcie oczu prawie zupełnie nie wpływa na okresowość działalności życiowej owada. Najciekawsze spostrzeżenia Schleipa dotyczą zmian w ubarwieniu Dixippusa. Panuje wogóle pogląd, że owady nie posiadają zdolności zmieniania ubarwienia zależnie od środowiska, jak to czynią skorupiaki, głowonogi a nawet kręgowce. W świecie owadów fakty takie należą do wyjątków, a Dixippus jest właśnie jednym z tych wyjątkowych owadów. Barwa jego ma źródło w małych ziarnkach barwnikowych, zielonych, szarych, żółtych, czerwonych i brązowych, które leżą w komórkach podskórnych. Otóż wspomniane ziarna mogą zmieniać swe położenie w komórce, albo w kierunku poziomym, albo pionowym; w pewnych chwilach ziarna szare układają się ponad innymi, tworząc jakby ekran. Osobniki tego gatunku posiadają różne odcienie: jedne są zielone, inne brązowe, jeszcze inne centkowane, lecz bez względu na to wszystkie w ciągu dnia mają ubarwienie jaśniejsze, niż w nocy, zmienia się ono peryodycznie. Wobec tego, co powiedziano wyżej, o peryodyczności powtarzających się zmianach w działalności życiowej owada, możnaby przypuszczać, że ubarwienie jego pozostaje w bezpośredniej zależności od oświetlenia. Tak jednak nie jest. Okresowość ubarwienia nie zależy, przynajmniej w pewnych granicach, od działającego oświetlenia. Schleich trzymał w ciągu 40 — 70 dni badane owady w zupełnej ciemności, a pomimo to peryodyczne zmiany w ubarwieniu odbywały się, jakkolwiek z coraz mniejszą wyrazistością. W stałym oświetleniu zachodziły one znacznie krócej.

Cz. St.

(Rev. scient.).

## Rozmaitości.

**Smak kreozotu w sardynkach.** Do konserwowania sieci rybacy angielscy używają kreozotu, t. j. surowego kwasu karbolowego z destylarni smoły gazowej, a połów sardynek jest bardzo znaczny około wybrzeży Kornwalii. W ostatnim czasie handlarze

sardynek nie chcą ich nabywać od rybaków kornwalijskich, gdyż pachną kreozotem. Prawie nie do uwierzenia jest, że sardynki przez tak krótki czas zatrzymania w sieciach przejmują zapach kreozotu. Rybacy będą musieli używać innych środków do konserwowania sieci, gdyż w razie przeciwnym utraciliby znaczną część zarobku.

Dr. F. W.

## SPOSTRZEŻENIA METEOROLOGICZNE

od 11 do 20 kwietnia 1911 r.

(Wiadomość Stacji Centralnej Meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr red. do 0° i na ciążkość. 700 mm+			Temperatura w st. Cels					Kierunek i prędk. wiatru w m/sek.			Zachmurzenie (0—10)			Suma opadu mm	UWAGI
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.		
11	48,7	49,9	49,8	1,06	3,08	4,04	4,06	1,01	N <sub>4</sub>	NW <sub>6</sub>	W <sub>4</sub>	9	⊙6	10	—	
12	45,3	41,7	37,6	3,06	6,00	4,03	6,01	2,05	W <sub>6</sub>	W <sub>12</sub>	W <sub>6</sub>	⊙6	10	10	13,0	• 4 p., ✕ n.
13	57,5	42,4	50,2	1,03	4,07	1,08	4,09	1,00	NW <sub>3</sub>	NW <sub>20</sub>	N <sub>6</sub>	10✕	10	6	1,3	✕ a., • 11 <sup>30</sup> a.
14	54,4	54,7	53,0	1,04	5,06	4,04	6,05	0,04	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	W <sub>2</sub>	⊙0	⊙6	8	—	
15	49,8	47,5	47,3	3,06	9,09	5,06	10,02	2,04	W <sub>4</sub>	SW <sub>6</sub>	W <sub>4</sub>	10	9•	2	1,9	• 6 <sup>0</sup> p. †
16	46,4	43,5	44,4	6,06	14,07	10,06	15,00	3,00	W <sub>7</sub>	W <sub>8</sub>	W <sub>4</sub>	⊙6	⊙7	2	—	
17	48,2	50,4	52,9	9,03	12,05	10,00	13,05	5,03	NW <sub>6</sub>	W <sub>2</sub>	NW <sub>2</sub>	⊙3	⊙3	0	—	
18	55,1	55,2	54,2	8,07	16,01	12,09	16,05	5,00	SE <sub>4</sub>	SE <sub>5</sub>	E <sub>3</sub>	⊙2	8	0	—	
19	54,2	53,5	53,6	10,06	22,02	16,08	22,05	7,09	E <sub>3</sub>	SE <sub>6</sub>	SE <sub>5</sub>	⊙0	⊙1	0	—	
20	54,7	55,2	56,3	14,08	22,08	18,07	23,06	11,05	SE <sub>2</sub>	S <sub>6</sub>	S <sub>6</sub>	⊙1	⊙2	6	0,7	• 5 <sup>30</sup> p.—7 p. <
Srednie	51,4	49,4	49,9	6,02	11,08	9,00	12,03	4,00	4,0	7,3	4,2	4,7	6,4	4,4	—	

Stan średni barometru za dekadę  $\frac{1}{3}$  (7 r.+1 p.+9 w.) = 750,3 mm

Temperatura średnia za dekadę:  $\frac{1}{4}$  (7 r.+1 p.+2×9 w.) = 9,00 Cels.

Suma opadu za dekadę: = 16,9 mm

TREŚĆ NUMERU. O powstaniu połączenia między morzem Czarnym a Śródziemnym ze szczególnem uwzględnieniem Bosforu, przez Jerzego Kaulbersza. — Edward van Beneden, przez T. Viewegera. — Wystawa przyrodnicza prac uczniów gimnazjum ósmego we Lwowie, przez d-ra L. Jaxa Bykowskiego. — Akademia umiejętności. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Spostrzeżenia meteorologiczne.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Drukarnia L. Bogusławskiego, S-rokrzyska Nr. 11. Telefonu 195-52.