

WYDAWCA  
KRAKÓW

# WSZECHŚWIAT

P I S M O P R Z Y R O D N I C Z E  
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



PAŹDZIERNIK 1963

ZESZYT 10

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

\*

TREŚĆ ZESZYTU 10 (1947)

Grzędzielski S., Smak J., Gwiazdy — ich narodziny i śmierć . . .	225
Petrusewicz K., Międzynarodowy program biologiczny . . . . .	230
Jasiński A., Krążenie wrotne w przysadce mózgowej . . . . .	231
Pagaczewski J., Obserwatorium Astronomiczne Mikołaja Kopernika we Fromborku . . . . .	234
Orlikowska C., Julian Ochorowicz (23. II. 1850—1. V. 1917) wychowanek wydziału matematyczno-fizycznego Szkoły Głównej Warszawskiej . .	239
Drobiazgi przyrodnicze	
Opaslik sosnowiec — <i>Barbitistes constrictus</i> Br. (Irena Samek) . . .	242
Zrewidowano odległość Mgławicy Andromedy (M 31) (J. Pagaczewski)	242
Małpy a męcząca praca (J. G. Vetulani) . . . . .	242
<i>Linnaea borealis</i> na Pałukach (J. K. Kaźmierski) . . . . .	243
Akwarium i terrarium	
<i>Etioplos suratensis</i> (O. Oliva) . . . . .	243
<i>Colisa fasciata</i> (O. Oliva) . . . . .	243
Poradnik przyrodniczy	
Praktyczny sposób macerowania preparatów chitynowych na gorąco (E. Tranda) . . . . .	244
Rozmaitości . . . . .	244
Recenzje	
Mineralogia ogólna: Andrzej Bolewski (K. Maślankiewicz) . . . . .	245
Wyprawa „Koral”: Bolesław K. Kowalski (K. Maślankiewicz) . . . . .	245
Sprawozdania	
Sprawozdanie z działalności Oddziału Bydgoskiego Polskiego Towarzy- stwa Przyrodników im. M. Kopernika za I kwartał 1963 r. . . . .	246
Sprawozdanie Oddziału Łódzkiego Polskiego Towarzystwa Przyrodni- ków im. Kopernika za I półrocze 1963 r. . . . .	246
Nauki przyrodnicze w szkołach podstawowych i średnich . . . . .	246
Komunikaty	
Wystawa fotografiki „Przyroda Pienin” . . . . .	247
Uroczystości 100-lecia urodzin Mariana Raciborskiego oraz Sympozjum paleobotaniczne . . . . .	248

Spis plansz

- Ia. ANTYLOPY. — Fot. D. Backhaus
- Ib. RODZINA NOSOROŻCÓW. — Fot. D. Backhaus
- II. JAŁOWIEC POSPOLITY, *Juniperus communis* L. Pieniny, Trzy  
  Korony. — Fot. W. Strojny
- IIIa. *ETIOPLOS SURATENSIS*. — Fot. M. Chvojka
- IIIb. *COLISA FASCIATA*. — Fot. M. Chvojka
- IV. Za wałem piaszczystym, który morze wygarnęło ze siebie i usypało  
  na brzegu w niezbadanych swych zamysłach, czają się pnie ko-  
  ślawe, garbate, skręcone (Żeromski — Wiatr od morza). — Fot.  
  J. Masicki

# WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

PAŹDZIERNIK 1963

ZESZYT 10 (1947)

STANISŁAW GRZĘDZIELSKI i JÓZEF SMAK (Warszawa)

## GWIAZDY — ICH NARODZINY I ŚMIERĆ

Od zarania dziejów gwiazdziste niebo nocne było dla człowieka symbolem trwałości i niezmienności. Współczesne przyrodoznawstwo z pogardą odrzuca pogląd o absolutnej niezmienności jako prymitywny i naiwny. Jednakże kolejność czasowa ciągu faktów, dotyczących na przykład rozwoju osobniczego jakiejś istoty żywej, narzuca się z nieodpartą koniecznością w skali badań biologicznych naszej planety, staje się w zasadzie nieuchwytna bezpośrednim obserwacjom — nawet rozłożona na wiele pokoleń czy cywilizacji — jeżeli odniesiemy ją do ewolucji gwiazd i galaktyk. Nie tak dawno przecież, bo przed trzydziestu laty, za najmłodsze uważano gwiazdy, które według naszych dzisiejszych wyobrażeń stoją niemal u schyłku swojej drogi życiowej i *vice versa*. Wobec takiej konfuzji co do kierunku upływu czasu, czy nie lepsza była hipoteza starożytnych, że w świecie gwiazd czas w ogóle nie płynie?...

Dla współczesnego astronoma pytanie to może mieć tylko sens retoryczny. W latach pięćdziesiątych naszego stulecia z konfrontacji tak odległych dziedzin, jak dane obserwacyjne odnośnie rozkładu energii w widmie odległych gwiazd i teoria reakcji termojądowych oparta na eskperymentach laboratoryjnych, narodziła się współczesna teoria „rozwoju osobniczego” pojedynczej gwiazdy, lub, jak to się utarło wśród astrofizyków, teoria ewolucji gwiazd. Mimo, że dopiero w zasadzie w stadium narodzin, wyjaśniła się ona nie tylko jakościowo, ale

i ilościowo tak olbrzymią lawiną faktów obserwacyjnych, że jej zasadnicze zręby wydają się nie podlegać dyskusji. Sukces ten stał się możliwy dzięki zastosowaniu, od strony obserwacyjnej, szybkich i wydajnych fotoelektrycznych metod pomiaru opartych o technikę mierzenia bardzo słabych prądów, od strony teorii zaś — dzięki użyciu szybkich maszyn cyfrowych, bez pomocy których teoretyczne badania zmian, jakim ulegają gwiazdy podczas swego życia rozciągnęłyby się prawdopodobnie na całe dziesięciolecia. W ramach jednego krótkiego artykułu nie sposób przedstawić cały gąszcz problemów i trudności związanych ze współczesną astrofizyczną teorią ewolucji. Z konieczności ograniczymy się więc tylko do wysublimowanego ekstraktu tej teorii — do losów pojedynczej gwiazdy rozpatrywanych z punktu widzenia jej przemian wewnętrznych. Ten punkt widzenia jest w pełni uzasadniony. Dla większości gwiazd najbliższy sąsiad znajduje się na odległości dziesiątki milionów razy przekraczającej promień gwiazdy. Z tego względu kontakt z otoczeniem jest praktycznie jednostronny: gwiazda stale emituje w przestrzeń olbrzymie ilości energii prawie nic w zamian nie uzyskując.

Dzięki owemu jednokierunkowemu strumieniowi informacji, teoria ewolucji pojedynczej, odizolowanej gwiazdy jest nieporównanie prostsza — mimo całego swego skomplikowania — od teorii powstawania gwiazd. W tym bowiem

przypadku mamy do czynienia z procesem kondensacji niezmiernie rozległej i rozrzedzonej chmury gazowej w nieporównanie gęstszej i mniejszą kulę. Otóż wszystkie dane obserwacyjne, podobnie jak przesłanki teoretyczne, zdają się wskazywać, że gwiazdy nie mogą powstawać pojedynczo. Powstawanie gwiazd z materii międzygwiazdowej — jedyne tworzywa, z którego mogą się rodzić nowe gwiazdy — może mieć miejsce tylko wtedy gdy równocześnie powstaje co najmniej kilkadziesiąt lub kilkaset gwiazd, co za chwilę zresztą obszerniej omówimy. Ten stan rzeczy powoduje, że teoria kondensacji gwiazd z materii międzygwiazdowej nie może się ograniczać do losów jednej, tworzącej się kondensacji, lecz musi również opisywać — że tak powiemy — „socjologiczny” aspekt problemu: wzajemne oddziaływania kondensacji i relacje ich z rozrzedzonym ośrodkiem, z którego powstają. Sytuacja jest więc niepomernie bardziej skomplikowana niż w fazie późniejszej, gdy w pełni już ukształtowana gwiazda rozwija się praktycznie w kompletnej izolacji od otoczenia. Z tego więc względu nasze rozeznanie teoretyczne procesu kondensacji jest jeszcze bardzo niedoskonałe i pozostaje daleko w tyle za teorią późniejszych faz życia gwiazdy.

Podstawową przesłanką obserwacyjną, za grupowym powstawaniem gwiazd, jest fakt, że obserwuje się pewnego typu ugrupowania gwiazd — zwane asocjacjami — których wiek ocenić możemy z analizy ruchów gwiazd składowych. Okazuje się bowiem, że asocjacje są to układy nietrwałe. Gwiazdy wchodzące w skład asocjacji mają na tyle duże prędkości, że są w stanie przezwyciężyć siły wzajemnego przyciągania i rozbiec się w przestrzeń. Czas rozpadu przeciętnej asocjacji wynosi kilka milionów lat. Zatem, asocjacje, które w chwili obecnej obserwujemy, musiały powstać co najwyżej kilka milionów lat temu. Ponieważ nie sposób wyobrazić sobie mechanizm, który mógłby rozproszone w przestrzeni gwiazdy skupić w niewielką asocjację, przeto najrozsądniej jest przyjąć, że asocjacja powstała w wyniku mniej więcej równoczesnego skondensowania się znacznej ilości gwiazd z materii międzygwiazdowej i że gwiazdy w momencie powstawania uzyskują tak znaczne prędkości, że prowadzi to następnie do rozpadu asocjacji. Stąd wniosek dalej, iż gwiazdy wchodzące w skład asocjacji liczą sobie zaledwie kilka milionów lat. Są więc istotnie młode, jeśli zważyć, że wiek Słońca jest rzędu 5—10 miliardów lat.

Konieczność grupowego powstawania gwiazd wynika również natychmiast z elementarnej analizy teoretycznej. Jedynymi siłami, które na większą skalę mogą doprowadzić do powstania trwałej kondensacji z rozrzedzonego ośrodka międzygwiazdowego są siły grawitacji. Przeciwdziałają temu siły ciśnienia gazu międzygwiazdowego, wynikające z tego, że gaz posiada pewną temperaturę, jest przeniknięty własnym polem magnetycznym, występują w nim ruchy burzliwe itp. Kondensacja może nastąpić tylko wtedy, gdy siły grawitacji przewyższą siły ci-

śnienia. Otóż okazuje się, że w warunkach, jakie panują przeciętnie w ośrodku międzygwiazdowym<sup>1</sup> może to się zdarzyć tylko wtedy, gdy masa chmury gazowej wynosi co najmniej kilkaset mas Słońca. Jednakże taka chmura kurcząc się nie może utworzyć oczywiście tylko jednej kondensacji o masie typowej gwiazdy, jaką jest Słońce. Może albo utworzyć jedną kondensację o masie kilkuset mas Słońca, albo wiele kondensacji o mniejszych masach. Ponieważ nie obserwuje się gwiazd o masach rzędu kilkuset mas Słońca pozostaje tylko druga ewentualność: powstaje duża liczba kondensacji o raczej niewielkich masach. Otrzymujemy zatem znaną nam już asocjację.

W powyższym rozumowaniu pominęliśmy milcząco jeden niezmiernie ważny punkt: dlaczego kurcząca się chmura gazowa rozpada się na mniejsze kondensacje o masach rzędu masy Słońca? Odpowiedzi w zasadzie nie znamy. Spróbujemy tu przedstawić jedną z konkurujących hipotez.

Wyobraźmy sobie, że w owej rozległej chmurze gazowej pojawiła się jakaś jasna, gorąca gwiazda. Na przykład wniknęła tam z zewnątrz. Gwiazda taka zjonizuje i ogrzeje gaz międzygwiazdowy w swym bezpośrednim otoczeniu. Gaz ten zacznie się gwałtownie rozszerzać powodując szybki wzrost gęstości w kulistej otoczce otaczającego go chłodnego gazu, podobnie jak eksplozja pocisku w wodzie powoduje wokół spiętrzenie wody w postaci fali kolistej. Jeżeli wzrost gęstości w owej fali uderzeniowej będzie dostatecznie duży, siły grawitacji — które silnie zależą od wzajemnej odległości między cząsteczkami — mogą wzrosnąć na tyle, że łatwo przeważą nad siłami ciśnienia i otoczka rozpadnie się na liczne niezależne kondensacje. Proces dalszego kurczenia się kondensacji może być znacznie ułatwiony, gdy gorący zjonizowany gaz wedrze się pomiędzy poszczególnie kondensacje, na które rozpadła się otoczka. Gaz taki będzie powodował ich dalsze kurczenie. Nie wykluczone nawet, iż ciśnienie owego gorącego, zjonizowanego gazu jest decydujące w tym sensie, że kondensacje o masach rzędu jednej masy Słońca nigdy by nie przekroczyły owej granicznej gęstości, powyżej której grawitacja zaczyna przeważać nad wewnętrznym ciśnieniem, gdyby nie ścisłające działanie gorącego gazu.

Zwróćmy też uwagę, że przedstawiony powyżej mechanizm tworzenia się gwiazd tłumaczy — przynajmniej jakościowo — rozbieganie się gwiazd asocjacji w przestrzeni. Gęsta kulista otoczka otaczająca rozszerzającą się kulę gorącego, zjonizowanego gazu będzie się również rozszerzała i przekaże ten ruch powstałym z niej gwiazdom.

Wróćmy teraz do losów pojedynczej kondensacji o masie rzędu masy Słońca. Aby mogła

<sup>1</sup> Gęstość gazu rzędu 1 atom/cm<sup>3</sup> = 2·10<sup>-24</sup> grama/cm<sup>3</sup>, temperatura w obszarach, gdzie gaz jest niezjonizowany rzędu 100°K, w obszarach zjonizowanych — rzędu 10 000°K, natężenie pola magnetycznego rzędu 3·10<sup>-6</sup> gaussa, prędkość ruchów burzliwych rzędu 10 km/sek.

ona przekształcić się w typową gwiazdę gęstość jej musi wzrosnąć o czynnik  $10^{24}$  w porównaniu z gęstością początkową gazu międzygwiazdowego czyli rozmiary liniowe muszą zmaleć o czynnik  $10^8$ . Powoduje to zmniejszenie momentu bezwładności o czynnik  $10^{16}$ . Jeżeliby więc gwiazda nie traciła w procesie kontrakcji momentu pędu, to prędkość kątowna wzrosłaby o czynnik również  $10^{16}$ , co doprowadziłoby na pewno do rozerwania gwiazdy przez siłę odśrodkową, nawet gdyby początkowa prędkość kątowna była bardzo mała. W jaki sposób kondensacja traci moment pędu, tego nie wiemy. Być może, iż rozpada się na dwie części dając początek gwiazdzie podwójnej, przy czym moment pędu kondensacji przekształca się w moment pędu, związany z ruchem orbitalnym gwiazd składowych, być może też, iż za pośrednictwem pola magnetycznego moment pędu przekazany zostaje otaczającemu kondensację rozrzedzonemu gazowi międzygwiazdowemu.

Podczas kurczenia się kondensacji energia potencjalna (grawitacyjna) gwiazdy zamienia się na ciepło. Ciepło to musi być, przynajmniej częściowo, odprowadzane na zewnątrz. W przeciwnym wypadku kondensacja osiągnęłaby temperaturę  $10^{18}$  °K (!), w chwili gdy rozmiary jej zmalały do rozmiarów przeciętnej gwiazdy. Przekracza to o czynnik rzędu  $10^{11}$  temperatury spotykane we wnętrzach typowych gwiazd. Odprowadzanie ciepła z kurczącej się kondensacji odbywa się na drodze promieniowania: kondensacja zaczyna świecić. Dopóki gęstość kondensacji jest niewielka, materia jest w dużym stopniu przezroczysta dla promieniowania i odprowadzanie ciepła jest bardzo wydajne. W dalszych fazach gęstość wzrasta na tyle, że wypromieniowanie nie może zachodzić bezpośrednio w całej masie gwiazdy, lecz tylko w warstwach przypowierzchniowych. Temperatura w jądrze gwiazdy zaczyna szybko wzrastać i procesy reakcji jądrowych — do tej pory niezwykle mało prawdopodobne — ze względu na niewielką energię termiczną atomów, stają się coraz częstsze, a wreszcie zaczynają decydować o ilości wydzielającej się energii cieplnej. Powoduje to dalszy wzrost temperatury, a zatem wzrost ciśnienia gazu w jądrze i zahamowanie procesu kurczenia gwiazdy. Od tego momentu gwiazda zaczyna świecić na koszt zachodzących w jej wnętrzu reakcji termojądrowych, a nie jak dotychczas — kosztem swej energii potencjalnej. W porównaniu z powolnym przebiegiem i ilościowym charakterem zmian, jakim podlegała struktura gwiazdy w czasie kurczenia się, samo zahamowanie się tego procesu i zapoczątkowanie reakcji termojądrowych we wnętrzu gwiazdy następuje niezwykle szybko i ma niewątpliwie charakter przemiany jakościowej. O ile zatem moment początkowy procesu „narodzin” gwiazdy w bardzo tylko luźny sposób można by wiązać z wyodrębnianiem się i wstępnym zagęszczaniem kondensacji materii przedgwiazdowej, to moment końcowy daje się określić w sposób jasny i niedwuznaczny. Nic dziwnego więc, że ten właśnie moment przyjęto umownie za punkt zerowy skali, którą odmierza



Ryc. 1. Wielka mgławica w gwiazdozbiórce Węża sfotografowana przez 3-metrowy teleskop Obserwatorium Licka w Kalifornii. Mgławica jest siedliskiem burzliwych procesów gwiazdotwórczych. Widoczne ciemne „języki” są to obszary o względnie wysokiej gęstości gazu, z trudem ulegające jonizacji przez promieniowanie gwiazd rozsianych w mgławicy. Pozostałe, jasne części mgławicy stanowi gaz całkowicie zjonizowany przez promieniowanie gorących gwiazd

się wiek gwiazdy i tempo zachodzących w niej procesów ewolucyjnych. Zanim zajmiemy się dalszymi losami gwiazdy, która po zakończeniu procesu kurczenia się osiągnęła właśnie ów umowny „wiek zerowy”, podajmy jeszcze jak długo trwa proces „narodzin”. Otóż okazuje się, że zależy to od masy gwiazdy, tj. od masy pierwotnej kondensacji materii, z której powstaje gwiazda. Dla gwiazdy takiej jak Słońce<sup>2</sup> proces kurczenia się trwa kilkanaście milionów lat, podczas gdy dla gwiazdy dziesięciokrotnie masywniejszej tylko kilkaset lat.

Gwiazda „wieku zerowego” jest więc jednorodną chemicznie kulą gazową, we wnętrzu której gęstość, temperatura i ciśnienie wzrastają silnie w miarę zbliżania się ku jej środkowi. W najbardziej centralnych częściach gwiazdy, w jej jądrze, zachodzą na wielką skalę reakcje termojądrowe, w których wodór przetwarza się w hel, a jednocześnie wydzielane są znaczne ilości energii. Gwiazda świeci, a jednocześnie zmienia skład chemiczny swego wnętrza — oto na czym, w najkrótszym ujęciu, polegać będzie jej

<sup>2</sup> Masa Słońca wynosi  $1.985 \times 10^{33}$  gramów.

dalsza ewolucja. „Wiek zerowy” otwiera względnie długi i względnie spokojny okres w życiu gwiazdy. Gwiazda zużywa ponad 10% swoich początkowych zapasów wodoru zanim jej struktura ulegnie poważniejszemu zmianom jakościowym. W międzyczasie staje się tylko o kilkanaście do kilkudziesięciu procent większa i nieco jaśniejsza. W tym stadium ewolucji „zewnątrzne”, tj. dostępne dla bezpośrednich obserwacji charakterystyki gwiazdy, takie jak rozmiary, temperatura powierzchniowa, całkowita ilość wypromieniowanej na zewnątrz energii itd., zależą przede wszystkim od masy gwiazdy. Skład chemiczny jest czynnikiem drugorzędnym, podobnie jak drugorzędne są wspomniane już wyżej powolne i niewielkie zmiany ewolucyjne fizycznych charakterystyk gwiazdy. Gwiazdy, znajdujące się w tym stadium ewolucji, dawno już zostały wyodrębnione na drodze czysto obserwacyjnej jako oddzielna grupa obiektów tworzących pewien ciąg, tzw. ciąg główny, na diagramie Hertzsprunga-Russella. Diagram ten stanowi zestawienie oparte na dwu podstawowych charakterystykach obserwowanych gwiazdy: jasność absolutna określa całkowitą ilość energii wypromieniowanej przez gwiazdę w jednostce czasu (czasem mówi się też o „mocy promieniowania” gwiazdy); temperatura powierzchniowa nie jest parametrem wyznaczalnym bezpośrednio; odpowiednie dane oparte są na pomiarach barw gwiazd lub na tzw. klasyfikacji widmowej gwiazd (ilościowym opisie wyglądu widm)<sup>3</sup>. Już Hertzsprung i Russell 50 lat temu stwierdzili, że na diagramie takim gwiazdy koncentrują się w pewnych tylko obszarach. Długi, gęsto wypełniony pas, biegnący niemal dokładnie wzdłuż przekątnej diagramu od gwiazd gorących i bardzo jasnych ku bardzo chłodnym, czerwonym i wypromieniowującym niewielkie ilości energii, otrzymał nazwę ciągu głównego. Obecnie wiemy, że ciąg ten tworzą gwiazdy znajdujące się właśnie na pierwszym etapie ewolucji.

Przejdźmy teraz do śledzenia dalszych losów gwiazdy. Jej spokojna ewolucja w stadium ciągu głównego kończy się dość gwałtownie w momencie, gdy gwiazda przekroczy pewien limit swoich początkowych zapasów paliwa — wodoru. Limit ten jest nieco różny dla gwiazd o różnych masach. W przypadku gwiazdy takiej jak Słońce wynosi ok. 15%. Struktura gwiazdy tuż przed zakończeniem etapu ewolucji związanego z ciągiem głównym jest następująca. Jądro gwiazdy nie zawiera już w ogóle wodoru; nie zachodzą tam zatem reakcje jądrowe. Energia produkowana jest dopiero w obszarach nieco bardziej zewnętrznych — chłodniejszych niż centralne, ale jeszcze bogatych w wodór. Dotychczasowa ewolucja zmieniła skład chemiczny jądra gwiazdy zastępując wodór helem. Jak pamiętamy, proces kurczenia się gwiazdy w okresie przed „wiekiem zerowym” zahamo-

wany został dzięki rozpoczęciu reakcji termojądrowych. Obecnie w częściach centralnych gwiazdy reakcje te nie zachodzą, nic zatem dziwnego, że gwiazda musi znowu rozpocząć proces kurczenia się. Dokładniejsza analiza pokazuje jednak, że następuje to nie od razu, a dopiero wtedy, gdy bezwodorowe jądro stanie się dość duże. Gwiazda kończy etap ewolucji w stadium ciągu głównego, kurcząc się gwałtownie w swych częściach centralnych i zmieniając jednocześnie strukturę warstw zewnętrznych. Te jednak — o dziwo — rozszerzają się i dla obserwatora z zewnątrz gwiazda zaczyna „puchnąć”. Podajmy teraz kilka informacji o tempie omawianych tu procesów. Stadium ciągu głównego jest jednym z najdłuższych w życiu gwiazdy. Czas życia w tym stadium zależy znowu przede wszystkim od masy gwiazdy<sup>4</sup> i dla gwiazd bardzo masywnych (10—20 mas słonecznych) wyraża się milionami lat, podczas gdy dla Słońca odpowiednie oceny dają ok. 20 miliardów lat. Etap następny, przejściowy, do którego właśnie doszliśmy, jest natomiast raczej krótki, tak jak krótki był okres narodzin gwiazdy. Gwiazda dość szybko przekształca się w czerwonego olbrzyma. Nazwę tę uzasadniają: niska temperatura powierzchniowa, będąca przyczyną czerwonej barwy gwiazdy oraz wielkie rozmiary. Gwiazda świeci w dalszym ciągu dzięki zachodzącym w warstwach „pośrednich” reakcjom przemiany wodoru w hel, ale dzięki podwyższeniu się temperatury jej jądra (wynik kurczenia się) do głosu zaczynają też dochodzić inne reakcje, które z czasem zastąpić mają dotychczasowe źródło energii. W temperaturze ok. 100 milionów stopni, jaka panuje teraz w jądrze, mogą zachodzić reakcje między jądrami helu. W pierwszej fazie jest to synteza węgla z helu, w dalszych produkowane są również tlen, neon i magnez. Wszystkie te reakcje stanowią oczywiście źródło energii gwiazdy. Długość trwania tej fazy ewolucji jest znowu ograniczona przez ograniczoną ilość „paliwa termojądrowego”, warto tu też dodać, że w stadium czerwonego olbrzyma gwiazda jest jaśniejsza, a w niektórych wypadkach znacznie jaśniejsza, tj. wypromieniowuje znacznie większe ilości energii niż na etapie ciągu głównego; gospodaruje zatem znacznie bardziej rozrzutnie swymi zapasami „paliwa”.

Dalsze losy gwiazdy znane są mniej kompletnie i mniej dokładnie, zwłaszcza, jeśli chodzi o szczegóły. Dzieje się tak dlatego, że dane obserwacyjne dotyczące dalszych faz ewolucji są bardziej skąpe, a rozważania teoretyczne mniej kompletne. Wiadomo, że czerwony olbrzym zaczyna tracić masę; materia ucieka z jego zewnętrznych warstw do ośrodka międzygwiazdowego. We wnętrzu gwiazdy mogą zachodzić

<sup>3</sup> Oryginalny diagram Hertzsprunga — Russella był zestawieniem jasności absolutnych i tzw. typów widmowych. Obecnie używa się najczęściej jasności absolutnych i tzw. wskaźników barwy.

<sup>4</sup> Ściślej — zależy zarówno od masy, która określa zapasy „paliwa wodorowego”, jak i od jasności absolutnej, która określa tempo, z jakim gwiazda zużywa te zapasy. Jak jednak powiedzieliśmy wyżej jasność absolutna jest — w stadium ciągu głównego — funkcją masy gwiazdy.

jeszcze dalsze reakcje termojądrowe, których wynikiem jest wydzielanie pewnych dalszych ilości energii koniecznych dla podtrzymania budżetu energetycznego gwiazdy, oraz „synteza” coraz to dalszych pierwiastków; w tej fazie powstają m. in. krzem, siarka, wapń, a z pierwiastków jeszcze cięższych i kończących cały cykl reakcji — tytan, mangan i wreszcie żelazo. Na pewnym etapie ewolucji gwiazda składa się z żelaznego jądra, otoczonego kolejnymi warstwami, złożonymi z pierwiastków, „produkowanych” w odpowiednio niższych temperaturach. Tempo ewolucji staje się już teraz zawrotne — poszczególne etapy charakteryzują się już nie milionami, a dziesiątkami lat, a wreszcie dniami! Wybuch gwiazdy nowej czy supernowej, to już nie powolny proces ewolucyjny, to kosmiczny kataklizm. Wprawdzie nie znamy dokładnie przyczyn i mechanizmu wybuchów tych gwiazd, nie wiemy, czy ulegają im wszystkie gwiazdy przy swej ewolucji, czy też tylko niektóre, ale potrafimy odnaleźć w supernowych miejsce zachodzenia pewnych procesów termojądrowych, których wynikiem jest powstanie pierwiastków chemicznych, niemożliwych do „wyprodukowania” w trakcie poprzedniej ewolucji. Pewnego typu supernowe są np. miejscem powstawania nietrwałego izotopu kalifornium  $Cf^{254}$ , a pierwszą odnośnię tego wskazówką było zastanawiające podobieństwo między przebiegiem zmian jasności supernowej po wybuchu i przebiegiem rozpadu tego izotopu!

Przejdźmy teraz do obiektów będących niewątpliwie produktem końcowym ewolucji. Są to tzw. białe karły — gwiazdy o niewielkich masach, czasem tylko przekraczających masę Słońca, wyjątkowo niewielkich rozmiarach i dość wysokich temperaturach powierzchniowych zapewniających im białawą barwę. Owe wyjątkowo duże gęstości materii w ich wnętrzach, były przez długi czas zagadką dla astronomów; obecnie osobliwości struktury białych karłów tłumaczy się doskonale w oparciu o teorię gazów zdegenerowanych, o wyjątkowo dużych gęstościach i właściwościach fizycznych zupełnie różnych od właściwości materii w warunkach ziemskich. Białe karły nie zawierają w swych wnętrzach wodoru ani helu. W przypadku niektórych pierwiastki te nie występują nawet w najbardziej zewnętrznych warstwach gwiazdy, dostępnych dla bezpośrednich obserwacji; dla innych wniosek o braku wodoru i helu wynika z faktu, że mimo wysokich temperatur wewnętrznych białe karły świecą znacznie słabiej niż gwiazdy bogate w te pierwiastki, a zatem brak im tego „paliwa” termojądrowego. To, co obserwujemy obecnie w postaci białego karła może być jedynie końcowym produktem ewolucji czerwonego olbrzyma; niezależnie od tego czy przejście między tymi dwiema formami dokonało się drogą względnie powolnego „rozplynięcia się” w przestrzeń międzygwiazdową materii tworzącej zewnętrzne warstwy olbrzyma, czy też poprzez wybuch nowej... Koniec życia białego karła, to powolne „stygnięcie” pozba-

wionej zapasów energii kuli gazowej. Dokładniej — białe karły świecą głównie na koszt energii wyzwolonej w bardzo powolnym procesie kurczenia się; proces ten jest bardzo powolny (w odróżnieniu od omawianych poprzednio) dzięki odmiennemu stanowi materii (gaz zdegenerowany) i małowemu zapotrzebowaniu energetycznemu (mała jasność absolutna) białego karła.

Powyższy opis ewolucji gwiazdy byłby niekompletny, gdybyśmy pominęli ową wyrzuconą tuż przed stadium białego karła materię. Stanowi ona na ogół znaczny procent masy, z jaką gwiazda rozpoczynała ewolucję. Jeśli uznać, że materia pozostała we wnętrzu białego karła jest już wytracona z cyklu przemian, zachodzących w skomplikowanym zbiorowisku materii, jakim jest Galaktyka, to wypada więcej uwagi poświęcić tej materii, która utracona przez gwiazdę powraca do ośrodka międzygwiazdowego. W trakcie jednak przemian, jakim materia ta podlegała we wnętrzu gwiazdy uległ poważnej zmianie jej skład chemiczny. Dotyczy to zwłaszcza tej części materii, która pochodzi z względnie najgłębszych warstw gwiazdy. Z opisanego powyżej cyklu przemian ewolucyjnych wynika jasno, że materia ulega we wnętrzu gwiazdy „wzbogaceniu” w hel i pierwiastki cięższe. Stopień tego „wzbogacenia” jest oczywiście różny dla różnych pierwiastków i zależy od warunków panujących we wnętrzach różnych gwiazd oraz od roli różnych procesów termojądrowych. Wreszcie „wzbogacenie” to odbywa się kosztem „zubożenia” materii pod względem obfitości wodoru. Z punktu widzenia zatem ewolucji składu chemicznego materii we Wszechświecie gwiazdy okazują się być miejscem powstawania pierwiastków chemicznych, piecem alchemicznym Wszechświata! Od tej konkluzji krok już tylko do pytania: czy we wczesnych epokach materia składała się głównie z wodoru? czy obecny skład chemiczny materii da się wytłumaczyć w ramach jakiejś ogólnej teorii ewolucji Galaktyki? Oczywiście jakaś zdecydowana odpowiedź na te pytania byłaby zbyt pochopna. Większość astrofizyków uważa, że tak mogło być, przy czym najbardziej przekonywające są tu nie rozważania teoretyczne, a bezpośrednie dane obserwacyjne. Oto ustalono ponad wszelką wątpliwość, że najstarsze znane gwiazdy w Galaktyce (ich wiek ocenia się na ok. 20 miliardów lat) mają skład chemiczny systematycznie różny od obiektów, które powstają obecnie, różny od obecnego składu materii międzygwiazdowej. Te najstarsze gwiazdy wyróżniają się prawie zupełnym brakiem pierwiastków cięższych niż wodor i hel! Jeśli chodzi o hel, to dane obserwacyjne są znacznie bardziej skąpe, ale nie przeczą przypuszczeniu, że i obfitość tego pierwiastka jest znacznie niższa. Czyż więc można oprzeć się pokusie rozpoczęcia opowieści o ewolucji materii Wszechświata od stwierdzenia:

na początku był wódor...

## MIĘDZYNARODOWY PROGRAM BIOLOGICZNY

Biologowie, oceniwszy sukcesy geofizyków w Międzynarodowym Roku Geofizycznym, zainicjowali prace przygotowawcze do Międzynarodowego Programu Biologicznego — w skrócie MBP (*International Biological Programme — IBP*).

Inicjatywa powstała już parę lat temu równolegle w paru międzynarodowych organach naukowych: w Międzynarodowej Unii Nauk Biologicznych, w Komisji Ekologii Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody, Międzynarodowej Radzie Unii Naukowych itp. Parę lat trwały wstępne narady i konsultacje. Wreszcie w roku ubiegłym ICSU (*International Council of Scientific Unions*) powołał Komitet Planujący Międzynarodowego Programu Biologicznego (*IBP Planning Committee*).

Artykuł swój chciałbym poświęcić przedstawieniu i omówieniu rezultatów dotychczasowej pracy nad MBP oraz znaczeniu podjętej inicjatywy. Jednak wydaje mi się, że warto takie omówienie poprzedzić „umiejscowieniem” MBP w systemie stałych międzynarodowych organizacji naukowych, dotyczących nauk biologicznych. Warto to uczynić, gdyż — sądząc po sobie i swoich najbliższych kolegach biologach — polska społeczność biologiczna bardzo słabo się w nich orientuje.

Organizacja Narodów Zjednoczonych (ONZ) posiada szereg agencji mających do czynienia z biologią. Biologia stosowana znajduje swe miejsce w działalności FAO (*Food and Agriculture Organization*) i Międzynarodowej Organizacji Zdrowia (WHO — *World Health Organization*). Biologia leży w sferze zainteresowań UNESCO (*United National Educational, Scientific and Cultural Organization*). Głównym jednak organem ONZ w zakresie podstawowych badań biologicznych jest ICSU (*International Council of Scientific Unions*). ICSU jest to federacja czternastu Unii, które razem pokrywają całość podstawowych nauk biologicznych (pokrywają nie tylko arenę biologii). Spośród Unii mających związek z biologią wymienić można:

IUBS (*International Union of Biological Sciences* — jedną z najstarszych, gdyż założoną jeszcze przy Lidzie Narodów w 1919 roku;

IUP (*International Union of Physiology*) i IUCN (*International Union for the Conservation of Nature*).

Unie Międzynarodowe są zrzeszeniami odpowiednich Komitetów Narodowych. Toteż działalność i finanse każdej Unii mają podwójną zależność: z góry od ICSU i z dołu od odpowiednich Komitetów Narodowych. Tak więc w Polsce (jak i w innych krajach) mamy Narodowy Komitet Biologiczny, członka IUBS.

Nie podejmuję się — i nie jest to celem niniejszej informacji — oceniać dotychczasowe kierunki pracy i aktywność ani ICSU, ani Unii Międzynarodowych, ani Narodowych Komitetów — członków Unii Międzynarodowych. Wydaje się, że przynajmniej w zakresie biologii nie przejawiały one większej aktywności. Inicjatywa wypracowania i przeprowadzenia Międzynarodowego Programu Biologicznego zwiastuje aktywizację organów działających na polu biologii. Toteż inicjatywę tę — inicjatywę doprowadzenia na szerszą skalę zakrojonego, międzynarodowego, uzgodnionego i skoordynowanego ataku na pewne problemy biolo-

giczne — należy powitać z całym uznaniem. Mimo, iż z natury rzeczy, atak ten nie będzie dotyczył całej biologii, a jedynie jednego z jej bardzo licznych problemów, nie ulega wątpliwości — taka jest logika rozwoju nauki — postęp nawet w wąskim zakresie, stymuluje rozwój sąsiednich gałęzi. Toteż nie przesądzać efektów, jakie przyniesie Międzynarodowy Program Biologiczny — za wcześnie jest mówić o skali, jaką przybierze, a i konkretny program nie jest jeszcze wypracowany — samą inicjatywę koncentrycznego ataku na pewne problemy biologiczne należy powitać z radością i z uznaniem.

Wstępne prace przygotowawcze trwają już parę lat. Odbyło się wiele dyskusji w różnych gronach. W rezultacie tych dyskusji wytypowany został ogólny kierunek Międzynarodowego Programu Biologicznego (jeszcze nie program) oraz powołany został przez ICSU (*International Council of Scientific Unions*) Komitet Planujący Międzynarodowego Programu Biologicznego.

Egzekutywę powołanego przez ICSU Komitetu Planującego IBP stanowią: G. Montalenti — przewodniczący, b. przewodniczący IUBS, genetyka, Rzym, C. H. Waddington — przewodniczący IUBS, genetyka, Edynburg, G. L. Stebbins, generalny sekretarz IUBS, genetyka, Kalifornia.

Członkami Komitetu Planującego MBP są prócz tego m. in. J. Baer, zoologia — Neuchatel, S. Hörsadius, genetyka — Upsala, B. H. Graham, Dept. Agricul. — Washington, C. Birch — Austr. Acad. Sci., ekologia — Canberra, E. P. Odum, ekologia, Dept. Zool. — Athens, USA, M. Florkin, biochemia — Liège, Belgia, W. Rhode, hydrobiologia — Upsala, Szwecja, K. Petruszewicz, PAN — Warszawa, Baker — sekretarz IBP, Rzym i inni. Prócz tego przy Komitecie Planującym MBP pracuje siedem podkomitetów mających możliwość powoływania konsultantów.

Mimo iż pierwowzorem MBP był Międzynarodowy Rok Geofizyczny, trudno z nim porównać projektowany MBP. Międzynarodowy Program Biologiczny ma być programem wspólnych międzynarodowych badań, które trwałyby kilka lat. Na dzisiejszym etapie organizacji i planowania MBP przewiduje się prace przygotowawcze, tzn. wypracowanie realnego programu, prace organizacyjne i propagujące na lata 1963—1965, samą zaś realizację przeprowadzania badań, według ustalonego już Międzynarodowego Programu, na lata 1965—1970.

Podstawową myśl przyświecającą organizatorom MBP można wyrazić następująco: mając na względzie szybki wzrost liczebny i wzrost potrzeb ludzkości jak również zmiany naturalnego środowiska konieczny jest wydatny rozwój badań biologicznych dotyczących: (1) procesów produkcji organicznej, który nie tylko pozwoliłby na oszacowanie potencjalnych zbiorów ekosystemów lądowych, słodkowodnych i morskich, ale i wskazałby drogi ich zwiększenia; (2) przystosowań ludzkich do zmieniających się warunków. Stąd ogólne hasło MBP brzmi: stworzyć ogólny program badań dotyczących biologicznych podstaw produktywności ekosystemów i ludzkiego dobrobytu.



Szczegółowy program badań mają opracować poszczególne sekcje (podkomitety), których powołano do tąd 7, a mianowicie:

1) Bilans produktywności lądowych (przewodniczący — E. Ellenberg, Inst. Geobot., Zürich),

2) Procesy produkcyjne ekosystemów lądowych (przewodniczący — M. Florquin, Liège),

3) Ochrona ekosystemów lądowych (przewodniczący — M. Nicholson, Natur Conservancy, Londyn),

4) Produktywność słodkowodnych ekosystemów (przewodniczący — W. Rhode, Inst. Limnologii, Upsala),

5) Proponowany, ale jeszcze nie zawiązany podkomitet: biologiczna produkcja mórz.

6) Przystosowalność ludzka (fizjologiczna i genetyczna — przewodniczący J. S. Weiner, Dept. Anat., Oxford),

7) Upowszechnianie i kształcenie (przewodniczący — G. L. Stebbins, Kalifornia).

Za wcześniej jeszcze mówić o roli, jaką odegra MBP. Można jednak zwrócić uwagę na pewne momenty.

Sprawa pierwsza, którą chciałem poruszyć; Międzynarodowy Program Biologiczny jest w zasadzie programem ekologicznym. Jest to bardzo znamienne. Przy całej różnorodności i wielostronności badań biologicznych można, generalizując nieco, sprowadzić je do trzech głównych kierunków badawczych, a mianowicie: (1) poszukiwanie istoty życia, (2) poznanie ekonomiki natury i (3) poznanie historii życia (ewolucjonizm). Dzisiejsze czasy charakteryzują się niewątpliwie silnym rozwojem i coraz silniejszą dominacją nad innymi pierwszymo z wymienionych kierunków. Coraz większe wnikanie wewnątrz osobnika, coraz lepsze poznanie wewnętrznej struktury — aż do struktury molekularnej włącznie, coraz głębsze poznawanie procesów życia i dziedziczenia — oto najbardziej znamienne rysy współczesnej biologii. Towarzyszy temu lekkie niedoceniecie procesów zachodzących w naturze, które można ogólnie ująć terminem Darwina jako ekonomiki natury. Przy czym, zwłaszcza często zarówno niedoceniają, jak również i niezrozumianą lub w najlepszym razie nieświadomą jest sprawa, że nawet najbardziej pełna suma wiadomości o życiu organizmów nie daje wiedzy o ekonomice natury, że procesy życiowe osobników i procesy ekonomiki natury podle-

gają innym prawom i prawidłowościom. Wyjaśnimy to porównaniem: pełny zestaw wiadomości o psychologii i fizjologii wszystkich nawet członków jakiegoś społeczeństwa nie da nam możliwości sądzić o procesach społecznych czy ekonomicznych tego społeczeństwa.

W świetle tego specjalnie interesującym i znamienym jest, że i IUBS, i ICSU, gdzie w olbrzymiej większości rej wodzą biologowie kierunku „wewnątrzosobniczego” (genetyka, fizjologia, biochemia) lub nawet molekularnego w biologii — że wspomnę choćby następujące nazwiska: Stebbins, Waddington, Hörstadius, Weiner, Montalenti — uznali za wskazane proponować program ekologiczny. Zaproponowali nie przypadkowo i pośpiesznie, lecz po solidnych i wszechstronnych dyskusjach, w których pod rozważę były brane wszystkie kierunki biologiczne. Jest to znak, że rozumiano, iż (1) nie wystarczy znać właściwości morfo-fizjologiczne osobników, by zrozumieć procesy zachodzące w naturze oraz (2) że doceniono znaczenie poznania ekonomiki natury, że doceniono wagę zarówno teoretyczną, jak praktyczną, jaką ma znajomość tych procesów dla ludzkości.

Sprawa druga: Komitet Planujący Międzynarodowego Programu Biologicznego, jako najbardziej aktualny w ekologii kierunek, wskazuje zagadnienia produktywności. Jest to chyba bardzo trafne.

Sprawa trzecia; niemniej niezwykle — przynajmniej dla ekologów — istotna. Może nareszcie zrealizuje się współpraca ekologów roślin i ekologów zwierząt. Ekologowie zwierząt szukają współpracy z fitocenologami, zdając sobie sprawę, że bez danych z ekologii roślin, cała ekologia zwierząt „wisi w powietrzu”. Pamiętam choćby wystąpienie i apel Lityńskiego i autora na Międzynarodowym Zjeździe Przyrodników i Lekarzy we Lwowie w 1938 r., które pozostały bez żadnego echa. Na ogół bowiem fitocenologowie do współpracy się nie kwapią. Można bowiem badać fitocenozę bez zoocenozy — będą to z natury rzeczy badania częściowe, niekompletne, ale możliwe. Zoocenozy bez minimum przynajmniej wiedzy o fitocenozie badać poważnie nie można. Toteż z radością należy powitać projekt wspólnych badań. Nie ulega wątpliwości, że obu stronom to tylko na korzyść wyjdzie, że przyczyni się do rozwoju wiedzy biologicznej.

ANDRZEJ JASIŃSKI (Kraków)

## KRĄŻENIE WROTNE W PRZYSADCE MÓZGOWEJ

Naczynia wrotne są to żyły łączące ze sobą dwa układy naczyń włosowatych. Krążenie wrotne istnieje w wątrobie u wszystkich kręgowców, dokąd krew prowadzona jest żyłą wrotną z naczyń włosowatych przewodu pokarmowego, pęcherzyka żółciowego, śledziony i trzustki. Podobny rodzaj krążenia występuje w nerkach ryb, płazów i gadów, a w nietypowej postaci również u ptaków. Za pośrednictwem krążenia wrotnego dokonuje się częściowa odnowa i wzbogacanie składu krwi. Stwarza ono bowiem dogodne warunki, dzięki wolnemu nurtowi krwi i wielkiej powierzchni naczyń, dla wymiany substancji pokarmo-

wych i produktów przemiany materii między krwią i wątrobą. Wątroba jest rezerwuarem substancji pokarmowych zdeponowanych w postaci glikogenu, tłuszczu i aminokwasów. Rozkład aminokwasów prowadzi do powstawania amoniaku, który ulega w wątrobie przeróbce na mocznik. Wchłonięty przez krew w systemie wrotnym wątroby trafia do nerek, gdzie usuwany jest z organizmu. Wątroba jest także narządem odtruwającym krew. W niej zachodzi również rozpad hemoglobiny obumarłych erytrocytów.

Przysadka mózgowa zaopatrywana jest w krew niezależnie od mózgu. Wnikające w nią naczynia są ga-

łęziami tętnic szyjnych wewnętrznych bądź innych naczyń tętniczych leżących u podstawy mózgu. U smoczkoustych i ryb tętnice przysadkowe wciskają się między część nerwową i gruczołową przysadki i rozpadają się tam na gęstą sieć zatokowatych naczyń kapilarnych. Tętnice te dostarczają krew dla całego narządu. U pozostałych kręgowców płat nerwowy posiada odrębne naczynia zarówno tętnicze, jak i żyłne.

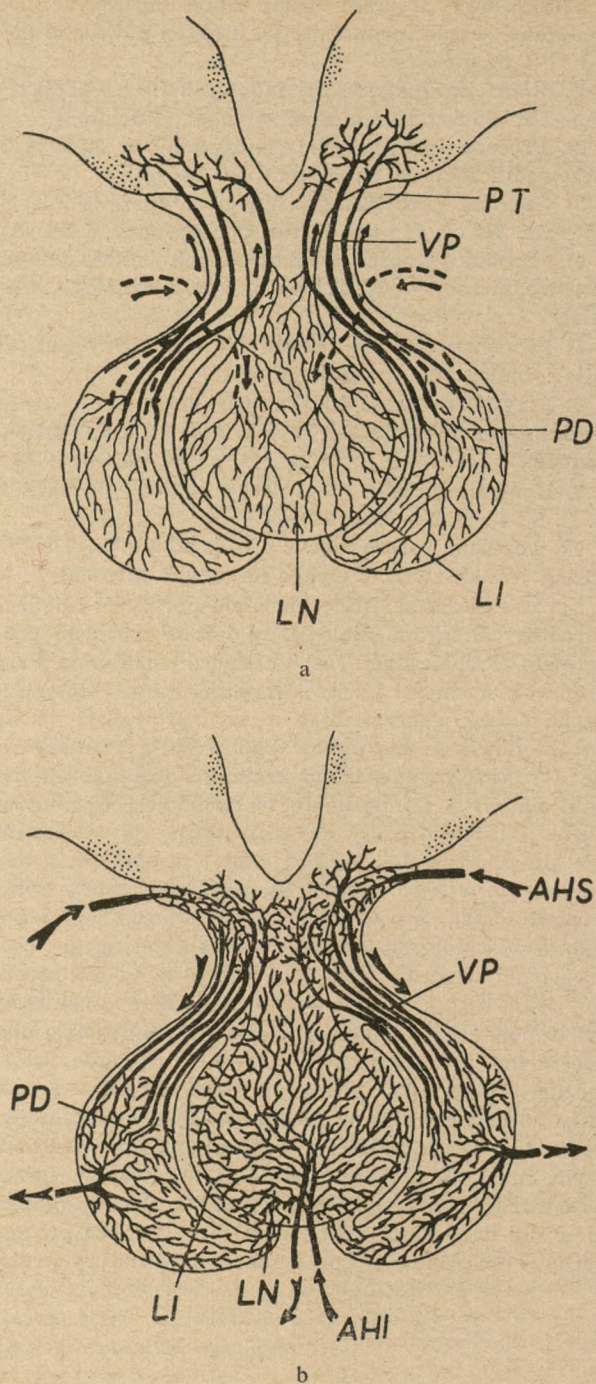
Na przykładzie ryb stwierdzono istnienie zgodności w budowie poszczególnych płatów gruczołu i rozmieszczeniu naczyń sieci kapilarnej. Układ naczyń wewnątrz przysadki jest całkowicie zależny od jej budowy.

Przysadkowe krążenie wrotne opisane zostało po raz pierwszy u człowieka, w klasycznej dziś już pracy Popy i Fieldinga (1930). Z tego samego roku pochodzi praca Pietscha, która w ogólnych zarysach pozostaje w zgodności z opisem wymienionych autorów.

Według opisu Popy i Fieldinga (ryc. 1a), krew tętnicza osiąga przysadkę człowieka za pośrednictwem dwóch bocznych gałęzi tętnicy szyjnej wewnętrznej. Gałęzie te wnikają w gruczoł na wysokości szypuły. Po wejściu w tkankę płatów, przedniego i tylnego, rozpadają się na sieć naczyń włosowatych. Odpływ krwi z przysadki może być realizowany w dwojaki sposób. Część krwi może być unoszona żyłami uchodzącymi do zatoki jamistej, pozostała zaś część płynie ku górze, żyłami tkwiącymi w szypule przysadki, by w tkance podwzgórza ujść ponownie do naczyń kapilarnych. Żyły zajmujące położenie między dwoma systemami kapilar, zostały określone przez Popa i Fieldinga mianem żył przysadkowo-wrotnych. Wznoszący prąd krwi w żyłach wrotnych przysadki motywowali obecnością w świetle naczyń grudek koloidu, który zgodnie ze zdaniem wielu cytologów ma swoje źródło w przysadce.

Koncepcja Popy i Fieldinga znalazła wielu zwolenników. Florentin poszedł nawet tak daleko, że doszukał się krążenia wrotnego w przysadce ryb kostnoszkieletowych. Ale rezultaty jego badań nie zostały potwierdzone przez innych autorów.

Pierwszy poprawny opis naczyń wrotnych przysadki i kierunku przepływającej w nich krwi dali Hussay, Biasotti i Sammartino (1935). Obserwacje dotyczyły żaby i nie zwróciły uwagi badaczy na siebie. W rok później wystąpili z pracą Wislocki i King, w której poddali krytycznej ocenie dotychczasowe poglądy i w oparciu o przeprowadzone badania sformułowali własną koncepcję krwioobiegu w przysadce (ryc. 1b). Koncepcja ta, wzbogacona badaniami wielu autorów, szczególnie Greena i Harris, znajduje po dziś dzień uznanie. Jednak w poglądach na przysadkowe krążenie wrotne brak jest po dziś dzień całkowitej jednomyślności. Spór dotyczy głównie kierunku prądu krwi w naczyniach wrotnych. Pojawili się rozwiązania kompromisowe, sugerujące wahadliwość przepływu krwi w żyłach wrotnych. Kierunek przepływu krwi — jak twierdzą zwolennicy tej hipotezy — jest wyznaczany stosunkiem ciśnień w sieciach kapilarnych leżących na przeciwnych końcach żył wrotnych. Również Popa nie rezygnował z zajętego uprzednio stanowiska, dostarczając nowych faktów przemawiających — jego zdaniem — na korzyść wstępującego nurtu krwi w naczyniach wrotnych. Celowi temu służył m. in. ekspe-



Ryc. 1. Schemat unaczynienia przysadki człowieka według Popy i Fieldinga (a) oraz Wislockiego i Kinga (b). AHI — tętnica przysadkowa dolna, AHS — tętnica przysadkowa górna, LI — część pośrednia, LN — płat nerwowy, PD — płat przedni, PT — część guzowa, VP — żyły wrotne. Linia przerywaną oznaczono tętnicę przysadki na ryc. 1a, strzałkami — kierunek prądu krwi

ryment polegający na zaciśnięciu pensetą szypuły przysadki na okres 2 minut i przyżyciowym utrwaleniu gruczołu. Preparaty histologiczne wykazały rozszerzenie żył wrotnych tylko poniżej miejsca zacisku.

Badania Wislockiego i Kinga przeprowadzone na człowieku i małpach ustaliły, że krew tętnicza płynąca do przysadki pochodzi z dwóch źródeł: tętnic przysadkowych górnych i dolnych. Pierwsze zaopatrują część guzową, szypułę i płat przedni przysadki,



Ia. ANTYLOPY

Fot. D. Backhaus



IIb. RODZINA NOSOROŻCÓW

Fot. D. Backhaus

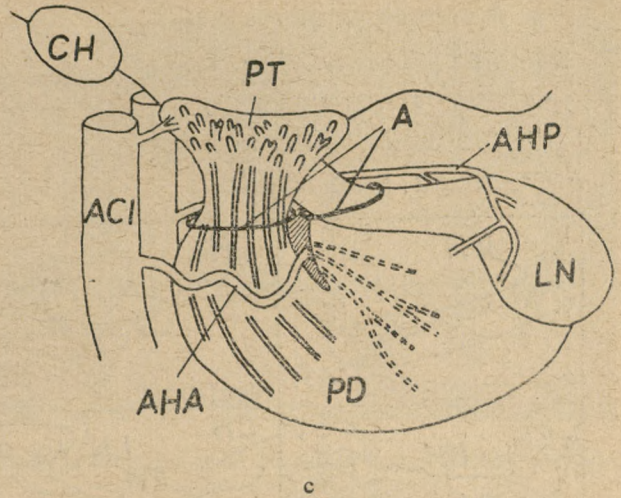


II. JAŁOWIEC POSPOLITY, *Juniperus communis* L.

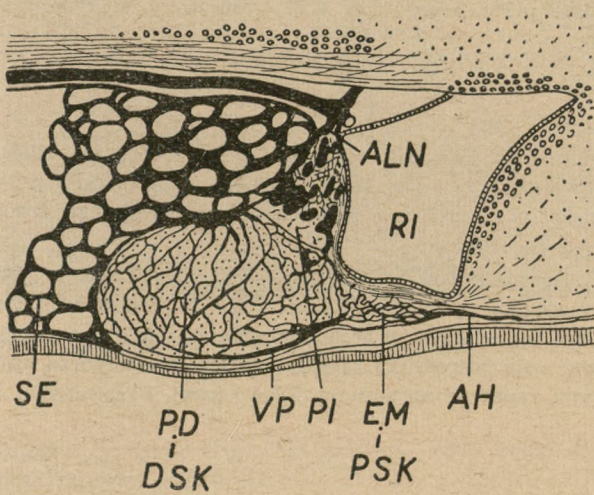
Fot. W. Strojny

drugie płat nerwowy i część pośrednią (płat tylny). Tętnice górne przysadki dają początek pierwszej sieci kapilarnej rozmieszczonej w części guzowej i wyniosłości środkowej guza popielatego. Z niej krew spływa żyłami wrotnymi w dół, uchodząc do drugiej sieci zatokowatych kapilar w przednim płacie przysadki. Istnieje również bezpośrednie zaopatrzenie płata przedniego poprzez gałązki tętnic górnych przysadki. Krew żylna odpływa z okolic przysadki objętych krążeniem wrotnym żyłami uchodzącymi do zatoki jamistej. Tętnice dolne przysadki kierują krew do płata tylnego, posiadającego również własne naczynia żyłne. W ten sposób płat tylny posiada odrębne unaczynienie. Pierwsza sieć kapilarna posiada bezpośredni kontakt z jądrami podwzgórza tylko za pośrednictwem cienkich i nielicznych naczyń kapilarnych, które — jak twierdzą Rioch, Wislocki i O'Leary — mogą prowadzić krew tylko w jednym kierunku: do sinusoidów drugiej sieci kapilar, a więc w kierunku zstępującym.

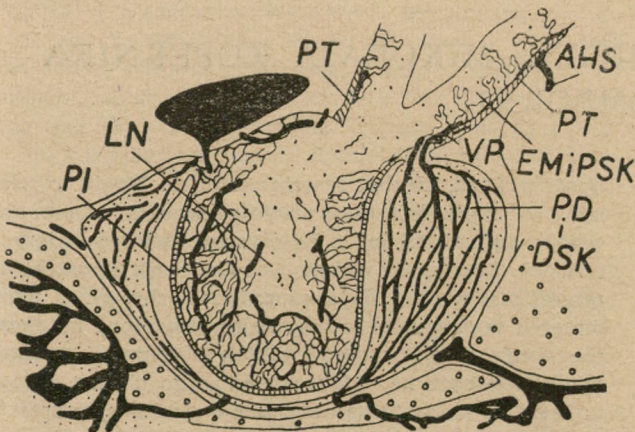
Krążenie wrotne pojawia się dopiero w przysadce płazów bezogoniastych (ryc. 2a). Istnieje również u gadów, ptaków i ssaków (ryc. 2b, c). Mimo pewnych różnic, zasadniczy schemat krążenia wrotnego w przysadce pozostaje ten sam u wszystkich objętych nim kręgowców. Green w pracy z 1951 r. opublikował własną koncepcję ewolucji krążenia wrotnego w przy-



Ryc. 2. Przekrój przez przysadkę żaby (*Rana catesbeiana*) (a), torbacza (*Didelphis virginiana*) (b) i królika (c). Według Greena (a, b) i Harrisa (c). A — płaszczczyzna przejścia przysadki przez przeponę siodełka tureckiego, ACI — tętnica szyjna wewnętrzna, AHA — tętnica przysadkowa przednia, AHP — tętnica przysadkowa tylna, AHS — tętnica przysadkowa górna, ALN — tętnica płata nerwowego, AH — tętnica przysadkowa. CH — skrzyżowanie nerwów wzrokowych, EM i PSK — wyniosłość środkowa i pierwsza sieć kapilar, LN — płat nerwowy, PD — płat przedni, PD i DSK — płat przedni i druga sieć kapilar, PI — część pośrednia, PT — część guzowa, GI — uchyłek lejki, SE — woreczek endolimfatyczny, VP — żyły wrotne



a



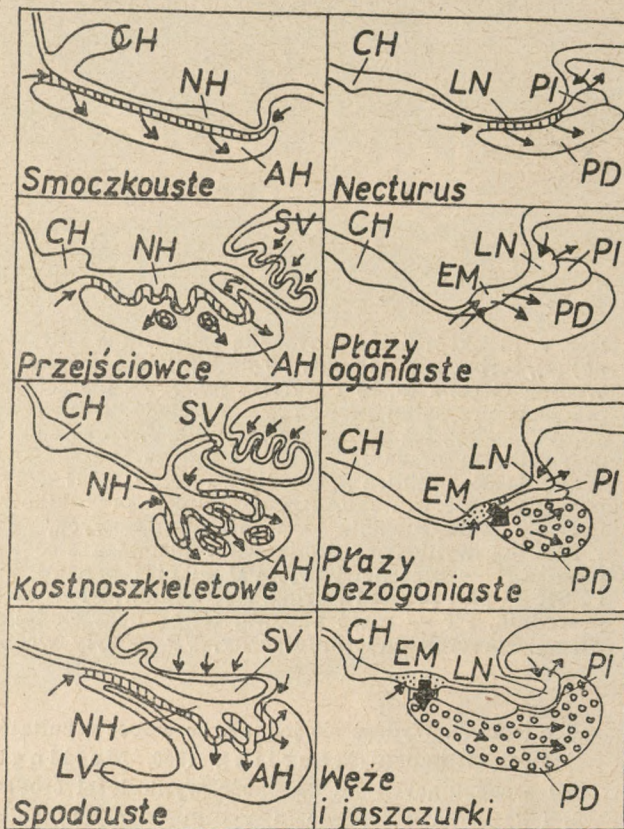
b

sadce (ryc. 3). Wydaje się jednak, że wobec rezultatów najnowszych badań (Meurling 1960, Mellinger 1961) wskazujących na obecność wyniosłości środkowej i krążenia wrotnego u ryb spodoustych, zaistnienie konieczności zmodyfikowania poglądów na filogenezę naczyń wrotnych i wyniosłości środkowej. Meurling sugeruje, że zróżnicowanie części nerwowej przysadki na wyniosłość środkową i płat nerwowy mogło mieć miejsce we wcześniejszych stadiach ewolucji kręgowców, niż dotychczas sądzono.

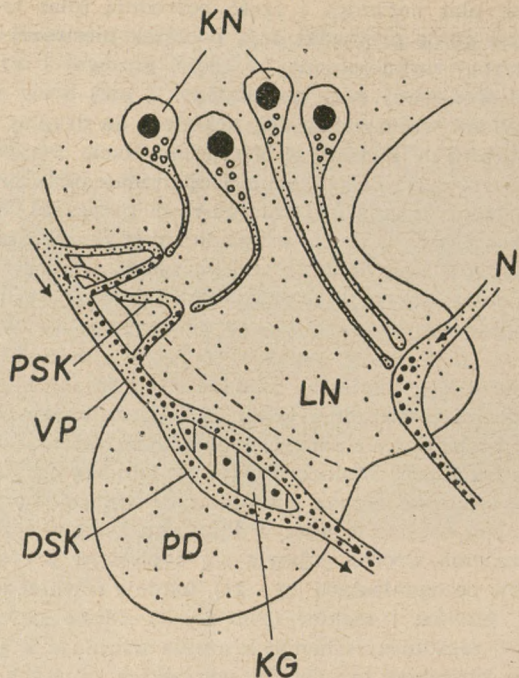
Rola krążenia wrotnego i jego ewentualny udział w sprawowaniu kontroli nad aktywnością wydzielniczą przysadki jest szeroko dyskutowany. Green i Harris opowiadają się za udziałem przysadkowego systemu wrotnego w regulacji aktywności przedniego płata przysadki. W krążeniu wrotnym widzą oni, jak zresztą wielu innych autorów, ważne ogniwo pośredniczące między systemem nerwowym i przednim płatem gruczołu (ryc. 4). Nie przesadzając rzeczywistego znaczenia systemu wrotnego, autorzy ci przypuszczają, że może on transportować substancje hormonalne produkowane w wyniosłości środkowej guza popielatego do płata przedniego oraz regulować zaopatrzenie w krew tej okolicy przysadki.

Taki punkt widzenia potwierdzają obserwacje ustalające z jednej strony małą ilość włókien nerwowych biegnących do płata przedniego, a z drugiej obecność ich w części guzowej i siłą rzeczy w wyniosłości środkowej guza popielatego, gdzie naczynia kapilarne wchodzi w ścisły związek z włóknami nerwowymi. Również wymowa niektórych eksperymentów zdaje się potwierdzać stanowisko Greena i Harrisa. Np. uszkodzenie wyniosłości środkowej, a więc również pierwszej sieci kapilar, prowadzi do uszkodzenia me-

- kierunek prądu krwi  
 ➡ naczynia wrotne  
 [---] sieć naczyniowa  
 [•••] pierwsza sieć kapilar  
 [◦◦◦] druga sieć kapilar



Ryc. 3. Filogenetyczny rozwój naczyń wrotnych przysadki według Greena. AH — część gruczołowa przysadki, CH — skrzyżowanie nerwów wzrokowych, EM — wyniosłość środkowa, LN — płat nerwowy, LV — płat brzuszny, NH — część nerwowa przysadki, PD — płat przedni, PI — część pośrodkowa, SV — woreczek naczyniowy



Ryc. 4. Schemat przypuszczalnego wydzielania części nerwowej przysadki do krążenia wrotnego i ogólnego przysadki. Wg Szabuniewicza. KG — komórki gruczołowe płata przedniego, KN — neurony wydzielające, N — naczynia krwionośne nie należące do krążenia wrotnego. Inne skróty jak na ryc. 2

mechanizmu kontroli uwalniania gonadotropin. Harris stwierdził ponadto, że skutki przecięcia szypuły przysadki u szczura mogą być usunięte przez regenerację naczyń wrotnych.

Bezpośrednie kontakty naczyń przysadki z podwzgórzem są bardzo ubogie. Przy założeniu zstępującego prądu krwi w tych naczyniach, mogą one odgrywać rolę pośrednika między jądrami podwzgórzka, czułymi zapewne na zmianę składu krwi, i przysadką.

JANUSZ PAGACZEWSKI (Kraków)

## OBSERWATORIUM ASTRONOMICZNE MIKOŁAJA KOPERNIKA WE FROMBORKU

Wciąż aktualna jest sprawa ustalenia miejsca, w którym Kopernik miał swoje „obserwatorium” czyli dostrzegalnę i czy w ogóle ją posiadał, co kwestionowali niektórzy kopernikolodzy, np. ostatnio E. Zinner.

Niczym nieuzasadniona, lecz utrzymująca się we Fromborku od stuleci tradycja głosi, że niektóre obserwacje wykonał on ze swej wieży, którą zajmował jako przynależną mu kanonię i w której umarł w r. 1543. Ponieważ wieża ta posiada wysoki, dość spadzisty dach i musiała go posiadać również w czasach Kopernika, mógł on swe obserwacje wykonywać je-

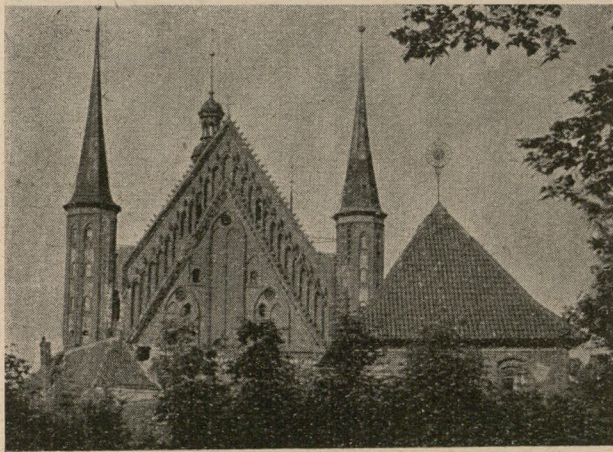
dynie z okien, niezbyt zresztą wielkich. Mogły to więc być co najwyżej obserwacje złączenia planet ze sobą, z gwiazdami lub z Księżycem, zaćmienia Księżyca i Słońca. Te ostatnie wykonywał Kopernik wpuszczając promień słoneczny do zaciemnionej izby przez mały otworek w okiennicy i obserwując utworzony na ekranie obraz. Druga metoda takich obserwacji polegać mogła wówczas na oglądaniu odbitego obrazu Słońca w beczce z wodą. Taką obserwację można było zresztą wykonać w dowolnym miejscu otwartym, z ganku, podwórza itp.

Jednakże Kopernik wykonał we Fromborku kilka-

dziesiąt obserwacji przy pomocy własnoręcznie z drzewa sporządzonych instrumentów, do których należały: *triquetrum* (*instrumentum parallacticum*), sfera armilarna ekliptykalna (zwana czasem niesłusznie *astrolabium*) oraz kwadrant słoneczny. Wszystkie trzy narzędzia musiały podczas obserwacji stać na trwałej, murowanej i spoziomowanej podstawie, tzw. *pavimentum*, co Kopernik wyraźnie podkreśla, zwłaszcza w odniesieniu do kwadrantu słonecznego.

Gdzie instrumenty te były ustawione na stałe, względnie gdzie je Kopernik kazał ustawiać, mając zamiar dokonania obserwacji? Biorąc pod uwagę małą ilość dochowanych obserwacji, można przypuszczać, że normalnie narzędzia te były gdzieś przechowywane w zamknięciu, a dopiero w wypadku zamierzonej obserwacji wyciągane i ustawiane w miejscu dogodnym, niekoniecznie zawsze tym samym.

Co się tyczy kwadrantu słonecznego, to raczej posiadał on stałe murowane *pavimentum* i fundament ten, czy też tylko jego ślady, powinien zostać odkryty przy sposobności specjalnych poszukiwań archeologicznych w okolicy kanonii, położonych na zachód od



Ryc. 1. Fasada Katedry i wieża Kopernika. Fot. J. Pagaczewski

dzwonnicy, gdzie Kopernik posiadał swój drugi dom poza murami (*alodium*).

Największa trudność polega na odtworzeniu miejsca, z którego obserwował Kopernik niebo przy pomocy *triquetrum* i *astrolabium*, przy czym, jak wiemy, narzędzia te były przenośne, choć zapewne, zwłaszcza wielkie i niezgrabne *triquetrum*, tak niedogodne do częstego przenoszenia, że raczej musiały one stać w jednym miejscu przez czas dłuższy\*. Miejsce to nie mogło być dostępne publicznie i musiało znajdować się pod kontrolą Astronoma, niejako „pod kluczem”.

W roku 1953 specjalna komisja Ministerstwa Kultury i Sztuki w składzie: prof. Michał Kamiński, dr Jan Gadomski i dr Janusz Pagaczewski, przeprowadziła ekspertyzę w poszukiwaniu miejsca obserwacji Kopernika. Opierając się na tradycji, która każe Kopernikowi obserwować z „poszerzonego ganku” czy balkonu przy swej wieży, zbudowano tymczasowy pomost na wysokości jej 4 kondygnacji. Po wy-

\* Widać to, gdy się ogląda rekonstrukcje tych narzędzi w rozmiarach naturalnych 1:1, wykonane dla Muzeum Kopernika we Frombroku pod kierunkiem dr Tadeusza Przybyłkowskiego z Jędrzejowa.



Ryc. 2. Kanonia pod wezwaniem św. Michała-Archanioła. Fot. A. Penconek

znaczeniu kierunku południka zbadano dokładnie horyzont, który mógł Kopernik widzieć z tego miejsca, przez zaznaczenie na wykresie zarysów istniejących wówczas budynków. Na wykres ten naniesiono następnie mogące wchodzić pod uwagę punkty nieba, w których leżały te obserwacje.

Otóż żaden z budynków nie zasłaniał patrzącemu z tego miejsca żadnego z tych punktów nieba, w których wypadły obserwacje Kopernika. Okazało się w ten sposób, że miejsce wybrane mogło (ale oczywiście nie musiało) być miejscem obserwacji Kopernika.

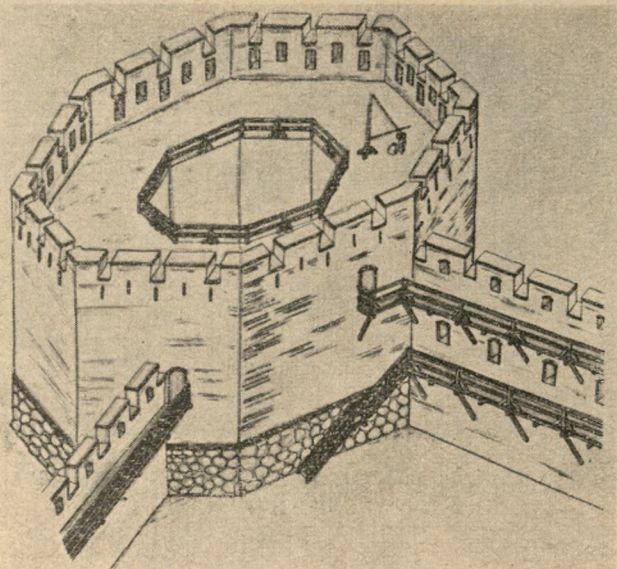
W dziele Leopolda Prowego, wybitnego niemieckiego kopernikologa, (*Nicolaus Copernicus*, VII księga, strona 18) znajduje się następujący *passus*:

Prowe pisze:

„Curia Copernicana”, zwana także wieżą (*turris*) lub wieżyczką (*turricula*) starszego (tj. niż Kopernik) pochodzenia i staranniejszego wykonania, zawiera oprócz sutereny trzy kondygnacje. Sięgający do jej drugiego piętra mur otaczający wzgórze katedralne łączy ją z niższą wieżą tworzącą zachodnią bramę podwórza katedralnego. Przez drzwi, które istniały jeszcze za poprzedniego pokolenia (pisze w roku 1883), można było bezpośrednio z wieży wejść na rozszerzający się w rodzaju ganku — mur. Ten ganek wykorzystał Kopernik, oprócz wieży, do swoich obserwacji”.



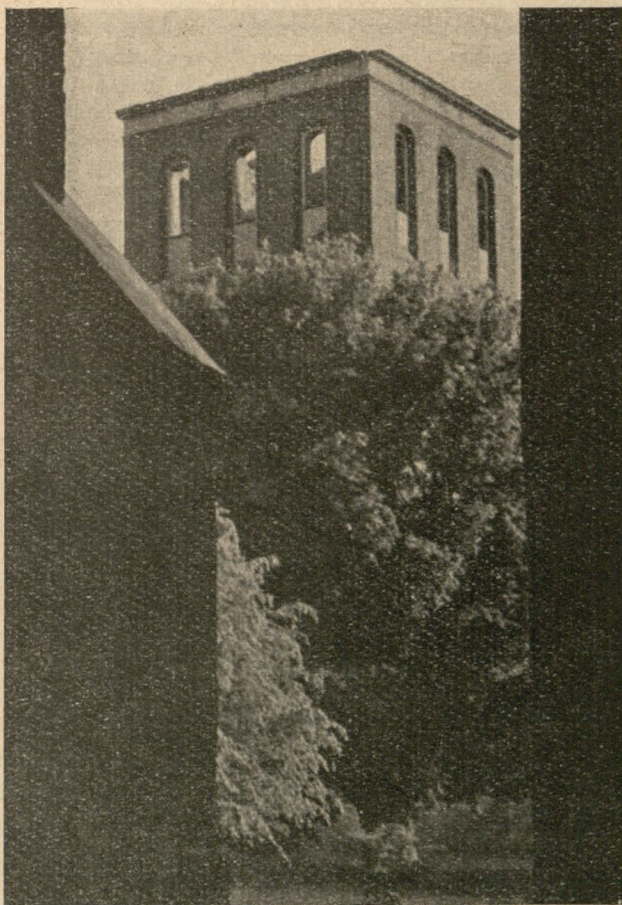
Ryc. 3. Kuria pod wezwaniem św. Piotra, stojąca na miejscu zabudowań Ekharda z Kępna, najprawdopodobniej *alodium* Kopernika. Fot. A. Penconek



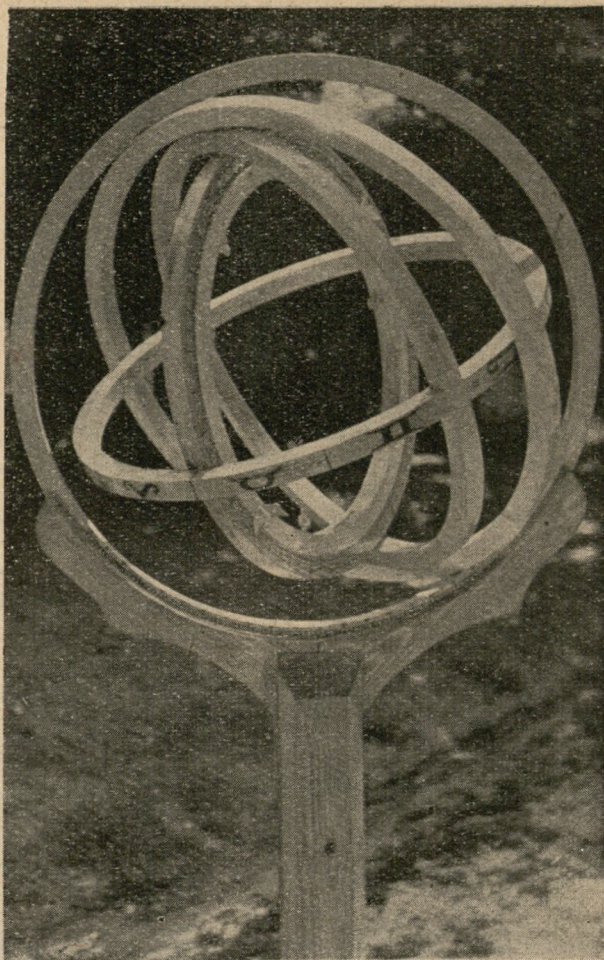
Ryc. 4. Rekonstrukcja oktagonu — obserwatorium astronomicznego Mikołaja Kopernika we Fromborku. Fot. A. Penconek

Tu następuje ciekawy odnośnik, który również podajemy w możliwie dosłownym tłumaczeniu.

„D. Bernoulli, który odwiedził Frombork przed stu laty (tj. około 1783 r.), widział jeszcze ów ganek. W swoich *Wspomnieniach z podróży po Brandenbur-*



Ryc. 5. Dzwonnica Radziejowskiego we Fromborku, zbudowana w 1685 roku na czternastowiecznym oktagonie. Fot. J. Pagaczewski



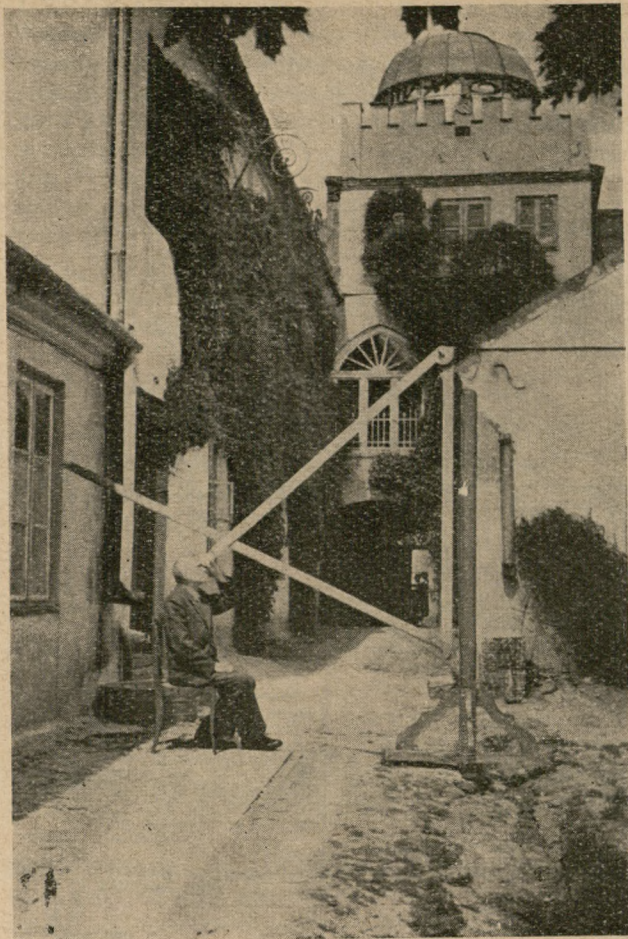
Ryc. 6. Sfera armilarna Kopernika Fot. T. Przyppkowski

gii, Pomorzu i Prusach, opowiada o kurii Kopernika co następuje.

„Proboszcz Borowski zamieszkiwał te same pokoje, które posiadał niegdyś Kopernik. Po oglądnięciu mieszkania Kopernika, poprowadził nas małymi schodkami wyżej, do porządnego, schludnego pokoju, z którego rozlegał się wspaniały widok i w którym wisiał dobrze zachowany, lecz prawdopodobnie w nowszych malowany czasach, portret Kopernika. Tutaj wielki astronom wykonał większość swoich obserwacji; jednakże z pokoju tego wychodzi także mały ganek ku pobliskiej dzwonnicy, który to ganek pod otwartym niebem służył według wszelkiego prawdopodobieństwa do wspomnianego celu”.

Tyle Prowe. Mówiąc o gankach miał on na myśli drewniane hurdyce, dzisiaj zrekonstruowane. Były to wąskie (przeciętna szerokość 1 m), najczęściej kryte daszkiem ganki, służące do komunikowania się żołnierzy w czasie obrony lub strażowania. Wydaje się, że bez specjalnej przeróbki, jakiegoś rozszerzenia, budowy balkonu spoczywającego na podmurówce, ustawianie względnie ciężkich i niezbyt poręcznych instrumentów było niemożliwe, tym bardziej, że musiał się przy nich zmieścić obserwator, mając pewną minimalną choćby swobodę ruchów, dodatkowe przybory jak lampa, książka obserwacyjna czy pulpit, schodki pomocnicze lub tp., a może nawet osoba pomocnika. Tak też namalował Kopernika Jan Matejko, gdy w chwili zachwyty nad pięknem i tajemnicami wszechświata siedzi opodal *triquetrum*. Minimalne rozmiary





Ryc. 7. Dr Feliks Przytkowski przy rekonstrukcji triquetrum. Fot. T. Przytkowski

takiego hipotetycznego balkonu potrzebnego Kopernikowi do obserwacji oceniam na  $2 \times 2$  m, a raczej należałoby przyjąć jako optimum  $3 \times 3$  metry. Jednakże, jak dotąd, nie udało się archeologom odszukać pod wieżą śladu fundamentu balkonu, który musiał być podmurowany. Dochodzimy do wniosku, że raczej Kopernik takiego balkonu nigdy nie posiadał.

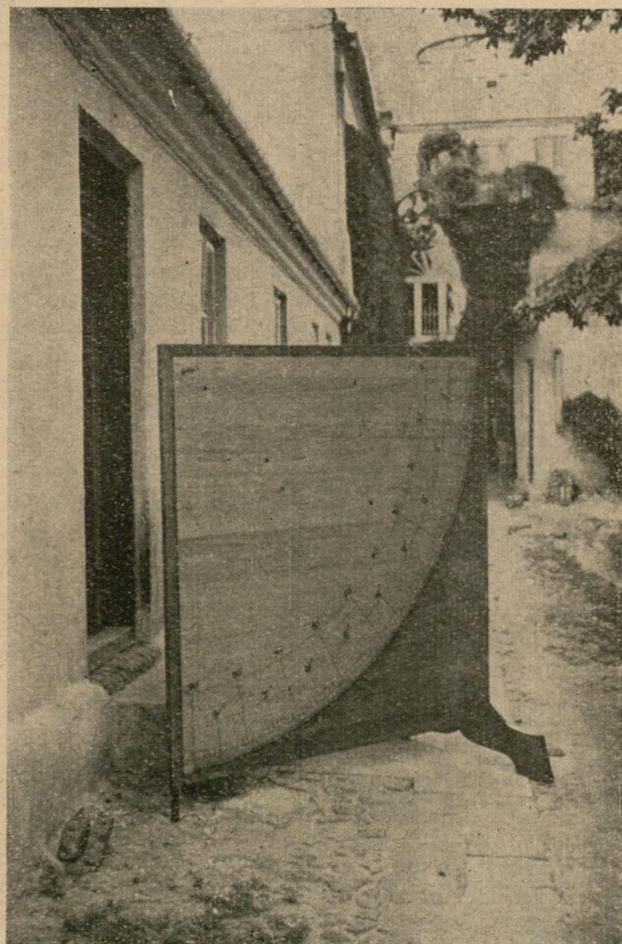
Pozostaje zastanowić się, czy chodząc po owych gankach, o czym mówi tradycja, mógł Kopernik znaleźć inne miejsce, obszerniejsze, podmurowane, mogące stanowić z natury wygodną i mocną podstawę pod chybotliwe instrumenty?

W tym miejscu wypada nam sięgnąć po wyczerpujące dzieło sumiennego historyka kopernikańskiego, astronoma z zawodu, Ernesta Zinnera: *Entstehung und Ausbreitung der Copernicanischen Lehre*, 1943, strona 416. Zinner pisze:

„Istnieje jednakże stara wiadomość o miejscu obserwacji. Brahe mówi, przy sposobności opisywania obserwacji swojego współpracownika we Fromborku w r. 1584 [był nim Elias, syn Olafa, Morianus Cimper], że było ono założone w domu Ekharda z Kępna. Dom ten leżał bardzo blisko na zachód od wieżyczki, gdzie Kopernik — według opinii współmieszkańców — swe obserwacje wykonywał. Co znaczy słowo „wieżyczka” — „*turricula*” — pyta się Zinner? W ten sposób określał Brahe swoje wieże obserwacyjne, 18 stóp (około 6 metrów) wysokie, koło swojego Uraniborgu. Wobec tego słowo to nie może się odnosić do podwójnie wysokiej wieży Kopernika. Do tego docho-

dzi okoliczność, że na zachód od niej leżał dom Ekharda z Kępna. Na zachód od wieży Kopernika znajduje się głęboki wąwóz, tak że określenie miejsca nie może się zgadzać. Czy była wówczas jakaś niższa wieża pozbawiona dachu, która mogłaby wchodzić pod uwagę? Ponieważ nie wiadomo, gdzie był dom Ekharda z Kępna, dalszych rozważań możemy sobie zaoszczędzić”. I kończy nieco niespodziewanym i przedczesnym wnioskiem: „Kopernik nie posiadał obserwatorium, tj. budynku do obserwowania”.

Wydaje się, że nadszedł czas, by zaczęte i przerwane w pewnym miejscu rozważania Zinnera dokończyć. W artykule *Obserwatorium astronomiczne Mikołaja Kopernika we Fromborku* (Urania 1961, str. 162) inż. Adam Penconek rzuca śmiałą myśl: Kopernik obserwował z oktagonu, starej, współczesnej powstaniu fromborskiej warowni baszty, która jako tzw. „donjon” (donżon, stołp) stanowiła magazyn środków wybuchowych i broni, a zarazem ostatnie schronienie załogi w wypadku spodziewanej klęski. Na baszcie tej w ostatnich latach siedemnastego wieku (w 1685) kardynał Radziejowski kazał wystawić olbrzymią, wysoką na kilka pięter, niezgrabną dzwonicę, zacierając doszczętnie istniejące może jeszcze wówczas ślady obserwatorium największego z astronomów. Oktagon ten z natury posiadał znakomite warunki do obserwacji nieba we wszystkich niemal kierunkach. Posiadał on 7 m grube mury (z czego 1 m przypadał na blanki strzelnicze). Przydatna na podstawę pod instrumenty szerokość muru oktagonu się-



Ryc. 8. Kwadrant słoneczny Kopernika. Rekonstrukcja Przytkowskich. Fot. T. Przytkowski

gała 6 metrów! Blanki o wysokości około 2 m służyły Kopernikowi za świetny parawan podczas obserwacji nieba, bowiem „wiele okoliczności wskazuje, że wielki astronom swe posłannictwo życiowe spełniał w skrytości ducha, zwierzając się ze swych odkryć kilku przyjaciółom i unikając wszelkiego rozgłosu”.

Otóż wydaje się, że domysły inż. Penconka dadzą się świetnie pogodzić z wywodami E. Zinnera. Poszukuje on przecież „niskiej wieży w pobliżu wieży Kopernika, bez dachu (a więc jakby z tarasem?), z której Kopernik miałby, według tradycji współmieszkańców i wypowiedzi Eliasza Olafowicza Cimbera, względnie Tycho Brahego, obserwować”. Temu dwugłosowi sławnych astronomów duńskich musimy wierzyć z wielu powodów. Brahe uwielbiał Kopernika i czcił wszelkie po nim pamiątki, zabierając z Fromborka jego portret oraz *triquetrum* i przechowując je z pietyzmem aż do chwili pożaru swego obserwatorium. Z pewnością nakazał Cimberowi dokładnie wywieźć się o miejscu obserwacji Kopernika. Wszak Cimber powtarzał wyznaczenie szerokości geograficznej Fromborka dużym nowym sekstansem trygonicznym i musiał to robić z tego samego co i Kopernik miejsca. Przebywał on w gościnie u Ekharda z Kępna, gościł w jego otoczonym ogródkiem *alodium* i tam obserwował *en platei*, jak się wyraża w uwadze do pierwszego dnia obserwacji. Musiał dobrze poznać żywą jeszcze tradycję wśród ludzi, którzy stykali się z Kopernikiem na codzień i znali jego przyzwyczajenia.

Dowód — bardzo wiarogodny — na powyższe twierdzenia znalazłem w dziełach Tychona Brahego, *Opera Omnia*, Vol. X. str. 345. Jest to obszerny tytuł „Dodatku” do obserwacji Cimbera w roku 1584, który, ze względu na dużą ilość szczegółów, jakie zawiera, przytaczam tu *in extenso* po łacinie, jak również w polskim tłumaczeniu.

#### APPENDIX AD OBSERVATIONES ANNI 1584

*Observationes Astronomicae in Germania factae anno 1584 per sextantem trigonicum. Sequuntur observationes quaedam altitudinis Solis et quarundam stellarum meridianae factae per Sextantem novum Fruenburgi Prussiae, ubi COPERNICUS olim vixit, pro investiganda illic poli altitudinem exacta, et quaedam etiam Regiomonti eadem de causa habitae.*

FRUENBURGI PRUSSIAE SIVE WARMIAE  
*in aedibus Domini ECARDI DE KEMPEN, proximis ab occidente turrulae isti, in qua NICOLAUS COPERNICUS omnes suas observationes ab istius loci incolis fecisse dicitur.*

Co, możliwie wiernie przełożone na język polski, brzmi:

#### DODATEK DO OBSERWACJI ROKU 1584

„Obserwacje astronomiczne wykonane w Niemczech w roku 1584 sekstansem trójkątnym. Następują niektóre obserwacje południkowych wysokości Słońca oraz niektórych gwiazd, wykonane przy pomocy nowego sekstansu trójkątnego we Fromborku w Prusach, gdzie żył niegdyś KOPERNIK, dla wyznaczenia dokładnej wysokości bieguna tego miejsca oraz także niektóre wykonane z tej samej przyczyny w Królewcu.

WE FROMBORKU W PRUSACH CZYLI NA WARMII w domach Pana EKHARDA Z KĘPNA, położonych najbliżej od strony zachodniej tej wieżyczki, na której Mikołaj Kopernik dokonał wszystkich swoich, obserwacji, według świadectwa mieszkańców tego miejsca”.

345

#### APPENDIX AD OBSERVATIONES ANNI 1584.

##### OBSERVATIONES ASTRONOMICAE

IN GERMANIA FACTAE ANNO 1584 PER SEXTANTEM TRIGONICUM.

*Sequuntur Observationes quaedam altitudinis Solis & quarundam Stellarum meridianae factae per Sextantem novum Fruenburgi Prussiae, ubi COPERNICUS olim vixit, pro investiganda illic poli altitudine exacta, & quaedam etiam Regiomonti eadem de causa habitae.*

FRUENBURGI PRUSSIAE SIVE WARMIAE  
*in aedibus Domini ECARDI DE KEMPEN, proximis ab occidente turrulae isti, in qua NICOLAUS COPERNICUS omnes suas observationes ab istius loci incolis fecisse dicitur.*

##### DIE 17 MAIJ

*instrumento en platei ad meridiem primum collocato, obseruavi faepius altitudinem ☉<sup>na</sup>, donec ad summam supra horizontem elevationem peruenit, & inueni eam 57° 04' 10". Postea semper altitudo diminuebatur. Erat hoc die circa meridianum tempus caelum bene ferenum, postea quamquam nubes interdum Solem offuscabant, tamen de linea meridiei aliquantum per planitiem trunco firmiter iniunctam certior factus sum.*

##### DIE 18 MAIJ.

Altitudo ☉ Meridiana 57 9  
*non est satis certa haec obseruatio inter nubes facta.*  
*Eodem die ad vespertas.*  
Arcturus in Meridiano 57° 1'  
Borealis Lancium ☿ 27 50'  
Lucida in collo Serpentarij 43 25 10  
Superior in manu Ophiuchi 33 51  
*non satis certa*  
Sinistrum genu Ophiuchi 26 0

##### DIE 19 MAIJ.

Altitudo ☉ Meridiana 57 20  
*erat mediocriter ferenum.*  
*Eodem die ad vespertas.*  
Arcturus in Meridiano 57 11

##### DIE 20 MAIJ.

Altitudo ☉ Meridiana 57 281

##### DIE 21 MAIJ AD VESPERAS.

Altitudo superioris Lancium 27 50'  
Stella in pectore Serpentarij 33 23'  
Suprema in fronte ☿ 17 31'  
*Non satis bene confici poterunt.*  
Cor ☿ 10 17 30

##### DIE 22.

Media frontis ☿ in Merid. 14 19  
*Inter nubes obseruata est.*

##### DIE 23 MAIJ.

Altitudo ☉ Meridiana 57 52 50  
*Erat bene ferenum hoc die, non satis certa tamen est obseruatio.*  
Arcturus in Meridiano 57 2  
*Propter crepusculum non satis exquisite videri in meridiano potuit.*  
Borealis Lancium ☿ 27 50'  
*ad summum*  
Media in fronte ☿ 14 19;  
Suprema frontis ☿ 17 51  
Sequens in manu Ophiuchi 32 1  
*non satis exquisite*  
Cor ☿ 10 171  
Praecedens genu Ophiuchi 25 59 50  
Humerus sinistr. Ophiuchi 45 44  
Caput Herculis 50 341  
Caput Ophiuchi 48 35  
*non satis certa*

Lucidior apud dextram manum Ophiuchi 26 2 10

##### DIE 25 MAIJ.

Altitudo ☉ Meridiana 58 8 20

Ryc. 9. Dokument opisujący miejsce obserwacji Cimbera i Kopernika

I jeszcze jedną ciekawą uwagę zamieścił Elias Olafowicz przy pierwszym dniu obserwacji, 17 maja. Píše on mianowicie: „*Instrumento en platei ad meridiem primum collocato, obseruavi...* czyli „Najpierw obserwowałem instrumentem ustawionym na platformie w południku...”

Zachodzą tu dwie możliwości. Albo Elias Cimber zbudował sobie nową podstawę murowaną, wypoziomowaną, a więc rodzaj tarasu mogącego posiadać wymiary 2 × 2 metry lub nieco większe, którą nazwał „plateią”, albo — co prawdopodobniejsze — obserwował na starej podstawie Kopernika, która się jeszcze wówczas musiała w ogrodzie zabudowań Ekharda z Kępna znajdować. Nie zniszczyli jej na pewno Krzyżacy w roku 1520, gdyż była murowana i nie mogła ulec spaleni. Mogła więc przetrwać. Nie rozbił jej też Cimber po wykonaniu swych obserwacji i dlatego dużo przemawia za przypuszczeniem, że znajduje się ona jeszcze dotychczas przysypana ziemią gdzieś w najbliższej okolicy obecnej kurii św. Michała lub św. Piotra. Należy więc przeprowadzić archeologiczne poszukiwania tego zabytku, którego znalezienie mogło by wywołać swego rodzaju sensację naukową\*.

\* Przypuszczenie takie pierwszy wypowiedział dr Jan Gadomski w r. 1954 (Urania XXV, nr 2, str. 47) i po raz drugi w r. 1961 (Urania XXXII, nr 6, str. 171).

Można by tu zapytać, dlaczego Cimber nie obserwował z „wieżyczki” tylko „en platei”? Jest chyba tylko jedno wytłumaczenie. Słowo „wszystkie” w tytule obserwacji jest na pewno zbyteczne i tłumaczy się raczej brakiem pamięci u współlokatorów Kopernika. Pamiętali oni dobrze, skąd obserwował w latach późniejszych swego życia, mogli zapomnieć, skąd obserwował w pierwszych latach swego pobytu we Fromborku. Zresztą, jeżeli Cimber zgodził się obserwować „in aedibus” Eharda z Kępna, to miał na pewno ściślejsze informacje o miejscu obserwacji szerokościowych Kopernika albo od samego Ekharda z Kępna, albo od nieznanego bliżej, starego wiekiem, świadka. Inaczej i on wykonałby swe obserwacje z wieżyczki.

Wydaje się także chyba bezspornym wniosek, że Kopernik mieszkał początkowo w domach zajmowanych później przez Ekharda z Kępna, a więc w wieży zamieszkał dopiero po ich spaleniu w roku 1520, i po ostatecznym powrocie z Olsztyna, a więc dopiero w r. 1521.

Pozostaje wyjaśnić, dlaczego Zinner nie wpadł, iż „wieżyczka” to oktagon? Nie znalazł *turriculi*, bo widział olbrzymią dzwonnice Radziejewskiego zbudowaną na oktagonie i nie przyszło mu do głowy, że zbudowano ją w roku 1685 właśnie na obserwatorium Kopernika! Brakło mu wiadomości, że podstawa pochodzi z XIV wieku. Tym tłumaczy się fakt zakonspirowania się obserwatorium Kopernika.

Dla czytającego uważnie jasne też już jest, gdzie znajdowały się domy Ekharda z Kępna, że najbliższej na zachód od wieżyczki — oktagonu, w miejscu, gdzie dzisiaj znajduje się kanonia pod wezwaniem św. Piotra. Tam należy poszukiwać archeologicznie szczątków

fundamentu kwadrantu słonecznego, zniszczonego przez hordę krzyżacką w czasie napadu na Frombork w styczniu 1520 r. Najprawdopodobniej dom ten jest zbudowany na szczątkach zewnętrznej kurii Kopernika.

Sposób definitywnej rekonstrukcji murów obronnych zespołu fromborskiego nie został dotychczas ostatecznie rozstrzygnięty. I dobrze się stało, bo przedwczesną decyzją można było zepsuć raz na zawsze całą sprawę. Zdanie, że powyższy zespół winien być zrekonstruowany w całości na czasy bliskie Mikołajowi Kopernikowi przeważa wśród astronomów. W zasadzie kwestia ta nie budzi zastrzeżeń.

Ale w praktyce rzecz przedstawia się gorzej. Cóż bowiem należy zrobić z brzydką, ciężką wieżą dzwonnicy, której za Kopernika przecież nie było, a która razi dziś nie tylko swą nieestetyczną sylwetką?

Wydaje się, że ujawnienie nowych, niezmiernie ciekawych faktów historycznych, dotyczących warsztatu twórczego największego z astronomów wszystkich czasów, pobudzi konieczną tu fachową dyskusję, po której mogłaby nastąpić mądra i rzeczowa decyzja, zwłaszcza że prace na wzgórzu katedralnym są w toku i wkrótce dyskusja taka stać się może nieaktualna.

Wydaje się być jak najbardziej wskazane, by Władze Polski Ludowej, które tak pieczołowicie odnoszą się do spraw konserwacji zabytków w ogóle, a szczególnie do Fromborka jako miejsca pracy i śmierci największego astronoma polskiego, który swym dziełem „*De Revolutionibus*” wprowadził rewolucyjne poglądy na budowę świata, były przez swego przedstawiciela stale informowane o celowości i właściwym sposobie rekonstruowania tak cennego zabytku.

CELESTYNA ORLIKOWSKA (Gdańsk)

## JULIAN OCHOROWICZ (23. II. 1850 — 1. V. 1917) WYCHOWANEK WYDZIAŁU MATEMATYCZNO-FIZYCZNEGO SZKOŁY GŁÓWNEJ WARSZAWSKIEJ

Ciekawy przyczynek do wpływu, jaki wywarła Szkoła Główna na kształtowanie się umysłowości polskiej w XIX wieku, stanowi analiza rozwoju światopoglądu i działalności Juliana Ochorowicza w okresie jego długotrwałych studiów wyższych. Ochorowicz studiował w Uniwersytecie Warszawskim oraz w uniwersytetach rosyjskim i niemieckim, habilitował się w uniwersytecie we Lwowie.

Młody Ochorowicz już w rodzicielskim domu prześląknął obficie najlepszymi tradycjami kultury polskiej. Ojciec jego, Julian, był zasłużonym pedagogiem, posiadającym duże wykształcenie. Dał się poznać na stanowisku inspektora Instytutu Nauczycieli Elementarnych w Radzyminie. Wniknął w potrzeby kraju, dbał o to, aby jego wychowankowie opanowali nie tylko przewidziany programem zasób wiadomości, ale również, aby zaznajomili się praktycznie z pszczelarstwem, ogrodnictwem, hodowlą jedwabników, a nawet niektórymi rzemiosłami. Mając zaledwie 41 lat, 8. V. 1855 osierocił małego syna. Matka Ochorowicza,

Jadwiga z Sumińskich, miała, sędzę, pozytywny wpływ na rozwój intelektualny syna. Z zawodu pedagog, pisywała artykuły i przekłady prac dotyczących wychowania. W roku 1864 została, za swą postawę w dobie powstania, wysiedlona z Warszawy do Lublina i pozbawiona stanowiska dyrektorki Instytutu Aleksandryjsko-Maryjskiego. Szkoła ta była jedyną z żeńskich rosyjskich szkół rządowych, której Wielopolski nie skasował, lecz zreorganizował i przeniósł z Puław do Warszawy.

Julian Ochorowicz przyszedł na świat w Radzyminie 23. II. 1850 r. Gdy miał 9 lat, został oddany do gimnazjum w Warszawie. Ostatnie dwa lata szkoły średniej spędził w Liceum Lubelskim, gdzie w roku 1866 otrzymał maturę. W uczelni tej kształcili się wybitni ludzie. Wystarczy wymienić kilka czołowych nazwisk: Aleksander Świętochowski, Eugeniusz Dziewulski, Bronisław Znатовicz, a zwłaszcza Bolesław Prus. Późniejszy autor *Lalki*, były powstaniec i więzień, wywarł bezsprzecznie wpływ na

swego dużo młodszego kolegę. Przyjaźń zawiązana w szkole przetrwała próbę czasu, świadczą o tym listy Prusa do przyjaciela.

Młodociane lata Ochorowicza przedstawia jego pamiętnik zatytułowany: *Z dziennika psychologa, Wrażenia, uwagi i spostrzeżenia w ciągu dziesięciu lat spisane*, wydany w roku 1876. Obejmuje okres od 7. X. 1865 do 5. X. 1875 r. Pomimo, że autor zastrzega się, że będzie unikał faktografii, ograniczając się do opisu swych przeżyć ciekawych z punktu widzenia psychologii — to jednak z lektury *Dziennika* można wysnuć wiele danych dotyczących jego studiów, zainteresowań i publiczności z lat młodości.

Ochorowicz znajduje się od roku 1866 na listach studentów Oddziału Przyrodniczego Wydziału Matematyczno-Fizycznego Szkoły Głównej. W rok po wstąpieniu na uczelnię 10. X. zwróciło — jak pisze — jego uwagę ogłoszenie Wydziału Filologiczno-Historycznego o konkursie na temat „O metodzie badań psychologicznych”. W marcu 1868 rozprawa jego na ten temat została oceniona i przyrodnik otrzymał I nagrodę za pracę z zakresu obcej mu dyscypliny naukowej. Może czas poświęcony dla osiągnięcia tego sukcesu, a zwłaszcza praca na polu publicystyki i w roli wziętego prelegenta przedłużyły studia Ochorowicza.

Stopień kandydata nauk przyrodniczych przynależał mu Cesarski Uniwersytet Warszawski dopiero 8. VI. 1872 roku, za rozprawę pt.: *Czerep czelowieka jego rozmiary u pierwobytnych i nynie żywuszczych*. Na podstawie protokołów Cesarskiego Uniwersytetu Warszawskiego nie można ustalić, czy promotorem był prof. M. Ganin, w którego pracowni od roku 1869 znajdowały się czaszki, czy też prof. A. Wrześniowski, u którego przyszły kandydat odbył studia z anatomii porównawczej. Ochorowicz już w roku 1868 objawiał zainteresowania antropologią. Świadczy o tym jego recenzja ze Zjazdu Naturalistów i Lekarzy niemieckich, zatytułowana *Dzisiejsza antropologia*. Z tej krótkiej notatki, pomieszczonej w „Przeglądzie powszechnym”, widać, że jest on gorącym zwolennikiem darwinizmu.

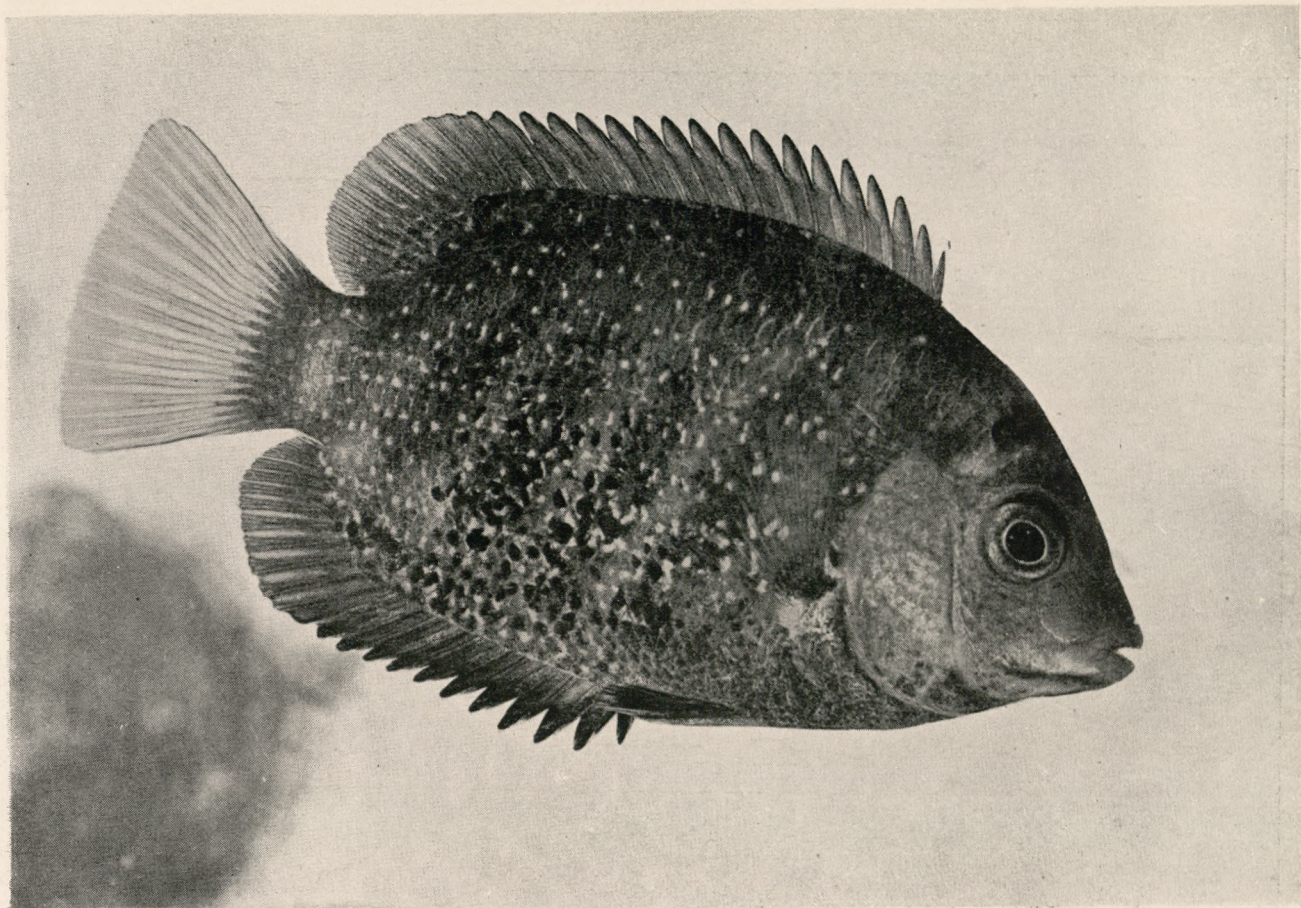
Fakt, że tak zdolny człowiek jak Ochorowicz, tak długo studiował, jest całkowicie wytłumaczony jego intensywną działalnością publicystyczną. Jeszcze jako gimnazjalista od roku 1866 publikuje wiersze w „Kurierze Lubelskim”, a jako słuchacz I kursu pisze artykuł pt. *Magnetyzm żywotny*, opublikowany w „Gazecie Polskiej”. Został zaś ostro skrytykowany przez dra Małkiewicza, chociaż młody autor powołuje się na polskich lekarzy, którzy leczyli magnetyzmem. Od roku 1867 Ochorowicz zostaje współpracownikiem postępowego wówczas czasopisma „Przegląd Tygodniowy”, publikuje tam artykuły propagujące darwinizm, najważniejszy z roku 1870 jest zatytułowany: *Nowsze postępy zoologii*. Uczeń prof. Augusta Wrześniowskiego wykazuje znajomość ówczesnej literatury odnoszącej się do ewolucjonizmu, przytacza nie tylko tytuły dzieł zwartych, ale również artykułów zamieszczanych w bieżących czasopismach francuskich i niemieckich. Objawia umiejętność rzeczowego referowania i obrony teorii będącej wówczas pod silnym ostrzałem. W „Przeglądzie Tygodniowym” ogłaszał również liczne artykuły o treści filozoficzno-psychologicznej i społecznej. W roku 1871 ustępuje z grupą kolegów z tego czasopisma i zakłada awangardowy dwutygodnik „Niwa”. Redakcja deklaruje swe społeczne

hasło: „wyzwolenie mas, zrównanie, sprowadzenie do jednego mianownika, zestosunkowanie odpowiednie praw i obowiązków”. Nieco później w tym samym duchu prowadzi z kolegami z byłej Szkoły Głównej „Opiekuna Domowego” i seryjne wydawnictwo „Biblioteka filozofii pozytywnej”. W tym organie publikuje w roku 1872 *Wstęp i ogólny pogląd na filozofię pozytywną*, dzięki czemu jest uważany za twórcę podstaw teoretycznych pozytywizmu polskiego i za przodownika w walce między „starą” i „młoda” prasą.

Często zapomina się o tym, że Ochorowicza należało zaliczyć do jednego z najwcześniejszych i najzarliwszych popularyzatorów darwinizmu w Polsce. Poza wyczerpującym, już cytowanym artykułem w „Przeglądzie Tygodniowym” tłumaczy w roku 1873 dzieło Jana L. A. Quatrefagesa de Breau *Karol Darwin i jego poprzednicy. Studium nad teorią przeobrażeń...* Ochorowicz uznał, że ograniczanie się do Francuzów, jako prekursorów Darwina, jak postąpił Quatrefages, nie daje obrazu historii rozwoju całej teorii. Omówił więc we wstępie do tłumaczenia zapatrywania uczonych angielskich i niemieckich, w których tkwią zawiązki ewolucjonizmu.

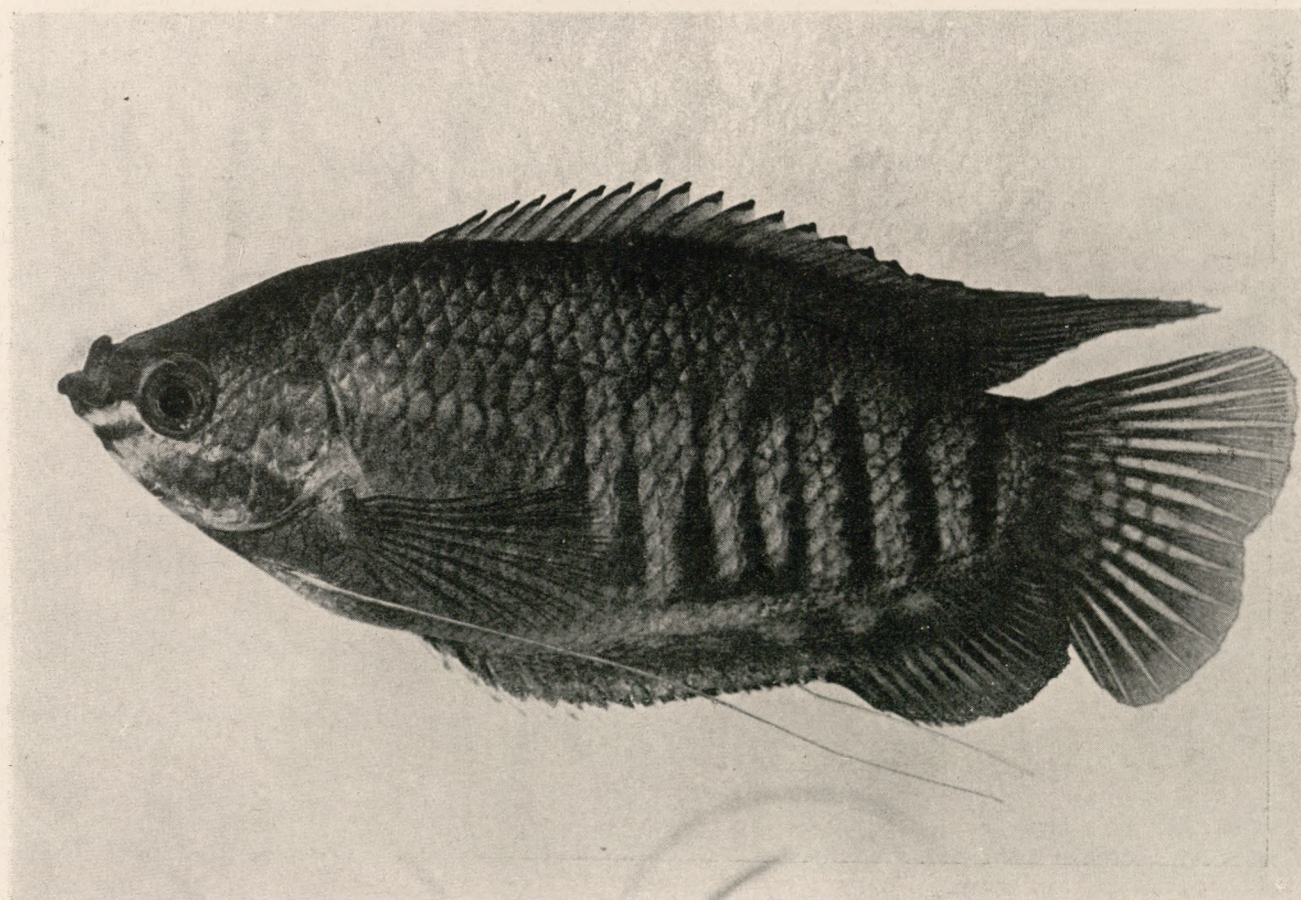
Wzięty, dobrze zarabiający 23-letni publicysta został — jak pisze — zmuszony przypadkiem do dalszych studiów. W roku 1873 napomknął w gronie kolegów, że nosi się z tą myślą. Znajomi przyjęli „pobożne życzenie” za decyzję. Ochorowicz pisze: „dzięki moim znajomym zostałem doktorem filozofii. Kosztowało mię to przeszło rok pracy i parę tysięcy rubli, na podróż, książki i utrzymanie — ale nie byłbym przeniósł po sobie, żeby wrócić z niczem... Nie mając dość pieniędzy na wyjazd dałem odczyt publiczny »O zasadniczych sprzecznościach, na których wspiera się cała nasza wiedza o wszechświecie«, za który zebrałem blisko 200 rs. — a w kilka dni potem byłem w Lipsku”. Przyznaje, że nie znał dostatecznie języka, w którym miał słuchać wykładów i zdawać egzaminy, chociaż jako student podróżywał po Francji i Niemczech.

Ochorowicz wyjeżdżając do Niemiec posiadał bardzo duży zasób wiedzy nie tylko z zakresu przyrody, ale również psychologii i filozofii. Był także autorem nagrodzonej rozprawy na temat psychologii, zaś z zakresu filozofii opublikował szereg mniejszych i większych prac, dzięki którym został uznany za „naczelnika nowego kierunku”, to jest polskiego pozytywizmu. Stopień doktora filozofii zdobył na Uniwersytecie w Lipsku w roku 1874. Do dysertacji doktorskiej pt.: *Bedingungen des Bewusstwerdens. Eine physiologisch — psychologische Studie* dołączył życiorys, w którym błędnie podaje, że stopień kandydata uzyskał w roku 1871. W protokołach Ces. Uniwersytetu Warsz. podano, że wniosek o przyznanie Ochorowiczowi tej godności był rozpatrywany na Senacie 8. VI. 1872 r., rozprawę obronił 26. V. tegoż roku. Biografie Ochorowicza, pióra różnych autorów, roją się od nieścisłości, dlatego pozwalam sobie podać, że nominację na docenta Uniwersytetu Lwowskiego otrzymał w roku 1876, donosi o tym „Gazeta Lwowska”, nr 152 z dnia 6. VII. Habilitował się prawdopodobnie później, gdyż w składach osobowych Uniwersytetu dopiero od roku akad. 1877/8 czytamy uwagę „habilitowany” dodaną do tytułu docenta prywatnego. Jako docent we Lwowie miał okazję wykorzystać swe przyrodnicze kwalifikacje, wykładał bowiem obok psy-



IIIa. *ETROPLUS SURATENSIS*

Fot. M. Chvojka



IIIb. *COLISA FASCIATA*

Fot. M. Chvojka



IV. ZA WAŁEM PIASZCZYSTYM [...] czają się pnie koślawe, garbate, skręcone... (Żeromski — Wiatr od morza)

chologii — filozofię przyrody, miewał odczyty na tematy fizjologii i histologii układu nerwowego. W roku 1875 na Zjeździe Lekarzy i Przyrodników Polskich wygłasza referat *O czaszkach staroperuwiańskich*. Lwów opuścił w roku 1882 czy jak inne źródła podają 1883. W swej pracy *Psychologia i medycyna*, wydanej rok przed śmiercią, Ochorowicz pisze, że we Lwowie wygłosił 23 odrębne kursy nie licząc seminarium. Cieszył się życzliwością studentów i większości członków fakultetu, dodaje, że jego zwierzchnik, filozof, prof. Euzebiusz Czerkaski był do niego źle usposobiony „jako do pozytywisty i socjalisty”. Wobec powyższego nie mogąc liczyć na polepszenie warunków materialnych, wyczerpawszy „zasób domowy” wyjeżdża do Paryża.

W jego pracach psychologicznych objawia się przyrodnik, który stoi na gruncie empiryzmu. We wstępie do swego *Dziennika* pisze: „psycholog tak dobrze jak fizyk potrzebuje pierwiej obserwować fakta zanim zacznie nad nimi rozmyślać”. Później precyzuje „Psychologija nie jest częścią filozofii, lecz nauką sprostegawczą, podobnie jak fizylogija”.

Pamiętniki dwóch słuchaczy Oddziału Przyrodniczego Wydziału Matematyczno-Fizycznego Szkoły Głównej: Stanisława Czarnowskiego, a zwłaszcza Ochorowicza, świadczą o tym, że uczelnia pobudzała do wszechstronnej lektury, wychodzącej poza ramy obranej specjalności. Zarówno Ochorowicza, jak i innych jej wychowanków przyrodników i nie przyrodników, cechuje bardzo szeroki wachlarz zainteresowań, skłaniający się ku dyletantyzmowi. Młodzi — pochodzący często z tzw. „niższych warstw społecznych” — upajali się możliwością wyższych studiów. Profesorowie niekiedy sami bez dostatecznego stażu naukowego i pedagogicznego, nie umieli skupić zainteresowań studentów wokół określonych dyscyplin. Ochorowicz jest klasycznym wychowankiem uczelni, której niespożyta zasługą było pobudzenie życia naukowego młodzieży a przez nią kraju. Niestety, nie dano czasu na jego pogłębienie.

Chcąc udowodnić, że Szkoła Główna miała zasadniczy wpływ na rozwój twórczości Ochorowicza należy podkreślić, że jego prekursorska publicystyka o ewolucjonizmie datuje się z lat, gdy był pod wpływem wytrawnego zoologa, prof. Augusta Wrześniowskiego i przyszłej światowej sławy botanika docenta Edwarda Strasbürgera.

Profesora Henryka Struvego uważa Ochorowicz za swego pierwszego mistrza w filozofii, chociaż będąc pozytywistą zażarcie krytykował idealistyczne poglądy filozofa Szkoły Głównej, który „na próżno usiłował eklektycznie swą tradycyjną filozofię uzgadniać z nowymi ideami, idealizm z realizmem, metafizykę z nauką”. (Cytat z *Historii filozofii* Wł. Tatarkiewicza). Polskie naukowe środowisko warszawskie wywarło duży wpływ na Ochorowicza. W swych pracach wspomina często lekarzy przyrodników-filozofów: Tytusa Chałubińskiego, Henryka Hoyerera, a zwłaszcza Wiktora Szokalskiego. Ze swych rosyjskich wykładowców wymienia jedynie profesora psychologii i historii filozofii starożytnej Matwieja Troickiego. Wzmiankę zaopatruje dość uszczypliwą uwagą. Jeszcze jako student koresponduje z filozofem Karolem Libeltem, zachwyca się twórczością krakowskiego filozofa Józefa Kremera.

Skromna Pracownia Fizyki prof. Stanisława Przy-



DR JULIAN OCHOROWICZ

Dr Julian Ochorowicz

stańskiego była ośrodkiem, gdzie Ochorowicz dokonał swego pierwszego wynalazku, był nim podręczny telegraf z przesuwającym się „mokrym paskiem”. O zainteresowaniach technicznych młodego studenta świadczą również projekt maszyny samoszyjnej. Będąc docentem na Uniwersytecie Lwowskim poświęcił się badaniom zjawisk elektrycznych, w rezultacie skonstruował „termomikrofon” i telefon zbudowany na innej zasadzie niż telefon Edisona. Źródła rosyjskie podają, że pierwszy zbudował w roku 1880 i zademonstrował w roku 1885 na wystawie elektrotechnicznej w Petersburgu aparat do „odbioru głośnych rozmów po przewodach”. Te i inne wynalazki były dla Ochorowicza źródłem dochodów i przysporzyły mu sporo zagranicznych dyplomów i medali. Ochorowicz od młodości zarabiał publicystyką i odczytami a w wieku dojrzałym sprzedażą patentów i leczeniem hipnozą początkowo w Paryżu prywatnie, później w Salpêtriere, zakładzie będącym pod kierownictwem znanego psychiatry francuskiego dr J. M. Charcot. Działalność na tym polu w Warszawie przysporzyła mu wiele dochodu i przykrości. Żyłka wynalazczy odrodziła się u Ochorowicza po latach, gdyż skonstruował przyrząd do badania wrażliwości na hipnozę, nazwany „hipnoskopem”. Prace z zakresu parapsychologii (mediumizmu), a zwłaszcza leczenie hipnozą spotykały się w kraju z miażdżącą krytyką ze strony zasadniczych przeciwników tych metod, zwolennicy zaś entuzjastycznie się całokształtem działalności Ochorowicza. Paryska Akademia Nauk nagrodziła jego pracę pt. *De la suggestion mentale*, która została wydana w Paryżu w roku

1887 i po raz drugi w 1889. Przedmowę do tej pracy napisał fizjolog francuski, Charles Richet, który w roku 1913 otrzymał za swe osiągnięcia naukowe nagrodę Nobla. Nie obawiano się również powierzyć człowiekowi, którego w kraju niejednym uznawał za szarlatana, kierownictwa Laboratorium Międzynarodowego Instytutu Psychologii w Paryżu.

W ostatnich czasach odżywa zainteresowanie twórczością Juliana Ochorowicza. Sądzę, że wzrośnie ono, gdyż obchodzimy setną rocznicę założenia Szkoły Głównej Warszawskiej, której był nieodrodnym sym-  
nem. Odnalezienie i zabezpieczenie przez Zakład im. Ossolińskich bogatej jego spuścizny umożliwi słuszną ocenę działalności zarówno naukowej, jak i publicystycznej, tego tak różnie ocenianego i niedocenianego wychowanka Szkoły Głównej Warszawskiej.

## DROBIAZGI PRZYRODNICZE

### Opaślik sosnowiec — *Barbitistes constrictus* Br.

Przechodząc przez las, spotkać można niekiedy na liściach runa leśnego, soczystozielone — pozbawione skrzydeł — larwy szarańczaka z rodziny pasikonikowatych — opaślika sosnowego (*Barbitistes constrictus* Br.).

Opaślik sosnowiec posiada długą, skoczną trzecią parę nóg i bardzo długie cienkie czułki. Głowa jest owalna z wypukłymi oczami, silnie odgraniczona od

wy żywić się mogą również gąsienicami i dorosłymi okazami, np. brudnicy, co może być jedną z przyczyn gradacji.

Irena Samek

### Zrewidowano odległość Mgławicy Andromedy (M 31)

Jedną z podstawowych jednostek przy pomiarach kosmicznych stanowi odległość Mgławicy Andromedy oznaczonej w katalogu Messiera numerem M 31.

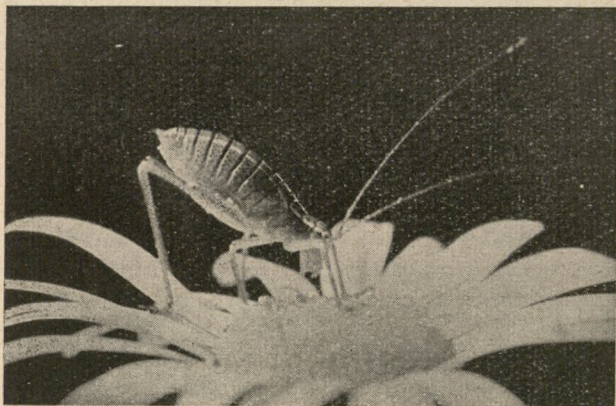
Ostatnio Henrieta Swope, pracownik naukowy w obserwatoriach Mount Wilson i Palomar, poddała rewizji tę wielkość. Mianowicie wyznaczyła ona odległość mgławicy na 2,2 miliona lat świetlnych. Oparła się przy tym na studium 20 gwiazd zmiennych typu delta Cefeusza w zewnętrznych partiach tej galaktyki, oddalonych o około 62 000 lat świetlnych od jej środka.

Miss Swope studiowała zmiany jasności tych gwiazd na fotografiach uzyskanych przez Waltera Baadego 5-metrowym teleskopem, który rozpoczął badania wiele lat temu. Ponad 200 innych Cefeid znamy w M 31, lecz bliżej środka. Wybrano pole 20 zmiennych, ponieważ jest ono względnie wolne od smug pyłu. Pył międzygwiazdowy poczerwienia i przytłumia blask gwiazd, powodując przecenianie odległości.

Po wyznaczeniu okresu zmienności Cefeidy, jej rzeczywistą jasność można znaleźć z zależności okres — jasność. Po poprawieniu obserwowanego blasku gwiazdy zmiennej na absorpcję międzygalaktyczną, zachodzącą także w naszej Galaktyce, jak i w M 31, można obliczyć odległość tej ostatniej.

Miss Swope znalazła, że wymagana poprawka wynosi do 0.5 wielkości gwiazdowej w świetle żółtym a 0.7 wielkości gw. w świetle niebieskim.

J. Pagaczewski



Ryc. 1. Opaślik sosnowiec — *Barbitistes constrictus* Br. — larwa. Fot. Irena Samek

tułowia. Na soczystozielonym odwłoku zaznaczają się bardzo drobne czerwone punkciki. Zaniepokojony owad przybiera pozycję dość niezwykłą, nachylając tułów pionowo, z głową skierowaną w dół.

Owad ten jest zaliczany do szkodników sosny. Larwy oraz dorosłe owady niszczą pączki, korę młodych pędów a przede wszystkim szpilki.

Samica opaślika składa w sierpniu do ziemi owalne, białawe jajka po kilka sztuk. Po dwukrotnym przezimowaniu, na wiosnę wydobywają się młode larwy. Zerują początkowo na roślinach podszycia, a następnie przenoszą się na korony sosen. Larwy przechodzą kilka linień aż osiągają postać dojrzałą, charakteryzującą się tylko parą zmarniałych, krótkich skrzydeł. Opaślik sosnowiec jest niezbyt groźnym szkodnikiem, o ile nie występuje masowo. Częściej pojawia się on na niżu w młodych drzewostanach sosnowych. W razie pojawu masowego może jednak wyrządzić poważne szkody objadając igły na przyrostach.

Mimo ochronnej zielonej barwy jest tępiony przez biegacze, mrówki a głównie przez ptaki owadożerne. Prawdopodobnie również duża ilość złożonych jaj ginie w czasie dwuletniego przebywania w ziemi.

Pojawy opaślika wykazują gradacje, przy czym gradacje te często zbiegają się z gradacjami brudnicy mniszki (*Lymantria monacha* L.). Dorosłe owady i lar-

### Małpy a męcząca praca

Istnieje wiele zawodów, które wymagają ciągłej pracy i skupionej uwagi przez czas znacznie dłuższy niż — ustawowe prawie na całym świecie — 8 godzin.

Przeprowadzone badania nad sprawnością długotrwałej pracy ludzkiej w ciężkich warunkach, nawet wraz z pozbawieniem snu, ujawniły zadziwiająco niewielki spadek tej sprawności, ale tylko w przypadku, gdy badany był do tego rodzaju pracy przyzwyczajony.

Aby przekonać się o możliwościach adaptacyjnych organizmów żywych do skrajnych warunków, badacze amerykańscy spróbowali analogiczne doświadczenia przeprowadzić na małpach. Badane rezusy były tre-



nowane do wykonywania pracy, polegającej na naciskaniu dźwigni siłą 50 gramów na dany sygnał. Jeżeli zwierzę pracy nie wykonało, po 5 sekundach otrzymywało bolesne uderzenie prądem w stopy. Gdy małpy były już dobrze wytrenowane, podzielono je na dwie grupy. Pierwsza z nich była przyzwyczajana do nieustannej pracy w ciągu okresu najpierw 48, potem 72 i wreszcie 120 godzin. Druga grupa nie podlegała takiemu treningowi. Po ukończeniu treningu przystąpiono do doświadczenia trwającego 120 godzin (a więc 5 dób). Praca była przerywana tylko raz dziennie na pół godziny, w czasie której zwierzęta były karmione. Doświadczenie było uważane za zakończone po upływie 120 godzin lub też w momencie, w którym małpa otrzymała więcej niż 250 szoków w ciągu doby. W tym ostatnim przypadku obwód prądu wyłączał się automatycznie, aby nie męczyć dłużej wyczerpanego zwierzęcia. Zaobserwowano przy tym, że małpy w różny sposób próbowały ułatwić sobie pracę. Jedna z nich na przykład naciskała dźwignię na przemian to prawą, to lewą ręką. Inna przed każdorazowym naciśnięciem zamykała oczy. Wydaje się, że przynajmniej niektóre osobniki nauczyły się wykonywać naciskanie dźwigni w sposób półautomatyczny w czasie snu (rzecz znana także u ludzi, np. śpiący w czasie długich marszów żołnierze).

Sprawność zwierząt, mierzona ilością otrzymanych szoków, z dnia na dzień malała. Jednak już od samego początku widać było, że sprawność zwierząt przyzwyczajonych do długotrwałej pracy była wyższa. Po trzecim dniu różnica była już bardzo widoczna.

Osiągnięte wyniki są interesujące, gdyż mogą rzucić dalsze światło na problemy związane ze szkoleniem pracowników znajdujących się w warunkach wymagających długotrwałego czuwania. Dotyczy to zwłaszcza pracowników transportu, a prawdopodobnie również załóg statków kosmicznych.

Nie wydaje się natomiast, aby powyższe badania zachęcały w jakiś sposób do stosowania małp w miej-

sce robotników w nowoczesnych fabrykach. Pod względem ekonomicznym znacznie opłacalniejsza jest automatyzacja.

J. G. Vetulani

## *Linnaea borealis* na Pałukach

*Linnaea borealis* L. — Zimozioł północny jest rzadką rośliną na terenie Polski. Spotykamy ją obecnie w odosobnionych stanowiskach.

Zimozioł północny należy do rodziny *Caprifoliaceae*, do rzędu *Rubiales*. Jest to relikt glacialny.

Krzewinka o pełzających prawie nitkowatych łodygach dochodzących do 1 metra długości. Łodygi wydają wzniesione w górę delikatnie owłosione pędy kwiatowe ok. 15 cm wysokie.

Liście są zimotrwałe, brzegiem karbowane. Są one ściągnięte w długo orzęsiony ogonek.

Kwiaty ma zimozioł wonne. Korona jest różowa lub biała. Owoc rzadko tylko można spotkać dojrzały. Kwitnie w lipcu i sierpniu. Występuje w lasach iglastych.

Pałuki wchodzą w skład Okręgu Kujawskiego Krainy Wielkopolsko-Kujawskiej (podział według Szafra, „Szata roślinna Polski”).

*Linnaea borealis* spotkałem w leśnictwie Balczewo, nadleśnictwo Gołębki, pow. Żnin, woj. Bydgoszcz. Występuje tu zimozioł w sąsiedztwie szkółki drzewek leśnych na powierzchni ca 50 m<sup>2</sup> w rzadkim, mszystym lesie sosnowym. Las ma w podszyciu jałowiec pospolity (*Juniperus communis*).

Wymieniona wyżej „Szata roślinna Polski” nie podaje zimoziołu na tym terenie. Stąd wniosek, że jest to odosobnione stanowisko dotąd nie zinwentaryzowane.

J. K. Kaźmierski

## AKWARIUM I TERRARIUM

### *Etroplus suratensis*

*Etroplus suratensis* (Bloch) — należy do rodziny *Cichlidae*. Wspólnie z *Etropus maculatus* i *E. canarensis* są jedynymi przedstawicielami tej rodziny w Indiach. Na wolności osiąga długość 40 cm, w akwariach zwykle jest mniejszy. Żyje w ujściach rzek i potoków oraz słonawych lagunach wybrzeży Indii i Ceylonu. Najlepiej znosi wody słonawe, następnie słone, natomiast bardzo źle czuje się w wodzie słodkiej. Kształt ciała dobrze ilustruje zdjęcie (plansza). Zasadnicza barwa jest zielonawa lub brązowa z perłowym połyskiem. Wzdłuż ciała przebiega 8 skośnych prążków nakrapianych ciemniejszymi plamami. Pierwszy taki prążek przebiega tuż za głową, ostatni u podstawy płetwy ogonowej. Prawie wszystkie łuski mają środek błyszczący zielono lub niebieskawo, a ponadto błyszczące niebiesko plamy i prążki są rozsiane na wieczkach skrzelowych, pod oczami na czole. Płetwy mają barwę zieloną z ciemniejszym obramowaniem, tylko piersiowe są żółtawe z ciemniejszą plamą. W hodowli wymaga temperatury około 23—25°C oraz przynajmniej 5—10% dodatku morskiej wody, gdyż osobniki przywykłe do wody słonej szybko giną w słodkowodnym akwarium. Wg Meinken a rybę tę sprowadzono do Niemiec już w r. 1905, a następnie stale próbowano hodować pojedyncze egzemplarze. W ostatnich latach sprowadzono ją do Pragi, lecz do tej chwili nie wiadomo o jakiejś zadawalającej hodowli.

Pellegrin opisuje jeszcze jeden wspomniany wyżej gatunek — *E. canarensis* występujący na wybrzeżu

Malabaru, ściślej w słodkich wodach w okolicy Kanaru. Pokrewny rodzaj *Paretroplus* żyje w słodkich wodach Madagaskaru i jest ogniwem pośrednim pomiędzy afrykańskimi bardzo pospolitymi rodzajami, a cichlidami z rodzaju *Etroplus* z Indii. Jak wiadomo występowanie wszystkich słodkowodnych rodzajów ogranicza się do Ameryki Południowej i Środkowej oraz do Afryki. Występowanie natomiast słodkowodnych form na Madagaskarze i w Indiach pozostaje prawdopodobnie w związku z ich dawnymi połączeniami kontynentalnymi (Godwana).

O. Oliva.

### *Colisa fasciata*

*Colisa fasciata* (Bloch i Schneider 1801) należy do rodziny *Anabantidae*. Ojczyzną tej ryby jest Bengal, Anam i Burma. W Europie pojawiła się już w roku 1897, należy więc do najstarszych ryb akwariowych. Najlepiej czuje się w dużych akwariach z dnem pokrytym warstwą detritusu roślinnego, w wodzie niezbyt głębokiej (20—25 cm) i w temperaturze 23—28°C. Składa około 600 szt. ikry, z której po 24 godzinach wylęga się narybek, rosnący bardzo szybko. Zjada zarówno pożywienie roślinne, jak i zwierzęce.

O. Oliva.

## Praktyczny sposób macerowania preparatów chitynowych na gorąco

Powszechnie przyjętą metodą macerowania preparatów chitynowych jest ługowanie ich w 10–15% roztworze KOH. Zabieg ten przeprowadzać można metodą „na zimno”, umieszczając obiekt na 2 doby zazwyczaj, w zależności od stopnia jego zeszkleryzowania, w naczyniu z zimnym roztworem ługu potasowego. Metoda ta jednak, w niektórych przypadkach, gdy chodzi o szybkie wykonanie preparatu, ze względu na jej długotrwałość jest niedogodna.

Zabieg znacznie przyspiesza ługowanie na gorąco, gdyż preparat jest gotów w ciągu kilkunastu do kilkudziesięciu minut. Stosowany jest jednak niezbyt chętnie z innych względów, jest bowiem niezbyt bezpieczny dla wykonującego preparat i dla samego preparatu, który łatwo może ulec zniszczeniu. Ług przy podgrzaniu pieni się i burzy, a że do tego celu najczęściej stosowane bywają próbówki, zdarza się że wypryskuje z nich wraz z preparatem. Ginie on bezpowrotnie, osoba preparująca zaś narażona jest na poparzenie. Zatykanie próbówki watą nie zawsze zabezpiecza przed wymienionymi niespodziankami. Pieniący się roztwór ługu powoduje również osiadanie preparatu na ściankach próbówki, co przy odrobinie nieuwagi, doprowadza do prawie natychmiastowego zniszczenia preparatu, przez zeschnięcie, skręcenie, wreszcie skruszenie.

Tym niedogodnościom zapobiega częściowo, stosowanie do podgrzewania łaźni wodnej, zamiast bezpośrednio palnika, co zaleca Niezgodziński (1956). Pre-

parat radzi on umieszczać w odpornym na temperaturę, szklanym lub porcelanowym naczyniu z roztworem ługu. Sposób ten wymaga użycia łaźni wodnej i jak się wydaje nie zawsze może zabezpieczyć przed wyschnięciem preparatu, jeśli zdarzy się, że osiądzie na ścianie naczynia.

Od dłuższego czasu stosuje się z powodzeniem inny sposób prostego a jednocześnie bezpiecznego ługowania na gorąco. Po wypłukaniu obiektu z alkoholu, umieszczam go w 10–15% roztworze ługu w szklanej zlewce przykrytej szkiełkiem zegarowym i podgrzewam na siatce azbestowej palnikiem spirytusowym. Nad podgrzewanym roztworem powstaje wówczas jakby komora wilgotna z silnie nasyconą parą wodną, która stale skrapla się na chłodniejszych ścianach naczynia. Skroplona woda spływa z powrotem do roztworu, zapobiegając w ten sposób zbyt szybkiej zmianie jego stężenia, co jest dodatkową zaletą tej metody. Nie zapobiega to co prawda, pienieniu się roztworu, ale skraplająca się stale na ściankach para wodna powoduje, że nawet jeśli znajdzie się preparat na ściankach to zawsze jest otoczony kroplą wody i nie ulega zniszczeniu. Nie wymaga więc nieustannego czuwania nad preparatem. Aby zapobiegać zbyt burzliwemu wrzeniu roztworu, intensywność gotowania reguluje się palnikiem.

Powyższy sposób stosuję do macerowania narządów kopolacyjnych chrząszczy i nie miałem przypadku, aby jakiś preparat uległ zniszczeniu, mogę go więc polecić jako szczególnie dogodny nawet do bardzo małych obiektów.

E. Tranda

## R O Z M A I T O Ś C I

**Przeobrażenie Prowansji.** Durance, najbardziej południowy z dopływów Rodanu, łączący się z nim nieco poniżej Awinionu, jest rzeką niezwykle kapryśną. Przepływ jej z 45 m<sup>3</sup>/sek. potrafi w czasie powodzi wzrosnąć do 3 000 m<sup>3</sup>/sek. Ta góraska rzeka zostanie już jednak wkrótce ujarzmiona i wprzęgnięta w gospodarkę Francji. *L'Électricité de France*, organizacja zarządzająca energetyką francuską, zamierza za niedługo wydobyć z niej 6 miliardów kilowatogodzin rocznie. Pierwszym krokiem na tej drodze była budowa pionierskiej w Europie ziemnej zapory Serre—Ponçon, która spiętrza sztuczne jezioro o objętości 1 200 mil. m<sup>3</sup> wody i nawadnia 75 000 ha. W dół od Serre—Ponçon, wzdłuż sztucznego biegu Durance, który — jako kanał — dubluje właściwą rzekę aż do Mallemort, by potem odłączyć się od niej i popłynąć wprost na południe do przyśródziemnomorskiego jeziora Etang de Berre (na zachód od Marsylii) — wybudowana zostanie, tak obecnie modna w hydroenergetyce, kaskada 26 siłowni wodnych. Ponadto lewobrzeżny dopływ samej Durance, Verdon, uchwycony przez nowoprojektowany kanał Prowansji, który przebiegać będzie na zapleczu nadbrzeżnych gór Riwiery, nawodni równiny Varu i zaopatry w wodę Marsylię. Na energii Durance oparte zostaną m in. zakłady elektrochemiczne i — metalurgiczne Pêchiney, Argentiére i St. Auban oraz czwarta z atomowych central francuskich — Cadarache.

E. S.

**Ziemniak jako roślina ... trująca.** Jakkolwiek wartości spożywcze ziemniaka jadalnego (*Solanum tuberosum* L.) są powszechnie znane, podkreślić jednak należy, że roślina ta z rodziny psiankowatych (*Solanaceae*) zawiera w swych zielonych częściach, a zwiła-

szcza w owocach oraz kiełkujących lub zbyt młodych bulwach silnie trujące alkaloidy saponinowe — solaniny. Zatrucia solaninami objawiają się paleniem i drapaniem w gardle, owrzodzeniami narządów jamy ustnej, kolką jelitową, nudnościami, wymiotami, biegunką wskutek silnego podrażnienia błon śluzowych przewodu pokarmowego, bólami głowy, sennością, niekiedy drgawkami. Stosunkowo licznym zatruciom ulegają dzieci, które lubią zjadać mięsiste części różnych roślin. Opisano interesujący pod względem toksykologicznym przypadek śmiertelnego zatrucia 3-letniego dziecka po spożyciu kilku tylko owoców w ziemniaka.

Zrozumiałą jest rzeczą, dlaczego nie powinniśmy spożywać ziemniaków zbyt wczesnych, kiełkujących lub zepsutych. Bulwy należy zawsze obierać głęboko, zwłaszcza w miejscach kiełkujących oraz płukać je dokładnie gorącą wodą.

W. J. P.

**Pancerne płyty ze starych okrętów wojennych** są — jak się okazało — cennym, niezastąpionym materiałem dla budowy komory, w której promieniowanie jonizujące otoczenia byłoby usunięte do minimum. Obecnie bowiem wytwarzana stal posiada już pewną radioaktywność, która może wpływać na precyzyjność pomiarów promieniowania obiektu badanego w tej komorze.

Takie pancerne płyty grubości 16 cm zastosowano do konstrukcji komór, w których przeprowadza się badania nad promieniowaniem poszczególnych części organizmu ludzkiego w 18 miejscach na ciele. Badania te mają dać dużo dokładniejszych danych, niż dotychczasowe studia nad poziomem radioaktywności organizmu w normalnych warunkach i przy badaniach przeprowadzanych różnymi izotopami.

I. V.

## R E C E N Z J E

Andrzej Bolewski, *Mineralogia Ogólna*, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1963, str. 398, cena 70.— zł.

*Mineralogia Ogólna* jest pierwszą częścią podręcznika mineralogii, której druga część, *Mineralogia Szczegółowa*, ma ukazać się, jak wynika z przedmowy, dopiero za dwa lata. Brak nowoczesnego podręcznika mineralogii dawał odczuwać się od dawna. Pomijając bowiem zupełnie już przestarzałe podręczniki L. Zejsznera i A. Altha z połowy ubiegłego stulecia<sup>1</sup> oraz tłumaczenia podręczników G. Tschermaka<sup>2</sup> i A. G. Bietiechtina<sup>3</sup> z oryginalnych podręczników polskich (poza przeznaczonymi dla szkół średnich<sup>4</sup>) możemy wymienić tylko dwa wydane w okresie międzywojennym (dawno wyczerpane): Z. Weyberga<sup>5</sup> i A. Łaszkiewicza<sup>6</sup>. Bardzo cenna zbiorowa praca *Mineralogia i petrografia* (Poradnik dla Samouków, T. V., Warszawa 1925), zawierająca wskazówki metodyczne dla studiujących, nie ma charakteru podręcznika. Żaden z wymienionych podręczników nie uwzględnia nowoczesnych metod stosowanych w mineralogii, stąd też ukazanie się *Mineralogii Ogólnej* zapewni lukę dającą się już od dawna odczuwać.

Materiał zawarty w omawianym podręczniku został podzielony na sześć rozdziałów: *Zarys krystalografii geometrycznej* (str. 1—85), *Wewnętrzna budowa kryształów* (86—117), *Zarys krystalochemii* (118—145), *Fizyczne własności kryształów* (146—278), *Rozpoznawanie minerałów* (279—290), *Powstawanie i występowanie minerałów* (291—334). Uzupełnienie stanowią: *Tabele uzupełniające* (5 tabel z krystalografii geometrycznej, Układ okresowy pierwiastków, Promienie atomowe i jonowe, Ciecze ciężkie, Ciecze imersyjne, Temperatura ugięcia i numeracja stożków pirometrycznych (ogniotrwałość), Piezo- i piroelektryczność kryształów. Przeciętny skład chemiczny zewnętrznych części Ziemi i Przeciętny skład chemiczny ziemi), bardzo starannie zestawiona *Literatura*<sup>7</sup>, *Wykaz wzorów minerałów*, *Skorowidz rzeczowy*.

Z wymienionych rozdziałów najobszerniejszy jest dotyczący fizycznych własności kryształów (obejmujący blisko 150 stron), zawiera bowiem omówienie obszerne własności optycznych, które zwykle w tych roz-

miarach nie są zamieszczane w podręcznikach mineralogii. Autor jednak, z czym można się zgodzić, tłumaczy to tym, że chociaż istnieją osobne podręczniki optyki, jedne jednak z nich traktują tylko o zagadnieniach dotyczących światła przechodzącego, a inne tylko światła odbitego.

Poszczególne rozdziały, podzielone na podrozdziały i mniejsze ustępy, zostały opracowane w sposób nowoczesny i bardzo staranny. Uzupełnienie stanowią liczne ryciny, obejmujące zarówno dobrze dobrane i wykonane rysunki, jak i fotografie. Na podkreślenie zasługuje tablica barw interferencyjnych klina kwarcowego między skrzyżowanymi nikolami dobrze oddająca odcienie barw.

Zasługa Wydawnictw Geologicznych, a w szczególności redaktora dzieła W. Mioduszeewskiej jest piękna szata edytorska i starannie przeprowadzona korekta<sup>8</sup>.

Ukazanie się *Mineralogii Ogólnej* prof. A. Bolewskiego powitają z pełnym uznaniem nie tylko mineralogowie, lecz wszyscy związani z zagadnieniami geologicznymi.

Kazimierz Maślankiewicz

Bolesław K. Kowalski, *Wyprawa „Koral”*, Wydawnictwo Morskie, Gdynia 1962, str. 291, cena zł 25.—.

Jest to opis egzotycznej polskiej wyprawy zoologicznej na jachcie „Dar Opola”. Wzięli w niej udział — prócz autora książki, kierownika i kapitana wyprawy — zoologowie: Andrzej Lisiecki, Tomasz Umiański, Jerzy Nowicki i Henryk Jakubowski, ponadto lekarz wyprawy, dr Olgierd Baniewicz, pełniący obowiązki bosmana, mgr inż. Jerzy Knaabe — kierownik techniczny i sternik jachtowy oraz Jerzy Kowalkowski — oficer nawigacyjny i zastępca kapitana. Łącznie w skład wyprawy wchodziło 4 zoologów i 4 żeglarzy. Zorganizowana ona została z inicjatywy prof. Zdzisława Raabego, którego entuzjazyzmowi i energii zawdzięczać należy, że mimo niemałych trudności wyprawa doszła do skutku.

Celem tej wyprawy było zebranie dla Uniwersytetu Warszawskiego pomocy naukowych, głównie z zakresu morskiej fauny tropikalnej oraz materiałów do prac zoologicznych uczestników wyprawy.

Ze względu na późny okres sezonu nawigacyjnego i warunki atmosferyczne „Dar Opola” załadowany został wraz z załogą na statek motorowy „Jan Matejko” celem przewiezienia go do portu Aden, gdzie wyprawa przybyła z końcem grudnia 1959 r. Łączny okres wyprawy, dłuższy niż przewidywany, trwał osiem miesięcy, z czego na pobyt na Morzu Czerwonym przypadły trzy miesiące.

Autor w interesujący sposób przedstawił przebieg wyprawy, trudy i perypetie jej uczestników, nieraz nie pozbawione niebezpieczeństw, przy czym wiele miejsca poświęcił opisom podmorskich wędrówek i połowów fauny tropikalnej. Liczne fotografie, umieszczone na wkładkach kredowych, uzupełniają opisy wyprawy. Słowniczek terminów morskich objaśnia nie wszystkim znane wyrażenia żeglarskie użyte przez autora.

Omawiana książka B. K. Kowalskiego stanowi cenną pozycję naszej niezbyt bogatej literatury podróznico-przyrodniczej, która niewątpliwie szczególnie zainteresuje przyrodników i miłośników przyrody.

K. M.

<sup>1</sup> Ludwik Zejszner *Początki Mineralogii według Gustawa Rose, na krystalizacji i składzie chemicznym opartej*. Z 424 drzeworytami w tekście wydrukowanymi. Warszawa 1861 (str. XXIII + 549). Alojzy Alth *Zasady Mineralogii*. Kraków 1868 (str. X + 776 oraz atlas z 12 tablicami zawierający 303 drzeworytów).

<sup>2</sup> G. Tschermak *Podręcznik mineralogii*. Z V wydania niemieckiego przełożył, uzupełnił i przedmową historyczną opatrzył Józef Morozewicz, Warszawa 1900 (str. 702 + 840 drzeworytów i 3 tablice barwne). G. Tschermak i F. Becke *Podręcznik Mineralogii*, drugie polskie wydanie według I-go wydania polskiego oraz IX wyd. niem. (1923) uzupełnili J. Morozewicz i T. J. Woyno, Warszawa 1931 (str. 838 + 970 figur w tekście oraz 3 tablice kolorowe i 1 tablica roentgenogramów).

<sup>3</sup> A. G. Bietiechtin *Podstawy mineralogii*. Z języka rosyjskiego tłumaczył i uzupełnił Antoni Morawiecki. Warszawa 1955 (str. 752 + 369 rycin w tekście).

<sup>4</sup> Omawia je wyczerpująco Stanisław Małkowski w pracy zbiorowej *Mineralogia i Petrografia* — wskazówki metodyczne dla studiujących, Poradnik dla samouków, T. V. Warszawa 1925 (str. 769) na str. 318—340.

<sup>5</sup> Zygmunt Weyberg *Mineralogia* — Wykład elementarny wiadomości ogólnikowych o minerałach i opis minerałów najważniejszych, Lwów 1929 (str. 564 + 90 rysunków w tekście).

<sup>6</sup> Antoni Łaszkiewicz *Mineralogia*, Tom 28 Biblioteki Wiadomości Farmaceutycznych, Warszawa 1936 (str. 204 + 187 rysunków w tekście i 4 tablice).

<sup>7</sup> Brak jedynie ważniejszej pozycji odnoszącej się do mineralogii ogólnej. F. Leutwein u. Ch. Sommer-Kulaszewski *Allgemeine Mineralogie*, Freiberg 1960 (str. 633 + 659 rycin w tekście).

<sup>8</sup> Jedynie w tabeli I (str. 337) w klasie układu regularnego o najwyższej symetrii omyłkowo podano obecność 4 osi sześciokrotnych symetrii zamiast trójrotnych, a w wykazie wzorów minerałów (str. 382) we wzorze aktyrolitu omyłkowo, zamiast dwóch, podano osiem grup (OH).

## SPRAWOZDANIA

## Sprawozdanie z działalności Oddziału Bydgoskiego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika za I kwartał 1963 r.

Działalność Towarzystwa polegała głównie na organizowaniu zebrań referatowych o treści ogólnobiologicznej. W pierwszym kwartale odbyło się 5 zebrań referatowych oraz zebranie sprawozdawczo-wyborcze. Referaty stanowiły dalszy ciąg z cyklu *Pomiary w przyrodniczych pracach badawczych* z demonstracjami aparatury. Celem ich jest zapoznanie członków i sympatyków towarzystwa z metodami w pracach badawczych.

W dniu 19 lutego odbyło się zebranie sprawozdawczo-wyborcze, na którym wyświetlono film pt. *Mikołaj Kopernik* z okazji 480 rocznicy urodzin patrona towarzystwa. Na zebraniu wybrano nowe władze oddziału: przewodniczącym pozostał dr R. Schillak, wiceprzewodniczącym mgr A. Kołaczowska, sekretarzem wybrana została mgr M. Chwastek, z-ca sekretarza dr Z. Szota, skarbnikiem mgr I. Kuczyńska, z-ca skarbnika mgr I. Gutmański.

Na członków Zarządu wybrano: dr J. Trzebińskiego i mgr K. Pawelską. Wybrano również 3 osobową komisję w składzie: dr R. Schillak, dr Z. Szota i mgr I. Gutmański celem zorganizowania uroczystej akademii z okazji 40-letniej rocznicy istnienia Bydgoskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika.

Tematyka referatów:

21. I. 1963 — mgr F. Wesolowski, *Skażenie promieniotwórcze gleb*.
5. III. 1963 — dr I. Michalska, *Liofilizacja mikroorganizmów*.
26. III. 1963 — doc. dr St. Seidler, *Syntetyczne związki azotowe w żywieniu zwierząt* oraz film popularnonaukowy.
12. IV. 1963 — mgr H. Frąckowiak, *Poarametr glebowy*.
25. IV. 1963 — inż. J. Domański, *Pomiary meteorologiczne*.

Sprawozdanie Oddziału Łódzkiego  
Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika za I półrocze 1963

W dniu 20 stycznia 1963 odbyło się zebranie sprawozdawczo-wyborcze, na którym dokonano wyboru nowego Zarządu. Przewodniczącym ponownie jednogłośnie wybrano doc. dr Benedykta Halicza. W skład Zarządu weszli wszyscy dotychczasowi członkowie, jak również przewodniczący Koła w Piotrkowie dr farm. J. Filipczak oraz przewodniczący Koła Naukowego Biologów UŁ B. Iskrzyński. Do Komisji Rewizyjnej weszli prof. dr J. Iwiński, prof. dr W. Moycho i mgr H. Somorowska.

W I półroczu 1963 odbyły się 2 posiedzenia Zarządu oraz następujące zebrania odczytowe:

16. 1. 63 prof. dr B. Filipowicz — *Definicja życia i synteza kwasów nukleinowych*. Po referacie odbyło się zwiedzanie Zakładu Chemii Fizjologicznej w ramach akcji „drzwi otwartych”. Zebranie powtórzone 19. 1. 63.
20. 1. 63 prof. dr T. Lipiec — *Kompleksy z metalami występujące w przyrodzie*.
17. 2. 63 prof. dr S. Zych — *Problemy biometeorologiczne w urbanistyce i budownictwie przemysłowym*.
17. 3. 63 dr H. Panusz — *Współczesne poglądy na temat genu*.
7. 4. 63 doc. dr B. Rodkiewicz — *Autoradiografia chromosomów*.
12. 5. 63 dr A. Romaniuk — *Rola układu nerwowego w zachowaniu się emocjonalnym zwierząt*.
22. 5. 63 dr M. Jamiołkowska — *Aktualna problematyka naukowa Zakładu Anatomii Prawidłowej AM w Łodzi*. Po referacie odbyło się zwiedzanie Zakładu.

9. 6. 63 lek. med. A. Sosnowski — *Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie narkozy zwierząt ogrodów zoologicznych*. Po referacie przewidziano zwiedzanie łódzkiego ZOO.

W ramach popularyzacji filmów oświatowych wyświetlono następujące pozycje:

14. 1. 63 *Biologia żaby, Czy zawsze szkodnik, Gazy, Wiatr halny, Zielone 100 milionów, Nałęczowska jesień, Cztery oblicza Mazowsza*. Obecnych 50 osób.
11. 2. 63 *Gąsienica, Miedź, Malbork, Śladem Byrcynowych wspomnień*. Obecnych 55 osób.
11. 3. 63 *Mikołaj Kopernik, Naczymia wieńcowe, Przewrócenie życia, Ziemia białych skał, Józef Chełmoński*. Obecnych około 100 osób.
8. 4. 63 *Leczenie przewodu słuchowego, Bułgarskie zwierciadło, Aluminium, Ciecze, Kalisz, Pałac Łazienkowski, Cyrk*. Obecnych około 70 osób.
29. 4. 63 *Odkrycie Faradaya, Budowa materii* (4 części), *W dolinie bobrów*. Filmy zostały wyprodukowane przez British Council z wyjątkiem ostatniego. Obecnych około 150 osób.
13. 5. 63 *Biblioteka, obróbka ryb na statku-bazie Dal-moru, Źródła energetyczne krążenia krwi, Jedną nogą na księżycu, Lidzbark Warmiński*. Obecnych około 70 osób.

W dniu 26. 5. 63 odbyła się wycieczka do rezerwatów przyrody Wolbórki i Molendy, w której wzięło udział 26 osób. Wycieczką kierowali od strony botanicznej dr L. Fagasiwicz, a od zoologicznej mgr E. Tranda i inż. J. Jankowski.

Pod koniec czerwca 1963 Oddział Łódzki PTP im. Kopernika łącznie z filią w Piotrkowie liczył 420 członków.

## Nauki przyrodnicze w szkołach podstawowych i średnich

Warszawski Oddział Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika poświęcił jedno z zebrań dyskusji nad planem nauczania przyrody w szkołach podstawowych i średnich. Po przeprowadzeniu ożywionej dyskusji, w której m. in. wzięło udział 5 profesorów wyższych uczelni uchwalono następujące postulaty, które przesłano na ręce Ministra Oświaty:

1) W stosunku do nauk technicznych, tzw. politechnizacji, nauki przyrodnicze traktuje się jako przedmioty drugorzędne, mimo, że są one w dużej mierze naukami kształcącymi światopogląd młodzieży. Przy istnieniu kilku pismach młodzieżowych z zakresu techniki, nie ma ani jednego pisma o tematyce przyrodniczej.

2) O ile możliwości zebrani proszą o zwiększenie godzin nauczania biologii w szkołach podstawowych, ze szczególnym uwzględnieniem zwiększenia ilości godzin zoologii w klasie VII.

3) Zebrani uważają, że higiena ogólna w IV klasie licealnej jest wielkim nieporozumieniem i powinna być przeniesiona do klas niższych, natomiast biologię ogólną należałoby umieścić w programie klasy IV jako naukę podsumującą całokształt zdobytej wiedzy biologicznej.

4) Programy nauczania winny być opracowane w układzie logicznym i bardziej przemyślanym.

5) Program nauk biologicznych, jak też zajęć praktycznych należałoby opracować w 2 wersjach: dla szkół miejskich i wiejskich.

6) Redagowanie podręczników w oparciu o najnowsze osiągnięcia nauk przyrodniczych winno się odbywać przy współdziałaniu dydaktyków-praktyków.

7) Zebrani uważają, że działalność produkcyjna CEZAS-u jest niewystarczająca: w wielu wypadkach nieudolna i proszą Ministerstwo o szczególne zwrócenie uwagi na zaopatrzenie szkół w podstawowe pomoce naukowe.

8) Uważa się za konieczne reaktywowanie ogrodu międzyszkolnego, który dawał wielkie korzyści tak młodzieży jak i dydaktykom. Należałoby opracować odpowiednie zalecenie w sprawie organizowania i opieki nad ogródkami przyszkolnymi.

9) Zebrani proszą o zorganizowanie punktu centralnego dostawy zwierząt laboratoryjnych dla ćwiczeń.

10) W projektach budowy nowych szkół szczególną uwagę należałoby zwrócić na ogrody szkolne oraz ich wyposażenie.

Przewodniczący Oddziału  
(Doc. dr Jan Wąsowicz)

## K O M U N I K A T Y

### Wystawa fotografii «Przyroda Pienin»

W salonie Biura Wystaw Artystycznych we Wrocławiu odbyła się wystawa fotografii doc. dr inż. Władysława Strojnego, poświęcona przyrodzie Pienin. Wzbudziła ona duże zainteresowanie, czego dowodem

zwiedzenie jej przez kilka tysięcy ludzi oraz liczne wzmianki o niej nie tylko w miejscowej prasie, lecz i w radio oraz w telewizji.

Autor jest dobrze znany czytelnikom *Wszechświata*,



PIENINY. Zielone Skałki widziane z zamku Czorszyńskiego

Fot. W. Strojny

ponieważ od przeszło dziesięciu lat na planszach kredowych zamieszczane są liczne jego zdjęcia przyrodnicze. Dwukrotnie otrzymał on pierwsze nagrody na ogólnopolskim konkursie fotografii przyrodniczej *Wszechświata* (1955, 1958). Doc. W. Strojny jest czołowym fotografikiem polskim, a zainteresowania jego stale związane są z tematyką przyrodniczą. W ciągu ostatnich dziesięciu lat miał 8 wystaw indywidualnych. Wśród licznych nagród i dyplomów uznania nie brak i zdobytych za granicą m. in. w Brazylii i Jugosławii. W 1958 r. przyznano mu nagrodę artystyczną miasta Wrocławia za zasługi położone na polu fotografii, w dwa lata później Międzynarodowa Federacja Sztuki

Fotograficznej w Szwajcarii nadała mu zaszczytny tytuł *Artiste FIAP*.

Wystawa *Przyroda Pienin* objęła 105 fotografów, przy czym obok zdjęć krajobrazowych (por. ryc.) przewagę stanowiły zdjęcia roślin i zwierząt, żyjących na obszarze Pienin. Zamieszczone fotografie miały różne formaty od 18 × 24 cm do 50 × 60 cm, co ożywiło w dużym stopniu Wystawę, nie nużąc zwiedzających. Jak zwykle autor potrafił połączyć ścisłość i obiektywizm naukowca-przyrodnika z interesującym ujęciem artystycznym.

K. Maślankiewicz

## Uroczystości 100-lecia urodzin Mariana Raciborskiego oraz Sympozjum paleobotaniczne

Z okazji 100-lecia urodzin wybitnego polskiego botanika Mariana Raciborskiego<sup>1</sup> w dniach 16 do 18 września odbyły się w Krakowie i Zakopanem uroczystości poświęcone Jego pamięci i działalności naukowej, połączone ze Sympozjum paleobotanicznym, które zostały zorganizowane przez Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika, Pol. Tow. Botaniczne, Instytut Botaniki PAN i Katedrę Systematyki i Geografii Roślin UJ.

Otwarcie uroczystości nastąpiło 16 września w auli krak. Oddziału Polskiej Akademii Nauk. Po wstępnym przemówieniu Prezesa Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika prof. K. Maślankiewicza prof. Wł. Szafer wygłosił odczyt pt. „Naukowa i społeczna działalność Mariana Raciborskiego”. Następnie uczestnicy Zjazdu zwiedzili zbiory paleobotaniczne w Muzeum Geologicznym PAN i zbiory plejstoceńskie w Muzeum Przyrodniczym PAN.

Tego samego dnia w godzinach popołudniowych nastąpiło złożenie wieńców przy pomniku prof. Mariana Raciborskiego w Ogrodzie Botanicznym U. J., poprzedzone okolicznościowym przemówieniem prof. B. Pawłowskiego. Po odczycie prof. T. M. Harrisa (Reading, Anglia) o badaniach nad rośliną kopalną *Caytonia* zwiedzono wystawę pamiątek po prof. M. Ra-

ciborskim oraz pracownie paleobotaniczne Instytutu Botaniki PAN.

W dniu 17 września w ramach Sympozjum paleobotanicznego referaty wygłosili: Dr M. Reymanówna pt. „Prace Mariana Raciborskiego nad starszymi florami kopalnymi w Polsce” i prof. P. A. Wachramiejew (ZSRR) pt. „Jurajskie flory Eurazji i florystyczne prowincje tego okresu”. Z kolei wyniki swych badań paleobotanicznych ery mezozoicznej w Polsce przedstawiły: Z. Kita, T. Marcinkiewicz, Z. Maślankiewiczowa, T. Orłowska-Zwolińska, M. Pautsch, M. Reymanówna i A. Szwabowicz. Powyższe referaty i komunikaty połączone były z dyskusją, w której brali udział także wymienieni goście zagraniczni oraz prof. F. Němejc (Praga, Czechosłowacja).

W dniu 18 września nastąpił przejazd uczestników uroczystości i Sympozjum paleobotanicznego do Zakopanego, gdzie po odczycie prof. B. Pawłowskiego „Zasługi prof. M. Raciborskiego dla poznania flory polskiej” nastąpiło uroczyste złożenie wieńców na grobie Mariana Raciborskiego na Starym Cmentarzu dla Zasłużonych. Przemówienie wygłosili K. Maślankiewicz, prof. Wł. Szafer, dyr. Muzeum Tatrzańskiego J. Zborowski, dyr. T. Szczesny i prof. K. Sembrat.

Zamknięcie Zjazdu nastąpiło przy Morskim Oku przez Prezesa Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika K. Maślankiewicza.

Z M.

<sup>1</sup> Por. artykuł Z. Maślankiewiczowej „W setną rocznicę urodzin Mariana Raciborskiego”, *Wszechświat* zesz. 7—8/63, s. 169—172.

# WSZECHŚWIAT

Redaktor Naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, z-ca nac. red.: Zygmunt Grodziński, redaktorzy działów: Franciszek Górski i Józef Hurwic, sekretarz redakcji: Kazimierz Maroń

Adres redakcji: Kraków, ul. Podwale 1, parter tel. 229-24

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14.  
Nakład 4842+158 egz. Format A4, ark. wyd. 4,25 druk. 3+2 wkł., papier ilustrac. 61×86, 70 g kl. V i papier kredowy 90 g.  
Cena zł 6.— Otrzymano do składania 26. VIII. 1963. Podpisano do druku 12. X. 1963. Zamówienie 572/63.  
F-8. Druk ukończ. w paździer. 1963. DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO. KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4.

Członkowie Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika otrzymują miesięcznik „Wszechświat” bezpłatnie.

Oddziały Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika:

Bydgoszcz — pl. Weysenhoffa 11  
Gdańsk — Al. Zwycięstwa 42, Z-d Biologii A. M.  
Katowice — ul. Jagiellońska 28  
Kraków — ul. Podwale 1  
Lublin — pl. Litewski 5  
Łódź — Park Sienkiewicza  
Olsztyn — Wyższa Szkoła Rolnicza, Zakład Chemii Ogólnej  
Poznań — Stary Rynek 78/79 p. 12, Pałac Działyńskich  
Puławy — Osada Pałacowa  
Szczecin — Al. Powstańców 72, Zakład Medycyny Sądowej PAN  
Toruń — ul. Sienkiewicza 30/32  
Warszawa — Pałac Kultury i Nauki piętro 19, pok. 1916  
Wrocław — ul. Sienkiewicza 21

WARUNKI PRENUMERATY  
CZASOPISMA „WSZECHŚWIAT” — MIESIĘCZNIK

Cena w prenumeracie zł 72.— rocznie  
zł 36.— półrocznie

Zamówienia i wpłaty przyjmują:

1. Przedsiębiorstwo Upowszechnienia Prasy i Książki „Ruch”, Kraków, ul. Worcella 6, konto PKO 4-6-777
2. Urzędy pocztowe i listonosze
3. Księgarnie „Domu Książki”.

Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę 40% drożej. Zamówienia dla zagranicy przyjmuje Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch”, Warszawa, ul. Wilcza 4, konto PKO nr 1-6-100-024.

Bieżące numery można nabyć lub zamówić w księgarniach „Domu Książki” oraz w Ośrodku Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych Polskiej Akademii Nauk — Wzorcownia Wydawnictw Naukowych PAN — Ossolineum — PWN, Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter).

ADRES REDAKCJI: Redakcja czasopisma WSZECHŚWIAT, Kraków 2, ul. Podwale 1. Tel. 229-24, nr konta PKO Kraków 4-9-1876.

ADRES WYDAWNICTWA: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Oddział Kraków, ul. Smoleńsk 14, tel. 596-76, 267-85.

