

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

NR 6

CZERWIEC 1970



TREŚĆ ZESZYTU 6 (2080)

Pożaryska K., Mikropaleontologia a geologia poszukiwawcza	141
Mergentaler J., Gwiazdy rozbiyskowe	146
Siedlecka A., <i>Gigantoscrapio Willsi</i> , skamieniałość skorpionu z okresu karbońskiego	147
Subotowicz M., Skały i grunt księżycowy	153
Łukaszewicz K., Dibatang	155
Roeske W., Z historii naturalnej dawnych aptek. Cz. I. <i>De lapidibus pretiosis</i>	157
Drobiazgi przyrodnicze	
Co się dzieje na Słońcu? (W. Szymański)	159
Eksplozja informacyjna w naukach geofizycznych (Br. Kuchowicz)	160
Kozieradka, roślina niesłusznie zapomniana (M. Dymińska)	160
Rozmaiłości	161
Recenzje	
H. Radlicz-Rühlowa: Co to jest kamień? (K. Maślankiewicz)	162
Piękno Ziemi Polskiej (K. Jędrzejko)	163
Ostrowski W.: Życie wielkiej rzeki (K. M.)	163
Sawicki L.: Woda w Bao Ha, duchy w Trai Hut (K. Maślankiewicz)	164
Kühn A.: Grundriss der allgemeinen Zoologie (K. Rzehak)	164
Krajobrazy	
Co piszą inni?	165
Sprawozdania	
Sprawozdanie z działalności Lubelskiego Oddziału PTP im. Kopernika za lata 1962—1965	167
Komunikat	168

Spis plansz

- I. PISKLETA PUCHACZA w gnieździe, obok niedojedzona ofiara (dziki królik).
Fot. W. Puchalski
- II. KOZICA w Tatrzańskim Parku Narodowym. Fot. J. Przybysz
- III. KWITNĄCA ROBINIA AKACJOWA (grochodrzew), *Robinia pseudoacacia* L.
Fot. W. Strojny
- IV. TĘCZNIK MNIEJSZY, *Calosoma inquisitor* L., atakujący gąsienicę pierścienicy
nadrzewki. Fot. W. Strojny

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

CZERWIEC 1970

ZESZYT 6 (2080)

KRYSTYNA POŻARYSKA (Warszawa)

MIKROPALEONTOLOGIA A GEOLOGIA POSZUKIWAWCZA

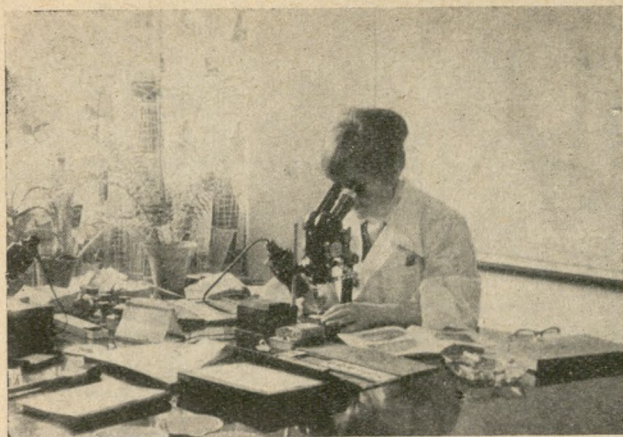
Dziś, gdy uwagę skupia się na tych domach nauki, które mają bezpośrednie powiązania z praktyką i które w związku z tym silniej należy popierać, należałoby zwrócić uwagę na pewne dziedziny wiedzy, których nazwy sugerują pozornie brak powiązań z zadaniami gospodarczymi. Do takich właśnie nauk należy *mikropaleontologia*.

Mikropaleontologia jest działem paleontologii, a więc nauki o zwierzętach i roślinach minionych epok geologicznych, zajmującej się ich szczątkami niedostrzegalnymi okiem nieuzbrojonym. Zakres mikropaleontologii nie jest ściśle określony. Sądząc na podstawie nazwy tej dziedziny nauki, wydawać by się mogło, że mikropaleontologia zajmuje się wyłącznie mikroorganizmami stojącymi najniżej w systemie świata zwierzęcego i roślinnego. Wielkość zwierząt nie stanowi kryterium podziału systematycznego i nie ma ona związku ze stopniem organizacji i przynależności systematycznej danej grupy zwierząt. Ogólnie zatem w zakresie mikropaleontologii wchodzić będą te grupy zwierząt, których poznanie i opracowanie możliwe jest jedynie przy zastosowaniu metod mikropaleontologicznych.

Tak poszerzony zakres mikropaleontologii obejmuje swymi badaniami mikroorganizmy należące do pierwotniaków oraz mikroorganizmy małe innych grup systematycznych bezkręgow-

ców, jak również mikroorganizmy i szczątki organizmów wyższych zachowanych oddzielnie, które znajdują się we wszystkich bez mała skałach osadowych wchodzących w skład skorupy ziemi. Skały takie występują na terenie Polski do głębokości około 8—10 km. Dobre poznanie warstw skalnych ma pierwszorzędą rolę o znaczeniu gospodarczym, gdyż kopalnie szybów surowców mineralnych stałych buduje się dzisiaj w Polsce do głębokości 1 tys. metrów (na świecie już do 2,5 tys. metrów), a szyby wiertnicze poszukiwawczo-eksploatacyjne za ropą naftową i gazem ziemnym prowadzone są już u nas do głębokości ponad 5 tys. metrów (a na świecie już do 7,5 tys. metrów).

Koszty związane z tymi poszukiwaniami oraz z budową szybów i kopalń są bardzo duże. Jeden otwór wiertniczy, głęboki, kosztuje przeciętnie około kilkadziesiąt milionów złotych, a otworów takich w celach poszukiwawczych wykonuje się dzisiaj około stu rocznie. Nie należy więc dopuścić do tego, aby za tak wielką cenę zdobyte materiały (w większości niepowtarzalne) nie zostały pod każdym względem opracowane. Niewykorzystanie wszystkich możliwości dla całkowitego opracowania tych materiałów w określonym czasie jest zaprzepaszczonej szansą zdobycia wszystkich praktycznych, jak i naukowych danych. Wiadomo bowiem, że odwiercone materiały skalne po pew-



Ryc. 1. Mikropaleontolog przy pracy z binokulem „Cytoplast” produkcji NRD; jest to mikroskop dwuosiowy, stereoskopowy, o powiększeniach od kilku do stukilkudziesięciu razy. Pracownia mikropaleontologiczna Państwowego Przedsiębiorstwa Poszukiwań Naftowych w Pile

nym czasie (około 10 lat) nie przedstawiają już niemal żadnej wartości i jako takie podlegają likwidacji.

Powodzenie poszukiwań surowców mineralnych zawartych na tych głębokościach w skrópie ziemskiej należy przede wszystkim od dobrego rozpoznania charakteru i układu przewiercanych warstw. Stosowanych więc jest w tym celu szereg metod dla ich właściwego rozpoznania. Niektóre z nich są metodami podstawowymi, dającymi najważniejsze parametry, inne pomocniczymi — dostarczającymi dodatkowych informacji.

Do podstawowych zadań należy ustalenie chronologii przewiercanych warstw, czyli systematyczne ustalenie wieku utworzenia osadów, z których po spetryfikowaniu przez dłuższe leżenie w skorupie ziemskiej powstały skały. Największą w tym przypadku wartość przedstawia jedyna powszechnie stosowana metoda ustalania wieku względnego warstw, tj. metoda biostratygraficzna.

Cechy litologiczne, a więc cechy fizyczne i chemiczne skał, mogą się powtarzać na różnych głębokościach i nie jesteśmy w stanie tej powtarzalności przewidzieć. Natomiast metoda biostratygraficzna daje wskaźniki niepowtarzalne, związane ze ściśle określonymi odcinkami czasu powstawania skał.

Drugim ważnym parametrem jest geometryczny układ warstw. Tu trzeba podkreślić, że pierwszy parametr jest osiągalny przez dobrą znajomość litologii skał, czyli cech fizycznych. Rozpoznanie układu geometrycznego skał uzyskujemy prawie wyłącznie za pomocą metod geofizycznych wykonywanych z powierzchni, lub w obrębie otworów wiertniczych, oraz kartograficznych, fotogrametrycznych i fotointerpretacyjnych.

Biostratygrafia, która ściślej może być nazywana *biochronologią*, opiera się na nieodwracalnej ewolucji świata zwierząt i roślin ustalonej dobrze do mniej więcej 500 milionów lat wstecz. Nazywamy ją zwykle chronologią względną; w obecnym stanie wiedzy jest ona jednak

już skorelowana z chronologią bezwzględną (opartą na szybkości rozpadu pierwiastków promieniotwórczych), z dokładnością do paru milionów lat, co dla celów poszukiwawczych jest z dostatecznie wystarczającą ścisłością.

Biochronologia jest częścią paleontologii, a zatem dobrze opanowana znajomość świata zwierząt i roślin zawartych w skałach umożliwia uzyskanie podstawowego parametru chronostratygraficznego dla warstw skalnych.

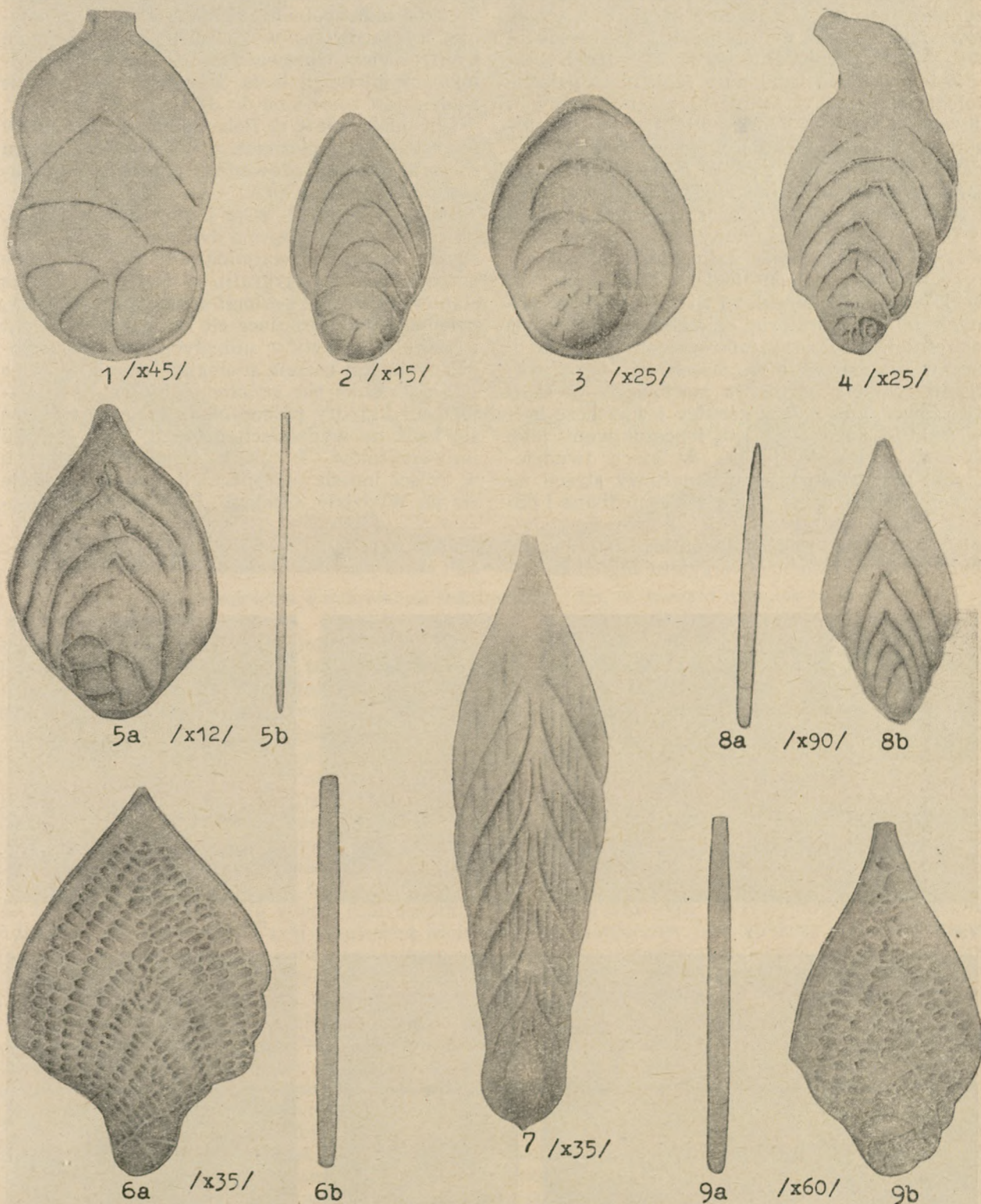
W obrębie paleontologii, dominujące w tym zakresie znaczenie ma mikropaleontologia, a to z tego prostego powodu, że szczątki mikroorganizmów są wielokrotnie liczniejsze w skałach, aniżeli szczątki makroorganizmów. Wobec tego, że z wierceń poszukiwawczych wydobywamy w postaci urobku stosunkowo niewielkie ułamki skał, szanse znalezienia mikroorganizmów są proporcjonalnie dużo większe, aniżeli znalezienie szczątków makroorganizmów. Stąd znaczenie mikropaleontologii dla poszukiwań surowców mineralnych, szczególnie głęboko zalegających oraz poszukiwanych za pomocą otworów wiertniczych, a nie szybów kopanych, jest ogromne. Praktycznie rozwój tej dziedziny wiedzy wiąże się ściśle z rozwojem górnictwa naftowego na świecie i rozpoczął się na początku XIX wieku, a rozwinął bujnie dopiero w latach dwudziestych obecnego stulecia. Znaczenie mikropaleontologii nie słabnie do dziś. Dowodem tego z jednej strony są bardzo liczne laboratoria mikropaleontologiczne przemysłowe, duży udział procentowy mikropaleontologów w instytutach naukowych wielkich koncernów naftowych, popieranie przez te koncerny międzynarodowych zjazdów mikropaleontologicznych, ułatwiających porozumienie i wymianę doświadczeń.

Taka potęga naftowa, jaką stanowi Związek Radziecki, posiada w chwili obecnej kilka tysięcy mikropaleontologów i liczne instytuty naukowe zajmujące się tą dziedziną wiedzy. Dotyczy to instytutów nie tylko przemysłowych, ale i uczelniowych oraz Akademii Nauk.

Analogicznie w krajach kapitalistycznych, gdzie obserwuje się wielki wyścig w doskonaleniu metod poszukiwawczych, silną konkurencję pomiędzy koncernami naftowymi w doskonaleniu metod badawczych, która między innymi dotyczy i mikropaleontologii. Dowodem tego jest włączenie tej gałęzi nauki do nauk stosowanych w instytutach naukowych prywatnych koncernów naftowych na zachodzie Europy i w Ameryce, jak to ma miejsce na przykład w Holandii, gdzie powstał Instytut Naukowo-Badawczy Shell Co. w Rijswijk, we Francji w Bordeaux Instytut Esso-Rep, w Anglii Instytut British Petroleum w Sunbury i inne, oraz w Ameryce (USA) przykładowo podaje Richfield Oil Corp. i California Research Corp. w La Habra, Humble Refining Co. w Nowym Orleanie, Esso Prod. Res. Co. w Houston i wiele innych. W ramach krajów socjalistycznych ze Związkiem Radzieckim na czele, instytuty tego typu są kreowane i rozwijane przez Państwo, bądź to w ramach placówek naukowo-badawczych takich jak Akademia Nauk, bądź

też w ramach wyższych uczelni, jak również przy Państwowych Przedsiębiorstwach Poszukiwawczych, głównie geologiczno-naftowych. W oficjalnych wypowiedziach tych instytucji, a w szczególności należących do koncernów zachodnio-europejskich słyszy się stale, że wobec pewnej ciasnoty na terenach roponośnych, konkurencja jest tak duża, że postęp w metodach

poszukiwawczych decyduje o istnieniu i rentowności przedsiębiorstwa. Stąd w Związku Radzieckim z jednej strony i w Stanach Zjednoczonych z drugiej nawet kosztowne metody poszukiwawczo-badawcze intensywnie się rozbudowuje, tym bardziej więc rozbudowuje się mikropaleontologię, która należy do metod tanich i łącznie z sedymentologią umożliwia ściśle



Ryc. 2. Otwornice wapienne z rodziny Lagenidae: 1, 2, 3, 4 — gatunki rodzaju *Palmula*, 5, 6, 9 — gatunki rodzaju *Neoflabellina*, 7 — przedstawiciel rodzaju *Frondicularia*, 8 — przedstawiciel rodzaju *Citharinella*. Ga-

tunki te charakteryzują poszczególne piętra kredy górnej. Materiał pochodzi z Polski środkowej, z kredy nadwiślańskiej (rys. K. Pożaryska i D. Wołoszyński)

sprecyzowanie środowiska potencjalnych zbiorników bituminów.

Polska wśród krajów demokracji ludowych jest uważana za najbardziej perspektywiczne terytorium dla odkrycia wielkich złóż ropy i gazu ziemnego. Na poszukiwania tych surowców wydano już kilkanaście miliardów złotych. Nie jesteśmy całkowicie zadowoleni z dotychczasowych wyników tych poszukiwań i dlatego rozumiałe jest, że jako jeden z naczelných tematów naukowych w pięciolatce (1971—1975) wstawiono doskonalenie tej problematyki.

Z tego, co powiedziano wyżej, mikropaleontologia wchodzi w zakres metod niezbędnych. Trzeba ją rozwijać i doskonalić. Jest jednak stosunkowo młodą gałęzią wiedzy i metodą niedawno stosowaną u nas. W Polsce jest rozwijana zarówno od strony ściśle naukowej, jak i praktycznej, lecz w niedostatecznym stopniu.

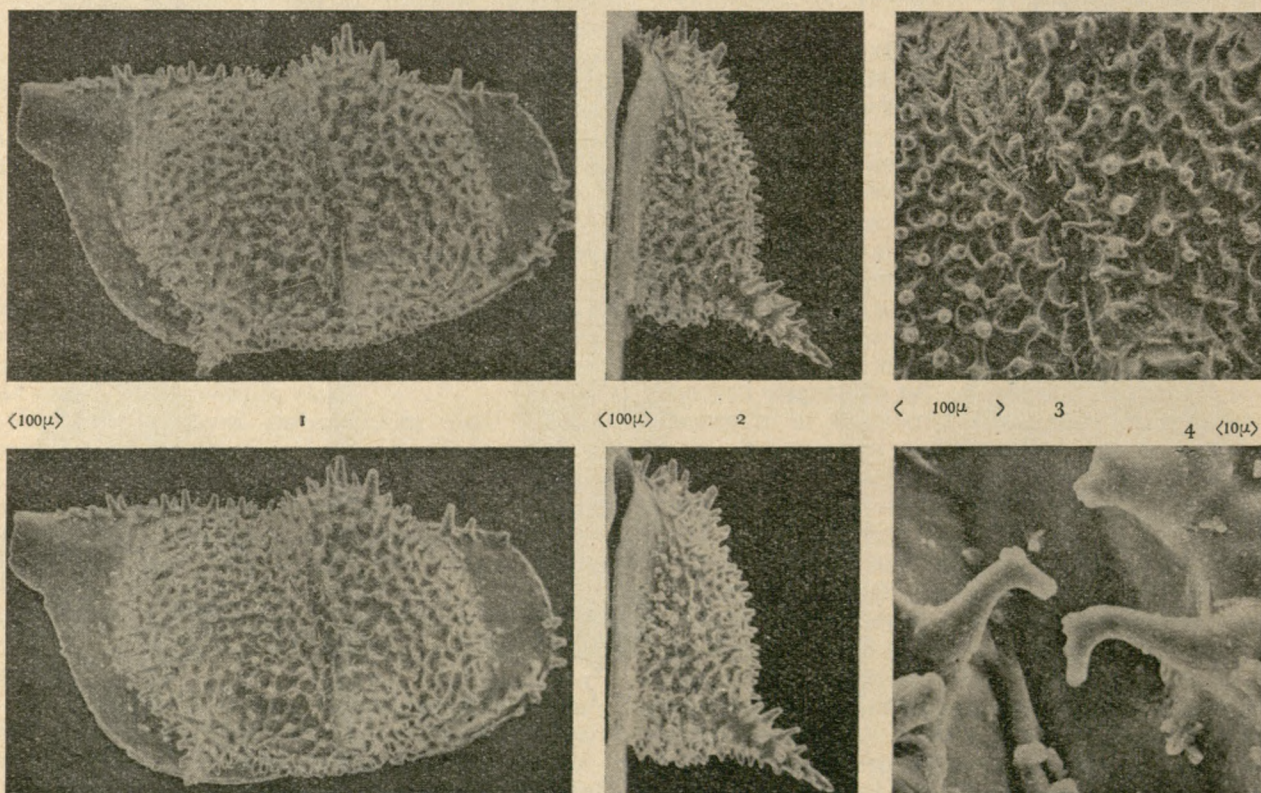
Dopiero w Polsce Ludowej zajęto się właściwą, na większą skalę zakrojoną organizacją pracowni mikropaleontologicznych, podczas gdy w Związku Radzieckim i Stanach Zjednoczonych takie laboratoria działały już wiele lat wcześniej. W Polsce mikropaleontologia była uprawiana dorywczo w czasach, gdy przeżywaaliśmy rozkwit górnictwa naftowego w skali światowej, gdy polscy górnicy i wiertacze byli w świecie bardzo cenieni i poszukiwani jako specjaliści. Później jednak, w latach dwudziestych, gdy polski przemysł naftowy stracił na znaczeniu, dziedzina ta została zaniedbana i poszła niejako w zapomnienie. Warto przypomnieć, że twórcą mikropaleontologii stosowanej był Polak, profesor Uniwersytetu Jagiellońskiego

go dr Józef Grzybowski, który w końcu zeszłego stulecia zastosował metodę mikropaleontologiczną w Karpatach, dla skorelowania profili geologicznych przebitych szybami wiertniczymi za ropą naftową. Jednakże prace tego typu nie były w owym czasie podjęte i rozwijane, z uwagi na niedoceniecie tej metody przez ówczesne władze Galicji i metoda ta została u nas zarzucona. W latach dwudziestych metoda mikropaleontologiczna została ponownie wypracowana w Stanach Zjednoczonych i natychmiast wprowadzona do przemysłu naftowego, gdzie znalazła szerokie zastosowanie i gdzie jest rozwijana do dziś z powodzeniem*.

Obecnie istnieje w Polsce kilka laboratoriów mikropaleontologicznych i badania tego typu są coraz częściej prowadzone również i w placówkach akademickich.

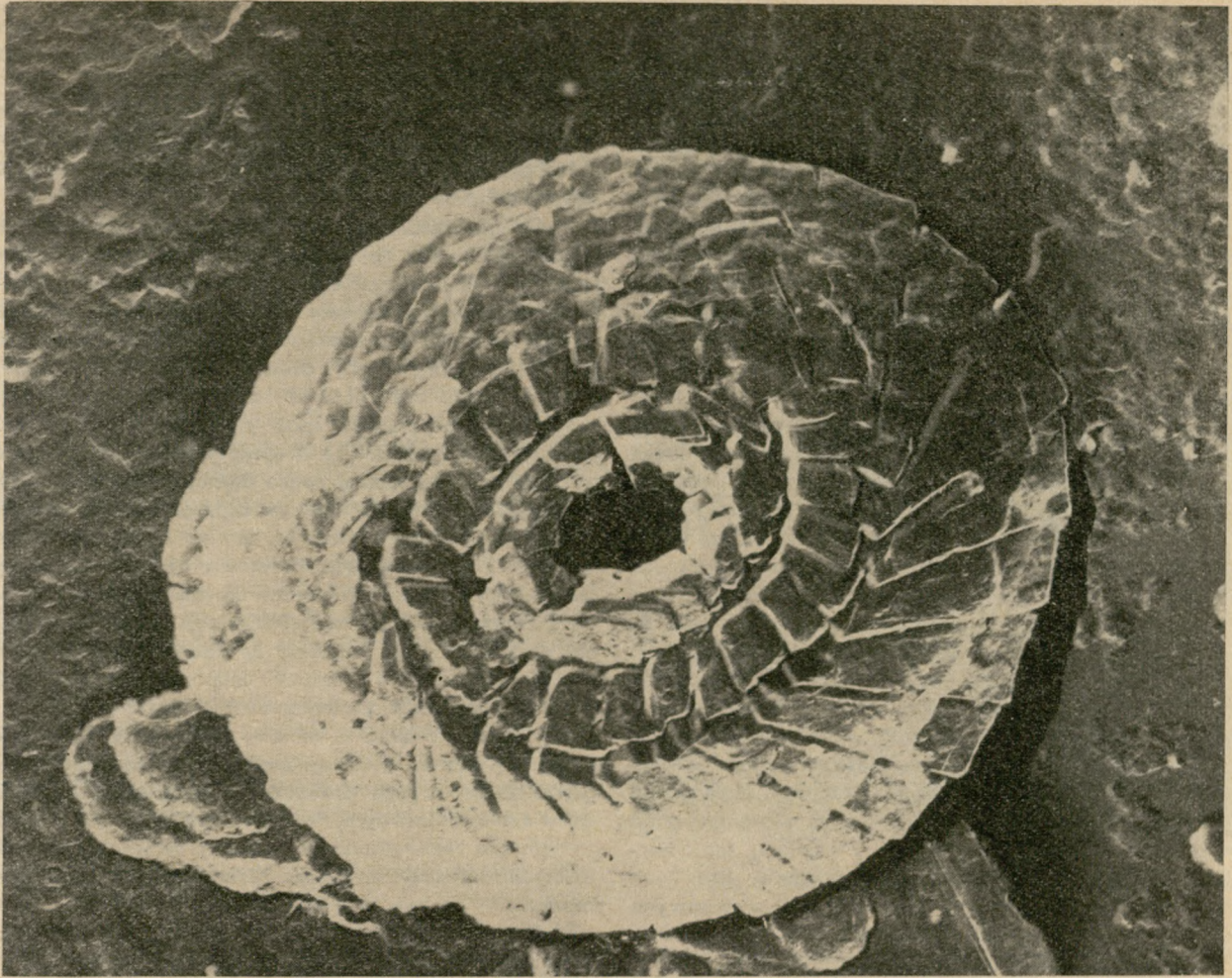
Paleontologia (a więc i mikropaleontologia, która jest jej częścią) ma dwa aspekty. Z jednej strony badania paleontologiczne mają ogromne znaczenie dla stratygrafii, a więc tym samym stanowi ona część geologii, z drugiej zaś strony, paleontologia zajmująca się badaniem zwierząt i roślin, które żyły w ubiegłych epokach geologicznych, jest częścią zoologii i botaniki, a więc stanowi naukę *par excellence* biologiczną. Dlatego też katedry paleontologii mogą znajdować się bądź na wydziałach geologii, bądź biologii uniwersytetów. I tak z trzech istniejących w Polsce katedr paleontologii, jedna znajduje się na Wydziale Geologii Uniwersytetu War-

* Por. art. F. Biedy, Józef Grzybowski — zasłużony geolog i paleontolog. *Wszechświat*, zesz. 7—8/1969, s. 169—175.



Ryc. 3. Fotografia małżoraczka *Bythoceratina scaberrima*. Forma współczesna z Oceanu Atlantyckiego, zachodnie brzegi Marokka. 1, 2 — zdjęcie stereoskopowe

skorupki w różnym rzucie ($\times 85$), 3 — szczegóły rzeźby powierzchni ($\times 157$), 4 — silnie powiększone pojedyncze kolce ($\times 930$)



Ryc. 4. Zdjęcie kokkolita w mikroskopie elektronowym. Fot. T. Barnard (pow. około 20 000×)

szawskiego, druga na Wydziale Biologii Uniwersytetu Wrocławskiego, a trzecia w Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. W nowoczesnych ośrodkach naukowych na świecie Instytuty Paleontologiczne znajdują się coraz częściej w sekcjach biologicznych ośrodków kierujących nauką w różnych krajach, np. w Paryżu *Musée d'Histoire Naturelle*, w Sztokholmie *Naturhistoriska Riksmuseet*, w Londynie *British Museum, Natural History, Protozoology Department*, w Brukseli *Institut Royal des Sciences Naturelles* itp. Jest to wyrazem tego, że tylko skamieniałości (a więc i mikroskamieniałości), dobrze zbadane pod względem biologicznym, mogą być dobrze oznaczone, a tym samym mogą dostarczyć dobrych podstaw dla chronostratygrafii. Również i w Polsce największy ośrodek badań paleozoologicznych, jakim jest Zakład Paleozoologii Polskiej Akademii Nauk, utworzony został przy Wydziale Nauk Biologicznych PAN. Badania prowadzone w tym Zakładzie mają z jednej strony znaczenie dla rozwiązywania problemów biologicznych, takich jak zagadnienia paleoekologii, przebiegu i prawidłowości ewolucji, zmienności organizmów w czasie itd., z drugiej zaś strony dostarczają poważnych danych dla rozwiązywania za-

gadnień geologiczno-poszukiwawczych. Wyrazem związku badań w tym Zakładzie z potrzebami praktyki jest włączenie niektórych tematów pracowni Mikropaleontologicznej Zakładu Paleozoologii PAN do planu pięcioletniego Instytutu Geologicznego.

Coraz szerzej rozwijające się laboratoria mikropaleontologiczne w naszym kraju, powstające przy Przedsiębiorstwach Poszukiwań Naftowych, współpracują z Zakładem Paleozoologii PAN w formie przysyłania pracowników na staże i konsultacje. Dlatego dla dalszego rozwoju mikropaleontologii przemysłowej w naszym kraju konieczny jest większy niż dotychczas rozwój podstawowych badań mikropaleontologicznych, prowadzonych w Pracowniach Mikropaleontologicznych: Instytutu Geologicznego (Warszawa, Kraków), Zakładu Paleozoologii PAN (Warszawa), Zakładu Nauk Geologicznych PAN (Warszawa), Zakładu Geologii UJ (Kraków) i AGH.

Mikropaleontologia więc, która jest najważniejszą dziś podstawą przy wszelkiego rodzaju badaniach biostratygraficznych, winna bezwzględnie być włączona do tzw. „Preferowanych kierunków badawczych, którym należy zapewnić warunki intensywnego rozwoju”.

GWIAZDY ROZBŁYSKOWE

Kiedys dawno wyróżniano wśród przedmiotów świecących na niebie *gwiazdy stałe* i *gwiazdy błędne*. Te drugie tym się wyróżniały, że w przeciwieństwie do pierwszych, nieruchomo tkwiących na niebie, stałe zmieniały swoje pozycje. Te błędne gwiazdy to nie innego, jak planety naszego układu planetarnego, a te pierwsze to gwiazdy. Nie do wszystkich „pasuje” nazwa *gwiazdy stałe*, ale raczej *zmiennie*, tylko że nie pod względem pozycji na niebie, ale jasności. Dawniej sądzono, że gwiazdy zawsze świecą jednakowo jasno i było pewnym zaskoczeniem, gdy przed paru wiekami przekonano się, że jasność wielu gwiazd podlega okresowym nieraz zmianom. Wprawdzie znano już w starożytności jedną czy dwie takie gwiazdy, ale to był wyjątek. Jedyną kategorią gwiazd niestałych znanych już bardzo dawno były gwiazdy nowe, ale zjawisko to interpretowano jeszcze nawet nie tak dawno jako narodziny gwiazd, więc znowu nie sądzono, by była to cecha stała normalnych istniejących już gwiazd.

W ostatnich stuleciach poznano jednak wiele tysięcy gwiazd zmiennych, sklasyfikowano je odpowiednio, wyróżniono gwiazdy regularnie pulsujące i gwiazdy zaćmieniowe, oraz takie, które blask zmieniają w sposób nieregularny. Najwięcej uwagi poświęcono początkowo przede wszystkim owym systematycznie okresowo zmieniającym jasność gwiazdom, zaniedbując te, które zachowują się fantastycznie. Były one łatwiejsze do interpretacji i przyniosły wiele ciekawych odkryć. W ostatnich paru dziesiątkach lat jednak coraz

więcej uwagi poświęca się także gwiazdom o nieregularnych zmianach i o niektórych z nich właśnie będzie dalej mowa.

Mam na myśli *gwiazdy rozbłyskowe*. Poznano je bardzo niedawno, bo dopiero w ostatnim dwudziestolecu, a cechą ich jest to, że w nieregularnych odstępach czasu nagle wzrasta ich jasność nieraz o kilka nawet wielkości gwiazdowych, co, przetłumaczone na język nie astronomiczny, znaczy tyle, że jasność takiej gwiazdy może zwiększyć się dość nagle kilkadziesiąt razy. Ten skok jasności może nastąpić w ciągu kilku czy kilkunastu minut i następnie wolniej już gwiazda w ciągu jakiejś godziny wraca do poprzedniego blasku. Wyobraźmy sobie, że taką gwiazdą jest nasze Słońce. Gdyby jasność jego wzrosła choćby tylko 10-krotnie w ciągu kwadransa, tyle mniej więcej razy wzrosłaby także całkowita energia cieplna dostarczana przez Słońce. Temperatura na Ziemi skoczyłaby wtedy do kilkuset stopni powyżej zera, o ile nie utworzyłyby się dostatecznie szybko chmury osłaniające przed tym krótkotrwałym, ale groźnym nadmiarem ciepła.

Na szczęście Słońcu to nie grozi, gdyż wszystkie znane dotychczas gwiazdy rozbłyskowe są młodsze od Słońca, a prócz tego chłodniejsze od niego, o późniejszym typie widmowym, charakteryzującym się tym, że w widmie tych gwiazd występują linie absorpcyjne licznych molekuł, których na Słońcu jest jeszcze bardzo niedużo.

Kiedy dowiedziano się, że istnieją takie gwiazdy, zaczęto ich systematycznie poszukiwać. Poszukiwanie polega na tym, że fotografuje się okolicę nieba podejrzaną o to, że mogą tam występować gwiazdy rozbłyskowe. Fotografuje się w odstępach krótkich, wykonując na jednej kliszy po kilka zdjęć tej samej okolicy, przy tym każde zdjęcie trwa około 10 minut. Do tego celu posługują się astronomowie lunetami o dużym polu widzenia, więc najlepiej reflektorami typu Szmidta, o dość dużych średnicach, gdyż gwiazdy tego typu w minimum blasku są raczej słabo świecące, nieraz zaledwie 16-17 wielkości gwiazdowej.

Jak jednak znaleźć okolicę podejrzaną, w której można spotkać więcej tego rodzaju gwiazd? Okazało się, że takimi okolicami są młode asocjacje gwiazdowe i niezbyt stare otwarte gromady gwiazd. Obszarem, gdzie jak dotychczas najwięcej — bo ponad 120 tych gwiazd znaleziono — jest okolica mgławicy w *Orionie*, a zatem jedna z najmłodszych asocjacji gwiazdowych. Drugą okolicą jest gromada otwarta *Plejady*, gdzie odnaleziono ponad 30 takich zmiennych, w *Hyjadach*, *Praesepe* i *Coma Berenices* po kilka i około 20 w bezpośredniej okolicy Słońca, w różnych naturalnie miejscach na niebie.

Sprzyjającą okolicznością w badaniu tych gwiazd jest to, że znamy dość dobrze wiek gromad, w których występują gwiazdy rozbłyskowe. Wiek tych ostatnich nie może być dłuższy od tego, który przypisujemy gromadom. Tak więc gwiazdy w *Orionie* liczą nie więcej niż 300 tysięcy do miliona lat, w *Plejadach* około 20 milionów lat, w *Hyjadach*, *Praesepe* i *Coma* 300—400 milionów lat i zapewne tyle samo liczą te, które spotykamy w sąsiedztwie Słońca. Jednocześnie te najmłodsze są stosunkowo gorące (ale o dobre



Ryc. 1. W okolicy tej mgławicy w *Orionie* licznie występują gwiazdy rozbłyskowe

1000—2000° chłodniejsze od Słońca), a te najstarsze są najchłodniejsze.

Jak z tego widać, są to wszystko gwiazdy bardzo młode. Przecież wiek naszego Słońca wynosi kilka miliardów lat, więc jest co najmniej o rząd wielkości większy od wieku najstarszych gwiazd rozblyskowych.

Dziwne wybryki tych gwiazd zwróciły naturalnie uwagę teoretyków. Jak to się dzieje, że gwiazda rozpalą się nagle na krótko, podobnie jak rozpalają się nagle rozblyski chromosferyczne na Słońcu? Dlaczego robią to młode gwiazdy, a inne nie? Dziś jeszcze nie istnieje całkowicie pewne wytłumaczenie tych zjawisk, ale pewne teorie wydają się dość prawdopodobne. Prawdopodobnie mamy tu do czynienia z procesem przemiany gwiazdy kurczącej się grawitacyjnie w normalną gwiazdę, w której dominują procesy promieniowania. Innymi słowy, byłyby to *gwiazdy kurczące się* i osiągające stan równowagi ujawniający się w tym m. in., że w procesie ewolucyjnym wkraczają do głównego ciągu w wykresie Hertzsprunga-Russela, w którym gwiazdy spokojnie i długo egzystują, podobnie jak nasze Słońce, zanim po miliardach lat nie przejdą w stan szybkich znowu przemian.

Przy takim przechodzeniu z jednego ciągu ewolucyjnego w inny, przy zmianie struktury wewnętrznej i zmniejszeniu średnicy gwiazdy te powinny wykazywać jakieś cechy braku równowagi. Ale dlaczego wyraża się to w postaci rozblysków krótkotrwałych występujących nieraz w odstępach kilku czy kilkunastu lat? Na to pytanie trudno odpowiedzieć. Być może, ale to tylko przypuszczenie nie poparte obliczeniami, gwiazdy te, zanim się skurczyły, miały słabe pole magnetyczne. Nie powinno ono maleć przy kurczeniu, ale raczej wzrosnąć. Wiemy, że rozblyski na Słońcu są dziełem pól magnetycznych. Byłoby najprościej przypuścić, że i gwiazdy rozblyskowe dzięki tym polom rozpalają się. Zanim jednak taka teoria zostanie przyjęta, trzeba zmierzyć pola magnetyczne tych gwiazd i niemniej ważne byłoby zbadanie ich promieniowania radiowego.



Ryc. 2. Chmura gazowo-pyłowa w Orionie

Dziś wiemy tylko tyle, że są to gwiazdy młode i że najobficiej występują w młodych gromadach, przy tym w starszych występują gwiazdy chłodniejsze niż w młodszych. Naturalnie nie znaczy to, że gwiazda rozblyskowa stygnie starzejąc się, tylko być może te gorętsze szybciej przeszły przez stadium rozblyskotwórcze i stały się już normalnymi gwiazdami, a chłodniejsze później osiągają stan, w którym zaczynają migotać.

ANNA SIEDLECKA (Norwegia)

GIGANTOSCORPIO WILLSI, SKAMIENIAŁOŚĆ SKORPIONA Z OKRESU KARBOŃSKIEGO

Wiemy, że skorpiony, małe lecz niebezpieczne dla człowieka stawonogi żyją dziś w strefach suchego i gorącego klimatu i nie musimy obawiać się spotkań z nimi w naszych szerokościach geograficznych. Studia paleontologiczne wykazują jednakże, że organizmy najdawniejszych przodków dzisiejszych skorpionów były przystosowane do życia w środowisku wodnym. W erze paleozoicznej, mniej więcej na przełomie karbonu i permu, a więc przed około 300 milionami lat, skorpiony zaczęły stopniowo przystosowywać się do życia na lądzie, początkowo jako zwierzęta ziemnowodne, a później dopiero jako organizmy zdolne przez długie okresy obywać się bez wody, a także pożywienia.

Prowadzone przez paleontologów badania nad znanymi w skałach szczątkami organizmów zwierzę-

cych i roślinnych mają rozmaite aspekty, a jednym z ważnych celów tych prac jest poznanie stadiów i kierunków rozwoju życia na globie ziemskim. Rzecz jasna, że prace naukowe zmierzające w tym kierunku dają interesujące rezultaty, gdy stan zachowania skamieniałości jest dobry, gdy nie są one zbyt zniekształcone, zdekompletowane i pozbawione części istotnych dla diagnozy anatomicznej i systematycznej. O ile bowiem zoolog czy botanik może dysponować przy swoich studiach anatomicznych, fizjologicznych czy ekologicznych pełnym materiałem obserwacyjnym, o tyle paleontolog musi zadowolić się fragmentami, a praca jego przypomina nieraz układankę, w której trzeba złożyć rozrzucone elementy a nierzadko uzupełnić brakujące części, jednak nie dowolnie, a w oparciu o znajomość budowy i zasad funkcjonowania badanego organizmu.

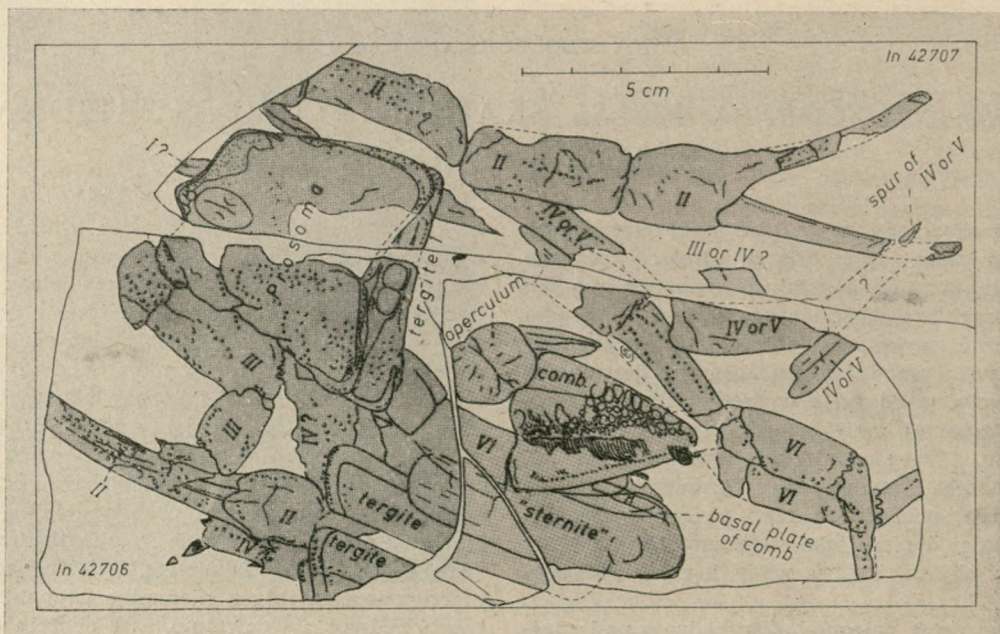
Osobny ważny problem stanowi tu umiejętność odpreparowania skamieniałości i wydobycia na światło dzienne tych jej cech, które nie zostały zniszczone bezpowrotnie, a tylko częściowo zatarte i ukryte przed okiem specjalisty.

Niezmierznie ciekawym przykładem wnikliwej, „mrówczej” pracy paleontologa, która dała bardzo interesujące rezultaty, jest opracowanie przez prof. L. Størmera z Uniwersytetu w Oslo skamieniałych szczątków skorpiona odkrytych w łupkach dolnego karbonu w Szkocji. Pozornie stan zachowania skamieniałości wydawał się zły i nie rokujący większych nadziei co do bliższego jej rozpoznania. Delikatne, miękkie części ciała zwierzęcia uległy całkowitemu zniszczeniu, zachowane zaś fragmenty brzusznej i grzbietowej części pancerza leżały bezładnie jedne na drugich, spłaszczone i pogniecione (ryc. 1). Stwierdzono brak elementów pancerza, które okrywały tylną część ciała zwierzęcia. Rekonstrukcja skorpiona (ryc. 2) sporządzona została na podstawie innych znanych skamieniałości tej grupy zwierzęcej, przy uwzględnieniu anatomii obecnie żyjących gatunków. Szczegóły budowy omawianego stawonoga wykazały, że reprezentuje on nowy, nieznany dotąd rodzaj i gatunek, nazwany następnie przez profesora Størmera *Gigantoscorpion willsi*. Skorpion był duży, długi na około 30–35 cm, a więc mniej więcej dwukrotnie większy od znanych dotąd kopalnych skorpionów, jak i od przeciętnych rozmiarów obecnie żyjących gatunków osiągających długość około 18–20 cm. *Gigantoscorpion willsi* okazał się ponadto ciekawym okazem, zarówno pod względem morfologicznym, jak i genetycznym.

Zachowane w łupkach karbońskich szczątki pancerza skorpiona, o którym tutaj mowa, zbudowane są z ciemnobrązowej chityny, która przetrwała w niezmiennym stanie ponad 300 milionów lat. Ta niezwykła chemiczna odporność chityny jest zresztą rzeczą znaną; wapienne a także krzemionkowe skorupki i szkielety są na ogół daleko bardziej podatne na rozmaite przeobrażenia prowadzące do zatarcia ich pierwotnej struktury. Na chitynowej powierzchni pancerza, stanowiącej zewnętrzną (*exocuticula*) stwardniałą część naskórka zwierzęcia uważny obserwator mógł

dostrzec bardzo delikatną i zróżnicowaną rzeźbę, a także tkwiące w malutkich otworkach drobnutkie szczecinowate włoski. Włoski te, również zresztą chitynowe, zachowały swoją sprężystość, tak że po usunięciu z powierzchni pancerza przygniatających je kawałeczków łupków, wyprostowały się nie krusząc się i nie łamiąc. Dokładniejsze prześledzenie wewnętrznego stanu zachowania włosków, jak również szczegółów rzeźby pancerza wymagało zastosowania obserwacji mikroskopowych przy znacznych powiększeniach. W tym celu, za pomocą cieniutkich igiełek ostrożnie oddzielono fragmenty pancerza od łupków. Fragmenty te zostały odbarwione w stężonym kwasie azotowym i chloranie potasu, a następnie zatopione w balsamie kanadyjskim na wzór preparatów zoologicznych. W tej formie dopiero poddano je bliższym obserwacjom mikroskopowym, które ujawniły szereg nowych interesujących szczegółów. Powoliły one między innymi na stwierdzenie, że szczecinowate, długie na około 0,3 mm, włoski pokrywające pancerz skorpiona mają dobrze zachowany wewnętrzny kanał, a nawet udało się zaobserwować znajdujące się w nim włókno nerwowe (ryc. 3). Oprócz szczecinowatych włosków i otoczonych pierścieniem otworków, w których włoski te były umieszczone, obserwowano, że powierzchnia pancerza pokryta jest gęsto drobnutkimi otworkami wylotowymi porów skóry, a także mnóstwem drobnutkich guzkowatych wypukłości (ryc. 4). Te ostatnie, jak się później okazało, są tylko częściowo szczegółami charakterystycznego dla omawianego skorpiona urzeźbienia, częściowo zaś stanowią wynik procesów, jakie zachodziły w organizmie zwierzęcia już po jego obumarciu.

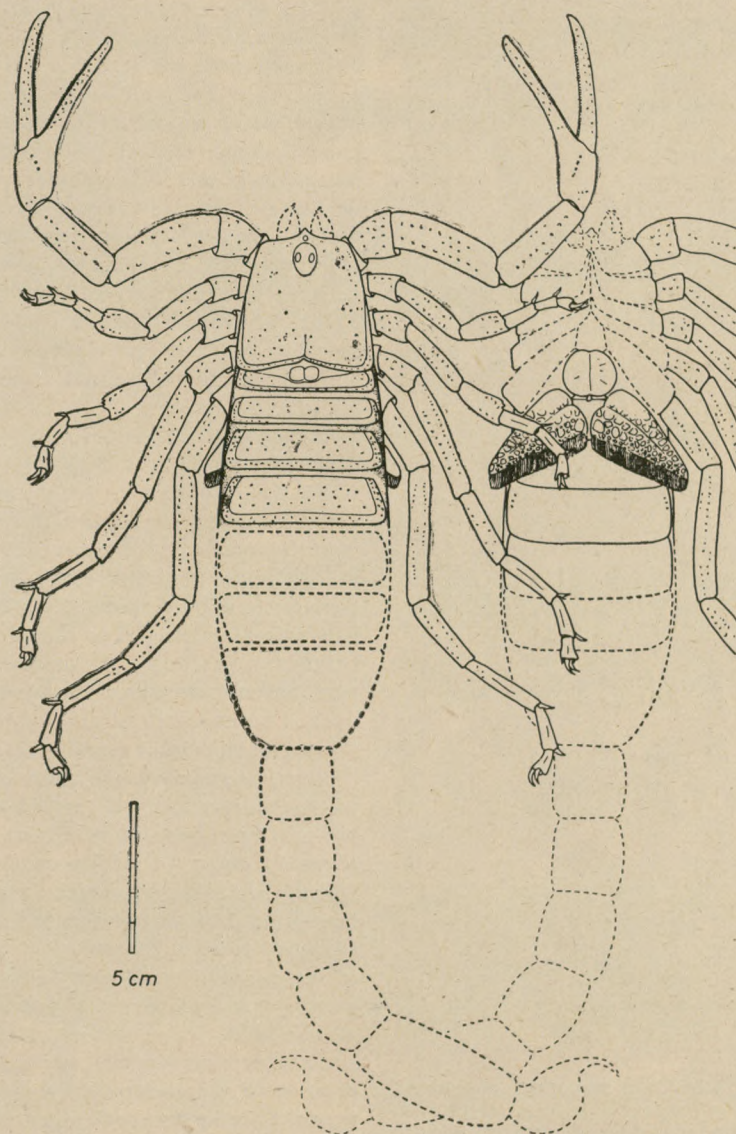
W toku drobiazgowego studiowania budowy pancerza zauważono ponadto, że w niektórych miejscach na jego powierzchni pojawia się drobna wypukła ornamentacja różna od wszędzie widocznych guzków i banieczek. Były to bezładnie rozrzucone drobnutkie wałeczki czy też wydłużone grzbieciki, które początkowo uznano za pierwotną rzeźbę, a dopiero baczniejsze obserwacje pozwoliły stwierdzić, że są to odwzorowania pręcikowatych tworów lub pustych kanalików biegnących pomiędzy dwiema warstwami pancerza (ryc. 5). Trudno było jednak rozpoznać, nawet przy



Ryc. 1. Rysunek stanu zachowania szczątków skorpiona w łupkach dolnego karbonu Szkocji

pomocy obserwacji mikroskopowych i zastosowaniu znacznych powiększeń, jaka jest budowa i pochodzenie „pręcików” i kanalików oraz czy znajdują się one w obrębie pancerza, czy też pomiędzy poszczególnymi jego fragmentami. Dopiero sporządzenie preparatów mikrotomowych pozwoliło na uzyskanie obserwacji wyjaśniających te wątpliwości. Ustalono, że drobiut-

kowaty tułów i schitynizowany kanalik w części głowowej. Wśród znanych obecnie bardzo wielu gatunków nicieni, żyjących w wodach słonych, słodkich, w glebie oraz jako pasożyty zwierząt i roślin, są także i tak drobne jak te, których ślady i szczątki odkryto wśród fragmentów pancerza skorpiona. Nicienie, podobnie jak i inne organizmy nie posiadające twardych

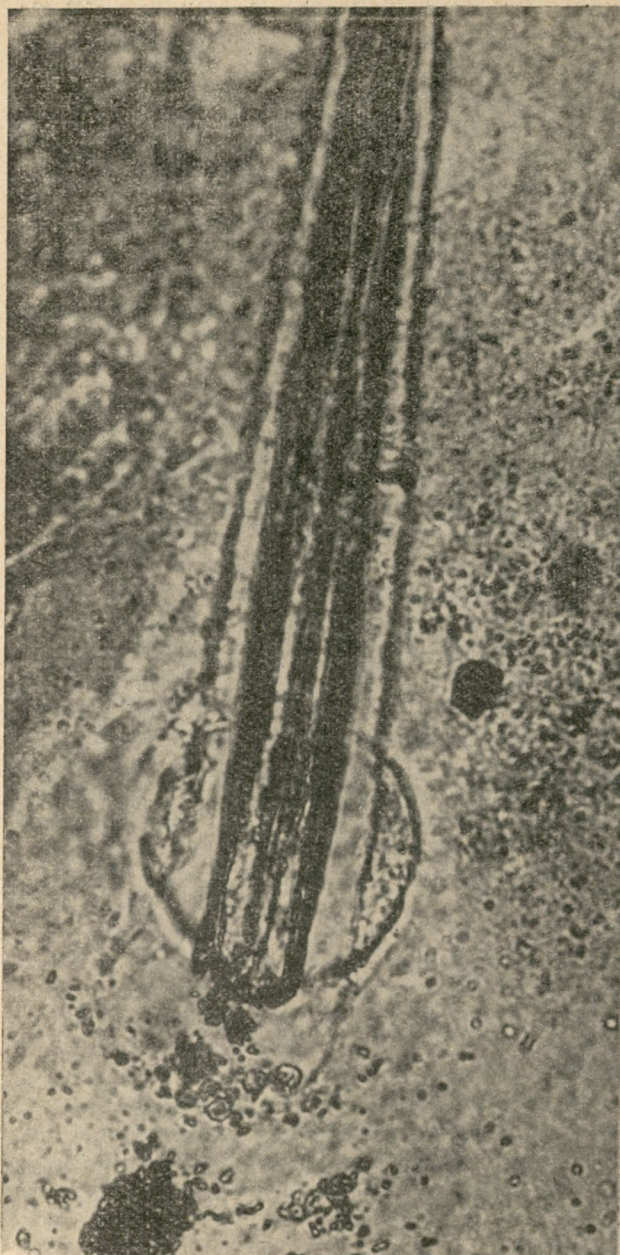


Ryc. 2. Rekonstrukcja *Gigantoscorpio willsi*. Linia pełną narysowano zachowane części pancerza, linią przerywaną — brakujące

kie pręcikowate twory znajdują się między dwoma ciasno do siebie przylegającymi fragmentami pancerza pochodzącymi jeden z brzusznej, a drugi z grzbietowej jego części (ryc. 6). Drobne wałeczki są około $\frac{1}{4}$ mm długie, mają średnicę około 12 μ i charakteryzują się zaokrąglonym zakończeniem z tym, że z jednej strony zaznacza się przewężenie odgraniczające jak gdyby głowę. Na załączonej fotografii (ryc. 7) można zauważyć, że w tej „głowowej” części znajduje się wyraźny otwór prowadzący w głąb kanalik szerokiego około 3 μ . Ścianki tego kanalik są wyłożone chityną, stąd ich ciemne zabarwienie. Na podstawie wszystkich zaobserwowanych cech ustalono, że tajemnicze pałeczkowate twory są szczątkami organizmów spokrewnionych z dziś żyjącymi robakami z grupy nicieni. Na ryc. 8 można zauważyć, że mają one, tak samo jak współczesne nam formy, wykształcony cylindrycznie pałecz-

części szkieletowych, stosunkowo rzadko zachowują się jako skamieniałości. Dotychczas kopalne nicienie znane były z osadów stosunkowo młodych geologicznie, mianowicie trzecio- i czwartorzędowych.

W czasie opisywania nicieni zauważono, że stan zachowania poszczególnych osobników jest bardzo różny. Stwierdzono też niebawem, że fakt ten związany jest z zaatakowaniem nicieni przez nieznane bliżej mikroorganizmy i prześledzono nawet różne stadia rozkładu ciał robaków (ryc. 9, od lewej ku prawej) przez niteczki i ziarenkowate twory o średnicy około 1 μ . Powstało więc kolejne zadanie do rozwiązania, polegające na ewentualnym bliższym rozpoznaniu wspomnianych mikroorganizmów. Profesor Störmer przesłał część posiadanych preparatów prof. L. R. Moore, który jest specjalistą w zakresie badań nad prymitywnymi mikroorganizmami karbońskimi. Badacz ten roz-



Ryc. 3. Mikrofotografia włoska z pancerza skorpiona (pow. 660 X). Widoczne wewnątrz włókno nerwowe. Drobne ziarenkowate twory widoczne poniżej włoska są kopalnymi organizmami bakteriopodobnymi



Ryc. 4. Fragment pancerza skorpiona pokrytego guzkowatym urzeźbieniem (pow. ok. 11 X)

poznał w nadesłanych preparatach szereg różnych mikroorganizmów, zaliczając je do glonów, grzybów i promieniowców. Organizmy, które znalazły się w tej ostatniej grupie, odpowiadają rozmiarami i morfologią bakteriom. Na ryc. 10 widoczne są grzybo- i bakterio- podobne organizmy, które atakowały martwe robaki, a także i pancerz skorpiona. Po lewej stronie tej ilustracji widoczne są nitkowate grzybnie rozwinięte w ciele nicienia. Pośrodku (b.) pokazana jest kolonia *Polymorphices major*, która (c.) dzieli się na pałeczkowate i gronkowate, bakteriopodobne organizmy. Na prawo (d, e) widoczne są dwie pałeczki posiadające kapsułkowate otoczki, nadające im podobieństwo do otorbionych, dziś żyjących bakterii. Poniżej (f) widoczne jest gronkowate skupienie bakteriopodobnych organizmów, znalezione na fragmencie włoska tkwiącego w pancerzu skorpiona. Zdaniem prof. Moore'a większość gronkowatych i pałeczkowatych ciałek pochodzi prawdopodobnie z rozpadu większych kolonii, które porozrywały się na bakteriopodobne organizmy.

Profesor Moore uznał organizmy te za mniej więcej współczesne skorpionowi, a więc datujące się z karbonu. Identyczne formy już poprzednio zostały znalezione przez prof. Moore'a w osadach tego samego wieku w Szkocji. Aby jednakże mieć całkowitą pewność, że mamy tu istotnie do czynienia z kopalnymi bakteriopodobnymi organizmami, a nie z dziś żyjącymi bakteriami, które wraz z jakimiś zanieczyszczeniami dostały się w obręb pancerza skorpiona, fragment tegoż pancerza został użyty do zaszczepienia kultury żywych bakterii. Okazało się, że dzisiejsze bakterie były również obecne na pancerzu skorpiona, jednakże formy uznane za kopalne różniły się od nich znacznie zarówno morfologią, jak i rozmiarami.

W toku stopniowego odkrywania rozmaitych pierwotnych i wtórnych szczegółów zachowanych na powierzchni pancerza skorpiona zauważano również od czasu do czasu po jego wewnętrznej stronie maleńkie (ok. 25 μ) trójkątne odciski tetraedrycznych kryształków (ryc. 11) pojawiających się w przyrodzie stosunkowo rzadko. Tetraedryt* na przykład krystalizuje w ten sposób, lecz obecność tego minerału w obrębie pancerza skorpiona byłaby niezrozumiała i trudna do wyjaśnienia. Natomiast związkiem organicznym krystalizującym w formie tetraedrów i oktaedrów jest propionian wapniowo-barowy występujący często jako produkt końcowy rozkładu spowodowanego działalnością bakterii. Wykonana przez profesora I. Oftedala z Oslo analiza rentgenograficzna odpowiednich fragmentów pancerza wykazała zarówno obecność wapnia, jak i baru, wydaje się więc całkiem prawdopodobne, że między szczątkami pancerza skorpiona w związku z działalnością bakterii gnilnych tworzyły się kryształki propionianu wapniowo-barowego.

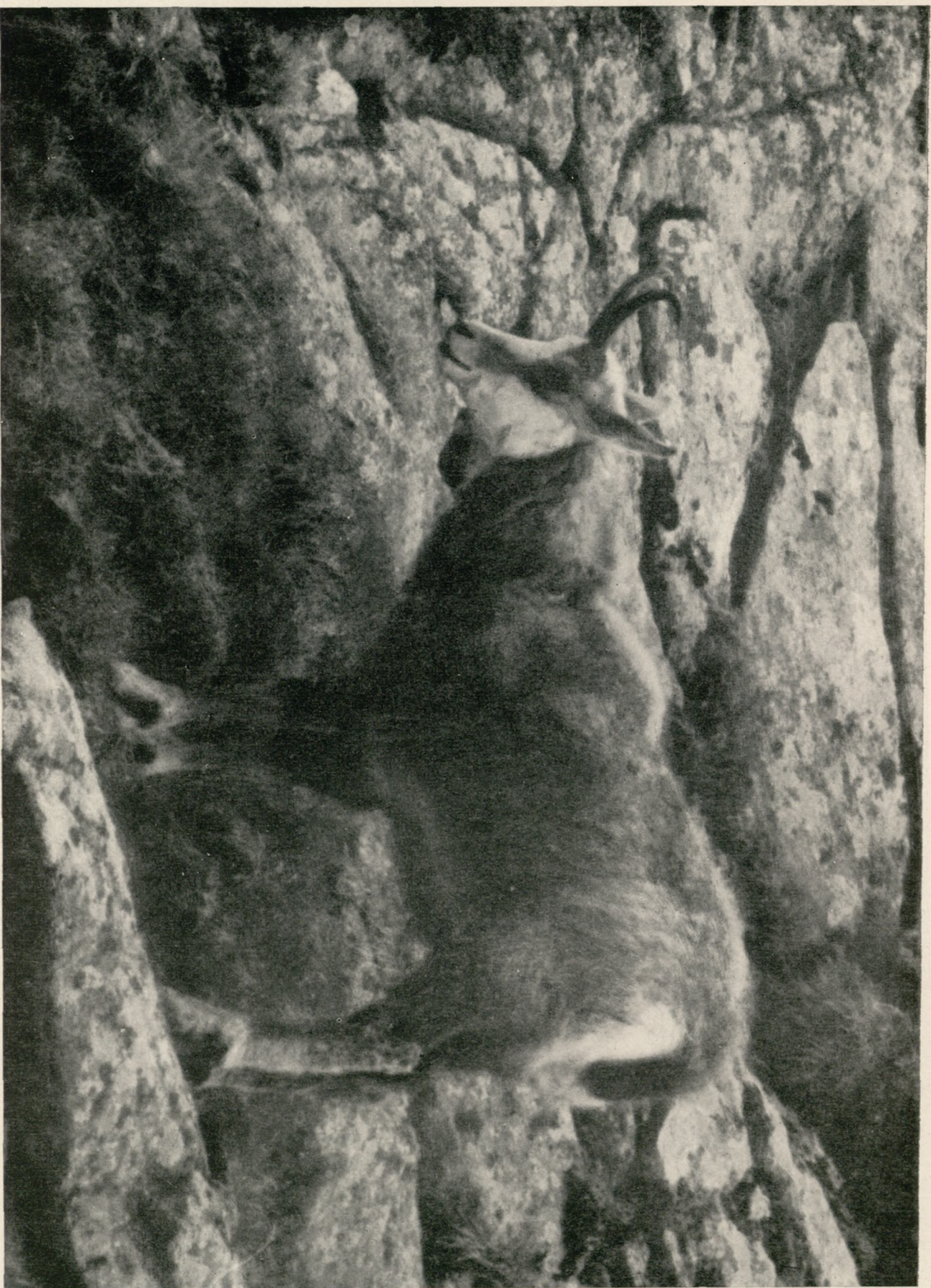
W ten sposób, dzięki wnikliwej zespołowej pracy, zgromadzony został obfity i interesujący materiał obserwacyjny. Anatomia skorpiona została rozpoznana i zrekonstruowana, wśród fragmentów jego pancerza odkryto szczątki i ślady rozmaitych mikroorganizmów, jak również ślady pewnych przemian biochemicznych jakie miały tutaj miejsce. Dzięki temu stało się możliwe dość dokładne i powiązane w logiczną całość odтворzenie kolejności procesów, jakie zachodziły od momentu obumarcia omawianego skorpiona aż do chwili całkowitej jego fosylizacji.

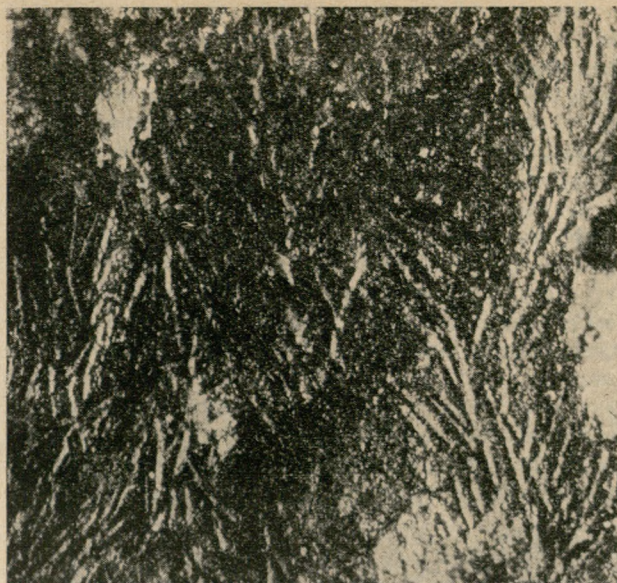
* Mineral, siarkosól miedzi, krystalizujący w czworoscianach.



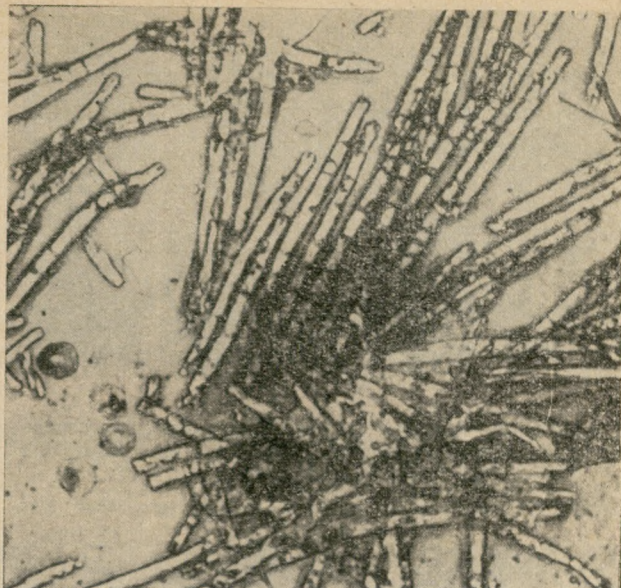
I. PISKLETA PUCHACZA w gnieździe, obok nie dojedzona ofiara (dziki królik)

Fot. W. Puchalski



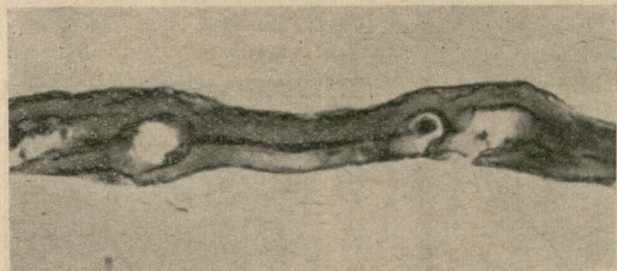


a

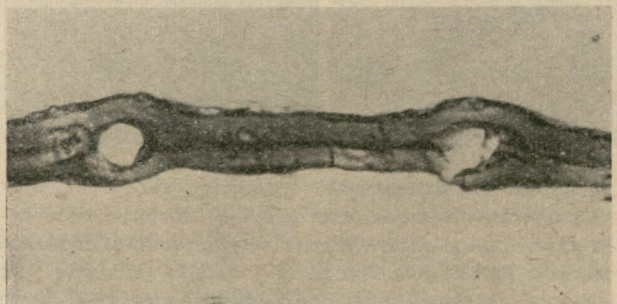


b

Ryc. 5. Drobnutkie pręcikowate twory obserwowane na powierzchni pancerza skorpiona (a, pow. ok. 40 $\times$) i sfotografowane pod mikroskopem w świetle przechodzącym (b, pow. 148 $\times$)



a



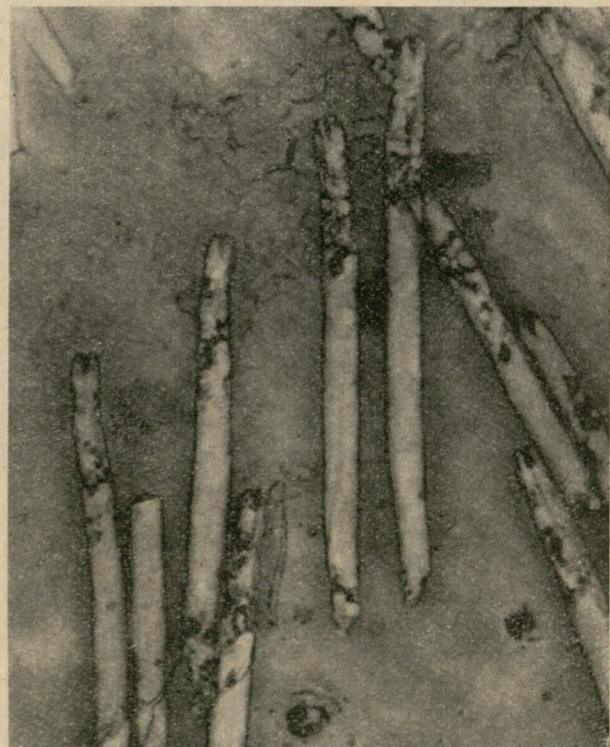
b



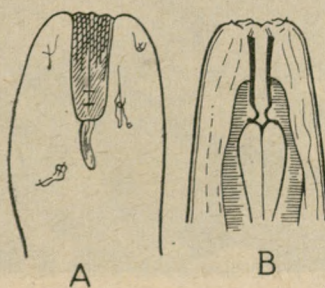
c

Ryc. 6. Przekroje mikrotomowe dwóch przylegających do siebie części pancerza z widocznymi pomiędzy nimi kanalikami (pow. ok. 370 $\times$)

Ryc. 8. Schematyczny przekrój przez część „głową” obecnie żyjących robaków z grupy nicieni (po prawej) oraz zachowanych wśród szczątków skorpiona form (po lewej)



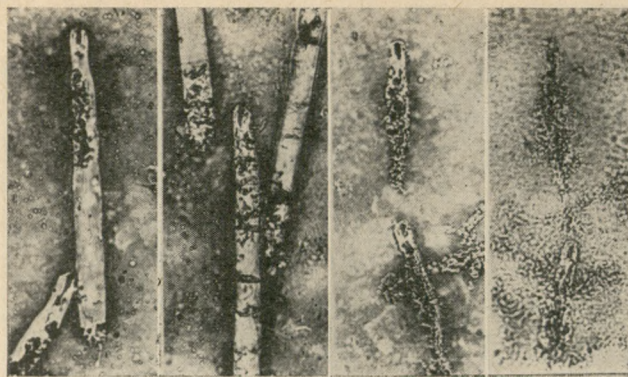
Ryc. 7. Szczątki nicieni zachowane między fragmentami pancerza (pow. 320 $\times$)



A

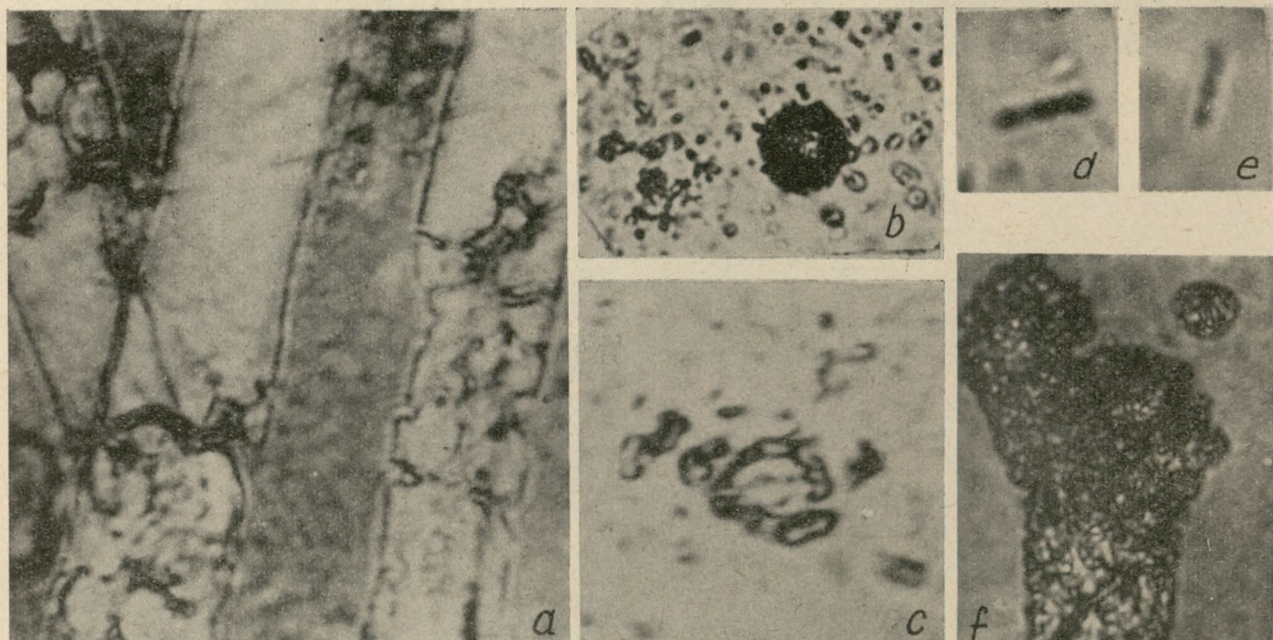
B

Rys. 8



Ryc. 9. Ciała robaków zaatakowane przez mikroorganizmy. Od lewej ku prawej pokazano różne stadia ich rozkładu (pow. 240 ×)

Zapewne wkrótce po obumarciu skorpiona ciało jego zostało zaatakowane przez inne organizmy, przede wszystkim przez robaki i bakterie gnilne. Częściowo rozłożone fragmenty martwego organizmu spoczywające na dnie zbiornika wodnego uległy niebawem poprzysuwaniu i rozwleczeniu przez falowanie i prądy. Wkrótce też szczątki te zostały zagrzebane w mule i przykryte przez nowe warstwy osadu. Miękkie części ciała skorpiona ulegały teraz szybko rozkładowi gnilnemu, a powstające w czasie tego rozkładu roztwory i gazy były odprowadzane na zewnątrz. Równocześnie, naciskane przez nadległy osad fragmenty pancerza zbliżały się coraz bardziej ku sobie, by wreszcie zacisnąć się, uwięziwszy ostatnie z żerujących wewnątrz robaków. Po tych, które zdołały wydostać się, zachowały się puste kanaliki a nawet otworki w pancerzu. Po obumarciu pozostałych między fragmentami pancerza nicieni, martwe ich ciała, jak również nie



Ryc. 10. Grzybo- i bakteriopodobne organizmy, które zaatakowały martwe robaki oraz pancerz skorpiona. a. nitkowate grzybnie rozwinięte w ciele nicienia (pow. 880 ×); b. kolonia *Polymorphyces major* (pow. 775 ×); c. bakteriopodobne organizmy powstałe z rozzerwania takiej kolonii (pow. 1135 ×); d, e. otorbione „bakterie” (pow. 1150 ×); f. bakteriopodobne organizmy obserwowane na fragmencie włoska tkwiącego w pancerzu skorpiona (pow. 580 ×)



Ryc. 11. Odciski tetraedrycznych kryształków obserwowane na powierzchni pancerza (pow. ok. 430 ×)

rozłożone jeszcze szczątki organizmu skorpiona były intensywnie niszczone przez grzyby i bakterie. Banieczki gazów (amoniak, dwutlenek węgla, metan) uchodzące spośród szczątków skorpiona, zostały podobnie jak nicienie częściowo uwięzione i odwzorowane w chitynie w postaci pęcherzykowatych wypukłości. O tym, że powstały one później niż odciski nicieni świadczy obecność tych ostatnich po wewnętrznej stronie pęcherzyków. W końcowej fazie procesów rozkładu powstały również drobne kryształki propionianu wapniowo-barowego.

Nasuwa się tutaj natychmiast pytanie, jak to jest możliwe, aby miękkie i delikatne ciała robaków nie zostały spłaszczone i zniszczone przez zaciskające się fragmenty chitynowego pancerza. Co więcej, zachowały się przecież odwzorowania banieczek gazów! Należy przyjąć, że chityna musiała być w owym czasie tak delikatna i miękka, że szczelnie okryła nicienie nie naruszające ich kształtu, a nawet uwypuklała się nad banieczkami gazów. Taką plastyczność chityny można uzyskać zanurzając ją na pewien czas w roztworze amoniaku. Wnosić stąd można, że ciało skorpiona rozkładało się w środowisku redukcyjnym, w którym wytwarzał się amoniak powodujący uplastycznienie chityny. Z chwilą zmiany środowiska na normalne na-

stało ponowne stwardnienie chitynowych fragmentów pancerza i w ten sposób zachowane zostały zarówno szczegóły jego rzeźby, jak i ślady późniejszych procesów oraz szczątki żerujących organizmów.

Fakt rozkładu gnilnego martwego organizmu jest oczywiście normalnym i pospolitym zjawiskiem w przyrodzie i nie w tym leży niezwykłość omawianego

problemu. Niezwykle jest to, że z kawałeczków pancerza skorpiona karbońskiego wprawne oko specjalisty umie odczytać przebieg zjawisk biochemicznych, jakie rozegrały się przed ponad 300 milionami lat i rozpoznać organizmy, które w tych procesach brały udział.

Materiał ilustracyjny został autorce uprzejmie udostępniony przez Prof. L. Sørmera.

MIECZYŚLAW SUBOTOWICZ (Lublin)

SKAŁY I GRUNT KSIĘŻYCOWY

Człowiek pokonał kolejną barierę, jaką przed nim postawiła przyroda: stanął swą stopą na innym poza Ziemią ciele niebieskim, dotknął je swoją dłoń. Lot człowieka na Księżyc stał się triumfem przyrodniczego myślenia i jakimś ostatecznym potwierdzeniem przyrodniczego obrazu świata, chociaż obraz ten dla wielu ludzi już wcześniej był oczywisty. Udane loty człowieka na Księżyc dostarczyły głębokiej satysfakcji niemal wszystkim mieszkańcom Ziemi, gatunek ludzki wyszedł na inną planetę, człowiek otworzył epokę osobistej eksploracji układu słonecznego. Te aspekty nie wyczerpują naturalnie znaczenia lotów księżycowych programu „Apollo”; integralną częścią tego programu były i pozostają cele naukowe, nadając mu głębszy sens, cele realizowane przez ... astronomię eksperymentalną Księżyca, selenologię, selenofizykę i selenochemię.

Badania naukowe w ramach programu Apollo 11 i 12 obejmują szeroką problematykę naukową: 1) skład chemiczny i własności fizyczne gruntu księżycowego zostały i są badane na materiale księżycowym dostarczonym na Ziemię, 2) aparatura sejsmiczna dostarczona na Księżyc przez ładowniki Apollo 11 i 12 przesyła informacje o wewnętrznej strukturze Księżyca oraz aktywności sejsmicznej i meteorytowej na Srebrnym Globie, 3) magnetometr ustawiony na powierzchni Księżyca może zmierzyć ewentualne pole magnetyczne Księżyca, pole magnetyczne związane z *wiatrem słonecznym*, „wiejącym” od Słońca, pole magnetyczne w przestrzeni międzyplanetarnej w obszarze toru Księżyca, wreszcie — pole magnetyczne *ogona* magnetosfery Ziemi, kiedy Księżyc znajduje się za Ziemią na linii Słońce—Ziemia—Księżyc. Strukturę i zmiany magnetosfery w zależności od aktywności Słońca zarejestruje magnetometr, 4) spektrometr wiatru plazmowego bada skład chemiczny i widmo energetyczne cząstek naładowanych elektrycznie, tworzących plazmę, unoszoną wraz z „zamrożonym” w niej polem magnetycznym ze Słońca. Dane te dostarczą informacji o składowej korpuskularnej promieniowania słonecznego, 5) licznik z zimną katodą ma wykryć ślady *atmosfery* Księżyca, którą mogą tworzyć gazy, pochłonięte w materiale księżycowym na powierzchni lub wewnątrz Księżyca i wydostające się na zewnątrz, zobojętnione jony, docierające do powierzchni Księżyca jako wiatr plazmowy, a także — gazy z ładownika księżycowego, 6) detektor jonów supratermicznych ma zbadać ewentualną *jonosferę* Księżyca.

Badania te pozwolą lepiej zrozumieć i zbadać historię Układu Słonecznego, zweryfikować teorie pochodze-

nia Księżyca, uzyskać pewne informacje o historii samej Ziemi.

W niniejszym artykule omówimy wstępne wyniki badań skał i gruntu księżycowego, pobranego 21 lipca 1969 r. przez załogę statku kosmicznego Apollo 11, Armstronga i Aldrina, z miejsca lądowania na Morzu Spokoju, Mare Tranquillitatis. Wyprawa dostarczyła 22 kg materiału, z tego 11 kg stanowiły fragmenty skalne i kamienne o średnicy ponad 1 cm, pozostałe 11 kg stanowił materiał proszkowo-granulowany o średnicy ziaren mniejszej niż 1 cm i substancja pyłowa. Materiał księżycowy został przebadany w Odbiorczym Laboratorium Księżycowym (*Lunar Receiving Laboratory — LRL*) NASA w Houston w Texasie, USA.

Wsporniki ładownika Księżycowego zagłębiły się zaledwie na 2,5 do 7,5 cm, ślady stóp astronautów były nie głębsze niż kilka cm. Powierzchnia Księżyca jest twardsza niż początkowo przypuszczano, a grunt księżycowy wykazuje znaczny stopień spójności. Współczynnik spójności oszacowano na około 0,15 do 0,65 Kg/cm². Powierzchnia pokryta jest grubą warstwą substancji o konsystencji pyłu i proszku o różnej ziarnistości oraz odłamkami skalnymi. Na powierzchni obserwowano bardzo liczne płytkie i głębsze kraterki. Płytkie kraterki są wysłane substancją pyłową, w kraterach o głębokości 4 m i więcej astronauta zauważyli większe kamienie i bloki skalne, co wskazywałoby na istnienie skalistego podłoża. Strukturę tej warstwy określają wiercenia do głębokości 3 m, które przeprowadzi załoga pojazdu Kosmicznego Apollo 13.

Zebrany przez załogę statku kosmicznego Apollo 11 materiał księżycowy można podzielić na cztery grupy: A) drobnokrystaliczna, porowata (pęcherzykowata) skała magmowa, B) średnioziarnista skała magmowa, C) brekcje, D) pył i materiał proszkowo-granulowany o rozmiarach ziaren o średnicy poniżej 1 cm. W materiale drobnokrystalicznym oraz w brekcjach można znaleźć ślady metamorfizmu uderzeniowego.

Skały zebrane w ramach programu Apollo 11 o strukturze drobno- i średnio-krystalicznej pochodzą z lawy, natomiast brekcje przeszły bardziej złożone procesy. Skały księżycowe powstały z magmy księżycowej o nieco odmiennym składzie chemicznym niż magma w „płaszczu” Ziemi pod zewnętrzną skorupą ziemską. Cechą charakterystyczną zebranego materiału jest jednakowy skład chemiczny czterech grup A, B, C i D; jest to bazalt o innym niż ziemski składzie chemicznym. Typowa jest duża zawartość Fe i Ti oraz mała zawartość Na i K. Metamorfizm uderzeniowy oraz procesy topienia w księżycowej „próżni” określili

własności wykryształizowanej magmy na powierzchni Księżyca. Obecnie przypuszczamy, że lava zastygła na Księżycu nie wcześniej niż przed $3,5 \cdot 10^9$ lat temu w temperaturze 1100 do 1200°C. Zróżnicowanie wystąpiło skutkiem tonięcia zestalonych skał w ciekłej lawie. Skład dostarczonych na Ziemię skał księżycowych jest inny niż początkowej lawy. Na dnie jezior lawy gromadziły się w postaci warstw pokłady tlenków żelaza i tytanu. Stąd zapewne pochodzą w morzach, ale nie we wszystkich, na głębokości około 10 km tak zwane maskony, czyli koncentracje masy. Są to złoża substancji pod powierzchnią Księżyca o innej gęstości niż sąsiadujące obszary. Dzięki temu wzdłuż powierzchni Księżyca mogą rozciągać się na przemian warstwy o gęstości 3,0 do 4,5 g/cm³, co może prowadzić do wystąpienia niezwyklej własności sejsmicznych, które stwierdzono po uderzeniu lądownika Apollo 12 o powierzchnię Księżyca.

Skały krystaliczne formowały się zapewne w warunkach niskiego ciśnienia cząstkowego O₂, H₂O i S, ponieważ brak fazy uwodnionej. Nie występuje także wtórne uwodnienie minerałów, co wskazuje na nieobecność wody na powierzchni *Morza Spokoju* przez czas, w którym te minerały tam się znajdują. Nie zauważono śladów erozji wodnej, ale na istnienie erozji wskazują zaokrąglenia większych fragmentów skalnych znalezionych na powierzchni Księżyca. Wiele skał ma na powierzchni szkliste fragmenty. Profesor T. Gold (1969) objaśnia ich pojawienie się częściowym stopieniem warstewki powierzchniowej z powodu gwałtownego rozgrzania krótkotrwałym rozbłyskiem słonecznym. Plamki szkliste nie uległy erozji przez bombardowanie mikrometeoritami, nie mogły więc powstać wcześniej niż około 100 000 lat temu. Obecność atmosfery uchroniła powierzchnię Ziemi od takiego krótkotrwałego rozbłyskowego nagrzania. Natomiast duże ilości szklatego pyłu pokrywającego powierzchnię Księżyca mogły utworzyć się podczas kolejnego stopienia skał krystalicznych przez ciepło wydzielające się podczas zderzeń szybkich meteoritów.

Wśród mineralnych składników skał wulkanicznych znaleziono na Księżycu: plagioklasy (glinokrzemiany sodu i wapnia), oliwin (krzemian magnezu i żelaza), ilmenit (tlenek żelaza i tytanu), krystobalit (wysokotemperaturowa modyfikacja krzemionki) oraz pirokseny (krzemiany Mg, Fe, Ca, Na, które mogą także zawierać Al, Ti, Cr, K). Skały księżycowe są nieco inne niż ziemskie pod względem zarówno chemicznym jak i mineralogicznym. Pirokseny księżycowe wykazują dużą różnorodność składu chemicznego ze względu na obecność Ca, Mg i Fe. Zdarza się, że pojedyncze ziarna mają różny skład: rdzeń bogaty w magnez i części zewnętrzne ubogie w żelazo. Taki skład wskazuje na charakterystyczny przebieg procesu krystalizacji: nie odbywała się ona w warunkach równowagi stabilnej między kryształem a cieczą. Analiza występujących w skałach zespołów mineralnych wskazuje, że krystalizacja zachodziła w temperaturze 1200—1300°C przy bardzo niskim ciśnieniu cząstkowym tlenu. Zestalenie nastąpiło w przedziale temperaturowym mniejszym niż 100°C. Z tekstury można obserwować kolejność krystalizacji w minerałach skał magmowych. Zwykle ze złożonego stopu w stanie ciekłym wykryształizują poszczególne frakcje, ważna jest przy tym zarówno temperatura krzepnięcia, jak i udział siły ciężkości. Najpierw zapewne wykryształizował ilmenit, dalej — pirokseny, plagioklasy oraz, apatyt, skałen potasowy,

resztowe szklivo, troilit i żelazo. Przypuszczamy, że pierwotna magma nie musiała mieć składu chemicznego takiego, jak obecne skały księżycowe, czyli ich skład może być inny, niż skład wnętrza Księżyca. Gęstość skał typu A i B jest taka, jak gęstość Księżyca jako całości. Jako skałę macierzystą przyjmuje się piroksenit, stopiony na głębokości 200—400 km.

W skład chemiczny skały księżycowej wchodzi następujące tlenki SiO₂ — 46,4%, CaO — 14,5%, Al₂O₃ — 14,4%, FeO — 12,1%, MgO — 4,4%, Na₂O — 0,6%, TiO₂ — 7,6%. Warstwa powierzchniowa może mieć zmieniony skład chemiczny ze względu na procesy topienia i parowania pierwiastków lotnych, zachodzące przy uderzeniach meteoritów. Nie jest wykluczone, że wnętrzu Księżyca może posiadać taki skład chemiczny jak meteority chondrytowe.

Jak wspomniano wcześniej, powierzchnię Księżyca pokrywa gruba warstwa pyłu. Około 50% pyłu stanowi regularne pręciki, elipsoidy i kulki szkliste. Ten pył księżycowy składa się z mieszaniny materiału mórza i gór oraz w części z meteoritów, natomiast szklivo w brekcjach w powierzchniowej warstwie księżycowej mogło zostać wytworzone przez stopienie przy uderzeniach lub na skutek ogrzewania rozbłyskowego według teorii prof. Golda.

Warto zauważyć, że kohezja nieskalistej składowej gruntu księżycowego z powodu dużych sił powierzchniowych jest duża, opór tarcia z kolei jest bardzo mały z powodu obecności dużej ilości szklistych kulek. Średnia gęstość składowej pyłowo-proszkowej waha się w przedziale 2 do 3,32 g/cm³. Tworzą ją: a) fragmenty skalne klinopiroksenu, ilmenit lub krystobalit, 10—15% pyłów, b) fragmenty brekcji — około 25% frakcji o średnicy 0,5—1,0 mm, 25% pyłów, c) ciemne szklivo o zróżnicowanym kształcie z kulkami żelaza i niklu, d) przezroczyste, barwne szkło występujące w postaci kulistej, pałeczkowej lub dzwonowatej składowej o średnicy ziaren 37—250 mikronów. Według Duke'a (1970), pyły pochodzą z rozdrobnienia brekcji i skały bazaltowej o drobnoziarnistej strukturze. Obecność mikroplamek na powierzchni ziaren świadczy o uderzeniach mikrometeoritów. W pyłach jest dużo materiału o średnicy poniżej 50 mikronów, w tym 75% ziaren o średnicy poniżej 37 mikronów.

W załączonej tabeli podajemy względne ilości pierwiastków występujących w próbkach gruntu księżycowego dostarczonego przez załogę Apollo 11. Pomiaru zostały wykonane przy zastosowaniu chemicznych metod analitycznych, fluorescencji promieniowania X, spektrometrii masowej ze źródłem iskrowym, neutronowej analizy aktywacyjnej. Oddzielne minerały ze skał analizowano metodą mikroskopy elektronowej i analizy aktywacyjnej.

Pierwiastek	Zawartość
O, Si, Ca, Fe	10—100%
Mg, Al, Ti	1—10%
S, Na, K, Cr, Mn	0,1—1%
C, N, P, Cl, Sr, Y, Zr, Ba	0,01—0,1%
F, Sc, V, Co, Ni, Zn, Nb, La,	
Ce, Pr, Nd, Sm, Gd, Dy, Er, Yb, Hf	—0,001—0,1%
Li, Be, B, Cu, Ga, Ge, Rb, Eu,	
Tb, Ho, Tm, Lu, Ta, Pb, Th	10 ⁻⁴ —10 ⁻³ %
Se, Br, Mo, Cd, Sn, I, Cs, W, Os, U	10 ⁻⁵ —10 ⁻⁴ %
As, Pd, Ag, In, Sb, Re, Ir, Au, Hg, Bi	<10 ⁻⁶ %

W materiale księżycowym w porównaniu ze skałami ziemskimi, meteorytami oraz rozpowszechnieniem pierwiastków w pierwotnym promieniowaniu kosmicznym wyjątkowo duża jest zawartość Ti, Zr i Y. W porównaniu z meteorytami chondrytowymi koncentracja Fe i Mg jest w materiale księżycowym wyższa, zaś Ca i Al — niższa. Zawartość Zr, Sr, Ba, Y i Yb w porównaniu z rozpowszechnieniem w chondrytach jest na Księżycu 10- do 100-krotnie większa, K i Rb — jednakowa, zaś Ni oraz Co — wielokrotnie niższa. Zawartość Ni jest niewielka. Okazuje się, że względna zawartość Hf w materiale księżycowym jest jeszcze większa niż Zr, zaś stosunek zawartości Zr do Hf (< 25) jest mniejszy niż na Ziemi lub w próbkach meteorytowych (40—50). Zawartość Ni, Ir, Au, Zn, Cd, Br, i Tl jest większa w pyłach księżycowych i brekcjach niż w skałach krystalicznych. Powodem tego mogą być spadające na Księżyc meteoryty o składzie takim jak chondryty węglowe, chociaż w pyłach księżycowych znaleziono tylko 0,015% węgla. Z dokładnością $1:10^6$ nie wykryto związków chemicznych typu organicznego*. Stosunek koncentracji potasu do uranu jest na Księżycu znacznie niższy niż w skałach ziemskich i meteorytach chondrytowych. Zawartość U i Th jest podobna jak w ziemskich skałach bazaltowych. Stosunek koncentracji Rb do Sr jest taki jak w oceanicznych skałach bazaltowych na Ziemi. Koncentracja Li i Ba jest taka jak w skałach bazaltowych na kontynentach, Cr i Sc jest więcej niż na Ziemi, zaś V mniej.

Dotychczasowe pomiary wskazują, że wszystkie przebadane skały mają podobny skład chemiczny.

Próbki księżycowe zbudowane są z tych samych pierwiastków, co ziemskie skały magmowe i meteoryty,

występują jednak pewne różnice w koncentracji niektórych pierwiastków: duża zawartość Ti, Zr, Cr i Y oraz mała zawartość pierwiastków alkalicznych i łatwotnych.

Skały dostarczone przez załogę Apollo 11 nie reprezentują przeciętnego składu Księżyca. Pod wpływem wysokiego ciśnienia i temperatury przekształciły się one w eklogit, skałę metamorficzną, utworzoną głównie z granatu bogatego w magnez i piroksenu bogatego w sód o strukturze ziarnistej i bezładnej. Gęstość eklogitu wynosi $3,7 \text{ g/cm}^3$, średnia gęstość Księżyca natomiast wynosi $3,3 \text{ g/cm}^3$.

Nie znaleziono meteorytów z grupy achondrytów, ani przez załogę Apollo 11, ani Apollo 12. Stwierdzono, że skały dostarczone przez załogę Apollo 12 są różne od dostarczonych przez załogę Apollo 11.

W wielu miejscach na Ziemi spotykane są tektyty, szkliste kamienie o barwach od ciemnozielonej do czarnej. Jedną z teorii ich pochodzenia sugeruje, że tektyty są produktami uderzeń meteorytów o powierzchnię Księżyca. Otóż dotychczasowe badania materiałów księżycowych nie potwierdzają księżycowego pochodzenia tektytów.

Stwierdzono bardzo małe ilości pierwiastków, wzbogacających zwykle meteoryty żelazne (Ni, Co) lub nie znaleziono ich wcale (grupa Pt).

Wykryto 12 pierwiastków radioaktywnych; koncentracja U i Th jest taka jak w ziemskich bazaltach. Stosunkowo duża koncentracja promieniotwórczego izotopu ^{26}Al wskazuje na długi czas naświetlania powierzchni Księżyca przez pierwotne promieniowanie kosmiczne.

KAROL ŁUKASZEWICZ (Wrocław)

DIBATANG

Kiedy przed kilku laty, w czasie zjazdu dyrektorów ogrodów zoologicznych zwiedzano prześlicznie, w pobliżu morza, nad jeziorem, położoną stację kwarantannową Fusaro (13 km od Neapolu), głównymi lokatorami tego zacisznego ustronia okazały się przeżuwacze, które każdy z wytrawnych, zawodowych znawców zwierząt, jakimi są dyrektorzy ZOO, miał sposobność oglądać po raz pierwszy w życiu.

Z wyjątkiem Zoo w Neapolu o doskonałych kontaktach z Etiopią i krainą Somali, w żadnym innym ogrodzie zoologicznym świata nie znajdzie się tej fascynującej antylopy z plemienia gazeli (*Antilopini*), odkrytej i opisanej przez Oldfielda Thomasa w roku 1891.

Wśród bardzo licznych form różnych gazeli, wyróżniających się niezwykłą zgrabnością, szybkością i urodą dibatang (*Ammodorcas clarkei*) jest zjawiskiem (ryc. 1)! Cudowne to zwierzę określić można by jako gazelę na szczudłach. Istotnie to, co rzuca się w oczy najbardziej u tego niezwykłego zwierzęcia, to nieby-

wała, nie spotykana u żadnego innego gatunku długość i cienkość odnóży, mających charakter nie nóg, lecz wysokich tyczek. W proporcji do reszty ciała odnóża przednie robią wrażenie niemal patologiczne. Wyglądałyby jak organ uschnięty, gdyby nie stalowa sprężystość, wprost sprężynowość tych organów locomocji.

Sama antylopa jest nieco większa od zwyczajnej gazeli dorkas, lecz na skutek swych bardzo wysokich nóg robi wrażenie znacznie bardziej okazałe. Długość ciała wynosi ponad metr (117 cm), wysokość w kłębie około dziewięćdziesięciu, długość szyi wraz z głową około pół metra. Wszystkie te proporcje nadają zwierzęciu sylwetkę uderzającej smukłości i wysokości. Głowa samca, ozdobiona parą mocno oryginalnych rogów wznosi się na wysokości półtora metra od ziemi. Gdy dibatang stanie na tylnych odnóżach, opierając się przednimi szczudłami o pień drzewa, co często robi — podobnie jak najbliższy spokrewniony gerenuk, czyli gazelą żyrafowatą (*Litocranius walleri*), dosięga głową wysokości ponad dwu metrów i może z łatwością, przy pomocy bardzo długiego języka zrywać niższe pędy, liście i gałązki mimozy. Kształt rogów jest bardzo

* Według ostatnich doniesień stwierdzono obecność związków węgla, informację o tym podamy w zesz. 7—8 Wszechświata 1970.

charakterystyczny. Silnie karbowane i mocne u nasady, w profilu skręcają gwałtownie wstecz i harmonijnym łukiem wznoszą się ku górze, aby następnie bardzo ostrymi, sztyletowatymi końcami skierować się znów raptownie ku przodowi. Po tym kształcie rogi dibatanga poznać można natychmiast pośród setek najróżniejszych rogów innych antylop.

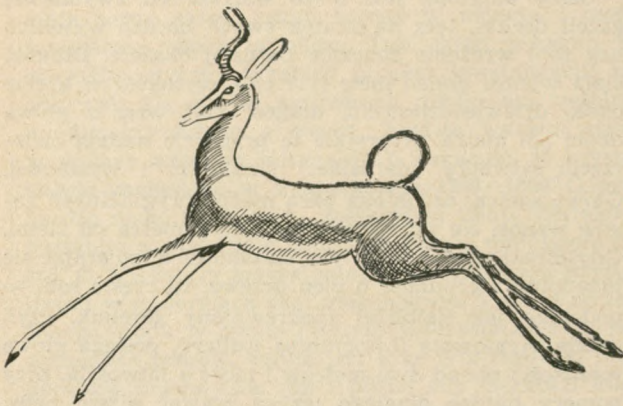
Wszelkie wymiary i opisy nie dadzą jednak pojęcia o wrażeniu, jakie robi dibatang żywy. Zespół ruchowy każdego zwierzęcia decyduje o tym, jak właściwie ono



Ryc. 1. Głowa dibatanga



Ryc. 2. Dibatang w Neapolitańskim ZOO



Ryc. 3. Dibatang w „locie”

wygląda i żadna rycina ani fotografia, nie wyłączając filmu, nie jest w stanie oddać zadziwiającej prawdy żywego zwierzęcia. Delikatne i niepokojące wprost przez swą filigranowość dibatangi znajdowały się w Fusaro na płytkich lecz długich wybiegach, całkowicie ze wszystkich stron osłonięnych ponad dwumetrowymi ściankami z trzciny (ryc. 2). Wkrótce okazało się dlaczego? Dibatangi stały znieruchomiałe, z głowami o niezwykle długich uszach zwróconymi ku przodowi. Patrzyły bez ruchu tak, że można było objąć je wzrokiem najdokładniej, po czym nagle, z tej statycznej pozycji przeszły w coś, czego nie można nazwać inaczej, jak tylko zerwaniem się w powietrze. Lekkość i „nieważkość” z jaką się wzbily i dosłownie przeleciały w sekundzie dobre kilkanaście metrów, na wysokości półtora metra nad ziemią była niewiarygodna (ryc. 3). Wszyscy obecni oniemieli z wrażenia. Zнали doskonale skaczące wysoko antylopy: garny, szpringboki, impale, gerenuki i inne. Skaczą one z miejsca bardzo nieraz wysoko — impala do dwu metrów — i są zdumiewająco szybkie. Ale są to wszystko tylko skoki, względnie błyskawiczny bieg przerywany poszczególnymi „pryśnięciami” w górę. Dibatang nie skacze tak wysoko, zresztą w ogóle nie skacze. Ruszony z miejsca, przebywa wprost przestrzeń w powietrzu na wzór przyziemnie latających ptaków, takich jak kusaki, czy niektóre ptaki grzebiące i natychmiast, „jak gdyby złożył skrzydła”, staje na ziemi z wysoko wzniesioną głową w nieruchomej pozie oczekiwania i czujności.

Na załączonej rycinie widać dobrze mechanizm tego „lotu”. Odnóża przednie, których człon śródręcza jest dwa razy dłuższy od członu ramieniowego odgrywają w skoku rolę tyczki do odbijania, podczas gdy nogi tylne o stalowych mięśniach są jakby propellerem wyrzucającym ciało w powietrze. Mimo dość znacznych rozmiarów dibatang waży tylko od 27 do 34 kilogramów, co jest uderzająco mało jak na tak duże zwierzę. Podobny nieco w budowie, lecz znacznie dłuższy gerenuk waży 50 kg. Szybkość i błyskawiczność, z jaką dibatangi przechodzą z pozycji stojącej w ruch lotny i przenoszą się z niebywałą lekkością z miejsca na miejsce, bez żadnej fazy pośredniej, nie pozwala absolutnie na zarejestrowanie wzrokiem tego cudownego mechanizmu. Tylko zdjęcie filmowe wykazać mogłoby poszczególne etapy tak nadzwyczajnej lokomocji, która nie posiada żadnej analogii u znanych gatunków skaczących. Odrębność sylwety dibatanga w skoku akcentuje jeszcze cofnięcie głowy i zadarty na grzbiet długi ciemny ogon.

Dibatang, nazywany także dibatag, występuje na dość ograniczonej przestrzeni, na jednej tylko wyżynie Wschodniego Haud w Somalii, graniczącej z Ogadenem. Jest to kraj wysoko położonej piaszczystej półpustyni o niskich, kolczastych drzewach, ciernistych krzakach i suchych wysokich kępach traw. Dibatangi żyją tu pojedynczo lub parami, rzadziej w grupach od trzech do pięciu osobników. Barwą nie różnią się prawie od otoczenia. Prócz charakterystycznej maski gazeli, podkreślonej białymi i czarnymi pręgami od oczu do pyszczki i ciemnobrunatnego ogona, białego brzucha i wewnętrznej strony ud, antylopy te mają bardzo krótkie, gładko przylegające uwłosienie barwy mleczno-brązowej o trudnym do określenia, lecz bardzo wyraźnym cielisto-liliowym odcieniu. To ochronne ubarwienie z daleka zlewa się całkowicie z kolorytem okolicy, a ponieważ przy najmniejszym szmerze, pochwyconym przez niezwykle czule anteny długich uszu,

dibatang, kryjący się zwykle za kępą trawy, zamiera w zupełnym bezruchu — zwierzę jest praktycznie niewidzialne i dopiero spłoszone daje się zauważyć. Jednak szybkość, z jaką wówczas oddala się swym niezrównanym nadziemnym lotem, stapia je równie szybko z monotonią krajobrazu.

W pożywieniu zwierzęta te zdane są całkowicie na niewybredną i jednostajną paszę tych okolic. Wysokość całej postawy sprawia, że żerują głównie na wyniosłych kępach suchych krzewów, wysokich traw, oraz w postawie pionowej na niższych gałązkach drzew. Obywają się całkowicie bez wody, ponieważ w ich biotopie nie ma zupełnie żadnych źródeł ani cieków wodnych a rezerwa wilgoci kryje się głęboko w piaszczystej glebie.

Z uwagi na egzystencję w tak trudnych warunkach dibatang zasługuje na dokładne studium. Niestety, wobec płochliwości i wybitnej „mimikry”, o życiu jej w tych niegościnnych pustkowiach wiemy stosunkowo niewiele. Łatwość szybkiej zmiany miejsca łączy się zapewne z wędrownym, nomadycznym trybem życia i pozwala jej odnajdywać optymalne rezerwy paszowe. Jak daleko zapuszcza się w Somalię, w jakich okresach roku w jakich okolicach pojawia się poza swą rodzinną wyżyną, pozostaje do zba-

dania. O rozmnażaniu się wiadomo tylko tyle, że ruja występuje we wrześniu, ciąża zaś odmiennie niż u większości mniejszych antylop trwa długo, bo aż pełnych dwanaście miesięcy. Młode przychodzą na świat w październiku lub listopadzie.

Populacja dibatangów, nawet największa, nie przekracza liczby paru tysięcy sztuk. Głównym jej wrogiem ma być lampart, lecz napewno w większym stopniu człowiek, który mimo uciążliwych warunków terenowych uważa za wyczyn sportowy strzelanie do tak pięknego, śmigłego i trudnego do trafienia zwierzęcia. Jak wygląda sprawa ochrony dibatangów w chwili obecnej — niewiadomo. W każdym razie znajdują się na liście A Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody jako gatunek zagrożony.

Ogrodom zoologicznym trudno byłoby robić zarzut, że przyczyniły się do zmniejszenia pogłowia dibatangów. Dotychczas bowiem w Europie znajdował się tylko w jednym, jedynym Zoo w Neapolu. Nie ulega wątpliwości, że słoneczny, gorący klimat nad Morzem Tyrreńskim jest dla tych delikatnych mieszańek wyżyn somalijskich idealny. Dzięki temu rozmnożyły się kilkakrotnie. Szczegóły rozwoju i wzrostu mogły być tym samym ustalone pewniej niż w warunkach naturalnych.

WOJCIECH ROESKE (Kraków)

Z HISTORII NATURALNEJ DAWNYCH APTEK

CZ. I. DE LAPIDIBUS PRETIOSIS

Gdyby zadać współczesnemu farmaceucie, specjalście od spraw leku, pytanie, czym się człowiek leczyl w ciągu swego dotychczasowego bytowania na ziemi, odpowiedź jego byłaby lapidarna, krótka, niemniej jak najbardziej prawdziwa i streszczałaby się do stwierdzenia, że człowiek leczyl się tym wszystkim, czym dysponował świat mineralny, roślinny i zwierzęcy. W tym ostatnim był nawet on sam, poprzez wszystkie narządy swego ciała, wszystkie jego wydaliny i wydzielinę, bezpośrednim dostawcą leków, co znalazło wszechstronne zastosowanie w średniowiecznej tzw. koproterapii (grec. *kópros*-ekskrement). Dlatego w tym kontekście nabiera pełnego wyrazu powiedzenie, że „wszystko, co ludzkie, nie było człowiekowi obce w dotychczasowej walce o zdrowie i życie” (ryc. 1).

W starożytności i w średniowieczu, a nawet w czasach nowożytnych przynajmniej do końca XVIII wieku, korzystano bardzo szeroko w lecznictwie z darów świata mineralnego. Jeszcze farmakopee z XVIII wieku klasyfikowały leki pochodzenia mineralnego według następujących grup: *de terris, de salibus nativis et arte factis, de metallis, de lapidibus minus pretiosis, no i de lapidibus pretiosis*, które będą przedmiotem naszego zainteresowania.

Szczegółowe jednak analizowanie wszystkich epok historycznych pod kątem ich wiedzy i zainteresowań światem mineralnym w zastosowaniu do lecznictwa, wykraczałoby daleko poza ramy naszych wydawniczych możliwości. W zamian tego celowe będzie zacytować tablicę z dzieła Jana Weckera *Antidotarium*

Geminum Generale et Speciale..., Basileae MDLXXIV, wysoko cenionego z racji swej encyklopedycznej zwięzłości, ale i dokładności.

Powstała ona na bazie spostrzeżeń i doświadczeń, zebranych od autorów starożytnych, średniowiecznych i jemu współczesnych. Stanowi zatem podsumowanie nagromadzonej, wielowiekowej wiedzy w tym przedmiocie. Wecker bowiem cytuje autorów, z dzieł których korzystał przy jej opracowywaniu. Są wśród nich autorzy w pełni dlań wówczas uzasadnione, dlatego nie od rzeczy będzie wymienić chociażby tych najbardziej miarodajnych.

Z grona pisarzy starożytnych wymienia Wecker praojca medycyny europejskiej Hippokratesa, z kolei Theophrasta — twórcę naukowej botaniki, Andromacha — autora słynnego panaceum teriakum, Galena — inicjatora diagnostyki klinicznej i uzasadnionej preparatyki aptekarskiej. Nie pominął wśród nich trzech wybitnych encyklopedystów rzymskich, znawców ówczesnej historii naturalnej — Pliniusza Starszego, Dioskoridesa i Scriboryusza Largusa, przydając do nich Orbasiusa z Pergamonu.

Wśród autorów arabskich, dzięki którym przetrwała do naszych czasów wiedza starożytnych, Wecker nie pominął „księcia medycyny arabskiej” Avicenny i arabskiego protoplasty późniejszej chemii — Gebera.

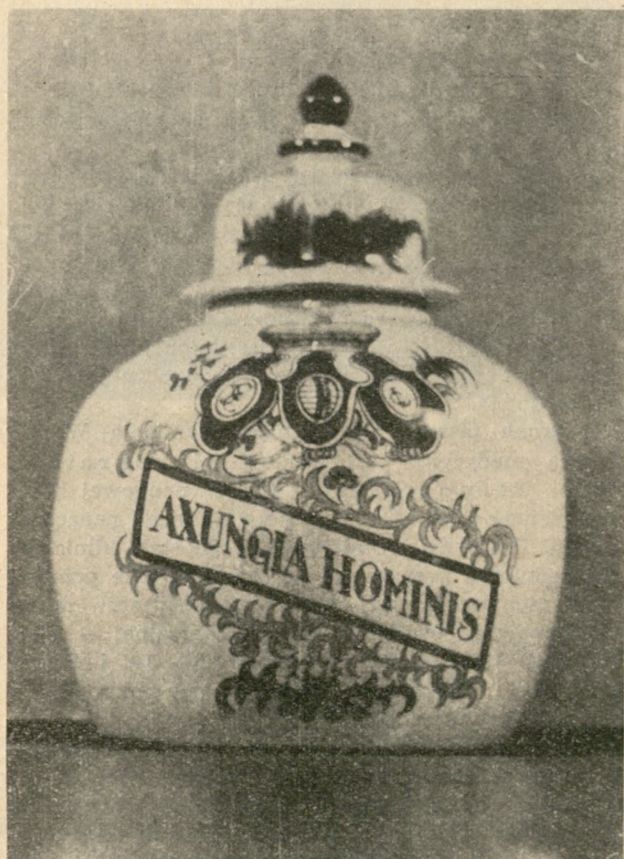
Plejadę autorów średniowiecznych reprezentują między innymi znani przyrodnicy i alchemicy:

Albertus Magnus, Arnoldus de Villa Nova, dalej Saladin de Ascolo — autor pierwszego podręcznika sztuki aptekarskiej.

Wśród współczesnych znani byli Weckerowi: Paracelsus — twórca „jatrochemii”, Agricola — ojciec naukowej mineralogii i metalurgii jak również Valerius Cordus — autor prototypu późniejszych europejskich lekospisów.

Cóż zatem, w oparciu o ich wiedzę, mógł ująć Wecker w swej tablicy:

De lapidibus pretiosis Lapides			
Pretiosi (szlachetne)		Minus pretiosi (mniej szlachetne)	
Manifesta (znane)		Occulta (tajemne)	
Prima frigidi in... (ochładzające w...)	Secunda-amuleti	— Lap. Bezoardicus	
...Primo — Hyacinthus	— Hyacinthus	— Lap. Nephriticus	
— Saphyrus	— Saphyrus	— Lap. Tiburorum	
— Smaragdus	— Smaragdus	— Topasius	
...Secundo —	— Granatus	— Saphyrus	
— Granatus	— Sardonius	— Smaragdus	
— Sardonius	— Carbunculus	— Colubrinus	
— Rubinus	— Amethystus	— Alectorius	
...Quarto — Adamas	— Bezoardicus	— Chalcedonius	
		— Jaspis	
		— Amethystus	



Ryc. 1. Waza apteczna *Axungia Hominis* (= tłuszcz ludzki). Ze zbiorów Muzeum Farmacji w Krakowie

Weckerowski podział kamieni szlachetnych na „znane” i „tajemne” jest na tyle słuszny, że w pewnym stopniu oddziela minerały właściwe od różnych form tworów mineralnych, najczęściej pochodzenia patologicznego, produkowanych przez zwierzęta jak *lapis bezoardicus* z przewodu pokarmowego azjatyckiej kozy (*Capra aegagrus*), *lapis nephriticus* z ludzkich nerek i pęcherza, *lapis tiburorum* z głów rybich z rodzaju *Tiburones*, *alectorius* z wątroby koguta czy *colubrinus* z mózgu mitycznego smoka zabitego jedynie „w czasie zażywanej snu”.

Nie znano wówczas procesu ich powstawania jak i własności fizyko-chemicznych, a w dodatku produkował je świat wyższy, zwierzęcy, więc chyba tylko z tych względów zaliczano te formy do „tajemnych” ale i „szlachetnych kamieni”.

Niemniej nie trudno tu jednak dostrzec szereg innych, wyraźnych niekonsekwencji u Weckera, wyrażających się w mieszaniu składników z grupy „znanych” z „tajemnymi” i odwrotnie, jak w przypadku szafiru, szmaragdu, rubinu i ametystu. Świadczyłoby to zatem o bardzo powierzchownej ówczesnej wiedzy o minerałach w ogólności.

Dalszy podział minerałów „znanych” na dwie inne, kolejne grupy, jakkolwiek z wyjątkiem diamentu, ametystu i bezoardu swym zestawem nie różniących się od siebie, jest uzasadniony tylko w aspekcie historycznym. Wszystkie bowiem rzeczywiste „kamienie szlachetne” początkowo stosowano jako „amulety”, dopiero później, w epoce grecko-rzymskiej, zaczęto komponować z nich przeróżne formy leków, w tym przede wszystkim tzw. konfekty (*confectiones*). Na przykład w Średniowieczu *Confectio Hyacinthi* (ryc. 2) było bardzo popularne.

Do cenionych amuletów Rzymianie zaliczali agat we wszystkich jego odmianach. Szczególnie zaś godnym polecenia był ów „święty” z Krety, który chronił przed ukąszeniem jadowitych żmij i skorpionów. U Azteków szafir trzymany w ręku hamował krwotoki z nosa. Lapis lazuli uwieszony na szyi dziecka odpędzał lęki. Malachit w kształcie serca oprawiony w srebro i noszony na biodrach „poród lekkim czynił”.

Najcenniejszym jednak nie tylko „na wczoraj”, lecz i chyba „na dziś” okazał się ametyst. Noszony na męskiej piersi „chronił przed opilstwem i złymi zamysłami zeń zrodzonymi”.

Wszystkie te wysoko niegdyś cenione *profilactica* a dziś dla współczesnych ciekawostki, szeroko opisywały średniowieczne *Lapidaria*. Nie pomija ich również słynna Hildegarda z Bingen († 1179) w swej *Lithotherapii*.

W pierwszej grupie „znanych” Wecker posegregował minerały według ich właściwości leczniczych. Uznawano je bowiem wówczas za leki „ochładzające” (*frigidi in*) w stopniu pierwszym, drugim itd.

Klasyfikacja ta sięgała czasów Empedoklesa (V w. p. n. e.), twórcy teorii tzw. czterech żywiołów (ziemia, powietrze, ogień, woda), którym Arystoteles († 322 p. n. e.) przydał cechy (zimne, suche, gorące, wilgotne), zaś Galen († 201 n. e.) zastosował te teorie w odniesieniu do surowców mineralnych, roślinnych i zwierzęcych, wprowadzając równocześnie stopniowanie tych cech.

Stąd spośród „pięciu szlachetnych kamieni” (*Quinque lapides pretiosi*), jak je do końca XVIII w. określano, hiacynt, szafir i szmaragd, zaliczały się do



III. KWITNĄCA ROBINIA AKACJOWA (grochodrzew), *Robinia pseudacacia* L.



IV. TĘCZNIK MNIEJSZY, *Calosoma inquisitor* L., atakujący gąsienicę pierścienicy nadrzewki

Fot. W. Strojny

leków „ochładzających serce” w „pierwszym stopniu”, zaś granat i sardon „w drugim stopniu”.

Tymi samymi kryteriami posługiwał się również między innymi Mikołaj Kopernik w swej znanej receptce nasercowej, która do dziś tkwi w zbiorach biblioteki w Upsali.

Przed wszystkim więc kamieniom o czerwonym zabarwieniu przypisywano wybiórcze działanie nasercowe oraz na naczynia krwionośne. Nie tylko więc czerwona odmiana hiacyntu czy granatu, lecz przede wszystkim rubin i karneol (*sardonius*) „fluksje krwi”, czyli krwawienia regulowały lub hamowały. W tym też celu nosiły kobiety karneol w pierścionkach i to z reguły na lewym ręku. Z kolei hematyt „krwią nabiegłe oczy” leczył i chyba z racji tych rzekomych właściwości „krwistym kamieniem” był również kiedyś zwany.

Szukano też uzasadnień dla szafiru i szmaragdu.

I tak już Scytowie uważali, że wszystko to, co posiada barwę niebieską lub zieloną poprawia i wzmacnia wzrok. W tym zaś rozumowaniu można upatrywać nawet wielu słusznych racji. Czy jednak noszenie owych precjozów na rękę lub pod postacią naszyjnika dawało spodziewane efekty, należy nam dziś poważnie wątpić.

Wyżej opisane poglądy na działanie wielu minerałów bazowały na starych, wielowiekowych, tradycyjnych teoriach. Już Theophrast twierdził, że czerwono-krwisty hematyt powstał niegdyś z krwi i dlatego służył układowi krążenia.

Dopatrywano się więc od dawna pewnych korelacji, wynikających ze wspólnoty cech, typowych dla chorego narządu lub objawów chorobowych z jednej strony a podobnymi cechami w otaczającym świecie z drugiej.

Poglądy te dopiero ujął w formę teorii o „arkanach i sygnaturach” Paracelsus (†1541). Wychodził on bowiem z założenia, że Bóg dopuszczając choroby, równocześnie dał człowiekowi odpowiednie leki, które mogą uleczyć każdą z nich. Lekiem zaś może być tylko to, co w sobie posiada tajemne, niematerialne „arkanium” czyli właściwą „moc leczącą”. Owe arkana znajdują się w otaczającym człowieka świecie i są określone swoistymi „sygnaturami”; jak na przykład: w liściach kształtu sercowatego będzie arkanum nasercowe, podobnie jak w żółtym kwieciu arkanum na schorzenia dróg żółciowych, czerwone zaś kamienie



Ryc. 2. Waza apteczna *Confectio hiac(ynthi)*. Z pracy *Apothecaireries de France*, 1961

służyć będą układowi krążenia. Cała więc sztuka i trudność dla lekarza, by umiejętnie dostrzegł i rozpoznawał owe sygnatury i tym samym uzyskiwał odpowiednie arkana do leczenia.

Tak jednak, jak przysłowiowa, jedna jaskółka wiosny nie czyni, podobnie nawet uzasadnione, żółciopędne działanie żółtych kwiatów dziurawca nie potwierdza słuszności teorii Paracelsusa.

Sam jednak fakt upatrywania w poszczególnych surowcach istnienia jakichś czynników, definiujących ich działanie lecznicze nie pozbawione było szczypty prawdy. Cały dramat w tym, że Paracelsus nie ujrzał nigdy wyosobnionych, konkretnych alkaloidów czy glikozydów i dlatego poprzez swoje nieuchwytnie, tajemne arkana był tylko wyrazicielem okultystycznych poglądów a nie faktycznym prekursorem osiągnięć późniejszego, szwedzkiego aptekarza Karola Scheelego (†1786), który dopiero swoimi analitycznymi osiągnięciami *sacra orgia naturae movit*.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Co się dzieje na Słońcu?

Przebieg 20 cyklu aktywności Słońca budzi duże zainteresowanie astronomów. Jego wysokość i moment szczytowy, czyli tak zwane maksimum, miało m. in. potwierdzić względnie przekreślić istnienie 80-letniego okresu zmian aktywności.

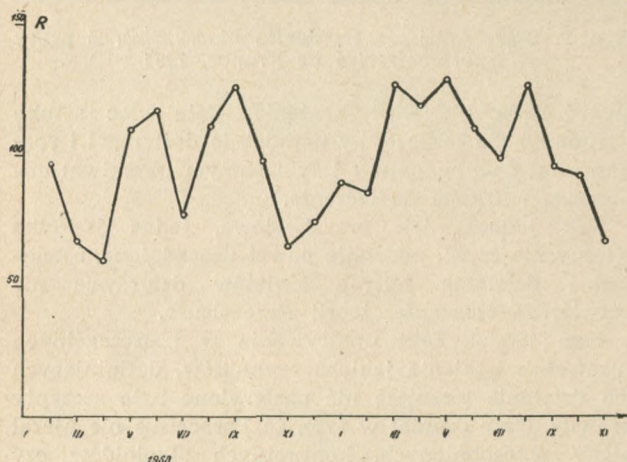
Różbieżne prognozy przed rozpoczęciem się cyklu stały się bardziej zgodne w parę lat po wystąpieniu minimum, które wypadło w roku 1964. Na ogół większość astronomów przewidywało wystąpienie maksimum na początku 1968 roku. Przebieg zmian aktywności w 1968 roku potwierdzał na ogół te przewidywania, z tym jednak, że sam moment wystąpienia maksimum

miał wypaść o kilka miesięcy później, to zn. w połowie 1968 roku. Powolny wzrost aktywności trwał do września 1968 r. Od tego momentu rozpoczął się spadek, który trwał do końca roku. Wyglądało więc na to, że szczyt aktywności już minął. Jednak na początku następnego roku spadek aktywności zatrzymał się, a w miesiącu marcu obserwowaliśmy raptowny wzrost liczb Wolfa, które w tym miesiącu często przekraczały wartość 150. W kwietniu i maju 1969 roku aktywność utrzymywała się nadal na stosunkowo wysokim poziomie. Prowizoryczne średnie miesięczne liczby Wolfa wynosiły około 120. Dopiero w czerwcu zaznaczył się pewien spadek, który jeszcze bardziej zwiększył się w miesiącu lipcu. Jednocześnie wystąpiły

znaczne wahania aktywności. W miesiącu czerwcu liczby Wolfa wahały się od 30 do 180. Dla osób śledzących zmiany zachowania się Słońca wydawało się, że wreszcie wystąpiło już tak długo oczekiwane maksimum. Lecz w sierpniu — znowu niespodzianka. Na początku miesiąca liczby Wolfa raptem wzrosły do nie notowanej w bieżącym cyklu wysokości, osiągając wartość 220, ale już w środku miesiąca spadek do 40, a pod koniec sierpnia znowu wzrost do około 160.

Niezwykłe raptowne zmiany aktywności w końcu czerwca, w lipcu i w sierpniu nie uszły naszej Ziemi „na sucho”. Cała nasza planeta mocno odczuła te „igraszki” Słońca.

Przypomnijmy, że dzienniki z 11 lipca 69 roku doniosły, że na wybrzeżu szczecińskim spadł śnieg. Nie wiem, czy kto z żyjących pamięta, żeby w lipcu w Polsce padał kiedyś śnieg. Ale w tym samym dniu dzienniki doniosły również o niezwyklej upałach w Moskwie. Lecz już po kilku tygodniach dla odmiany: w Moskwie — przymrozki, a w Jugosławii — straszliwe upały do 37°. Po katastrofalnej suszy, w Polsce, gdy powysychały niektóre rzeki i studnie, gdy w kilku miastach dowożono wodę w beczkowozach, gdy zaczęto wprowadzać racjonowanie wody — w II połowie



Przebieg zmian aktywności Słońca w latach 1968–1969

sierpnia wszystko się odmieniło. „Ulewne deszcze w województwie krakowskim”, „Zakopane w deszczu” — to są nagłówki doniesień dzienników z tych dni. Na domiar złego rozpoczął się silny atak grypy w Europie. Tym więc razem aż nader wyraźnie odczuliśmy maksimum aktywności Słońca.

Ponieważ już od września 1969 r. aktywność Słońca nieco osłabia i nie wykazuje tendencji wzrostu, można przypuszczać, że wreszcie mamy maksimum po za sobą. Dalszy wzrost aktywności jest mało prawdopodobny, gdyż byłoby to rażąco niezgodne z od dawna stwierdzonymi ogólnymi prawami przebiegu zmian aktywności.

Dokładne dane co do wysokości i momentu wystąpienia maksimum otrzymamy dopiero po upływie kilku miesięcy po zbiorowym opracowaniu obserwacji wielu obserwatorów Słońca. Prowizorycznie można by podać, że wysokość maksimum wypadnie około 105, a moment jego wystąpienia — pierwsza połowa 1970 roku. Podany na rysunku wykres prowizorycznych średnich miesięcznych liczb Wolfa pozwala na zorientowanie się w przebiegu aktywności Słońca w latach 1968 i 1969.

W. Szymański

Eksplozja informacyjna w naukach geofizycznych

Już od wielu lat przytacza się wciąż w najrozmaitszych artykułach otrzymany kiedyś przez kogoś wynik, że 90% wszystkich uczonych, którzy kiedykolwiek, od czasów faraonów, stąpali po powierzchni kuli ziemskiej, żyje właśnie dziś, wśród nas. Można sądzić, że procent ten wciąż rośnie. Nic też dziwnego, że uczeni ci tworzą coraz więcej, że liczba czasopism naukowych rośnie tak, iż w żadnej chyba bibliotece na świecie nie znajdzie się ich pełnego kompletu. Jednocześnie rośnie objętość tomów poszczególnych czasopism. Wymownym przykładem może tu być znany wszystkim geofizykom *Journal of Geophysical Research*. Jeszcze w 1950 roku był to kwartalnik, poświęcony w głównej mierze problemom magnetyzmu ziemskiego i jonosfery; w roku owym wydano łącznie 550 stron. Objętość w ciągu dwóch lat podniosła się do 650 stron, ale w wyniku Międzynarodowego Roku Geofizycznego czasopismo to w roku 1959 przekształciło się w miesięcznik, a objętość rocznika powiększyła się w czwórnasób. W roku 1963 czasopismo wychodziło już dwa razy w miesiącu, a roczna objętość wzrosła do 6 i pół tysiąca stron. Wreszcie w 1968 roku objętość ta wynosiła 7700 stron, przy czym były one gęściej wypełnione drukiem niż przed laty. Jednocześnie czasopismo uległo rozdziałowi na serie, poświęcone problematyce wysokich warstw atmosfery i bliskich obszarów przestrzeni międzyplanetarnej, albo też niskich warstw atmosfery i skorupy ziemskiej. W wyniku dalszego podziału pojawiła się nowa seria, poświęcona meteorologii i oceanografii fizycznej. Na marginesie tego nieustannego pączkowania i pojawiania się coraz to nowych serii jawi się żartobliwe pytanie: Czy przy obecnym tempie wzrostu ilości publikacji wystarczy za dziesięć lat cała oddzielna szafa biblioteczna do pomieszczenia rocznika „*Journal of Geophysical Research*”?

Br. Kuchowicz

Nature 1969

Kozieradka, roślina niesłusznie zapomniana

Tą powszechnie znaną rośliną południowo-europejską i od dawna hodowaną na terenie Indii, Egiptu i Algerii, dojrzewającą dobrze w naszym polskim klimacie, lecz dającą słabe plony jest kozieradka, *Trigonella foenum graecum* L., Rodzina Papilionaceae.

Kozieradka jest rośliną jednoroczną, zielną, wysoką 40–60 cm o trójlistkowych liściach, kwiatach białozłoty z fioletowymi żyłkami; kwitnie od czerwca do końca lipca. Owocem jej są wysmukłe walcowate strąki, których długość sięga niejednokrotnie 10 cm. Strąki są z lekka wygięte, osadzone po dwa w kątach liści, opatrzone długimi różkami podobnymi z wyglądu do rogu kozła (stąd też pochodzi nazwa rośliny). Każdy strąk zawiera 10–20 szarozłoty, brunatnawych lub brunatnoczerwonych o matowej powierzchni nasion o charakterystycznym, swoistym, silnym, korzennym zapachu i śluzowato-gorzkim smaku.

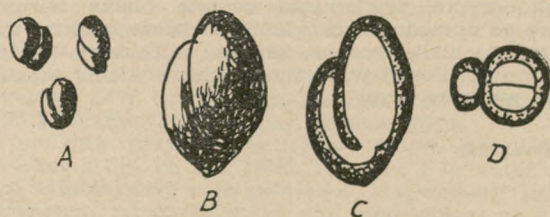
Nasiona są bardzo twarde, o długości 3–5 mm, w miejscu zgięcia przyrośnięte do łożyska. Nasiona posiadają ukośnie przebiegającą bruzdę dzielącą nasienie na dwie nierówne części, z której w mniejszej

znajduje się korzonek zarodka, a w większej pączek i dwa liścienie.

Nasiona stanowią główny przedmiot uprawy rośliny, gdyż zawierają w swym składzie: śluz (w ilości do 38%), który przy hydrolizie daje galaktozę i mannozę (kwas galakturonowy), stachyozę, białko (do 29%), olej tłusty do 10%, sterole, lecytyny, fitynę,



Ryc. 1. *Trigonella foenum graecum* L., kozieradka; Rodzina: *Papilionaceae* wg Freise-Morgenstern



Ryc. 2. *Semen Foenugraeci* — nasienie kozieradki: A — wielkość naturalna, B — w powiększeniu, C — przekrój podłużny, D — przekrój poprzeczny (wg Gilg II)

związki flawonowe jak rutynę; saponiny; trygoneline alkaloid pochodny pirydyny wykryty w 1885 roku przez Johnsa, cholinę, skwalen (związek trójtterpenowy), kumarynę; prowitamiны A₁ i D, witaminę C, inozytol, olejek eteryczny.

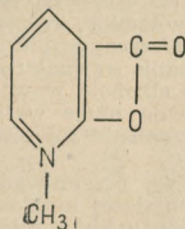
Ze względu na zawartość śluzu kozieradka ma działanie wewnętrzne jako lek śluzowaty, osłaniający, zmiękczający, w schorzeniach dróg oddechowych, przewodu pokarmowego (jak nadkwasota, krwawienie, wrzody żołądka, katar jelit). Zaś ze względu na

zawartość pozostałych ciał czynnych jako środek odżywczy, witaminowy, pobudzający przemianę materii i wzrost, wzmacniający i przeciwwrobaczny.

Zewnętrznie zaś w postaci okładów na wrzody, czyraki, nerwobóle (jak np. rwa kulszowa, ischias), w schorzeniach reumatycznych i artretycznych.

Dla tychże to nasion była kozieradka uprawiana w starożytnej Grecji. I wtedy już stosowano kozieradkę jako pożywkę dietetyczną dla zwierząt domowych, której celem było uzyskanie szybszego wzrostu i mocniejszych kości u zwierząt. Stąd też pisarze rzymscy nazwali roślinę *foenum graecum*, czyli greckie siano. Nazwa *trigonella* pochodzi od *τρίγωνος* trójkątny.

Po dziś dzień kozieradka jest podstawowym skład-



nikiem tzw. proszków tuczających dla zwierząt. Nasiona kozieradki były używane przez starożytnych Greków i Rzymian jako lekarstwo i pokarm razem z daktylami. W Egipcie, Numidii i Indiach przyrządzano tuczące potrawy z podprażonych nasion; najczęściej w lemiście z mlekiem, stąd pochodzi otyłość Egipcjanek dochodząca nieraz do potwornych rozmiarów.

Za czasów Hipokratesa utłuczone i rozgotowane nasiona kozieradki stosowane były w postaci okładów (*cataplasma*) odmiękczających i gojących na wrzody i ropnie.

Od najdawniejszych czasów kozieradka była i jest używana do sporządzania tzw. zielonych serów, której zawdzięczają one swój jakże wykwintny i wyszukany, dobry smak.

Do dziś kozieradka polecana jest na terenie Francji jako środek zastępczy w miejsce tranu, zaś przez ludność krajów Europy południowej stosowana jest jako środek mlekopędny (ze względu na zawartość terpenu skwalenu).

Prócz tego kozieradka bywa używana też jako namiastka kawy oraz jako przyprawa o charakterze korzennym. Natomiast młode kiełki rośliny są jadalne jako takie w Indiach.

Śluz z nasion kozieradki znalazł szerokie zastosowanie do usztywniania tkanin.

Ze względu na tak szerokie i bogate w wielowiekowe praktyczne stosowanie kozieradka zasłużyła sobie na to, by być dalej używaną i stosowaną oraz wyjść z kręgu roślin być może niesłusznie przez nas zapomnianych.

M. Dymińska

ROZMAITOŚCI

Dwa rodzaje związków fluoru w krwi człowieka. Dotychczas znano jedną tylko postać związków fluoru w krwi człowieka, a mianowicie nieorganiczne związki fluoru (typu MeF). Ogólna zawartość nieorganicz-

nych fluorków w krwi waha się w granicach 1 mikromola. Jednak najnowsze wyniki badań wykazały, że zawartość fluoru w krwi przekracza kilkakrotnie znane dotychczas dane cyfrowe (około 5 do 7,5 mikromo-

la). Tak wygórowane wyniki pochodzą stąd, że znaczna część fluorków ulega trwałemu związaniu przez niektóre typy białek krwi. A więc w tym wypadku, w celu wykrycia i ilościowego oznaczenia całkowitej zawartości fluoru w krwi, należało spopielić wysuszoną krew, a uwolnione w ten sposób fluorki oddziela się na drodze dyfuzji.

Nature 1968

W.J.P.

Badania szybkości cucenia w zatruciu alkoholowym. Liczne badania wykazały, że przemiana alkoholu etylowego w ustroju pijącego zachodzi w drodze bardzo skomplikowanych procesów metabolicznych, w pierwszym rzędzie w cytoplazmie komórek wątroby. W procesach tych bierze udział szereg enzymów łącznie z zespółami utleniająco-redukującymi, w skład których wchodzi swoiste białka flawoproteinowe i cytochromy.

Z uwagi na wybitnie enzymatyczny charakter procesów rozkładu alkoholu etylowego w ustroju przypuszczano, że niektóre witaminy, zwłaszcza z grupy B, C, E i PP, związki biorące wybitnie aktywny udział w procesach oddychania wewnątrzkomórkowego, przyspieszają utlenienie alkoholu w ustroju i tym samym automatycznie skracają okres wytrzeźwienia. Analogiczne działanie przypisuje się również i niektórym cukrowcom.

Najnowsze badania, przeprowadzone w Londynie, nie potwierdziły istniejącej hipotezy metabolizmu alkoholu etylowego w ustroju człowieka i zwierząt. A mianowicie, stosowanie dużych nawet dawek witamin i niektórych cukrowców, nie skraca okresu cucenia. Natomiast wyniki badań nad działaniem fruktozy stały się sensacją dnia. Okazało się, że zaaplikowanie fruktozy osobie pijącej przyspiesza w około 40% okres wytrzeźwienia.

Nature 1968

W. J. P.

Thalidomid w leczeniu trądu. Thalidomid — lek, który znajdował się w niektórych pigułkach uspokajających lub nasennych, okazał się swego czasu bardzo niebezpieczną substancją dla wczesnego płodu. Gdy matki będące w początkach ciąży, której jeszcze sobie często nie uświadamiały, zażywały uspokajające pigułki zawierające thalidomid, płód nie wytwarzał odnóży zupełnie lub tworzył tylko odnóża szczątkowe.

Nie zaniechano jednak dalszych badań nad thalidomidem i okazało się, że może on dać dobre wyniki przy leczeniu trądu. I tak w szpitalu w La Carville,

w Stanach Zjednoczonych Ameryki Płn., leczono thalidomidem 22 pacjentów trędowatych, w wyniku czego zdołano wstrzymać lub zapobiec gorączce i uszkodzeniu skóry. Dalsze badania w tym kierunku są tam projektowane na 5 lat. Także w innych krajach, jak w Brazylii, w Wenezueli, w Izraelu u setek trędowatych osiągnięto podobne wyniki przy leczeniu thalidomidem.

I. V.

Ośmiornice grozną plagą australijskiego jeziora. *Octopus maculatus*, to niebezpieczna dla człowieka ośmiornica posiadająca jad, który jest jedną z najbardziej toksycznych substancji, jakie znamy. Jad jednej ośmiornicy wystarczy do zabicia dziesięciu ludzi. Stwierdzono w ostatnich czasach kilka takich śmiertelnych wypadków na Oceanie w pobliżu Australii.

Ostatnio rybacy zauważyli setki tych zwierząt w jeziorze Macquarie, na północ od Sydney i to w tej części jeziora, która służy jako teren rekreacyjny. Nie wiemy jeszcze, jak tamtejsze władze przeprowadzą walkę z tą groźną plagą.

I. V.

Nature 1968

Najstarsze aminokwasy świata. W składzie struktury pierwszych białek, wyosobnionych z kopalnych mikroorganizmów pochodzących z przed 3,5 mld lat, wykryto obecność 22 aminokwasów. Natomiast w „nieco młodszych”, bo liczących „tylko” około 2 mld lat, białkach zidentyfikowano alaninę, histydynę, kwas glutaminowy i serynę. Interesujący jest fakt, że pomiędzy strukturą pierwotnych a współczesnych białek nie wykazano istotnych różnic.

W. J. P.

Kosmos 1968

Nowa szczepionka przeciwko grypie. Ostatnio zastosowano w Ameryce Północnej nową szczepionkę przeciwko grypie, zawierającą swoiste białka wirusów, które po uprzednim rozpyleniu donosowym aktywizują ustrojowe ciała obronne, zawarte miejscowo w jamie nosowo-gardłowej w kierunku unicestwienia atakujących wirusów grypy.

W. J. P.

Kosmos 1968

RECENZJE

Halina Radlicz-Rühlowa: **Co to jest kamień?** Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1968, str. 182, cena zł 15.—

Trudno powstrzymać się przy omawianiu tej pięknej książki, by nie zacytować przynajmniej części wypowiedzi autorki we wstępnym rozdziale:

„Kamień legł mi na sercu od czasu rozmowy z miłą Redaktorką Wydawnictw Geologicznych. Serdecznie witam zawsze przyjaciół, lecz tym razem — po nie mniej niż zwykle miłym powitaniu — nagle z ust sympatycznej Pani padły słowa ciężkie jak kamienie: „Proszę coś dla nas napisać o... kamieniach”.

Słusznie mówią ludzie mądrzy: „Boże, broń nas od przyjaciół, bo od nieprzyjaciół sami się obronimy”. Odpowiedź — to przecież kamień obrazu — czyż można pozwolić, by kamień niezgody legł między przyjaciółmi?

Nie pomogła moja skarga: „To ja w ciebie uśmiechem, a ty we mnie kamieniem!” Z kamiennym spokojem wysłuchiwała Pani Redaktor moich wszystkich argumentów (które każdy autor zawsze w takich chwilach stosuje), że... przecież... i w ogóle... i że nie mogę kamieniem siedzieć przy biurku, że obawiam się, że będzie mi szło jak z kamienia... i doprawdy, kamień

by się wzruszył, a ona nic tylko mówi o terminie. Oto, jak się rzuca przyjaciółom kamienie pod nogi — okazuje się, że wszyscy redaktorzy, nawet ci, którzy są naszymi przyjaciółmi — mają serca z kamienia. Całe tylko szczęście, że nie rodzą się na kamieniu.

Tak więc rozpoczęła się moja wędrówka po kamienistej drodze, wędrówka, na którą zapraszam Czytelników. Nie będziemy szukać średniowiecznego kamienia filozoficznego, lecz książeczka osiągnie swój cel, gdy na wycieczce zatrzymasz się, miły Czytelniku i podniesiesz odłamek skalny, popatrzyś na niego z zainteresowaniem i pomyślisz: jaki to kamień?...

Chociaż pod pojęciem kamienia rozumiemy w języku codziennym zwykle różnorodne skały, autorka pojęcie to rozszerza i na minerały, wyróżniając: kamień-skała i kamień-minerał.

Co to jest kamień jest popularno-naukową książką o minerałach i skałach, o ich budowie i powstawaniu, o ich warunkach występowania i występowaniu w Polsce. Autorka, będąca doświadczonym pedagogiem, znanym z wydanych podręczników, prac i artykułów z zakresu geografii fizycznej i geologii wykazała wielki talent dydaktyczny i popularyzacyjny, dając interesującą i żywo napisaną książkę, która zawiera podstawowe wiadomości o budowie skorupy ziemskiej,

zebrane i przedstawione w bardzo staranny sposób. Na podkreślenie zasługuje nie tylko poprawność tekstu, lecz przede wszystkim widoczne zamiłowanie do przedmiotu, połączone z wysoką umiejętnością przedstawiania faktów i zjawisk, zawartych w omawianej książce.

Liczne ryciny, a zwłaszcza zamieszczone na wkładkach kredowych fotografie minerałów (pochodzących głównie ze zbiorów Muzeum Ziemi) i skał, w tym także i mikrofotografie, stanowią nie tylko niezmiernie cenne uzupełnienie i objaśnienie tekstu, lecz prawdziwą ozdobę książki. Wydawnictwom Geologicznym należą się wyrazy uznania za bardzo staranną szatę edytorską. Wysoka wartość książki przy jej niskiej cenie niewątpliwie sprawiają, że *Co to jest kamień* znajdzie licznych odbiorców nie tylko wśród geologów, lecz i w szerokim kręgu nauczycieli nauk przyrodniczych i geografii, studentów wyższych uczelni i uczniów szkół średnich oraz miłośników przyrody.

K. Maślankiewicz

Piękno Ziemi Polskiej. Opracowanie zbiorowe pod red. L. Jaromina. Ochrona Przyrody w Województwie Katowickim. Wydano w ramach obchodów dwudziestopięciolecia PRL. Wyd. Art.-Graficzne, Katowice 1969, str. 224, cena zł 120.—

Na treść książki składa się ogółem 17 rozdziałów, w tym 7 oddzielnych artykułów, w których omówiono ważniejsze zagadnienia, związane z problematyką ochrony przyrody w województwie katowickim, jak również racjonalnego wykorzystania jej zasobów i rekultywacji terenów poprzemysłowych. Pozostałe rozdziały stanowią: streszczenia w języku rosyjskim i angielskim, bibliografia i skróty nazw systematycznych roślin i zwierząt.

W kolejnych rozdziałach piszą: J. Ziętek — o znaczeniu ochrony przyrody w województwie katowickim, L. Jaromin — o krajobrazach i problemach przyrody, A. Czyż — o zasobach przyrody i ich racjonalnym wykorzystaniu, R. Krzywoń — o parkach, rezerwach i pomnikach przyrody.

W okresie Polski Ludowej utworzono w województwie katowickim 33 rezerwy o łącznej powierzchni 1,221 ha, w tym 32 rezerwy częściowe i 1 rezerwa ścisła (Bukowa Góra). Prócz rezerwatów, w województwie katowickim znajdują się 154 parki o łącznej powierzchni 2,477 ha, które zestawiono według alfabetu miast powiatowych lub miast wydzielonych.

Pomników przyrody na terenie województwa jest 408 (stan z dn. 17. XI. 1965). Również i tu autor łączy alfabetyczny spis powiatów i większych miast z drzewami zabytkowymi w woj. katowickim, w którym określono szczegółowo stanowisko zabytku, jego wymiary i wiek.

Artykuły Krzywonia naświetlają zagadnienia związane z szeroko pojętą ochroną przyrody. Podkreślają rolę, jaką dla Górnego Śląska i innych terenów przemysłowych spełniają tereny zielone. Omawiają również krótko charakter rezerwatów w tym regionie podkreślając ich poważne znaczenie gospodarcze.

O chronionych gatunkach roślin informuje artykuł F. Ludery, botanika, wieloletniego, zasłużonego działacza na polu ochrony przyrody na Śląsku. Autor podaje z tego regionu gatunki roślin objęte ochroną ścisłą (26) oraz częściową (13), określa też stanowiska ich występowania, a także dołącza mapę obszarów leśnych województwa.

Chronione gatunki zwierząt, ich występowanie i niektóre ważniejsze dane o ich biologii podaje w swoim artykule M. Bielewicz.

Artykuł J. Greszty porusza sprawę rekultywacji terenów poprzemysłowych.

M. Bielewicz, J. Riss i B. Gajdzik wiele miejsca poświęcają związkowi ochrony przyrody z łowiectwem, wędkarstwem i turystyką, a S. Sznura porusza sprawę działalności społecznej w dziedzinie ochrony przyrody na Śląsku.

Pod względem edytorskim i graficznym książka opracowana jest bardzo starannie, posiada obwolutę i zawiera 417 fotografii, 4 mapy oraz 2 plany.

Publikacja ta ma na celu zobrazowanie wysiłków

i osiągnięć ćwierćwiecza w dziedzinie ochrony przyrody na obszarze województwa katowickiego. Po wyzwoleniu i olbrzymich dewastacjach wojenno-okupacyjnych działalność na polu ochrony przyrody rozpoczęła tu prawie od podstaw. Problemami tymi zajął się przede wszystkim Wojewódzki Komitet Ochrony Przyrody, który występuje jako ciało doradcze i opiniotwórcze Prezydium WRN w Katowicach.

Z inicjatywy tego Komitetu zebrano i opracowano materiały dotyczące ważniejszych zagadnień ochrony przyrody i jej zasobów w woj. katowickim, w wyniku czego powstał projekt opracowania niniejszej publikacji albumowej.

K. Jędrzejko

Wiktor Ostrowski: *Życie wielkiej rzeki*. Czytelnik, Warszawa 1967, str. 250, cena zł 30.—

Autor *Życia wielkiej rzeki*, inż. Witold Ostrowski, jest podróżnikiem-badaczem, znanym czytelnikowi polskiemu przede wszystkim ze swej działalności wysokogórskiej, jeszcze z czasów przedwojennych. M. in. brał on udział w pierwszej polskiej wyprawie w Andy Środkowe, uwieńczonej zdobyciem



Ryc. 1, 2. Fragmenty wodospadów na rzece Iguassú

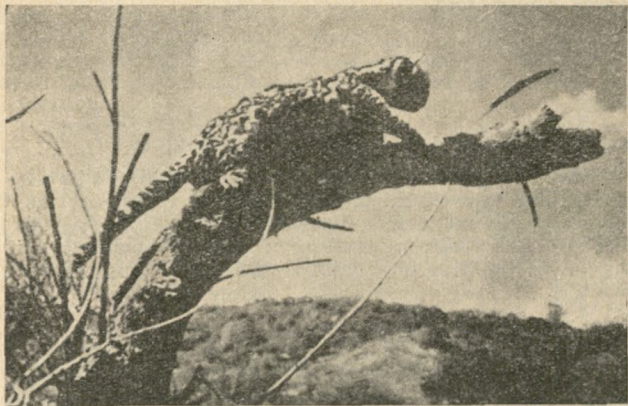
szczytu Mercedario (6800 m) oraz wejściem wschodnią ścianą (nazwaną później *Lodowcem Polaków*) na Aconcagua. Zdobywał również szczyty środkowego Kaukazu, badał góryste tereny Iranu i Kurdystanu, był na najwyższym szczycie Afryki Kilimandżaro, a także brał udział, jako kierownik wysokogórskiej i narciarskiej grupy, w pierwszej argentyńskiej ekspedycji na Ładolód Patagoński. Wspomnienia z tych wypraw publikował w książkach, ogłaszanych zarówno już przed wojną, jak i w okresie powojennym*.

Zamieszkały od przeszło trzydziestu lat w Argentynie dał tym razem polskiemu czytelnikowi książkę, opi-

* Do najbardziej znanych książek z tej dziedziny należą: *Na szczytach Kordyliery* (1935), *W skałach i lodzie* (1937), *W walce o najwyższy szczyt świata* (1938), *Safari przez Czarny Ląd* (1947) i *Wyżej niż kondory* (1959); te dwie ostatnie ukazały się również w języku hiszpańskim.

szącą niezwykle odważną i prawdziwie pionierską wyprawę składanym kajakiem rzeką Parana, jedną z największych na świecie, po Amazonce drugiej rzece Ameryki Południowej. Wyprawę swą rozpoczął od rzeki Iguassú (sławnej z wodospadów niezwyklej piękności), wpadającej do Parany niedaleko jej źródeł.

Ten niezwykle śmiały rejs na wodnym szlaku długości ponad 2200 km stał się głośnym w całej Argentynie, która z zapartym tchem śledziła przebieg tej niezwykle i niebezpiecznej wyprawy, nie wierząc w jej powodzenie. Autor dwukrotnie zmieniał 1-osobową za-



Ryc. 3. Młody jaguar osaczony na drzewie

łogę małego kajaka, pokonując ostatni odcinek spływu samotnie w bardzo trudnych warunkach, walcząc z zalegającym przez trzy doby huraganem, grożącym zatopieniem kajaka.

Autor jest bystrym obserwatorem i wiele uwagi w swych opisach poświęca egzotycznej przyrodzie. W sposób niezwykle sugestywny daje opis najwspanialszych na świecie wodospadów na rzece Iguassú, ilustrowany pięknymi zdjęciami fotograficznymi (ryc. 1, 2). W poszczególnych rozdziałach opisuje spotkania ze światem zwierząt, m. in. i z jaguarem (ryc. 3). Dzięki dużemu talentowi pisarskiemu autora *Życia wielkiej wody* polski czytelnik bierze żywy udział w jego przeżyciach, przenosząc się w egzotyczny świat tropików.

W czasie swej wyprawy spotykał się z mieszkańcami wybrzeży rzeki Parana, Guaranami, Indianami zamieszkującymi od niepamiętnych czasów duże obszary południowej Brazylii, Paragwaju oraz półn.-wschodnich prowincji Argentyny, a także i z białymi różnych narodowości, którzy porzucając cywilizację wybrali życie rybaka czy myśliwego w niełatwych warunkach nadbrzeżnej selwy, tj. specyficznej tropikalnej puszczy południowo-amerykańskiej. Autor podkreśla, że w swej wędrówce na rzekach Iguassú i Paranie, na ich wodach, na wyspach i w selwie zdobył największy skarb „ludzi rzecznych” — ich przyjaźń i jej poświęca swą niezmiennie ciekawą i żywo napisaną książkę, którą można polecić wszystkim miłośnikom podróży i przyrody.

K. M.

Leszek Sawicki: *Woda w Bao Ha, duchy w Trai Hut*. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1966, str. 270, cena zł 20.—

Najpierw należy się wyjaśnienie tajemniczo brzmiącego tytułu książki: *Woda w Bao Ha, duchy w Trai Hut* — to przysłowie znane w całym Północnym Wietnamie. Gdzieśgdyś mówią nawet: *Zła woda w Bao Ha, wiele duchów w Trai Hut* albo: *Bestie w Bao Ha, upiory w Trai Hut*. Polskim odpowiednikiem tego przysłowia jest: *Tam gdzie diabeł mówi dobranoc...*

Jest to opis wrażeń o charakterze barwnego reportażu z pobytu w Wietnamie, gdzie autor, geolog wrocławski, spędził ponad rok czasu, biorąc udział w Polskiej Ekspedycji Geologicznej, skierowanej tam na zaproszenie rządu Demokratycznej Republiki Wietnamu. Głównym celem tej ekspedycji kierowanej przez doc.

dr Romana Osikę* było zbadanie warunków występowania rud żelaza i obliczenie ich zasobów.

Prace dokumentacyjne trzeba było zaczynać od podstaw, tj. od planu topograficznego, a plan — od przecinania w dżungli linii pomiarowych. W skład 25-osobowej polskiej grupy obok geologów, stanowiących większość uczestników, wchodziło i topografowie, a także geofizycy i inżynierowie-wiertnicy. Po wstępnych badaniach budowy geologicznej utworów zawierających rudy żelaza i obszarów sąsiednich przystępowano do badań chemicznych pobranych z powierzchni próbek rudy żelaznej, a także badań petrograficznych, w tym i mikroskopowych, skał, kontrolując je płytkimi wierceniami, a niekiedy i sztolniami badawczymi, skąd pobierano dalsze próbki.

W czasie pięcioletnich prac polska ekspedycja geologiczna zbadała obszar ok. 1400 km², szczegółowo zajmując się rudami żelaza i ich dokumentacją. Prócz zbadania magnetytowych rud żelaza, o których istnieniu wiadano już dawniej, zasługą polskiej ekspedycji było odkrycie i udokumentowanie bardzo bogatych złóż limonitowych w prowincji Yen Bai.

Uczestnicy ekspedycji pracowali w skrajnie trudnych warunkach. Przeprowadzanie badań w gorącym i wilgotnym klimacie tropikalnym na słabo zaludnionych obszarach, na których panują malaria i wiele innych chorób tropikalnych, nie było łatwe. 9/10 badanych obszarów pokrywała trudna do przebycia dżungla, wśród której codzienne niebezpieczeństwo stanowiła obecność licznych gatunków jadowitych węzów.

Autor brał udział w licznych przeprawach przez rzeki i potoki, korzystając w dżungli ze ścieżek wydeptanych przez bawoły, napotykał i ślady tygrysów. Słabe zaludnienie badanych górskich terenów przez szczepy o niskim stopniu cywilizacji, z którymi nieraz i przez tłumaczy niełatwo było się porozumieć, stanowiło również czynnik utrudniający przeprowadzanie badań.

Ukazanie się omawianej książki ujawniło nowy talent autora, nie z dziedziny jego specjalności zawodowej** — talent literacki. Książka napisana jest niezmiernie interesująco i żywo, świadcząc zarówno o bystrym spojrzeniu autora, jak i wrażliwości na piękno przyrody. Opisy przeplatane licznymi dialogami wprowadzają czytelnika w egzotyczny świat niemal zupełnie nieznany. Poznajemy bliżej nie tylko mieszkańców miast i większych osiedli północnego Wietnamu, lecz i żyjących w głębi dżungli, mówiących innymi językami o odrębnej kulturze i obyczajach.

Wspomnienia swe poświęca kolegom z wietnamskiej ekspedycji i przyjaciółom-Wietnamczykom, towarzyszom marszrut. Wartość tej godnej polecenia czytelnikom „Wszechświata” książki podnoszą liczne piękne i interesujące zdjęcia autora***.

K. Maślankiewicz

Alfred Kühn: *Grundriss der allgemeinen Zoologie*. Wydanie 17., poprawione i uzupełnione, str. 391, ryc. 252. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1969. DM 9.80.

Przed kilkoma miesiącami ukazało się nowe wydanie podręcznika zoologii ogólnej Alfreda Kühna. Podręcznik ten, znany zwłaszcza przez starsze pokolenie biologów (pierwsze jego wydanie pochodzi z roku 1922), zyskał sobie w ciągu blisko 50 lat zasłużoną sławę, która wykroczyła w swoim czasie daleko poza granice krajów mówiących po niemiecku. Przyczyną tego zjawiska jest, jak się wydaje, nie tylko prosty styl i przystępność języka, którym posługuje się autor, ale przede wszystkim niezwykle przejrzysty układ przedstawionego materiału, znakomicie zilustrowanego oryginalnymi rycinami.

* Obecnego dyrektora Instytutu Geologicznego. Kierownikiem pierwszej grupy wstępnego rekonesansu był mgr inż. E. Romaniec.

** Dr L. Sawicki jest obecnie kierownikiem Dolnośląskiego Oddziału Instytutu Geologicznego we Wrocławiu.

*** Niektóre z tych zdjęć zostały zamieszczone we „Wszechświecie” zesz. 12/1965 jako ilustracja artykułu L. Sawickiego *Z prac polskiej ekspedycji geologicznej w Demokratycznej Republice Wietnamu*.

17. wydanie książki A. Kühna zostało odpowiednio unowocześnione i zaktualizowane, zasadniczy układ podręcznika nie uległ jednak zmianie. Po podaniu zwięzłego opisu najważniejszych typów świata zwierzęcego, autor przechodzi do omówienia właściwości organizmów zwierzęcych, charakteryzując ich metabolizm, odżywianie, oddychanie, ruch, reakcje na bodźce zewnętrzne itp. W części poświęconej rozwojowi osobniczemu przedstawiono podstawy genetyki klasycznej, opisano przebieg rozwoju zarodkowego, mechanizmy uczestniczące w procesach organogenezy i różnicowania oraz omówiono okres starzenia się i śmierci. Ostatnie dwie części książki opisują zależność zwierząt od otoczenia i przedstawiają prawidłowości

ich rozwoju ewolucyjnego. Na uwagę zasługuje także dobrze dobrany opis podstawowego piśmiennictwa oraz skorowidz.

Książka A. Kühna przeznaczona była pierwotnie dla studentów medycyny. Ze względu na swój zwięzły charakter może ona jednak służyć również jako podręcznik wprowadzający dla studiujących inne dziedziny nauk przyrodniczych (biologów, biochemików, rolników, psychologów itp.) i jako taka winna znaleźć się we wszystkich większych bibliotekach naukowych. W czasie druku recenzji ukazał się ten podręcznik w przekładzie polskim wydanym przez PWRiL.

K. Rzehak

KRAJOBRAZY

Co piszą inni?

Wśród artykułów na temat zagrożenia przyrody i zanieczyszczenia naturalnego środowiska, jakie ostatnio ukazały się w polskiej prasie, na uwagę zasługuje prze-

kład alarmującego artykułu I. Barniera z francuskiego tygodnika *Le Figaro Litteraire*, zamieszczony w tygodniku „Forum” w *Przeglądzie Prasy Światowej* (nr 8/1970), pt. *Jak ocalić Ziemię przed człowiekiem*, który przytaczamy w skrótach.

„Po raz pierwszy w historii ludzkości cywilizacja wie, że musi umrzeć za dwadzieścia lat.

Wiemy, że czeka nas zagłada w środowisku, które zostało tak przekształcone przez nas samych, że stanie się zabójcze dla człowieka ukształtowanego przez tysiąclecia bytowania w ścisłym związku z naturą. Medycyna może dzisiaj żywić nadzieję, że uda się jej całkowicie wyeliminować choroby zakaźne dzięki nowoczesnemu arsenałowi szczepionek i antybiotyków; może nawet spodziewać się zwycięstwa w swej długiej walce z chorobami i wadami organicznymi. Tak więc w ciągu zaledwie trzech stuleci medycyna zapanuje całkowicie nad tymi stuścisłędziestoma chorobami, które od zarania dziejów powodują przedwczesną śmierć człowieka. Jednakże medycyna staje obecnie wobec patologii nowego rodzaju: sami jesteśmy twórcami nieszczęść, na które nie posiadamy lekarstwa. Obraz przyszłych dziesięcioleci rysuje się niezwykle czarno ze względu na gwałtowne przeobrażanie się środowiska biologicznego, spowodowane przez naszą cywilizację, która jest cywilizacją chemii, przemysłu nuklearnego, szybkości i superurbanizacji.

Zagrożenie środowiska, to nie modny aktualnie problem, lecz sprawa mająca w tym samym stopniu podstawowe znaczenie dla przetrwania gatunku ludzkiego, co ewentualność wojny nuklearnej między Związkiem Radzieckim a Stanami Zjednoczonymi. Już siedem lat upłynęło od czasu, kiedy amerykańska uczona-biolog R. Carson udowodniła, że środki owadobójcze uśmierciły w ciągu 20 lat tylu ludzi, ilu mogłoby zginąć w czasie wojny atomowej. Na początku bieżącego roku dwóch uczonych amerykańskich z Komisji Energii Atomowej nie zawahało się stwierdzić, że „pokojowy” przemysł nuklearny zabija rocznie 64 tysiące Amerykanów, co daje w skali światowej około miliona ofiar stosowania przez nas energii atomowej w celach pokojowych...

Zaangażowani nieodwołalnie w nieustanny „postęp”, nie potrafimy już zrobić kroku wstecz. W pobliżu Rouen ma podobno powstać miasto-witryna, które, jak się zapewnia, pozbawione będzie wszelkich „utrapien” współczesności; nawet gdyby było to możliwe w wypadku samego miasta Vaudreuil, to i tak niebo nad tym miastem będzie zawsze szare od zanieczyszczeń,

gdyż w pobliżu znajduje się wielki region przemysłowy. Wszystko dzieje się tak, jak gdyby człowiek był skazany na nieustanne zwiększanie tempa, nie mając żadnej możliwości jego zwolnienia. Milimetr po milimetrze zbliżamy się do katastrofy. W listopadzie zeszłego roku Guy B. Gresford, odpowiedzialny za problemy naukowe i techniczne przy Organizacji Narodów Zjednoczonych, wygłosił w *Carnegie International Center* odczyt, którego tytuł *Nasz wspólny problem: kryzys środowiska ludzkiego* doskonale wyraża niepokój specjalistów w związku z systematycznym niszczeniem tego środowiska, które do niedawna było dostosowane idealnie do naszych potrzeb biologicznych.

Na międzynarodowym kongresie na temat raka uczony francuski Truhaut wykrzyknął: — „Chemia nas zabija”, co wywołało uśmiechy na twarzach jego kolegów. A jednak kilka lat później badania uczonych szwedzkich potwierdziły tragiczną diagnozę profesora Truhauta. Zaniepokojeni faktem, że organizmy renów w Japonii i fok w Arktyce zatrute były wysokimi dawkami środków owadobójczych, Szwedzi postanowili dokładniej zbadać proces rozprzestrzeniania się i cykl krążenia tych środków chemicznych. Sprawozdanie Instytutu Biochemii w Sztokholmie jest jeszcze bardziej alarmujące, niż mogli przewidywać najwięksi pesymiści. Jego autor G. Löfroth stwierdza m. in., że niemowlęta szwedzkie karmione piersią wchłaniają codziennie dawkę DDT przewyższającą o 70% dopuszczalne maksimum. Oblicza się, że ziemia uprawiana w Szwecji zawiera obecnie około 1500 ton DDT i składników DDT. Wody Bałtyku do tego stopnia skażone są DDT oraz innymi środkami owadobójczymi, że zaledwie z 18% jaj mew wylęgają się pisklęta. Zniszczono muchy, gąsienice i komary, zresztą tylko na okres kilku lat, ponieważ owady te nabywają z czasem odporności na działanie tych trucizn; a jednocześnie w ogromnym stopniu zanieczyszczono naszą glebę, naszą żywność i nas samych. Cała akcja i tak poszła na marne, ponieważ środki owadobójcze zabiły dodatkowo 15% jaskółek, które mają wielkie znaczenie dla rolnictwa, ponieważ każda z nich zjada 3500 owadów dziennie.

Problem zanieczyszczenia mórz dotarł do opinii publicznej wraz ze słynną katastrofą tankowca *Torrey Canyon*. Katastrofa tankowca stanowiła jednak tylko spektakularne wydarzenie, którego nie można było ukryć. Co roku oceany świata otrzymują porcję ropy, która dziesięciokrotnie przewyższa ładunek *Torrey Canyon*. Tworzenie portów na sztucznych wysepkach na pełnym morzu dodatkowo przyczynia się do zanieczyszczenia wód ropy naftową i innymi paliwami płynnymi...

A jednak nasze bezmyślne lekceważenie oceanu jest niczym w porównaniu z naszą postawą wobec atmosfery. Mogłoby się здаwać, iż zapomnieliśmy całkowi-

cie, że właśnie ta atmosfera jest dla nas źródłem życia. Chemiczne skażenie powietrza rośnie w miarę rozwoju przemysłu. Oznacza to, że samochody, różnego rodzaju ciężarówki i fabryki bezustannie zanieczyszczają powietrze tonami kwasu siarkowego — czyli „witriolu”, którego używanie do celów kryminalnych prowadzi wielu ludzi na ławy oskarżonych. Nigdy nie słyszy się natomiast, aby pociągano do odpowiedzialności przemysłowych trucielei witriolem; a jednak rozpraszają oni całe tony tej trucizny w powietrzu, którym oddychamy...

W październiku ubiegłego roku *New York Times* opublikował niesamowitą fotografię ukazującą wierzchołki drapaczy chmur wyłaniające się z tła nierealnej mgły; to wieżowce Manhattanu, które z trudem przebijają się przez morze dymu i mgły smogu, który zabija istoty żywe, jeśli żaden wiatr nie rozproszy tych miazmatów. Każdy osobnik, każdy poszczególny producent mówi sobie: trochę więcej czy mniej dymu, dwutlenku siarki czy bezwodnika kwasu siarkowego nie robi żadnej różnicy. Poza tym atmosfera jest tak ogromna! A tymczasem krok po kroku, milimetr po milimetrze, dochodzimy do niebezpiecznego zatrucia atmosfery, przede wszystkim w wielkich ośrodkach miejskich i przemysłowych, ale również wzdłuż wszystkich wielkich szlaków komunikacyjnych.

Jeszcze poważniejszym niebezpieczeństwem od zanieczyszczenia chemicznego jest skażenie radioaktywne. Tu jednak ludzie objawiają znacznie większą powściągliwość; zadajemy sobie wiele trudu, aby dozować, kodyfikować, wyznaczać pułapy, progi, jak to nazywają eksperci. Pomiary dawek (szkodliwych i dopuszczalnych) wydają się zaspokajać najbardziej nawet skrupulatnych specjalistów... John Gofman i Arthur G. Tamplin, specjaliści ze słynnej Komisji Energii Atomowej, twierdzą, że organizm ludzki pamięta wszystkie dawki promieniowania, nawet wówczas, gdy są one ledwo wykrywalne. I pewnego dnia wszystko to sumuje się do tego stopnia, że osobnik, który otrzymał od urodzenia pozornie nieszkodliwe dawki promieniowania, w wieku lat 40 podlega ryzyku śmierci o 5% wyższemu niż osobnik nie napromieniowany. W wieku lat 55 ryzyko to wzrasta o 10%.

Do tego wszystkiego należy dodać jeszcze potężniejsze wstrząsy, na jakie narażamy równowagę klimatyczną przyrody. Skarżymy się nie raz na częste i nieprzewidziane zmiany pogody. Jednakże w co najmniej dwóch przypadkach odpowiedzialność za nie ponosi człowiek: w przypadku rakiet zakłócających równowagę wyższych partii atmosfery oraz w przypadku wielkich skupisk miejskich, które działają jak gigantyczne kaloryfery. Jedna rakiet Saturn 5, która spala mniej więcej 2 tys. ton wodoru, rozprasza około 200 ton tego gazu w atmosferze. Wynika stąd, że 6 lotów Saturna 5 od roku 1967 wyzwoliło gwałtownie tysiąc dwieście ton wodoru. Na małych wysokościach wódór ten nie wyrządza żadnej szkody. Natomiast, kiedy dostanie się w górne warstwy atmosfery, na wysokość 80 km, sprawa staje się poważna. Wódór łączy się z ozonem i powoduje tym samym zmniejszenie się ilości tego gazu niezwykle ważnego dla życia na ziemi, a więc także dla życia ludzkiego. Ochrona żywych organizmów przed promieniowaniem ultrafioletowym słońca oraz ciepło klimatu na naszej planecie zależne są od obecności kilkumilimetrowej warstwy ozonu, która okrywa cały glob ziemski. Przy każdym starcie rakiety wyzwolona zostaje pewna ilość czystego wodoru bądź mieszanek wodorowej, która powoduje następnie przerwanie lub częściowe zniszczenie warstwy ozonu. Obliczono, że za pomocą 25 tys. ton wodoru można by zniszczyć całą praktycznie pokrywę ozonową planety. Ta ilość wodoru odpowiada mniej więcej wystrzeleniu 125 rakiet Saturn 5.

Człowiek narusza równowagę klimatyczną nie tylko na dużych wysokościach, lecz także przy samej powierzchni ziemi. Urbanizacji postawiono wiele różnego rodzaju zarzutów, ale nikt nie podejrzewał, że może ona również dezorganizować klimat. Tak właśnie jednak się dzieje. Biometeorolog amerykański William P. Lowry zainteresował się różnicami między klimatem skupisk miejskich a klimatem sąsiednich regionów. W wielkich miastach temperatura jest nieco wyższa i pada tam więcej deszczu niż w miejscach

położonych o 100 km dalej w kierunku dominujących wiatrów. Skupisko miejskie oddziałuje na każde ze zjawisk atmosferycznych, od których uzależniony jest klimat: na temperaturę powietrza i procent pary wodnej w nim zawartej, na prędkość wiatrów oraz ilość energii słonecznej wchłanianej lub odbijanej przez powierzchnię ziemi. Posługując się terminologią fizyczną można powiedzieć, że materiały stanowiące powierzchnię miasta — beton, bruk, dachówki, nawierzchnie metalowe — przewodzą ciepło trzykrotnie lepiej niż gleba wiejska. Wynika stąd, że miasto jest ogromnym akumulatorem ciepła, które wyzwala jest następnie w nocy. Co więcej, miasta posiadają zupełnie inną rzeźbę terenu niż krajobraz naturalny, w rezultacie czego krążenie powietrza przebiega tam zupełnie inaczej niż w regionach wiejskich.

Wiemy już, że miasto oddziałuje na system wiatrów, na formowanie się chmur pod wpływem prądów konwekcyjnych, wytwarzanych przez unoszenie się ogrzanego powietrza na skutek działania tej gigantycznej maszyny termicznej, jaką stanowi skupisko miejskie. Owe ciepłe powietrze unosi się sobą w górę niezliczoną ilość pyłków kurzu, które skupiając wokół siebie parę wodną lub kryształki lodu stają się przyczyną wszelkiego rodzaju opadów: deszczu, śniegu i gradu. Dlatego właśnie klimat wielkich miast jest szczególnie deszczowy...

Do zmiany klimatu na jeszcze większą skalę przyczynia się niepomahowany wzrost liczby wszelkiego rodzaju ciepłowni lub fabryk. Po pierwsze — na skutek wytwarzania ogromnych ilości ciepłego powietrza, po drugie — na skutek rozpraszania w atmosferze dwutlenku węgla. Dwutlenek węgla funkcjonuje podobnie jak szyba cieplarni. Początkowo podnosi on temperaturę powietrza przy powierzchni ziemi, co przyspiesza topnienie pokrywy lodowej w górach i w rejonach polarnych. Rezultat: w atmosferze gromadzi się para wodna tworząc skupiska chmur o coraz większych rozmiarach. Owe zgromadzenia chmur formują grubą zasłonę, która zmniejsza stopniowo nasłonecznienie gleby. Istnieją obawy, że ten „piekielny cykl” może pozwoli doprowadzić do nowego okresu lodowcowego; takie jest przynajmniej zdanie sławnego fizyka atomowego Edwarda Tellera.

Procesem równoległym do gwałtownej urbanizacji jest pogoń człowieka za kilowatami: kilowat staje się stopniowo rzeczowym miernikiem bogactwa w dobie obecnej. Amerykanin wyróżnia się nie tylko przez swoje dolary, lecz także przez to, że jest konsumentem średnio 7 tysięcy kilowatogodzin rocznie w porównaniu z 2 tysiącami Francuza. I w tym wypadku również natura drogo każe płacić w zamian za udzielane człowiekowi koncesje. Uczony francuski Jean-Paul Rothe, sekretarz generalny *Towarzystwa Sejsmologii i Fizyki Wnętrza Ziemi*, zwrócił uwagę na wpływ, jaki wywierają sztuczne zbiorniki elektrowni wodnych na aktywność sejsmiczną okolicznych terytoriów. Pośród wielu innych przykładów przemawiających za jego tezą profesor Rothe przytacza wypadek zapory wodnej w pobliżu miasta Koynanagar położonego w odległości 150 km na południowy wschód od Bombaju w Indiach. Dziesiątego grudnia 1967 roku w bezpośrednim pobliżu zapory miało miejsce trzęsienie ziemi, na skutek którego zginęło dwustu mieszkańców miasta Koynanagar.

Podobnie można przypuszczać, że termociepłownie przyczyniają się do przekształcenia środowiska zwiększając w dużym stopniu zanieczyszczenie termiczne, które być może jest najgroźniejszą formą zanieczyszczenia środowiska w naszej epoce. We Francji doszliśmy do niemal całkowitego wyjałowienia naszych głównych rzek na skutek ulokowania w ich dorzeczach olbrzymich elektrociepłowni. Każda elektrociepłownia wyrzuca nieustannie dziesiątki ton gorącej wody pochodzącej z systemu chłodniczego. Dlatego właśnie nie widzi się w Paryżu kry, nawet podczas najsurowszych zim, a woda w Sekwanie w okolicach Paryża ma obecnie temperaturę średnio o 7 stopni C wyższą niż dawniej. Na nieszczęście głód kilowatów jest tak wielki, że buduje się stale coraz więcej ciepłowni, zasilanych bądź paliwem chemicznym (ropa, węgiel), bądź nuklearnym. Dochodzimy więc do ostatecznych granic ogrzewania rzek, granic, po przekroczeniu których nasze naturalne zbiorniki wodne staną się fermentującymi basenami.

Oto sytuacja, do jakiej prowadzą stopniowe, niedostrzegalne na pierwszy rzut oka procesy. Niezdolność przewidywania tych niebezpieczeństw jest tak uderzająca, że trudno wprost uwierzyć, że żyjemy w epoce statystyki i komputerów. A przecież nie wymieniliśmy jeszcze zagrożenia głuchotą, które wisi nad wszystkimi

mieszkańcami wielkich metropolii. Lekarze porównujący obecnie słuch młodych nowojorczyków ze słuchem niektórych mieszkańców afrykańskiego buszu, byli zdumieni odkrywając, do jakiego stopnia nasz hałaśliwy i zamilowany w głośnie muzyce świat, stopniowo traci słuch”...

SPRAWOZDANIA

Sprawozdanie z działalności Lubelskiego Oddziału PTP im. Kopernika za lata 1962—1965

W okresie sprawozdawczym główny kierunek działalności Oddziału: krzewienie i popularyzowanie nauk przyrodniczych realizowano przez:

1. organizowanie odczytów i prelekcji,
2. organizowanie pokazów filmowych,
3. organizowanie sesji naukowych,
4. organizowanie wycieczek, wystaw,
5. współpracę z kierownictwem sekcji biologicznej Okręgowego Ośrodka Metodycznego w Lublinie.

Szczególnie dużo wysiłku włożono w nawiązanie współpracy z nauczycielstwem szkół podstawowych i średnich woj. lubelskiego. Między innymi, stale wysyłano do szkół afisze, zaproszenia na odczyty i inne imprezy. Rozprowadzono wśród nauczycielstwa i młodzieży szkolnej przeszło 240 sztuk egzemplarzy czasopisma „Wszelchświat”, które Oddział dla celów propagandowych otrzymał z Redakcji. Obecnie więc posiadamy 15 członków spośród nauczycielskiego grona, a 17 szkół ogólnokształcących z takich miejscowości jak: Chełm, Hrubieszów, Kazimierz, Kraśnik, Lublin, Łuków, Rybczewice, Tarnogóra, Tomaszów, Zamość i inne, zgłosiło swoje członkostwo w maju 1962 roku.

W dniu 5 listopada 1964 r. deklarację o przyjęcie w poczet członków Towarzystwa złożył Zespół Państwowych Szkół Medycznych w Lublinie, tj.:

- a) Państwowa Szkoła Medyczna Pielęgniarstwa
- b) Państwowa Szkoła Medyczna Położnych
- c) Państwowa Szkoła Medyczna Techników Elektromedycyny
- d) Państwowa Szkoła Medyczna Techników Analityki.

W ramach współpracy z Okręgowym Ośrodkiem Metodycznym Oddział łącznie z Towarzystwem Botanicznym zorganizował w r. 1962 kurs dla nauczycieli szkół podstawowych z zakresu mikroskopowania.

Ponadto nawiązano kontakt z młodzieżą szkół średnich na terenie Lublina, dla której w omawianym okresie Oddział zorganizował 16 pogadanek informujących o możliwie najnowszych zdobyczach w dziedzinie nauk przyrodniczych.

Zorganizowano wycieczkę do Instrumentarium Meteorologicznego przy Katedrze Meteorologii i Klimatologii UMCS. W wycieczce wzięło udział około 150 uczniów. Celem wycieczki było zapoznanie młodzieży z meteorologicznymi przyrządami pomiarowymi, ich budową i działaniem. Drugą wycieczkę zorganizowano do Muzeum Przyrodniczego na Uniwersytecie Marii Curie Skłodowskiej. Zorganizowano także wycieczkę terenową — na Roztocze, w czasie której zwrócono młodzieży uwagę na zagadnienia geomorfologiczne, stosunki hydrologiczne, osadnictwo, rolnictwo i przemysł.

W ramach akcji popularyzacji wiedzy przyrodniczej wyświetlono 71 filmów. Frekwencja na pokazach filmowych wynosiła przeciętnie 40—120 osób.

Ponadto na terenie szkół dla nauczycieli i młodzieży zorganizowano 11 odczytów o następującej tematyce:
prof. dr Tadeusz Wilgat: *Rola Mikołaja Kopernika w rozwoju astronomii*,
prof. dr Włodzimierz Zinkiewicz: *Klimat Polski*,
prof. dr Włodzimierz Zinkiewicz: *Usłonecznienie*

względne Polski ze szczególnym uwzględnieniem woj. Lubelskiego,

prof. dr Włodzimierz Zinkiewicz: *Wpływ energii słonecznej na zjawiska ziemskie*,

mgr Kazimierz Bryński: *Zielone strefy Lublina i wielki park wodno-leśny*,

mgr Helena Pawłowska: *Znaczenie gospodarcze rozmieszczenia miast i osiedli typu miejskiego w województwie Lubelskim*,

mgr Helena Pawłowska: *Wzrost i rozmieszczenie ludności na kuli ziemskiej*,

mgr Helena Pawłowska: *Rola środowiska geograficznego w rozwoju społeczeństwa*,

mgr Helena Pawłowska: *Ogólna charakterystyka geograficzno-gospodarcza woj. Lubelskiego*,

mgr Helena Pawłowska: *Przyroda a człowiek*,

mgr Helena Pawłowska: *Działalność magmatyczna w skorupie ziemskiej*,



Ryc. 1. Uczniowie Technikum Mechanicznego w Muzeum Przyrodniczym na UMCS



Ryc. 2. Prof. dr Włodzimierz Zinkiewicz zapoznaje młodzież z meteorologicznymi przyrządami pomiarowymi w Instrumentarium Meteorologicznym UMCS

mgr Helena Pawłowska: *Nauki przyrodnicze a światopogląd*

W maju 1964 r. z okazji XX-lecia PRL Zarząd Oddziału zorganizował wystawę obrazującą osiągnięcia Polski w okresie XX-lecia w dziedzinie gospodarczej ze szczególnym uwzględnieniem woj. lubelskiego. Bardzo duże zainteresowanie wśród zwiedzających wystawę wzbudziła plansza opracowana przez prof. dr Franciszka Uhorczaka i wykonana w Katedrze Geografii Ekonomicznej UMCS pod jego kierunkiem, obrazująca „Eksport woj. Lubelskiego do 64 krajów świata wg 24 grup towarów”.

W dniu 2 grudnia 1964 r. Oddział wspólnie z Wojewódzkim Komitetem Ochrony Przyrody w Lublinie i Wydziałem Gospodarki Wodnej Prezydium WRN w Lublinie zorganizował sesję poświęconą zagadnieniu zanieczyszczania wód powierzchniowych woj. lubelskiego. Była to sesja jednodniowa. W programie sesji był:

1. referat mgr T. Drelichy — kierownika Wydziału Gospodarki Wodnej Prezydium WRN w Lublinie pt. *Postęp prac w zakresie ochrony wód powierzchniowych przed zanieczyszczeniem na obszarze województwa Lubelskiego*,
2. referat mgr S. Chimkowskiej — kierownika Laboratorium Badania Wód i Ścieków pt. *Ocena stanu zanieczyszczenia wód powierzchniowych woj. Lubelskiego w oparciu o wyniki badań fizyko-chemicznych*,
3. referat mgr M. Rakowskiej — kierownika Pracowni Hydrobiologicznej Laboratorium Badania Wód i Ścieków pt. *Dotychczasowe wyniki badań biologicznych wybranych zbiorników wód powierzchniowych na obszarze woj. Lubelskiego*.

Nad referatami rozwinęła się długa i bardzo ożywiona dyskusja.

Działalność Oddziału przejawiała się również w organizowaniu posiedzeń naukowych z odczytami połączonymi z dyskusją. W okresie sprawozdawczym

w związku z nakreślonym planem odbyły się posiedzenia naukowe o następującej tematyce:

- doc. dr Teresa Ryłska: *Istotne cechy żywego organizmu*,
 doc. dr Andrzej Bajer: *Przebieg mitozy w komórce roślinnej* (film)
 prof. dr Franciszek Uhorczak: *Perspektywy rozwoju ludności świata do końca XX wieku*
 prof. dr Franciszek Uhorczak: *Użytki rolnicze na świecie i perspektywy zmian* (referat ilustrowany przeźrocami)
 doc. dr Wanda Stojalska: *Optymizm i pesymizm w zwalczaniu owsicy* (referat ilustrowany przeźrocami)
 dr Maria Tuszkiewicz: *Walka ustroju z zakażeniem* (referat ilustrowany przeźrocami)
 dr Jerzy Pawłowski: *Przyroda Babiogórskiego Parku Narodowego* (referat ilustrowany filmem)
 prof. dr Tadeusz Krwawicz: *Zastosowanie niskiej temperatury w leczeniu wirusowych schorzeń rogówki*
 prof. dr Julian Aleksandrowicz: *Profilaktyka niektórych chorób nowotworowych przez ochronę przyrody* (posiedzenie organizowane wspólnie z Zakładem Ochrony Przyrody UMCS).
 Ilość osób biorących udział w posiedzeniach wahała się od 18–63 osób.

Wspomnieć również należy, że Oddział Lubelski na Walnym Zjeździe Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, który odbył się w dniach 28 i 29 listopada 1964 r., za działalność popularyzacyjną wśród młodzieży szkolnej i kontakty ze szkołami, został wyróżniony przez Zarząd Główny.

Należy podkreślić, że szczególne zasługi dla rozwoju i aktywności Oddziału Lubelskiego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, a specjalnie w nawiązywaniu kontaktów z nauczycielstwem i szkołami średnimi położyła Pani mgr Helena Pawłowska — sekretarz techniczny Oddziału Lubelskiego.

K O M U N I K A T

Zakład Zoologii Systematycznej i Doświadczalnej Oddział PAN, Kraków, ul. Sławkowska 17 gromadzi dane do polskiej bibliografii zoologicznej od roku 1960. Pracę oparto na przeglądnięciu polskich czasopism naukowych. Badacze polscy publikują jednak prace również w czasopismach zagranicznych, których pełne przeglądnięcie jest niemożliwe. Zwracamy się więc do

autorów polskich z prośbą o podanie nam pełnych danych bibliograficznych odnośnie do prac drukowanych za granicą w wymienionych latach (tytuł pracy, rok druku, tytuł czasopisma, numer tomu, pierwsza i ostatnia strona pracy). Nadesłanie tych informacji zapewni uwzględnienie prac w przygotowywanej bibliografii.

WSZECHŚWIAT

Redaktor Naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, Komitet Redakcyjny: Franciszek Górski,

Halina Krzanowska, (z-ca nac. red.), Kazimierz Maroń (sekretarz redakcji)

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

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14
 Nakład 4718+132 egz. Format A4, ark. wyd. 4,50, druk. 3 $\frac{1}{2}$ +2 wkł., papier ilustr. 61×86, 65 g kl. V i papier kredowy 90 g
 Cena zł 6.— Otrzymano do składania w kwietniu 1970. Podpisano do druku w czerwcu 1970. Zamówienie 305/70
 D-14. Druk ukończono w czerwcu 1970. DRUKARNIA UNIwersytetu Jagiellońskiego, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4

ADRESY I KONTA BANKOWE ODDZIAŁÓW POL. TOW. PRZYRODNIKÓW
IM. KOPERNIKA

Bydgoszcz, Pl. Weyssenhoffa 11, Państwowy Instytut Nauk Gospodarstwa Wiejskiego
PKO O/Bydgoszcz nr 6-9-370
Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Hibnera 1c, Instytut Medycyny Morskiej **PKO O/Gdańsk
nr 52-9-54377**
Katowice, Śląski Ogród Zoologiczny, Skryt. poczt. 385 **PKO I O/M Katowice
nr 3-9-337**
Kraków, ul. Podwale 1 **PKO O/Kraków nr 4-9-5623**
Lublin, ul. Akademicka 10, Katedra Botaniki WSR **PKO I O/M Lublin nr 2-9-6518**
Łódź, Park Sienkiewicza **PKO O/Łódź nr 7-9-1021**
Olsztyn-Kortowo, Wyższa Szkoła Rolnicza, Zakład Chemii Ogólnej, blok 39 **PKO
I O/M Olsztyn nr 13-9-498**
Poznań, ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny **PKO O/Poznań nr 5-9-21689**
Puławy, Osada Pałacowa **NBP O/M Puławy nr 811-9-444**
Szczecin, Al. Powstańców 72, Zakład Medycyny Sądowej **PKO I O/M Szczecin
nr 10-9-644**
Toruń, ul. Sienkiewicza 30/32 **PKO O/M Toruń nr 24-9-140**
Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, piętro 19, pok. 1916 **PKO I O/M Warszawa
nr 1-9-120670**
Wrocław, ul. Cybulskiego 30, I p. **PKO I O/M Wrocław nr 8-9-663**

ZAWIADOMIENIE

Redakcja posiada niżej wyszczególnione numery czasopisma „Wszechświat” do sprzedaży:

rok 1945 nr nr 3 po 0.72 za egzemplarz
„ 1946 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6 po 0.72 za egzemplarz (komplet)
„ 1947 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz (komplet)
„ 1948 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz (komplet)
„ 1949 „ „ 5, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz
„ 1950 „ „ 6 po 0.72 za egzemplarz
„ 1951 „ „ 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz
„ 1952 „ „ 3—6, 7—10 (łączone po 4 egz.) po 4.80 za egzemplarz
„ 1954 „ „ 9—10 (łączone po 2 egz.) po 8.— za egzemplarz
„ 1955 „ „ 3, 4, 5, 6, 7, 12 po 4.— za egzemplarz
„ „ „ 8—9, 10—11 (łączone) po 8.— za egzemplarz
„ 1956 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7(8, 9, 10 po 4.— za egzemplarz
„ „ „ 11—12 (łączony) po 8.— za egzemplarz (komplet)
„ 1957 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ „ 8—9 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1958 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1959 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1960 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz (komplet)
„ 1961 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz
„ 1962 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1963 „ „ 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz
„ 1964 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1965 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1966 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1967 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1968 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1969 „ „ 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz
„ 1970 „ „ 1, 2, 3, 4 po 6.— za egzemplarz

WARUNKI PRENUMERATY
MIESIĘCZNIKA

WSZECHŚWIAT

Prenumeratę na kraj przyjmują urzędy pocztowe, listonosze oraz Oddziały i Delegatury „Ruch”.

Można również dokonywać wpłat na konto PKO, nr 4-6-777 Przedsiębiorstwo Upowszechniania Prasy i Książki „Ruch” w Krakowie, Al. Pokoju 5.

Prenumeraty przyjmowane są do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Cena prenumeraty:

kwartalnie	zł 18.—
półrocznie	zł 36.—
rocznie	zł 72.—

Prenumeratę na zagranicę, która jest o 40% droższa — przyjmuje Biuro Koportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch” Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88, konto PKO, nr 1-6-100024.

Egzemplarze numerów zdezaktualizowanych można nabywać w Przedsiębiorstwie Upowszechniania Prasy i Książki „Ruch” w Krakowie, Al. Pokoju 5, konto PKO, nr 4-6-777.

Bieżące numery można nabyć lub zamówić w księgarniach „Domu Książki” oraz w Ośrodku Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych Polskiej Akademii Nauk — Wzornictwa 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.