

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

NR 11

LISTOPAD 1972



Wydano z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

TREŚĆ ZESZYTU 11 (2109)

Ozonkowa H., Badania geologiczne D. N. Sobolewa w Górach Świętokrzyskich	281
Wojciewowska M., Problem ochrony środowiska zagrożonego przez przemysł w Polsce	284
Łaszkiewicz A., Geologiczne i górnicze zbiory w Bochum	286
Jasiński A., Płazy pustynne	290
Stachlewski W., Rola zdjęć satelitarnych w naukach o Ziemi	291
Lorenc S., Anhydryt i gips	294
Umiński T., W stulecie parków narodowych	296
Drobiazgi przyrodnicze	
Wulkanizm na Marsie (S. R. Brzostkiewicz)	297
Nowe stanowisko ropuchy paskówki, <i>Bufo calamita</i> Laur., 1768 (L. Agapow)	298
Rywalizacja larw płazów ogoniastych (J. M. Szymura)	299
Wystawy „księżycowe” we Wrocławiu (M)	300
Copernicana	
Pieczęć Kopernika (S. R. Brzostkiewicz)	301
I Ogólnoszkolny Rajd „Kopernikowców” w Wałbrzychu (E. Jońca)	301
Kronika naukowa	
Nadanie doktoratu <i>honoris causa</i> prof. M. Kamieńskiemu	302
Rozmaitości	302
Krajobrazy	
Bydgoski raport ochrony środowiska człowieka (Z. Derfert)	304
Przykład godny naśladowania (T. S. W.)	305
Recenzje	
H.-D. Kahlke: Wykopaliska z czterech kontynentów (K. Kowalski)	305
W. Strojny: Świat owadów (Z. Maślankiewicz)	306
E. Bäumlner: Na tropach raka (m)	306
S. Skibiński: Podziemia kredowe w Chełmie (J. G.)	306
W. Jaroniewski: Skorpiony, pająki i węże jadowite (A. Żyłka)	307
V. Vareschi: Geschichtslose Ufer. Auf den Spuren Humboldts am Orinoko (W. Ch.)	307
Sprawozdania	
Sprawozdanie z działalności Oddziału Łódzkiego PTP im. Kopernika za I półrocze 1972 r.	307
Problemy rozwoju turystyki zimowej tematem ogólnopolskiego sympozjum (A. Bolland)	308

Spis plansz

- I. A. RÓŻDŹKARZE poszukujący podziemnych bogactw kopalnych.
B. Współczesne stosowanie metod geofizycznych (waga skręceń).
C. Podziemne pomiary w kopalni za pomocą zawieszzonego kompasu.
D. Współczesne stosowanie teodolitu
- II. A. DAWNIEJSZE NARZĘDZIA GÓRNIKÓW: perlik i żelazko. B. Stosowanie młotków pneumatycznych. C. Dawniejsze uzyskiwanie węgla. D. Stosowanie wrębniarki elektrycznej
- III. KAMIENIOŁOM ANHYDRYTU (perm — cechsztyń); kopalnia „Nowy Łąd” w Niwnicach k. Lwówka Śl. Fot. J. Niškiewicz
- IV a, b. NIEDŹWIEDŹ BRUNATNY. Fot. W. Puchalski

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

LISTOPAD 1972

ZESZYT 11 (2109)

HELENA OZONKOWA (Warszawa)

BADANIA GEOLOGICZNE D. N. SOBOLEWA W GÓRACH ŚWIĘTOKRZYSKICH

(w setną rocznicę urodzin)

Dymitr Nikołajewicz Sobolew, wybitny geolog rosyjski, przebywał w Polsce w latach 1895—1914 zajmując się głównie badaniem skamieniałości i budowy geologicznej Gór Świętokrzyskich.

Sobolew urodził się 25 lipca 1872 r. w Chripelach w Jarosławskim obwodzie (dawniej gubernia Kostromska) jako syn prawosławnego duchownego. Szkołę średnią i seminarium duchowne ukończył z wyróżnieniem. W 1895 r. przybył do Warszawy, by rozpocząć studia na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym Uniwersytetu Warszawskiego. Był to okres rozkwitu nauk geologicznych na Uniwersytecie. Wykładali tu i prowadzili prace uczeni tej miary co: A. Lagorio, J. Wulf, W. P. Amalickij. Kierunek stratygraficzno-paleontologiczny reprezentowany przez Amalickiego, szczególnie zainteresował Sobolewa i zdecydował o jego dalszych badaniach naukowych. W 1899 r. napisał pracę dyplomową *O geologii Wyżyny Kielecko-Sandomierskiej* wysoko ocenioną przez zespół profesorski. Poziom tej pracy, pozostającej w rękopisie, w znacznym stopniu przyczynił się do tego, że ukończył Uniwersytet nagrodzony

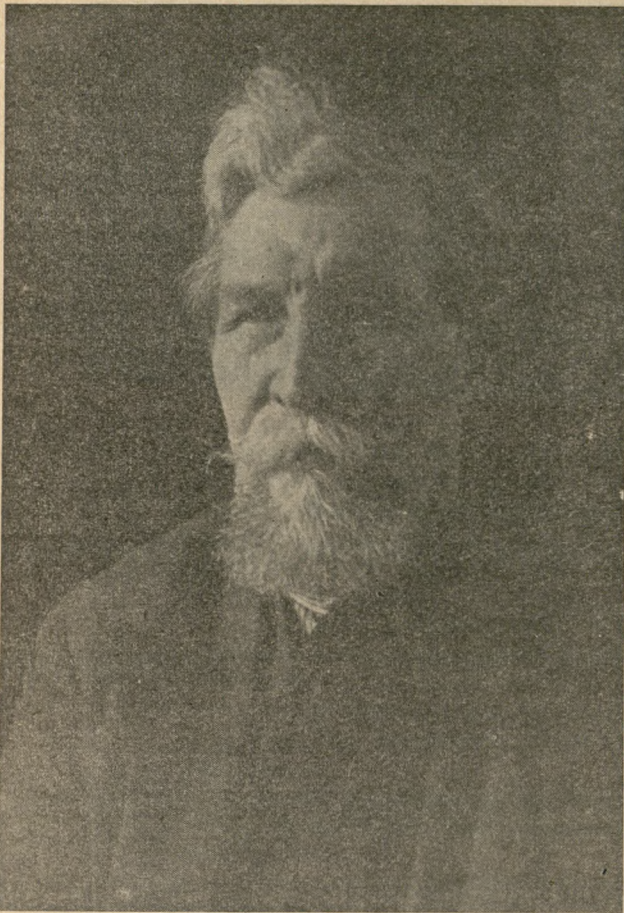
złotym medalem, uzyskując tytuł kandydata nauk przyrodniczych.

W tym samym roku został powołany na stanowisko laboranta (ówczesny odpowiednik asystenta) początkowo w Gabinetie Mineralogicznym, a następnie w Gabinetie Geologicznym Politechniki Warszawskiej. Zamieszkiwał w Warszawie przy ulicy Koszykowej nr 72.

W 1911 r. na podstawie monografii *Srodkowy dewon Wyżyny Kielecko-Sandomierskiej* uzyskał stopień magistra geognozji. Paleontologiczne opracowanie dewońskich głowonogów, zebranych w Górach Świętokrzyskich, było treścią pracy, którą w 1914 r. przedstawił celem uzyskania stopnia doktorskiego. Do obrony tej pracy jednak nie doszło. Doktorat uzyskał po latach, na podstawie innej publikacji.

Sobolew wyjechał z Polski w 1914 r. do Charkowa, gdzie objął stanowisko kierownika katedry geologii i paleontologii Uniwersytetu Charkowskiego. Pozostawał tu do końca swego życia, tj. do 1949 r.

Blisko 19-letni okres pobytu Sobolewa w Polsce, to okres bardzo intensywnej i owocnej pracy. W jego wszechstronnej działalności można



Ryc. 1. Dymitr Nikołajewicz Sobolew (1872—1949)

wyróżnić wiele kierunków naukowych, z których za najważniejszy należy uważać stratygrafię.

Jako pierwszy prawidłowo określił wiek serii skalnej zwanej „kwarcytami świętokrzyskimi” na kambryjski. Seria ta w starszej literaturze geologicznej była zaliczana do dolnego dewonu. Artykuł na ten temat napisał w 1914 r. i złożył redakcji „Jeżegodnika po geologii i mineralogii Rosji”. Z uwagi na bieg wydarzeń politycznych praca ukazała się w prawie niezmienionej postaci w 1926 r., tj. po 12 latach. Wyniki badań tego tematu zostały wcześniej opublikowane przez polskich geologów. Stosując zasadę pierwszeństwa nie można więc uznać Sobolewa za odkrywcę wieku „kwarcytów świętokrzyskich”.

Ordowik i sylur. Utwory te były tematem oddzielnej publikacji. Odkrył i oznaczył na mapie wiele wychodni skał tego wieku, nieznanych w starszej literaturze geologicznej.

Szczególnie wiele uwagi poświęcił osadom dewońskim. Opracował nowy, bardzo szczegółowy podział stratygraficzny, wyróżniając na obszarze Łysogór trzy zasadnicze obszary fałdalne: północny, centralny i południowy. Przeprowadził porównania poszczególnych ogniw stratygraficznych dewonu świętokrzyskiego z klasycznymi profilami Nadrenii. Zebrał bogatą kolekcję dewońskich skamieniałości. Oznaczył i opisał ponad 600 gatunków, w tym 171 holotypów. Jest to do chwili obecnej jedna

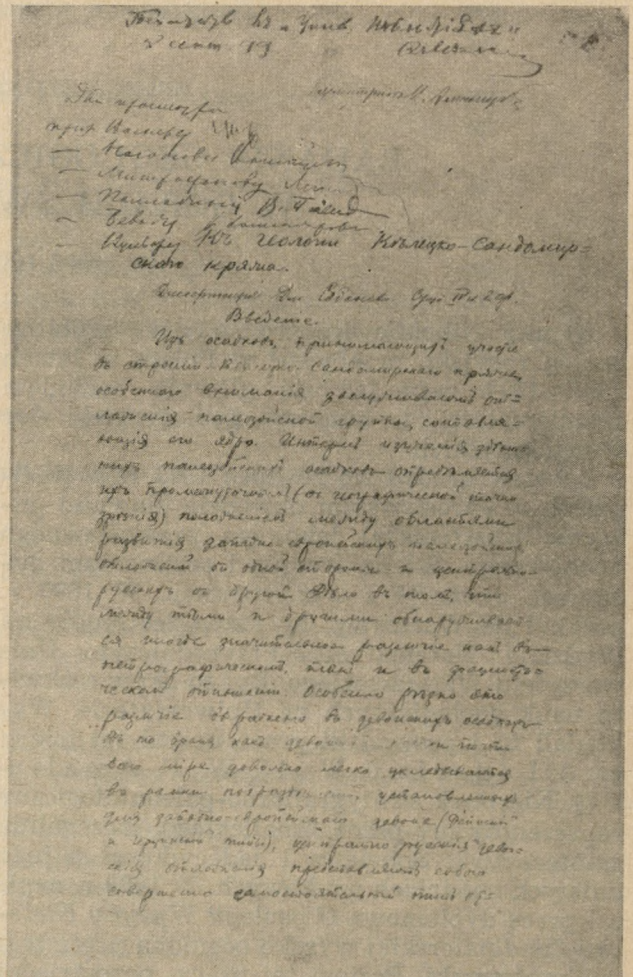
z największych kolekcji dewońskich skamieniałości z Gór Świętokrzyskich. Dysponując tak wielkim materiałem dowodowym zajął się opracowaniami paleontologicznymi, filogenezą górnodewońskich goniatytów, dla których zaproponował oryginalne nazewnictwo.

Opublikował monografię utworów środkowodewońskich; jest to do chwili obecnej najbardziej szczegółowe opracowanie tej problematyki. Podobnie, już podczas pobytu w Charkowie, miał zamiar opracować utwory górnodewońskie występujące w Górach Świętokrzyskich. Zamierzona publikacja nie ukazała się jednak drukiem, z wyjątkiem spisu skamieniałości znajdujących się w jego kolekcji. Na temat utworów i fauny dewońskiej opublikował łącznie 13 prac.

W jedynej publikacji poświęconej problematyce utworów permskich podał opisy i charakterystykę skał oraz prawidłowo określił wiek „zlepieńców zygmutowskich”.

Badał osady czwartorzędowe w Górach Świętokrzyskich, głównie w mało ówczasnie znanej, części zachodniej.

Podejmował polemikę nad ilością zlodowaceń i nad żywo dyskutowanym w literaturze problemem, czy Góry Świętokrzyskie w czasie epoki lodowej były całkowicie przykryte przez lądolód, czy stanowiły nunatak.



Ryc. 2. Praca dyplomowa D. N. Sobolewa, pierwsza strona rękopisu, 1899 r.



Ryc. 3. Wapienie budujące szczyt Zelejowej (Góry Świętokrzyskie). Fot. D. N. Sobolew, ok. 1910 r.

Opracowywał także, wspólnie z P. Koroniewiczem, osady lodowcowe w okolicach Warszawy oraz ze swym bratem, Nikolajem — w okolicach Wilna.

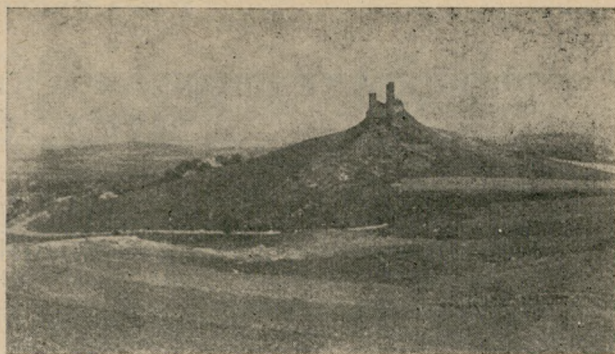
Zajmował się budową tektoniczną Gór Świętokrzyskich. Jako jeden z pierwszych udowodnił obecność orogenezy kaledońskiej poprzedzającej fałdowania hercyńskie. Odnalazł na tym obszarze oddźwięki młodszych ruchów tektonicznych. Wyróżnił na terenie Gór Świętokrzyskich szereg struktur antyklinalnych, przedzielonych strukturami synklinalnymi oraz wykreślił, występujące tu, dyslokacje nieciągłe. Uważał, że „kwarcyty świętokrzyskie” są starsze od dolnego dewonu i m. in. dlatego przedstawiony przez Sobolewa obraz budowy tektonicznej jest zbliżony do przyjmowanego obecnie.

Tektonikę Gór Świętokrzyskich rozpatrywał na tle budowy geologicznej Polski. Opublikował również w tym czasie oryginalną koncepcję budowy tektonicznej Europy i Świata. Zajmował się przyczynami działalności wulkanicznej oraz podkreślał różnice w powstawaniu i kształtowaniu się kontynentów i oceanów.

Wykreślił drogi morskich transgresji wkraczających na tereny Polski w paleozoiku, mezozoiku i kenozoiku. Na tle ich rozwoju wyjaśnił wiele zagadnień stratygraficznych.

Był autorem pierwszego przewodnika geologicznego po Górach Świętokrzyskich, w którym zawarł wiele nowych faktów naukowych. Szczególnie interesujące było przedstawienie zmian linii brzegowej na terenie Gór Świętokrzyskich w paleozoiku i mezozoiku.

Jako jeden z pierwszych stosował fotografię jako dokument naukowy. Pozostawił bogatą, własnoręcznie opisaną fototekę, która ma dzisiaj wielką wartość. Pozwala na zapoznanie się



Ryc. 4. Chęciny. Góra Zamkowa (Góry Świętokrzyskie). Fot. D. N. Sobolew, ok. 1910 r.

z Górami Świętokrzyskimi sprzed 60 lat oraz z nieistniejącymi obecnie odsłonięciami.

Był prekursorem ochrony przyrody w Łysogórach. Wskazywał do jakich nieobliczalnych skutków może doprowadzić nie zawsze konieczne wycinanie lasów świętokrzyskich, których pięknem się zachwycił. Dzisiaj, niestety, widzimy tego rezultaty.

Charakterystyka działalności naukowej Sobolewa tego okresu nie byłaby kompletna, gdyby nie podkreślić jego stosunku do Polski i Polaków. Uważał, że ziemie, których budowę geologiczną badał, należą do Polski, mimo iż nazwy tej nie było na ówczesnych mapach. Znalazło to swój wyraz m. in. w nazwach nowych gatunków skamieniałości, np. *Dalmanella polonica* Sobolew, *Cheiloceras polonicum* Sobolew, *Sporadoceras polonicum* Sobolew. Nazwy gatunkowe innych holotypów pochodzą od nazwisk wybitnych geologów polskich: *Chonetes Zeuschneri* Sobolew, *Dalmanella Michalskii* Sobolew i in. (nazewnictwo podano w oryginalnym brzmieniu). Zachowana korespondencja świadczy, że Sobolew znał język polski. Po wyjeździe na stałe do Charkowa śledził nadal polską literaturę geologiczną i prowadził korespondencję z polskimi geologami.

U schyłku swego życia napisał „.... badania naukowe rozpocząłem w Polsce i te pierwsze prace określiły dalszy bieg [moich] myśli naukowych” i nieco dalej „to, co w pracach [moich] jest ogólnie przyjmowane, nie przedstawia większego znaczenia naukowego, natomiast to, co sam uważam za najcenniejsze, nie znajduje uznania u innych lub wręcz zostaje odrzucone” (D. N. Sobolew 1943, rękopis).

Tym, wiele do myślenia dającym, cytatem należy zakończyć krótką notatkę o dorobku naukowym jednego z obcokrajowców, który w tak istotny sposób przyczynił się do poznania budowy geologicznej naszego kraju.

PROBLEM OCHRONY ŚRODOWISKA ZAGROŻONEGO PRZEZ PRZEMYSŁ W POLSCE

Postęp naukowo-techniczny wywiera coraz większy wpływ na coraz szybsze tempo rozwoju przemysłu i urbanizacji. Dążność do maksymalnego podniesienia ekonomicznego stanu gospodarki narodowej oraz brak koordynacji wszystkich gałęzi wiedzy, działających odrębnie, stworzyły kolizję człowieka z otaczającą go przyrodą i wyzwoliły proces nieodwracalnych zniszczeń naturalnego środowiska człowieka grożący w konsekwencji katastrofą.

Te niepokojące spostrzeżenia przedstawił w swoim raporcie Sekretarz ONZ U Thant, (1969 r.), który rozpoczął okres światowej polityki ochrony środowiska. Nieodzowny dla naszych czasów stał się teraz problem poszukiwania środków zaradczych w celu przywrócenia równowagi biologicznej zachwianej przez przemysł. Fakt nasilającego się zagrożenia i wzrastających zanieczyszczeń w biosferze zmusza człowieka do podjęcia radykalnych prób walki z uciążliwą działalnością zakładów przemysłowych.

Koncentrując się na zagadnieniu ochrony środowiska zagrożonego przez przemysł w Polsce, należy zaznaczyć, że pojęcie zasobów przyrody i ich ochrony wprowadzone zostało do obowiązującego prawa po raz pierwszy w ustawie z dnia 7. IV. 1949 r. Ochrona powietrza atmosferycznego i wód została uregulowana prawnie drogą osobnej ustawy już w 1966 r. (Zarządzenie Prezesa CUGW oraz Min. Zdrowia z dnia 11. X. 1966 — MP Nr 59, poz. 288). Równoległy rozwój przemysłu i postępującej urbanizacji w Polsce stworzył konieczność wydania ustawy regulującej sposób opracowywania planów zagospodarowania przestrzennego z uwzględnieniem rozbudowy i modernizacji przemysłu. Państwo wydaje taką ustawę (MP 25, poz. 129, z dnia 31. V. 1966 r.) w sprawie ustalenia lokalizacji inwestycji budowlanych i stref ochronnych. Dnia 30. V. 1967 r. Prezes CUGW wydaje zarządzenie w sprawie szerokości stref ochronnych (MP Nr 32, poz. 152). Zarządzeniem tym objęto klasyfikację wszystkich zakładów przemysłowych z podziałem na 5 klas szkodliwości. W oparciu o średnie wyniki teoretycznych obliczeń rozprzestrzeniania się uciążliwości przyjęto normatywne zasięgi stref ochronnych dla wyżej wspomnianych 5 klas szkodliwości.

I klasa — szerokość strefy 1000 m od źródła emisji
 II klasa — szerokość strefy 500 m od źródła emisji
 III klasa — szerokość strefy 300 m od źródła emisji
 IV klasa — szerokość strefy 100 m od źródła emisji
 V klasa — szerokość strefy 50 m od źródła emisji

Zarządzenia te stanowiły podstawę do pierwszych opracowań dokumentacji technicznej zagospodarowania terenów stref ochronnych w latach 1965—67. Do dnia dzisiejszego projekty stref ochronnych opracowuje w Polsce jedynie kilka Biur Projektowych, między innymi „Biprowod” Szczecin, „Promel” Katowice, „OPAM” i „Bipromet” Katowice. Zespoły projektowe tych biur, na podstawie długotrwałych prac studialnych oraz aktualnych zarządzeń stworzyły własną problematykę opracowań realizując program zagospodarowania terenów skażonych, przyległych do zakładów przemysłowych, których działalność może spowo-

dować przekroczenie dopuszczalnych stężeń w powietrzu atmosferycznym.

Realizacja prawidłowo opracowanych stref ochronnych jest w chwili obecnej jedyną formą walki o przywrócenie równowagi biologicznej zachwianej przez działalność przemysłową. Prawidłowe i skuteczne rozwiązywanie problemu stref ochronnych w praktyce planowania przestrzennego wymaga jednak współpracy wszystkich działających jednostek, planistów, naukowców prowadzących badania, projektantów, realizatorów i zarządzających eksploatacją przemysłową. Podstawą rozwiązywania zagadnień stref ochronnych powinno być kompleksowe ujęcie problemu uwzględniające wymagania obiektu i otoczenia. Typy obiektów i stref ochronnych należy usystematyzować pod kątem wymagań człowieka, produkcji i środowiska przyrodniczego (człowiek, świat zwierzęcy, roślinny oraz ich siedliska).

Metody działania w zakresie badań i organizacji stref ochronnych wymagają skoordynowania ich z kompleksowym planowaniem przestrzennym. W oparciu o skoordynowane metody działania ustala się zasady wyznaczania i zagospodarowania terenu stref. Formy działania w zakresie realizacji stref ochronnych dostosowuje się do organizacji etapów (planowania, projektowania, realizacji i eksploatacji). Głównym zadaniem strefy ochronnej jest zapobieganie ujemnym skutkom oddziaływania określonych obiektów na otoczenie poprzez stworzenie pewnej odległości (przegrody). Dobór elementów oraz sposób zagospodarowania przestrzennego stref ochronnych zależy od rodzaju oddziaływania oraz warunków lokalnych.

Prawidłowo zagospodarowana strefa ochronna zapewnia nie tylko spełnienie jej podstawowego zadania, lecz również ład przestrzenny i celowe wykorzystanie terenu. Zasięgi projektowanych stref ochronnych dla poszczególnych zakładów przemysłowych nie pokrywają się z wyznaczonym na podstawie przepisów minimalnym obszarem normatywnych stref ochronnych. Oddziaływanie szkodliwości jest na ogół szersze. W celu uzasadnienia granic zasięgu projektowanej strefy ochronnej i realnych możliwości jej realizacji projektanci analizują każdorazowo niżej wymienione zagadnienia:

1. rzeczywiste pomiary emisji i imisji zanieczyszczeń atmosfery dla stanu istniejącego i docelowego w oparciu o perspektywy rozwojowe i modernizacje zakładów,
2. analiza naturalnych warunków terenu, które różnią się w zależności od miejsca lokalizacji zakładu,
3. rodzaje faktycznych uciążliwości danego zakładu przemysłowego, jak: zanieczyszczenie atmosfery, hałas, uciążliwość wtórnego pylenia poprzez podmuchy kaskadowe powietrza na pyły osadzone,
4. studium zagospodarowania terenu strefy w ścisłej koordynacji z urbanistycznym planem ogólnym. Niektóre obiekty bowiem, stanowiące źródło oddziaływania, posiadają najczęściej wspólne z organizmem miejskim urządzenia techniczne (komunikacje, uzbrojenie itp.), co stanowi o wartości terenu strefy ochron-

nej, z punktu widzenia możliwości wykorzystania tych urządzeń dla określonych inwestycji. Wysoki stopień istniejącego zainwestowania na obszarze oddziaływania nie pozwala często na prawidłowe zagospodarowanie stref ochronnych.

Problem zagospodarowania terenu stref ochronnych jest bardzo szeroki i wiąże się z wieloma dziedzinami nauki i techniki (sozologia, biologia, ekologia, geologia, fizjografia, morfologia, hydrologia i meteorologia. W ostatnich czasach rodzi się nowa nauka, tzw. meteorologia przemysłowa, która zajmuje się zależnością rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń od wielu parametrów powietrza atmosferycznego). Istniejąca praktyka nie stworzyła jeszcze poglądów uogólniających zasady zagospodarowania stref ochronnych, a także zasady postępowania dla ich realizacji i utrzymania. Istnieją dotychczas rzadkie wypadki prawidłowego podejmowania prac w tym zakresie (np. Huta Miedzi — Głogów i Legnica). Ustalenie pewnych zasad zagospodarowania stref ochronnych, które powinny być podbudowane szeregiem studiów specjalistycznych, oraz opracowanie metod postępowania w ich prawidłowej realizacji jest dziś istotnym problemem, z punktu widzenia gospodarki terenami, humanizacji miast oraz szeroko pojętych potrzeb człowieka.

W oparciu o prace naukowo-badawcze poszczególnych dziedzin specjalistycznych, które zlecane są specjalistom branżowym w Instytutach Naukowych — projektanci kształtują krajobraz, biorąc pod uwagę ochronne aspekty trzech zasadniczych środowisk:

- I. środowisko pracy człowieka (zakład przemysłowy),
- II. środowisko komunalne (zabudowa mieszkalna, gospodarcza i tereny socjalne),
- III. środowisko naturalne (przyroda).

Podstawowym elementem wszystkich środowisk jest człowiek, dla którego projektant zapewnia:

1. w środowisku pracy — odpowiednie warunki na terenie zakładu poprzez ciągłe ulepszanie (doskonalenie) metod produkcji i technologii, zmniejszanie uciążliwości (zanieczyszczenie atmosfery i hałas) poprzez wprowadzanie urządzeń odpylających, podwyższanie kominów i realizację zieleni ochronnej (izolacyjnej i rekreacyjnej),

2. w środowisku komunalnym izoluje zabudowę mieszkalną i ośrodki rekreacyjne gęstym pasmem zieleni ochronnej w odpowiednim układzie, warunkując dopływ czystego powietrza i ciszy. Często zachodzi konieczność przesiedlania całych wsi ze skażonego terenu strefy na dalsze obszary możliwe do zagospodarowania rolniczego (przykładem tego jest zasięg strefy ochronnej dla Huty Miedzi w Głogowie),

3. w środowisku naturalnym, objętym zasięgiem strefy ochronnej, gdzie w grę wchodzi przyroda (gleba, woda, powietrze i szata roślinna), projektant zmienia charakter krajobrazu, dostosowując jego elementy do funkcji ochronnej, np. konieczność wprowadzenia ogromnych masywów zwartej zieleni ochronnej przekształca krajobraz rolniczy w leśny.

Warunkiem spełnienia oczekiwanych rezultatów funkcji ochronnej pasów zadrzewionych jest właściwy ich układ i struktura oraz dobór i zróżnicowanie odpornych i szybkoorosnących gatunków roślin. Na terenach uprawowych w obrębie strefy, z uwagi na skażenie gleb, zaleca się często zmianę profilu upraw dotychczasowych z ograniczeniem mniej odpornych gatunków. Zalecanie konkretnego profilu upraw rolnych i ogrodniczych musi być oparte na wynikach badań

naukowo-doswiadczalnych. Aktualnie tą sprawą zajmuje się Instytut Botaniki Roślin w Krakowie i Wrocławiu.

Zagadnienie oczyszczania wód i ścieków na terenie strefy ochronnej wiąże się ściśle ze zmniejszeniem zanieczyszczenia atmosfery. Wymiana bowiem między powietrzem a glebą, glebą i wodą tworzy pewien system wymiennego krążenia substancji. Dotychczasowe metody bezpośredniego oczyszczania wód i ścieków, to oczyszczalnie ścieków i osadniki; mniej znane są metody biologiczne (denitryfikacja poprzez bakterie, glony i zooplankton). Ochrona wód powinna iść w kierunku rozbudowy i doskonalenia urządzeń pochłaniających i oczyszczających.

Jednym z podstawowych czynników ochrony środowiska jest walka z zanieczyszczeniem powietrza. Problem ten wymaga przede wszystkim współdziałania przemysłu z techniką biologiczną. Od przemysłu oczekuje się jak najszybszego udoskonalenia sprawności działania urządzeń odpylających, by zanieczyszczenia wychwytywać u źródeł ich powstawania i unieвозмоwić przenikania ich do środowiska naturalnego biocenozy. Sytuacja ta uzależnia w pewnym stopniu, właściwy sposób zagospodarowania terenów przyległych do zakładu w zasięgu stref ochronnych i gwarantuje egzystencję roślin. Realizacja zagospodarowania terenu stref ochronnych jest rzeczą trudną (zwłaszcza przy niezbyt sprawnie działających urządzeniach odpylających) i niezmiernie kosztowną, niemniej jednak, w globalnej kalkulacji, gdzie w grę wchodzi zdrowie i życie człowieka, musi się stać opłacalną.

Trudność projektowania zamierzeń techniczno-biologicznych w obrębie stref ochronnych zależy w dużym stopniu od lokalizacji zakładu przemysłowego. Budowa nowych zakładów posiada często nieprawidłową lokalizację, kolidującą z zasadami planowania przestrzennego, co komplikuje prawidłowy układ elementów ochronnych podrażając koszt realizacji strefy. Błędne jest dotychczasowe mniemanie, jakoby lokalizacja zakładu przemysłowego na terenie istniejących lasów była korzystna z uwagi na istniejącą warstwę zieleni izolacyjnej.

Wpływ szkodliwych zanieczyszczeń atmosfery, wody i gleby raptownie niszczy szatę roślinną, która nie przystosowana do nowych, ciężkich warunków, ginie bezpowrotnie nie spełniając funkcji ochronnej izolacji biologicznej (przykładem tego są zakłady przemysłowe w Lubiniu).

Nie należy lekceważyć żadnej z metod walki ze szkodliwością i uciążliwością przemysłu. Skażony zasięg terenów, przyległych do zakładów przemysłowych, stwarza konieczność realizacji stref ochronnych, których granice uzależnione będą od wyników badań rozprzestrzeniania się poszczególnych zanieczyszczeń i szkodliwości konkretnego zakładu.

Docelowa sytuacja terenów, obecnie zagrożonych, spełniających rolę współczesnych stref ochronnych wymagać będzie przeanalizowania, odnośnie zmiany przeznaczenia w perspektywie czasu. Zakładając w przyszłości poprawę sytuacji technologicznej, zmierzającej do zmniejszenia lub całkowitej likwidacji zanieczyszczenia atmosfery, powstanie nowy problem zagospodarowania tych terenów. Być może w dalekiej przyszłości, tereny te staną się ośrodkami rekreacji podmiejskiego wypoczynku dla ludności, lub też wrócą do pierwotnego stanu zagospodarowania rolniczego lub leśnego. Poprawa sytuacji leży tylko w gestii przemysłu.

GEOLOGICZNE I GÓRNICZE ZBIORY W BOCHUM

Niemal w środku zagłębia Ruhry, tam gdzie spod pokrywy górnokredowej obnaża się karbon, leży miasto Bochum, założone przed 650 laty. Jego rozwój był związany z uprzemysłowieniem Westfalii; do roku 1860 miasto osiągnęło zaledwie 30 tysięcy mieszkańców. W tym roku rozpoczęła się rozbudowa wielkiego przemysłu w Westfalii; Bochum leżące w środku zagłębia nie mogło liczyć na dopływ sił roboczych z okolicy. Werbowano więc robotników, głównie górników ze Śląska, Wielkopolski i Mazur, częściowo też z pogranicznych obszarów Kongresówki i Śląska Cieszyńskiego. Ponieważ kopalnie należały do różnych przedsiębiorstw prywatnych, konkurujących ze sobą również w pozyskaniu robotników, warunki socjalno-bytowe górników układały się korzystniej niż w innych okręgach przemysłowych. Hotele robotnicze zastąpiono dość szybko domkami jednorodzinnymi, również szybko doszły do wpływu związki zawodowe górników.

W 1864 roku zostały przekazane Kasie Związku Górników w Bochum zbiory mineralogiczno-geologiczne Urzędu Górniczego. Służyły one szkoleniu zawodowemu górników i stale były pomnażane. Od 1891 roku muzeum miało kierownika naukowego, aktywnie prowadzącego badania, zazwyczaj mającego tytuł profesora.

Obecnie Muzeum Geologiczne Górnictwa Okręgu Ruhry mieści się w trzech wielkich salach i szeregu mniejszych pomieszczeń gmachu Kasy Związku Górników Westfalii. Stale korzystają z niego studenci miejscowej szkoły górniczej, jest również otwarte dla publiczności. Przeważna część eksponatów nie pochodzi z zakupu, lecz została zebrana w wyniku celowych poszukiwań personelu muzealnego w oparciu o aktywną pomoc górników i dozoru kopalnianego.

Jądrem muzeum jest zbiór regionalny dolnoreńsko-westfalski, do którego wstępem są geologiczne mapy i przekroje, a przede wszystkim przeglądowa mapa zagłębi węglowych południowo-zachodniej Europy, mapa plastyczna środkowych Niemiec Zachodnich oraz stratygraficzno-tektoniczna mapa zagłębia Ruhry.

Liczne profile rysowane lub ułożone z próbek oraz syntetyczne, kilkumetrowe przekroje ilustrują szczegółowo geologię regionu, a mapa kopalni użytecznych wskazuje obszary wydobywania węgla, rud metali

i surowców skalnych. Cały ten materiał kartograficzny wykonany został specjalnie dla celów muzealnych.

Zbiór główny rozpoczyna się dewonem, wychodzącym na powierzchnię na południowej granicy zagłębia i rozszerzającym się na reńskie Góry Łupkowe. Wystawiona fauna dewońska pochodzi głównie z Gór Łupkowych.

Syntezę najlepiej reprezentowanych w zbiorze okresów dają obrazy art. mal. W. Kukuka z Düsseldorfu wykonane przy współpracy naukowej prof. P. Kukuka, wieloletniego kierownika muzeum, przedstawiające krajobrazy dewoński, górnokarboński i górnokredowy. Krajobraz dewoński jest rekonstrukcją rafy koralowej (ryc. 1).

Krajobraz górnokarboński przedstawia florę lasu bagiennego ze szczęśliwym doбором barw, znakomicie reprezentowaną bogatym zbiorem okazów wspaniałych paproci i sigillarii. Zwraca uwagę okaz lepidofitu z podziemnymi częściami, wysokości 2,5 m (ryc. 2).

Z fauny karbońskiej reprezentowane są formy typowe dla poziomów morskich, jak goniatyty i lingule, oraz fauna słodkowodna. Ryby są rzadkie, natomiast całą witrynę zajmują dobrze zachowane szczątki karbońskich owadów. Odkryto też tropy kręgowców lądowych na piaskowcu. Część jest pokazana w odlewach, a w 1965 roku wydobyto również i wystawiono olbrzymie płyty ze śladami zwierząt podobnych do salamandry, długości około jednego metra.

Dobrze są reprezentowane skały płonne przedzielające pokłady węglowe, jak zlepieńce, piaskowce, łupki, a także rzadsze wtrącenia skał węglanowych, jak syderyty ilaste. Z węgla kamiennego pochodzą otoczaki kwarcytowe, piaskowcowe i skał wulkanicznych, konkrekcje dolomitowe z dobrze zachowaną strukturą roślinną, wtrącenia syderytu itp.

Petrografia węgla kamiennego jest przedstawiona zgodnie z badaniami Stacha w okazach i na polerowanych zgładach, na zdjęciach i przezroczech. Znaczenie praktyczne petrografii węgla zostało zilustrowane na przekrojach geologicznych.

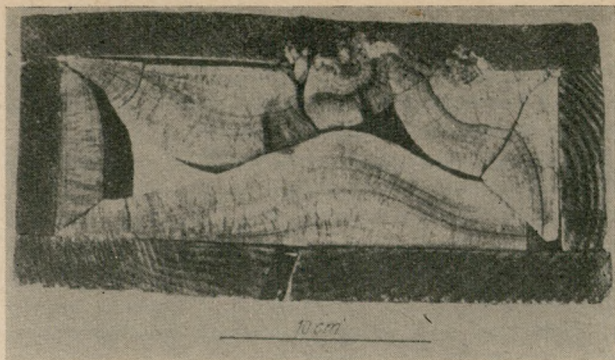
Mineralizacja w węglu kamiennym, utworzona dzięki działaniu krążących wód jest reprezentowana przez okazy barytu, kalcytu, piryty i soli kamiennej. Część



Ryc. 1. Krajobraz dewoński. Wg W. Kukuka



Ryc. 2. Lepidofit z podziemnymi częściami (stigmata) — na tle karbońskiego krajobrazu



Ryc. 3. Przekrój drewnianej rury z kopalni węgla niemal całkowicie zarośniętej współcześnie osadzonym barytem

ciowo są to utwory współczesne, osadzone w urządzeniach górniczych, np. przekroje drewnianych rur, niemal całkowicie zarośnięte barytem (ryc. 3).

Skały stropowe reprezentują osady cechsztyńskie z łupkami miedzionośnymi, wapiennymi i ewaporatami. Z łupku miedzionośnego pochodzi ryba *Acrolepis* (długości 90 cm).

Znakomicie reprezentowane są osady górnokredowe. Barwny krajobraz W. Kukuka przedstawia skaliste wybrzeże morskie z roślinnością w pd. części okręgu Ruhry (ryc. 4). U dołu wystawione są okazy fauny przybrzeżnej, jak amonity i liczne muszle cenomańskie. Z amonitów występuje gatunek największych *Parapuzonia seppenradensis* Landöis, osiągający średnicę 2,55 m. Wielkie zwierzęta okresu kredowego są reprezentowane przez modele.

Starannie jest przygotowany do ekspozycji czwartorzęd. Nasuwający się z północy lodolód osiągnął niemal dolinę Ruhry. Rekonstrukcja krajobrazu lodowcowego przedstawia właśnie czoło topniejącego lodowca, odpływ wody, tworzenie się moreny czołowej i wytapianie się gładów narzutowych.

Przed czołem lodowca i w stepie, który w końcu rozwinął się po lodowcu, żyły wielkie ssaki, jak mamut, nosorożec włochaty, niedźwiedź jaskiniowy, żubr, tur, ren i wiele innych. W zbiorach są dobrze zachowane kości i czaszki, a nawet kompletny szkielet niedźwiedzia jaskiniowego. Przed budynkiem mieszczącym muzeum znajduje się syjenitowy gład narzutowy długości 1,75 m.

Wszystkie stanowiska kopalni, fauny i flory są powtórnie wyjaśnione na tablicach, schematach oraz modelach przestrzennych. Z tych ostatnich dwa zasługują na szczególną uwagę. Pierwszy z nich wykonany w 1915 r. przedstawia plastycznie w skali 1:10 000 pokłady węgla w Zagłębiu Ruhry, dając równocześnie najdokładniejszy przegląd tektoniki tego obszaru. Model składa się z 36 przezroczystych bloków, obejmujących obszar 2700 km², czyli 80 km rozciągłości i 40 km wzdłuż upadu.

Inny model w skali 1:100 000, zbudowany według wskazań P. Kukuka, jest rozkładanym blokdigramem karbonu i formacji stropowych, ilustrującym stosunki stratygraficzne i tektoniczne w Zagłębiu Ruhry.

Zbiory specjalne muzeum nie zawsze mają charakter regionalny. Należy tu zbiór systematyczny minerałów i skał, zawierający m. in. kamienie szlachetne i ozdobne, a także syntetyczne, również oszlifowane w wyrobach jubilerskich. Bursztyny w podświetlonej gablocie zawierają interesujące wrostki, przedstawio-



Ryc. 4. Krajobraz kredowy. Wg W. Kukuka

ne w powiększeniu w gablocie sąsiedniej. Zbiór mineralogiczny jest niewielki, lecz składa się ze starannie dobranych okazów, przeważnie w kryształach. Większe okazy umieszczone są w oddzielnych, odpowiednio oświetlonych szafach. Oddzielną grupę stanowią skały i minerały znajdujące zastosowanie w technice. Zebrane tu zostały m. in. rzadkie minerały uranowe z całego świata. Z minerałów polskich dostrzegłem jedynie sól z Wieliczki.

Zbiór złożowy składa się z genetycznie lub górniczo interesujących okazów rud i skał, przede wszystkim najbliższego okręgu przemysłowego. Znalazł się tu również profil mansfeldzkich łupków miedzionośnych ułożony z naturalnych próbek, a także profil wiercenia jednego z wyśadow solnych okolic Hannoveru.

Zbiór paleontologiczny zawiera skamieniałości przewodnie wszystkich formacji geologicznych. W oddzielnej gablocie znalazło się zestawienie bezkręgowców ubiegłych epok z pokrewnymi, żyjącymi współcześnie. Zwracają uwagę dwa szkielety wielkich gadów: ichtiosaury i plesiosaury.

Zbiór geologii dynamicznej ilustruje zjawiska wulkaniczne, górotwórcze, wietrzenie, działalność wody, morza, lodu, wiatru i zajmuje szereg gablot z tekstem objaśniającym i rysunkami.

Zbiór prehistoryczny przedstawia w pierwszym rzędzie człowieka z epoki lodowcowej z jaskiń okręgu Ruhry i reńskich Gór Łupkowych. Prócz materiału oryginalnego zawiera też modele, np. szczęki człowieka heidelberskiego i czaszki człowieka oryńskiackiego, narzędzia kamienne i broń. Sztuka człowieka przedhistorycznego ilustrowana jest rysunkami naskalnymi z Altamiry oraz prymitywną rzeźbą na kości. Są też okazy z epok: kamienia gładzonego, brązu i żelaza.

Muzeum urządza również wystawy zmienne z różnych dziedzin geologii istotnych dla górnictwa.

Opisane muzeum geologiczne nie zaspokajało zainteresowań i ambicji tak prężnego ośrodka górnictwa jak Bochum. Dlatego w 1928 roku powstało tu w niedalekim sąsiedztwie Muzeum Górnicze. Budowę gmachu rozpoczęto w 1936 roku, lecz wykończono dopiero po wojnie. Piękny portal brązowy składa się z 30 płaskorzeźb (65 × 74 cm) umieszczonych na trzech dwuskrzydłowych drzwiach wejściowych, wysokości 4,5 m. Płaskorzeźby przedstawiają parami analogiczne sceny z życia i pracy górnika dawniej i dziś. Np. przez wiele wieków różdżka była jedyną pomocą w wyszukiwaniu złóż ukrytych w głębi ziemi. Najchętniej używali różdżkarze rozwidłonej gałązki leszczyny. Ujmując oburącz gałązki, rozwidlenie kierował różdżkarz poziomo do przodu. Złoże rudy przyciągało rozwidle-

nie do dołu. Płaskorzeźba pokazuje ten właśnie moment napięcia różdżkarzy (plansza I, 1. strona). Lecząc wyniki osiągane różdżką były niepewne.¹ Dziś stosuje się celem określenia zasięgu złoże przyrzady geofizyczne, przede wszystkim wagę skreśleń. Jej działanie polega na stwierdzeniu niewielkich obszarów niejednorodności ziemskiego pola grawitacyjnego. Odchylenie ramienia wagi od położenia normalnego odczytuje się przez mikroskop lub rejestruje się fotograficznie.

Pomiar podziemnych wyrobisk dawniej był niepewny. Posługiwano się prostymi narzędziami, np. kompasem zawieszanym na poziomych sznurze, jak wskazuje płaskorzeźba (plansza I, pr. strona). Można było na nim odczytać odchylenie kierunku chodnika od bieguna magnetycznego. Trzeba było wykonać wiele takich pomiarów, ażeby uzyskać plan wyrobiska podziemnego, a następnie związać go z powierzchnią.

Od roku 1798 wszedł w użycie teodolit, pozwalający na pomiar kątów poziomych i pionowych bez konieczności przeliczania każdego pomiaru względem bieguna magnetycznego. Ten pierwszy przyrząd lunetowy stał się podstawowym narzędziem miernictwa podziemnego. Drobne różnice wysokości mierzy się pokazanym na płaskorzeźbie niwelatorem i łątą.

Perlik i żelazko przez szereg wieków były zasadniczymi narzędziami górnika i od dawna stały się emblematem górnictwa. Żelazkiem było właściwie dłuto na stylisku, a perlikiem — odpowiedni młotek. Praca wymagała dobrego poznania skały i dużej zręczności. Rębacze na tej rzeźbie (plansza II, 1. strona) trzymają żelazka lewą ręką, a w prawej perliki. Mały kulisty kaganek olejowy rozświetla mrok.

Od 50 lat sprężone powietrze uruchamia młotek pneumatyczny, który zajął miejsce perlika i żelazka. Jego tłok uderzając wraza ostre dłuto w caliznę, odspajając ją. Mechanicznie sposób ten jest identyczny z dawnym, lecz wydajność nowego narzędzia jest bez porównania większa.

W górnictwie węglowym ceniony jest urobek w kęsach. Stąd pochodzi wydobywanie go wrębem. Jak cienka szczelina dostrzegalna jest na płaskorzeźbie wrębów przy stopach górników (plansza II, pr. strona). Przy odspajaniu węgla z pokładu używano stalowych klinów, aby węgiel oddzielał się w dużych kawałach. Takimi wrębami wydobywano węgiel jeszcze w początkach bieżącego stulecia.

Obecnie pracę tę wykonuje wrębniarka uruchamiana elektrycznie lub sprężonym powietrzem, złożona z głowicy z wrębniakiem ramowym, po którego obwodzie przesuwają się łańcuch stalowy z nożami, które jak zęby piły bez końca podcinają ścianę węglową aż runie pod własnym ciężarem.

Okrągły pień drzewny był prototypem maszyny wyciągowej. Był to zarazem wał i bęben kołowrotu opatrzonego w korbę, którą kręcąc podnoszono kubeł z urobkiem, aż można go było wyciągnąć na stopień (ryc. 5). Ta ciężka praca była mało wydajna.

Obecnie parowa lub elektryczna maszyna wyciągowa ze znacznie większej głębokości za jednym razem wyciągnie więcej, niż dawniej wynosił całodzienny uro-

bek kopalni, a ponadto przewozi ludzi i materiały. Na płaskorzeźbie maszynista siedzi przy potężnym cylindrze parowym mając pod rękami dźwignię do obsługi, a po lewej stronie wskaźnik głębokości, wskazujący położenie ciągnionych klatek w szybie.

Muzeum dysponuje powierzchnią wystawową 6000 m², największą wszakże jego atrakcją jest szyb, którym zjeżdża się do pokazowej kopalni, mającej 2,5 km chodników. Ponieważ w tej części Bochum pokłady węgla leżą na głębokości kilkudziesięciu metrów, rozważany był projekt urządzenia pokazowej kopalni w warstwach produkcyjnych. Jednak wszelkie roboty prowadzone na głębokości ponad 50 m podlegają nadzorowi górnictwu, gdy tymczasem roboty do głębokości 20 m nadzoruje zarząd miasta. Nadzór zarządu miejskiego uznano za dogodniejszy dla muzeum i dlatego pokazową kopalnię zlokalizowano na głębokości 15—20 m.

W kopalni pokazana jest mechanizacja urabiania węgla w jej rozwoju od 1920 r. Pokazane są też różne rodzaje odbudowy górnictwa, urabianie ręczne, pierwsze młotki pneumatyczne, a następnie różne typy maszyn, które umożliwiły pełną automatyzację kopalni węgla. Celem pokazania maszyn w ruchu ułożono ściany węglowe. W innym przodku ustawiona została maszyna do wiercenia chodników KTF 280 (Krupp-Tunell-Fräser) z 1967 r. Wydajność praktyczna tej maszyny dochodzi do 5 m/godz., do 64 m/dziennie, do 847 m/mies. Wierząc skałę narzędziami z utwardzonych metali maszyna nie umniejsza odporności skały otaczającej na zgniecenie, dzięki czemu można zmniejszyć lub nawet zrezygnować z obudowy.

W salach na parterze demonstrowane są różne problemy, np. górnictwo w światowej gospodarce ze szczególnym uwzględnieniem górnictwa węgla kamiennego w Zagłębiu Ruhry. Prócz modeli poszczególnych zakładów górnictwa ilustrujących rozwój górnictwa pokazano ich rozmieszczenie na tle plastycznej mapy geologicznej podłoża w Zagłębiu Ruhry. Widać z niej, że z 400 zakładów górnictwa czynnych jest zaledwie 50, z tego tylko 2 w Bochum. Zdolność produkcyjna Zagłębia Ruhry wynosi około 150 mln ton rocznie. Po zniszczeniach wojennych i wobec braku sił roboczych wydobywanie węgla w 1945 r. wynosiło tylko 33 mln ton, po czym wydobywanie rosło, osiągając w 1953 r. 125 mln ton. Jednak umowy handlowe rządu, przyjmujące rocznie import 50 mln ton, sprawiły, że produkcję ograniczono do 50 mln ton, pokrywając pozostałe zapotrzebowanie surowców energetycznych ropą, a następnie również uranem.

Wobec tego zamykano stopniowo dawne kopalnie, zwłaszcza niecałkowicie zmechanizowane i z cieńszymi pokładami węgla, a budowano nowe, całkowicie zmechanizowane. Nadmiar górników, np. w okręgu Bochum, znalazł zatrudnienie w budującym się przemyśle samochodowym, choć to nie odbyło się bez konfliktów i wystąpień robotniczych.

Muzeum pokazuje również zmiany w warunkach socjalno-bytowych górników, szczególnie zmiany w budownictwie jednorodzinnych domów dla górników.

Innymi zagadnieniami ekspozycji umieszczonej na parterze są: budowa szybów, urządzenia wyciągowe, lina wyciągowa, wydobywanie urobku, wiercenie, odwodnienie, wentylacja kopalni. Znalazły się tu narzędzia górnicze od kopasów z rogu jeleniego poczynając, po-

¹ Na okładce „Wszechświata” znajduje się rysunek z dzieła Georgiusa Agricoli (1494—1555) *De Re Metallica*, przedstawiający różdżkarzy poszukujących podziemnych kopalni. Warto podkreślić, że już Agricola nie poleca opierać się przy poszukiwaniu bogactw kopalnych na zawodnej opinii różdżkarzy, lecz na obserwacji skał i minerałów, występujących w naturalnych powierzchniowych odsłonięciach.

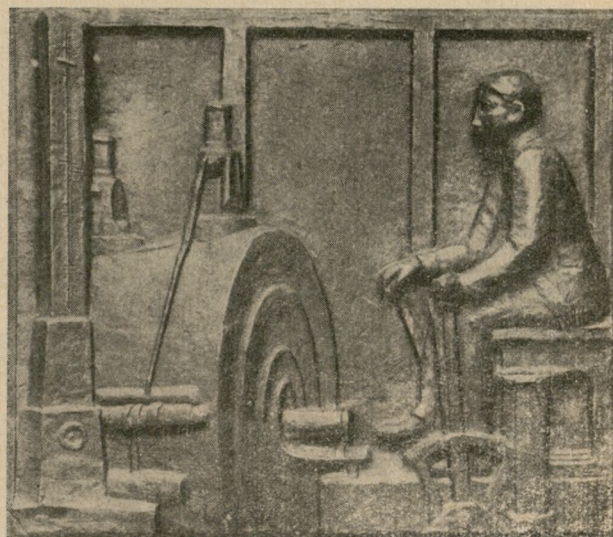
przez młotki, dłuta i narzędzia ręczne, lampy górnicze, aż do maszyn górniczych, najpierw parowych przedstawionych jako modele, przeważnie będące w ruchu, aż do początków mechanizacji.

Na pierwszym piętrze prócz wielkiej sali odczytowej znajduje się ekspozycja podziemnych przyrządów mierniczych w ich historycznym rozwoju poczynając od kompasu sztygarskiego i kończąc na narzędziach do elektronicznego pomiaru długości. Są też eksponowane plany kopalń od XVI wieku. Tu wkraczamy w najcenniejszy dział ekspozycji przedstawiający sztukę i obyczaje górnicze. Widzimy tu splot dwóch zagadnień: z jednej strony górnictwo w sztuce, z drugiej — działalność artystyczna górników. Ponieważ eksponaty sięgają starożytności, ten dział wymagał bliższej współpracy historyków sztuki nie tylko przy ekspozycji, lecz w opracowaniu poszczególnych obiektów, a nawet w stwierdzeniu ich autentyczności przy zakupie. Na podstawie eksponowanej części zbiorów można stwierdzić, że muzeum jest bardzo zasobne w zbiory, a większość z nich została pozyskana w ostatnich kilkunastu latach.

Realizację celów Muzeum Górniczego w Bochum ułatwia nie tylko liczny i fachowy personel, lecz również i aktyw społeczny, zgrupowany w „Vereinigung der Freunde von Kunst und Kultur im Bergbau” — Towarzystwie Miłośników Sztuki i Kultury Górniczej, założonym przez dr H. Winkelmana, pierwszego dyrektora muzeum. O działalności tego stowarzyszenia informuje bliżej jego organ — dwumiesięcznik „Der Anschnitt”, który w r.b. obchodzi swe 25-lecie. Do interesujących działów należy tu bibliografia historii górnictwa oraz prac z dziedziny sztuki i kultury górniczej, obejmująca prócz Niemiec inne kraje europejskie. Np. nr 3/1971 zawiera bardzo starannie opracowany wykaz polskiego piśmiennictwa z tej dziedziny za rok 1970.

Muzeum Górnicze w Bochum poświęca wiele uwagi młodzieży, tłumnie odwiedzającej wystawy. Dla niej urządzony jest w poczekalni fotoplastikon z automatyczną zmianą przezroczy, dla młodzieży też przeznaczona jest literatura popularna, przygotowana głównie w oparciu o materiały muzealne, a wydawana przez Zjednoczenie Przemysłu Węglowego Zagłębia Ruhry w Essen. Nakłady tych broszur sięgają setek tysięcy, a treść jest stale aktualizowana w następnych nakładach. Wobec wielkiego zainteresowania młodzieży lotami kosmicznymi, czasem okładka barwna i wstęp poświęcone są problemom kosmonautyki jako najwyższemu osiągnięciu techniki. Nie jest to tylko wybieg propagandowy, gdyż rzeczywiście Muzeum propaguje bliższe poznanie lotów kosmicznych, przynoszących zarówno poznanie geologii Księżyca, jak i szeregu zjawisk geologicznych na Ziemi, do których wgląd dały dopiero loty kosmiczne.

Pierwszą instytucją działającą niemal wyłącznie w tym kierunku jest planetarium. Prócz czterech tygodniowo pokazów gwiazdowego nieba, z każdym pokazem połączone są odczyty na tematy ogólne (*Astronomia w starożytnym Egipcie, Wszechświat — zagadka przestrzeni i czasu*), tematy poświęcone układowi słonecznemu (*Słońce i słońca we wszechświecie, Rzeczywiste i pozorne tory planet, Słońce — olbrzymi stos atomowy*) do lotów kosmicznych (*Projekty lotów kosmicznych Wschodu i Zachodu*). Zainteresowanych obserwacjami astronomicznymi planetarium kieruje



Ryc. 5. Dawniejsze i nowsze (za pomocą maszyn wyciągowych) wydobywanie urobku na powierzchnię

do obserwatorium miejskiego, zainteresowanych lotami kosmicznymi — do Instytutu Badań Kosmicznych w Bochum, który w zasadzie jest placówką naukową, lecz dwa razy na miesiąc organizuje „Dzień otwartych drzwi”, w którym przez 8 godzin zainteresowani, przede wszystkim młodzież, mogą uzyskać wszelkie wyjaśnienia. W ten sposób upowszechnienie wiedzy o Ziemi i o Wszechświecie jest zespolone z równoczesną podbudową przyrodniczą i techniczną.

Ambicje miasta poszły jednak dalej w kierunku stworzenia w nim instytucji badawczej obejmującej wszystkie nauki. Wyrazem tego było uzyskanie uchwały rządowej w 1963 r. budowy Ruhrskiego Uniwersytetu w Bochum (RUB), a następnie energiczna realizacja tej uchwały. Uniwersytet został zlokalizowany w południowej nie zabudowanej dzielnicy Querenburg. Choć plany i przygotowania rozpoczęły się wcześniej, jednak ostateczne ich wykończenie i rozpoczęcie budowy nastąpiło w 1965 r. Do chwili obecnej wydano na budowę zespołu uniwersyteckiego 1 mld marek zach. niem., wykończając przeważną część gmachów. Uniwersytet jest czynny od zimowego semestru 1965—66 i w zimowym semestrze 1970—71 osiągnął liczbę 12 641 studentów. Organizacyjnie ma 19 wydziałów, w ich liczbie wydział nauk o Ziemi. Wszystkie wydziały i zakłady są skupione we wspólnym zespole archi-

tektonicznym, w którym wydział nauk o Ziemi zajmuje jeden z szesnastu 13-piętrowych budynków. Instytut Mineralogii zajmuje cztery dolne piętra, a większość pokoi ma urządzenie pracowni, nie licząc sali wykładowej, ćwiczeniowej i seminaryjnej. Aparatura ciężka jest umieszczona na stałe w określonych pokojach. Prof. dr O. W. Flörke wykłada mineralogię i krystalografię oraz kieruje pracami z zakresu oznaczania struktury, natomiast prof. dr W. Schreyer zajmuje się minerałami skałotwórczymi i petrografią skał metamorficznych na podstawie obserwacji w przyrodzie i ich syntezy w pracowni. Wyposażenie krystalograficzne jest raczej standardowe: do badania rentgenowskiego monokryształów służą aparaty Philipsa, jest również aparatura do badania własności fizycznych. W instytucie studenci dokładnie zapoznają się z analizą krzemianów z zastosowaniem współczesnych metod fizyczno-chemicznych. Do subtelnych oznaczeń chemicznych stosowana jest mikrosonda. Również szeroko uprawiana jest synteza. Dzięki bezpośredniemu sąsiedztwu ośrodka obliczeniowego pracownicy Instytutu Mineralogii obliczają na maszynie cyfrowej zarówno strukturę kryształów, jak i przeliczają wyniki analiz.

Ośrodek obliczeniowy jest zakładem ogólnouniwersyteckim, pierwotnie wyposażonym w maszynę TR 4, która dość szybko okazała się niewydolna pomimo pracy na trzy zmiany. Nowa maszyna TR 440 firmy AEG-Telefunken zainstalowana w 1970 r. jest dziesięciokrotnie szybsza od poprzedniej. W ciągu sekundy maszyna ta może dodać 2 mln liczb 13-cyfrowych lub wykonać 350 000 mnożeń takich liczb. Jest największą

maszyną cyfrową w NRF, a ośrodek obliczeniowy przeskolił w obchodzeniu się z nią w pierwszym roku 2000 studentów.

Nie mniej interesujący jest kierunek reprezentowany przez prof. W. Schreyera. Pragnąc doświadczać wyjaśnić genezę skał metamorficznych, prowadzi doświadczenia w wysokich temperaturach (do 1000°C) i pod wysokim ciśnieniem (do 10 kbar). Wykazał on np., że trwały na powierzchni bazalt w płaszczu ziemi przemienia się w eklogit, głównie wskutek nietrwałości skaleni w wysokich temperaturach i ciśnieniu.

Ten kierunek badań wymaga zebrania dostatecznej różnorodności skał metamorficznych. W tym celu prof. Schreyer organizuje wycieczki głównie do Fenoskandii, skąd znana jest wielka różnorodność skał metamorficznych. W oddzielnej sali są ułożone materiały zebrane z zagranicznych wypraw naukowych, odznaczające się pięknym doбором próbek, czasem w większych blokach, a także okazy minerałów z pedantycznie sporządzonymi etykietami. Choć Instytut Mineralogii nie przewiduje wystawienia posiadanych minerałów i skał, jednak dysponuje dostatecznym materiałem do ułożenia takiej wystawy.

Instytut Mineralogii posiada również niewielką bibliotekę instytutową, poza tym korzysta z biblioteki uniwersyteckiej, która w ciągu 6 lat istnienia zgromadziła 600 000 tomów i 180 000 rozpraw.

Ruhrski Uniwersytet w Bochum jest pierwszym, otwartym po wojnie w NRF. Korzysta on z bardzo znacznego poparcia finansowego, tu również wypróbowywane są nowe projekty organizacji szkolnictwa wyższego.

ANDRZEJ JASIŃSKI (KRAKÓW)

PLĄZY PUSTYNNNE

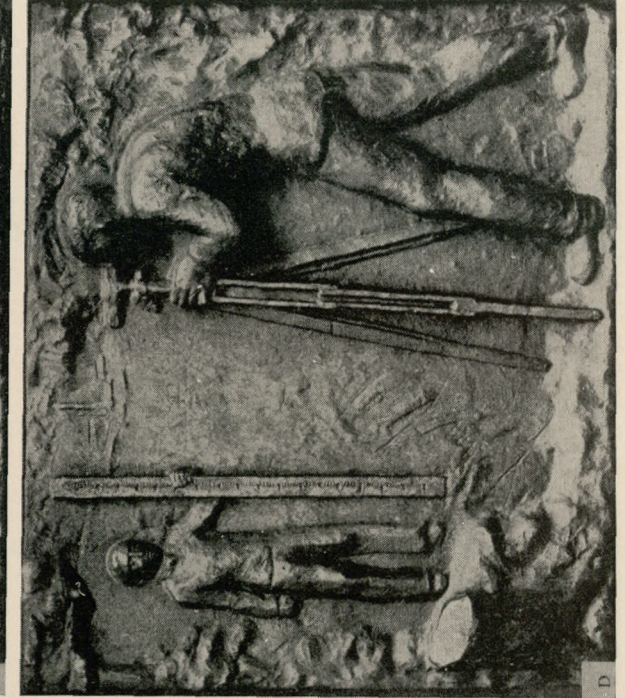
Plązy są jedynymi kręgowcami czworonożnymi, które nie zerwały całkowicie ze środowiskiem wodnym. Nigdy też nie były dominującą grupą kręgowców. Jest to po części wynikiem niedoskonałości ich układu krążenia oraz budowy skóry. Skóra płazów jest pomocniczym narządem oddechowym. Rzecz prosta, skóra tylko wówczas może spełniać to zadanie, jeśli warstwa naskórka jest dostatecznie cienka i utrzymywana w wilgoci. Cienki i wilgotny naskórek stwarza jednak ustawiczną groźbę nadmiernej utraty wody przez wyparowanie. Niebezpieczeństwo odwodnienia organizmu jest tym większe, gdyż nerki płazów — w przeciwieństwie do kręgowców owodniowych — nie są zdolne do wytwarzania hipertonicznego moczu. W rezultacie, domeną większości płazów są wody śródlądowe oraz ich bezpośrednie sąsiedztwo. Plązy lądowe, żyjące w większym oddaleniu od wody, prowadzą skryty tryb życia. W dzień zagrzebują się w ziemi lub wilgotnej ściółce, o zmroku wychodzą na żer. Fakty te znane są powszechnie. Natomiast dziwna i interesująca wydaje się zdolność nielicznych żab i ropuch do życia w ostrym klimacie pustynnym. Rozpatrzmy zatem kierunki przystosowań, które umożliwiły płazom zasiedlenie suchych i gorących terenów.

Jako typowe zwierzęta poikilotermiczne, plązy wy-

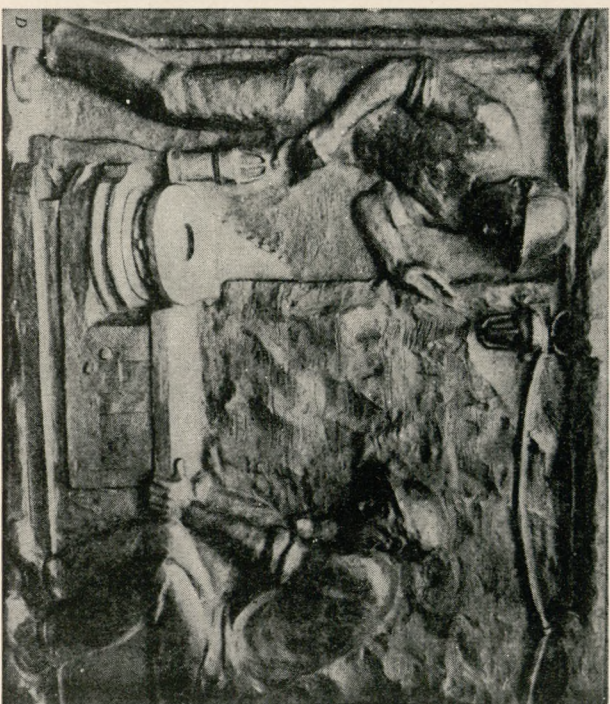
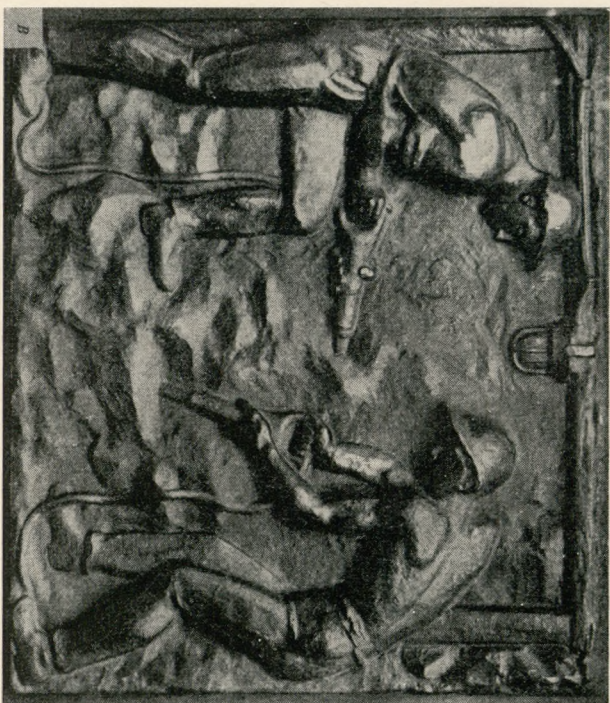
kazują małą tolerancję na wyższe temperatury i z reguły nie przeżywają temperatury 38°C. Rzecz ma się jednak inaczej, jeśli zostaną zaaklimatyzowane do stopniowo wzrastającej temperatury. Jest zatem prawdopodobne, że zdobywanie terenów gorących odbywało się również etapami i było procesem długotrwałym.

Plązy są najbardziej uwodnionymi kręgowcami lądowymi. Zawartość wody wynosi u nich 80% masy ciała, podczas gdy u pozostałych kręgowców w granicach 70%. Skóra płazów nie stanowi skutecznej bariery dla przepływu wody. Na lądzie woda wyparowuje przez skórę szybko. Warstewka śluzu pokrywającego ciało płazów nie zapobiega temu dostatecznie. Istnieje jednak pewne zróżnicowanie w tempie utraty wody między różnymi gatunkami płazów. Na przykład ropucha zwyczajna (*Bufo bufo*) traci o 25% mniej wody niż żaba wodna (*Rana esculenta*) lub traszka grzebieniasta (*Triturus cristatus*), przetrzymywane w tych samych warunkach otoczenia. Okolicznością korzystną jest jednak fakt, że woda może być również pochłaniana przez skórę na zasadzie osmozy.

Mniej więcej czwarta część ogólnej ilości wody żab i ropuch znajduje się w podskórnych workach limfatycznych. Podczas odwadniania organizmu niemal po-



I. A. RÓŻDŹKARZE poszukujący podziemnych bogactw kopalnych. B. Współczesne stosowanie metod geofizycznych (waga skreś-
ceń). C. Podziemne pomiary w kopalni za pomocą zawieszonoego kompasu. D. Współczesne stosowanie teodolitu



II. A. DAWNIEJSZE NARZĘDZIA GÓRNIKÓW: perlik i żelazko. B. Stosowanie młotków pneumatycznych. C. Dawniejsze uzyskiwanie węgla. D. Stosowanie wrębarki elektrycznej

łowa traconej wody pochodzi z limfy. Serce i mózg w ogóle nie ulegają odwodnieniu. Wydaje się zatem, że worki limfatyczne przedstawiają znaczną wartość ochronną w warunkach sprzyjających utracie wody. Nader istotnym przystosowaniem jest tolerowanie przez żaby i ropuchy podwójnej koncentracji sodu w osoczu krwi w stosunku do stanu normalnego. W warunkach odwodnienia organizmu nerki płazów zaprzestają produkcji moczu. Równocześnie ich tkanki, przede wszystkim mięśnie, wykazują uderzającą tolerancję na wzrost ciśnienia osmotycznego. Zdolność ta została szczególnie rozwinięta u gatunków pustynnych. Niewątpliwie, umożliwia to przetrwanie przedłużających się stanów odwodnienia ciała. Toteż, jeśli gatunki żab związane z wodą giną po utracie 30% masy ciała, amerykańskie i australijskie płazy pustynne przeżywają utratę wody równą 50% ciężaru ciała. Dodajmy, że w nerkach niektórych płazów pustynnych ciała Malpighiego są w ogóle nieobecne, co obniża szybkość tworzenia moczu i ogranicza utratę wody.

Płazy wodne, np. płatanina (*Xenopus laevis*), usuwają metabolity białkowe z moczem w postaci amoniaku, a gatunki bardziej związane z lądem — jako mocznik. Ale płatanina przetrzymywana poza wodą również produkuje mocz i zatrzymuje go w organizmie aż do powrotu do wody. Płazy obszarów pustynnych mogą wykorzystywać zdolność do tolerowania wysokiej koncentracji moczku i zatrzymywać go w organizmie do czasu, kiedy usunięcie go z moczem nie stanowi groźby odwodnienia ciała.

Pęcherz moczowy różni się rozmiarami u różnych gatunków płazów. Do najmniejszych należy pęcherz płataniny. Może on pomieścić ilość moczu równą zaledwie 1% masy ciała zwierzęcia. Na przeciwnym krańcu stoi australijski płaz pustynny, *Cyclorana platycephala*, u którego zawartość pęcherza może osiągać 50% ogólnego ciężaru ciała. Magazynowanie tak znacznych ilości wody w postaci moczu stanowi „żelazną porcję”, zużywaną w okolicznościach szczególnie krytycznych.

Wstrzyknięcie osocza krwi odwodnionej ropuchy osobnikowi, który nie został poddany stressowi osmotycznemu wywołuje zatrzymanie wody przez organizm

biocyty. Doświadczenie to pokazuje, że w krwi zwierząt odwodnionych znajduje się czynnik antydiuretyczny. Jest nim neurohormon wazotocyna, powstający w komórkach nerwowo-gruczołowych podwzgórza. Wazotocyna magazynowana jest w zakończeniach aksonów komórek wydzielniczych na terenie części nerwowej przysadki, skąd uwalniana jest do krwiobiegu w odpowiedzi na wzrost osmolarności płynów tkankowych. Pewne obserwacje wykazują, że płazy zamieszkujące suche i gorące tereny, jak np. północno-amerykańska ropuszka ziemna — *Scaphiopus hammondi*, mogą być szczególnie wrażliwe na działanie hormonu antydiuretycznego, który hamując usuwanie wody przez nerki odgrywa zapewne istotną rolę w pochłanianiu jej przez skórę. W przypadku płazów grzebiących, niewielkie ilości wody są zawsze dostępne w ziemi.

Przykładem biologicznych przystosowań niektórych płazów do klimatu pustynno-stepowego jest prowadzony przez nie skryty tryb życia. Zwierzęta te spędzają okres suszy głęboko zakopane w ziemi. O korzyściach wynikających z tego kierunku przystosowań świadczyć może fakt, iż przy temperaturze powierzchni piasku wynoszącej 60°C, na głębokości zaledwie 25 cm temperatura utrzymuje się na poziomie 32—33°C, a wilgoć pochodząca z rzadkich opadów, może się utrzymywać przez długi okres czasu.

Płazy pustynne mają również zmodyfikowany przebieg rozwoju. Składanie jaj jest uzależnione od opadu deszczu i pojawienia się okresowych stawków. Rozwój jest przyspieszony, co umożliwia przeobrażenie larw przed wyschnięciem okresowych zbiorników wody. Przy braku opadów, płazy pustynne mogą nie rozradzać się przez parę lat z rzędu.

Można by obecnie postawić pytanie, czy płazy przystosowane do życia na terenach gorących i ubogich w wodę to były te tereny i są na nich tylko dobrze zaadoptowanymi przybyszymi, czy też występowały tu wcześniej, zanim sprzyjający klimat uległ głębokim zmianom. W tym drugim przypadku należałoby przyjąć, że płazy pustynne jedynie utrzymały wcześniej opanowany teren. Obie możliwości wydają się prawdopodobne, ale trudno wyrokować, która z nich jest prawdziwa.

WIESŁAW STACHLEWSKI (Łódź)

ROLA ZDJĘĆ SATELITARNYCH W NAUKACH O ZIEMI

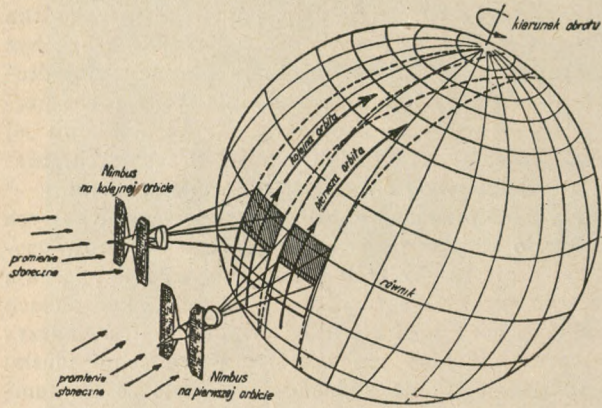
Umieszczenie przez ZSRR w dniu 4. X. 1957 pierwszego sztucznego satelity Sputnik I Alfa na orbicie okołoziemskiej stało się wydarzeniem rozpoczynającym nową erę w nauce. Dzisiaj po 15 latach każdy następny sztuczny satelita Ziemi nie wzbudza sensacji, przyjmowany jest jak wiele innych pasjonujących wynalazków, które przez swoją powszechność straciły na atrakcyjności.

Nieczęsto uświadamiamy sobie jak doniosłą praktyczną rolę spełniają sztuczne satelity Ziemi w różnych dziedzinach życia. Sztuczne satelity umożliwiają utrzymywanie łączności radiowej i telewizyjnej pomiędzy dowolnymi punktami na naszej planecie. Ogromne znaczenie w meteorologii synoptycznej i klimatologii

w hydrografii i oceanografii, nawigacji lotniczej i morskiej, geomorfologii, regionalizacji geograficznej, geologii itd. pozwala uznać badania satelitarne Ziemi jako najdoskonalsze źródło wiedzy o stanie dzisiejszym oraz przeobrażeniach zachodzących na jej powierzchni. Satelity stworzyły potencjalną możliwość globalnej inventaryzacji wielu zasobów naszej planety, co przy zastosowaniu metod tradycyjnych jest niemożliwe w tak krótkim czasie.

Satelity NIMBUS obejmowały jednorazowo obszar 2700 km × 835 km, co przy pełnym obrocie wokół Ziemi trwającym 108 minut pozwalało uzyskać obraz ok. 10% powierzchni ziemskiej. Uwzględniając niezbędne marginesy, 13—14 obrotów satelity NIMBUS dookoła

naszej planety daje na 1300 zdjęciach obraz całej powierzchni Ziemi (ryc. 1). Zdjęcia satelitarne wykonywane są przez sprzężone kamery telewizyjne wyposażone w obiektywy o różnych ogniskowych, pozwala to na uzyskanie obrazów w dowolnej skali. Poszczególne kamery przekazują obrazy czarno-białe, kolorowe lub w podczerwonej części widma. Dalsze wyposażenie to różnorodne czujniki radiacji, umożliwiają one wykony-



Ryc. 1. Schemat orbity NIMBUS B. Na rysunku zaznaczony obszar na Ziemi obejmowany jednym zdjęciem — jak widać obszar fotografowany na dwóch kolejnych zdjęciach z jednej orbity częściowo się pokrywa. Zdjęcia z dwóch kolejnych orbit w wysokich i średnich szerokościach geograficznych pokrywają się — w strefie równikowej, istnieje przerwa. (Według: Z. Bunsch — Makarewicz; J. Kibiński)

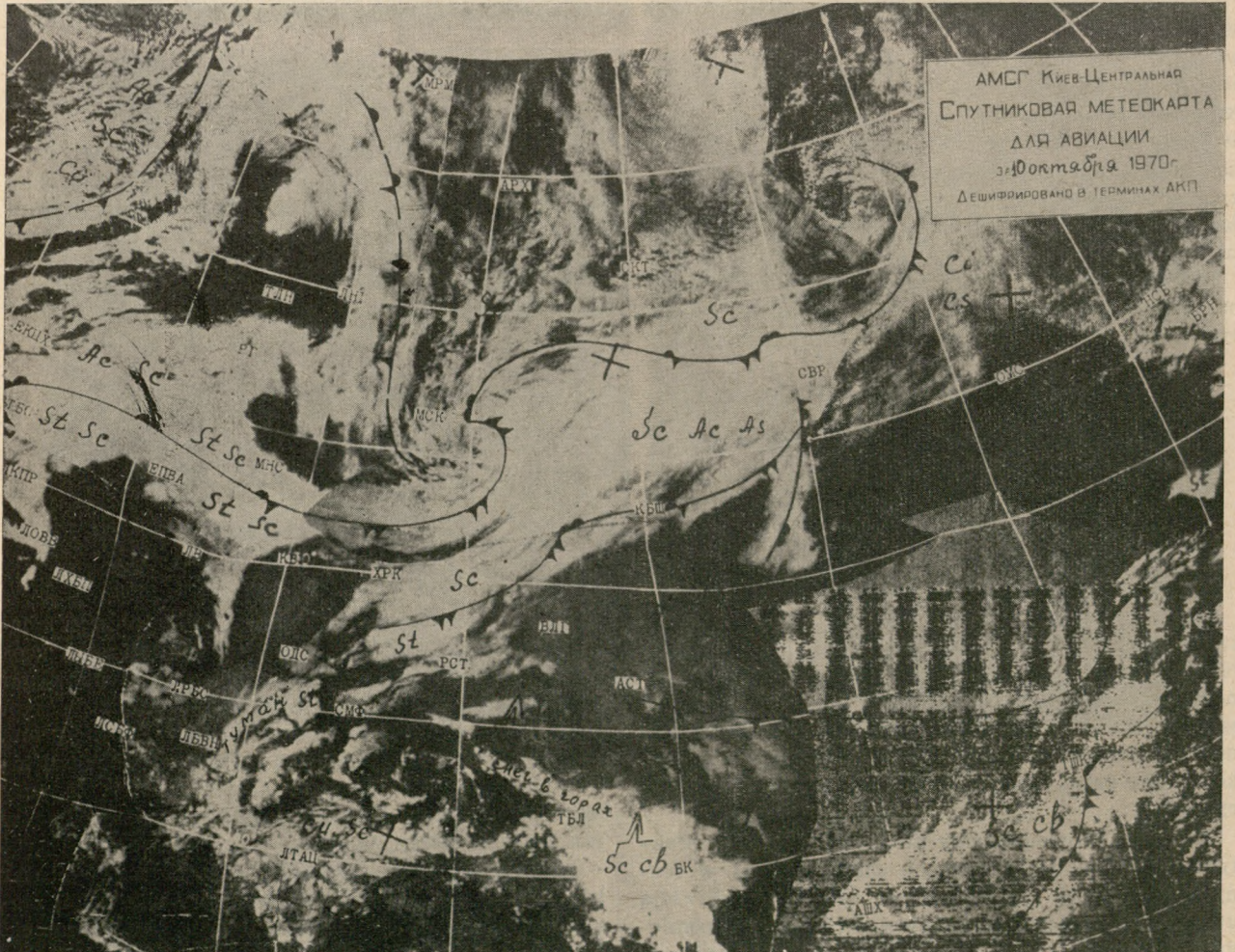
wanie pomiarów w wybranym, stosunkowo wąskim, zakresie widma.

W meteorologii zdjęcia satelitarne obejmując duże obszary umożliwiają bardzo szybkie prognozy pogody na podstawie obserwacji przemieszczających się frontów i całych układów barycznych oraz ich ewolucji (ryc. 2 i 3).

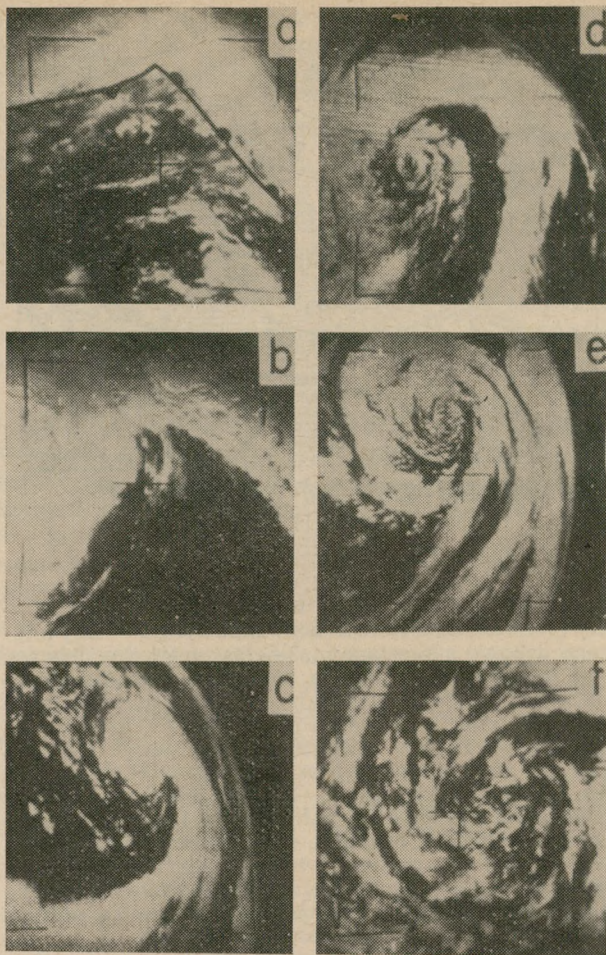
System satelitów meteorologicznych pozwala służbie naziemnej wykryć i śledzić drogi cyklonów tropikalnych, dzięki czemu można wcześniej ostrzec przed zbliżającym się niebezpieczeństwem statki, samoloty oraz ludność, zmniejszając tym samym tragiczne następstwa żywiołu (ryc. 4 i 5).

Nieocenione usługi oddają zdjęcia satelitarne, w podczerwieni, w badaniach zróżnicowania termicznego obszarów Antarktydy, Arktyki i Grenlandii, gdzie stosunkowo rzadka jest sieć stacji meteorologicznych. Najogólniej można powiedzieć, że obrazy w podczerwieni pozwalają prześledzić zróżnicowanie termiczne obiektów lub obszarów. Dzięki lepszej kontrastowości i doskonalszemu przenikaniu promieni podczerwonych przez atmosferę, zdjęcia wykonane tą techniką dają obraz bardzo czytelny i łatwy do identyfikacji. Specjalne termograficzne przetworniki umożliwiają uzyskiwanie obrazów obiektów przy wykrywalności różnic temperatury rzędu $0,02^{\circ}\text{C}$. Przy obecnie stosowanych teleobiektywach daje to nieograniczone możliwości wykrycia wszelkich subtelności fotografowanych obszarów.

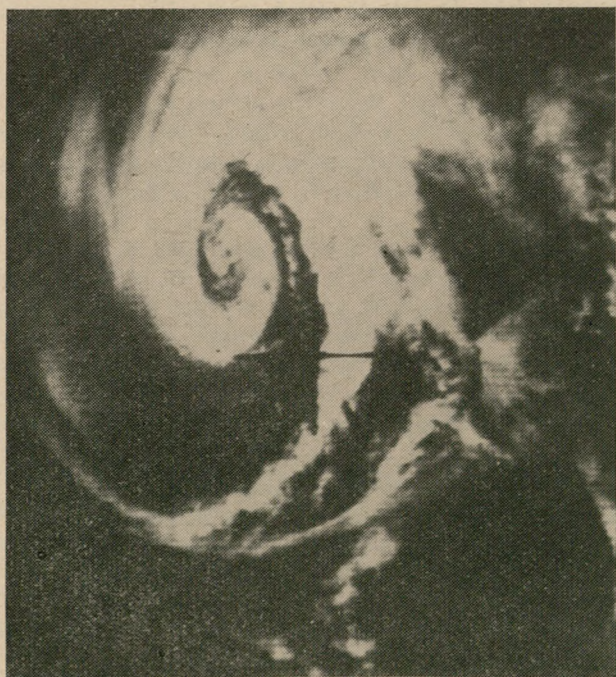
Obrazy Golsztromu u wybrzeży Północnej Karoliny wykonane w podczerwieni przez NIMBUS-II 15. XI.



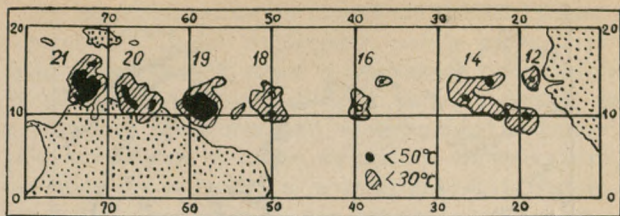
Ryc. 2. Meteorologiczne zdjęcie satelitarne z naniesionymi frontami i rodzajami chmur dla nawigacji lotniczej



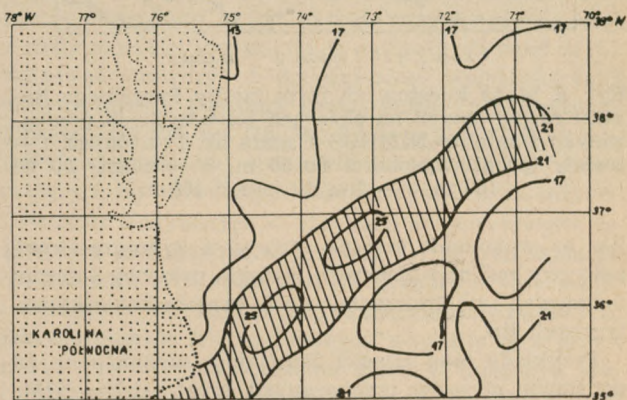
Ryc. 3. Stadia rozwoju niżu barycznego umiarkowanych szerokości geograficznych. Obrazy przesłane przez satelity Tiros III i IV. a — młody niż tworzący się na fali frontu polarnego, b — stadium fali i początek okluzji, c — tworzenie się spiralnego układu chmur wokół ośrodka niżowego, d — okluzja cyklonu (maksimum intensywności), e — niż osłabiony — zokludowany, f — przejście struktury spiralnej w kolistą, wypełnianie się i zanik niżu



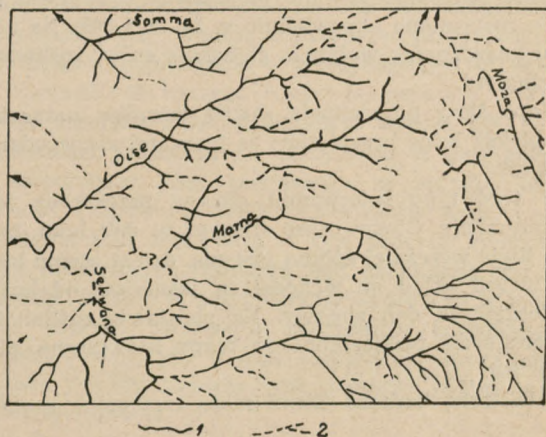
Ryc. 4. Wir cyklonalny nad płn. Atlantykiem (TIROS. IX, 1965)



Ryc. 5. Schemat rozwoju i przemieszczenia huraganu „Anna” (12—21. VI. 1961 r.). Rysunek wykonano na podstawie satelitarnych radiometrycznych pomiarów temperatury górnej powierzchni obłoków



Ryc. 6. Pole temperatury ($^{\circ}\text{C}$) w rejonie Gólfstrumu. Mapę wykonano na podstawie zdjęcia w podczerwini przesłanego z satelity NIMBUS-II 15. XI. 1966 r.

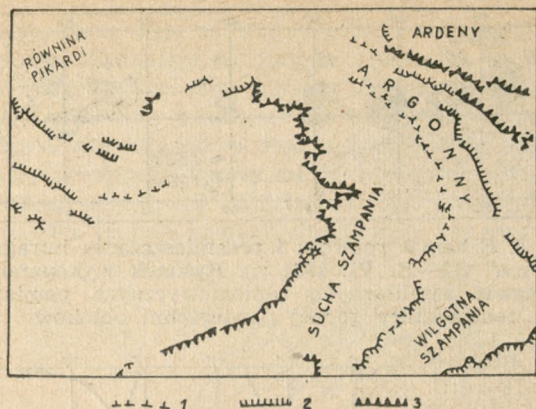


Ryc. 7. Mapa hydrograficznej sieci Basenu Paryskiego rozpoznanej na obrazach telewizyjnych przekazanych z satelity NIMBUS-I skala ok. 1:3 000 000, 1 — rzeki rozpoznane, 2 — rzeki określone w przybliżeniu

1966 r. wskazują nam jeszcze jedną możliwość wykorzystania satelitów Ziemi do śledzenia zasięgów prądów morskich, różniących się pod względem termicznym od otaczającego oceanu (prądy zimne, ciepłe). Z prądami morskimi liczą się nawet duże statki wykorzystując je w żegludze. Wzajemne związki prądów morskich z niektórymi łowiskami wykorzystywane są w rybołówstwie. Bardzo istotne znaczenie ma również znajomość sezonowych zmian zasięgów prądów ze względu na ich wpływ na klimat i pogodę.

W meteorologii i hydrografii badania satelitarne obejmują również takie problemy jak stosunki radiacyjne Ziemi — atmosfera, a więc bilans cieplny, dryft gór lodowych, zmiany linii brzegowej dużych zbiorników wodnych i wiele innych.

Interpretacja obrazów ziemi przekazywanych przez sztuczne satelity ESSA, NIMBUS, KOSMOS itd. pozwo-



Ryc. 8. Mapa kuestowych form rzeźby Paryskiego Basenu rozpoznanych na obrazach telewizyjnych przekazanych z satelity NIMBUS-I skala ok. 1 : 3 000 000, 1 — kuesty (progi) wysokości do 50 m, 2 — kuesty 50 do 100 m, 3 — kuesty ponad 100 m

liła na wykonanie szeregu map sieci hydrograficznej, pokrywy roślinno-glebowej, litologii, pokrywy śnieżnej i lodowej, zachmurzenia, stref krajobrazowo-klimatycznych itp.

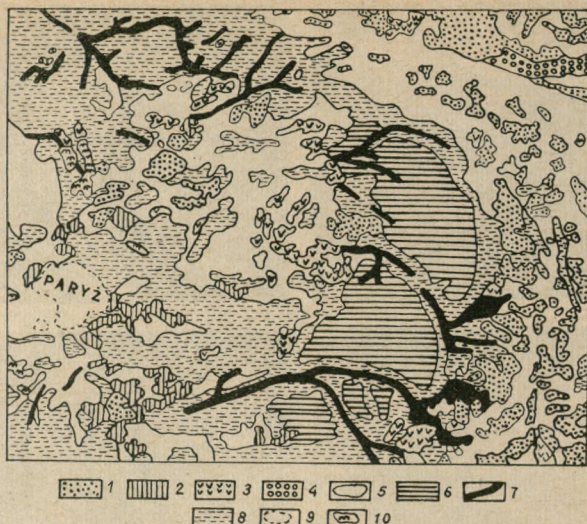
Przykłady map Basenu Paryskiego wykonanych na podstawie obrazów przekazanych przez satelitę NIMBUS-I przedstawiono na rys. 7, 8, 9.

Sieć rzek I rzędu w skali 1 : 3 000 000 w porównaniu z mapą 1 : 2 500 000 dokładnie rozpoznano w 50% w przybliżeniu określono 30% nie rozpoznano 20%. Rzeki III rzędu rozpoznano odpowiednio w 30, 20 i 50%. Na niepełne rozpoznanie wpłynęła głębokość dolin, roślinność brzeżna itd.

Mapa flory przedstawia zawiłą mozaikę, naturalne kompleksy leśne przeplatane są terenami zagospodarowanymi.

W tego typu interpretacji główną przeszkodą jest zachmurzenie. Ciekawostką stanowi tu dąb letni, którego liście wcześniej żółkną jesienią, dzięki czemu lasy, w których skład on wchodzi są jaśniejsze od lasów zawierających dąb zimowy. Na podstawie roślinności wykonuje się powierzchniowe mapy litologiczne, glebowe itd.

Satelitarne badania Ziemi mają szczególne znacze-



Ryc. 9. Mapa roślinności Paryskiego Basenu. Rozpoznanie na podstawie telewizyjnych obrazów przekazanych z satelity NIMBUS-1 skala ok. 1 : 1 300 000, 1 — lasy grabowo-bukowe z dębem zimowym, 2 — lasy mieszane dębowe z kasztanami, 3 — lasy mieszane dębowe i brzozą, 4 — lasy bukowe z dębem zimowym oraz świerkiem, 5 — rejony zawierające lasy mieszane dębowe oraz łąki, pola, winnice, sady owocowe i inne użytki rolne, 6 — rejony zawierające lasy letnie dębowe, wtórnie zasadzone sosny oraz łąki, nieużytki, pola, winnice i inne użytki rolne, 7 — rejony łąkowych i nizinnych lasów i krzewów z naturalnymi i uprawnymi łąkami, trawiastymi bagnami, sady, ogrody i inne użytki rolne, 8 — pola uprawne, winnice, sady owocowe, łąki naturalne i uprawiane, 9 — obszary pozbawione naturalnej roślinności, 10 — obszary z roślinnością zakrytą drobnymi obłokami kłębiastymi

nie dla obszarów trudno dostępnych oraz gdy wymagane jest zastosowanie jednolitych kryteriów oceny środowiska przyrodniczego w skali kontynentów lub całej Ziemi.

Ten krótki przegląd daje bardzo ogólne pojęcie o możliwościach i roli sztucznych satelitów Ziemi w badaniach naszej planety, niebagatelne znaczenie ma tu również fakt, że jest to dzień wczorajszy, co warte jest podkreślenia w dziedzinie o tak szybkim rozwoju.

STANISŁAW LORENC (Wrocław)

ANHYDRYT I GIPS

Pospolitymi minerałami w skałach osadowych są siarczany wapnia. Posiadają one znaczenie skałotwórcze i wielokrotnie spotykane są duże ich nagromadzenia w skorupie ziemskiej. Są charakterystycznymi minerałami dla facji salinarnej i wespół z węglanami i chlorkami tworzą często grube pokłady skał pochodzenia chemicznego.

Pierwsze wzmianki w literaturze zawdzięczamy uczonemu francuskiemu Lavoisier, który w latach 1765—66 opisał właściwości i przedstawił pogląd na genezę gipsu. Duża ilość prac naukowych dotyczących siarczanów wapnia pojawiła się w końcu wieku XIX i w pierwszych latach obecnego stulecia. Doniosłe zna-

czenie posiadają prace F. Schotta i H. Le Chateliera.

Szczególnie owocne i nowatorskie badania prowadził holenderski chemik i mineralog J. H. Van't Hoff, który wraz ze swoimi współpracownikami zajął się problemem zakresów temperatury i ciśnienia, charakterystycznych dla stałości poszczególnych odmian siarczanu wapnia. Z badaczy współczesnych wymienić należy przede wszystkim K. K. Kelleya, J. C. Stantharda, C. T. Andersona, O. M. Astriejewą, G. Müllera, W. Gotesmanna, L. A. Herdiego, R. F. Conleya i W. M. Bundy'ego. Nie można tutaj także nie wspomnieć o przedstawicie-

lach nauki polskiej, którzy, jak np.: L. Bruner, S. Tołłoczko, W. Trzebiatowski prowadzili pionierskie badania termodynamiczne reakcji z udziałem siarczanu wapnia.

I mimo iż od ponad dwóch stuleci właściwości fizyczne i chemiczne, sposób powstawania i późniejsze przeobrażenia siarczanów wapnia były i są przedmiotem zainteresowania wielu badaczy, nie wszystkie problemy zostały dotąd poznane, nie wszystkie jednoznacznie wyjaśnione.

W przyrodzie siarczan wapnia występuje zasadniczo w dwóch postaciach mineralnych. Są to anhydryt i gips.

Anhydryt — CaSO_4 , należy do minerałów z grupy prostych siarczanów bezwodnych. W skład czystego anhydrytu wchodzi 41,2% CaO i 58,8% SO_3 . Najczęściej jednak ilości CaO są nieco mniejsze, a powodują to izomorficzne podstawienia głównie strontu i baru w miejsce atomów wapnia. Średnie koncentracje strontu w anhydrytach wynoszą od 0,2—0,3%, niekiedy jednak ze względu na izostrukuralność anhydrytu z celestynem (SrSO_4) wartość ta się zwiększa. Anhydryt krystalizuje w układzie rombowym i zwykle tworzy ziarniste agregaty. Do rzadkości należą dobrze wykształcone grubokrystaliczne, pryzmatyczne lub słupowe kryształy. Ciężar właściwy anhydrytu wynosi 2,9—3,0 G/cm^3 , a twardość w skali Mohsa 3—3,4. Jest bezbarwny, biały lub szary o szklistym połysku i wykazuje dobrą łupliwość w trzech wzajemnie prostopadłych kierunkach.

Gips — $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ należy do grupy prostych siarczanów uwodnionych. Czysty gips zawiera 32,5% CaO , 46,6% SO_3 i 20,9% H_2O . Występują w nim również izomorficzne domieszki strontu i baru, ale w ilościach mniejszych niż w anhydrycie (średnio 0,1—0,2% Sr). Krystalizuje w układzie jednoskośnym, a kryształy posiadają najczęściej tablicowy lub płytkowy pokrój. Bardzo częste i charakterystyczne są zbliżniaczenia kryształów gipsu, a wśród nich tzw. *jaskółcze ogony*, które niekiedy odznaczają się ogromnymi wymiarami, np. w okolicy Wiślicy nad Nidą dochodzą do 3 m wysokości.

Gips ma najczęściej barwę białą lub szarą, szklisty połysk, a jego ciężar właściwy wynosi 2,3—2,4 G/cm^3 . Jest stosunkowo miękki (twardość 1,5) i daje się rysować paznokciem. Oprócz form grubokrystalicznych spotykane są również w przyrodzie gipsy włókniste, tzw. satyny oraz odmiany drobnoziarniste zwane alabastrami.

Ponadto w kilku przypadkach (np. Turkmenia, SW Indiana) udało się stwierdzić występowanie w skałach gipsowo-anhydrytowych jeszcze jednej naturalnej odmiany siarczanu wapnia, bassanitu — zwanego również półhydratem o wzorze $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$. W skałach gipsowo-anhydrytowych z SW części Indiana półhydrat spotykany jest w strefie przejściowej między gipsami a anhydrytami.

Oprócz odmian naturalnych siarczanu wapnia znane są powszechnie odmiany uzyskiwane sztucznie na drodze różnorodnych zabiegów fizyko-chemicznych. Są to: α i β półhydraty siarczanu wapnia ($\alpha \text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ i $\beta \text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$) występujące w gipsie budowlanym, otrzymywanym przez termiczne odwodnienie gipsu, c. wł. 2,6—2,7 G/cm^3 , oraz α i β anhydryt rozpuszczalny, otrzymywany przez odwodnienie α i β półhydratu (c. wł. 2,5 G/cm^3).

Do zagadnień, które do dzisiaj nie znalazły pełnego i przekonującego wyjaśnienia, należy proces krystalizacji anhydrytu i gipsu w warunkach naturalnych. W początkach obecnego stulecia panował pogląd, że z zasolonej wody morskiej w temperaturze poniżej 18°C krystalizuje w czasie wysuszania zbiornika gips, natomiast w temperaturze wyższej anhydryt. Późniejsze badania wykazały, że nie jest najważniejsza wartość tej granicznej temperatury, ale stężenie roztworu i obecność innych jonów. Wskazywano, że przy większej zawartości w wodzie NaCl lub MgCl_2 wytrąca się zwykle anhydryt. Część z współczesnych badaczy skłania się do poglądu, że jest to mało prawdopodobne, aby z wody morskiej w warunkach naturalnych mógł krystalizować anhydryt i przynajmniej większość skał anhydrytowych powstała przez wtórne przeobrażenie gipsów. Inni zaś, np. Ch. M. Riley i J. V. Byrne, usiłują dowieść na podstawie eksperymentów zmierzających do odtworzenia charakterystycznych tekstur i struktur spotykanych w utworach anhydrytowych, że anhydryt jest minerałem pierwotnym w tych skałach. Wyjaśnienie tych zagadnień na podstawie obserwacji i szczegółowych badań skał gipsowo-anhydrytowych jest niezmiernie trudne, ponieważ pospolite są w przyrodzie zarówno przeobrażenia gipsu w anhydryt, jak i odwrotnie. Gips w podwyższonej temperaturze i przy zwiększonym ciśnieniu łatwo przechodzi w anhydryt pozbywając się cząsteczki wody. Zmniejsza się tym samym jego objętość teoretycznie o około 30%. Decydujące znaczenie w tym procesie odgrywa temperatura i aktywność wody. Według doświadczeń przeprowadzonych przez fizykochemików amerykańskich w końcu lat trzydziestych naszego wieku temperatura odwracalnego przejścia gipsu w anhydryt wynosi 42°C.

Natomiast przeobrażenie anhydrytu w gips polega na uwodnieniu tego pierwszego, a sprzyja temu obecność w roztworze niektórych kwasów, zasad i soli. Szczególną rolę odgrywają w tym procesie siarczany metali alkalicznych. Badania nad szybkością reakcji wykazały, że sole te przyspieszają hydratazację anhydrytu poprzez tworzenie pośrednich kompleksów. Przejściu anhydrytu w gips towarzyszy zwiększenie objętości i wielu badaczy tym tłumaczy powstawanie tzw. trzewiowców.

Procesy dehydratacji gipsu i hydratacji anhydrytu mogą się w skałach gipsowo-anhydrytowych wielokrotnie powtarzać. Pośrednich informacji o nich dostarczają nam badania zawartości strontu w tych minerałach. Wiadomo bowiem, że przejście anhydrytu w gips powoduje zmniejszenie ilości tego pierwiastka w skale.

Przedstawione wyżej procesy mogą wyjaśnić pewne prawidłowości obserwowane wśród skał siarczanych, które polegają na tym, że z reguły do głębokości około 400 m występują gipsy, natomiast poniżej tej głębokości przeważają anhydryty.

Terytorium Polski jest zasobne w skały anhydrytowo-gipsowe, które pospolicie występują wśród utworów permu, triasu, jury i miocenu.

W górnym permie, czyli cechsztynie obszar zachodniego i północnego Polski zajmowało rozległe morze, z którego na drodze ewaporacji powstały m. in. anhydryty i gipsy. Pionowy profil utworów cechsztynu doskonale obrazuje kolejność krystalizacji poszczególnych minerałów z wody morskiej. Jako pierwsze wytrącały się węglany, które utworzyły poziom skał wa-

piennych. Wyżej zalegają anhydryty i gipsy, a te z kolei w wielu miejscach przykryte są pokładami soli kamiennej przechodzącymi czasami w stropie w sole potasowe. Kolejność ta jest funkcją rozpuszczalności poszczególnych minerałów i w związku z cyklicznymi zalewami morskimi powtarza się mniej lub bardziej dokładnie czterokrotnie. Łączna miąższość cechsztyńskich skał anhydrytowo-gipsowych jest znaczna i dochodzi niekiedy nawet do 200 m.

Następnym okresem sedymentacji siarczanów wapnia na obszarze Polski jest trias, kiedy to zarówno w warunkach morskich, jak i lądowych powstały w zachodniej, północnej i środkowej części kraju utwory zawierające wkładki i pokłady anhydrytu i gipsu.

Z osadami anhydrytowo-gipsowymi spotykamy się również w górnej jurze. Do ich wytrącenia doszło w lagunach pozostałych po morzu jurajskim głównie w Wielkopolsce oraz na Kujawach i Mazurach.

Duże znaczenie gospodarcze posiadają gipsonośne utwory miocenu występujące na powierzchni lub pod niewielkim nakładem w dolinie Nidy, na Śląsku Opolskim, w okolicach Krakowa i Rzeszowa, a więc wzdłuż północnego brzegu Karpat.

Pokłady gipsu mają tutaj niekiedy kilkadziesiąt metrów miąższości i stanowią wartościowe złoża.

Siarczan wapnia posiada znaczne zastosowanie w przemyśle i budownictwie oraz wykorzystywany jest również w innych dziedzinach życia. W wielu krajach stanowi on do dzisiaj najważniejszy surowiec do produkcji kwasu siarkowego, siarczanu amonu i siarki elementarnej. Wszystkie metody, a jest ich kilkanaście, otrzymywania tych produktów oparte są na termicznym rozkładzie siarczanu wapnia w temperaturach 800—1500°C. Największe jednak zastosowanie znalazł siarczan wapnia w budownictwie, gdzie wykorzystuje się właściwości wiążące tzw. półhydratu, który stanowi zasadniczy składnik wielu spoiw.

Powszechnie znane jest wykorzystywanie siarczanu wapnia w rolnictwie (jako nawóz dostarczający roślinom siarki i wapnia), w medycynie (gips chirurgiczny i gips dentystyczny) oraz w ceramice i rzeźbiarstwie (modele, formy, odlewy).

Tak szerokie zastosowanie powoduje stały wzrost wydobycia siarczanów wapnia. Wydobycie to w krajach wysoko rozwiniętych wynosi kilkanaście lub kilkadziesiąt kg rocznie na jednego obywatela.

Wydaje się, że już ten krótki artykuł może dać czytelnikowi wyobrażenie jak interesującym związkiem chemicznym ze względu na właściwości, zastosowanie i ciekawe formy mineralogiczne oraz znaczne rozprzestrzenienie w przyrodzie jest siarczan wapnia.

TOMASZ UMIŃSKI (Warszawa)

W STULECIE PARKÓW NARODOWYCH

Krystalizują się dzisiaj w naszym kraju szeroko pomyślane koncepcje nowoczesnej ochrony przyrody. Projektuje się tworzenie nowych parków narodowych, licznych parków krajobrazowych, stref chronionego krajobrazu. Warto przypomnieć, jak wyglądały początki ochrony przyrody na świecie, zwłaszcza że dopiero co minęła pewna okrągła rocznica.

W dniu 1 marca 1972 roku upłynęło dokładnie sto lat od daty utworzenia pierwszego na świecie Parku Narodowego. Objął on gigantyczny obszar 8992 km² (dla porównania — wojew. opolskie liczy 9557 km²) nad górnym biegiem rzeki Yellowstone, w północno-zachodnim krańcu stanu Wyoming, w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej.

Znajduje się tam jedyne w swoim rodzaju nagromadzenie osobliwości przyrodniczych. Przede wszystkim wielkie pola gejzerowe, na których doliczono się z górą 3000 gorących źródeł, fumaroli, gejzerów błotnych i wodnych. Wokół gejzerów różne interesujące formy naciekowe, m. in. wspaniałe terasy trawertynowe. Gdzieindziej ściana skalna, zbudowana z obsydianu. Tutaj kiedyś Indianie brali materiał na ostrza do strzał. Dalej* skrzemieniałe pnie trzeciorzędowych drzew. Wreszcie sama rzeka Yellowstone, która w górnym biegu meandruje leniwie na sposób rzek nizinnych, aby nagle, dwiema imponującymi kaskadami runąć w głąb wielkiego, przepaścistego kanionu. Do tego piękne jeziora, góry, bogactwo pierwotnej flory i fauny.

Historia parku jest nie mniej zadziwiająca. Pogłoski o wspaniałościach terenu spowodowały wysłanie nad

Yellowstone trzyosobowego rekonesansu w 1869 r. W następnym roku Kongres i Państwowy Instytut Geologiczny wysłały dziesięcioosobową wyprawę naukową, której członkowie rzucili myśl utworzenia Parku Narodowego i wszczęli zabiegi o realizację. W 1871 r. ruszyła jeszcze jedna wyprawa, a 1 marca 1872 r., w niespełna 3 lata po pierwszej rekonesansowej wyprawie, prawomocna ustawa o utworzeniu Parku Narodowego Yellowstone była już faktem.

Ale i tempo rozwoju spraw, chociaż oszałamiające, nie wyczerpuje źródeł podziwu. Zdumieniem napawa, że w ogóle ktokolwiek dostrzegł potrzebę ochrony przyrody w tamtych stronach i w tamtych czasach. Była to bądź co bądź rzecz, której nikt jeszcze nie wymyślił, nie nazwał, ani wprowadzić w życie nie usiłował.

Ludziom, którzy rzucają nowe idee, zawsze należy się uznanie. Muszą oni być po trosze wizjonerami, żeby ujrzeć drogę tam, gdzie nikt jeszcze nie przeszedł, żeby stworzyć mocą swojej wyobraźni coś, czego jeszcze nie było. Twórcom Yellowstone przyznać trzeba dalekowzroczność ponad zwykłą ludzką miarę.

Po pierwsze władza rządu federalnego nad terytorium Yellowstone była dość teoretyczna. W latach 1869—1876 trwała formalna wojna z Indianami. Prawie dokładnie w cztery lata po utworzeniu Parku Narodowego rozegrała się głośna bitwa nad rzeczką Little Big Horn Creek, u stóp pasma Big Horn Mts. Było to zaledwie o 170 km na wschód od granic Parku, czyli, jak na odległości amerykańskie, tuż obok. Wódz Sjuksów, słynny Tatanka Yotanka, częściej znany



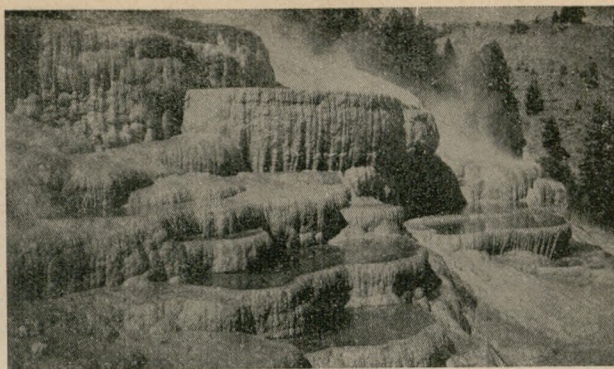
Ryc. 1. Jeden z gejzerów w Parku Narodowym Yellowstone Park

jako Sitting Bull rozgromił tam w dniu 25 czerwca 1876 r. korpus ekspedycyjny generała Custer. Oddział dowodzony osobiście przez Custer został wyбитo co do nogi. Dosłownie ani jeden świadek nie uszedł z życiem. Rok później, w sierpniu 1877 r. w samym Parku Narodowym toczyły się walki o takim nasileniu, że straty wojsk federalnych wynosiły ok. 130 zabitych i drugie tyle rannych. Oberwało się przy tym nieźle dwu grupom turystów, zaskoczonych podczas zwiedzania Parku.

Jak wiadomo, wojna nie jest okresem sprzyjającym projektom i realizacjom ochroniarskim.

W 1849 r. wybuchła wielka gorączka złota w Kalifornii, w 1862 r. w Montanie, niedaleko na północ, w 1874 r. w grupie górskiej Black Hills, ok. 450 km km na wschód od Parku. Zjawisko gorączki złota nosiło charakter jakby zaraźliwego zbiorowego obłądzenia. Tłumy ludzi porzucały wszystko, włącznie z jakimikolwiek zasadami moralnymi, aby zrobić majątek za wszelką cenę, choćby po trupach.

Bardzo trudno głosić idee ochrony przyrody wśród obłąkańców, zapatrzonych w złoto.



Ryc. 2. Wytrącone z gorących roztworów osady wapienne tworzą tarasy w pobliżu gejzerów. Mammoth Hot Springs

Nieco dalej na południu rozgrywały się sceny, które, w opakowaniu romantycznej legendy, znamy z westernów. Wtedy to żyli i działali Buffalo Bill, Jesse James, Billy Kid i setki im podobnych zabijaków. Granica między obrońcą prawa, najemnym rewolwerowcem i zwykłym bandytą była mniej niż wątła. W całym kraju na zachód od Missisipi faktycznie nie istniało żadne prawo, poza prawem tego, kto pierwszy zdążył dobyć colta.

A przecież okres ten obfitował również w geograficzne, geologiczne i inne wyprawy, poświęcone badaniu co dzikszych, nieznanych jeszcze zakątków kraju. Były to wyprawy bardzo skromne pod względem liczebności i posiadanych środków. Tylko cele, jakie badacze sobie stawiali, były wielkie. A ryzykowali, tak zwyczajnie i po prostu, własnymi głowami.

W tym samym roku 1869, kiedy trzyosobowa wyprawa ruszyła w górę rzeki Yellowstone, inna, dziesięcioosobowa, poszła w dół Wielkiego Kanionu Colorado. Znad Yellowstone wrócili wszyscy trzej, ale znad Colorado tylko sześciu.

Mamy i dzisiaj wielu odważnych, ofiarnych badaczy-ochroniarzy. Nie wiem, ilu z nich posunęłoby swą ofiarność aż tak daleko.

Oddajmy cześć tamtym, którzy przed stu laty nadal kształtowali idee parków narodowych.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

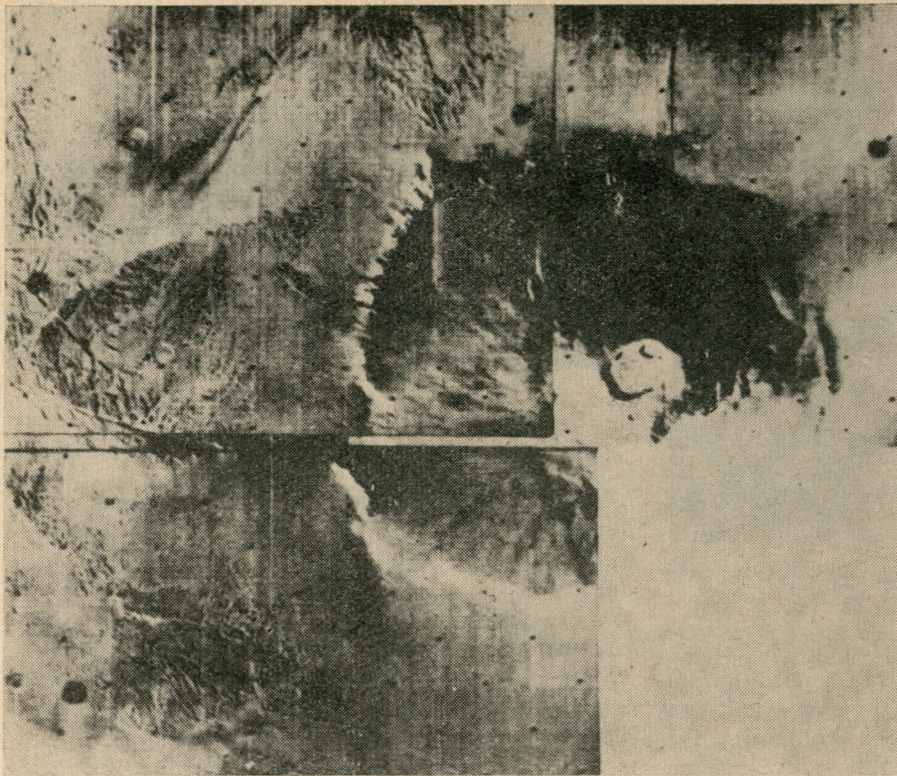
Wulkanizm na Marsie

Głównymi składnikami pierwotnych atmosfer planetarnych były prawdopodobnie wodór i hel. Są to jednak lekkie gazy, toteż łatwo uciekły w przestrzeń kosmiczną od tak małej planety, jaką jest Mars. Obecnie ma on zatem wtórną atmosferę, której głównym składnikiem — jak to wynika z pomiarów wykonanych za pomocą sond kosmicznych — jest dwutlenek węgla. Gaz ten w przeszłości wydobywał się z wnętrza planety, gdzie powstawał jako produkt działalności wulkanicznej.

Jednakże o działalności wulkanicznej na Marsie w przeszłości świadczy nie tylko duża zawartość dwutlenku węgla w jego atmosferze, ale również pewne

formacje na powierzchni planety. Wymienić można chociażby utwór Nix Olympica, widoczny z Ziemi w postaci jasnej plamy. Dotychczas sądzono, że są to pokryte wiecznym szronem szczyty masywu górskiego, położonego na wschodnim skraju pustyni Amazonis. W rzeczywistości zaś jest to wulkan tarczowy o średnicy około 500 km i wysokości co najmniej 6 km, podobny do wulkanu Mauna Loa na Wyspach Hawajskich.

Na powierzchni Marsa jest wiele innych śladów działalności wulkanicznej, toteż dziś nikt już nie wątpi, że w przeszłości był on pod tym względem bardzo aktywny. Ciągle jednak nie wiemy, czy i w jakim stopniu wulkanizm marsjański jest czynny obecnie. Są tam ku temu dużo większe możliwości niż na Księżycu.



Marsjański wulkan tarczowy Nix Olympica wg fotografii otrzymanej za pomocą sondy Mariner 9

cu, a wyprawa Apollo 15 stwierdziła, że wulkanizm księżycowy był czynny jeszcze przed 2,5 miliardami lat. Nie jest zresztą wykluczone, czy i dziś nie występuje tam słaba działalność wulkaniczna. A przecież na dużo większym globie, jakim jest Mars, istnienie czynnego wulkanizmu jest jeszcze bardziej możliwe.

Astronomowie wielokrotnie obserwowali za pomocą teleskopów jasne punkty na powierzchni Marsa, które po pewnym czasie znikwały. Usiłowano to tłumaczyć wybuchami marsjańskich wulkanów, chociaż wydaje się to mało prawdopodobne. Z powodzeniem mogły to bowiem być błyski wywołane upadkiem olbrzymich meteoroidów na powierzchnię planety lub inne, nieznanne zjawiska. W każdym razie blask wybuchów marsjańskich wulkanów musiałby być tysiące razy większy od blasku wybuchów ziemskich wulkanów, żeby można je było zaobserwować z powierzchni naszej planety.

Wydaje się jednak, że przejawy czynnej działalności wulkanicznej na Marsie wykazują pewne obszary w pobliżu formacji Nix Olympica i Cerberus, które podczas tamtejszej nocy mają temperaturę o 12–14°C wyższą niż najbliższe otoczenie. Mogą to wprawdzie być tylko obszary pokryte gruntem o większej zdolności akumulacji ciepła, ale przyczyną powstawania tego zjawiska może być także dopływ ciepła, wydzielanego z wnętrza marsjańskiego globu. Byłby to niezbitny dowód, że Mars nie jest jeszcze całkowicie wystygłym globem.

S. R. Brzostkiewicz

Nowe stanowisko ropuchy paskówki, *Bufo calamita* Laur., 1768

Prowadzone w Polsce badania nad występowaniem ropuchy paskówki, *Bufo calamita* Laurenti, 1768, dostarczyły licznych danych o jej rozmieszczeniu na terenie kraju. Rozsiedlenie tego gatunku, w oparciu

o dane Klekowskiego (1949), Sembrata (1953), Bergera i Michałowskiego (1963), Rzepeckiego (1965), Bielańskiego (1967), Kowalewskiego (1967) i Heitlingera (1967) opracował K. Sembrat (1967). Stanowiska *B. calamita* na Ziemi Lubuskiej w okolicach Słubic podaje Radkiewicz (1969).

Zestawienie dotychczasowych wyników wykazuje brak wiadomości o tym gatunku na terenach północnej części woj. zielonogórskiego, jak również z województw szczecińskiego i koszalińskiego, z których znamy po jednym stanowisku (Wolin i Dąbki).

Dlatego wydaje się celowe zasygnalizowanie tego nowego dla Polski i nie cytowanego w literaturze stanowiska paskówki w Lipkach Wielkich, pow. Gorzów Wlkp. Miejscowość usytuowana jest na skraju Puszczy Nadnoteckiej przy szosie Skwierzyna—Drezdenko (p. ryc.) na terenie pomiędzy poziomem łąkowym i wyższym, górującym nad nim obszarem Puszczy Nadnoteckiej. Gleba jest tu lekka, piaszczysta zajęta pod ogródki. Obszar łąk przylegający do Lipki Wielkich jest zmeliorowany i posiada liczne zbiorniki torfowe.



Nowe stanowisko ropuchy paskówki, *Bufo calamita* Laur.



III. KAMIENIOŁOM ANHYDRYTU (perm - cechsztyń); kopalnia „Nowy Łąd” w Nivnicach k. Lwówka Śl.

Fot. J. Niśkiewicz



IVa, b. NIEDŹWIEDŹ BRUNATNY

Fot. W. Puchalski

Okaz ropuchy paskówki o ubarwieniu na stronie grzbietowej z paskiem jasnożółtym, charakterystycznym dla tego gatunku, złowiony w dniu 16 lipca 1971 r. w młodym stawie przy ulicy Stolarskiej, został wypuszczony na wolność w miejscu złowienia.

L. Agapow

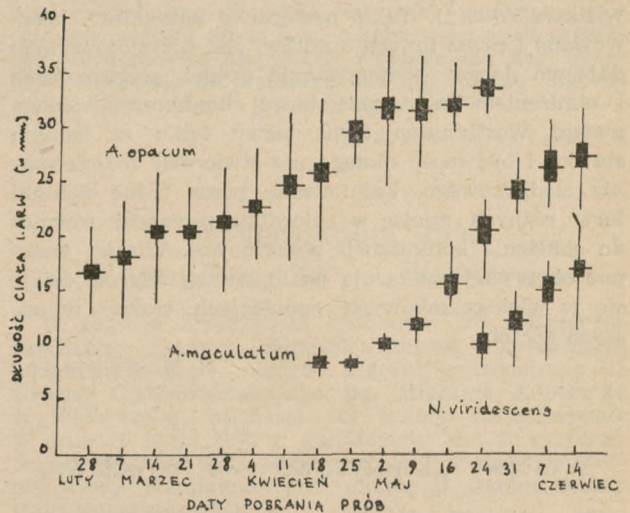
Rywalizacja larw płazów ogoniastych

Często zdarza się, że dwa lub więcej gatunki o podobnych wymaganiach siedliskowych występują obok siebie. W takiej sytuacji istnieje możliwość wystąpienia rywalizacji o miejsce lub pokarm. Z teorii Darwina można przewidzieć, że dobór naturalny będzie wzmacniać wszelkie różnice w wymaganiach siedliskowych i pokarmowych między gatunkami osłabiające konkurencję, a zwiększające ich specjalizację. Mimo że przewidywał to już Darwin, badań nad konkurencją w naturalnych populacjach przeprowadzono dotychczas niewiele. Wydaje się, że dobrym materiałem do takich obserwacji są niektóre gatunki płazów ogoniastych.

W Polsce żyją cztery gatunki traszek, z których dwa, traszka grzebieniasta (*Triturus cristatus*) i zwyczajna (*T. vulgaris*) są gatunkami niżowymi, zaś dwa pozostałe, traszka górską (*T. alpestris*) i karpacka (*T. montandoni*) — górskimi. Zdarza się jednak, że w niskich położeniach górskich zasięgi tych gatunków pokrywają się i wszystkie gatunki traszek godują w jednym stawku. Trzeba zaznaczyć, że zbiorniki wodne, odpowiednie do rozmnażania się traszek są w górach stosunkowo rzadkie, zaś tereny, na których mogą żyć osobniki dorosłe, rozległe. Stąd też zagęszczenie godujących w stawku osobników bywa bardzo wielkie. Wiosną, dorosłe traszki wszystkich gatunków podążają do miejsc rozrodu, do określonego stawku; tu tworzą często wielkie skupienia, godują i składają jaja. Następnie opuszczają stawek, by resztę roku żyć na lądzie. Odmienne tryb życia prowadzą larwy. Cały okres rozwoju, łącznie z metamorfozą, spędzają w wodzie, gdzie stale żyją w dużym zagęszczeniu. Larwy wszystkich gatunków są drapieżne, mają mniej więcej te same rozmiary i podobne wymagania siedliskowe. Można się więc spodziewać szczególnie ostrej międzygatunkowej konkurencji pokarmowej w stawkach, gdzie występuje kilka gatunków larw. Dobór naturalny będzie więc dążył do zmniejszenia tej konkurencji. Wiadomo, że stawki górskie, w których żyją traszki, są zbiornikami o określonej ilości pokarmu. Umiejętne i jak najlepsze jego wykorzystanie przez zamieszkujące je zwierzęta pozwala na koegzystencję większej ilości gatunków w jednym zbiorniku. Można się spodziewać następujących zróżnicowań ekologicznych, które mogłyby prowadzić do obniżenia ostrej konkurencji: 1) rozwój larw różnych gatunków w różnych okresach czasu (różny czas składania jaj), 2) różne tempo rozwoju larw, 3) zróżnicowanie pokarmowe gatunków, 4) zróżnicowanie siedliskowe larw (rozwój w innych częściach stawku).

Z tego punktu widzenia można rozpatrzyć badania nad składem pokarmowym trzech występujących w Wielkiej Brytanii gatunków traszek (*Triturus cristatus*, *T. vulgaris* i *T. helveticus*). Avery badał dwie populacje, z których jedna zawierała wszystkie trzy gatunki traszek, druga zaś tylko dwa, a mianowicie *T. vulgaris* i *T. helveticus*. Poddawał on analizie zawartość żołądków złowionych osobników i ich larw. Ponie-

waż odróżnienie larw *T. helveticus* od *T. vulgaris* okazało się niemożliwe, traktował on te dwa gatunki jako jedną grupę. Również określenie gatunku ze szczątków zjedzonych przez traszki bezkręgowców było niemożliwe, toteż oznaczono tylko ich przynależność do większych grup systematycznych, rzędu rodziny bądź rodzaju. Avery wykazał, że dorosłe osobniki badanych gatunków traszek żywią się podobnym pokarmem, pobierają go jednak w istotnie różnych proporcjach. Nie stwierdził natomiast różnic w składzie pokarmowym pomiędzy larwami, z jednej strony *T. cristatus*, z drugiej *T. helveticus* i *T. vulgaris*. Być może różnice takie występują, lecz ze względu na niedokładne oznaczenie



Zróżnicowanie wielkości larw trzech gatunków płazów ogoniastych na podstawie prób pobieranych z jednego stawku w odstępach tygodniowych. Kreski pionowe oznaczają rozpiętość długości ciała, kreski poziome oraz czarne prostokąty — średnie i odchylenia standardowe (wg Worthingtona zmienione)

zjedzonych bezkręgowców różnice nie były dostrzegalne. Avery wykazał jednak, że larwy wszystkich gatunków pobierają pokarm selektywnie w zależności od swej wielkości, tzn. larwy mniejsze zjadają więcej mniejszych bezkręgowców, większe zaś pobierają większe zwierzęta. Obserwacja ta choć prosta, jest bardzo ważna dla naszych rozważań, gdyż dwa z czterech przewidywanych zróżnicowań ekologicznych a mianowicie: rozwój larw w różnych okresach czasu i różne tempo rozwoju larw będą prowadziły do zróżnicowania pokarmowego i obniżenia konkurencji międzygatunkowej.

Zróżnicowanie w czasie składania jaj i następowanie po sobie w stawku różnych gatunków wykazał Worthington w badaniach nad północnoamerykańskimi płazami ogoniastymi. Na badanym terenie żyją między innymi dwa gatunki salamander (*Amblystoma maculatum* i *A. opacum*), oraz gatunek traszki *Notophtalmus viridescens*, rozmnażające się niekiedy w tych samych zbiornikach wodnych. W takim to stawku prowadził badania Worthington. Łowił on co tydzień larwy w określonym stałym miejscu stawku, oznaczał przynależność gatunkową i przeprowadzał pomiary długości ciała. Salamandra *A. opacum* składa jaja jesienią w październiku, toteż larwy jej rozwijają się najwcześniej (koniec lutego), a przeobrażają się w maju. Drugi gatunek salamandry, *A. maculatum*, składa jaja w marcu. Rozwój w osłonkach jajowych larw trwa do połowy kwietnia, zaś ich przeobrażanie się następuje

w czerwcu. Podobnych danych dla traszki *N. viridescens* nie udało się zebrać. Jednakże z końcem maja Worthington łowił stosunkowo duże larwy tego gatunku, a więc już wcześniej larwy musiały być obecne w stawku. Podobnie jak *A. maculatum*, *N. viridescens* przeobraża się w czerwcu przed wyschnięciem zbiornika. Kilkuletnie badania wykazały prawidłowość zaobserwowanego zróżnicowania czasu rozwoju larw trzech badanych gatunków. Larwy *A. opacum* pojawiają się pierwsze; kiedy dorastają one do średniej wielkości, z kolei z jaj wykluwają się larwy *A. maculatum*. Gdy zaś larwy *A. opacum* przeobrażają się, w stawku pojawiają się młode larwy *N. viridescens*, natomiast larwy *A. maculatum* osiągnęły już znaczną wielkość (ryc. 1). Takie następstwo gatunków, obserwowane i przez innych autorów, jest przystosowaniem dającym lepsze wykorzystanie źródeł pokarmowych i obniżeniem międzygatunkowej konkurencji pokarmowej. Worthington łowił larwy tylko w jednym stawku i być może dlatego nie stwierdził zróżnicowania siedliskowego. Zajmowanie przez różne gatunki larw różnych miejsc w zbiorniku prowadzi również do obniżenia konkurencji pokarmowej. Własne, wstępne obserwacje wskazują na to, że tak właśnie dzieje się w wielogatunkowych populacjach traszek w naszych górach.

J. M. Szymura

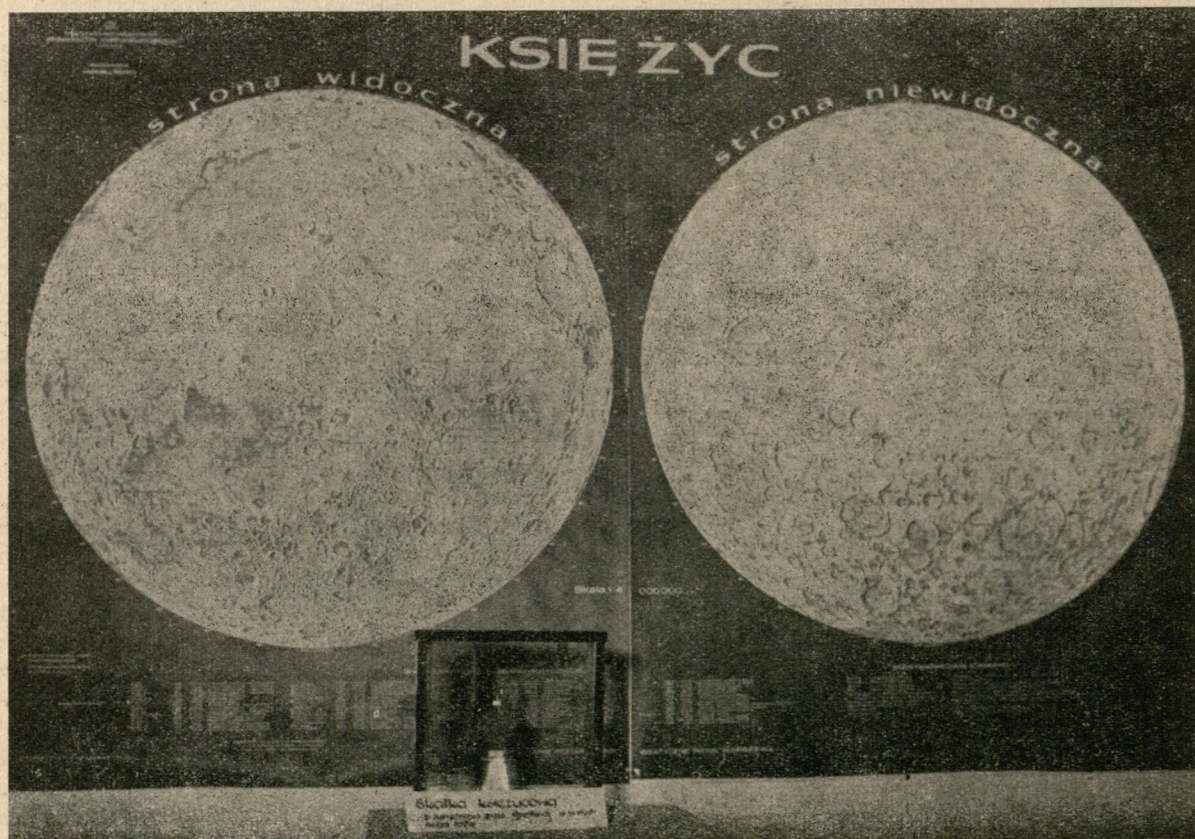
Wystawy „księżycowe“ we Wrocławiu

Staraniem Wrocławskiego Oddziału Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika oraz Zakładu Mineralogii i Petrografii Uniwersytetu Wrocławskiego w salach Muzeum Mineralogicznego zostały zorganizowane trzy

wystawy. Pierwsza z nich to *Ziemia widziana z Kosmosu*, zestawiona przez Muzeum Ziemi PAN w Warszawie, które na czas wystawy wypożyczyło przygotowaną ekspozycję. Druga — to *Skalka księżycowa* (por. ryc. 1 i 2), trzecia — *Wystawa meteorytów*, wybranych z bogatego zbioru Muzeum Mineralogicznego przy Zakładzie Mineralogii i Petrografii Uniwersytetu Wrocławskiego. (M)



Ryc. 1. Skalka księżycowa masy 109 g z wyprawy Apollo-11 (16. VII. 1969). Fot. W. Strojny.



Ryc. 2. Mapa powierzchni Księżyca. Fot. W. Strojny.

Na otwarcie tych wystaw, które wzbudziły wielkie zainteresowanie, okolicznościowe i wprowadzające przemówienie wygłosił prezes Towarzystwa K. Maślankiewicz. W czasie parotygodniowego tylko

trwania wystaw zwiedziło je ponad 4000 osób, w tym liczne wycieczki szkolne zarówno z Wrocławia, jak i z innych miejscowości Dolnego Śląska.

M.

C O P E R N I C A N A

Pieczęć Kopernika

Zachowały się listy Mikołaja Kopernika, które pieczętował pierścieniem z wyrytą na nim nagą postacią Apollina, trzymającego w ręku lutnię. Nie wiemy jednak, czy motyw był tylko przypadkowy, czy też miał symbolizować podstawowe założenia nowej teorii budowy świata? Ta druga możliwość wydaje się bardziej prawdopodobna, ponieważ Apollo w mitologii greckiej jest zarówno przewodnikiem dziewięciu muz oraz patronem poezji, sztuk i nauk, jak i bogiem świa-

W każdym razie postać Apollina na pieczęci ma chyba pewien związek ze słowami Kopernika, które napisał w dziesiątym rozdziale pierwszej księgi swego monumentalnego dzieła. Czytamy tam o Słońcu co następuje: *Czyż bowiem w tej najpiękniejszej świętynie moglibyśmy umieścić ten znicz w innym albo lepszym miejscu niż w tym, z którego on może wszystko równocześnie oświetlać? Wszakże nie bez słuszności nazywają go niektórzy latarnią świata, inni rozumem jego, jeszcze inni władcą.*

S. R. Brzostkiewicz



Fotografia pieczęci Mikołaja Kopernika (kilkakrotne powiększenie), odcisniętej na liście do biskupa Maurycego Ferbera z dnia 29 lutego 1524 r. (oryginał listu znajduje się w bibliotece uniwersyteckiej w Uppsali)

ła i Słońca. A przecież w teorii Kopernika zajmowało ono wyjątkowe miejsce, było po prostu środkiem świata.

Pieczęć powyższej używał Kopernik co najmniej od 1524 r., kiedy prace nad teorią heliocentryczną były już dość zaawansowane. Kilkanaście lat wcześniej udostępnił przyjaciołom traktat pt. *Komentarzyk*, w którym po raz pierwszy podał zwięzły zarys swej nauki. Wkrótce potem przystąpił do opracowania głównego dzieła swego życia pt. *O obrotach* i gdzieś w latach 1519—1520 kończy pisać pierwszą księgę, dając w niej ogólną syntezę genialnego odkrycia. Toteż naga postać Apollina na pieczęci może być symbolem harmonii kosmicznej, jaką Kopernik zaprowadził w astronomii przez umieszczenie Słońca w środku świata i nadanie Ziemi ruchu okołosłonecznego.

I Ogólnoszkolny Rajd „Kopernikowców“ w Wałbrzychu

W ramach uroczystych obchodów Roku Kopernikowskiego, licznych ciekawych imprez i konkursów, urządzanych przez młodzież i grono pedagogiczne III Liceum Ogólnokształcącego im. Mikołaja Kopernika w Wałbrzychu, młodzież tej szkoły zorganizowała w dniu 19 maja 1972 r. gwiazdzysty zlot turystyczny do schroniska PTTK „Andrzejówka” w Rybnicy Leśnej (Góry Kamienne) pod nazwą „I Ogólnoszkolny Rajd Kopernikowców”.

Inicjatorami tej pożytecznej imprezy byli członkowie Szkolnego Koła PTTK. Do organizacji zlotu włączyli się także aktywnie młodzi działacze Zarządu Szkolnego ZMS i Samorządu Uczniowskiego. Cały program, organizacja i obsługa Rajdu spoczywały w rękach młodzieży. Nauczyciele-opiekunowie PTTK i ZMS ograniczyli się niemal wyłącznie do nielicznych rad i wskazówek metodycznych. Była to zatem próba ogniowa samodzielności i samorządności kolektywu uczniowskiego — próba złożona z wynikiem bardzo dobrym!

W dniu zlotu uczestnicy Rajdu zgrupowani w 6—7-osobowe drużyny wędrowali pod opieką swoich starszych i bardziej zaawansowanych turystycznie kolegów (przy niemal biernej kontroli nauczycieli) trzema trasami górskimi do „Andrzejówki”: 1. z Wałbrzycha przez Zamek Nowy Dwór i Rybnicki Grzbiet; 2. z Jedliny Zdroju przez Rybnicę Małą i Zamek Rogowiec; 3. z Głuszycy przez Grzmiącą i Zamek Rogowiec.

Łącznie w Rajdzie wzięło udział 183 uczniów. Wszyscy uczestnicy otrzymali pamiątkowe plakietki. Na trasach kierownicy tras oceniali i punktowali ubiór turystyczny, wyposażenie i zachowanie się rajdowiczów. W okolicy schroniska „Andrzejówka” zorganizowano za zgodą władz leśnych ognisko turystyczne z konkursem krajoznawczym. Pytania obejmowały zarówno zagadnienia krajoznawcze, jak i z zakresu życia i działalności M. Kopernika. Po zakończeniu imprezy drużyny rajdowe wróciły pieszo szlakiem zielonym do Wałbrzycha.

Kierownikiem Rajdu był przewodniczący Szkolnego Koła PTTK, Ryszard Kamiński, a jego zastępcą — przewodniczący Zarządu Szkolnego ZMS — Zdzisław Warowny.

Ta pierwsza udana impreza krajoznawcza pod „patronatem” Kopernika będzie kontynuowana w następnych latach, przy czym nastąpi wzbogacenie jej w treści przyrodnicze i *stricte* kopernikowskie w wyniku turystycznych penetracji po szlakach i miejscowościach związanych z M. Kopernikiem, przedsięwziętych przez Liceum i młodzież w okresie wakacji i roku szkolnego.

E. Jońca

Nadanie doktoratu *honoris causa* prof. Marianowi Kamińskiemu

Zaszczytny tytuł doktora *honoris causa* Politechniki Krakowskiej nadany został prof. dr Marianowi Kamińskiemu na podstawie uchwały Senatu z dnia 28 kwietnia 1972 r., powziętej w uznaniu Jego naukowych osiągnięć w dziedzinie materiałów budowlanych oraz zasług dla powstania i rozwoju Politechniki Krakowskiej, związanej w początkowym okresie powojennym z Akademią Górniczo-Hutniczą w postaci Wydziałów Politechnicznych.

W okresie przedwojennym prof. M. Kamiński związany był ze Lwowem, gdzie po studiach na Uniwersytecie im. Jana Kazimierza uzyskał w 1926 r. stopień doktora w zakresie geologii. W 1933 r. habilitował się na Wydziale Chemicznym Politechniki Lwowskiej, obejmując w roku następnym kierownictwo Katedry Mineralogii i Petrografii oraz Ceramicznej Stacji Doświadczalnej na tej uczelni.

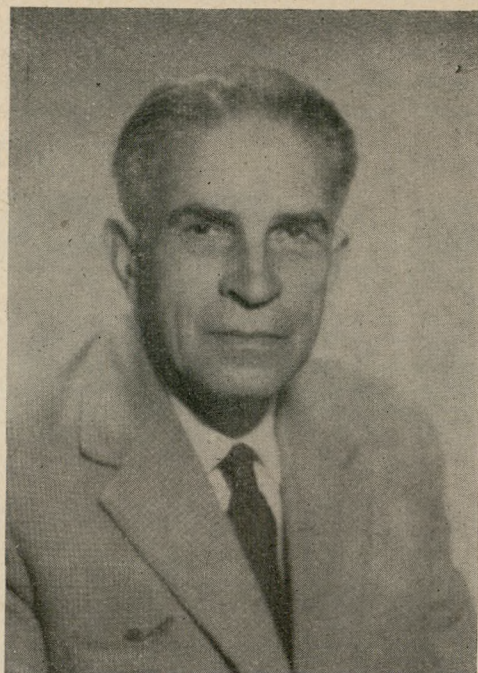
Po przyjeździe do Krakowa w 1945 r. objął na Wydziałach Politechnicznych AGH kierownictwo Katedry Petrografii, a następnie kierownictwo Katedry Złóż Surowców Skalnych na Wydziale Geologiczno-Poszukiwawczym AGH. Po zmianie struktury organizacyjnej AGH powołany został na dyrektora Instytutu Mineralogii i Złóż Surowców Mineralnych.

Głównym tematem zainteresowań naukowych prof. M. Kamińskiego są zagadnienia z zakresu petrografii wraz z problematyką surowców skał polskich. Jest On autorem ponad 60 rozpraw i artykułów naukowych z tej dziedziny.

Wśród licznych prac i funkcji o charakterze społecznym i organizacyjnym na szczególną uwagę zasługuje Jego czynny udział, zwłaszcza w okresie przedwojennym, w pracach Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika. Przez wiele lat, podczas prezesur prof. Dezyderego Szymkiewicza i prof. Juliana Tokarskiego, pełnił obowiązki sekretarza generalnego T-wa, przyczyniając się w dużej mierze do znacznego rozwoju T-wa. Również i w pierwszych latach powojennych był członkiem Zarządu Głównego i wiceprezesem T-wa.

Za działalność naukową i organizacyjną w szkolnictwie wyższym przyznano prof. M. Kamińskiemu wysokie odznaczenia państwowe, m. in. Sztandar Pracy I klasy, Krzyż Kawalerski Odrodzenia Polski i Medal Komisji Edukacji Narodowej.

Uroczystość nadania prof. M. Kamińskiemu tytu-



Prof. dr Marian Kamiński

łu doktora *honoris causa* Politechniki Krakowskiej, która odbyła się 30 czerwca br. w auli Uniwersytetu Jagiellońskiego, miała charakter serdeczny i podniosły. Wśród pism i telegramów gratulacyjnych z całej Polski w liczbie około dwustu, znalazły się m. in. nadesłane przez Przewodniczącego Rady Państwa prof. Henryka Jabłońskiego, Ministra Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki prof. Jana Kaczmarska i Prezesa Naukowej Organizacji Technicznej prof. Jana Bukowskiego. Zasługi prof. M. Kamińskiego na polu nauki i jej organizacji podkreślili w wygłoszonych przemówieniach podsekretarz Ministerstwa Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki prof. J. Kasprzyk, rektor AGH prof. J. Anioła, wiceprezes PAN prof. M. Mięśowicz, wiceprezes Centralnego Urzędu Geologii dr W. Olendzki i dyrektor Instytutu Geologicznego prof. R. Osika.

ROZMAITOŚCI

Prehistoria pulsara w Żaglach. Astronomia jest w pewnym sensie nauką historyczną, prowadząc obserwacje zauważamy bowiem często rezultaty dawnych zdarzeń, interpretujemy szczytki po eksplozjach kosmicznych i wnosimy o mechanizmach fizycznych. Przykładem mogą być wyniki ostatnio przeprowadzonych badań nad pozostałościami po przypuszczalnej Supernowej, która miała kiedyś eksplodować w gwiazdozbiorze Żagle, pozostawiając po sobie szczytki w rodzaju czynnego do dziś pulsara i powiązanego z nim (a może i tożsamego) źródła miękkiego promieniowania rentgenowskiego. W miejscu tym można zauważyć na niebie sporą liczbę włókien gazowych, których pochodzenie powiązać należy niewątpliwie z odległą eksplozją. Szczególnie obiecujące są badania linii światła emitowanego przez gwiazdy położone za ową otoczką gazową, przeświecającego przez chmurę owego

wciąż się od miejsca wybuchu oddalającego gazu. Przesunięcia dopplerowskie w liniach absorcyjnych pozwalają wnieść o szybkości, z jaką się ta chmura przesuwa. Opublikowane niedawno wyniki obserwacji G. Wallersteina i J. Silka dały dla niektórych włókien gazowych szybkości oddalania się rzędu do 172 km/s. Za pomocą prostych argumentów uzyskano stąd czas, jaki upłynął od chwili eksplozji: ok. 15 tysięcy lat. Energia wybuchu musiała wynosić co najmniej $2 \cdot 10^{50}$ ergów. Jest to wiele i świadczy o tym, że wybuchająca w gwiazdozbiorze Żagli supernowa musiała być bardzo masywna. Wyniki obserwacji optycznych zgadzają się z tym, co przyniosły pomiary w zakresie widma rentgenowskiego. Sądzi się, że zderzenia fal uderzeniowych, poruszających się z szybkościami rzędu setek kilometrów na sekundę, spowodują ogrzanie plazmy wodnorodowej do temperatury dwóch milionów stopni; obliczo-

ny przy tym założeniu strumień powstającego promieniowania rentgenowskiego zgadza się z wynikami obserwacji.

Astrophys. Journal 1971

B. K.

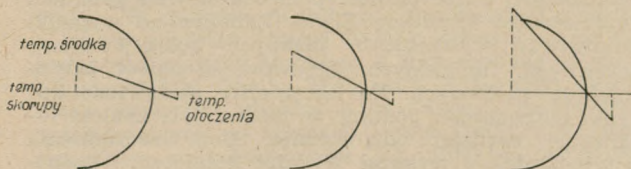
Narodziny wysokoenergetycznych promieni kosmicznych podczas zgonu gwiazd. Odkrycie cząstki kosmicznej o energii ok. 10^{21} eV przez grupę Japończyków jeszcze raz postawiło na porządku dziennym pytanie, skąd się takie cząstki biorą. Odpowiedzi próbują udzielić dwaj fizycy z NRF, M. Grewing z Bonn i H. Heintzmann z Kolonii. Rozważają oni problem tzw. końcowych stadiów ewolucji gwiazd o dużym polu magnetycznym, rzędu tysiąca gausów. Gdyby gwiazda taka zaczęła się zapadać pod wpływem własnego pola grawitacyjnego, wtedy ewoluując ku stadium gwiazdy neutronowej (pulsara) albo tzw. czarnego dołu emitowałaby ona ogromne ilości promieniowania elektromagnetycznego niskiej częstotliwości. W oddziaływaniu tego promieniowania z protonami o energiach rzędu 10^{14} eV (które to energie są całkiem realne), mogłoby dojść do przyspieszenia protonów do energii końcowej rzędu 10^{21} eV. Mechanizm ten działałby wprowadzając jedynie w ciągu krótkiego okresu czasu, odpowiadającego zapasowi grawitacyjnej gwiazdy, być może jednak on to odpowiadałby za pojawienie się cząstek kosmicznych o gigantycznych energiach. Wydaje się, że przy użyciu laserów można sprawdzić laboratoryjnie działanie proponowanego mechanizmu akceleracji, choć niestety, nie uda się osiągnąć tak ogromnych energii końcowych, jak to jest możliwe w kosmosie.

Phys. Rev. Letters 1972

B. K.

Regulacja temperatury w roju pszczelim. Rój pszczoł w przeciwieństwie do pojedynczych owadów odznacza się dość dobrą zdolnością do regulacji ciepłoty wewnątrz ula, w dużym zakresie temperatur. Gdy w ulu jest za ciepło, pszczoły zwiększają odległości między sobą oraz poruszają skrzydłami powodując przewiew i silniejszą ewaporację, co w rezultacie prowadzi do obniżenia temperatury. Przy chłodnej pogodzie zmniejsza się powierzchnia kłębu, natomiast zwiększa się spalanie tkankowe, co powoduje produkcję ciepła. W okresie zimowym, podczas niższych spadków temperatury pszczoły ścieśniają się zatrzymując w ten sposób ciepło. Zewnętrzna warstwa kłębu staje się bardziej zwarta tworząc jak by skorupę. Pszczoły znajdujące się w tej warstwie usytuowane są w ten sposób, że głowy ich skierowane są do wewnątrz, a odwłoki na zewnątrz kłębu. Części tułowiowe zbliżone są do siebie, a płatanina włosków tworzy małą martwą przestrzeń powietrzną przyczyniającą się do lepszej izolacji. Wewnątrz tej skorupy pszczoły nie są tak ściśle upakowane i mają większą swobodę poruszania się.

Stwierdzono, że w ulu pszczelim istnieje dobowy rytm zmiany temperatur. Pomiedzy zachodem a wschodem słońca następuje spadek temperatury kłębu, a po wschodzie słońca obserwuje się ponowny jej wzrost, przy czym cykl ten nie był skorelowany ze zmianami temperatury otoczenia. Jednak w przypadku, gdy temperatura otoczenia opadała poniżej $+5^{\circ}\text{C}$, obserwowano zależność pomiędzy temperaturą wnętrza roju a temperaturą powietrza na zewnątrz ula. Im chłodniej było na zewnątrz, tym bardziej wzrastała temperatura środka kłębu osiągając wartość $28-30^{\circ}\text{C}$ przy $15-17$ -stopniowym mrozie. Wsunięto w związek z tym hipotezę, że termoregulacja w roju



pszczoł polega na utrzymaniu stosunkowo stałej temperatury nie tyle środka, co zewnętrznej warstwy kłębu. W czasie spadku temperatury otoczenia wzra-

sta temperatura wewnątrz kłębu i w ten sposób wytwarza się odpowiedni gradient temperatur pozwalający na utrzymanie stałej ciepłoty powierzchniowej warstwy pszczoł (patrz wykres)

Aktywność termoregulacyjną roju pszczoł można by porównać z regulacją temperatury ciała u organizmów stałocieplnych. Istnieją jednak pomiędzy nimi podstawowe różnice, a mianowicie zwierzę stałocieplne utrzymuje stałą temperaturę wewnątrz ciała, natomiast pszczoły regulują temperaturę otaczającej je przestrzeni.

Comp. Bioch. Physiol. 1971

K. S.

„Wędrujący” DNA. Od kilku lat wiadomo, iż niektóre żywe tkanki pochodzenia zarówno roślinnego, jak i zwierzęcego potrafią pobierać z pożywki podany im obcy DNA. Związek ten w niewielkim tylko stopniu jest trawiony i używany do syntezy własnych kwasów nukleinowych, natomiast większość zostaje dołączona przy pomocy wiązań kowalencyjnych do rodzimego DNA komórki.

Bardziej szczegółowe badania nad losem pobranego obcego DNA przeprowadzono u rzodkiewnika pospolitego, *Arabidopsis thaliana*. Nasiona tej rośliny inkubowano przez pewien czas z bakteryjnym, radioaktywnym DNA, znakowanym trytem, po czym hodowano je na sterylnych pożywkach. Badając zawartość tego obcego DNA w różnych stadiach rozwojowych rośliny stwierdzono, że najpierw gromadzi się on w liściach, gdzie pozostaje przez okres kilku do kilkunastu dni. Kiedy zostanie wykształcona łodyga, radioaktywny DNA opuszcza starzejące się i schnące liście i wędruje do łodygi i kwiatów, gdzie pojawia się prawie cała jego ilość. Są nawet pewne dane pozwalające przypuszczać, że ten egzogenny DNA jest przekazywany na pokolenie F_1 , udało się bowiem wykryć słabą radioaktywność również w wykształconych nasionach. Dotychczas nie wyjaśniono, jaki jest mechanizm obserwowanej migracji, wydaje się jednak, że mogą odgrywać tutaj pewną rolę hormony kwitnienia. Nie znane są także biologiczne skutki tego zjawiska. Interesujące byłoby stwierdzenie czy ten egzogenny DNA może brać udział w procesach transkrypcji i translacji. Sprawa wymaga dalszych badań w tym kierunku.

Eur. J. Biochem. 1971

K. S.

Hybrydy rybosomów aktywne w syntezie białka. Rybosomy eukariontów i prokariotów różnią się stałą sedymentacji wynoszącą dla pierwszych 80 S, a dla drugich 70 S. Do rybosomów prokariotów podobne są w niektórych właściwościach rybosomy chloroplastów i mitochondriów, których stała sedymentacji wynosi również 70 S. Interesujące doświadczenie polegające na hybrydyzacji podjednostek rybosomalnych pochodzących z chloroplastów i z *Escherichia coli* wykonali Lee i Evans. Wyizolowane frakcje rybosomów poddawali dysocjacji do podjednostek, a następnie przeprowadzali hybrydyzację podjednostek 50 S pochodzących z *E. coli* z podjednostkami 30 S z chloroplastów. Tak utworzone hybrydy rybosomowe były aktywne w syntezie białka i mogły wykorzystywać kwas poliurydylowy jako informację do włączania feniloalaniny w poli-feniloalaninę. Uzyskane wyniki można traktować jako jeszcze jeden argument przemawiający za symbiotycznym pochodzeniem chloroplastów.

Science 1971

K. S.

Niezwykłe ilości niklu w roślinie. B. C. Severue i R. R. Brooks z Massey University na Nowej Zelandii stwierdzili, że krzew o nazwie łacińskiej *Hybanthus floribundus* wykazuje niezwykłą tendencję do gromadzenia niklu. Podczas gdy gleba, na której on rośnie, zawierała zaledwie 0,067% niklu, zawartość tegoż pierwiastka w suchej masie liści wynosiła około 1%. Obu badaczom udało się nawet, w specjalnych warunkach, podnieść je do 10%. Choć kinetyka pobierania niklu przez roślinę wydaje się wskazywać, że nikiel

jest jej do czegoś potrzebny (a nie tylko gromadzony w sposób bierny), rola niklu w jej fizjologii nie jest jeszcze zbadana. Jak dotąd, zawartość rzędu dziesięciu procent w suchych częściach jest najwyższą zawartością, jeśli chodzi o metal. Nie wiadomo (tak można tę notkę żartobliwie zakończyć), czy uprawa wspomnianego krzewu nie będzie kiedyś stosowaną metodą wydobycia niklu.

Planta 103, 1972

B. K.

Poszukiwania geologiczne w podczerwieni. Nie od dziś wykorzystuje się samoloty w poszukiwaniach geologicznych. Jedną z nowszych metod poszukiwań geologicznych, finansowana w ostatnim czasie przez NASA, wykorzystuje fakt emisji charakterystycznych pasm w podczerwieni przez rozmaite krzemiany. Położenie i kształt tych pasm, pochodzących od różnych minerałów, jest różne. Ogólnie mówiąc, pasma te przesuwają się ku falam dłuższym w miarę spadku

zawartości SiO_2 . Rejestracja pasm charakterystycznych przy użyciu spektrometru umożliwia otrzymanie mapy geologicznej danego obszaru.

Metodę tę sprawdzono podczas przelotu dwóch samolotów, zaopatrzonych w spektrometry dla podczerwieni, nad określonym obszarem w Kalifornii. W jednej z prób użyty został spektrometr w zakresie od 6,8 do 13,3 μm ; na wysokości 2 tys. stóp można było jeszcze odróżnić różne typy bazaltów — w oparciu o ich widma. W innej z prób wyznaczono stosunek sygnałów w dwóch kanałach: od 8,2 do 10,9 i od 9,4 do 12,1 μm . Przy użyciu tej ostatniej techniki możliwe stało się odróżnienie różnych typów skał, podobnie jak w poprzedniej, gdy samolot z aparaturą rejestrującą leciał na wysokości 3 tys. stóp.

Science 1972

B. K.

* National Aeronautics and Space Administration (Narodowy Zarząd Lotniczy i Kosmiczny).

KRAJOBRAZY

Bydgoski raport ochrony środowiska człowieka

Staraniem Wydziału Gospodarki Wodnej i Ochrony Powietrza Prez. WRN w Bydgoszczy wydany został „Raport ochrony środowiska człowieka w województwie bydgoskim”. Kilka rozdziałów poświęconych zostało ochronie przyrody. Wzrastające uprzemysłowienie i urbanizacja kraju oraz ujemne skutki ich oddziaływania na środowisko przyrodnicze, w tym również na człowieka, stawia zagadnienie przyrody jako ważny problem społeczny.

Stąd zagadnienie ochrony naturalnego środowiska przyrodniczego posiada ważne znaczenie gospodarcze. Nic zatem dziwnego, że na cele ochrony przyrody przeznaczono w bieżącej 5-lacie znacznie większe nakłady inwestycyjne niż to miało miejsce w ubiegłym pięcioletciu. Kontynuowane będą przede wszystkim prace nad wyszukaniem i zabezpieczeniem przed zniszczeniem naturalnych fragmentów przyrody w postaci zabytków przyrodniczych. Wszystkie rezerваты stały się miejscem wycieczek dydaktycznych, część zaś z nich stanowi cel turystyczny. Turystom udostępniono wszystkie pomniki przyrody.

Szczególnych zabiegów konserwacyjnych wymagają pomniki przyrody, np. drzewa. Większość z nich musi być plombowana, klamrowana i w inny sposób zabezpieczana. Jak dotychczas prace te są prowadzone dorywczo często nie w sposób fachowy, w konsekwencji czego wiele pięknych okazów ulega zniszczeniu. Byłoby ze wszech miar pożądane, aby przy Zarządzie Zadrzewień i Zieleni LOP w Chojnicach powołano fachową ekipę wyspecjalizowaną w prowadzeniu konserwacji pomników przyrody i zabiegów pielęgnacyjnych w rezerwach przyrody.

W skład flory chronionej wchodzi 23 rodzaje roślin objętych ścisłą ochroną i 8 rodzajów objętych ochroną częściową. Na skutek ochrony gatunkowej zwiększył się stan ilościowy takich roślin, jak cis, dyptam jesionolistny, ostnica oraz miłek wiosenny. Niektóre z roślin chronionych podlegają częściowemu zbieractwu dla celów zielarskich i przemysłowych. W ciągu roku zbiera się m. in. 3,5 tony liści konwalii, 0,2 tony liści mącznicy i in. Nie ma jednak pełnej inwentaryzacji stanowisk chronionych, używanych w zielarstwie. Jest wskazane, aby instytucje zainteresowane zbiorem roślin, jak przedsiębiorstwo „Las” i „Herbapol” przeprowadziły szczegółową inwentaryzację, w wyniku czego mogłaby nastąpić ewentualna korekta planów zbierania ziół. Dokładnych badań wymaga gatunkowa ochrona zwierząt, głównie rzadkich okazów, np. żółwia błotnego, ptaków z rodziny sokołów, głuźca, żurawia, bociana

czarnego oraz jesiota zachodniego żyjącego w Wiśle. Zachodzi również potrzeba powiększenia rezerwatów dla ochrony tych zwierząt.

Rezerваты i pomniki przyrody nie objęły jeszcze wszystkich istniejących na terenie województwa cennych z punktu widzenia naukowego, dydaktycznego i kulturalnego obiektów przyrodniczych. Dlatego z dużym uznaniem trzeba odnieść się do zarządzenia Prezydium WRN o obowiązku przedkładania przez myśliwych do oceny władzom ochrony przyrody szponów odstrzelonych ptaków drapieżnych. Analiza przeprowadzona w 1964 r. wykazała, że na 14 gatunków odstrzelonych drapieżników 11 stanowiły gatunki chronione. Prezydium wystąpiło również do rektoratów wyższych uczelni bydgoskich z propozycją objęcia badaniami naukowymi problemów związanych z zagospodarowaniem i wykorzystaniem zabytków przyrody.

Szczególną rolę na obecnym etapie ochrony środowiska przyrodniczego odgrywają zadrzewienia. Nasilenia będą wymagały prace zadrzewieniowe przede wszystkim na terenie Kujaw, Pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego, Skarpy Wiślanej i Noteckiej. Gleby Kujaw wykazują proces stepowienia, a na skarpach i pojezierzu występuje erozja.

Wyrazem zewnętrznego wyrazu środowiska przyrodniczego jest krajobraz. Prawnej ochronie w granicach województwa bydgoskiego podlega on jedynie na terenie Nadgoplańskiego Parku Tysiąclecia. Obecnie obserwuje się jednak w wielu przypadkach istny chaos przestrzenny, jak stwierdzają autorzy opracowania „urągający wszelkim zasadom ochrony wartości estetycznych i funkcjonalno-użytkowych krajobrazów rekreacyjnych. Potrzeba ochrony dalszych jego partii jest bezsporna i to zarówno ze względów przyrodniczych, jak też i to przede wszystkim turystyczno-wypoczynkowych.”

Składową część krajobrazu kilkuset wsi bydgoskich stanowią parki wiejskie. Na terenie województwa obserwuje się wiele niekorzystne zjawisko polegające na dewastacji tak pięknych zabytków przyrodniczych. Ich użytkownikami są najczęściej PGRy i Gminne Spółdzielnie. Część parków położona jest na gruntach Państwowego Funduszu Ziemi. Zanotowano wypadki całkowitego wytrzebienia pięknych kolekcji drzew parkowych, unikalnych krzewów, a nawet całych obiektów parkowych. Na ich miejsce postawiono budynki gospodarcze, pomimo że można było znaleźć lokalizację bardziej odpowiednią. Dużo zrozumienia w tej dziedzinie wykazał Wydział Rolnictwa i Leśnictwa Prez. WRN w Bydgoszczy zlecając opracowanie dokumentacji na rekonstrukcję i uporządkowanie parków szczególnie cennych pod względem architektonicznym i dendrologicznym.

Jak podano w Raporcie — prace i badania związane z ochroną środowiska człowieka, podobnie i rejestracja stopnia ich zagrożenia będą miały charakter ciągły. To gwarantuje usunięcie licznych nieprawidłowości, jakie zaistniały w ochronie przyrody na skutek zaniedbań w minionym okresie czasu.

Z. Derfert

Przykład godny naśladowania

Zorganizowana przez Gdańskie Towarzystwo Naukowe i Zarząd Okręgu Ligi Ochrony Przyrody w roku ubiegłym sesja naukowa pt. „Ochrona Środowiska Człowieka” była niewątpliwie ważnym wydarzeniem. Uczestnicy tej konferencji z dużym zainteresowaniem wysłuchali referatów i brali żywy udział w dyskusji. Sala wypełniona była przedstawicielami, którzy żyją na codzień omawianą problematyką. Wydaje się jednak, że przykład godny naśladowania znajdujemy w „Śląskim seminarium o ochronie środowiska”. Było to pierwsze seminarium zorganizowane przez Politechnikę Śląską dla swoich absolwentów na temat „Ochrona

naturalnego środowiska człowieka” w celu uczulenia dyplomantów technicznych na sprawy ochrony przyrody. Krótko mówiąc: „to co technika zniszczyła — technika musi naprawić”. Wykłady były prowadzone przez wybitnych polskich naukowców m.in. przez prof. dr Juliana Aleksandrowicza, dr Antoninę Leńkowską, prof. dr hab. inż. Stefana Myszczkowskiego, prof. dr Wiktora Zina, a także naukowców śląskich, którzy od bardzo dawna zajmują się tą problematyką, jak np. prof. dr Jan Paluch, prof. dr Andrzej Grossman. Wypada podkreślić, że zagadnienia te ujęto wszechstronnie. Omówiono między innymi wpływ środowiska na człowieka, rezerwaty a ochrona biologiczna środowiska oraz ochrona tworców kultury.

Seminarium dla pracowników z wyższym wykształceniem, to dowód nadania sprawom ochrony środowiska poważnej rangi i włączenie tego do kompleksu przemian, jakich dokonujemy w naszej gospodarce.

Seminarium zwiększyło krąg ludzi zainteresowanych poruszoną problematyką, która będzie nie tylko przedmiotem dyskusji wąskiego grona, a przyczyni się do generalnego kierunku zmian stylu pracy w środowisku technicznym z uwzględnieniem spraw ochrony przyrody równoległe z zadaniami produkcyjnymi.

TSW

R E C E N Z J E

Hans-Dietrich Kahlke: **Wykopaliska z czterech kontynentów**. Wiedza powszechna, Warszawa 1972, s. 262, 40 tabl., 60 ryc. w tekście, cena zł 32.—

W wydanej przez Wiedzę Powszechną „Złotej Serii Literatury Popularnonaukowej” otrzymaliśmy nowy tom dotyczący paleontologii. Autorem jest wybitny znawca ssaków epoki lodowej, dyrektor Instytutu Paleontologii Czwartorzędu w Weimarze, Hans-Dietrich Kahlke. W przeciwieństwie do niedawno wydanych w tej samej serii książek Wendta omawiających w historycznym porządku dzieje odkryć szczątków człowieka i dzieje całej paleontologii jako nauki, omawiany tutaj tom jest zbiorem luźnych artykułów dotyczących ważnych odkryć paleontologicznych i niekiedy archeologicznych ostatnich lat. W znacznej części omawianych odkryć i badań autor sam brał udział lub przynajmniej odwiedzał tereny wykopalisk. Większość opisywanych badań dotyczy kręgowców czwartorzędu, szczególnie zaś znalezisk związanych z dziejami człowieka.

Autor swobodnie — zgodnie z tytułem — przerzuca się z kontynentu na kontynent. Znajdziemy więc w książce przede wszystkim opisy znalezisk europejskich: słońi kopalnych i ich łowców w Hiszpanii, mamutów, nosorożców i hipopotamów w Niemczech, małp człekokształtnych w Austrii, jednych z najstarszych w Europie śladów kultury ludzkiej w Vértesszöllös na Węgrzech, odlewu mózgu neandertalczyka z Ganowic w Czechosłowacji, paleolitycznego osadnictwa w Mołodowej na Ukrainie i cmentarzysk wczesneoneolitycznych w Sondershausen w NRD. Terenu Afryki dotyczą rozdziały poświęcone słynnemu wązowi Oldoway ze szczątkami australopiteków i śladami najstarszych kultur ludzkich, a także znaleziskom narzędzi kamiennych w Isimili. Wyjątkowo bogaty w znaleziska paleontologiczne jest kontynent azjatycki. W książce Kahlkego znajdziemy rozdziały o faunie czwartorzędowej Chin, o dokonanych w tym kraju znaleziskach sinatropa i gigantopiteka, o staroplejstoceńskiej faunie Wietnamu Północnego, odkryciach krokodyli kopalnych w Japonii, malowidłach paleolitycznych na ścianach jaskiń Uralu, odkryciach szczątków neandertalczyka na Bliskim Wschodzie i wykopaliskach na Borneo. Mamy wreszcie w książce dzieje odkryć najstarszych śladów ludzi w Ameryce i rozdział o najstarszych żyjących współcześnie drzewach świata znalezionych w Kalifornii.

Książka nie daje uporządkowanej wiedzy o jakimś dziale paleontologii, ale pozwala zdać sobie sprawę, jak różnymi drogami dochodzi się do odkryć w tej dziedzinie, jak prowadzi się badania i jakie wnioski wynikają z badań szczątków kopalnych. Zrozumienie trudniejszych terminów, wprowadzonych bez objaśnienia, ułatwia zamieszczony na końcu książki słowniczek terminów.

Wiele z omawianych odkryć, jak np. badania chińskie, znalezienie malarstwa jaskiniowego na Uralu czy wreszcie prowadzone przez samego autora wykopaliska w Wietnamie, nie doczekało się dotąd żadnych publikacji popularnonaukowych, a nieraz nawet nie łatwo znaleźć ich wyniki w piśmiennictwie fachowym.

Autor nie jest popularyzatorem na miarę Wendta, ale wynagradza to jego osobista znajomość przedmiotu, bezpośrednie zetknięcie się z większością omawianych wykopalisk i oryginalne niekiedy obserwacje i uwagi. Książkę ilustrują liczne rysunki i fotografie, te ostatnie, jak zwykle niestety w polskich wydawnictwach, kiepsko reprodukowane.

Tłumacz książki, Henryk Kubiak, nie tylko poprawnie przełożył tekst niemiecki, ale dodał obszerny rozdział omawiający polskie badania nad kręgowcami kopalnymi. Dowiadujemy się z niego o dziejach odkrycia słynnego nosorożca włochoatego ze Staruni, o polskich znaleziskach świadczących o polowaniach człowieka paleolitu na mamuty, o szczątkach zwierząt w osadach naszych jaskiń, o badaniach nad drobnymi kręgowcami i ich znaczeniu, wreszcie o polskich wyprawach na pustynię Gobi. Dodano również serię fotografii ilustrujących omawiane polskie badania.

K. Kowalski

W. Strojny: **Świat owadów**. Instytut Wydawniczy Nasza Księgarnia, Warszawa, str. 51 + 200 fotografii na planszach, Nakład 20 000 egz., cena zł 75.—

Popularnonaukowa literatura przyrodnicza wzbogaciła się o nową pozycję *Świat owadów*, której autor W. Strojny znany jest czytelnikom „Wszechświata” z innych publikacji jako doskonały obserwator przyrody i ceniony fotografik. Tekst, obejmujący Wstęp oraz dziesięć rozdziałów, stanowi 1/4 książki, 3/4 zaś zdjęcia fotograficzne, w tym również barwne całostronicowe.

Ze *Wstępu* czytelnik dowiaduje się m. in. o wielkiej liczebności gatunków owadów na Ziemi, obliczanej na parę milionów, z których w Polsce jest około 30 000.

W rozdziale *Przodkowie* autor omawia pochodzenie owadów, które na podstawie badań paleontologicznych, jako stara grupa zwierząt, pojawiły się w erze paleozoicznej, osiągając dynamiczny rozwój w erze mezozoicznej, szczególnie w okresie jurajskim, z którego, jak również ze znacznie młodszego okresu trzeciorzędowego, najlepiej zachowały się ich szczątki.

W dalszych rozdziałach (*Rozwój i środowisko, Budowa owada dorosłego, Gody i składanie jaj, Larwa i poczwarka*) autor omawia kolejno sposoby rozrodu płciowego owadów, nie pomijając i przypadków szczególnych, jak partenogeneza i poliembryonia. Przedstawia autor również środowiska życiowe owadów: lądowo-powietrzne, słodkowodne i morskie. W warunkach niekorzystnych dla życia może nastąpić u owadów zahamowanie procesów życiowych (diapauza). W sposób wyczerpujący opisuje autor morfologię owadów, podkreślając zarazem różnorodność wykształcenia poszczególnych narządów w zależności od środowiska i warunków życia. Nie brak też danych anatomicznych, jak również omówienia bogactwa barw czy też substancji trujących i jądów obronnych.

Wiele ciekawych wiadomości podaje autor przy opisie godów owadów i składaniu przez nie jaj. W podobnie interesujący sposób przedstawia stadia rozwoju owadów: larwy i poczwarki.

Rozdział *Owady żyjące społecznie*, obejmujący społeczeństwo pszczoły miodnej, mrówki i termitów, urozmaicony jest przez autora licznymi przykładami, jak również przytoczeniem dawniejszych i współczesnych poglądów na życie tych owadów społecznych. Ciekawa jest wzmianka o feromonach — substancjach produkowanych przez poszczególne osobniki, które kierują życiem społecznym.

Z rozdziału *Owady szkodliwe i pożyteczne* czerpie czytelnik bogate wiadomości o sposobach odżywiania się owadów, różnych rodzajach ich pokarmu, pozostających w zależności od wykształcenia narządów gębowych. Podaje też autor szereg przykładów owadów o określonej specjalizacji. Wśród owadów pożytecznych wymienia te, które żywią się nektarem i pyłkiem kwiatowym, sprzyjając zapyleniu, czy produkując miód i wosk (pszczoła miodna), dostarczając jedwabiu (jedwabnik morwowy) lub barwników naturalnych (czerwiec). Nie brak również wielu przykładów owadów-szkodników oraz sposobów ich zwalczania środkami owadobójczymi lub na drodze biologicznej.

Rozdział *Naturalni wrogowie owadów* zawiera wiele danych o czynnikach niszczących owady, jak np. deszcze i susze, czy pochodzących ze świata przyrody żywej, m. in. antagonistów wśród samych owadów. Wrogami owadów są również liczne kręgowce, zwłaszcza płazy, gady i ptaki. Autor wymienia szereg przykładów pasywności wśród owadów, nie pomijając sposobów obrony owadów przed wrogami na drodze mimetyzmu czy mimikry.

W końcowym rozdziale zajmuje się autor owadami chronionymi w Polsce.

Tekst przedstawiony barwnie, w sposób żywy i jasny, dostępny jest nie tylko dla specjalistów lecz i każdego czytelnika — miłośnika przyrody. Bogata część ilustracyjna, obejmująca 200 fotogramów, w tym ponad 20 barwnych, na którą autor położył szczególny nacisk, odnosi się przede wszystkim do przedstawicieli krajowej fauny owadów. Fotografie zostały zgrupowane tematycznie, zgodnie z poszczególnymi rozdziałami tekstu, gdzie w nawiasach zostały podane numery fotografii wymienionego gatunku czy opisanego zjawiska biologicznego. Niewątpliwie też, o czym pisze autor w zakończeniu części tekstowej, zestaw ilustracji nie będzie tylko ciągiem obrazków, ale pozwoli widzieć całokształt zagadnienia związanego z wyglądem i biologią tej licznej i ważnej grupy zwierząt, jakimi są owady.

W ocenie tej wartościowej przyrodniczej pozycji książkowej należy podkreślić i zasługuje Wydawnictwa, które dołożyło starań, by pięknym zdjęciom fotograficznym W. Strojnego zapewnić staranną szatę edytorską.

Z. Maślankiewicz

Ernst Bäumler: *Na tropach raka*. Z niemieckiego tłumaczyła J. Koziarowska, PW Wiedza Powszechna, Warszawa 1971, str. 312, cena zł 25.—

Książka ta, mimo że została napisana przez dziennikarza, który odwiedził szereg przodujących na świecie ośrodków badań nad rakiem i przeprowadził szereg rozmów z wybitnymi uczonymi i specjalistami, przedstawia najważniejsze medyczne, jak i biologiczne aspekty raka.

W ciągu ostatnich dziesięciu lat wzrosła ogromnie wiedza o przyczynach i przebiegu chorób nowotworowych. Jednak interpretacja wielu faktów i ocena rozmaitych teorii nie jest łatwa; trudno też przewidzieć, kiedy zagadka raka zostanie rozwiązana. Nie wiadomo jeszcze, kiedy lekarz otrzyma do swej dyspozycji szczepionki przeciwnowotworowe i nie wiadomo, co przyniosą wyniki w innych dziedzinach badawczych, o których jest mowa w tej książce.

Niemniej książka nastraja dość optymistycznie. Rak — jak z niej wynika — nie stanowi tabu, wobec którego jesteśmy zupełnie bezradni. Przeciwnie — często udaje się go uniknąć, postępując w myśl wskazań profilaktyki, a nawet gdy się już pojawi — mamy szanse zwyciężyć, byleby tylko dość wcześnie podjąć z nim walkę.

Problem raka nie jest łatwy, czytanie więc będzie wymagać tym większego wysiłku umysłowego od laika. Niemniej napisana jest łatwo i przystępnie za co główną „winę” ponosi tłumaczka p. doc. J. Koziarowska.

m.

Stanisław Skibiński: *Podziemia kredowe w Chełmie*. Stowarzyszenie Miłośników Ziemi. Chełmskiej, Chełm 1971, str. 24 (nadbitka z „Ziemi Chełmskiej” 1971).

Stanisław Skibiński, znany chełmski badacz regionalny, poświęcił swą nową pracę nadzwyczaj interesującym podziemiom tworzącym pod zabytkową częścią Chełma prawdziwy labirynt przejęt w postaci wielokondygnacyjnych podziemnych korytarzy i pomieszczeń kutech w miejscowej kredzie.

Po krótkiej charakterystyce fizjografii chełmskich pagórów autor omawia znajdujące się pod miastem korytarze. Po stwierdzeniu za przyrodnikami, że powstały one na drodze naturalnej (kras kredowy nie rozwija się w postaci typowych form podziemnych), Skibiński zestawia wzmianki o podziemnych korytarzach — „lochach” zachowane w źródłach historycznych pochodzących z XVI—XVIII w. Wynika z nich, że z występujących zwykle jako przedłużenie piwnic lochów, właściciele poszczególnych posesji wydobywali kredę piszącą, która sprzedawana i rozwożona była wówczas po całej Rzeczypospolitej.

Rabunkowa eksploatacja kredy zaczęła z biegiem czasu zagrazać bezpieczeństwu zabudowy miasta, a katastrofy budowlane doprowadziły do wydania już przez władze carskie zakazu wydobywania kredy z podziemi znajdujących się pod miastem.

Jesienią 1965 r. miała miejsce w Chełmie poważna awaria, która spowodowała zawalenie się części kredowych podziemi, co pociągnęło za sobą zapadnięcie odcinka głównej ulicy miasta i zniszczenie kilku kamienic.

W wyniku ekspertyz wykonanych przez pracowników Politechniki Krakowskiej stwierdzono, że kredowe podziemia o unikalnej wartości zabytkowej, należy ze względu na ich architekturę i swoiste piękno zabezpieczyć i udostępnić społeczeństwu, co miało już miejsce w ostatnich latach przed wybuchem II wojny światowej, kiedy część podziemi otrzymała oświetlenie elektryczne.

Obecnie po trzydziestoletniej przerwie, inne niż przed wojną odcinki podziemnych korytarzy zostały po przeprowadzeniu niezbędnych prac zabezpieczających udostępnione zainteresowanym.

Broszurka, stanowiąca osobną nadbitkę z Jednodniówki „Ziemia Chełmska” — Chełm 1971, zwraca uwagę na rzeczywistość jeden z najbardziej atrakcyjnych zabytków Chełma. Będąc dziełem pracy ludzkiej podziemia stanowią również interesujący obiekt

badan geologicznych nad procesami zachodzącymi w kredzie piszącej.

J. G.

Wacław Jaroniewski: **Skorpiony, pająki i węże jadowite**. Seria: Nauka dla wszystkich nr 154, Kraków 1971, PWN, str. 35, ryc. 6, cena zł 4.—

W tej niewielkiej książce autor wprowadza czytelnika w świat trzech najważniejszych grup zwierząt jadowitych. Oczywiście, nie są to jedyne zwierzęta jadowite żyjące na Ziemi, ale omówienie tylko tych grup jest uzasadnione częstością ukąszeń przez nie powodowanych.

W krótkim wstępie podano, jaką drogą można zetknąć się z tymi przybyszami z ciepłych regionów w naszych szerokościach geograficznych. Następnie autor przechodzi do omówienia skorpionów (budowa ciała, tryb życia, rozwój, systematyka, rozmieszczenie geograficzne oraz jady i ich działanie).

Drugą część książki stanowi omówienie jadowitych pajaków. Układ tej części jest podobny do poprzedniej, przy czym po krótkiej charakterystyce ogólnej pajaków, autor dokładnie omawia ciekawsze gatunki jadowite.

Ostatnią część książki stanowi omówienie węży jadowitych. Podano tu ogólną charakterystykę węży i krótko omówiono ich ewolucję. Następne zagadnienia to: podział węży na podstawie stopnia rozwoju zębów jadowych i charakterystyka tych grup, omówienie jądów pod względem chemicznym oraz systematyka węży jadowitych: scharakteryzowano tu pokrótce rodziny, do których należą jadowite gatunki, a dalej omówiono z każdej rodziny kilku ciekawszych lub bardziej niebezpiecznych przedstawicieli, przy czym dużo miejsca zajmuje omówienie działania jadu na organizm człowieka.

W sumie książeczka ta mimo swoich niewielkich rozmiarów spełni na pewno swoje zadanie. Dzięki bardzo łatwemu językowi i przystępnemu podaniu szeregu trudnych zagadnień może ona służyć najmniej nawet zaawansowanemu czytelnikowi.

A. Żyłka

Volkmar Vareschi: **Geschichtslose Ufer. Auf den Spuren Humboldts am Orinoko**. München 1971, Bruckmann, wyd. II, s. 199, fot. 56 + 11

Zostać przyrodnikiem i wyprawić się, jak Humboldt, nad Orinoko postanowił Autor już jako czternastolatek. Udało mu się urzeczywistnić oba te marzenia. W półtora wieku po swoim wielkim poprzedniku odbył wyprawę tą samą trasą, jaką w Wenezueli przemierzył Humboldt. Na tytuł dla opisu swej podróży humboldtowskim szlakiem wybrał Vareschi humboldtowskie określenie tych okolic: „brzezi bez historii”. Okazało się bowiem, że nazwa ta od tamtej pory wciąż jeszcze jest aktualna. Do tej części wenezuelskiego interioru nie dotarły mianowicie ani wpływy cywilizacji przedkolumbijskich, ani następstwa odkrycia Ameryki, ani nawet skutki bezprzykładnego postępu technicznego ostatnich dziesięcioleci. Mieszkańcy brzegów Orinoko żyją po dzień dzisiejszy w epoce kamienia łupanego. Jest to fakt zadziwiający, tym bardziej, że w stosunkowo niewielkiej odległości, w granicach tego samego państwa, życie — dzięki powstaniu przemysłu naftowego — dotrzymuje już kroku pod względem nowoczesności najbardziej rozwiniętym obszarom kuli ziemskiej.

W pierwszych rozdziałach książki Autor wraca wspomnieniami do wymienionego tu na wstępie okresu dzieciństwa, a także do lat studiów i pracy naukowej, poprzedzających podjęcie wyprawy. Ekspedycję zorganizowano w 100-lecie śmierci Humboldta (1958—1959). Miała ona charakter naukowy, lecz Vareschi opisuje ją w stylu reportażowym, wykazując talent literacki. Czytelnik znajduje tu mnóstwo interesujących wiadomości o przyrodzie tej części Ameryki Południowej, jak również o zamieszkujących ją szczepach indiańskich. Materiał ilustracyjny jest bardzo obfity 1/8 objętości książki, a objaśnienia poszczególnych zdjęć — nader obszerne. Ważny składnik stanowi też mapa, na której prócz trasy wyprawy zaznaczono trasy podróży po Wenezueli, jakie Autor odbył w latach 1950—1958.

W. Ch.

SPRAWOZDANIA

Sprawozdanie z działalności Oddziału Łódzkiego PTP im. Kopernika za I półrocze 1972 r.

W okresie sprawozdawczym Zarząd kontynuował swoją działalność statutową w dziedzinie popularyzacji wiedzy przyrodniczej, która polegała na organizowaniu zebrań referatowych i wyświetlaniu filmów przyrodniczych. Zarząd wziął również czynny udział na swoim terenie w organizowaniu Olimpiady Biologicznej.

W I półroczu 1972 odbyły się następujące zebrań referatowe:

23. I. 72 — mgr T. Nadel-Turoński, *Filozoficzne aspekty rewolucji kopernikowskiej*,
20. II. 72 — mgr inż. T. Banachowicz, *Zagadnienie gospodarki wodnej województwa łódzkiego*,
13. III. 72 — doc. dr Fr. Wojtas, *Zbiornik Sulejowski jako środowisko życia*,
23. IV. 72 — prof. dr J. Matusiak, *Perspektywy zastosowania glonów w oczyszczaniu ścieków*,
14. V. 72 — mgr Ewa Żuchowska, *Zwierzęta w literaturze*. Zebranie powyższe jako ostatnie w cyklu przedwakacyjnym odbyło się zgodnie z kilkuletnią tradycją na terenie Łódzkiego Ogrodu Zoologicznego. Po referacie uczestnicy zebrania zwiedzali ZOO.

W ramach popularyzacji wiedzy przyrodniczej wyświetlano następujące filmy:

10. I. 72 — *Układ pokarmowy człowieka, Szkartupnie, Wyspa uchatek i ptaków, Ziemia kielecka*,
14. II. 72 — *Pluskwiak — wróg stonki ziemniaczanej, Wykorzystanie bakterii w przemyśle, Szkartupnie*,
13. III. 72 — *Kraina wysokiej wody, Budowa i czynności mięśni, Okres dojrzewania u dziewcząt, Stroje podobne do kwiatów*,
10. IV. 72 — *Rozwój zarodka człowieka, Wynalazki przyrody, Sam wśród ptaków, W Mongolii — woda życia*,
8. V. 72 — *Obrońcy naszych sadów, Wirusy, Czaple, W Mongolii, od Ułan Bator do Altaju, W Mongolii, tam gdzie rodzi się rzeka*.

Po projekcjach, które prowadzi się z myślą o pomocy dydaktycznej szkole, odbywała się dyskusja kierowana przez dr E. Trandę i mgr J. Janowskiego. Oceniano wartość każdego filmu od strony merytorycznej, warsztatowej i dydaktycznej.

W roku 1971 powołany został w Łodzi Okręgowy Komitet Olimpiady Biologicznej, w skład którego z ramienia Oddziału PTP im. Kopernika weszli dr F. Krasnodębski jako przewodniczący, doc. dr Krystyna Urbanowicz — zastępca przewodniczącego, mgr J. Janowski — sekretarz, dr A. Tabacki i dr E. Tranda jako członkowie. W pracach Komitetu uczestniczyli również kierownicy Sekcji Biologicznych Ośrodków Metodycznych Łodzi i Woj. Łódzkiego.

Do Olimpiady przystąpiło 141 uczniów z 36 szkół średnich z terenu Łodzi i województwa łódzkiego. Z tej grupy do drugiej eliminacji dopuszczono 103 uczniów z 28 liceów i 1 technikum rolnego. Drugi etap pomyślnie ukończyło 12 uczniów z Łodzi i 2 z terenu województwa łódzkiego, którzy w trzecim etapie na eliminacjach ogólnopolskich uzyskali 5 dyplomów, co jest najwyższą lokatą w skali krajowej.

W dniu 20 lutego 1972 r. odbyło się walne zebranie sprawozdawczo-wyborcze, na którym dokonano wyboru nowego zarządu. W jego skład weszli: prof. dr B. Halicz — przewodniczący, doc. dr W. Fortak i dr E. Tranda — zastępca przewodniczącego, dr W. Jaroniewski — sekretarz, mgr I. Lipińska — skarbnik oraz następujące osoby jako członkowie zarządu — prof. dr B. Filipowicz, prof. dr T. Lipiec, dr J. Filipczak, dr J. Hereźniak, dr W. Jabłonowski, dr St. Kozłowicz, mgr J. Janowski, mgr Z. Pajak, mgr M. Pawlak, mgr W. Pilniak i mgr J. Wiluś. Do Komisji Rewizyjnej weszli w wyniku wyborów: przewodniczący — prof. dr J. Iwiński, członkowie — doc. dr F. Wojtas, dr W. Hirszbergowa, mgr H. Somorowska i mgr S. Zielińska.

W pierwszym półroczu 1972 zwołano 2 posiedzenia Zarządu, na których omawiano przygotowania do walnego zebrania, plan pracy na rok 1972 oraz podział funkcji w nowym Zarządzie.

W dniu 30 czerwca 1972 Oddział Łódzki PTP im. Kopernika liczył 315 członków.

Problemy rozwoju turystyki zimowej tematem ogólnopolskiego sympozjum

W dniach 18—19 IV. br. odbyło się w Krakowie ogólnopolskie sympozjum poświęcone głównym problemom rozwoju turystyki zimowej w Polsce, zorganizowane przez Zakład Zagospodarowania Turystycznego GKKFiT. Sympozjum, którego zasadniczym

punktem był opracowany przez Zakład plan rozwoju omawianej turystyki w latach 1972—1990, stało się platformą ożywionej wymiany poglądów, wyrażonych tak w interesujących referatach jak — przede wszystkim — w dyskusji. Dominowały w niej oczywiście rozważania związane z możliwością maksymalnego wykorzystania walorów środowiska dla potrzeb rekreacji, a także racjonalizacją inwestycji turystycznych. Na szczególną jednak uwagę zasługuje podkreślony przez szereg mówców aspekt ochrony przyrody, związany z rozładowaniem letnich szczytów rekreacyjnych poprzez stworzenie warunków dla szerszego uprawiania turystyki zimowej. Jest bowiem rzeczą oczywistą, iż ten rodzaj wypoczynku — szybciej usuwający skutki wyczerpania niż letni — jest dla środowiska przyrodniczego znacznie mniej groźny niż zmasowane wycieczki i pobyty w innych porach roku. Pozostaje tylko sprawa niezmiernie ostrożnego rozważenia gdzie i jakie lokalizować nam wolno inwestycje turystyczne, aby w perspektywie masowego rozwoju rekreacji zimowej nie zagrażały one terenom chronionym, jak dalece zawierzyć możemy w tym zakresie naszym dotychczasowym doświadczeniom i intuicji, a także — na jakich podstawach opierać mamy parametry dopuszczalnej chłonności turystycznej określonych regionów i miejscowości, aby poprzez nierozważne, nie dość umotywowane inwestycje, nie zaprzęścić podstawowej funkcji tychże regionów, jaką jest rzeczywista odnowa sił człowieka.

Plan przedstawiony przez organizatorów Sympozjum — będący częścią składową planu kierunkowego zagospodarowania turystycznego Polski — jakkolwiek olśniewający pod względem plastycznym nasunął takich pytań wiele. Dlatego sądzić należy, iż wraz z opracowaniami koncepcyjnymi na temat ochrony krajobrazu, wykonanymi przez zespoły Państwowej Rady Ochrony Przyrody oraz Architektury Krajobrazu przy Politechnice Krakowskiej stanie się on przedmiotem wnikliwej, krytycznej analizy na forum obrad Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN.

A. Bolland

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 4376×144 egz. Format A4, ark. wyd. 4,5 druk. 3¹/₂+2 wkł., papier druk. sat. 61×86,65 g kl. V i papier kred. 90g
Cena zł 6.— Otrzymano do składania we wrześniu 1972. Podpisano do druku w listopadzie 1972. Zamówienie 713/72
O-12. Druk ukończono w listopadzie 1972. DRUKARNIA UNIwersytetu Jagiellońskiego, KRAKÓW ul. CZAPSKICH 4

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

Białystok, ul. Kilińskiego 1
 Bydgoszcz, Pl. Weysenhoffa 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 2, Skryt. poczt. 489, **PKO I O/M Katowice nr 3-9-337**
 Kraków, ul. Podwale 1 **PKO O/Kraków nr 4-9-5623**
 Lublin, ul. Akademicka 15, pok. 312 Inst. Przyr. Podst. Prod. Rośl. **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
 IO/M Olsztyn nr 13-9-498**
 Poznań ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny **PKO O/Poznań nr 5-9-21689**
 Puławy, Osada Pałacowa **PKO O/Puławy 9-Lb 1210337**
 Słupsk, ul. Arciszewskiego 22b, Dziekanat Wydz. Mat.-Przyr. WSN **PKO O/Słupsk
 nr 51-9-81**
 Szczecin, ul. Słowackiego 17, Inst. Biologii Roślin (Botanika) **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**

Z A W I A D O M I E N I E

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, 10, 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
„ 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 (komplet)
„ 1962	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— (komplet)
„ „	„ „	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, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz
„ 1969	„ „	5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz
„ 1970	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1971	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1972	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10	po 6.— za egzemplarz
„ 1972	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— 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 Kolportażu 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 — Wzorcownia Wydawnictw Naukowych PAN — Ossolineum — PWN, Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter).

ADRES REDAKCJI: Redakcja czasopisma WSZECHŚWIAT, Kraków 4, 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.