



WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

NR 7—8

LIPIEC—SIERPIEŃ 1976



Wydano z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

TREŚĆ ZESZYTU 7—8 (2153—3)

Grigorjan Aszot T., Rozwój mechaniki ciał o zmiennej masie a badania kosmiczne w ZSRR	169
Maślankiewicz K., Kamienie szlachetne	172
Kornaś J., Spustoszenie biosfery a przyszłość systematyki	180
Jamrozy G., Krater Ngorongoro i jego mieszkańcy	181
Małecki J., Jurajski Park Krajobrazowy	185
Płytycz B., Ekspresja genów zgodności tkankowej u płazów bezogonowych	187
Wójcik Z., Szkoły speleologiczne Uniwersytetu Wrocławskiego	190
Bobniński J., Problem wzbogacenia mikroflory i zwiększenia plonu grzybów	192
Dudało T., Chalony a nowotwory	195
Nawara K., O wynikach badań Merkurego	196
Unrug Z., Zasady inwentaryzowania i katalogowania zbiorów geologicznych Uniwersytetu Jagiellońskiego	199
Drobiazgi przyrodnicze	
Bałtyk otrzymał zastrzyk tlenu (S. Bernatt)	201
Kondor królewski, <i>Sarcorhamphus papa</i> L. (A. Zakowicz)	201
Co to jest aldrin i dioxin? (N. Grodzińska)	201
Nowa jaskinia naciekowa w Dubiu (A. Górny)	202
Nadanie nazwy „potworowi” z Loch Ness (R. Gertychowa)	204
Pokłosie Roku Kopernikowskiego (A. Łaszkiwicz)	204
Rozmaiitości	205
Kronika naukowa	
Zaszczytne wyróżnienie polskiego geologa (K. M.)	208
XVI Sesja naukowa Instytutu Ochrony Roślin w Poznaniu (Z. M.)	209
Symposium na temat pochodzenia życia na Ziemi (BoSz)	209
Recenzje	
N. J. Kac: Bagna kuli ziemskiej (B. Kowalski)	210
J. Z. Kadłubowska: Zarys algologii (B. Halicz)	210
Rocznik „Człowiek i nauka” (K. M.)	211
B. A. Bolt, W. L. Horn, G. A. Macdonald, R. F. Scott: Geological Hazards (J. Otęska-Budzyn)	211
Klimaticzeskij Spravocznik Zarubieżnoj Azii (M. Zdziebło)	212

Spis plansz

- Ia. GEODA Z KRYSZTAŁAMI AMETYSTU. Ural. Ze zbiorów Muzeum Ziemi PAN. Fot. W. Strojny
- Ib. 1/2-METROWA BRYŁA KRYSZTAŁÓW AMETYSTU brazylijskiego. Ze zbiorów Muzeum Mineralogicznego Uniwersytetu Wrocławskiego. Fot. W. Strojny
- II. GNU PRĘGOWANE, odmiana białobroda, *Connochaetes taurinus albojubatus* (Thomas). Kenia, Tanganika płn.-wsch. Fot. W. Strojny
- IIIa. PISKLE ZIEBY, *Fringilla coelebs* L. Fot. W. Strojny
- IIIb. PISKLE SIKORY MODREJ, *Parus coeruleus* L. Fot. W. Strojny
- IV. OSTAŃCE JURAJSKIE pod Jerzmanowicami. Fot. J. Małecki

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

LIPIEC—SIERPIEŃ 1976

ZESZYT 7—8 (2152—3)

ASZOT T. GRIGORJAN (Moskwa)*

ROZWÓJ MECHANIKI CIAŁ O ZMIENNEJ MASIE A BADANIA KOSMICZNE W ZSRR

Mechanika ciała o zmiennej masie jest nauką wieku dwudziestego. Dwa podstawowe problemy naukowe o dużym znaczeniu praktycznym spowodowały rozwój badań w tym kierunku: 1 — uściślenie teorii ruchu ciał niebieskich, 2 — utworzenie podstaw teoretycznych budowy przyrządów odrzutowych. Przez pierwsze trzy dekady wieku XX idea międzyplanetarnych lotów raketowych stanowiła podniecie twórczą, która inspirowała wielu badaczy poczynając od Konstantego Ciółkowskiego (1857—1935)**. Prace astronomiczne również wiele wniosły do rozwoju mechaniki ciał o zmiennej masie. Pierwszorzędną rolę odegrały tu podstawowe badania Iwana W. Mieszczerskiego (1859—1935). Wyraził on w zadaniach dynamiki punktu o zmiennej masie myśli o dużej wartości naukowej, a ich rozwój i doskonalenie sprzyjało postępowi tego nowego działu mechaniki. Prace Mieszczers-

kiego i Ciółkowskiego utworzyły trwałe podstawy mechaniki ciał o zmiennej masie, stanowiące podstawę naukową racjonalnej budowy pojazdów odrzutowych.

Ciółkowski rozwinął swe badania w dziedzinie techniki raketowej i komunikacji międzyplanetarnej w szeregu prac z początków trzeciego dziesięciolecia. Wprowadził pojęcie rakiety złożonej, opisał wzlot z Ziemi, Księżyca, planetoidy i lądowania na Ziemi. Ciółkowski zaproponował również wykorzystanie rakiety wielostopniowej dla osiągnięcia prędkości kosmicznych. W 1929 r. ukazała się jego praca *Kosmiczne pojazdy raketowe*, w której wysuwa pomysł, iż statek międzyplanetarny składa się z szeregu kolejno połączonych rakiet, które oddzielają się od pojazdu w miarę wyczerpywania paliwa. Ciółkowski sformułował teorię rakiet wielostopniowych i uzasadnił matematycznie osiągnięcie przez raketę prędkości kosmicznych. Idea lotu raketą w kosmos jest największym osiągnięciem Ciółkowskiego. Do niego również należy idea lotu samolotu odrzutowego w górnych warstwach atmosfery z tak dużymi prędkościami, których nie mogą

* Wiceprezydent Międzynarodowej Unii Historii Nauk, Instytut Historii Przyrodznawstwa i Techniki Akademii Nauk ZSRR.

** Syn Edwarda Ciółkowskiego, polskiego zesłańca politycznego (przyp. Red.).

osiągnąć samoloty z silnikami tłokowymi. Ta idea została rozwinięta w pracy *Samolot odrzutowy* (1930). Przywiązując duże znaczenie do badań doświadczalnych, Ciołkowski w 1927 roku opracował schemat urządzenia laboratoryjnego do badania silników odrzutowych (*Rakieta kosmiczna. Przygotowanie doświadczalne* 1929).

Prócz wzmiankowanych prac Ciołkowski wydał z pewnymi zmianami i uzupełnieniami wyniki badań ogłoszone w latach 1903—1912. Tu należy wymienić dwie następujące publikacje: *Rakieta i przestrzeń kosmiczna* (1924), *Badanie przestrzeni kosmicznej przyrządami odrzutowymi* (1926).

Stworzenie podstaw naukowych teorii lotu raket i opracowanie teorii prostoliniowego lotu odrzutowego ciał o zmiennej masie — oto podstawy do uznania Ciołkowskiego za twórcę dynamiki raketowej.

Prace Ciołkowskiego poważnie wpłynęły na rozwój badań w dziedzinie dynamiki raket w ZSRR. One otworzyły drogę badaniom Friedricha A. Candra (1887—1933) i Jurija W. Kondratiuka (1897—1942), którzy zbadali szereg istotnych zagadnień dynamiki raketowej i teorii silników odrzutowych. Cander zajął się problemami komunikacji międzyplanetarnej jeszcze podczas studiów (od 1908 r.). W 1917 r. zbadał „zadanie lotu na inne planety rakieta” i zaprojektował raketę międzyplanetarną ze skrzydłami oraz jej silnik odrzutowy.

Publikowanie swych badań rozpoczął w 1924 r., gdy w czasopiśmie „Technika i życie” ukazał się jego artykuł *Przeloty na inne planety*. W 1932 r. ukazała się jego podstawowa monografia *Problemy lotu na aparatach odrzutowych*. Następnie ukazały się wyniki badań silników odrzutowych na paliwie ciekłym. Nieco później niż Cander teorią ruchu odrzutowego zajął się Jurij Kondratiuk. W 1929 r. ogłosił on pracę *Podbój przestrzeni międzyplanetarnych*.

Pod wpływem badań pionierów techniki raketowej w ZSRR już w trzeciej dekadzie powstały grupy i organizacje, badające różne problemy ruchu odrzutowego. Powstało też Towarzystwo Lotów Międzyplanetarnych.

W 1929 r. w Leningradzie utworzono Laboratorium Dynamiki Gazów (ГДГ). Szczególne znaczenie dla rozwoju mechaniki zmiennej masy miały grupy badania ruchu odrzutowego (ГИДР) w Moskwie i Leningradzie utworzone w 1931 r. Radę Główną Ligi Obrony Powietrznej i Przeciwigazowej ZSRR (Осоавиахим). W 1933 r. utworzono Odrzutowy Instytut Naukowo-Badawczy (ПНИИ). W tych instytucjach rozpoczęli swe prace liczni inżynierowie, konstruktorzy, którzy następnie wykształcili się na wybitnych teoretyków ruchu odrzutowego lub stali się wybitnymi konstruktorami pojazdów kosmicznych.

W grupie moskiewskiej do badania ruchu odrzutowego pracował Siergiej P. Korolow (1907—1966), który następnie odznaczył się jako wybitny konstruktor i uczonego w dziedzinie

techniki raketowej i kosmicznej. Korolow ukończył wydział aeromechaniki Wyższej Szkoły Technicznej i szkołę pilotażu. Jako student został autorem kilku oryginalnych konstrukcji. W 1929 r. Korolow uczestniczył we Wszechzwiązkowych Zawodach Szybowcowych jako jeden z konstruktorów szybowca „Koktiebiel”. W 1930 r. zaprojektował i zbudował szybowiec „Czerwona Gwiazda”, na którym po raz pierwszy w dziejach lotnictwa wykonano pełną akrobację. W tymże roku zbudował lekki samolot CK-4, na którym dokonał pierwszego lotu własnego. W 1935 r. Korolow uczestniczył we Wszechzwiązkowym Zlocie Szybowcowym jako pilot i konstruktor dwuosobowego szybowca CK-9, na którym zmontował później silnik raketowy na paliwo płynne.

W 1934 r. Korolow wydał książkę *Lot raketowy w stratosferze*, która spełniła w owych czasach ważną rolę w rozwoju techniki raketowej.

W latach drugiej wojny światowej Korolow pracował nad zaopatrzeniem myśliwców i bombowców nurkujących w pracujące na płynnym paliwie przyśpieszacze raketowe oraz uczestniczył w lotach próbnym.

Sława Korolowa jako najwybitniejszego uczonego i konstruktora w dziedzinie badań kosmicznych osiągnęła swe apogeum po drugiej wojnie światowej.

Dzięki wielkiemu talentowi i niesłabnącej energii Korolow wniósł olbrzymi wkład w sprawę opanowania przestrzeni kosmicznej którego znaczenia niepodobna przecenić.

Długie lata pozostawał głównym konstruktorem układów raketowo-kosmicznych. Z imieniem Korolowa na zawsze zostanie związane jedno z największych osiągnięć nauki i techniki wszech czasów — zapoczątkowanie ery opanowania przez ludzkość przestrzeni kosmicznej. Należy on do tych radzieckich uczonych, którzy wnieśli bezcenny wkład w rozwój światowej nauki i kultury.

Wielki wkład w rozwój kosmonautyki ZSRR wniósł Mstisław W. Kiełdysz (ur. 1911). Od r. 1947 aktywnie uczestniczył w badaniach nad teorią ruchu raket i statków kosmicznych. Pod jego kierunkiem badano dynamikę lotu międzykontynentalnych raket balistycznych. Kiełdysz badał wpływ grawitacyjnego pola geoidy na ewolucję orbit i obliczył dokładnie krzywe balistyczne pierwszych sztucznych satelitów Ziemi i „Łunników”. Z nazwiskiem Kiełdysza wiążą się znakomite osiągnięcia radzieckiej kosmicznej nauki i techniki.

Rozległe badania różnych aspektów techniki cieplnej, zbadanie fizyczno-chemicznych zjawisk spalania pozwoliły radzieckim uczonym i konstruktorom zbudować doskonałe silniki raketowe. Miały tu wielkie znaczenie teoretyczne i doświadczalne badania Walentina P. Głuszko (ur. 1908) w dziedzinie budowy i doskonalenia silników raketowych na paliwo płynne, stanowiąc podstawy rozwoju krajowej budowy silników raketowych. Miało to szczególne znaczenie dla opanowywania Kosmosu: na radzieckich raketach nośnych zna-

laży się potężne silniki budowy Głuszki.

Członkom Akademii Nauk ZSRR Korolowowi, Kiełdyszowi i Głuszce obok innych radzieckich uczonych przypada naczelną rolę w realizacji szerokiego programu badań kosmicznych. Po wystrzeleniu pierwszego w świecie sztucznego satelity Ziemi należało przejść przez szereg ważnych etapów rozwoju kosmonautyki i badań przestrzeni kosmicznej.

Najwybitniejszym osiągnięciem była realizacja odwiecznego marzenia ludzkości — lotu człowieka w Kosmos. Już w 1960 r. rozpoczęto doświadczalne starty bezzałogowych pojazdów kosmicznych, łagodnie lądujących na Ziemi. 12 kwietnia 1961 r. radziecki kosmonauta Jurij Gagarin (1934—1969) dokonał pierwszego lotu w przestrzeń kosmiczną. Ten pierwszy krok człowieka w niezmiernie przestwiera Wszechświata dał początek erze lotów międzyplanetarnych. Następnie odbył się szereg dłuższych lotów kosmonautów radzieckich, w tej liczbie i loty grupowe. W 1964 i 1965 r. odbyły się loty pilotowanych statków kosmicznych „Woschod”; podczas lotu statku „Woschod-2” po raz pierwszy nastąpiło wyjście kosmonauty na zewnątrz w przestrzeń kosmiczną.

Od 1967 r. odbywają się loty pilotowanych statków „Sojuz”. W tymże roku odbyło się połączenie na orbicie dwóch statków „Kosmos”, otwierające szerokie możliwości rozwojowe kosmonautyki. W 1969 r. podczas lotu statków kosmicznych „Sojuz-4” i „Sojuz-5” (załogę statku „Sojuz-4” stanowił Władimir A. Szatałow,załogę statku „Sojuz-5” stanowili: Boris W. Wołynow, Aleksiej S. Jelisiejew, Jewgienij W. Chrunow) dokonano połączenia statków, po czym dwaj kosmonauci Jelisiejew i Chrunow przeszli do kabiny „Sojuz-4”. Podczas lotów innych statków „Sojuz” rozwiązano szereg zadań naukowo-technicznych, dotyczących utworzenia pilotowanych stacji orbitalnych, ulepszenia systemów pokładowych statków kosmicznych, opracowano czynności pilotowania, dokonano też poważnych badań naukowych.

W lipcu 1975 r. (15—21 lipca) cała ludzkość śledziła z zachwytem pamiętne doświadczenie w kosmosie — wspólny lot radzieckiego statku „Sojuz-19” i amerykańskiego — „Apollo”. Po raz pierwszy w historii połączyły się statki kosmiczne dwóch krajów, wypróbowano działania nowych sposobów łączenia dla zapewnienia bezpieczeństwa lotów człowieka w przestrzeni kosmicznej, przeprowadzono doświadczenia astrofizyczne, lekarsko-biologiczne, technologiczne i geofizyczne.

Lot statków kosmicznych ZSRR i USA jest poważnym krokiem w kierunku rozwoju radziecko-amerykańskiej współpracy naukowo-technicznej. Jego pomyślna realizacja otwiera nowe perspektywy współpracy różnych krajów w pokojowym opanowaniu przestrzeni kosmicznej.

W 1971 r. utworzono pierwszą w świecie pilotowaną stację orbitalną „Salut”, na której wykonano rozległy program badań naukowych i prac nad budową i kierowaniem stacją. Utworzenie

stacji orbitalnych jest ważnym etapem w rozwoju kosmonautyki i bardziej efektywnym wykorzystaniem techniki kosmicznej do rozwiązania zadań praktycznych.

Ważną częścią radzieckiego programu badań kosmicznych jest przyjęty w ZSRR oszczędniejszy sposób badania Księżyca i planet z pomocą automatów kosmicznych. Niemal już po upływie roku od wystrzelenia pierwszego sztucznego satelity Ziemi rozpoczęto loty automatów kosmicznych na Księżyc i planety. 2 stycznia 1959 r. wysłano na Księżyc pierwszą radziecką stację automatyczną „Łuna-2”, która osiągnęła cel, a stacja „Łuna-3” sfotografowała niewidoczną z Ziemi odwrotną stronę Księżyca. Dalsze badania przyniosły poważne osiągnięcia w poznaniu Księżyca i planet. Sporządzono mapę odwrotnej strony Księżyca. W 1966 r. osiągnięto po raz pierwszy łagodne lądowanie automatycznej stacji „Łuna-9” na Księżycu; z pomocą tej stacji automatycznej przekazano po raz pierwszy panoramę krajobrazu księżycowego. Zbudowano i umieszczono na orbitach pierwsze sztuczne satelity Księżyca. Stacje automatyczne „Łuna-16” (w 1970 r.) i „Łuna-20” (w 1971 r.) po łagodnym lądowaniu w rejonach „mórz” i gór i pobraniu próbek gruntu, powróciły z tymi próbkami na Ziemię. Próbkę gruntu księżycowego dostarczone przez stacje automatyczne były wielostronnie badane w szeregu instytutów radzieckich i zagranicznych. W 1970 r. stacja automatyczna „Łuna-17” dostarczyła na Księżyc samobieżne laboratorium automatyczne „Łunochod-1”, które w ciągu ponad 10 miesięcy wykonywało rozległe badania własności gruntu księżycowego i topograficzne badania powierzchni Księżyca. Szeroki program badań wykonał również „Łunochod-2” dostarczony przez stację „Łuna-21” w początku 1973 r. Kontynuowane są również badania Księżyca i przestrzeni otaczającej przez stację automatyczną „Łuna-22” (1975 r.).

W badaniu planet Wenus i Marsa osiągnięto poważne postępy. Loty automatów kosmicznych ku Wenus rozpoczęły się w 1961 r. Stacja automatyczna „Wenera-3” („Wenus-3”) pierwsza osiągnęła Wenus w 1966 r. Stacja „Wenera-4” w październiku 1967 r. przeniknęła do atmosfery Wenus i dostarczyła dane o składzie chemicznym i własnościach fizycznych atmosfery tej planety. Stacje „Wenera-7” (w 1970 r.) i „Wenera-8” (w 1972 r.) lądowały łagodnie na powierzchni planety: stacja „Wenera-8” w ciągu 50 minut przekazywała informacje o warunkach na planecie bezpośrednio z jej powierzchni. Ku Wenus wystartowały również stacje „Wenera-9” i „Wenera-10”. Obecnie znany jest skład chemiczny oraz rozmieszczenie temperatur i ciśnienia w atmosferze tej planety.

Również kosmiczną aparaturą automatyczną zbadano bezpośrednio Marsa. W 1971 r. automatyczne stacje „Mars-2” i „Mars-3” osiągnęły planetę i stały się jej sztucznymi satelitami. Aparat do lądowania stacji „Mars-3” miękko wylądował na powierzchni planety po raz pierwszy w historii kosmonautyki. Te stacje automatyczne dostarczyły pierwszych danych o tempe-

raturze powierzchni Marsa, o składzie, temperaturze i ciśnieniu jego atmosfery, o polu magnetycznym planety i o jej przestrzeni kosmicznej; przekazano też na Ziemię zdjęcia fotograficzne Marsa. Badanie natury planety kontynuują nowe radzieckie stacje automatyczne.

Szerokie badania okołoziemskiej przestrzeni kosmicznej wykonano z pomocą satelitów serii „Kosmos”. Odkryto szereg nowych zjawisk w górnych partiach atmosfery, w sferze magnetyzmu Ziemi, w okołoziemskiej przestrzeni kosmicznej, stwierdzono istnienie związku pomiędzy działalnością Słońca i zjawiskami geofizycznymi na Ziemi. Badania okołoziemskiej przestrzeni kosmicznej, Księżyca i planet, rozszerzają nasze pojęcia o naturze i pochodzeniu planet układu słonecznego i mają duże znaczenie dla przewidywania zjawisk w kosmosie, w jonosferze i w górnej części atmosfery ziemskiej.

Od 1965 r. osiągnięcia raketowo-kosmicznej techniki znajdują zastosowanie w rozwoju łączności telewizyjnej, dla służby meteorologicznej, dla badań geofizycznych i z dziedziny fizyki jądrowej, do obserwacji astronomicznych.

W związku z pomyślnym rozwojem badań przestrzeni kosmicznej i wynalazkiem środków komunikacji międzyplanetarnej w okresie powojennym powstały nowe dziedziny nauki, jak kosmiczna aerodynamika i magnetyczna hydrodynamika, do których rozwoju wiele przyczynili się również uczeni radzieccy.

Liczne prace radzieckich uczonych w dziedzinie mechaniki stworzyły poważną podstawę naukową do postępów techniki lotniczej oraz budowy raket dalekiego zasięgu. Tu należy wymienić utalentowanych konstruktorów, jak Andriej N. Tupolew (ur. 1888), Siergiej W. Iljuszyn (ur. 1894), Aritiom I. Mikojań (1905—1970), Aleksander S. Jakowlew (ur. 1906), Nikołaj N. Polikarpow (1892—1944), Siemion A. Ławoczkin (1900—1960), Oleg K. Antonow (ur. 1906), Aleksander A. Mikulin (ur. 1895), Władimir J. Klimow (1892—1962), P. O. Suchoj, Władimir M. Pietlakow (1891—1942).

Tłum. z ros. A. Łaszkiewicz

KAZIMIERZ MAŚLANKIEWICZ (Kraków)

KAMIENIE SZLACHETNE

Kamienie szlachetne, jak niemal wszystkie minerały, są ciałami krystalicznymi o prawidłowej budowie wewnętrznej. Wyjątek stanowi opał w postaci odmiany szlachetnej. Należą one do różnych grup mineralogicznych, szczególnie wiele z nich to krzemiany i tlenki.

Wśród minerałów kamienie szlachetne, zwane również nieraz drogimi kamieniami, wyróżniają się szczególnymi własnościami, a przede wszystkim pięknym zewnętrznym wyglądem i dużą trwałością, dzięki którym były one z dawien dawna używane do celów zdobniczych. Niejedne z nich znajdowano już w wykopaliskach neolitycznych.

Do kamieni szlachetnych zalicza się również produkty pochodzenia organicznego: perły, bursztyn i korale, oraz gagat, będący odmianą węgla brunatnego.

Na piękno kamieni szlachetnych składają się ich barwy, przezroczystość i czystość, żywy połysk i „ogień”. Najbardziej ceniony był i jest diament, wprawdzie przeważnie bezbarwny, lecz o niezrównanym blasku, nazwanym od niego diamentowym, oraz „ogniem”, zależnym od wielkości dyspersji tj. różnicy współczynników załamania światła fioletowego i czerwonego. Dla diamentu wynosi ona 0,044 (dla cyrkonu 0,038, dla granatów 0,024—0,027, dla spinelu 0,02, dla korundu 0,018, dla turmalinu 0,017, dla berylu i topazu 0,014, dla kwarcu i jego odmian tylko 0,012).

Szmaragdy, rubiny i szafiry wyróżniają się

pięknymi barwami, połysk jednak mają znacznie słabszy niż diamenty. Związane to jest z wielkością współczynników załamania światła: najwyższy jest u diamentu — 2,42, mniejszy u innych: cyrkon 1,93—1,99, granaty 1,74—1,86 (demantoid), spinel 1,72, turmalin 1,62—1,64, topaz 1,62—1,63, beryl 1,57—1,58, kwarc 1,54—1,55.

Opale pociągają grą barw, a nieprzezroczysty turkus — swoistą piękną barwą niebieskawą. Szczególnie cenione są kamienie przezroczyste, o delikatnych i subtelnym odcieniach. Aby wydobyć pełnię blasku z kryształów stosuje się szlifowanie tj. sztuczne wytwarzanie na powierzchni kamienia licznych ścianek odbijających padające promienie światła.

Ważnym, decydującym o wartości kamieni szlachetnych czynnikiem jest trwałość, dzięki której nie ulegają one zmianom przez długi okres czasu. Są one nie tylko odporne na niszczące działania chemiczne, lecz mają wysoką twardość i nie ulegają zarysowaniu przez otaczające je przedmioty czy przez cząstki pyłu unoszące się w powietrzu. Najwyższą twardość ze wszystkich minerałów wykazuje diament, co — obok innych własności — zadecydowało, że jest on uważany za najcenniejszy z kamieni szlachetnych. Zbliżoną do diamentu twardość mają rubin i szafir (twardość w skali Mohsa 9), chryzoberyl ($8\frac{1}{2}$), spinel i topaz (8), odmiany berylu — szmaragd, akwamaryn, heliodor i morganit (worobiewit), a także euklaz i fenakit

($7\frac{1}{2}$ —8), cyrkon ($7\frac{1}{2}$), granaty i turmalin (7 — $7\frac{1}{2}$). Te właśnie kamienie są bardzo wysoko cenione w porównaniu z innymi, o mniejszej twardości, które określa się nieraz jako kamienie półszlachetne.

Do najcenniejszych kamieni zaliczano przez całe wieki obok diamentu nazywanego nieraz królem kamieni szlachetnych, szmaragdy, rubiny i szafiry. Były one i są bardzo poszukiwane, osiągając najwyższe ceny w porównaniu z innymi kamieniami, zaliczanymi raz do właściwych kamieni szlachetnych, raz do określanych jako kamienie półszlachetne. Nie ma ścisłego podziału między tymi dwiema tradycyjnie przyjętymi grupami kamieni. Przykładem może być opal uważany zwykle za kamień półszlachetny, podobnie jak różne odmiany kwarcu i chalcedonu. Niektóre jednak odmiany opalu, odznaczające się piękną grą barw, zaliczane są do kamieni szlachetnych. Na międzynarodowych zjazdach przedstawicieli handlu jubilerskiego dąży się stale do usunięcia tego podziału, którego główną podstawą jest wyższa lub niższa cena kamieni, niemniej jednak nazwa kamieni półszlachetnych utrzymuje się w dalszym ciągu.

Ostatnio wysunięto w Związku Radzieckim propozycję nowego podziału o charakterze „praktycznym” na kamienie jubilerskie (odpowiadające kamieniom szlachetnym), jubilersko-ozdobne i kamienie ozdobne, obejmujące głównie minerały nieprzeźroczyste, jak nefryt i jadeit, lazuryt, niektóre odmiany skaleni (amazonit, labrador), rodonit, malachit i niektóre odmiany kwarcu oraz chalcedonu.

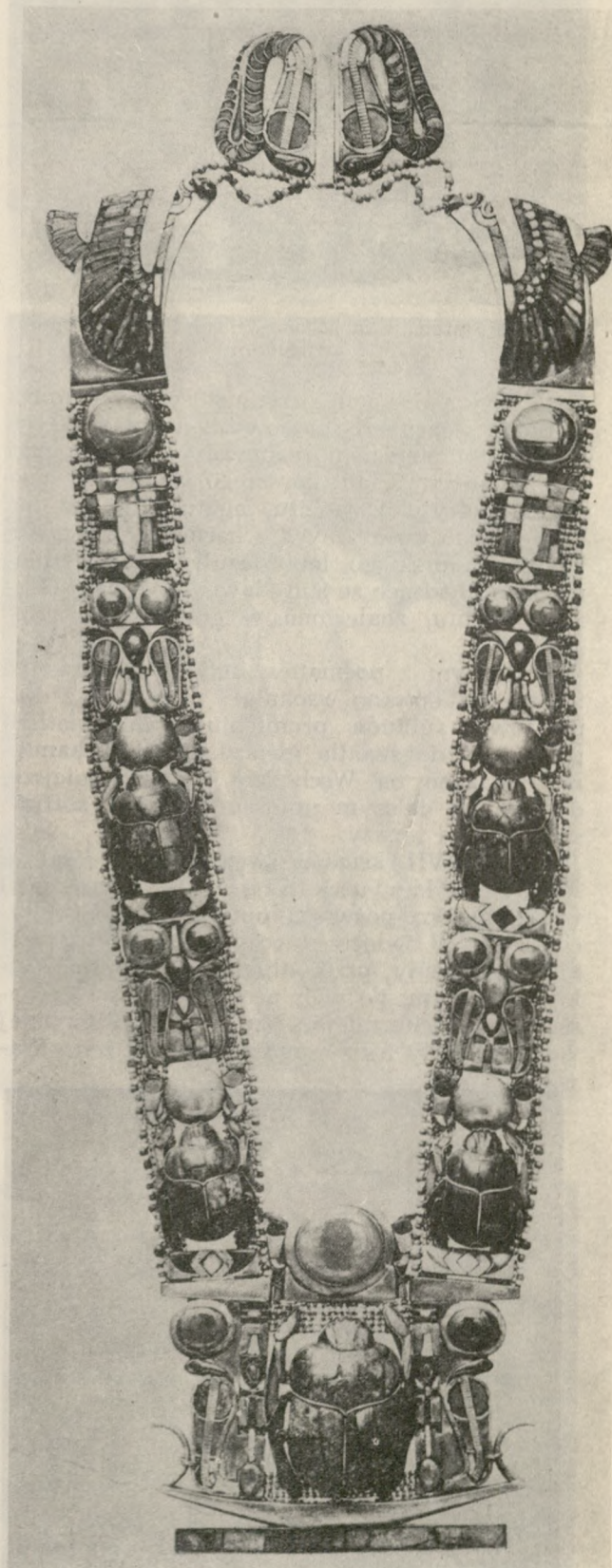
Do kamieni ozdobnych zalicza się nieraz i niektóre skały, zwłaszcza pięknie zabarwione, jak marmury, serpentynity, pegmatyty, porfiry i in. Wykonuje się z nich drobne przedmioty artystyczne i galanteryjne. Na większą skalę znajdują one zastosowanie w architekturze wewnątrz jako kamień dekoracyjny.

W różnych podziałach na kamienie szlachetne i półszlachetne za podstawę przyjmuje się zwykle twardość; kamienie o twardości równej lub niższej od kwarcu uważa się za półszlachetne, a tylko mające twardość wyższą zalicza się do właściwych kamieni szlachetnych.

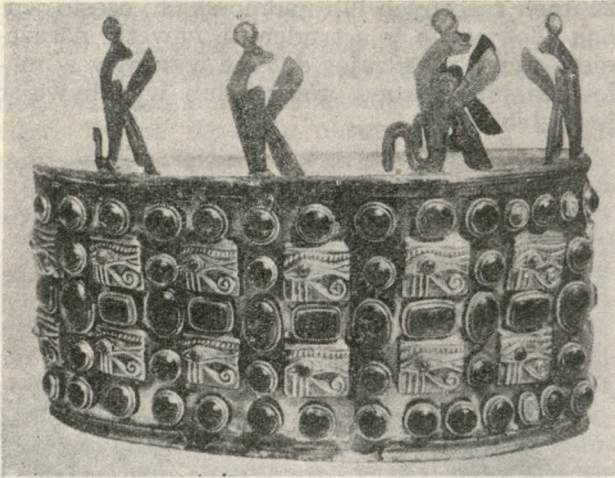
Piękne kamienie szlachetne należą do rzadkości. Odnosi się to szczególnie do kamieni większych, których wartość jest bardzo duża. Stopień rzadkości poszczególnych kamieni wpływa znacznie na ich wartość i cenę. Piękne nieraz i trwałe granaty, które należą do minerałów pospolitszych, mają znacznie niższą cenę niż szmaragd, ponieważ występuje on rzadko, a zwłaszcza w postaci większych kryształów. Niektóre kamienie szlachetne cieszyły się zmiennym powodzeniem w różnych okresach czasu, co w dużej mierze było uzależnione od mody. Inne były wysoko cenione tylko w niektórych krajach (np. malachit i aleksandryt w Rosji).

Od niepamiętnych, przedhistorycznych czasów kamienie szlachetne były przedmiotem podziwu i zachwytu. Znajdowano je nieraz przypadkowo w szczelinach skalnych czy w luźnych

zwirach rzecznych lub nadmorskich; często jednak zdobywano je z trudem, a nawet z narażeniem życia, urządzając dalekie wyprawy w mało dostępne obszary górskie lub wydobywając je z głębi ziemi.



Ryc. 1. Naszyjnik ze skarabeuszami z lapis lazuli i z karneolami znaleziony w grobowcu faraona Tutenchamona



Ryc. 2. Staroegipska korona wysadzana granatami i karneolami

W wykopaliskach przedhistorycznych obok złotych, srebrnych, brązowych i miedzianych bransolet i pierścieni zachowały się naszyjniki z fluorytu, kryształu górskiego, ametystu, karneolu, nefrytu i jadeitu, agatu i bursztynu. Wiele ozdób wykonanych z karneolu, ametystu, kryształu górskiego, lapis lazuli, a także szmaragdy pochodzące ze starodawnych kopalń Górnego Egiptu, znaleziono w grobowcach egipskich.

W jednym z poematów indyjskich sprzed 5 tysięcy lat opisano wspaniałą naszyjnik z diamentów i rubinów promieniujących światłem podobnym do światła gwiazd. Te dwa kamienie uważano na Wschodzie za najcenniejsze, dopiero na dalszym miejscu stawiano szafiry, szmaragdy i topazy.

W XXXVII księdze swego dzieła *Historia Naturalis* Pliniusz Starszy (I wiek n.e.) wiele miejsca poświęca opisom kamieni szlachetnych. W świecie starożytnym najwyższą ceniono diamenty, przez długi czas dostępne tylko panującym, po nich perły indyjskie i arabskie, na trzecim miejscu szmaragdy. Olbrzymiej wartości perły i szmaragdy posiadała żona Ka-

liguli. Łoże Nerona było bogato inkrustowane złotem i drogimi kamieniami. W murach pałacu Kleopatry znajdowały się bezcenne szmaragdy. Pliniusz wymienia również inne kamienie — beryle, chryzoprazy, jaspisy, agaty, opale oraz kryształy górskie, które górnicy, wisząc na linach, wyłamywali z niedostępnych szczelin skał alpejskich. Wspomina on również o bursztynie przywożonym z Bałtyku.



Ryc. 4. Kryształy granatu w skale

Nefryt, używany przez człowieka przedhistorycznego do wyrobu narzędzi i broni, już przed naszą erą znalazł zastosowanie jako bardzo cenny surowiec do wyrobu amuletów i symboli władzy oraz różnych przedmiotów artystycznych, jak wazy, czarki, posążki bóstw itp.

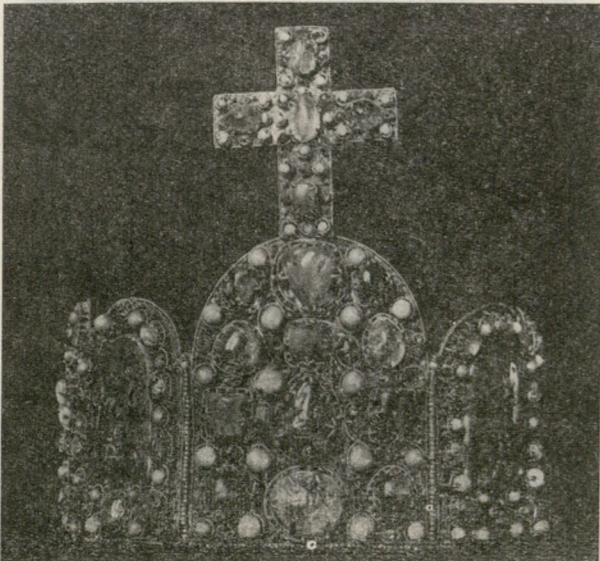
Dopiero umiejętność polerowania kamieni i stosowania metali (epoka brązu) rozszerzyły zastosowanie kamieni szlachetnych. Oprawiano je najczęściej w złoto i srebro; znane są także z tych czasów ozdoby z brązu z osadzonymi w nich kamieniami.

Używane w starożytności kamienie szlachetne w pierścieniach, bransoletach i innych przedmiotach przez władców i możnych ówczesnego świata miały nie tylko podnosić ich wartość, lecz często miały charakter amuletów. Wielu kamieniom przypisywano własności lecznicze i chroniące ich właściciela m. in. przed ukąszeniem węży i skorpionów czy przed złym spojrzeniem, mogącym spowodować nieszczęście. Wiara w leczniczą wartość sproszkowanych kamieni szlachetnych przetrwała aż po późne średniowiecze, sięgając niekiedy i w czasy późniejsze.

Artyści greccy sławni byli z rzeźbienia kamieni szlachetnych. Licznie zachowane greckie i rzymskie kamee budzą podziw, podobnie jak i starożytne rzeźby. Oprócz wypukłych kamei stosowano również rzeźbienie wklęsłe (*intaglia*), używane do odciskania pieczęci na wosku lub laku.

W starożytnej Persji wykonywano z drogocennych kamieni nie tylko naszyjniki i bransolety, lecz ozdabiano nimi tarcze, wazy i szkatułki; naszywano stroje, a także wysadzano sprzęty, zwłaszcza trony panujących.

W średniowieczu stosowano w celach zdobniczych najczęściej te same kamienie szlachetne co w starożytności, a więc rubiny, szafiry,



Ryc. 3. XI-wieczna korona cesarza Konrada II



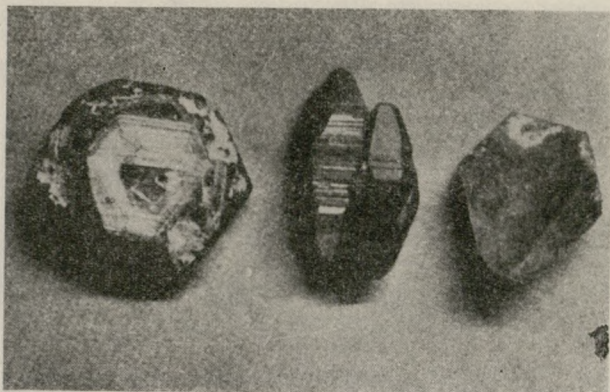
Ryc. 5. Duże kryształy szmaragdu z Uralu

szmaragdy, granaty, diamenty, topazy, chryzolyty, turkusy, lapis lazuli i różne odmiany kwarcu (kryształu górskiego) i chalcedonu. Pierścienie biskupów i innych dostojników kościelnych zawierały najczęściej szafiry i ametysty, przy czym szczególnie wysoko ceniono odmiany ciemnofioletowe.

Przez długie wieki, niemal do końca średniowiecza, stosowano tylko mniej lub więcej okrągłe formy zwane *kaboszonami*, dopiero później rozwinęła się sztuka obróbki kamieni szlachetnych w postaci różnych bryłek geometrycznych o prawidłowych ściankach. Liczne różnorodne szlify, mające na celu uzyskanie wysokiego połysku, gry barw i tzw. „ognia”, znalazły zastosowanie zwłaszcza w obróbce diamentów (z których w ten sposób otrzymuje się brylanty).

Również i w krajach Europy kochano się w klejnotach. Korony i berła panujących były wysadzane drogocennymi kamieniami, ozdabiano nimi szaty duchownych, inkrustowano naczynia kościelne, zwłaszcza kielichy i relikwiarze, oraz oprawy cennych ksiąg. Drogie kamienie stanowiły nieraz ozdobę broni, zwłaszcza rękojeści mieczów, sztyletów i szabel.

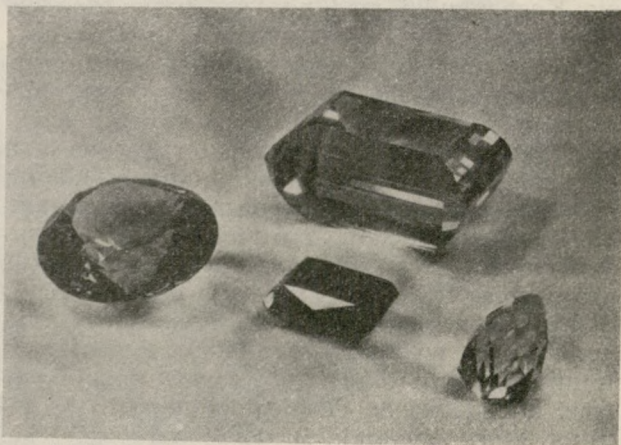
W dawnej Polsce również istniało zamiłowanie do drogich kamieni. Po zaginięciu korony Bolesława Chrobrego Władysław Łokietek kazał wykonać nową złotą koronę, która miała być wysadzana licznymi kamieniami (117 większych i 280 mniejszych) i perłami (w liczbie 90). Bogaty był skarbiec koronny za ostatnich Jagiellonów, o czym świadczą zachowane spisy inwentarzowe. Znajdowało się w nim wiele drogich kamieni, które nieraz zastawiano w



Ryc. 6. Kryształy korundu



Ryc. 7. Kryształ turmalinu



Ryc. 8. Oszlifowane odmiany kwarcu (cytryny i kwarcie zadymione)

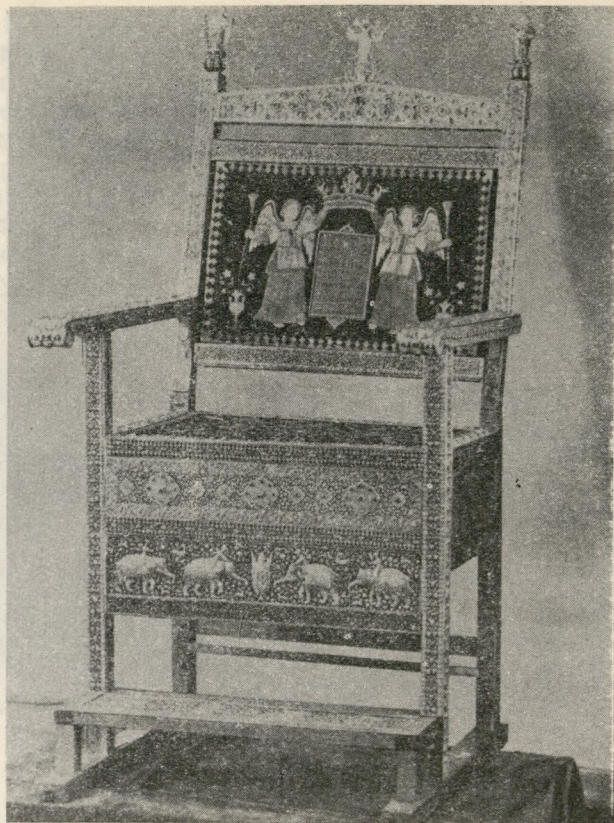


Ryc. 9. XVI-wieczny dzbanek z kryształu górskiego

czasie potrzeb wojennych, nie zawsze je potem wykupując. W ten sposób miał przepaść 95-karatowy diament, oceniany na olbrzymią sumę. Po upadku powstania kościuszkowskiego i wkroczeniu Prusaków do Krakowa klejnoty koronne przechowywane w skarbcu na Wawelu zostały wywiezione do Berlina, skąd już nigdy nie wróciły.

Zarówno stroje kobiece, jak i męskie polskiej magnaterii często były zdobione drogimi kamieniami, np. guzy przy kontuszach. Cennymi kamieniami bogato była zdobiona broń, jak również słynne polskie rzędy na konie, czapraki i uzdy. Kontusz księcia Karola Radziwiłła „Panie Kochanku” i rząd na jego konie oceniano na bajeczną sumę 10 milionów złotych.

Niemal minęły już czasy prymitywnego ręcznego wypłukiwania ze żwirów i piasków rzecznych przez pojedynczych poszukiwaczy za pomocą wstrząsanych misek, na których dno opadały cięższe od zwykłych mineralnych składników skał diamenty, a przeważnie i inne kamienie szlachetne (podobnie jak złoto). Dla ich wydobycia stosuje się obecnie wielkie mechaniczne urządzenia, w których przerabia się tysiące ton diamentonośnych skał. Obecność kominów kimberlitowych wykrywa się metodami geofizycznymi, po czym określa się zawartość diamentów. Za zdatne do eksploatacji uważa się kominy, które zawierają 10 do 25 karatów (1 karat = 0,2 g) na 100 ton skał. Dziesięć takich bogatych kominów otacza Kimberley, a inna



Ryc. 10. Diamentowy tron cara Aleksieja Michajłowicza (XVII w.)

grupa razem ze znaną kopalnią Premier leży blisko Pretorii.*

Dopiero z początkiem XVIII w. (ok. 1725) (obok dawniej znanych złóż w Indiach i na Borneo) odkryto nowe złoża diamentów w Brazylii, a następnie, w drugiej połowie XIX w. (1866) najbogatsze złoża w południowej Afryce, dostarczające przez okres ponad stu lat największych ilości diamentów (około 1/4 mld karatów wartości około 2 mld dolarów).

Przed dwudziestu laty (1954) odkryto duże złoża diamentów w Związku Radzieckim, a mianowicie we Wschodniej Syberii (Jakucka Autonomiczna Republika Radziecka wchodząca w skład Rosyjskiej Federacyjnej Socjalistycznej Republiki Radzieckiej). Już w kilka lat po odkryciu tych złóż (1958 r.) znaleziono w Jakucji 120 diamentonośnych kominów kimberlitowych, podobnych do południowo-afrykańskich. Dają one dzisiaj poważną produkcję. Obecna roczna produkcja światowa diamentów jubilerskich wynosi około 10 milionów karatów, z czego ponad 4/5 przypada na Afrykę (południową i południowo-zachodnią oraz środkową).

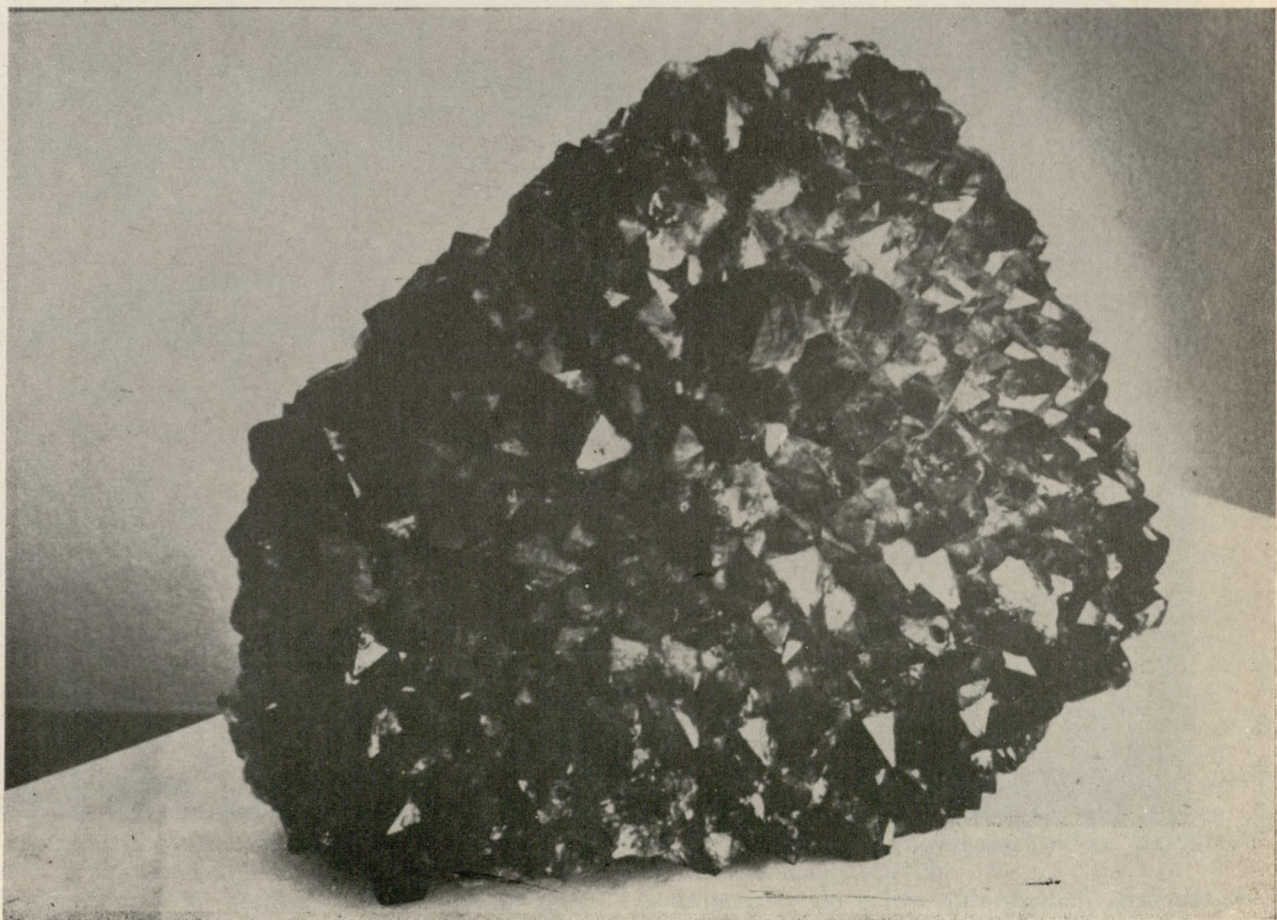
Zródłem otrzymywania kamieni szlachetnych są skały krystaliczne, zarówno magmowe, jak i metamorficzne. Do ważnych złóż pierwotnych, zawierających cenne kamienie szlachetne, należą złoża pegmatytowe. W próżniach wytworzonych przez gazy i ciecze zawarte w stygnącej magmie tworzą się nierzadko dobrze wy-

* Por. artykuł K. Maślankiewicza *Diamenty* — *Wszechświat* 1956, z. 10, s. 241—249.



Ia. GEODA Z KRYSZTAŁAMI AMETYSTU, Ural. Ze zbiorów Muzeum Ziemi PAN

Fot. W. Strojny



Ib. 1/2-METROWA BRYŁA KRYSZTAŁÓW AMETYSTU brazylijskiego. Ze zbiorów Muzeum Mineralogicznego Uniwersytetu Wrocławskiego

Fot. W. Strojny

II. GNU PRĘGOWANE, odmiana białobroda, *Connochaetes taurinus albojubatus* (Thomas). Kenia, Tanganika pñ. - wsch.





Ryc. 11. Odsłonięta w połowie XIX wieku grota w Alpach wypełniona kryształami kwarcu zadymionego



Ryc. 12. Południowo-afrykańska kopalnia odkrywkowa diamentów

kształcone kryształy wysokotemperaturowych kamieni, jak topaz i beryl.

Tylko niektóre złoża pegmatytowe zawierają wartościowe kamienie szlachetne. Należą do nich obfitujące w ich różnorodność pegmatyty Uralu. Odkrycie pod koniec XVIII wieku na środkowym Uralu (okrąg murzinski od wsi Murzinka) rzadkich turmaliów barwy malinowej, a także wiśniowoczerwonych, różowych i fioletowych, jak również zielonych, wywołało dużą sensację wśród mineralogów i gemmologów europejskich. Szczególnym zainteresowaniem cieszyły się turmaliny dwubarwne o różnych odcieniach, które ceniono bardzo wysoko. Na tych terenach znaleziono również bardzo piękne topazy, odznaczające się przezroczystością i czystością, o różnych odcieniach (żółtawym, zielonawym i niebieskim). Bezbarwne i jasniebieskie kryształy topazów, których ciężar dochodził niekiedy do paru kilogramów, znaleziono w tym samym czasie w górach Ilmeńskich (Ural południowy), w których stwierdzono również obecność beryli, turmalinów, cyrkonów, granatów i amazonitów.

Bardzo bogate w kamienie szlachetne są pegmatyty Brazylii (zwłaszcza w okręgach Mi-



Ryc. 13. Południ.-afrykańska kopalnia diamentów „Premier Mine”, w której znaleziono największy diament świata „Cullinan” (3025 karatów)

nas Gerais i Minas Novas) zawierające liczne beryle, topazy, turmaliny, ametysty, agaty i in.

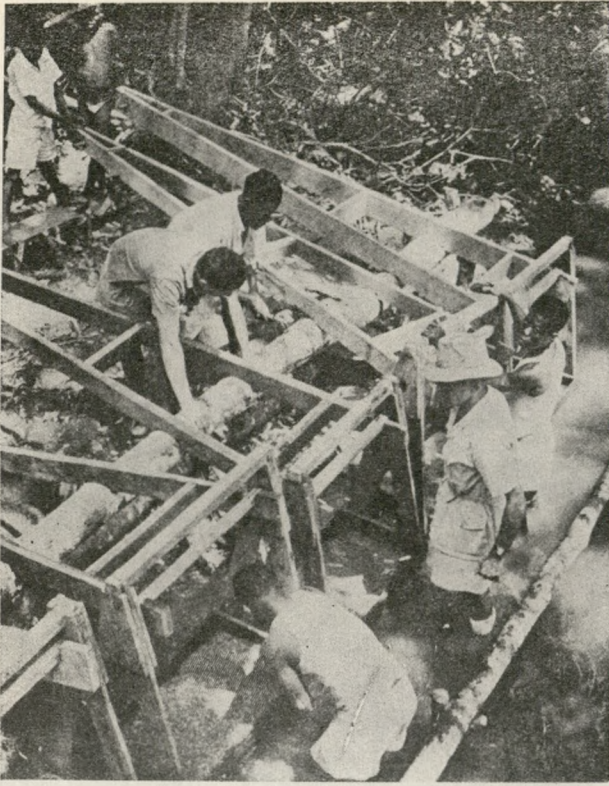
Liczne kamienie szlachetne pochodzą z pegmatytów Madagaskaru, w których znaleziono beryle, turmaliny, topazy, spinele, kuncyty, granaty, kordieryty, amazonity i przezroczyste złociste skalenie.

Podobnie na uwagę zasługują pegmatyty w Kalifornii (okręg Pala, San Diego), skąd pochodzą piękne kuncyty, różowe beryle i podobnie zabarwione turmaliny.

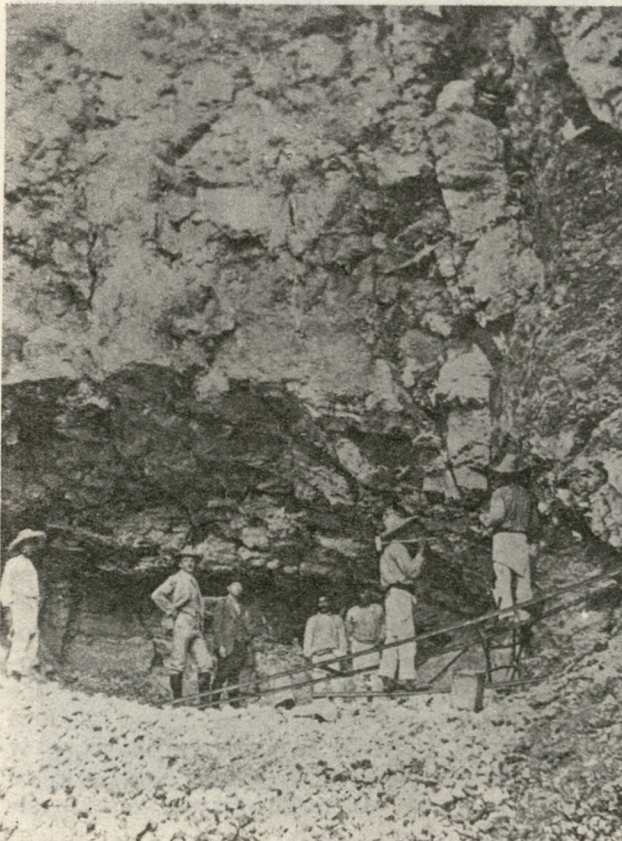
W południowej Azji najpiękniejszych rubinów, szafirów i spineli dostarczają zmetamorfizowane wapienie Birmy. Cejlon dostarczał od dawna licznych kamieni szlachetnych, pochodzących z wtórnych złóż aluwialnych, które pierwotnie były związane ze skałami metamorficznymi: gnejsami, łupkami i wapieniami krystalicznymi. Podobne aluwialne złoża z rubinami, szafirami i cyrkonami znajdują się w Wietnamie i Syjamie.

Ze skałami metamorficznymi związane są rzadkie złoża szmaragdów. W zmetamorfizowanych wapieniach występują szmaragdy w Kolumbii, z łupkami biotytowymi są związane bogate złoża szmaragdów na Uralu (okolice Swierdłowska). Mniejsze znaczenie mają złoża w Transwalu, Brazylii, w Górnym Egipcie, w Tyrolu i w Norwegii. Czyste, nie zawierające błędów szmaragdy są najdroższymi ze wszystkich kamieni szlachetnych.

Nadające się do celów jubilerskich akwamaryny wydobywa się w Brazylii, na Madagaska-



Ryc. 14. Przepłukiwanie żwirów diamentonosnych w środkowej Afryce



Ryc. 15. Kopalnia opalu w Meksyku

rze, w południowo-zachodniej Afryce i Kalifornii.

Ulubione szlachetne odmiany korundu — rubin i szafir występują w marmurach kontaktowych Cejlonu, Birmy i Syjamu, szafiry znane są także z Kaszmiru.

Jasnożółtozielony chryzoberyl występuje w Brazylii i na Cejlonie. Aleksandryt będący jego zieloną odmianą (w świetle sztucznym czerwony) znany z Uralu (Tokowaja), a zwłaszcza dobrej jakości, jest obecnie dużą rzadkością.

Topazy wydobywa się w Brazylii, na Uralu, na Madagaskarze i na Cejlonie.

Cyrkony bezbarwne, a także czerwone i niebieskawe znane są z Cejlonu, Syjamu i Birmy, gdzie również wydobywa się czerwony spinel.

Granaty występują w Czechosłowacji, na Cejlonie, w południowej Afryce, na Madagaskarze i w Brazylii. Należący do granatów rzadki, wysoko ceniony, dzięki wysokiemu współczynnikowi załamania światła, demantoid spotyka się na Uralu.

Turmaliny o różnych barwach i odcieniach, zwłaszcza najbardziej cenione różowe i czerwone, ciemno i jasnozielone, niebieskozielone stały się w ostatnich czasach poszukiwanymi kamieniami. Znane są z pegmatytów Madagaskaru, Brazylii, południowo-zachodniej Afryki i Kalifornii, a także Uralu.

Chryzolit, będący szlachetną odmianą oliwiny, znany jest z wysepki na Morzu Czerwonym Zeberget, gdzie był eksploatowany już za czasów faraonów.

Szlachetne odmiany spodumenu — jasnozielony hiddenit i różowy kuncyt występują w pegmatytach Madagaskaru, hiddenit także w Brazylii i południowej Karolinie (USA), kuncyt — w Kalifornii.

Opale, z których szczególnie pięknie zabarwione i o żywej grze barw są wysoko cenione, powstają na drodze hydrotermalnej. Stanowią często produkt termalnego rozkładu minerałów krzemianowych, zwłaszcza w skałach wulkanicznych, ulegają również wytrąceniu z wód gorących i gejzerów. Przez długie okresy opale szlachetne wydobywano głównie na południowym zboczu Karpat niedaleko Koszyc (Czerwienica). Obecnie największe ilości opalu wydobywa się w Australii (zwłaszcza w Nowej Południowej Walii i w Queenslandzie), w Meksyku oraz w Ameryce Północnej (Newada).

Turkus, mimo niskiej twardości (5—6) i rozpuszczalności w kwasach, używany w zdobnictwie od czasów przedhistorycznych, tworzy się w powierzchniowej strefie skał zawierających minerały glinowe (np. skalenie) i fosforanowe (apatyt) pod działaniem związków miedzi. Wydobywany w Afganistanie, Meksyku, Iranie i Związku Radzieckim (Uzbecka SRR).

Nefryt, w skład którego wchodzi głównie aktyolit, używany w czasach przedhistorycznych do wyrobu broni i narzędzi kamiennych, jest ceniony, zwłaszcza w Chinach, jako kamień ozdobny. Znany z Chin, Syberii, Birmy i z Dolnego Śląska (Jordanów).

Lapis lazuli (lazuryt) jest minerałem kontak-

towym znanym przede wszystkim z Afganistanu, gdzie wydobywany był od najdawniejszych czasów, także z Birmy i Związku Radzieckiego (Uzbecka SRR i okolice jeziora Bajkał).

Zielona odmiana chryzopraz występuje w Szklarach na Dolnym Śląsku. Znany jest również z Australii.

Tylko niektóre kamienie szlachetne wydobywa się ze skał pierwotnych, które nieraz poddaje się kruszeniu i sortowaniu. Bardzo wiele otrzymuje się z wtórnych złóż okrucowych.

Rzadkość występowania kamieni szlachetnych i często bardzo wysoka cena były głównym powodem podejmowania prób otrzymywania ich na drodze syntetycznej. Najwcześniej przeprowadzono syntezę odmiany korundu — rubinu (1828, 1837) i szafiru (1847), które dały początek dalszym syntezom w drugiej połowie XIX wieku.

Początkowo otrzymywane na drodze sztucznej szlachetne odmiany korundu nie osiągały większych rozmiarów i barwą swą nie dorównywały kamieniom naturalnym. Z biegiem czasu ulepszano metody ich otrzymywania i rozszerzono liczbę kamieni syntetycznych — aż do diamentu włącznie. Bardzo wiele kamieni syntetycznych niemal nie różni się już dzisiaj swymi własnościami i pięknem od kamieni naturalnych. Dla odróżnienia ich nie wystarcza już doświadczone nawet oko jubilera, potrzebne są różne ścisłe badania, zwłaszcza optycznych własności, które przeprowadza się w pracowniach gemmologicznych.

Mimo coraz lepszych wyników w otrzymywaniu kamieni syntetycznych, naśladowujących naturalne kamienie występujące w przyrodzie, utrzymuje się znaczna, niekiedy bardzo duża, różnica cen między kamieniami syntetycznymi i wyżej cenionymi naturalnymi, którym jedynie przysługuje określenie kamieni szlachetnych.



Ryc. 16. Uczestnicy wschodnio-afrykańskiej gemmologicznej safari, zorganizowanej w 1974 r. przez Amerykańskie Muzeum Historii Naturalnej w Nowym Jorku, w kopalni Ngondi (Kenia) wydobywają z pegmatytów akwamaryny i amazonity

SPUSTOSZENIE BIOSFERY A PRZYSZŁOŚĆ SYSTEMATYKI *

W dobie powszechnego zainteresowania prognozami na bliższą i dalszą przyszłość także i systematyka roślin i zwierząt (czyli jak się ją obecnie coraz częściej nazywa — taksonomia) postarała się o własną „futurologię”. Rysujące się perspektywy nie są niestety optymistyczne. Jednym z podstawowych zadań systematyki biologicznej jest wyróżnienie, opisanie i nazwanie wszystkich żyjących na Ziemi organizmów. Liczbę ich szacuje się na 3—8 milionów gatunków. Od czasu narodzin nowoczesnej systematyki, tj. w ciągu minionych 200 lat poznano tylko 1,5 miliona gatunków, tj. nie więcej niż 1/5—1/2 wszystkich żyjących współcześnie roślin i zwierząt. Reszta oczekuje dopiero na swoją kolej. A przecież diagnoza gatunku i jego zaliczenie do wyższych jednostek systematycznych to tylko pierwszy, niezbędny co prawda, lecz jakże skromny, krok na drodze do poznania każdego z organizmów. Ustawicznie dowiadujemy się nowych, niejednokrotnie bardzo doniosłych i zaskakujących faktów o gatunkach najpospolitszych, znanych już od czasów Linneusza. Najczęściej te właśnie fakty decydują o postępie w zakresie teoretycznych podstaw systematyki, poglądów na ewolucję świata żywego, uogólnień o podstawowym dla całej biologii znaczeniu. Obok badań ekstensywnych, obejmujących jak najwięcej form roślinnych i zwierzęcych, konieczne są więc badania intensywne, możliwie jak najbardziej pogłębione i wielostronne, nad poszczególnymi organizmami. Zadania nowoczesnej systematyki są zatem niezmiernie rozległe, niemal niewyczerpane.

Tymczasem już najbliższa przyszłość pozbawi systematyków ogromnej większości obiektów do badań. Żyjemy bowiem w okresie „wielkiego spustoszenia” biosfery: wszędzie na Ziemi zachodzą tak szybkie i radykalne przemiany pod wpływem działalności ludzkiej, że setki i tysiące gatunków znikają bezpowrotnie, często jeszcze zanim zostały rozpoznane i zbadane, lub choćby tylko zebrane do kolekcji muzealnych i zielnikowych. Oczywiście o tych organizmach nigdy już niczego się nie dowiemy. A przecież są wśród nich na pewno ważne ogniwa ewolucyjne, bez których trudno będzie zrozumieć i odtworzyć historię rozwoju świata istot żywych.

Do najbardziej zagrożonych ekosystemów Ziemi należy wilgotny las równikowy. Realistyczne prognozy przewidują, że do końca bieżącego stulecia ulegnie on — poza niewielkimi skrawkami w parkach narodowych i rezerwach — doszczętnemu zniszczeniu. Zachowane resztki nie będą mogły na pewno żyć i rozwijać się w pełni normalnie — potrzeba na to powierzchni nieporównanie większych i lepiej zabezpieczonych przed niszczącymi wpływami z zewnątrz, niż te, jakie można będzie wyłączyć spod gospodarowania. Spośród 2—4 milionów gatunków organizmów, zamieszkujących dziś wilgotne lasy równikowe, systematycy zdołali poznać nie więcej niż 1/6. Tymczasem wszystko wskazuje na to, że do roku 2000 wymrze co najmniej 1—2 miliony gatunków zwierząt i roślin tropikalnych.

Nie lepiej przedstawia się sytuacja w morzach, które

działalność ludzka zmienia konsekwentnie w jeden wielki śmietnik truć i odpadków. Znikają bezpowrotnie bagna i torfowiska wszystkich stref klimatycznych, solniska nadmorskie, stępy w klimatach, pozwalających jeszcze na uprawę roli. Nowoczesna gospodarka plantacyjna już zanedługo zmieni zupełnie oblicze lasów, przeznaczonych na produkcję drewna. Znikają nawet liczne organizmy synantropijne — rośliny i zwierzęta korzystające dotychczas z możliwości rozwojowych, stworzonych ręką ludzką — w zmienionych warunkach i one nie znajdują już dla siebie miejsca w bliskości człowieka.

Nic więc dziwnego, że coraz częściej pojawiają się rozmaite „czerwone księgi” i „czerwone listy” gatunków ginących, obejmujące dziesiątki i setki nazw. A przecież dotyczą one tylko skromnego ułamka wszystkich zagrożonych organizmów. Spośród samych tylko roślin naczyniowych, których współcześnie żyje około 250 000 gatunków, co najmniej 50 000 (tj. 25-krotnie więcej, niż liczy cała flora Polski) powinno znaleźć się w takiej „czerwonej księdze”. Już samo zebranie odpowiednich danych urasta tu do zadania niemal niewykonalnego. A co dopiero mówić o praktycznych wysiłkach, które mogłyby zapobiec grożącemu spustoszeniu?

Osobnym problemem, spędzającym sen z oczu tych wszystkich, którzy zajmują się sprawami wyżywienia ludzkości, jest tak zwana „erozja genetyczna” żywych zasobów roślin uprawnych. Eliminacja licznych niskoprodukcyjnych „prymitywnych” odmian i gatunków użytkowych i zastąpienie ich niewielu wysokoprodukcyjnymi odmianami udoskonalonymi prowadzi nieuchronnie do zubożenia „puli genowej”, do której przecież sięgać będą musieli przyszli hodowcy po materiał o pewnych pożądanym właściwościach np. odpornościowych. Sytuację pogarsza jeszcze zanikanie — wskutek zmian sposobów gospodarki lub bezpośredniego tępienia — wielu najbliższych z roślinami uprawnymi spokrewnionych chwastów, stanowiących również potencjalną rezerwę pożądanym genów. „Erozja genetyczna” ma oczywiście także poważne konsekwencje dla przyszłych badań nad systematyką i ewolucją roślin uprawnych — i tutaj grozi rychła utrata wielu niezwykle cennych i ważnych obiektów badawczych. Do niedawna kłopoty takie dotyczyły tylko stref umiarkowanych; „zielona rewolucja” w tropikach, polegająca na wprowadzeniu także i w tej strefie ujednoczonych genetycznie wysokowydajnych odmian roślin uprawnych, rozszerzyła je na całą Ziemię.

Nic dziwnego, że systematycy coraz częściej zastanawiają się nad perspektywami dalszego rozwoju uprawianej przez nich dyscypliny naukowej. Nasuwające się przy tym wnioski nie są bynajmniej jednoznaczne. Podstawowy dylemat to ten, czy rozwijać badania ekstensywne tak, by uratować dla nauki informacje o możliwie największej liczbie organizmów, czy przeciwnie, dać priorytet badaniom pogłębionym, ograniczonym do niewielu obiektów i ukazującym powiązania środowiskowe i procesy ewolucyjne, jakich już niedługo nie będziemy mogli śledzić. Oba kierunki są na pewno pierwszorzędnej wagi. Lecz czy stać nas na dzielenie pomiędzy nie szczupłych zasobów ludzkich i material-

* Por.: *Systematic Zoology*, 23 (3): 416—439 (1974).

nych? Jedno zdaje się nie podlegać wątpliwości: nauki systematyczne stoją obecnie przed niezwykle trudnymi zadaniami. W ich rozwiązywaniu konieczny jest pośpiech: wiele z pytań, na jakie można odpowiedzieć jeszcze dziś, będzie nie do rozwiązania już jutro. Stąd konieczność szczególnej troski o szybki rozwój systematyki biologicznej, o gromadzenie wszelkiego typu zbiorów muzealnych i kolekcji organizmów żywych, o tworzenie i udostępnianie banków informacji taksonomicznej. Od powodzenia wysiłków w tej dziedzinie zależeć będzie nie tylko przyszłość samej systematyki

i biologii ewolucyjnej, lecz także warunki jutrzejszej egzystencji człowieka.

Zjawiska, o których mowa, zaniczają się najbardziej jaskrawo w tych częściach biosfery, które ulegają obecnie zmianom najbardziej radykalnym: w wilgotnych tropikach, w morzach i oceanach, itd. Nie znaczy to jednak, by wolne od nich były obszary już od dawna przez człowieka zmienione, do jakich należy m. in. Europa Środkowa. Dlatego aktualne zadania biologii systematycznej są wszędzie podobne, zmienia się tylko w pewnej mierze ich wielkość i stopień pilności.

GRZEGORZ JAMROZY (Kraków)

KRATER NGORONGORO I JEGO MIESZKAŃCY

W roku 1974 miałem przyjemność uczestniczyć w wyprawie naukowej studentów i pracowników Wydziału Leśnego Akademii Rolniczej w Krakowie do Afryki Wschodniej. Do zadań wyprawy należały między innymi badania z zakresu ekologii dużych ssaków wschodnioafrykańskich sawann. W niniejszym artykule chciałbym się podzielić wynikami obserwacji przeprowadzonych w kraterze Ngorongoro (ryc. 1).

Jadąc na zachód od Arushy — największego miasta północnej Tanzanii, poprzez typową wschodnioafrykańską sawannę drzewiastą, dostrzega się w oddali wyraźnie domiującą nad otoczeniem, rozległą grupę wysokich wzgórz. Tuż za miejscowością Mto-wa-mbu drogę do wzgórz zagrażdza nagle urwista, wysoka na 300 m, ciągnąca się z północy na południe ściana. Jest to zachodnia krawędź rowu tektonicznego zwanego Rowem Gregory'ego. Gdy samochód pokona tę przeszkodę, z góry roztacza się wspaniały widok na duże jezioro Manyara i przyległy do niego niewielki lecz bardzo zasobny w zwierzyń park narodowy (Lake Manyara National Park). Dalej droga biegnie początkowo przez teren odkryty, by wkrótce zagłębić się w bogaty, tętniący życiem, wiecznie zielony las tropikalny, który pokrywa zbocza wzgórz.

Zbliżamy się do słynnego Krateru Ngorongoro. Tyle się już nasłuchaliśmy na jego temat. Jego opisy stały się sloganami: „widok zapierający dech w piersiach”, „ósmo cud”, *the eighth wonder*. Samochód zatrzymuje się na krawędzi krateru. Rzeczywiście wszyscy milkną i wstrzymują oddech. Przed nami jeden z cudów naszej ziemi. Olbrzymi, widoczny jak na dłoni krater, w którym zamiast lawy znajduje się wielkie pastwisko otoczone stromymi ścianami (ryc. 2). Widać niebieską taflę jeziora Makat i zieloną plamę lasku Leraí. Zwierząt nie widać — za daleko. Dopiero przez lornetkę stają się widoczne duże ciemne ruchome smugi. Są to ogromne stada mieszkańców krateru będącego najwspanialszym i najliczniej „zaludnionym” zoo świata, który stworzyła natura.

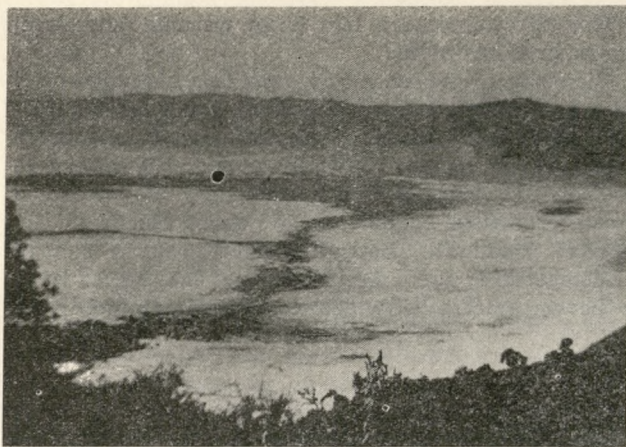
Średnica krateru wynosi 22 km, a w najwyższym miejscu 17 km. Zmieścić by się w nim więc mogła cała Warszawa wraz z przedmieściami. Krawędź krateru położona jest ok. 2300 m n.p.m., natomiast dno krateru ma aż 650 m wysokości! Ngorongoro, wbrew dawniejszym przypuszczeniom nie jest największym

tego typu kraterem świata. Zajmuje on szóste miejsce, jednak jest największym kraterem nieaktywnym, niezniszczonym i niezatopionym.

Geologiczna historia rejonu Ngorongoro sięga miliona lat, kiedy to w wyniku niezwykle silnych procesów tektonicznych we wschodniej części dzisiejszego kontynentu afrykańskiego łamała się skorupa ziemi. W efekcie powstała ciągnąca się przez Afrykę od północy ku południowi głęboka bruzda — Wielki Rów Wschodnioafrykański. Zaczyna się on w dolinie Jordanu, powstało w nim Morze Martwe i Morze Czerwone, następnie biegnie łukiem przez Etiopię do Afryki Wschodniej — do Jeziora Słonego i dalej ukosem na południe do Jeziora Manyara (Rów Gregory'ego).



Ryc. 1. Położenie Obszaru Chronionego Ngorongoro (Ngorongoro Conservation Area), w którego centrum znajduje się słynny krater



Ryc. 2. Widok krateru Ngorongoro — „największego zoo świata”. Na dnie krateru trawiasta równina i jezioro Makat. Fot. M. P. Krzemień



Ryc. 3. Stado rodzinne zebra (*Equus burchelli*) na tle lasu Leraï. Fot. M. P. Krzemień

Szczeliny w skorupie ziemi między tymi dwoma jeziorami były prawdopodobnie głębsze i pod wpływem ciśnienia z głębi biła lawa. Tworzyły się kolejno wulkaniczne góry, których podnóża stopiły się w jedną wielką całość, długości około 100 i szerokości 60 km. Najwyższe szczyty sięgają 4000 m, a sześć z nich przekracza 3000 m n.p.m. Wypływająca magma musiała być dostatecznie rzadka gdyż rozlewała się dosyć szybko i szeroko. Gdy zastygająca część lawy spływała z powrotem do wnętrza ziemi zaskrzepła skorupa zapadała się i w ten sposób, a nie wskutek eksplozji, powstawały potężne kratery.

Krater Ngorongoro znajduje się w centrum bardzo dużego, liczącego 829 tys. ha powierzchni, obszaru chronionego — Ngorongoro Conservation Area (ryc. 1). Rząd Tanzanii wyznaczył ten obszar jako teren doświadczalny wielorakiego sposobu użytkowania ziemi — godzącego interesy dzikich zwierząt, pasterskiego plemienia Masajów, którzy zamieszkują ten rejon i ochrony ogólnej, zwłaszcza w odniesieniu do liczącej 91 tys. ha powierzchni leśnej, stanowiącej rezerwar wody dla otaczających terenów rolniczych. Od zachodu Ngorongoro Conservation Area graniczy ze znanym Parkiem Narodowym Serengeti.

Wracając do samego Krateru dodam jeszcze, że powierzchnia jego dna licząca 26 500 ha jest bardzo płaska, z wyjątkiem kilku małych wzgórz w części północnej i wschodniej, za to ściany krateru są bardzo strome, wznoszące się pod kątem 45—70 stopni. Źródła znajdujące się na tych ścianach dają początek rzeczkom Lonyokie i Munge będących doskonałym wodopojem zwierzyny i kilku potokom sezonowym kierującym swoje wody do słonego jeziora Lake Makat. Powierzchnia jeziora waha się w szerokich granicach w zależności od roku. Największa była w roku 1964 (ok. 1800 ha), natomiast podczas największych susz jezioro może wysychać zupełnie.

W roślinności dna krateru, będącej tak wydajną bazą pokarmową zdolną do zaspokojenia potrzeb wszystkich jego roślinożernych mieszkańców, zdecydowanie przeważają zbiorowiska z niską trawą (71% powierzchni), tereny bardziej zakryte porośnięte wysoką trawą i krzewami zajmują 18% powierzchni, natomiast jezioro Makat około 4,5%, roślinność podmokłych łąk i bagien 5% i znajdujący się w pobliżu jeziora w południowo-wschodniej części krateru mały las Leraï tylko 1,5% powierzchni.

Urwistą wąską drogę do wnętrza krateru może po-

konać tylko silny mały samochód terenowy i tylko z jego wnętrza można oglądać mieszkańców tego zakątką. Trudno opisać wrażenia odnoszone podczas pobytu w tym naturalnym sanktuarium dzikich zwierząt, człowiek staje się częścią ich olbrzymiej, wielogatunkowej społeczności (ryc. 3). Przypominają się słowa prof. Grzimińki: „samochód może z łatwością podjechać na 5 metrów od lwa, a nawet na jeden metr”. Podobnie jest z innymi zwierzętami. Jadący wolno pośród stada gnu landrover powoduje jedynie odejście najbliższych osobników na tyle, by mógł przejechać. Tak wielkie oswojenie się zwierząt z samochodami i akceptację ich obecności we wnętrzu krateru wytłumaczyć można faktem, że nie prowadzono tam nigdy przy ich pomocy obław, pościgów i polowań tak powszechnych na początku naszego wieku a częściowo jeszcze i dzisiaj we wszystkich niemal zasiedlonych przez zwierzynę rejonach Afryki. Dopiero od roku 1959, kiedy zbudowano drogę Leraï, zwierzęta niemal na co dzień stykają się z samochodami, którymi się ich nie goni, a „strzela” jedynie kamerami fotograficznymi.

Spośród zwierząt zamieszkujących Ngorongoro najbardziej charakterystycznymi i odgrywającymi największą rolę ekologiczną w tutejszym ekosystemie są duże ssaki roślinożerne i drapieżne. Podana przez Goddarda (1966) lista ssaków spotkanych w Ngorongoro zawiera 115 gatunków, w tym aż 27 gryzoni (*Rodentia*) i 15 nietoperzy (*Chiroptera*).

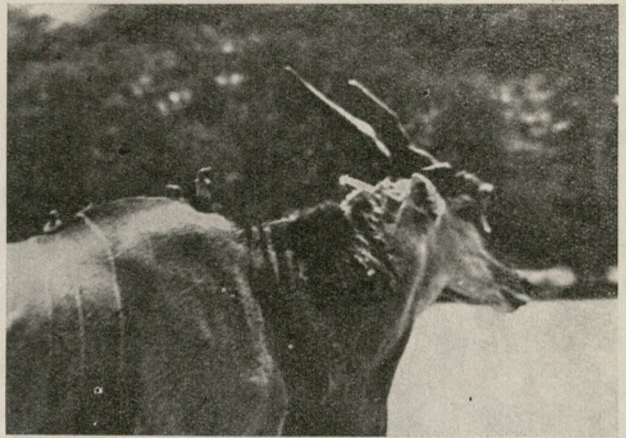
Podczas pobytu w kraterze liczyliśmy z samochodów spotykane zwierzęta — zarówno widoczne w całym polu obserwacji jak i przebywające w pasie szerokości 200 m wzdłuż trasy bardzo wolno jadącego samochodu. Jedna z dwóch grup naliczyła w ciągu jednego tylko dnia 7938 osobników, natomiast druga grupa licząca zwierzęta przebywające w pasie taksacji — 3255 osobników (tab. 1).

Na podstawie tych liczeń mogliśmy stwierdzić, że w faunie dużych roślinożerców krateru Ngorongoro pod względem liczebności zdecydowanie górują nad innymi cztery gatunki: gnu przegowane (*Connochaetus taurinus*), zebra Burchella (*Equus burchelli*) (ryc. 3), gazela tomi (*Gazella thomsoni*) i gazela Granta (*Gazella granti*), wśród których dominuje gnu. Poza tym spotkaliśmy jeszcze dziewięć innych gatunków. Były to: eland (*Taurotragus oryx*) (ryc. 4), nosorożec zwyczajny (*Diceros bicornis*), bawolec (*Alcelaphus buselaphus*), bawół afrykański (*Syncerus caffer*), słoń afrykański (*Lo-*

xodonta africana), hipopotam (*Hippopotamus amphibius*), kob (*Kobus deffasa*), bohor (*Redunca redunca*) i buszbok (*Tragelaphus scriptus*). Uderzająca jest nieobecność w kraterze żyrafy (*Giraffa camelopardalis*), która jest gatunkiem powszechnie występującym w zespołach sawannowych terenów przyległych. Istotnym powodem braku żyrafy w faunie krateru jest brak ulubionych gatunków drzew, których gałązkami się żywi, zwłaszcza *Acacia tortilis*, *A. mollifera* i *A. segal*.

Pierwszym badaczem, który próbował ocenić, jak liczna jest społeczność dużych roślinożernych mieszkańców krateru był profesor Bernard Grzimek. W roku 1958 wraz z synem Michałem przeprowadził on liczenie z samolotu, na podstawie czego stwierdził, że krater Ngorongoro zamieszkuje około 8400 dużych zwierząt (tab. 2). W 1962 roku licząc stada z ziemi oceniono liczebność zwierzyny na 12 700 sztuk, a w cztery lata później, znowu za pomocą samolotu na 17 190 sztuk (Lamprey, Turner 1966). Przypuszczać można, że w czasie ośmiu lat nie nastąpił tam tak duży, ponad dwukrotny, wzrost liczebności dużych roślinożerców, lecz możliwe się stało bardziej dokładne ich policzenie, dzięki lepszemu sprzętowi, a zwłaszcza dokładnym zdjęciom lotniczym.

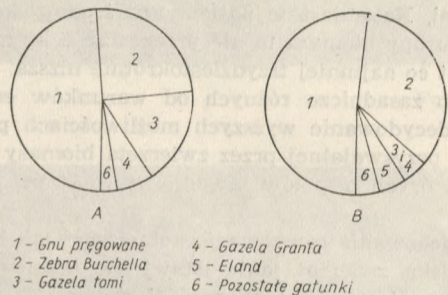
Prowadzona przez nas w kraterze Ngorongoro takśacja pasowa zwierzyny pozwoliła określić, że w październiku 1974 bytowało tam 11 630 gnu, 5800 zebra Burchella, 4095 gazel tomi, 1540 gazel Granta, a liczebność wszystkich dużych roślinożerców wynosiła około 23 800 sztuk (tab. 2). Uzyskane rezultaty wyraźnie przewyższają dane z inwentaryzacji przeprowadzonych wcześniej. Różnica ta wynika albo ze wzrostu stanu liczbowego zwierzyny albo też z zaniżonych wyników inwentaryzacji lotniczej, zwłaszcza w odniesieniu do małych i nie zawsze widocznych z powietrza gazel (wg naszej inwentaryzacji było ich ponad 2,5 razy więcej niż wg liczenia z samolotu w 1966 roku). Stwierdzony wzrost liczebności jest jednak najprawdopodobniej wynikiem obu tych czynników łącznie. Należy zaznaczyć, że przeprowadzona przez nas ocena liczebności pokrywa się z przypuszczeniami i szacunkami przebywających od szeregu lat w tamtym rejonie pracowników Ngorongoro Conservation Area. Ilości-



Ryc. 4. Eland (*Taurotragus oryx*), największa antylopa Afryki i jej ptasi sprzymierzeniec. Fot. M. P. Krzemień

wy udział poszczególnych gatunków roślinożerców zamieszkujących Krater przedstawia ryc. 5.

Jak duża jest ilość zwierząt roślinożernych w Ngorongoro może dać wyobrażenie ich zagęszczenie, które wynosi 95 osobników na 100 ha powierzchni. Dla porównania — przyjmuje się, że w najlepszych środowiskach leśnych Polski mogą bytować 2 jelenie lub 10



Ryc. 5. Udział poszczególnych gatunków w ogólnej liczebności (A) i biomasy (B) dużych ssaków roślinożernych krateru Ngorongoro

Tablica 1

Duże ssaki roślinożerne krateru Ngorongoro spotkane i policzone przez uczestników wyprawy w październiku 1974

Gatunek	Grupa I	Grupa II
Gnu pręgowane	5350	1802
Zebra Granta	1510	1187
Gazela tomi	750	187
Gazela Granta	295	58
Eland	15	5
Nosorożec czarny	6	1
Bawolec	7	—
Bawół afrykański	5	—
Słoń afrykański	—	6
Hipopotam	—	3
Kob	—	2
Bohor	—	2
Buszbok	—	1
Razem	7938	3255

sarn oraz 1 dzik na 100 ha powierzchni leśnej, a więc wielokrotnie mniej.

Do porównań ukazujących różnice w produktywności różnych środowisk bardzo przydatna jest znajomość biomasy zasiedlających je zwierząt. Dlatego też podjąłem próbę przybliżonego oszacowania biomasy zwierząt roślinożernych krateru Ngorongoro na podstawie przeprowadzonej oceny liczebności oraz podawanych przez różnych autorów przeciętnych ciężarów osobniczych

Tablica 2

Ocena liczebności dużych roślinożerców w kraterze Ngorongoro w latach 1958—1974

Gatunek	1958	1962	1966	1974
Gnu pręgowane	5360	7600	10438	11630
Zebra Burchella	1767	2500	4040	5800
Gazela tomi	1130	1500	2100	4095
Gazela Granta	—	800	—	1545
Pozostałe gatunki	177	300	615	700
Razem	8 434	12 700	17 193	23 770



Ryc. 6. Lew (*Panthera leo*) wypoczywający wśród wyschniętych traw na dnie krateru. Fot. M. P. Krzemień

poszczególnych gatunków. Okazało się, że w biomase zwierzęcej krateru dominują dwa gatunki: gnu przegowane i zebra Burchella (86%), natomiast znacznie lżejsze gazy podobnie jak i inne, rzadziej spotykane gatunki stanowią stosunkowo niewielki jej procent (ryc. 5). Łączna biomasa dużych roślinożerców krateru wynosiła około 3785 ton, czyli 151 kg na 1 ha powierzchni. Natomiast w najlepszych środowiskach leśnych Europy biomasa ta nie przekracza 5 kg na 1 ha, czyli jest co najmniej trzydziestokrotnie niższa. Świadczy to o zasadniczo różnych od warunków europejskich, zdecydowanie wyższych możliwościach produkcyjnych przyswajalnej przez zwierzęta biomasy roślinnej niektórych zespołów sawannowych Afryki Wschodniej.

Dla zachowania równowagi ekologicznej tak licznych zbiorowiska zwierząt jakie istnieje w kraterze Ngorongoro konieczna jest obecność i skuteczna „działalność” selekcyjna i redukcyjna dużych drapieżników. Rolę tę spełniają lwy (*Panthera leo*) (ryc. 6), których populację ocenia się na co najmniej 40 osobników, jednak największe znaczenie posiada tam hiena cętkowana (*Crocota crocuta*), której liczebność wynosi około



Ryc. 7. Hieny cętkowane (*Crocota crocuta*) w chwili po upolowaniu zebry Fot. G. Jamrozy



Ryc. 8. To samo miejsce po 45 minutach. W chwilę później z zebry pozostała tylko wilgotna plama. Fot. G. Jamrozy

370 sztuk. Okazuje się, że hiena jest nie tylko sanitariuszem usuwającym padlinę i zadowolającym się resztkami łupu lwów. Jest ona także bardzo sprawnym drapieżcą. Mieliśmy okazję przekonać się o tym obserwując m. in. jak zaledwie dwie hieny upolowały dorosłą zebrową (ryc. 7, 8). Dowiedzieliśmy się również, że w kraterze zabijają one same około 80% zwierząt stanowiących ich pokarm, a co jeszcze ciekawsze — stwierdzono, że zwierzęta upolowane przez hieny są głównym źródłem pokarmu żyjących tam lwów (!). Znacznie rzadsze są w kraterze likanny (*Lycyon pictus*) — prawdopodobnie jedno nieduże stado, pantery (*Panthera pardus*) — kilka okazów i równie nieliczne gepardy (*Acinonyx jubatus*). Z małych drapieżników występują wszystkie 3 gatunki afrykańskich szakali — szakal złocisty (*Canis aureus*), czaprakowy (*C. mesomelas*) i przegowany (*C. adustus*), a także otocjan (*Otocyon megalotis*), serwal (*Felis serwal*), karakal (*Lynx caracal*) zwany też rysiemy afrykańskim oraz kot nubijski (*Felis lybica*).

Bogaty jest również świat ptaków Ngorongoro. Pickerling i Goddard (1966) stwierdzili występowanie w kraterze 182 gatunków ptaków, natomiast w promieniu 100 mil od krateru występuje już ponad 500 gatunków. Dla porównania, awifauna całej Polski, łącznie z gatunkami zalatującymi przypadkowo, liczy 370 gatunków (Sokołowski 1972). Podczas pobytu w kraterze najłatwiej spotkać można duże ptaki afrykańskich sawann — strusia (*Struthio camelus*) i sekretarza (*Sagittarius serpentarius*), a także żurawia koroniastego (*Balearica pavonina*), marabuta (*Leptoptilos crumeniferus*), kilka gatunków padlinożernych sępów, drapieżne kanie i wiele innych. Na pływaczach jeziora Makat naliczyłem około 5,5 tys. pięknych egzotycznych flamingów (*Phoenicopterus ruber*). Nie przybyły natomiast jeszcze w tym czasie do krateru nasze bociany będące corocznymi jego mieszkańcami w miesiącach gdy u nas panuje zima.

Niezmiernie piękny, bogaty i interesujący jest świat zwierząt w Ngorongoro, fenomenem przyrodniczym jest sam krater i otaczające go wzgórza. Celem wszystkich ludzi powinna być ochrona tego unikalnego zakątka i jego pierwotnej przyrody by tak jak przez setki lat jego odwieczni mieszkańcy żyli, rozmnażali się i toczyli walkę o byt.



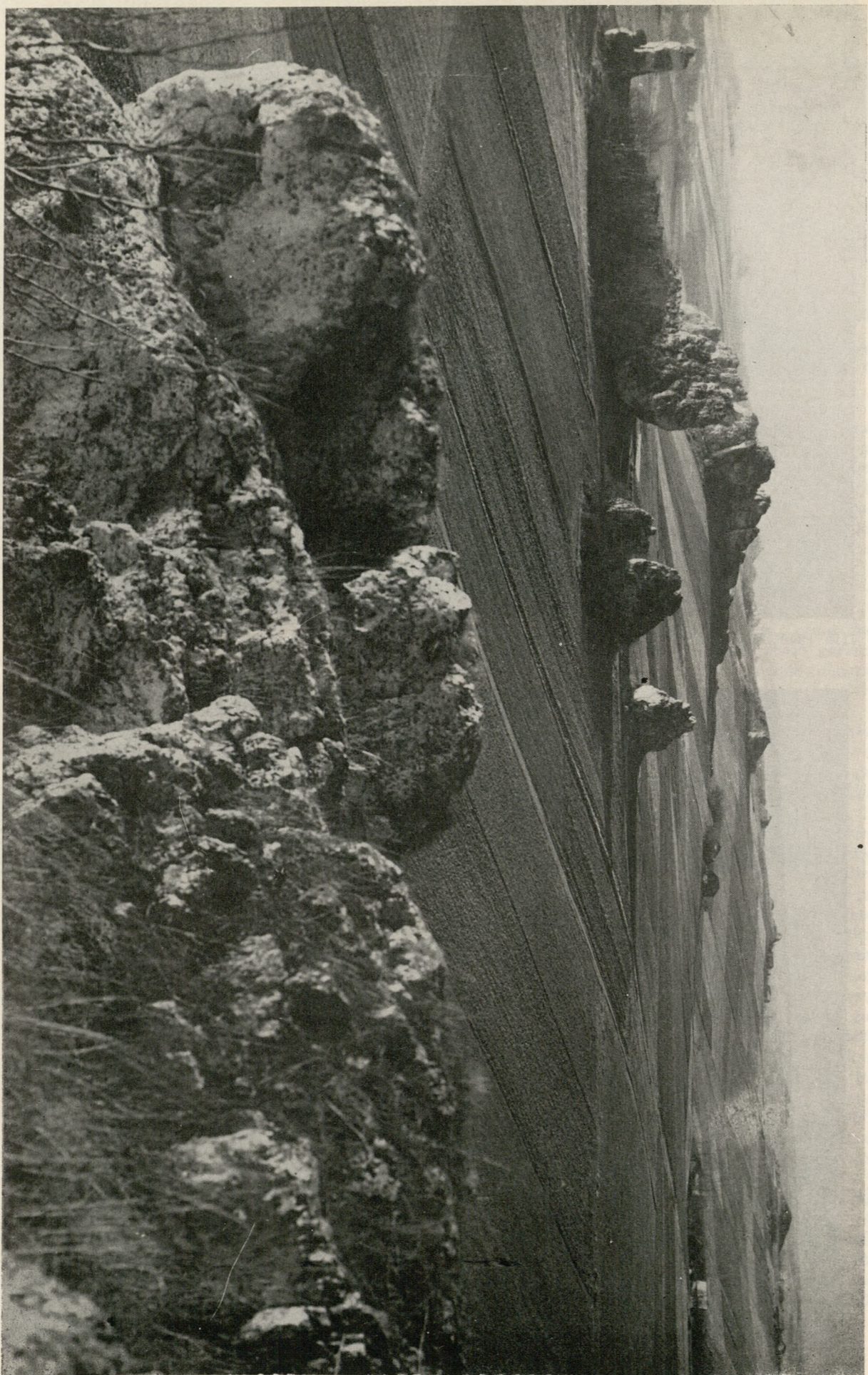
IIIa. PISKLEŻ ZIĘBY, *Fringilla coelebs* L.

Fot. W. Strojny



IIIb. PISKLEŻ SIKORY MODREJ, *Parus caeruleus* L.

Fot. W. Strojny



JURAJSKI PARK KRAJOBRAZOWY

Rozrastające się społeczeństwa wymagają coraz to większej ilości środków do zaspokojenia swych potrzeb życiowych z czym wiąże się postępujący rozwój cywilizacji. Powstają wielkie miasta, okręgi przemysłowe, drogi, koleje itd. Wszystko to co dzieje się na ziemi w wyniku działalności człowieka doprowadza do powstawania krajobrazów cywilizowanych. Pierwotne krajobrazy ulegają dewastacji i przeobrażeniu. Fakt ten stwierdzamy na każdym kroku, wielkie przemiany w przyrodzie dokonują się w zawrotnym tempie. W swym krótkim życiu człowiek spostrzega wielkie zmiany w otaczającym go świecie. Rocznie w naszym państwie zabudowuje się setki hektarów ziemi, wycina się lasy, reguluje rzeki, dewastuje się więc piękne naturalne krajobrazy. Jeśli nie zabezpieczymy niektórych wartościowych fragmentów naturalnego krajobrazu to przyszłe pokolenia nie będą mogły cieszyć się tym co nam pozostawiły przeszłe pokolenia. Władze Polskiej Ludowej doceniają wielką wartość naturalnego środowiska co wyrażone jest w artykuł 8. 2. konstytucji PRL, który mówi „Polska Rzeczpospolita Ludowa zapewnia ochronę i racjonalne kształtowanie środowiska naturalnego stanowiącego dobro ogólnonarodowe.”

Zdajemy sobie sprawę iż nieuniknionym jest przeobrażanie a nawet niszczenie przyrody dla dobra społeczeństwa. Zdajemy sobie również sprawę iż człowiek musi chronić piękne zakątki ziemi. W tym celu tworzy się parki narodowe, rezerваты a ostatnio przystępuje się do ochrony dużych połaci ziemi, na których zachowały się naturalne krajobrazy jako — parków krajobrazowych.

Idea parków krajobrazowych powstała już wiele lat temu, nadszedł czas aby przystąpić na szeroką skalę do jej realizacji.

Potrzebę tworzenia parków krajobrazowych widzą nie tylko przyrodnicy, krajoznawcy i turyści ale również technicy, wszyscy zdają sobie dobrze sprawę iż ochrona całej przyrody przed dewastacją jest obowiązkiem każdego cywilizowanego narodu.

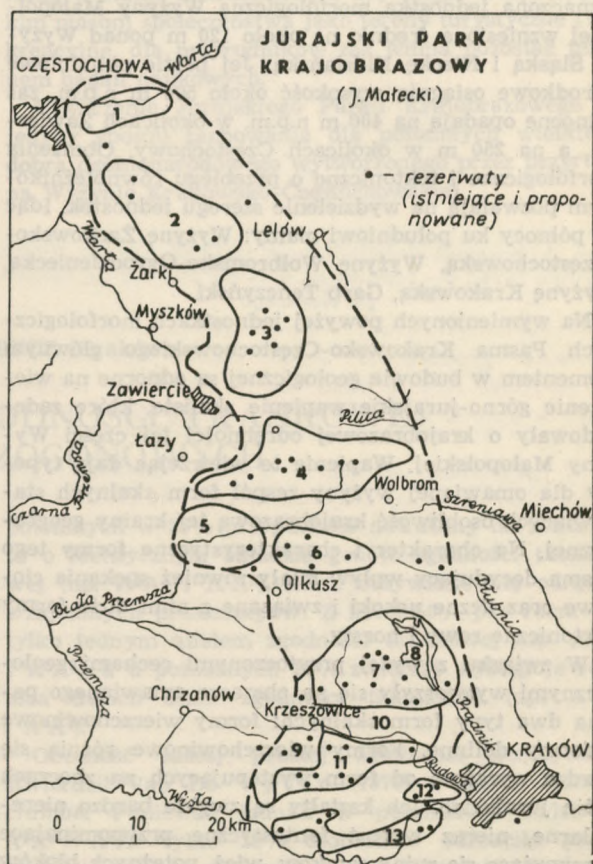
Zatem parki krajobrazowe musimy tworzyć na dużych obszarach naszego państwa i to za wszelką cenę. Zdajemy sobie bowiem sprawę iż raz zbudowana droga, linia kolejowa czy linia wysokiego napięcia przez tereny o wielkich walorach przyrodniczo-krajobrazowych zeszpeci je na trwałe. Przy szlakach komunikacyjnych siłą rzeczy powstaną wioski, miasta i ośrodki przemysłowe. A zatem bezpowrotnie ulegnie dewastacji to co przedstawia beczenną wartość dla społeczeństwa.

Jurajski Park Krajobrazowy, który w najbliższym czasie zostanie utworzony, ma chronić przed zniszczeniem jedyny w Polsce, niepowtarzalny krajobraz, jaki powstał na terenach Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej zbudowanej ze skał wieku jurajskiego. Na tych terenach długotrwała działalność mórz kredowych, trzęsiorzędowych jak i działalność erozji i denudacji w okresie czwartorzędowym doprowadziły do wytworzenia między Krakowem a Częstochową form morfologicznych nie znanych z innych części naszego kraju, które wraz z bogatymi zespołami roślinnymi tworzą jurajski krajobraz. Krajobraz ten narażony jest na wielkie niebezpieczeństwo ze strony rozrastającej się urbanizacji i przemysłu. Od zachodu wzdłuż całej jury krakowsko-

-wieluńskiej rozbudowują się miasta takie jak Częstochowa, Myszków, Siewierz, Dąbrowa Górnicza. Huty i kopalnie węgla i cynku zbliżają się coraz bliżej do chronionych krajobrazów a miejscami nawet wchodzą na ich tereny. Również od południa jurajski krajobraz narażony jest na niekorzystne wpływy terenów zurbanizowanych Chrzanowa, Trzebini, Sierszy i Krakowa. Alarmujące głosy społeczeństwa krakowskiego starają się bronić Ojcowski Park Narodowy, perłę krajobrazu jurajskiego, którego lasy giną na naszych oczach.

Zagrażają jurze krakowskiej drogi, a zwłaszcza projektowana i zatwierdzona autostrada, której przebieg wyznaczono na kulminacji Garbu Tenczyńskiego. Położone na wierzchołku jurajskiej wioski i miasteczka rozrastają się, na miejscu drewnianych chat wyrastają brzydkie, szpecące krajobraz domy z żużlu lub pustaków, między którymi rozciągnięte są druty elektryczne, telefoniczne i anteny. Ginią więc na coraz większych terenach pierwotne krajobrazy. Ochrona zatem jurajskich krajobrazów, skalistych dolinek i bogatych jeszcze lasów jest koniecznością.

Jak wygląda krajobraz jurajski i jakie są problemy związane z jego ochroną i dlaczego tereny te musimy ocalić przed zniszczeniem? Jurę Krakowską podzielić



PARK KRAJOBRAZOWY: 1 - „PRZEŁOM WARTY” 2 - OLSZTYŃSKO-MIROWSKI, 3 - WŁODOWICKO-KROCZYCKI, 4 - NIEGOWONICKO-SMOLEŃSKI, 5 - PUSTYŃNIA BŁĘDOWSKA 6 - RABSZTYŃSKI, 7 - „DOLINKI KRAKOWSKIE” 8 - OJCOWSKI PARK NARODOWY, 9 - „WULKANY KRAKOWSKIE” 10 - „RÓW KRZESZOWICKI” 11 - „GARB TENCZYŃSKI” 12 - „PASMO SOWINCA” 13 - „ZRĘBY NADWIŚLAŃSKIE”

można na kilka części różniących się wyraźnie budową geologiczną i morfologią a zatem na jednostki charakteryzujące się odmiennym krajobrazem.

Idąc od Częstochowy ku południowi do doliny Wisły zauważamy iż interesujący nas teren ma kształt łukowato wygiętego pasa o szerokości od 10—20 km. Jest to garb ciągnący się z północnego zachodu ku południowemu wschodowi, który od zachodu urywa się stromym progiem erozyjnym tzw. kuestą jurajską. Próg ten oddziela Wyżynę Śląską od Pasma Krakowsko-Częstochowskiego, sięga od 60—100 m, miejscami zaś np. koło osady Klucze dochodzi do 120 m wysokości. Próg ten jest zbudowany z górnio-jurajskich wapieni skalistych podścielonych mniej odpornymi skałami piaskowcowymi i ilastymi jury środkowej. Linia kuesty ma kształt łuku wypukłością skierowanego ku wschodowi. Działalność Warty, Przemszy i ich dopływów spowodowały iż krawędź ta uległa rozczłonkowaniu i przesunięciu ku wschodowi. O przesuwanie się kuesty świadczą oderwane od jury wzgórza — świadki występujące koło Niegowonic, Łaz, Rokitna itd.

Utwory jurajskie idąc od kuesty ku północnemu wschodowi zapadają pod utwory kredowe i trzeciorzędowe, które wypełniają nieckę nidziańską. W wyniku takiej budowy geologicznej wschodnia granica wyżyny krakowsko-wieluńskiej jest bardzo niewyraźnie zaznaczona w krajobrazie. Wschodni próg morfologiczny widoczny jest miejscami koło Lelowa, Pradły, Oludzy, Skały, Naramy itd.

Pasma więc krakowsko-częstochowskie to wyraźnie zaznaczona jednostka morfologiczna Wyżyny Małopolskiej wzniesiona średnio na około 120 m ponad Wyżynę Śląską i Nieckę Nidziańską. Jej partie południowe i środkowe osiągają wysokość około 500 m n.p.m. zaś północne opadają na 400 m n.p.m. w okolicach Zawiercia, a na 250 m w okolicach Częstochowy. Obniżenia morfologiczne i tektoniczne o przebiegu równoleżnikowym pozwalają na wydzielenie szeregu jednostek. Idąc od północy ku południowi mamy: Wyżynę Żarkowsko-Częstochowską, Wyżynę Wolbromsko-Ogrodzieniecką, Wyżynę Krakowską, Garb Tenczyński.

Na wymienionych powyżej jednostkach morfologicznych Pasma Krakowsko-Częstochowskiego głównym elementem w budowie geologicznej są odporne na wietrzenie górnio-jurajskie wapień skaliste, które zdecydowały o krajobrazowej odrębności tej części Wyżyny Małopolskiej. Wapień te wietrzejąc dają typowy dla omawianej wyżyny zespół form skalnych stanowiących osobliwość krajobrazową tej krainy geograficznej. Na charakter i charakterystyczne formy tego pasma decydujący wpływ miały również spękania ciosowe oraz liczne uskoki i związane z nimi duże formy tektoniczne rowy i horsty.

W związku z wyżej przytoczonymi cechami geologicznymi wytworzyły się na obszarze omawianego pasma dwa typy form skalnych: formy wierzchowinowe i formy dolinne. Formy wierzchowinowe różnią się bardzo wyraźnie od form występujących na zboczach dolin jurajskich. Ich kształty są zwykle bardzo nieregularne, nieraz wprost fantastyczne przypominające rozsypujące się ruiny zamków, wież, potężnych bloków a nieraz mające kształty zwierząt czy postaci ludzi. Wiele skałek wierzchowinowych wyróżnia się potężnymi urwiskami, nieraz tworzą się w skałkach okna i labirynty grot. W wielu miejscach na wierzchowinie tworzą się liniowo ułożone mury skalne, ambony, kazalnice, maczugi, grzyby, iglice itd. Niektóre skałki są podcięte przez czoła tworzą się przewieszki, występy czy

grzymsy skalne. Wymienione formy wierzchowinowe rozrzucone są na obszarze między Krakowem a Częstochową i tworzą na wierzchowinie jurajskiej „gniazda skalne”. Idąc od północy wielkie nagromadzenia form wierzchowinowych stwierdzamy koło Olsztyna, Ostrężnika, Niegowy, Mirowa, Bobolic. Wspaniale rozwinięte są formy skalne koło Kroczyca, gdzie tworzą piękne skupiska na terenie Skał Kroczyckich, na Górze Zborów, Rzędkowicach, Skałach Podlesickich. Pod Skarżycami sterczy na wierzchowinie wspaniały Okienik Wielki. Dalej ku południowi ostańce wierzchowinowe spotykamy koło Ogrodzieńca, Ryczowa, Smolenia. W tej środkowej części wyżyny przebiega równoleżnikowe pasmo Niegowonicko-Smoleńskie najeżone potężnymi wysokimi ostańcami, z których Grochowiec Wielki, Straszycowa, Góra Ruska i Smoleńska oraz góra zamkowa w Ogrodzieńcu wybijają się w krajobrazie. Bogate lasy, pola piasków i głębokie dolinki tworzą w tej części Jury wspaniałe, pełne uroku krajobrazy. Przechodząc dalej ku południowi krajobraz nieco się zmienia, skałek jest znacznie mniej i są one drobniejsze. Większe ich nagromadzenia stwierdzamy na terenach Klucze—Rabsztyn—Olkusz. Na Wyżynie zaś Krakowskiej ostańce wierzchowinowe nagromadzone są w okolicach Jerzmanowic, Łaz, Przegini i Raclawic.

Osobną grupę skałek stanowią skaliste zbocza dolinne. Skałki te występują na zboczach dolin głównie w części południowej Pasma Krakowsko-Częstochowskiego to znaczy na Wyżynie Krakowskiej. W tej części omawianego obszaru dzięki wytworzeniu się rowu krzeszowickiego i rowu wiślanego odmłodzoną została erozja rzek spływających z wyżyny. Rzeki te wcięły się głęboko w wapień skaliste i wytworzyły pełne uroku „Dolinki Krakowskie”. Jedną z nich jest Dolina Prądnika objęta ochroną jako Ojcowski Park Narodowy. Prostopadłe skaliste zbocza dolinek wznoszą się nieraz na kilkadziesiąt metrów, tworząc prostopadłe ściany o bardzo urozmaiconej rzeźbie. Silnie skrasowiałe skałki poprzecinane są licznymi szczelinami i grotami, tworząc swoisty świat skalny. Bogata roślinność nadaje krajobrazowi dolinek jurajskich niepowtarzalny urok.

Na obszarze Pasma Krakowsko-Częstochowskiego, z natury obronnego, budował człowiek od niepamiętnych czasów różnego rodzaju umocnienia obronne. Zbudowano tu ongiś ponad 100 zamków i fortyfikacji po których pozostały ruiny lub tylko ślady. Ruiny zamków sterczą na skałkach ostańczych na kształt orlich gniazd. Rozsypujące się zamczyska w Ojcowie, Rabsztynie, Smoleniu, Ogrodzieńcu, Mirowie, Bobolicach czy Olsztynie podkreślają jeszcze bardziej piękno jurajskich krajobrazów.

Z przedstawionego syntetycznego obrazu Jury Krakowsko-Wieluńskiej widzimy iż tereny te są godne tego aby je zachować w stanie niezmienionym. Jak jednak pogodzić potrzeby człowieka z koniecznością ochrony krajobrazu i innych wartości przyrodniczych? Jakie granice wyznaczyć „Jurajskiemu Parkowi Krajobrazowemu”? Na ten temat toczy się od dłuższego czasu dyskusja wśród grona przyjaciół Jury. Załączona mapa przedstawia koncepcje autora. W moim odczuciu granicami JPK należy objąć tereny, na których rozwinięte są typowo jurajskie krajobrazy, czyli tereny gdzie na powierzchni odsłonięte są górnio-jurajskie wapień skaliste, które wietrzejąc dają charakterystyczne formy skalne wierzchowinowe i dolinne.

Zatem JPK powinien ciągnąć się od okolic Krakowa (od Wisły), po okolice Częstochowy. Granicą za-

chodnią powinna być kuesta jurajska, wschodnią zaś linia kontaktu utworów jurajskich z kredowymi. Na tak ograniczonym terenie należałoby wyznaczyć obszary najcenniejsze ze względu na walory krajobrazowe i przyrodnicze, na których do maksimum należy ograniczyć wszelką działalność człowieka. Obszary te na załączonej mapce ujęto pełnymi liniami jako „Parki krajobrazowe” i nadano im nazwy. Ich wielką wartość przyrodniczą podkreślono przez zaznaczenie istniejących i proponowanych rezerwatów. Idąc od północy ku południowi mamy następujące parki krajobrazowe:

1. Park krajobrazowy „Przełom Warty” ma chronić skałki i krajobraz przełomowego odcinka Warty w okolicach Mstwowa.

2. Park krajobrazowy Olsztyńsko-Mirowski; cenny ze względu na: liczne ostańce wierzchwinowe i dolinne; Sokole Góry; Dolinę Wierciwy „Złoty Potok”; grotty i źródła; ruiny 5-ciu zamków (Olsztyn, Ostreżnik, Przewodiszowice, Mirów, Bobolice); bogaty świat roślin.

3. Park krajobrazowy Włodowicko-Kroczycki; cenny ze względu na: liczne ostańce i gniazda skalne: Skały Kroczyckie, Góra Zborów, Skały Podlesickie, Okiennik Wielki; ruiny zamku Morsko, grotty; piękne lasy.

4. Park krajobrazowy Niegowonicko-Smoleński; cenny ze względu na: największe i najwyższe ostańce wierzchwinowe (Grochowiec Wielki, Straszycowa, Góra Rуска); źródła Centurii, Przemszy i Pilicy; ruiny zamków w Ogrodzieńcu, Smoleniu i Bydlinie; piękne lasy.

5. Park krajobrazowy „Pustynia Błędowska”; cenny ze względu na: duży obszar piasków; źródła i rzekę Białą; rzadkie rośliny (np. *Cochlearia polonica*); lasy bukowe.

6. Park krajobrazowy Rabsztyński; cenny ze względu na: liczne ostańce wierzchwinowe i dolinne; od-

krywki geologiczne (dewon); lasy bukowe z bogatym poszyciem; ruiny zamku w Rabszynie.

10. Park krajobrazowy „Rów Krzeszowicki” cenny ze względu na: wyraźnie zaznaczone w krajobrazie uskoki ostańce wierzchwinowe; cenne odkrywki geologiczne; źródła, potoki; bogate i cenne zespoły roślinne.

8. Ojcowski Park Narodowy.

9. Park krajobrazowy „Wulkany krakowskie” cenny ze względu na: permskie wulkany (porfiry, melafiry, diabazy); liczne, ważne odkrywki geologiczne; bogate zespoły roślinne.

10. Park krajobrazowy „Rów Krzeszowicki” cenny ze względu na: wyraźnie zaznaczone w krajobrazie uskoki i rów tektoniczny; bogate zespoły roślin łąkowych.

11. Park krajobrazowy „Garb Tenczyński” cenny ze względu na: typowy zrąb tektoniczny; piękne jurajskie keniony (np. Mników); źródła potoki; piękne, bogate lasy.

12. Park krajobrazowy „Pasma Sowińca” cenny ze względu na: typowy zrąb tektoniczny; skałki zboczowe (Panieńskie Skały); bogate zespoły roślinne (3 rezerваты); piękne lasy (Las Wolski).

13. Park krajobrazowy „Zręby Nawiślańskie” cenny ze względu na: zespół wzgórz zrębowych (Ratowa, Kajasówka, Wzgórza Tynieckie); skałki zboczowe; zespoły roślinne (3 rezerваты); ruiny opactwa tynieckiego.

Jura Krakowsko-Wieluńska ze swymi naturalnymi krajobrazami i bogatą szatą roślinną winna być zachowana w stanie niezmiennym aby mogła służyć szero- kim masom społeczeństwa jako tereny turystyczne i rekreacyjne, dla przyrodników zaś winna pozostać tere- nem badań naukowych.

Utworzenie Jurajskiego Parku Krajobrazowego to jedyny sposób zachowania dla potomnych wielkiego dobra ogólnonarodowego wytworzonego przez przyrodę na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej.

BARBARA PŁYTYCZ (Kraków)

EKSPRESJA GENÓW ZGODNOŚCI TKANKOWEJ U PŁAZÓW BEZOGONOWYCH

Utrzymanie życia zwierzęcia wielokomórkowego wymaga zdolności odróżniania białek własnych od obcych i zdolności niszczenia tych ostatnich. Właściwość ta przejawia się między innymi przez reakcję odrzucania przeszczepów tkanek i narządów innych osobników danego gatunku. Badanie tej reakcji wykazuje się powszechnie w nauce o odporności.

Podstawowe twierdzenie immunologii transplantacyjnej brzmi, że przeszczep ulega odrzuceniu wówczas, gdy zawiera antygeny obce dla organizmu biorcy. Za produkcję antygenów transplantacyjnych odpowiedzialne są geny zgodności tkankowej.

Rozpatrzmy najprostszy model dziedziczenia reakcji odrzucania przeszczepu. Przyjmijmy, że dany gatunek ma tylko jeden polimorficzny locus (gen) zgodności tkankowej. Dwa osobniki heterozygotyczne mogą posiadać w tym locus cztery różne allele zgodności tkankowej: A^1 , A^2 , A^3 , A^4 . Teoretycznie założymy, że dysponujemy dużą liczbą potomstwa rodziców $A^1A^2 \times A^3A^4$. W losowo wybranych parach osobników

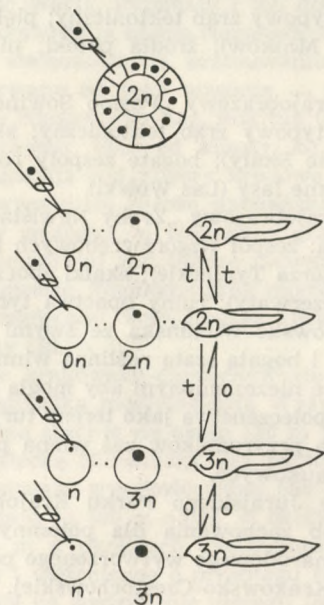
potomnych w 25% przypadków natrafimy na zwierzęta o identycznym składzie genów zgodności tkankowej (np. A^1A^3 i A^1A^3), które oczywiście nie odrzucą wzajemnych przeszczepów. Z kolei 50% par różni się tylko jednym allelem zgodności tkankowej (np. A^1A^3 i A^2A^3), a u pozostałych 25% zwierząt występuje różnica dwóch alleli zgodności tkankowej (np. A^1A^3 i A^2A^4).

Obecność takiej prostej zależności genetycznej stwierdził Van De Vyver (1970) u gąbki *Crambe crambé*. Ponieważ jednak w potomstwie rodziców $A^1A^2 \times A^3A^4$ tylko 25% osobników odrzuciło przeszczep, nasunął się wniosek, że do wywołania reakcji immunologicznej u gąbek niezbędna jest niezgodność w obu haplotypach (np. A^1A^3 i A^2A^4). Potwierdzeniem tej tezy jest fakt, że wszystkie przeszczepy z osobników potomnych (a więc A^1A^3 , A^1A^4 , A^2A^3 i A^2A^4) są w pełni żywotne u osobników rodzicielskich (A^1A^2 i A^3A^4). Odmiennosć genów zgodności tkankowej w jednym tylko haplocyocie nie wystarcza

do spowodowania odrzucania przeszczepów u gąbek, a prawdopodobnie też u niektórych innych bezkręgowców.

U pierścienic, osłonnic i u kręgowców różnica jednego haplotypu genów zgodności tkankowej z reguły wystarcza do wywołania odrzucenia przeszczepu, jednak przy różnicy dwóch haplotypów reakcja jest znacznie silniejsza, więc np. przeszczepy od dawcy A^1A^2 przeżywają u biorcy A^1A^1 dłużej, niż przeszczepy od dawcy A^2A^2 u tego samego biorcy.

U kręgowców stwierdzono obecność wielu loci zgodności tkankowej. O sile reakcji immunologicznej decyduje jednak przede wszystkim skład alleli w głównym rejonie zgodności tkankowej. Niezgodność w pozostałych loci modyfikuje jedynie przebieg od-



Ryc. 1. Schemat doświadczenia u *Rana pipiens* (Roux i Volpe 1974); t — tolerancja, o — odrzucenie przeszczepu skórno-

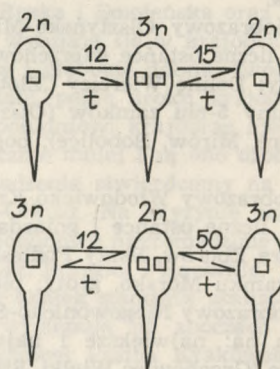
rzucania przeszczepu. Jeżeli dawca nie zawiera w głównym rejonie alleli obcych biorcy — niezgodność w innych loci wywołuje z reguły słabą reakcję biorcy.

W 1974 roku Roux i Volpe zbadali u północnoamerykańskiej żaby, *Rana pipiens*, efekt immunologiczny genów zgodności tkankowej zlokalizowanych na dodatkowym haploidalnym zestawie chromosomów osobników triploidalnych. Przenosząc jądra komórkowe z diploidalnej blastuli do pobudzonych do partenogenezy komórek jajowych z zabitym przedjardrem żeńskim, uzyskali diploidalne kłony osobników genetycznie identycznych. Jądra komórkowe z tej samej blastuli przenosili również do jaj zawierających normalne przedjardrze żeńskie, uzyskując osobniki triploidalne (ryc. 1).

Diploidalny zestaw chromosomów był u żab obu grup taki sam, zawierał więc identyczne geny zgodności tkankowej, np. aabbCcDdee. Ponieważ każdy z osobników triploidalnych posiadał dodatkowo chromosomy macierzyne, które w każdym jaju były odmienne, zwierzęta tej grupy różniły się między sobą pod względem pojedynczych zestawów genów zgodności tkankowej (np. aabbCcDdee + ABCde, aabbCcDdee + aBcdE itd.). Zgodnie z przewidywaniami, przeszczepy skórne od larw diploidalnych były w pełni ży-

wotne u triploidalnych biorców przez cały czas trwania obserwacji. Przeciwnie, przeszczepy od dawców triploidalnych zawsze ulegały zniszczeniu u diploidalnych biorców, ponieważ w dodatkowym haploidalnym zestawie chromosomów występowały allele zgodności tkankowej obce dla organizmu biorcy (ryc. 1).

Przeszczepy od jednego triploidalnego dawcy ulegały destrukcji u dwóch genetycznie identycznych biorców diploidalnych w podobnym tempie (ryc. 2). Z kolei przeszczepy od dwóch dawców triploidalnych zostały odrzucone przez tego samego diploidalnego osobnika w różnym tempie, co świadczy o różnicach w składzie genów zgodności tkankowej pochodzących z odmiennych przedjardrzy żeńskich dawców (ryc. 2).



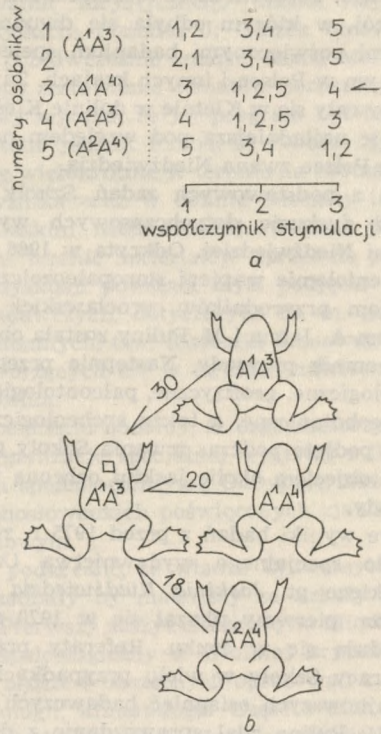
Ryc. 2. Niektóre dane z doświadczenia u *Rana pipiens* (Roux i Volpe 1974). Cyfry oznaczają czas przeżycia przeszczepów skórnych w dniach, t — tolerancja

Du Pasquier, Miggiano i Chardonens, w latach 1973 i 1975, wykazali wpływ dawki antygenów transplantacyjnych na tempo reakcji immunologicznej u płataniny, *Xenopus laevis*. Badacze ci ustalili, że u tego gatunku występuje jeden polimorficzny główny rejon zgodności tkankowej o co najmniej sześciu allelach i nieznaną liczbą „słabych” loci. Główny rejon, analogicznie jak u ssaków, zawiera również locus kontrolujący reakcję limfocytów w hodowli mieszanej (MLC).

Limfocyty, jako komórki immunologicznie kompetentne, namnażają się pod wpływem bodźca antygenowego i doprowadzają do zniszczenia obcych komórek. Hodując *in vitro* wymieszane limfocyty dwóch siostrzanych osobników płataniny, Du Pasquier, Miggiano i Chardonens ustalali skład genów w głównym rejonie zgodności tkankowej testowanych zwierząt (ryc. 3a). Limfocyty osobników identycznych w głównym rejonie (np. osobników numer 1 i 2) namnażają się w hodowli powoli, w takim tempie, jak same limfocyty jednego z tych zwierząt. Współczynnik stymulacji wynosi w takim wypadku 1. Przy różnicy genów w jednym haplocyocie głównego rejonu (jak np. u osobników numer 1 i 3, 2 i 3 itd.), limfocyty namnażają się znacznie szybciej (współczynnik stymulacji jest równy 2). Tempo proliferacji jest najszybsze przy różnicach obu haplotypów, w hodowli komórek osobników 1 i 5, 2 i 5 oraz 3 i 4. Współczynnik stymulacji wynosi wtedy 3. (ryc. 3a).

Ponieważ do hodowli mieszanej można używać limfocytów z krwi obwodowej, pobranej bez zabicia zwierzęcia, ci sami badacze obserwowali przeżycie przeszczepów skórnych u osobników o poprzednio poznanim składzie genów w głównym rejonie zgodności tkankowej, ustalonym na podstawie reakcji limfocytów w ho-

dowli mieszanej (ryc. 3). Przy zgodności genów w głównym rejonie przeszczepy przeżywają długo (30 dni), ponieważ reakcja jest skierowana tylko przeciw „słabym” antygenom, produkowanym przez „słabe” loci zgodności tkankowej. Przy niezgodności w głównym rejonie niszczenie przeszczepu przebiega szybko, jednak przy różnicy jednego allelu fragmenty skóry przeżywają nieco dłużej (20 dni), niż przy różnicy obu alleli głównego rejonu zgodności tkankowej (18 dni) (ryc. 3b).



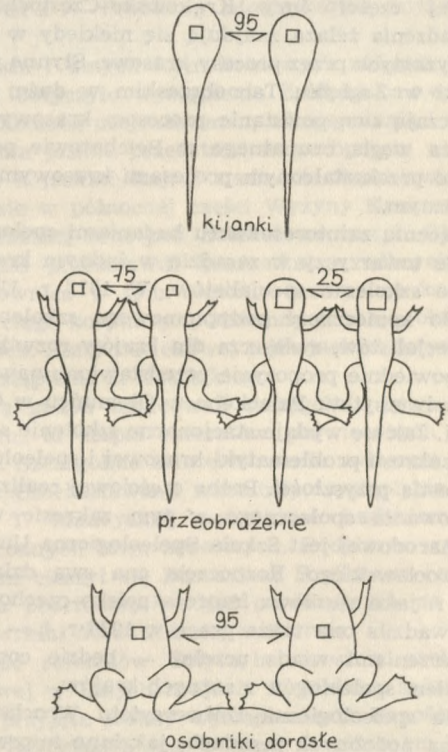
Ryc. 3. Schemat doświadczeń u siostrzanych osobników *Xenopus laevis* (Du Pasquier i Miggiano 1973, Du Pasquier, Chardonnes i Miggiano 1975): a — stymulacja limfocytów w mieszanej hodowli, np. w miejscu oznaczonym strzałką wskazano, że limfocyty osobnika numer 4, z limfocytami osobnika numer 3 o genotypie A^1A^4 , dają współczynnik stymulacji równy 3; b — odrzucanie przeszczepów skórnych. Cyfry oznaczają czas przeżycia przeszczepów w dniach

Przedstawione powyżej doświadczenia u *Rana pipiens* i *Xenopus laevis* jasno dowodzą, że u płazów bezogonowych do wywołania reakcji immunologicznej wystarczy pojedynczy zestaw genów zgodności tkankowej obcych biorcy, lecz różnica obu haplotypów wywołuje odpowiedź silniejszą. Chardonnes i Du Pasquier w 1973 roku udowodnili jednak, że u płatanny, *Xenopus laevis*, podczas przeobrażenia, występuje przejściowo osłabienie reaktywności immunologicznej powodujące, że do odrzucenia przeszczepu skórniego niezbędna jest w pewnych warunkach różnica dwóch haplotypów genów zgodności tkankowej w głównym rejonie.

Do doświadczenia użyto potomstwa rodziców heterozygotycznych w głównym rejonie, posiadających cztery różne allele zgodności tkankowej ($A^1A^2 \times A^3A^4$). Destrakcji uległo aż 95% przeszczepów wymienionych pomiędzy kijankami lub osobnikami dorosłymi. Zupełnie

inny rezultat otrzymano wymieniając przeszczepy pomiędzy losowo wybranymi parami zwierząt w okresie przeobrażenia (ryc. 4). Przeszczepy skórne o powierzchni 2 mm^2 przeżywały u 25% biorców, a przeszczepy o powierzchni 9 mm^2 były tolerowane przez 75% osobników.

Porównując rezultat tego doświadczenia z wynikami uzyskanymi u gąbek łatwo dojść do wniosku, że przeszczepy o małej powierzchni ulegają destrukcji jedynie przy niezgodności w głównym rejonie, dotyczącej zarówno jednego jak i obu haplotypów zgodności tkankowej. Natomiast przy dużych przeszczepach do wywołania reakcji immunologicznej konieczne jest istnie-



Ryc. 4. Procenty odrzuconych przeszczepów skórnych u potomstwa rodziców $A^1A^2 \times A^3A^4$ *Xenopus laevis* (Chardonnes i Du Pasquier 1973)

nie różnic w obu haplotypach w głównym rejonie zgodności tkankowej.

W okresie przeobrażenia występuje więc u *Xenopus laevis* przejściowa tolerancja na pewne antygeny transplantacyjne. Małe przeszczepy wywołują tolerancję na najsłabsze antygeny, niezależnie od głównego rejonu zgodności tkankowej, natomiast przy dużych przeszczepach nawet różnica jednego haplotypu w głównym rejonie zgodności tkankowej nie wystarcza do wywołania reakcji odrzutu. Podobnie jak u niektórych bezkręgowców (gąbek i parzydełkowców), niszczenie przeszczepów w okresie metamorfozy płatanny odbywa się tylko przy różnicy obu haplotypów głównego rejonu genów zgodności tkankowej. Uzyskany w tym doświadczeniu rezultat jest niezwykle cenny dla badaczy filogenezy reakcji odpornościowych zwierząt. Przedstawione wyniki świadczą ponadto, że płazy są bardzo dogodnym obiektem do śledzenia rozwoju osobniczego reakcji immunologicznych.

SZKOŁY SPELEOLOGICZNE UNIwersYTETU WROCLAWSKIEGO

Badania jaskiń i krasu przez wiele stuleci stanowiły margines nauk przyrodniczych. Piękno jaskiń interesowało bardziej turystów. Trudności w pokonywaniu podziemnych labiryntów stały się nawet domeną wyczynów sportowych alpinistów podziemnych. Na dobrą sprawę walory poznawcze i praktyczne speleologii doceniono dopiero w okresie powojennym. Wystarczy powiedzieć, że jedynie w Polsce poważna część złóż cynku i ołowiu z okolic Olkusza zawdzięcza swą genezę procesom krasowym. Badane w ostatnich latach w południowej części Jury Krakowsko-Częstochowskiej nagromadzenia żelaza znajdują się niekiedy w wapieniach wyżartych przez procesy krasowe. Słynne już złoża siarki w Zagłębiu Tarnobrzeskim w dużej mierze zawdzięczają swe powstanie procesom krasowym. Nawet złoża węgla brunatnego w Bełchatowie powstały w mocno przekształconym procesami krasowymi rowie tektonicznym.

Rosnącemu zainteresowaniu badaniami speleologicznymi nie towarzyszy w zasadzie w żadnym kraju stacjonarne szkolenie specjalistów. W 1973 r. UNESCO wysunęło konieczność poddyplomowego szkolenia tego typu specjalistów, zwłaszcza dla krajów rozwijających się. Odpowiednie propozycje przedstawiono nawet władzom Uniwersytetu Palackého w Ołomuńcu w Czechosłowacji. Jak się wydaje stacjonarne szkolenie specjalistów z zakresu problematyki krasowej i speleologicznej jest kwestią przyszłości. Próba częściowej realizacji za potrzebowania społecznego w tym zakresie w skali międzynarodowej jest Szkoła Speleologiczna Uniwersytetu Wrocławskiego. Rozpoczęła ona swą działalność w 1975 r. jako naukowa impreza polsko-czechosłowacka. Prowadziła ona także prace w 1976 r. i — zgodnie z zamierzeniami władz uczelni — będzie corocznym spotkaniem speleologów z różnych krajów.

Szkoła speleologiczna Uniwersytetu Wrocławskiego działa na podobnych zasadach, jak inne imprezy tego typu organizowane przez tę uczelnię. Są to przeważnie spotkania międzynarodowe, podczas których specjaliści omawiają stosowane metody pracy oraz najnowsze wyniki badań. Referenci są tu zatem jednocześnie wykładowcami i uczącymi się. Rzecz zrozumiała, że jest to nauka na bardzo wysokim poziomie. Uczą się na niej, bądź poddają pod dyskusję wyniki swych badań, zarówno młodzi stażem uczeni, jak i wytrawni fachowcy. Szkoła zatem nie jest ani symposium, ani studium poddyplomowym.

Z organizowanych dotychczas przez Uniwersytet Wrocławski imprez światowy rozgłos mają przede wszystkim: Zimowa Szkoła Fizyki Teoretycznej, Zimowa Szkoła Rachunku Prawdopodobieństwa oraz Zimowa Szkoła Chemii Organicznej. Dużą rangę społeczną, zwłaszcza w naszym kraju, ma Zimowa Szkoła Prawa Pracy. Natomiast Szkoła Speleologiczna, mimo zdobywania dopiero doświadczeń organizacyjnych, stała się ważną imprezą dydaktyczną i badawczą zwłaszcza w Polsce i Czechosłowacji.

W uzupełnieniu tych informacji dodam, że głównym organizatorem Szkoły jest doc. dr hab. Marian Pulina z Instytutu Geograficznego Uniwersytetu Wrocławskiego. Patronem naukowym imprezy jest prof. dr hab. Alfred Jahn. Stałymi współorganizatorami Szkoły ze strony polskiej jest Sekcja Speleologiczna Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, a ze stro-

ny czechosłowackiej — Uniwersytet Palackého w Ołomuńcu reprezentowany przez prof. dr Vladimira Panoša.

I Szkoła Speleologiczna UW. odbyła się w dniach 1—15 II 1975 r. w Łądku Zdroju i Kletnie. W organizacji spotkania współuczestniczył Urząd Wojewódzki we Wrocławiu. Terenem zajęć teoretycznych Szkoły był Łądek Zdrój, w którym odbyła się dwudniowa sesja z referatami poświęconymi badaniom speleologicznym prowadzonym w Polsce i innych krajach. Zajęcia praktyczne odbywały się w Kletnie w dolinie Kleśnicy, gdzie znajduje się najładniejsza pod względem naciekowym jaskinia w Polsce zwana Niedźwiedzią.

Jednym z podstawowych zadań Szkoły było poddanie pod dyskusję dotychczasowych wyników badań Jaskini Niedźwiedziej. Odkryta w 1966 r. w czynnym kamieniołomie wapieni staropaleozoicznych, dzięki staraniom przyrodników wrocławskich pod przewodnictwem A. Jahna i M. Puliny została objęta ochroną jako pomnik przyrody. Następnie przeprowadzono studia geologiczne, geofizyczne, paleontologiczne, zoologiczne i geobotaniczne, a także archeologiczne. Na tej podstawie podjęto podczas trwania Szkoły prace i starania nad objęciem okolic jaskini ochroną w rezerwacie przyrody.

Niektóre wyniki badań z przed 1975 r. zostały skierowane do specjalnego wydawnictwa Uniwersytetu Wrocławskiego pt. *Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie*, którego tom pierwszy ukazał się w 1970 r., a dalsze dwa znajdują się w druku. Referaty przedstawione podczas pracy Szkoły w wielu przypadkach były wynikiem najnowszych osiągnięć badawczych w Kletnie. Tak np. M. Pulina zdał sprawozdanie z dotychczasowych badań w Jaskini Niedźwiedziej, S. Jodłowski mówił o zastosowaniu metod elektrooporowych w badaniach krasowych, J. Bieroński scharakteryzował morfologię dolnego piętra jaskini, T. Wiszniewska zreferowała stan badań paleozoologicznych, W. Magiera omówił projekt adaptacji jaskini dla ruchu turystycznego, S. Cacoń — zastosowanie stolika KARTI-500 do zdjęć geodezyjnych w jaskini oraz S. Kozłowski — zamierzenia zagospodarowania rejonu Śnieżnika.

Obok głównego nurtu pracy poświęconego badaniom Jaskini Niedźwiedziej przedstawiono pod dyskusję szereg problemów ogólnych i szczegółowych. Tematykę ogólną przedstawił Z. Wójcik w referacie pt. *Korelacja tarasów rzecznych z podziemnymi korytarzami jaskiń*. Niektóre problemy krasu poza Polską znalazły wyraz w referatach J. Rudnickiego pt. *Kras wybrzeży morskich na przykładzie południowych Włoch*, oraz M. Puliny — *Kras południowego Spitzbergenu*. Stosunkowo liczną grupę stanowiły referaty poświęcone problemom krasu kopalnego w różnych regionach Polski. Na szczególne podkreślenie zasługuje referat S. Dzułyńskiego pt. *Kras i kruszce cynkowo-olowiowe*. Poważnym dorobkiem twórczym było wystąpienie T. Madeyskiej pt. *Zróźnicowanie litologiczne osadów schronisk i jaskiń w Dolinie Śąspowskiej*. Wiele nowego światła na genezę krasu w trzeciorzędzie i czwartorzędzie rzuciły referaty J. Głazka będące rezultatem częściowo drukowanych opracowań napisanych wspólnie z A. Sulimskim, A. Szynkiewiczem, T. Wysoczańskim, J. Lindnerem i K. Ga-

le wskim. Jeden z referatów J. Głazka dotyczył formy krasu kopalnego w Przewornie na Pogórzu Sudeckim inne wypełnień lei w okolicy Węzy na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej oraz w okolicy Miedzianki w Górach Świętokrzyskich. Z jednym z tych referatów wiązało się wystąpienie M. Puliny przedstawiające opracowanie napisane wspólnie z M. Markowicz i J. Sawickim pt. *Stosunki hydrograficzne i denudacja chemiczna w Jurze Częstochowskiej*. Referat Z. Rubinowskiego dotyczył badania, udostępnienia i użytkowania turystycznego jaskini Raj w Górach Świętokrzyskich. Ponadto J. Głazek omówił dorobek naukowy przedwcześnie zmarłej Marii Markowicz.

Z samego zestawienia tematów poruszonych podczas prac Szkoły wynika, że jej program był bardzo bogaty. Podkreślić jednak trzeba, że robocze dyskusje odbywały się wielokrotnie w terenie na zboczach Śnieżnika i Krzyżnika oraz w dolinie Kleśnicy i w różnych piętrach Jaskini Niedźwiedziej. Właśnie podczas weryfikacji w terenie materiałów uprzednio przedstawionych do dyskusji powstała myśl podjęcia nowych tematów badawczych, dotyczących m. in. genezy obrywów podziemnych, tzw. tektoniki krasowej, genezy nacieków tworzących się w strefach nawietrzania i stałego nasycenia.

W uzupełnieniu dodamy, że organizatorzy Szkoły zadbali o organizację specjalnej wystawy z licznymi publikacjami speleologicznymi. Odbył się także pokaz filmów czechosłowackich poświęconych zjawiskom i formom krasowym.

Należy podkreślić, że władze Uniwersytetu Wrocławskiego zadbały by materiały ze Szkoły ukazały się drukiem. Pierwszy zeszyt ukaże się na Międzynarodowy Kongres Speleologiczny w Wielkiej Brytanii w 1976 r. Zawierać będzie 9 obszernych opracowań z zakresu geodezji, geologii, klimatologii. Część z nich poświęcona jest Jaskini Niedźwiedziej. Inne omawiają zagadnienia krasu kopalnego w Polsce oraz zjawisk krasowych na Spitzbergenie i we Włoszech.

Kolejne spotkanie speleologów — II Szkoła Speleologiczna — odbyło się w dniach 1—16 II 1976 r. w Łądku Zdroju — Kletnie (w Polsce) i Bozkovie (w Czechosłowacji). Współorganizatorami Szkoły ze strony polskiej był Urząd Wojewódzki w Wałbrzychu i Oddział Wrocławski Polskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk o Ziemi. Ze strony czechosłowackiej współorganizatorami imprezy byli: Uniwersytet Palackého w Olomuńcu i Státní ustav památkové péče a ochrany přírody w Pradze (reprezentowali oficjalnie te instytucje prof. dr V. Panoš, dr J. Hromas i J. Řehák).

Podczas pracy Szkoły w dniu 5 i 7—10 II 1976 r. przedstawiono 26 referatów, które były przedmiotem szczegółowej dyskusji. W większości referenci opracowania swe poświęcili dotychczasowym badaniom po czeskiej i polskiej stronie Sudetów. Niektóre z przedstawionych opracowań dotyczyły obszarów znajdujących się w sąsiedztwie (np. Przeworno na Pogórzu Sudeckim oraz północna część Moraw). Charakter ogólny miały wystąpienia V. Panoša pt. *Kras czeskiej części Sudetów* i M. Puliny — *Kras polskiej części Sudetów*. Do bardziej szczegółowych należały opracowanie J. Řeháka i J. Hýseka o zjawiskach krasowych w czeskiej części Karkonoszy. Niektóre problemy krasu sudeckiego poruszali inni referenci. Tak np. Z. Wójcik przedstawił na tle polskiego dorobku speleologicznego z lat 1945—1975 wybór problemów badawczych, dotyczących zarówno historii poznania jaskiń Sudetów, jak

i konieczność ponownego przeprowadzenia badań tzw. krasu wyspowego w Górach Kaczawskich oraz krasu wglębnego i głębokiego w niecce północno-sudeckiej. Do tego typu referatów należą także inne wystąpienia: E. Madera pt. *Kras Masywu Śnieżnika* (część czeska), R. Horušícký — *Badania speleologiczne w północnej części Moraw*, J. Głazka — *O znalezisku ryb kopalnych w stanowiskach Przeworno-3*, P. Rybář — *Badania nietoperzy w krasie sudeckim*, J. Řehák — *Udostępnienie jaskini Bozkovskiej*.

Niektóre referaty dotyczyły różnorodnych problemów speleologicznych różnych obszarów Słowacji. Należy tu wymienić wystąpienie J. Halaša pt. *Badania mikroklimatyczne w jaskiniach lodowych na Słowacji*, P. Mittera — *Problemy udostępniania jaskiń słowackich*.

Jaskiń i innych form krasowych różnych obszarów Polski dotyczyło wystąpienie Z. Rubinowskiego o problemach projektowania, udostępniania i wykorzystywania jaskiń, przedstawione w oparciu o doświadczenia z jaskini Raj. Ponadto A. Szynkiewicz mówił o krasie w północnej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej oraz pod Bełchatowem, a J. Głazek i J. Kasiński przedstawili komunikat o odkryciu jaskini Szachownica w tym regionie (zniszczone kamieniołomem ciągi korytarzy podziemnych mają około 2 km długości). Szaty naciekowej tejże jaskini dotyczyło także wystąpienie J. Kasińskiego.

Inna grupa opracowań szczególnie żywo dyskutowanych, to zespół referatów poświęconych metodzie badań. Szczególnie zainteresowanie zwłaszcza speleologów z Czechosłowacji wzbudziły wystąpienia J. Głazka i T. Madeyskiej poświęcone badaniom osadów różnorodnych form krasowych. Podobnym zainteresowaniem cieszył się komunikat S. Cacionia pt. *Metodyka podziemnych zdjęć geodezyjnych na przykładzie Jaskini Niedźwiedziej w Kletnie*.

Część referatów dotyczyła wreszcie problematyki krasowej w innych krajach. Z wielkim zainteresowaniem przyjęte zostały wystąpienia V. Panoša o krasie Wysp Brytyjskich oraz o krasie tropikalnym Porto Rico. Wiele cennego materiału zawierały opracowania M. Puliny o badaniach korozji krasowej w Rumunii, Włoszech i Francji.

Poza wymienionymi przedstawiono szereg komunikatów dotyczących m. in. prac światowej Unii Speleologicznej (V. Panoš), działalności speleologów w Czechach (J. Hromas), Słowacji (P. Mitter) i Polski (M. Pulina).

W uzupełnieniu warto dodać, że podczas imprezy odbyły się dwa pokazy czechosłowackich i francuskich filmów speleologicznych. Ponadto znaczna liczba uczestników miała możliwość zwiedzenia najciekawszych partii Jaskini Niedźwiedziej w Kletnie oraz Jaskini Bozkovskiej.

Podsumowując dane przedstawione wyżej warto stwierdzić, że prace Szkoły dotyczyły przede wszystkim dotychczasowych wyników poznania krasu masywu sudeckiego oraz obszarów przyległych. Najważniejszym rezultatem dyskusji było podjęcie decyzji o konieczności opracowania przez specjalistów czeskich i polskich wspólnego opracowania krasu całych Sudetów. Jest to szczególnie ważne, gdyż w obszarach tzw. krasu wyspowego tylko szeroko potraktowane opracowanie regionalne może mieć trwałą wartość poznawczą.

To co zrobiono dotychczas po polskiej i czeskiej stronie masywu ma poważną wartość. Ujednolicenie badań zwłaszcza hydrogeologicznych, sedymentologicznych

i geochemicznych przyczyni się do bardziej wszechstronnych studiów przewidzianych na najbliższe lata.

Jak zaznaczono uprzednio, Szkoła Speleologiczna Uniwersytetu Wrocławskiego zdobywa dopiero doświadczenia. Ma jednak już poważne osiągnięcia. Należy do nich podjęcie przez czeskich i polskich badaczy krasu i jaskiń prac nad syntezą całego masywu sudeckiego. Referaty przedstawione na II Szkole zdawały się wskazywać, że po obydwu stronach badania są daleko zaawansowane. Powołane komisje (m. in. historyczno-bibliograficzna) rozpoczęły już przygotowania do monografii.

Drugim poważnym osiągnięciem było podjęcie wspólnego opracowania pewnego typu krasu kopalnego występującego w Rudicach na Morawach. Znajdują się tam wielkie leje krasowe wypełnione w dużym stopniu piaskami formierskimi. Analogiczne formy krasowe znajdują się w wielu regionach Polski, a przede wszystkim na Wyżynie Śląskiej, Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej i w Górach Świętokrzyskich. Niektóre wyniki opracowań geologów czeskich (R. Burkhardta i Bosáka) i polskich (J. Głazka, R. Gradzińskiego i Z. Wójcika) zostaną jeszcze w tym roku skierowane do druku.

II Szkoła Speleologiczna ujawniła także szereg słabości zwłaszcza w organizacji polskich badań speleologicznych. Nie uczestniczyli w niej wszyscy polscy badacze obszarów krasowych i jaskiń. Wreszcie po sprawozdaniach z poważnych badań naukowych (np. o stanowisku krasu kopalnego w Górach Świętokrzyskich) przedstawiono zaledwie wstępny komunikat o odkryciu jaskini „Szachownica” na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej.

Wydaje się, że przed kolejnym spotkaniem speleologów trzeba rozesłać listę problemów wokół których winna się toczyć praca. Do takich problemów zaliczyć można m. in.: 1 — współczesna denudacja krasowa oraz możliwość wykorzystywania jej do badań w dawnych epokach geologicznych, 2 — kras kopalny typu Rudic i problemy tzw. prowincji krasowych, 3 — problem podziemnych tarasów akumulacyjnych, 4 — zagadnienia tektoniki krasowej, 5 — kras a procesy neotektoniczne. Rzecz zrozumiała, że zawężenie tematyczne to tylko jedna strona zagadnienia. Należy zadbać także, by uczestnicy Szkoły — zwłaszcza z innych krajów — mogli zapoznać się z różnymi formami krasu kopalnego w naszym kraju. Niezbędne są zatem wycieczki terenowe wykraczające poza masyw Śnieżnika i Sudetów.

JANUSZ BOBIŃSKI (Warszawa)

PROBLEM WZBOGACENIA MIKROFLORY I ZWIĘKSZENIA PŁONU GRZYBÓW

Systematyczne zmniejszanie się płonu grzybów w naszych lasach jest faktem niezaprzeczalnym. Znalezienie sposobu powstrzymania tego groźnego dla biocenozy lasów i ze względów gospodarczych zjawiska byłoby sprawą jak najbardziej istotną.

Straty powodowane przez pseudogrzybiarzy z miast są o wiele większe jak przez ludność miejscową osiedli śród- i przyleśnych. Coraz mniej jest w naszych lasach gatunków grzybów zarówno jadalnych, jak niejadalnych bądź wręcz trujących. Mniej jest borowika szlachetnego *Boletus edulis* (Bull. ex. Fr.), Mleczaj rydz *Lactorius deliciosus* (L. ex Fr.) Gray jest coraz rzadziej notowany. Coraz mniej nawet spotykamy muchomorów *Amanita*, bezmyślnie wymłócanych kijkiem lub nogą przed ich dojrzeniem, a więc wysianiem zarodników, zdolnych do wytworzenia — po ich skiełkowaniu — mowych płatów dynamicznej grzybni. Stwierdziłem zaginięcie rzadkiego gatunku grzyba — roztocza, wyglądem zewnętrznym przypominającego olszówkę, tj. krowiaka podwiniętego, którego znalazłem w Puszczy Kampinoskiej, w rejonie naszej Stacji Naukowo-Badawczej w Laskach Warszawskich. Przy parodniowej, systematycznej obserwacji moją szczególną uwagę zwróciło niezmiernie szybkie, niemal w oczach, rozkładanie przez obficie wydzielany przez owocnik tego interesującego gatunku grzyba śluz, szczątków organicznych roślin, jak igły, drobne gałązki, a nawet szyszki.

Jest sprawą jak najbardziej oczywistą istnienie niezbędnej potrzeby opracowania odpowiedniej metody powstrzymania powszechnej dewastacji grzybowisk i znalezienia recepty na stopniowe powiększenie bazy i płonu grzybów.

Rolę grzybów symbiotycznych w lesie można by skwitować jednym lapidarnym zdaniem: tak jak grzyb leśny nie wyrośnie bez lasu (choć znakomitemu leśnikowi polskiemu prof. drowi Janowi Jerzemu Karpińskiemu — jako pierwszemu na świecie — udało się wyhodować borowika szlachetnego w próbówce, ale nie zdołał swego osiągnięcia przenieść do lasu), tak las bez grzybów symbiotycznych będzie tylko nędznie wegetował; nie osiągnie nigdy pełni rozwoju, i... będzie raczej plantacją drzew tego czy innego lub nawet paru gatunków, lecz nie tworem, przypominającym wyglądem i bujnym bytem twór, choć częściowo przypominający bór czy las naturalny.

W ramach współżycia z drzewami, krzewami i innymi roślinami naczyniowymi, zwłaszcza zielonymi, runa grzyby symbiotyczne korzystają od tych roślin wyższych jedynie z gotowych asymilatów, które same pozbawione zielonych składników — chlorofilu, nie są w stanie wytwarzać. W zamian zaś dostarczają związków białkowych, azotowych, fosforowych i innych, tak istotnych dla bytu drzew i innych roślin lasu. Różne gatunki drzew, krzewów i roślin runa leśnego korzysta z symbiozy konkretnych, „przydzielonych im” przez Naturę gatunków grzybów. Z sosną zwyczajną (*Pinus silvestris*) i nieodłącznym jej towarzyszem w ubogich borach sosnowych jałowcem pospolitym (*Juniperus communis*), z wrzosem (*Calluna vulgaris*), czernicą (*Vaccinium myrtillus*), mchami (*Musci*), porostami (*Lichenes*) itd. wchodzi w symbiozę takie gatunki grzybów naziemnych symbiotycznych, jak borowik szlachetny, podgrzybek brunatny *Xerocomus badius* Fr., pieprznik jadalny (kurka) *Cantharellus cibarius* Fr. i inne.

Grzybiarzy da się podzielić na 3 kategorie: zawodowi zbieracze, będący pracownikami, względnie tylko stałymi dostawcami „PCLPN Las” jako racjonalnego użytkownika w tak zwanych lasach gospodarczych; 2) zawodowi zbieracze na własną rękę, sprzedający następnie zbierane przez siebie i ewentualnie sąsiada grzyby na rynku albo wprost na ulicy, bądź do sklepów; 3) pseudogrzybiarzy, zbierających najczęściej grzyby na własne potrzeby pojedynczo, albo w czasie gromadnych wycieczek na grzybobrania, organizowanych przez zakłady pracy, a nawet przedsiębiorstwa, najczęściej bez uzgodnienia miejsca i czasu zbioru z miejscowym nadleśnictwem, bądź ogólnie gospodarzem terenu. Nie dotyczy to parków narodowych i rezerwatów przyrody, w których nikt zezwolenia takiego uzyskać nie może. Dwie pierwsze kategorie grzybiarzy „zawodowych” powodują w grzybowiskach na ogół znacznie mniejsze straty jak pseudogrzybiarze z zewnątrz. Dzieje się tak z wielu względów: 1) jest ich znacznie mniej; 2) zbierają owocniki prawidłowo, z myślą aby mieli co zbierać i w latach następnych; 3) nie uszkadzają z reguły gatunków niejadalnych czy trujących.

Systematyczne wyniszczanie w lesie kapeluszowych grzybów naziemnych symbiotycznych prowadzi nieuchronnie do dewastowania środowiska leśnego, do zmniejszenia odporności naturalnej drzewostanu na klęski elementarne, jak gradacje szkodliwych owadów itp., a w konsekwencji do zmniejszenia naturalnej odporności drzewostanów na wszelkie wtórne szkodniki, i... w końcowym efekcie do zmniejszenia przyrostu drzewostanów i jakości jego głównego produktu — drewna. Całkowity zbiór wszystkich niemal wzrastających w ciągu roku owocników — co niestety w lasach przy większych osiedlach ludzkich jest rzeczywistością — bez pozostawiania do wysiewu zarodników starych owocników, z jednoczesnym wyniszczaniem grzybni przez odślanianie jej rękami, patyczkami, a nawet niekiedy grabiami! doprowadza do obniżania tak zwanej bonitacji, czyli jakości siedliska drzewostanu — systematycznie w ten sposób dewastowanego — o pół stopnia, co równa się zmniejszeniu o około 25% przyrostu masy drzewnej, z jednoczesnym ogólnym osłabieniem drzewostanu i zmniejszeniem jego odporności na klęski elementarne.

Do strat nader istotnych w środowisku leśnym w następstwie wyniszczenia grzybów trzeba zaliczyć m. in. ubytek naturalnego pokarmu różnych zwierząt, jak: owady, ślimaki, płazy, gady, ssaki, ptaki itp. Jeśli zaś chodzi o grzyby trujące — to na równi z toksycznymi innymi roślinami — przez wyniszczanie grzybów zmniejsza się bazę cennych roślin leczniczych dla zwierząt.

Dla nauki systematyczny ubytek tych czy innych gatunków grzybów, najczęściej o niedość jeszcze określonej roli w przyrodzie i wartości poznawczo-praktycznych, jest to niepowetowaną stratą.

Niemalże znaczenie ma równie stale zmniejszające się zbiory grzybów, ze stratą dla zapotrzebowania zarówno rynku krajowego, jak i zmniejszanie się wpływających co roku — niestety zmniejszających się stale — dewiz cennych ze sprzedaży na rynki zagraniczne, zwłaszcza cieszących się wielkim zapotrzebowaniem kurek — „lizsek, których czerw nijaki się nie ima”. Wreszcie systematyczne zmniejszanie się bazy grzybowej jest niepożądane dla samych hobbystów grzybiarzy!

Jak z poprzednich wywodów wynika, naturalna pro-



Jeden z piękniejszych „kwiatów” puszczy: biało-czerwony muchomor *Amanita muscaria alba-rosa*.

Fot. S. Kasprzyk

dukacja grzybów przez las jest procesem samorodnym, nie wymagającym ze strony człowieka pomocy w postaci jakichś skomplikowanych zabiegów gospodarczych. Nie może jednak podlegać dewastacji. Użytkowanie jej musi być planowe i oparte na zasadach, uwzględniających proces naturalnej produkcji grzybów.

Plon grzybów jest co roku różny. Dzieje się tak z wielu względów. Wpływa na to — oprócz aury, tj. wystarczającej ilości opadów i wystarczającej dozy ciepła poprzedzającej plon i w czasie plonu grzybów — pewna cykliczność wydawania przez grzybnię owocników. Płat grzybni, zajmujący określoną powierzchnię, przypuśćmy 1/3 ara, nie jest zdolny jednocześnie włączyć się do „produkcji” owocników w jednakowym czasie i stopniu. Wpływa na to niewątpliwie różny wiek grzybni oraz jej lokalna dynamiczność. Z reguły środkowa w przybliżeniu część płatu grzybni jest najstarsza i może już wydać owocniki; obrzeżne zaś jej płaty są do tego jeszcze zbyt młode. Drugą przyczyną jest na pewno stopień zwilżenia grzybni przez deszcz, pobudzenia jej do działania, oraz jej dynamizm rozwojowy i rozrodczy indywidualny, zależny od potencjalnych sił zarodników, przeszłych lub nie przez odpowiedni przewód pokarmowy zwierzęcia, przy sprzyjających warunkach lokalnych podłoża, runa itp. dla kiełkujących zarodników, które wytworzyły grzybnię. Przypominamy, że od chwili padnięcia pełnosprawnego do skielkowania zarodnika na sprawne podłoże do chwili rozwinięcia się grzybni o wystarczającym dynamizmie dla wydawania pełnowartościowych owocników musi upłynąć 3—6 lat. Dynamizm rozrodczy i zdolność wydawania owocników przez konkretny płat grzybni zależny jest od wielu czynników i trwa od jednego do kilku i więcej sezonów. Pewne jest, że systematyczne pozbawianie lasu tworzenia się nowych płatów grzybni z zarodników, jako odpowiednika rozmnażania nasiennego roślin wyższych, jest główną przyczyną katastrofalnego zmniejszania się plonu grzybów. Odmogłą rolę w produktywności grzybni odgrywają opady, które muszą być dla pobudzenia grzybni do pełnej sprawności i wydajności obfite i wystarczająco ciepłe. Po długotrwałej suszy grzyby po deszczu, zwłaszcza na siedliskach suchych, ukazują się dopiero niekiedy po kilkunastu dniach, zależnie od długo trwałości uprzednio trwającej suszy.

Biorąc pod uwagę wszystko, co dotychczas powie-

dziano, warto pokusić się o wskazanie najważniejszych, realnych dróg naprawy na odcinku systematycznego zmniejszania się plonu grzybów. Stworzenia realnych podstaw do pocieszenia licznych hobbystów-grzybiarzy, a częściowo i sprawnie działającego i przysparzającego państwu cennych dewiz Przedsiębiorstwa „Las”.

Najbardziej istotne znaczenie dla wzmocnienia bazy grzybowej ma pozostawianie w lesie, owocników starych, przejrzałych, najczęściej zaczerwionych owocników dla wysiania zarodników, które po przejściu przez przewód pokarmowy owada (czerwia), samowysianiu i skielkowaniu utworzą po 3—6 latach nowe płaty grzybni, zdolnych do obradzania nowych owocników. Dla zapobiegania dewastowaniu grzybni niemałe znaczenie ma sposób pobierania owocników.

Wykręcanie, z lekkim przyciśnięciem do podłoża, owocników o pełnym i twardym trzonie, zaś przycinanie przy samej ziemi owocników o miękkim i pustym lub gąbczastym w środku trzonie jest dlatego tak istotne, gdyż wrywanie owocnika uszkadza poważnie grzybnię, przycinanie zaś zbyt wysokie, powoduje gnicie pozostałej w ziemi części grzyba i zakażenie grzybni. Oczywiście — bez względu, w jaki sposób pobieramy owocniki — niezbędne jest każdorazowe, staranne przykrycie miejsca pobrania owocnika miejscową ściółką. Zapobiega to wypalaniu grzybni przez bezpośrednią insolację oraz wysuszeniu przez wiatr. Przypomina się, że aby zarodnik — po padnięciu na podłoże, tj. runo lub nagą ziemię leśną — skielkował sprawnie i wydał dynamiczną grzybnię, musi przejść przez przewód pokarmowy owada czy jego larwę, ślimaka, płaza, gada, ptaka, ssaka, słowem odpowiedniego zwierzęcia, dla danego gatunku grzyba. Wtedy bowiem dopiero uzyskuje pełną zdolność rozrodczą, podobnie, jak owoce jarzębiny, trzmieliny, dzikiej róży, głógów, lub nibyowoce — szyszkojagody jałowca i inne gatunki jagododajne.

Nasuwa się tu uwaga, czy nie powinno się stworzyć Towarzystwa Przyjaciół Grzybów. Członkowie — poza obowiązującą pewną opłatą roczną i uzyskaniem, po zdaniu egzaminu z podstawowych wiadomości o grzybach i ich zbiorze pod kątem ochroniarskim, odpowiedniej legitymacji — mieliby za zadanie krzewienie wiedzy o racjonalnych zbiorach grzybów, sami stosowali się i innych informowali o tym, na jakich terenach zbiór grzybów jest dozwolony, np. bezwzględnie wzbroniony zbiór w parkach narodowych i rezerwach przyrody.

Wszelkie użytkowanie jakichkolwiek dóbr przyrody powinno odbywać się z takim nastawieniem, aby wystarczało nie tylko „dziś”, ale i „na jutro”. Aby za-

spokoilo nie tylko nasze, doraźne potrzeby, ale i potrzeby innych na dalszy okres czasu.

Sposoby odnowy, naturalnego odrodzenia baz grzybowych, a więc zwiększenia wydajnego, w dość krótkim czasie, plonu i zbioru grzybów istnieją. I to zupełnie realne i dość proste. Wstrzymać co roku na 1—3 lat zbiór grzybów przez domorosłych grzybiarzy w jednym leśnictwie każdego nadleśnictwa. Doprowadzić do respektowania przez wszystkich całkowitego zakazu zbioru grzybów w parkach narodowych, i to nie tylko w rezerwach ścisłych, ale i częściowych — zgodnie z ustawą. Jest to niezbędne zarówno ze względów naukowych, dla wzbogacenia flory miejscowej poprzez wzbogacenie miejscowej mikroflory, dla porównania w lasach rezerwatowych i lasach gospodarczych, wyznaczonych przez człowieka. Będzie to miało również znaczenie praktyczne wobec wzmocnienia w ten sposób siły biologicznej lasów rezerwatowych i „promieniowania” ich zdrowia i odporności biologicznej na sąsiednie drzewostany.

W lasach rezerwatowych powinno się również bardziej jak dotychczas przestrzegać pozostawianie w lesie wszelkich naturalnych powalów, wykrotów i części jałowca posuszu. Na walących się ze starości lub schorowania drzewach powstają bujnie nowe byty. Wzbogaca się wówczas o nowe gatunki m. in. mikroflora.

Patrzeć i obserwować z uwagą — to widzieć. Widzieć i wyciągać odpowiednie wnioski — to rozumieć. Rozumieć — to mieć podstawy do rozsądnego postępowania i potrafić naprawić zło, wyrządzone przez siebie i innych. A więc wszyscy hobbysci-grzybiarze w szeregi „przyjaciół grzybów”! Kandydaci na członków projektowanego Towarzystwa Przyjaciół Grzybów — proszeni są o zgłaszanie na kartce pocztowej pod adresem niżej podanym. W nagrodę naszej działalności: własnego zbioru grzyby suszone czy marynaty, a przede wszystkim upajanie się w czasie zbioru grzybów ich obfitością, w czasie zaś zwykłych wycieczek, wędrówek turystycznych, zwłaszcza w parkach narodowych i rezerwach przyrody, altruistyczna, užitarna radość z piękna widoków wzbogaconego runa leśnego o obfitości wszelakiego rodzaju grzybów i... radość, że nie zabraknie ich dla naszych dzieci i dalszych pokoleń. Dla leśników i innych przyrodników zaś — radość z unaturalnienia środowiska leśnego, wzmocnienia jego biocenozy, zdrowotności, podniesienia wszechstronnej produktywności itp. Dla całego społeczeństwa — wzbogacenie naszych lasów jako dobra ogólnonarodowego o nowe gatunki, nie tylko mikroflory, ale — w ślad za nią — innych gatunków roślin, w dalszym zaś rzucie czasu i zwierząt.

CHALONY A NOWOTWORY

Rak jest chorobą, która charakteryzuje się niekontrolowanym rozmnażaniem i rozsiwem nienormalnych odmian własnych komórek organizmu. Złośliwy rozrost tkanki nowotworowej jest przejawem zaburzeń w mechanizmach ustrojowych regulujących wzrost i różnicowanie komórek. Powstawanie, rozwój i wzrost nowotworu można rozumieć jako utrwalone zwężenie homeostazy organizmu, spowodowane wyłamaniem się spod kontroli jednej z jego populacji komórkowych.

Stosowane w leczeniu nowotworów środki chemiczne zwane cytotatykami, wywierają działanie na dzielącą się komórkę w różnych fazach podziału, uniemożliwiając proces mitozy. Cytostatyki zmieniają strukturę DNA lub hamują komórkową syntezę prekursorów DNA. Środki te, wskutek tego, hamują syntezę lub replikację DNA i upośledzają mitotyczny podział komórki (Schindler 1974). Najczęściej działają one jednak zarówno na komórki nowotworowe jak i dzielące się komórki prawidłowe (np. komórki szpiku kostnego, nabłonka jelitowego itp.). Nadmierne uszkodzenie komórek prawidłowych prowadzi do ciężkich schorzeń a nawet śmierci organizmu. Stąd też stosując środki cytostatyczne należy się liczyć z niekorzystnymi objawami ubocznymi w zakresie szeregu układów organizmu.

W. Bullough w 1965 r. wyizolował z komórek nabłonka skóry substancję chemiczną o działaniu antymitotycznym, zwaną chalonom. Od tego czasu w wielu ośrodkach naukowych prowadzone są intensywne badania nad tymi związkami. Działanie ich tym różni się od innych cytotatyków, że niekoniecznie musi prowadzić do uszkodzenia prawidłowych tkanek organizmu. Istnieją więc perspektywy zastosowania chalónów w leczeniu chorób nowotworowych.

Po wykryciu chalónów w komórkach nabłonka skóry, substancje o podobnej aktywności biologicznej wyizolowano z wątroby, nerki, limfocytów, granulocytów i krwinek czerwonych. Większość z nich to glikoproteidy o ciężarze cząsteczkowym 30 000—50 000. Chalony odgrywają istotną rolę w regulacji tempa podziałów komórkowych, a tym samym w regulacji różnicowania i dojrzewania czynnościowego komórek. Substancje te są swoiste dla tkanki, to znaczy, że izolowane na przykład z naskórki, hamują podziały mitotyczne tylko w naskórku, nie ujawniając swego działania na inne tkanki. Związki te nie są swoiste gatunkowo. Izolowane z naskórków różnych gatunków ssaków, a nawet ryb, mogą hamować mitozy w naskórku np. myszy.

Uważa się, że chalony regulują podziały komórkowe na zasadzie ujemnego sprzężenia zwrotnego. Wzrost ich stężenia hamuje podziały komórkowe. Zmniejszenie syntezy chalónów, rozcieńczenie ich w obrębie komórki, lub utrata przez dyfuzję poza tkankę wyzwala podziały komórkowe.

Chalony wyizolowane przez Bullougha z naskórki różnych zwierząt są glikoproteidami o charakterze zasadowym i ciężarze cząsteczkowym ok. 40 000. Ich stężenie, zdaniem Bullougha, wzrasta w kierunku wierzchnich warstw naskórka. Najmniejsze stężenie chalónów występuje w warstwie podstawowej (bazalnej), wskutek czego w warstwie tej mogą się toczyć po-

działy komórkowe. Największe stężenie jest w warstwach powierzchniowych. Bullough odrzuca dawną hipotezę o istnieniu tzw. hormonów przyranych, które miały być uwalniane przez komórki martwe i uszkodzone. Uważa, że zmniejszone stężenie chalónów jest czynnikiem, który wyzwala podziały komórkowe w regenerującym po zranieniu skóry naskórku.

Hamujące działanie chalónów na mitozy ma, zdaniem Bullougha, ulegać wzmocnieniu przez adrenalinę i glikokortykoidy nadnercza. Wahania w wydzielaniu adrenaliny i glikokortykoidów w ciągu doby mają wpływać na zmiany częstości mitoz naskórka zgodnie z rytmem dobowym. Wykazano, że u człowieka, myszy i szczura istnieje odwrotna zależność między aktywnością mitotyczną naskórka, a stężeniem adrenaliny we krwi: wstrzyknięcie adrenaliny zmniejsza częstość mitoz.

Chalon izolowany z granulocytów (Danilevicius nych (J. Moorhead 1969) ma ciężar cząsteczkowy około 40 000 i hamuje mitozy ludzkich limfocytów. Prace Houcka (1971) świadczą, że chalon ten hamuje wyłącznie syntezę DNA a nie wpływa na syntezę białka w limfocytach. Nie posiada on własności cytotoksycznych. Komórki, których podziały zostały zahamowane pod wpływem tego chalónu, pozostają nadal żywe. Nie wybarwiają się one błękitem trypanu, który barwi komórki obumarłe. Houck wykazał również wpływ chalónu limfocytarnego szczura na syntezę DNA limfocytów pochodzących od pacjentów z białaczką limfatyczną, w hodowli in vitro.

Chalon izolowany z granulocytów (Danilevicius 1972) ma masę cząsteczkową około 3000. Jego łańcuch polipeptydowy składa się prawdopodobnie z 20—30 aminokwasów. Chalon ten posiada dużą swoistość komórkową. Ma on mianowicie zdolność do wybiórczego hamowania proliferacji granulocytów w szpiku. Działanie jego polega na zahamowaniu włączania tymidyny do granulocytów. Nie wpływa on natomiast na przebieg inkorporacji tymidyny do innych komórek.

Chalon uzyskany przez Kivilaakso i Rytömaa (1971) z erytrocytów ma ciężar cząsteczkowy około 2000—4000. Autorzy ci uważają, że ma on nieco inny mechanizm działania. Prawdopodobnie nie hamuje on syntezy DNA, lecz przyspiesza przejście form dojrzałych i zdolnych do podziału, w formy erytrocytów, które nie posiadają już zdolności do mitozy. W ten sposób pośrednio blokuje rozmnażanie i rozsiw komórek.

Podjęto już pierwsze próby zastosowania chalónów w leczeniu nowotworów złośliwych. Rytömaa i Kiviniemi (1969) rozpoczęli próby leczenia chalónami nowotworów u zwierząt. Wykazali, że u szczurów z białaczką szpikową następuje zahamowanie proliferacji komórek nowotworowych pod wpływem intensywnego leczenia chalonom granulocytarnym. Równocześnie nie zaobserwowali uchwytne wpływu tego chalónu na proliferację innych komórek, ani na prawidłowy rozwój zwierząt. Autorzy ci zaobserwowali również (1970) zahamowanie syntezy DNA w granulocytach pacjenta z białaczką szpikową, pod wpływem chalónu granulocytarnego.

Chalony są obecnie obiektem intensywnych badań.

Ich interesujące i niedokładnie jeszcze poznane funkcje biologiczne, wysoka specyficzność tkankowa i niespecyficzność gatunkowa pozwolą zapewne na znacznie

szersze, niż do tej pory, wykorzystanie tych związków nie tylko w biologii i medycynie doświadczalnej, lecz również na praktyczne zastosowanie w lecznictwie.

KRYSTYNA NAWARA (Warszawa)

O WYNIKACH BADAŃ MERKUREGO

Najmniejsza planeta w naszym Układzie Słonecznym Merkury, jest jednocześnie planetą krążącą najbliżej Słońca. Nazwano ją imieniem szybko nogiego posłańca bogów, który w starożytnym Rzymie nazywał się Merkury, a w Grecji Hermes. Imię Merkurego planeta zachowała do dziś, ale nauka o niej wzięła swą nazwę od greckiego imienia tego bóstwa i nazywa się hermosologią.

Do naszych czasów niewiele wiedziano o tej planecie. Ze względu na to, że krąży ona blisko Słońca można ją obserwować albo tuż przed wschodem Słońca, albo zaraz po jego zachodzie.

Zarówno to silne oświetlenie, jak i znaczne oddalenie Merkurego od Ziemi, nie pozwalało nawet przez największe teleskopy dostrzec wiele szczegółów na jego powierzchni. Nawet w najlepszych warunkach w czasie obserwacji Merkurego z Ziemi powierzchnia jego wyglądała tak jak powierzchnia Księżyca oglądana gołym okiem z Ziemi. Toteż mapy Merkurego sporządzone na podstawie tych obserwacji przedstawiają jedynie mozaikę ciemniejszych i jaśniejszych plam, bez wyraźniejszych szczegółów.

Na podstawie badań astronomicznych, prowadzonych z Ziemi ustalono jedynie, że powierzchnia Merkurego ma w przewadze barwę żółtą. Można jednak dostrzec na niej obiekty o innym zabarwieniu, a nawet obiekty błyszczące silnym białym światłem.

Badania radarowe, przeprowadzone przez obserwatoria ziemskie, pozwoliły wykryć na powierzchni Merkurego liczne krater, szczeliny oraz inne formy, znane nam już z powierzchni Księżyca czy też Marsa. Badania laserowe pozwoliły ustalić długość średnicy Merkurego na 4878 ± 2 km.

Masa Merkurego była trudną do określenia ze względu na to, że nie ma on satelity. Dlatego też wykorzystano okazję dość bliskiego przelotu planetoidy Eros, by obliczyć masę Merkurego, biorąc pod uwagę siły grawitacyjne, działające między tymi dwoma obiektami. Obliczono wówczas, że masa Merkurego wynosi zale-

dwie 0,055 masy Ziemi, a średnia gęstość Merkurego została określona na 5,32.

Misja amerykańskiej sondy Mariner 10 pozwoliła po raz pierwszy na uzyskanie fotografii powierzchni planety, wykonywanych ze stosunkowo małych odległości oraz na zbadanie szeregu danych fizycznych planety. Mariner 10 wystartował z Ziemi w listopadzie 1973 roku. Po trzech miesiącach lotu dotarł do Wenus, a w miesiąc później do Merkurego.

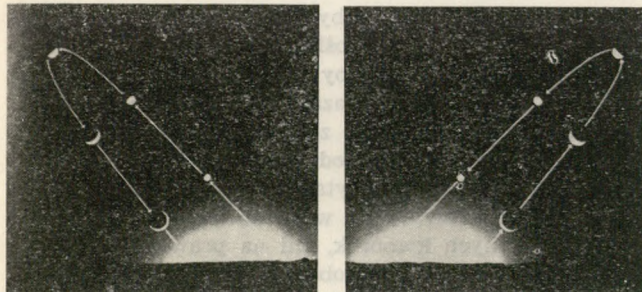
Mariner 10 rozpoczął przekazywanie obrazów telewizyjnych Merkurego począwszy od odległości 5 400 000 km od powierzchni planety. Obraz przekazywany na Ziemię składał się z 700 linii, a każda linia z 832 punktów. Maksymalne zbliżenie Mariner 10 do Merkurego wynosiło 700 km. Mariner 10 przekazywał w czasie swego pierwszego zbliżenia do Merkurego obrazy jego powierzchni od 23 marca do 3 kwietnia.

Jednocześnie Mariner 10 wykonał szereg pomiarów pola magnetycznego Merkurego, atmosfery planety i jej składu chemicznego, albedo powierzchni Merkurego. Po wykonaniu tych zadań Mariner 10 wszedł na orbitę zbliżoną do orbity Merkurego w wyniku czego następne spotkanie sondy z Merkurym nastąpiło 22 września 1974 r. Tym razem Mariner 10 sfotografował m. in. biegun południowy Merkurego. Biegun południowy Merkurego znajduje się na terenie głębokiego krateru o średnicy 180 kilometrów.

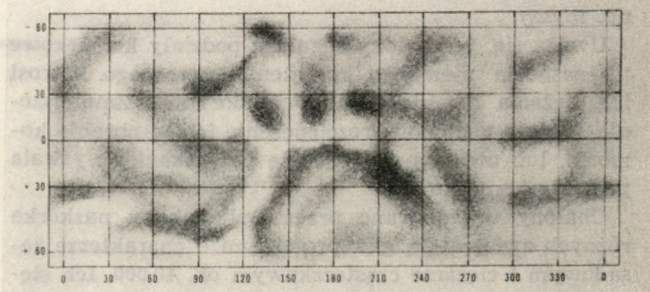
Ostatnie spotkanie Mariner 10 z Merkurym nastąpiło w dniu 17 marca 1975 roku. Jednak jakość fotografii przekazywanych na Ziemię była bardzo słaba tym razem.

Badania Mariner 10 przyniosły wiele cennych danych o Merkurym. Dzięki pomiarom Mariner 10 ustalono na nowo promień Merkurego na dwóch różnych szerokościach hermesograficznych. Dla szerokości $2^\circ N$ wynosi on 2440 ± 2 km a dla szerokości $68^\circ N$ 2438 ± 2 km.

Średnia gęstość Merkurego okazała się trochę wyższą niż przypuszczano i wynosi $5,4 \text{ g/cm}^3$. Tym samym



Ryc. 1. Następnstwo faz Merkurego, widziane na niebie wieczorem (po lewej stronie) i rano (po prawej stronie). Wg P. Guerin, 1967



Ryc. 2. Mapa powierzchni Merkurego, sporządzona na podstawie obserwacji i fotografii w obserwatorium Pic du Midi. Wg A. Dollfusa



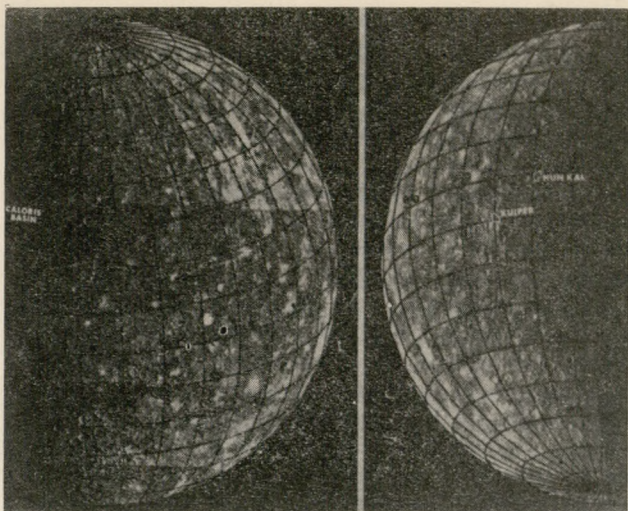
V. KONDOR KRÓLEWSKI, *Sarcorhamphus papa* L., Ameryka Pd.

Fot. W. Strojny



V1a,b. GRZYBKI NACIEKOWE z jaskini w Dubiu

Fot. M. Olszewski



Ryc. 3. Mozaika utworzona z fotografii wykonanych przez Mariner 10, przedstawiająca dwie półkule Merkurego. Na obie półkule nałożono siatkę hermesograficzną

Merkury zajmuje drugie miejsce pod względem gęstości po Ziemi, której średnią gęstość ustalono na 5,5, Wenus ma średnią gęstość 5,2, Mars — 3,9, Księżyc — 3,34.

Badania fotometryczne pozwoliły ustalić, że powierzchnię Merkurego pokrywa warstwa materiału drobnoziarnistego. Sposób, w jaki temperatura powierzchni Merkurego maleje od momentu zachodu Słońca do pełnej nocy na danym obszarze również sugeruje, że powierzchnia ta pokryta jest porowatym gruntem o własnościach termicznych podobnych do własności gruntu księżycowego.

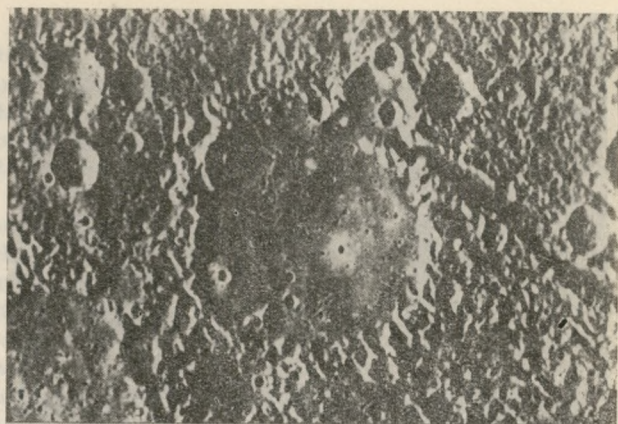
Na powierzchni Merkurego panuje olbrzymia rozpiętość temperatur, wynosząca około 500°C . Na półkuli dziennej temperatura osiąga $+330^{\circ}\text{C}$, na nocnej -174°C . Jest to wynikiem ogromnie rzadkiej atmosfery Merkurego, której gęstość wynosi zaledwie 0,1% gęstości atmosfery ziemskiej. W skład atmosfery merkuriańskiej wchodzi głównie gazy, których źródłem jest wiatr słoneczny: wodór, hel, argon i neon. Ogromnie rzadka atmosfera sprawia również, że zarysy poszczególnych obiektów na powierzchni Merkurego są równie ostre jak na powierzchni Księżyca.

Badania Mariner 10 pozwoliły ustalić, że Merkury ma bardzo słabe pole magnetyczne. Natężenie tego pola wynosi zaledwie około 1% natężenia pola ziemskiego.

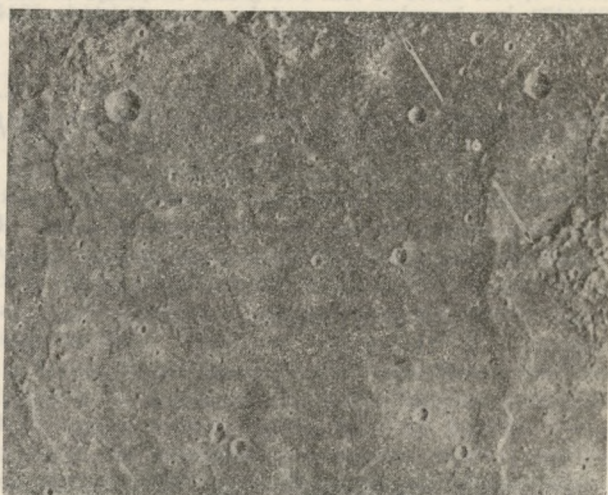
Mariner 10 przesłał kilka tysięcy obrazów telewizyjnych powierzchni Merkurego z różnych odległości i o różnej rozdzielności. Obrazy te są cennym materiałem w badaniach powierzchni Merkurego. Niektóre fotografie odznaczały się doskonałą rozdzielnością, porównywalną do rozdzielności fotografii powierzchni Księżyca, wykonanych z Ziemi. 200 fotografii miało rozdzielność od 1,5 do 0,15 km.

Mariner 10 wykonał również szereg fotografii mających na celu wykrycie naturalnego satelity Merkurego. Wszelkie poszukiwania okazały się jednak bezowocnymi.

Fotografie powierzchni Merkurego posłużyły do sporządzenia dokładnych map jego powierzchni. W tym celu sporządzono sieć hermesograficzną. Podobnie jak w przypadku Marsa długości hermesograficzne dzielą się na 360° , a nie jak w przypadku Ziemi na długości wschodnie i zachodnie. Podział na szerokości hermesograficzne jest taki sam jak na Ziemi.



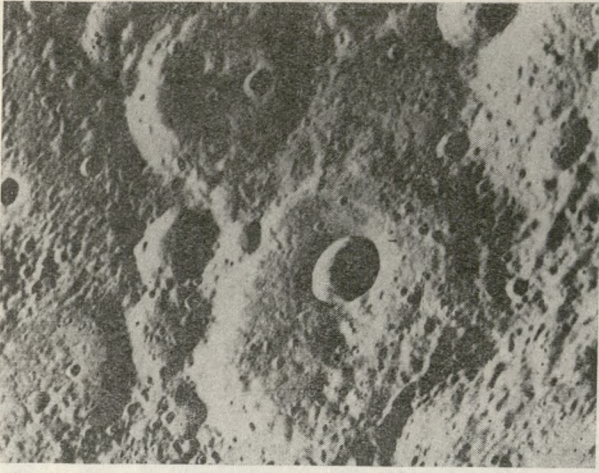
Ryc. 4. Obszary wyżyny na Merkurym. Pośrodku widoczny jeden z kraterów o średnicy 80 km. Na prawo od niego rozciąga się wielka rozpadlina o długości 100 km i szerokości 10 km. Fot. Mariner 10



Ryc. 5. Obszar jednego z „mórz” merkuriańskich o średnicy 240 km. „Morze” to leży blisko Caloris Basin. Podobnie jak na Księżycu powierzchnia „morza” pokryta jest potokami lawy. Fot. Mariner 10



Ryc. 6. Wielki uskok, ciągnący się na przestrzeni 300 km i przecinający szereg kraterów. Głębokość tego pęknięcia wynosi około 3000 metrów. Średnica większego krateru przeciętego przez uskok wynosi 55 km, mniejszego 35 km. Fot. Mariner 10

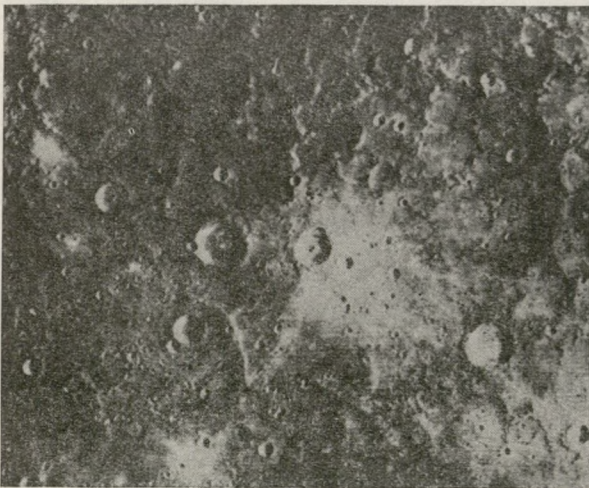


Ryc. 7. Na powierzchni wyżyn występują kraterzy różnego wieku. Pośrodku fotografii widoczna stara kaldera, silnie zniszczona. Krater leżący w jej wnętrzu jest dużo młodszy i zachował ostre zarysy. Jego średnica wynosi około 12 km. Fotografia obejmuje obszar 130×170 km i wykonana została przez Mariner 10 z odległości 20 700 km

Linie terminatora w okresie przelotu Mariner 10 koło Merkurego przyjęto za południk 0° . Ponieważ obszary wokół tego południka pogrążone były w cieniu, wybrano umownie mały krater o średnicy 1,5 km Hun Kal i przeprowadzono przez jego środek południk 20° . Od tego południka wyznaczono resztę południków.

Analiza kilku tysięcy fotografii powierzchni Merkurego pozwoliła stwierdzić, że jest ona ładnie podobna do powierzchni Księżyca. Podobnie jak na Księżycu, na Merkurym występuje również podział na „kontynenty” i na „morza”. Kontynenty są obszarami leżącymi wyżej, prawdopodobnie o kilka tysięcy metrów niż powierzchnie „mórz”. Obszar wyżyn pokryty jest niezliczoną ilością stożków wulkanicznych, kalder, wzgórz, szczelin itp. form. Podobnie jak na Księżycu i tu kraterzy i wielkie kalderzy są już zniszczone i zdegradowane.

„Morza” merkuriańskie mają w przewadze zarysy koliste, ale zdarzają się również „morza” o zarysach nieregularnych. Powierzchnie „mórz” pokryte są olbrzymimi potokami lawy, zbliżonej składem chemicznym do law bazaltowych Księżyca. Albedo „mórz” obu tych planet jest bardzo podobne.



Ryc. 8. Krater o średnicy 30 km, otoczony jasnymi promieniami. Fotografia została wykonana z odległości 86 400 km przez Mariner 10

Olbrzymie ilości stożków wulkanicznych oraz kalder, potoki lawy, szczeliny, z których wylewały się te potoki i szereg innych form świadczą o tym, że powierzchnia Merkurego, podobnie jak powierzchnie innych planet, została uformowana głównie przez procesy wulkaniczne.

Podobnie jak na Księżycu i tu obserwujemy różnice w zachowaniu się kraterów na wyżynach i na „morzach”. Różnice te świadczą o różnicy wieku kraterów na obu tych obszarach.

Kalderzy występujące na obszarze wyżyn są olbrzymie. Ich średnice osiągają nierzadko 200 km. Zarówno zbrocza, wewnętrzne jak i zewnętrzne ukazują wielkie zniszczenie pod wpływem wietrzenia ruchów masowych. Widoczny jest tu również wyraźnie proces zawałania się kalder ku środkowi. Gruz skalny ze ścian kalder tworzy na ich dnie szereg tarasów. Stożki na szczytach których leżą kalderzy są już silnie zniszczone i obniżone. Wewnątrz kalder mieszczą się nieraz kalderzy młodsze, kraterzy, grupy szczytów centralnych, kopuły wulkaniczne itp. formy związane z procesami wulkanizmu.

Podobne zniszczenie wykazują stożki, na szczytach których występują kraterzy. Od niektórych kalder i kraterów bieżą tunele, wyrzeźbione przez płynącą tu kiedyś lawę. Widoczne są również potoki lawy, spływające po zboczach wulkanów.

Kraterzy na „morzach” są o wiele młodsze. Możliwe, że podobnie jak na Księżycu, kalderzy i kraterzy obu jednostek merkuriańskich — wyżyn i „mórz” dzieli okres około 1 miliarda lat.

Kalderzy i kraterzy „mórz” merkuriańskich są dużo mniejsze, ale za to lepiej zachowane. Ich krawędzie mają ostre zarysy, a same stożki nie są tak silnie zniszczone jak w przypadku wyżynnych wulkanów.

Powierzchnię Merkurego przecinają liczne pęknięcia jego skorupy, tworzące przeważnie rowy o płaskim dnie. Są to głębokie zapadliska w kształcie dolin.

Głębokość ich nie rzadko osiąga 3000 m, a długość kilkaset kilometrów. Przecinają one różne formy na powierzchni Merkurego.

Na Merkurym brak jest łańcuchów górskich, podobnych do tych, jakie obserwujemy na powierzchni Księżyca. Występują tu jedynie wysokie skarpy, ciągnące się na przestrzeni setek kilometrów. Obserwujemy za to podobne, charakterystyczne promieniste splekania wokół kraterów, jakie znane są z licznych przykładów na Księżycu. Jaśniejsza barwa tych promieni pochodzi od produktów małych stożków wulkanicznych, powstałych wzdłuż pęknięcia skorupy wokół kalderzy czy też większego krateru.

Na obszarze większych jednostek, jak np. Caloris Basin (który jest największym znanym nam „morzem” na Merkurym) można zauważyć dwa rodzaje deformacji skorupy. Jedne z nich mają kształty koliste i otaczające „morze” szeregiem pierścieni, drugie natomiast tworzą szereg promieni, o kierunku prostopadłym do deformacji kolistych.

Na Merkurym działają bardzo intensywnie procesy wietrzenia skał, szczególnie procesy wietrzenia fizycznego. Silne różnice temperatury między dniem i nocą sprzyjają szybszemu niszczeniu skał na powierzchni, szczególnie bazaltów. Toteż, podobnie jak na Księżycu, i tu gruba warstwa gruzu zaściela zbrocza kraterów i kalder, pokrywa powierzchnię „mórz”. Grube warstwy gruzu skalnego powodują spłykanie kalder i kraterów. Jednocześnie, wskutek postępującego procesu degradacji, wysokość stożków zmniejsza się. Pro-

cesy te są przyczyną tego, że zarówno kratery, jak i kaldery są mało podobne do form o tej samej genezie na Ziemi. Stożki wulkaniczne na Merkurym, czy Księżycu ulegają procesom niszczenia od kilku miliardów lat, w wyniku czego średnice kraterów czy też kalder ciągle rosną. Stożki, na szczytach których leżą te formy, są ciągle obniżane. Z tego względu formy te wydają się płaskimi, choć w rzeczywistości wcale nie są takie.

Grube pokrywy gruzu skalnego leżą na powierzchni Merkurego tam, gdzie powstały. Nie ma tu wód płynących, lodowców, wiatrów ani deszczów, które na Ziemi powodują przemieszczanie się mas skalnych, nagromadzonych w wyniku wietrzenia. Na Merkurym ruch ten może odbywać się jedynie pod wpływem sił grawitacyjnych albo wstrząsów sejsmicznych.

Nie znamy niestety wieku skał merkuriańskich. Sądząc po wynikach badań skał innych planet, jak Księżyc czy meteoryty, wszystkie planety powstały w jednym czasie. Jest więc rzeczą bardzo prawdopodobną, że najstarsze skały Merkurego są zbliżone wiekiem do skał Księżyca, tj. mają około 4,6 miliarda lat.

Ta najmniejsza planeta naszego Układu Słonecznego napewno kryje w sobie jeszcze wiele tajemnic. Należy chyba wątpić w możliwość badania Merkurego przez misje załogowe ze względu na panujące tu temperatury. Możliwe, że będzie on obiektem badań dalszych sond kosmicznych, gdyż wiele problemów jeszcze nie wyjaśniono. Jednak dzięki badaniom *Marinera 10* zdołano zetrzeć wiele „białych plam” z powierzchni najmniejszej planety naszego Układu Słonecznego.

ZOFIA UNRUG (Kraków)

ZASADY INWENTARYZOWANIA I KATALOGOWANIA ZBIORÓW GEOLOGICZNYCH UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO

Inwentaryzowanie zbiorów geologicznych odbywa się zwykle według dwóch zasad:

1. inwentaryzowane są poszczególne okazy geologiczne. Każdy okaz jest wpisywany do książki inwentarzowej i otrzymuje numer inwentarzowy;
2. inwentaryzowane są zespoły okazów związane tematycznie albo stanowiące materiał dokumentacyjny określonego opracowania. Taki zespół okazów nosi nazwę kolekcji i wpisany do książki inwentarzowej jest oznaczony jednakowym numerem inwentarzowym.

Wielka różnorodność zbiorów geologicznych w Muzeum Instytutu Nauk Geologicznych UJ spowodowała że podstawą systemu inwentaryzacyjnego jest podział na działy tematyczne, sygnowane dużymi literami, a w obrębie działów tematycznych wydzielane są kolekcje. Działy tematyczne dotyczą:

- zbiorów paleontologiczno-stratygraficznych (dział oznaczony literą P)
- zbiorów z zakresu geologii dynamicznej (dział oznaczony literą D)
- zbiorów mineralogiczno-petrograficznych (dział oznaczony literą M)
- skamieniałości śladowych (dział oznaczony literami TF).

Numer inwentarzowy okazu w przypadku tego systemu, np. UJ 4P273, składa się z następujących elementów:

UJ — Uniwersytet Jagielloński

4 — numer porządkowy kolekcji w obrębie działu

P — dział tematyczny (w tym przypadku paleontologiczno-stratygraficzny)

273 — numer porządkowy okazu w obrębie kolekcji. Każda kolekcja w trakcie opracowywania jest wpisana do książki inwentarzowej, każdy okaz kolekcji otrzymuje czytelną, napisaną na maszynie karteczkę metryczkową (wszystkie wcześniejsze karteczki metryczkowe autorskie albo muzealne są starannie przechowywane razem z okazem), zarówno karteczka metryczkowa jak i okaz są sygnowane numerem inwentar-

zowym, a poszczególne okazy kolekcji są wpisywane do wykazów szczegółowych kolekcji, które przechowywane są zgrupowane wg działów tematycznych. Wszystkie inwentaryzowane kolekcje są ważnymi dokumentami naukowymi i są przeznaczone do stałego przechowywania.

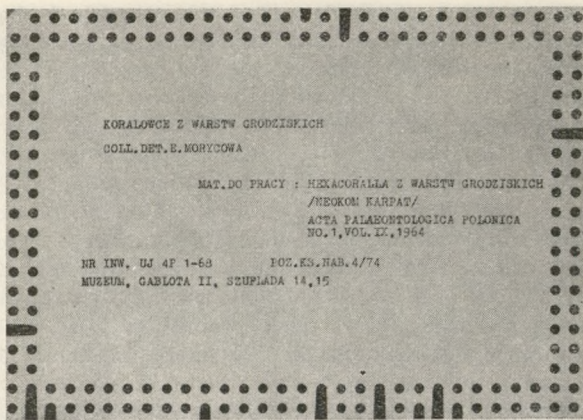
Zwraca być może uwagę fakt, że chociaż Muzeum Instytutu Nauk Geologicznych UJ zajmuje się również działalnością wystawienniczą, to wśród działów tematycznych nie uwzględnia się pojęcia „działu materiałów wystawowych”. Jest to świadome, gdyż stwarzanie takiego działu byłoby stwarzaniem działu sztucznego. Demonstrowane na wystawie okazy w przeważającej części pochodzą z już wymienionych działów, są więc inwentaryzowane, a gromadzone na wystawie materiał ekspozycyjny przeznaczony do efektywniejszego lub bardziej dydaktycznego ilustrowania poszczególnych zagadnień powinien być ewidencjonowany, ale nie musi być inwentaryzowany i przeznaczony do stałego przechowywania.

Najważniejszym efektem prac inwentaryzatorskich są katalogi posiadanych zbiorów. Muzeum Instytutu Nauk Geologicznych UJ jako pierwsze w Polsce rozpoczęło zapisywanie danych katalogowych zbiorów geologicznych na kartach z obrzeżem perforowanym. System ten niezwykle ułatwiający i przyspieszający pracę, ma tę ogromną zaletę, że nie ulegają żadnym zmianom dotychczasowe sposoby inwentaryzacji, a opracowanie jednolitych zasad zapisu na kartach z obrzeżem perforowanym mogłoby być wykorzystane przy opracowywaniu Centralnego Katalogu Kolekcji Geologicznych.

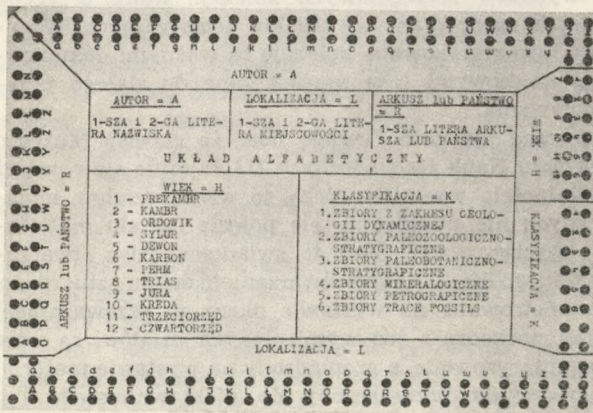
W Muzeum Instytutu Nauk Geologicznych UJ są prowadzone dwa rodzaje katalogów:

1. katalogi kartotekowe ogólne — rejestrujące posiadane kolekcje
2. katalogi kartotekowe szczegółowe — rejestrujące okazy znajdujące się w poszczególnych kolekcjach.

W katalogach ogólnych podawane są dane dotyczące tematu kolekcji, nazwiska jej autora, wieku okazów,



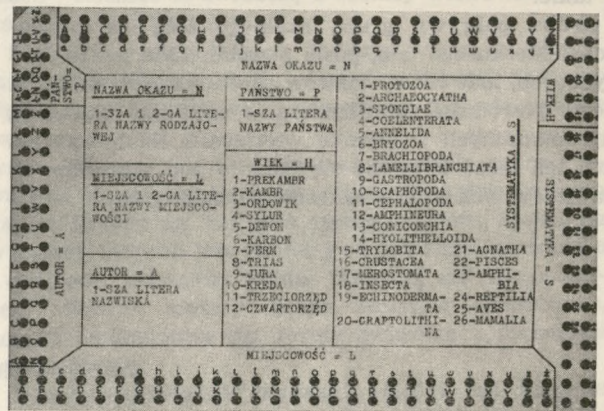
lokalizacji, klasyfikacji tematycznej. Możliwość zapisania wszystkich danych dotyczących kolekcji na jednej karcie katalogowej uzyskuje się na karcie z obrzeżem podwójnie perforowanym przy pomocy karty lokalizacyjno-kłuczowej z zastosowaniem metody pośredniej, klucza pojedynczego literowego i liczbowego prostego. Każda kolekcja jest wpisywana na osobną kartę (zał. nr 1) i wpis ten obejmuje: temat kolekcji, wiek kolekcji, lokalizację, nazwisko autora, miejsce i tytuł ewentualnej publikacji, numer inwentarzowy kolekcji, numer zapisu w księdze nabytków, miejsce przechowywania. Nacinanie brzegów następuje przy



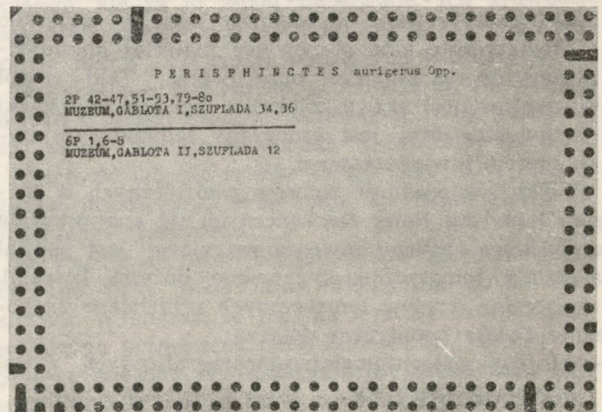
pomocy karty lokalizacyjno-kluczowej (zał. nr 2). Informacje zaszyfrowane nacięciami na karcie pochodzą z treści merytorycznej zapisanej tekstem.

Używając kart z obrzeżem perforowanym przy przygotowywaniu katalogu, niezależnie od treści merytorycznej kolekcji wypełnia się zawsze tylko jedną kartę. Zrozumienie korzyści wypływających z wypisywania tylko jednej karty ułatwi przykład kolekcji katalogowanej według osobnych katalogów: autorskiego, wiekowego, lokalizacyjnego. W przypadku kolekcji opracowanej przez trzech autorów (trzy karty do katalogu autorskiego), posiadającej okazy z trzech różnych okresów geologicznych (trzy karty do katalogu wiekowego) i zlokalizowanej w piętnastu miejscowościach (piętnaście kart w katalogu lokalizacyjnym) należy wypisać dwadzieścia jeden kart katalogowych. W katalogach tradycyjnych karty układane są w porządku alfabetycznym, co nieraz powoduje trudne do wykrycia pomyłki. Kolejność ułożenia kart katalogowych przy użyciu kart z obrzeżem perforowanym jest zupełnie dowolna, a znajdowanie potrzebnej kolekcji zapisanej na karcie odbywa się ręcznie przy pomocy pręta wybieracza.

W katalogach kartotekowych szczegółowych również stosowane są karty z obrzeżem podwójnie perforowanym. W chwili obecnej prowadzony jest katalog szczegółowy dla kolekcji paleozoologiczno-stratygraficznych. W przyszłości przewiduje się rozszerzenie katalogów tego typu dla kolekcji o innej tematyce np. paleobotanicznych, mineralogicznych, petrograficznych, sedymentologicznych.



Karta lokalizacyjno-kłuczowa dla okazów z kolekcji paleozoologiczno-stratygraficznych (zał. nr 3) zawiera następujące dane: nazwę rodzajową, nazwisko autora kolekcji, wiek okazu, systematykę uproszczoną — ograniczoną do typów i niektórych gromad, lokalizację, a w przypadku kolekcji zagranicznych — nazwę państwa. Każda nazwa rodzajowa i gatunkowa ma swoją kartę (zał. nr 4). Na kartę oprócz nazwy rodzajowej



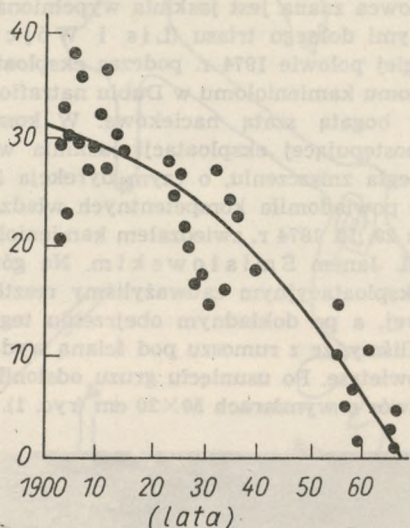
i gatunkowej oraz nazwiska kreatora wpisuje się numer kolekcji, numery porządkowe okazów w kolekcji oraz miejsce ich przechowywania. Ponieważ dany rodzaj i gatunek może być zapisany w kilku różnych kolekcjach, to na jednej karcie nazwy rodzajowej i gatunkowej, może być wpisanych wiele kolekcji i karta taka może być dwustronnie wypełniona. Wszystkie inne dane dotyczące wieku, lokalizacji, autora, systematyki, są zaszyfrowane nacięciami na obrzeżu. Podobnie jak przy katalogu ogólnym stosowana jest metoda pośrednia, klucz pojedynczy literowy i liczbowy prosty. Ułożenie kart jest dowolne, a wybieranie potrzebnych kart przeprowadzane jest ręcznie przy pomocy wybieracza.

Zbiory geologiczne w Muzeum Instytutu Nauk Geologicznych Uniwersytetu Jagiellońskiego są inwentaryzowane według tego systemu dopiero od 1974 roku. Inwentaryzacja wg stanu na dzień 31 XII 1975 objęła 45 kolekcji — 4209 okazów, a do katalogu szczegółowego zostało wpisanych 2821 pozycji.

Bałtyk otrzymał zastrzyk tlenu

Między Bałtykiem i Morzem Północnym jest bardzo niedoskonała wymiana wód, spowodowana z jednej strony wąskością i płytkością cieśnin duńskich a z drugiej zasadniczą wyższością poziomu wód Bałtyku nad poziomem wód w Oceanie Atlantyckim i w Morzu Północnym; poza tym nie sprzyjają kierunki wiatrów i prądów. W rezultacie w stosunku rocznym dostaje się średnio do Morza Północnego 1100 km³ wody z Bałtyku, natomiast w zamian Bałtyk otrzymuje z Morza Północnego średnio połowę (580 km³) wody oceanicznej bogatej w sól i tlen.

Powstała w Bałtyku lukę wyrównuje woda 250 rzek wpływających do niego, z Wisłą na czele. Dopływ wód rzecznych wysładza i tak ubogie w sól wody Bałtyku, a w bieżącym wieku zanieczyszcza go jeszcze bardziej.



Wykres zawartości tlenu (w %) w północnym Bałtyku, oparty na prowadzonych od 1900 r. pomiarach Międzynarodowej Stałej Rady Badań Morza, mającej swą siedzibę w zamku Charlottenlund pod Kopenhagą.

Obliczono, iż zanieczyszczenia te, oddziaływające zabójczo na tlen rozpuszczony w wodzie morskiej, posiadają średnią roczną masę miliona ton, w czym 14 tys. ton trującego fosforu.

Warstwy wody słabo zasolonej zalegają nad warstwami wody bardziej zasolonej, które są cięższe i trzymają się dna. W tzw. Morzu Gotlandzkim w głębinie zawartość soli w wodzie wynosi 13‰, a na powierzchni tylko 7‰. Lżejsza warstwa wody mniej zasolonej stanowi jakby pokrywę od garnka dla silniej zasolonej warstwy dennej i uniemożliwia dotarcie tam tlenu z atmosfery. Ponieważ znajdujący się tam tlen zużywa szybko plankton roślinny, pleniący się tam bujnie — dzięki nawozom sztucznym wymywanym z gleb i znoszonym do morza wodami rzek — w krótkim stosunkowo czasie na całych obszarach dna Bałtyku wymiera życie; obliczono, iż obecnie 10% dna Morza Bałtyckiego (około 40 tys. km²) zamieniło się w biologiczną pustynię.

Ostatnio nadeszła pocieszająca w pewnym stopniu wieść. Okazało się, że tegoroczne styczniowe sztormy wpędziły z Morza Północnego do Bałtyku duże ilości oceanicznej wody dobrze natlenionej, największe

w okresie ostatnich 20 lat. Kuter badawczy „Solea” Federalnego Zakładu Badawczego Rybołówstwa w Hamburgu stwierdził podczas obserwacji przeprowadzonych w ciągu lutego w środkowym Bałtyku, iż w warstwach dennych, do głębokości 100 m — przede wszystkim w Basenie Bornholmskim, w Głębi Gdańskiej i w Basenie Gotlandzkim — warunki biologiczne uległy znacznej poprawie. Pojawiły się dorsze, których poprzednio tam nie było.

Dzięki silnemu wlewowi wód z Morza Północnego następuje w Bałtyku odnowa tarlisk dorszy i płastug w słonych i natlenionych obecnie wodach dennych Bałtyku.

S. Bernatt

Kondor królewski, *Sarcorhamphus papa* (L.)

Ptaka ten należy do rodziny sępów (*Carthartidae*) Nowego Świata. Ojczyzną jego są puszcze tropikalnej i ciepłej Ameryki Południowej i Środkowej. Zasięg jego występowania dochodzi aż do Teksasu i Florydy.

Kondor królewski osiąga długość 1 m. Charakteryzuje się silną budową ciała. Głowa jego jest naga, dobrze wysklepiona, pokryta skórnymi wyrostkami barwy czerwonej, pomarańczowej i żółtej. Szyja krótka. Kreza biegnąca wokoło szyi jest koloru szarego, pierś szeroka, mocno zbudowana. W upierzeniu tego ptaka przeważa czerń o stalowym połysku. Górna część grzbietu i górne pokrywy skrzydeł są brunatno-białe, brzuch biały. Lotki i pióra ogona czarne. Nogi są krótkie, zakończone długimi palcami o silnie rozwiniętych pazurach, służących jako narzędzie chwytne lub jako groźna broń.

Jak prawie wszystkie drapieżne ptaki odżywiające się padliną ma on dobrze wykształcony, zakrzywiony dziób przystosowany do rozrywania zdobyczy, której nie przenosi nigdy na wyżej położone miejsce, tak jak to czynią np. orły i sokoły, lecz spożywa ją na tym samym miejscu, gdzie została znaleziona.

W powietrzu kondor prezentuje się wspaniale. Potrafi wzniesić się na dużą wysokość i mknąć z szybkością 50—55 km/godz. Lecąc rozpościera swe duże skrzydła i potrafi lotem ślizgowym poruszać się dłuższy czas. Poza tym cechuje go również doskonały wzrok. Zwykle samiec i samica w poszukiwaniu zdobyczy krążą w odległości kilku kilometrów od siebie. Lecz mimo tej odległości widzą się nawzajem i gdy tylko jedno z nich dostrzeże, że partner obniża swój lot, natychmiast kieruje się za nim.

Kondor królewski gnieździ się na wysokich drzewach lub nawet na wierzchołkach uschniętych potężnych pni.

Dojrzałość płciową uzyskuje w wieku 8 lat. Wysiadanie jaj trwa 55—60 dni. Pisklęta pokryte są szarym puchem. Rodzice karmią je pokarmem z wola. Młode pozostają długo pod opieką rodziców.

A. Zakowicz

Co to jest aldrin i dioxin?

W pościgu za zwiększeniem plonów, które mają żywić mieszkańców naszej planety, coraz częściej wzywamy na pomoc naszego sprzymierzeńca — chemię. Ale chytry to sojusznik: niby to pomaga, a coraz to zwraca się groźnie przeciwko nam samym.

Ot, choćby sprawa pestycydów.

Amerykańscy farmerzy hodujący kukurydzę byli ostatnio bardzo zadowoleni z preparatu „aldrin”, który niezawodnie tępi szkodliwe dla upraw owady. Około 10% plantacji środkowo-zachodnich Stanów Ameryki Północnej poddaje się działaniu tego pestycydu. Farmerzy stosowali go tym chętniej, że wystarczy użyć go w okresie wegetacyjnym kukurydzy tylko raz jeden, podczas gdy inne preparaty trzeba stosować kilkakrotnie w ciągu roku i to w ściśle określonych okresach hodowli. Aldrin bowiem stopniowo przekształca się w polu na inny związek „dieltrin”, który odznacza się niezwykłą trwałością. I ta właśnie cecha zupełnie go zdyskwalifikowała.

Oto okazało się, że preparat ten może powodować powstawanie nowotworów. Zarządzono więc docieśliwe badania nad działaniem aldrinu i dieltrinu na organizm człowieka. W wyniku ich stwierdzono, iż 99,5% mieszkańców USA posiada już zmagazynowany w tłuszczu swojego ciała dieltrin, którego przeciętny poziom wynosi u nich 0,3 części na 1 milion. Poziom ten wzrasta szybciej u dzieci, gdyż preparat koncentruje się w spiżanym przez nie mleku.

Wędrówka dieltrinu odbywa się typowym szlakiem: z kukurydzianych kaczanów wyrosłych na polach, które posypano pestycydem, przechodzi do ciała zwierząt gospodarskich, a z ich mlekiem i mięsem do organizmu człowieka. Kontrole komisji do badania żywności i lekarstw ujawniły, że 96% mięsa (w tym również drobiu i ryb) sprzedawanego w supersamach amerykańskich skażone było dieltrinem. W Missisipi wycofano już z tego powodu i zniszczono miliony zatrutych tym pestycydem kurcząt.

Dyskusja w prasie amerykańskiej nie kwestionuje już toksyczności dieltrinu, ale domaga się ustalenia jego poziomu w organizmie człowieka wystarczającego do wywołania raka.

U laboratoryjnych myszy, które otrzymywały pokarm o zawartości dieltrinu spożywanego przez normalnego obywatela USA pojawiły się nowotwory, zwłaszcza wątroby. Poza tym stwierdzono, że dieltrin hamuje rozród ptaków, a także powoduje u potomstwa małych wrodzone wady organiczne jak również nienormalne odchylenia psychiczne.

Wobec tych faktów, Rada Ochrony Środowiska (Environmental Protection Agency, czyli EPA) stwierdziła, że zamierza dążyć do wstrzymania produkcji tak aldrinu jak i dieltrinu.

Nie tylko sprawa dieltrinu niepokoi opinię publiczną w USA. Zgłoszono niedawno w Senacie interpelację oskarżającą herbicyd, zaszyfrowany w handlu pod nazwą 2,4,5 T tzw. *Orange Agent*, a używany w Wietnamie jako środek pozbawiający roślinę liści. I znów zabierały głos Narodowa Akademia Nauk oraz Rada Ochrony Środowiska (EPA) w obronie rozległych szkód ekologicznych. Udowodniono także, że preparat ten używany do tępienia chwastów, posiada zanieczyszczenie substancją „dioxin”, którą jeden z uczonych nazwał „produktem najbardziej toksycznym dla rodzaju ludzkiego”. Wystarcza bowiem dawka w koncentracji mniejszej niż 1 : miliarda, aby wywołać u szczurów wady wrodzone. Dawki śmiertelne dla drobnych ssaków są tak niezmiernie małe, że ustalenie ich napotyka na barierę techniczną. Zakaz produkcji tego herbicydu uzależniono od wyników przyszłych badań nowymi doskonalszymi metodami.

Nowa jaskinia naciekowa w Dubiu

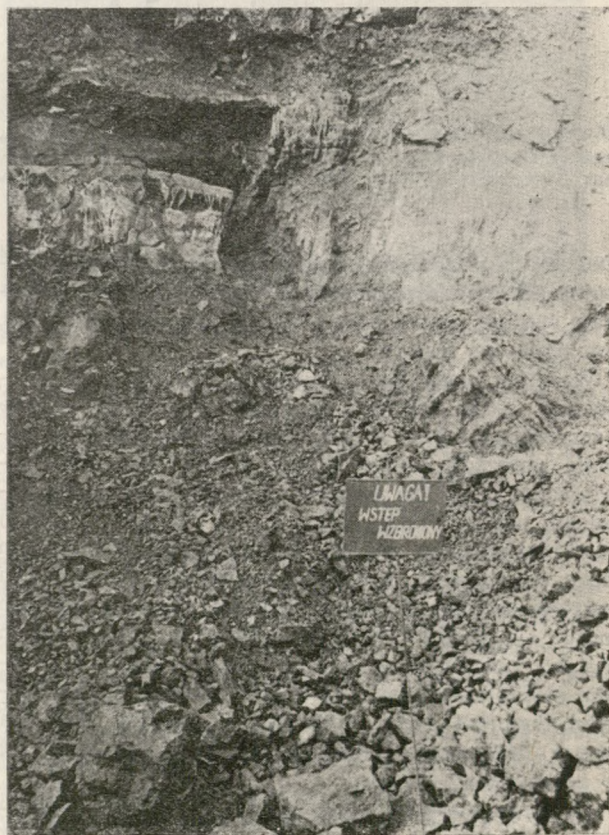
Kamieniołom w Dubiu k. Rudawy w woj. krakowskim od kilkunastu lat eksploatuje ciemne bitumiczne dolomity środkowego dewonu, znane w literaturze pod nazwą dolomitów ze Zbrzy. Rozcina on dwoma poziomami eksploatacyjnymi prawie orograficznie zbocze małonizkiej dolinki Zbrzy.

Miąższość serii dolomitowej odsłoniętej wyrobiskiem przekracza 50 m. W stropowej części dolomity stopniowo przechodzą w czarne wapienie żywe bogate w faunę brachiopodowo-koralowcową. Dolomity występują w ławicach kilkumetrowej miąższości, w dolnym poziomie eksploatacyjnym są one prawie poziomo ułożone, lekko zapadające ku S, silnie spękane.

Zjawiska krasowe w dewonie krakowskim są stosunkowo rzadkie. Z głównego kamieniołomu w Dębniku znane są leje krasowe kilkumetrowej średnicy wypełnione czerwoną gliną krasową o typie terra rossa (Siedlecki 1960). W kamieniołomie Stare Gliny k. Jaroszwca znana jest jaskinia wypełniona osadami klastycznymi dolnego triasu (Lis i Wójcik 1960).

W drugiej połowie 1974 r. podczas eksploatacji górnego poziomu kamieniołomu w Dubiu natrafiono na jaskinię z bogatą szatą naciekową. W konsekwencji szybko postępującej eksploatacji jaskinia w krótkim czasie uległa zniszczeniu, o czym dyrekcja kamieniołomu nie powiadomiła kompetentnych władz.

W dniu 29. 12. 1974 r. zwiedzałem kamieniołom w Dubiu z kol. Janem Śmiałowskim. Na górnym poziomie eksploatacyjnym zauważyliśmy resztki polewy naciekowej, a po dokładnym obejrzeniu tego miejsca stwierdziliśmy, że z rumoszu pod ścianą wydobywa się ciepłe powietrze. Po usunięciu gruzu odsłoniliśmy niewielki otwór o wymiarach 50×20 cm (ryc. 1). Za otwo-



Ryc. 1. Wejście do jaskini naciekowej w Dubiu.
Fot. A. Górny

rem 4-metrowy korytarz, który doprowadza do obszernej jaskini (ryc. 2).

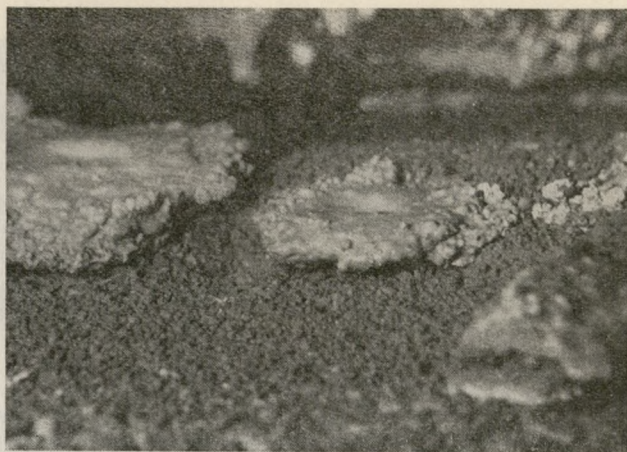
Jaskinia ta jest pierwszą dotychczas poznaną w deponie krakowskim. Całkowita długość jej korytarzy wynosi 55 m. Składają się na nią trzy salki połączone korytarzami kilkumetrowej długości. Zakończona jest wąskim, wznoszącym się stromo w górę korytarzykiem



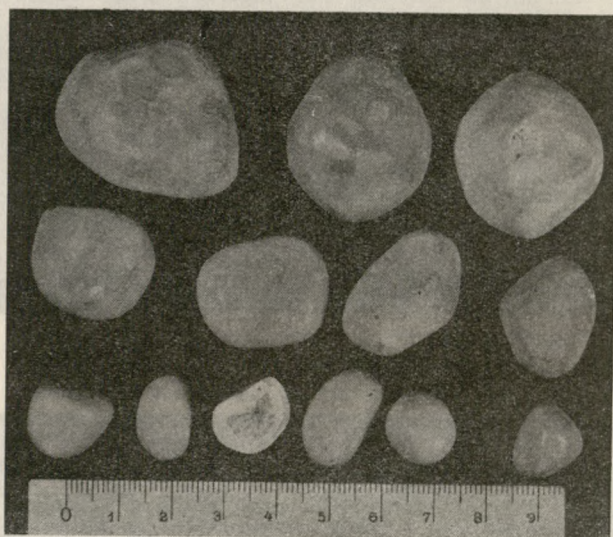
Ryc. 2. Plan poziomy jaskini w Kamieniołomie w Dubiu, opracowany przez Członków Studenckiego Koła Naukowego Geologów AGH. Skala 1:200. 1 — Wejście do jaskini, 2, 3 — jeziorka z pizolitami

zablokowanym na końcu drobnym rumoszem. Ekspozycja otworu ku N. Namulisko w jaskini jest niezbyt obfite, gliniaste z drobnym rumoszem dolomitowym, licznymi otoczkami białego kwarcu i okruchami limonitu (rozmyte osady środkowojurajskie z nadkładu). Jaskinia utworzona została w warunkach freatycznych przez wody płynące pod ciśnieniem, na co wskazują stropowe wymyścia o charakterze niewielkich kotłów wirowych jak również kolisty przekrój korytarzy. W późniejszym etapie jaskinię modelował swobodnie płynący potok o czym świadczą rynny i nisze zakolowe na ścianach bocznych.

Na uwagę zasługuje bogata i oryginalna szata naciekowa. Liczne są tutaj rurkowate stalaktyty tzw. „makarony” osiągające długość 25 cm, mniej liczne są niewielkie talerzowe stalagmity (ryc. 3). Ściany pokrywają białe, gładkie polewy naciekowe jak również nacieki wełniste.



Ryc. 3. Stalagmity talerzowe w jaskini w Dubiu. Fot. A. Górny



Ryc. 4. Pizolity w jaskini w Dubiu. Fot. M. Olszewski

Niezwykle oryginalne są nitkowate, kruche nacieki utworzone przez okalcytowanie cienkich korzeni. Osiągają one długość 40 cm. Dna dwóch jeziorzek i niewielkich jamek egutacyjnych w dolomitowym podłożu wypełniają liczne pizolity (ryc. 4). Niektóre z nich mają pięknie wypolerowaną powierzchnię i osiągają 4 cm średnicy. Należą one do największych ze znalezionych dotychczas w jaskiniach Polski.

Największą grupę nacieków stanowią niezwykle oryginalne grzybki naciekowe. Znajdują się tutaj formy pospolite w jaskiniach polskich, szczególnie tatrzańskich (Gradziński i Unrug 1960) jak również formy niespotykane dotychczas, a stanowiące o unikatowym charakterze tej jaskini (plansza). Kształt większości z nich łudząco przypomina niektóre gatunki grzybów (plansza). Wyrastają one bądź bezpośrednio z podłoża dolomitowego, bądź na polewach naciekowych. Grzybki są różnokolorowe od cytrynowych przezroczystych, pomarańczowych do białawych. Wymiary ich wahają się od 1 do 20 mm średnicy i wysokości. Pokrywają one znaczne powierzchnie ścian.

Niestety, mimo unikatowego charakteru jaskini i jej dużej wartości naukowej nie udało się jej ocalić. W kilka miesięcy po odkryciu otwór jej zasypiano, odstrząsały wykonywane w bezpośrednim sąsiedztwie spowodowały popękanie ścian i wypadanie bloków ze

stropu a zdjęcie nadkładu znad jaskini zmianę jej mikroklimatu. Podczas wycieczki do kamieniołomu w październiku 1975 r. stwierdziłem, że z jaskini pozostał jedynie 3-metrowy fragment końcowego korytarza.

Znaczną ilość unikatowych nacieków grzybkowych i pizolity udało się zabezpieczyć, zdeponowane są one obecnie w Muzeum Geologicznym AGH.

A. Górny

Nadanie nazwy „potworowi“ z Loch Ness

W ubiegłym 1975 roku Parlament Brytyjski uchwalił ustawę o ochronie dzikich zwierząt i roślin dziko rosnących; zapewnia ona ochronę każdemu zagrożonemu gatunkowi. Aby zwierzę mogło podlegać ochronie, należy podać jego nazwę naukową i popularną. Dla „potwora“ z Loch Ness, potrzebny więc był formalny opis, chociaż jego pokrewieństwo ze znanymi dotąd gatunkami zwierząt nie jest wiadome i niepewna jest jego przynależność systematyczna.

W celu naukowego stwierdzenia istnienia w jeziorze Ness zagadkowego zwierzęcia, Royal Society zorganizowała w dniach 9 i 10 grudnia 1975 r. zebranie naukowe w Edynburgu, na którym przedstawiono wyniki dotychczasowych badań na ten temat. Na podstawie serii zdjęć podwodnych, stworzono opis zwierzęcia i przypuszczalny jego rysunek oraz nadano mu nazwę naukową: *Nessiteras rhombopteryx*, Scott at Rines; nazwa popularna: Nessie lub potwór z Loch Ness (*Loch Ness monster*).

Prof. Peter Scott — biolog, pierwszy zainteresował się z naukowego punktu widzenia „potworem“ z jeziora Ness, od 1962 roku zbiera wszelkie dane i obserwacje dotyczące tego zagadkowego zwierzęcia. Dr Robert Rines — wybitny prawnik z Bostonu, od 1970 roku co lato obserwował „potwora“. Obaj ci badacze przewodniczyli ekipie badawczej Akademii Biologii Stosowanej z Bostonu, pracującej na jeziorze razem z Londyńskim Biurem Badań Loch Ness. 8 sierpnia zdobyto na tyle dokładne dane, że można było stworzyć opis zwierzęcia. Automatycznie działająca kamera podwodna połączona z urządzeniem sonarowym, zainstalowana na głębokości ± 15 m, dostarczyła serii zdjęć i taśm. Materiał został opracowany w Kalifornii za pomocą komputera w Jet Propulsion Laboratory w Pasadena, dając podstawę do opisu. Długość zwierzęcia oceniono na 15 do 20 m. Stosunkowo niewielka głowa, na 3–4-metrowej szyi, posiada przypuszczalnie jakieś wypukłości w kształcie rogów; grzbiet „potwora“ jest

kształtu odwróconej dnem do góry łodzi. Fotografie z czerwca 1975 r. dostarczyły dalszych danych.

Nazwa rodzajowa jest złożona z nazwy jeziora i słowa greckiego *teras*, używanego przez Homera dla określenia dziwnego stworzenia, budzącego cześć i grozę. Nazwa gatunkowa składa się z greckiego słowa *rhom-bos* (kształt rombu) i *pteryx* (płetwa lub skrzydło). Gatunek jest więc „potworem z Ness z rombomatymi płetwami“. Skonstatowano, że zwierzę musi być kręgowcem, najprawdopodobniej gadem. Z zoologicznego punktu widzenia, nie jest dopuszczalne określanie zwierzęcia tylko na podstawie fotografii, konieczna jest znajomość, jeśli nie całości, to przynajmniej fragmentów ciała. Dotychczas nie istnieje opis holotypu zwierzęcia z Loch Ness. W tym przypadku jednak, zasady całkowitej ochrony uprawniają do przyjęcia opisu gatunku na podstawie obrazu (Międzynarodowy Kodeks Nazewnictwa Zoologicznego). Nadana nazwa odnosi się do zwierzęcia z jeziora Ness i może innych słodkowodnych jezior Szkocji.

„Gęstość populacji“ odpowiada obszarowi jeziora i ilości zawartego w nim pokarmu. Jezioro Ness ma 38,5 km długości, 2,5 km szerokości i około 250 m średnio, głębokości; najgłębsze zbadane miejsce jest ponad 300 m głębokie. Powierzchnia wody znajduje się około 20 m nad poziomem morza. W jeziorze żyją różne ryby stacjonarne: pstrąg walijski, potokowy i inne; z morza wędrują przez jezioro do rzek: łosoś, troć i węgorz. Liczne rośliny wodne, rosnące dookoła brzegów, mogą też stanowić pokarm „potwora“. Po ostatnim zlodowaceniu jezioro było zatoką morską, która została odcięta przypuszczalnie około 12 000 lat temu. Z różnych obliczeń i kalkulacji wynika, że populacja badanych zwierząt może się składać z trzydziestu osobników.

Gady oddychają powietrzem atmosferycznym, ale nie potrzebują zbyt często zaczerpywać go z powierzchni wody, dlatego Nessie mogą to czynić niepostrzeżenie, tym bardziej, że powierzchnia jeziora bywa sfalowana albo poruszana przez skaczące ryby.

Dalsze badania, przy zastosowaniu najnowocześniejszych technik, pozwolą otrzymać lepsze fotografie i obrazy *Nessiteras rhombopteryx*. Dragowanie dna w miejscach, gdzie badania sonarowe wykazały twarde przedmioty, mogą dostarczyć jego kości.

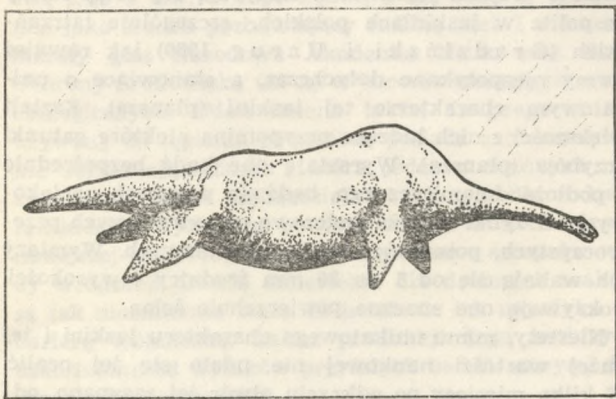
Róża Gertychowa

Nature, 1975

Pokłosie Roku Kopernikowskiego *

Nieraz projektanci znaczków kopernikowskich nie poprzestawali na znanych materiałach ikonograficznych i dawali własne impresje. Przykładów znamy szereg np.: Bułgaria 21 III 73 28 st. (schemat układu słonecznego), ryc. 41; Burundi 27 VII 73 13 fr. (schemat układu heliocentrycznego), ryc. 42; Rep. Centralnej Afryki 2 X 73 100 fr., ryc. 43; Dahomey 20 VIII 73 125 fr. (schemat układu heliocentrycznego), ryc. 44; Guinea Równikowa 15 V 73 ek., ryc. 46; Kolumbia 19 II 74 2,50 \$, ryc. 48; Komory 5 IX 73 150 fr. (układ heliocentryczny), ryc. 49; Rep. Malgaska 250 fr. (układ słoneczny, pojazd „Copernicus“), ryc. 51; Mali 9 IV 73 300 fr. (układ heliocentryczny, pojazd „Copernicus“), ryc. 50; Nigeria 12 XI 73 150 fr., ryc. 47; Rumunia 19 III 73 2,75 l. (kupon z ratuszem w Poznaniu i herbem miasta); St. Pierre et Miquelon 26 XI 74 4 F. (portrety);

* Por. Wszechświat, z. 4, s. 103, z. 5, s. 124, z. 6, s. 158.



Przypuszczalny wygląd „potwora“ z Loch Ness, *Loch Ness monster*



VIIa. JASKIER GÓRSKI, *Ranunculus montanus* L.

Fot. Z. Zwolińska



VIIb. ROGOWNICA SZEROKOLISTNA, *Cerastium latifolium* L.

Fot. Z. Zwolińska



Togo 18 VII 73 100 fr. ryc. 52; Urugwaj 19 XII 73 50 \$ (katedra w Fromborku), rys. 45; Węgry 19 II 73 3 ft. (kupon z widokiem Torunia i schemat układu słonecznego), ryc. 53; Wietnam Płn. 19 II 73, 12,12, 30 xu, ryc. 54.

Czasem impresje własne projektantów dotyczą scen z życia Kopernika, czego przykładem jest blok Malawi wartości 10 r. przedstawiający na marginesie znaczka wykład Kopernika w Rzymie, ryc. 55.

Emblemat SWF „Polska 73”, zaprojektowany przez Kazimierza Sławińskiego, zawiera również podobną Kopernika. Emblemat ten został umieszczony na znaczkach pocztowych polskich propagujących wystawę, jak kupon znaczka 10 ÷ 5 zł z 28 IX 72; seria znaczków wystawowych wartości 1.—, 1.50, 2.70, 4.— zł z 30 IV 73 oraz blok wystawowy 10 ÷ 5 zł z 19 VIII 73, koperta ze znaczkiem wartości 4.90 zł z 31 VII 73 oraz karty pocztowe ze znakami wartości 1.—, 2.70, 2.70 i 3.60 zł z 31 VII 73.

Motywy ten wykorzystany został również w niektórych okolicznościowych stemplach zagranicznych, jak np. Jugosławii i Szwecji.

Motywy wielu znaczków pocztowych wydanych ku uczczeniu rocznicy urodzin Kopernika były pomniki Kopernika. Np. pomnik dłuta Thorvaldse na w Warszawie, odlany w brązie na cokole z czarnego marmuru przedstawiony został na tle Pałacu Staszica na obrazie W. Palessy. Reprodukacja tego obrazu znalazła się na bloku Kuby wartości 50 c. z 23 V 73, ryc. 56.

Pomimo opisanych uprzednio polskich znaczków pocztowych przedstawiających ten pomnik, należy wymienić kasowniki brytyjskie: London W. 1. 21.10 — 2 XI 73 British Philatelic Exhibition. Polish Philatelic Society 21-st year „Polska Copernicus” (ryc. 57).

Obchody rocznicy kopernikowskiej nieraz były połączone z odsłonięciem pomnika np. w Bratysławie (CSRS) dnia 30 XI 1973. Stosowany w tym dniu stempel okolicznościowy ma napisy po słowacku i po polsku: „Odsłonięcie pomnika w 500-tną rocznicę urodzin Mikołaja Kopernika” i przedstawia popiersie wielkiego astronoma dłuta T. Bartflaya (ryc. 58).

A. Łaszkiewicz

ROZMAITOŚCI

Bilans ciepła Ziemi. Powierzchnia Ziemi otrzymuje znaczne ilości energii promienistej ze Słońca. Część promieniowania zostaje odbita, część ogrzewa powierzchnię Ziemi, mała część służy jako źródło energii w fotosyntezie roślin.

Jednym ze sposobów badania bilansu energii Ziemi są obecnie loty satelitów. H. Kaminski przytacza obserwacje dokonywane przez przeciąg nocy polarnej 1973/74 nad temperaturą wody, prądami morskimi, oblodzeniem i ruchami pól lodowych. Obserwacji dokonywano w promieniach zakresu widzialnego fali 0,6—0,7 mikronów oraz w podczerwieni w promieniach fal 10,5—12,5 mikronów. Zmiany oblodzenia były obserwowane bez przerwy przez przeciąg połowy roku. Autor przytacza szereg fotografii obejmujących olbrzymie obszary północnej półkuli Ziemi. Jedno ze zdjęć obejmuje obszar od Ziemi Baffina poprzez Grenlandię, Islandię, Spitsbergen i Nową Ziemię aż po wielki obszar północnej Syberii. Obserwacje mają kardynalne znaczenie dla rybołówstwa, żeglugi i pozwalają bieżąco informować o zmianach pogody.

BoSz.

Naturewissenschaften, 1975

Trudności energetyczne w USA. Warte przytoczenia jest każde zdanie krótkiego artykułu wstępnego P. H. Abelsona do numeru 4171 *Science*.

Ogół obywateli USA cieszy się nadal dostatecznym zaopatrzeniem w energię i zużycie jej nadal rośnie pomimo trudności dostaw, wzrostu cen i wezwań rządu. Tymczasem krajowe zasoby węglowodorów szybko maleją i nadchodzi okres pustych stacji benzynowych, zimnych mieszkań i bezrobocia. Powstrzymanie tego procesu wymagałoby prędkich i drastycznych zmian. Największą trudnością w zaopatrywaniu jest otwarcie w krótkim czasie nowych źródeł energii.

Rozwój energii nuklearnej daje dobry obraz czasu koniecznego do uzyskania nowych źródeł. Pierwszy reaktor otwarto w USA w grudniu 1942 r. W r. 1973 energia nuklearna wynosiła 1% całej konsumpcji krajowej. Za dziesięć lat energia ta mogłaby stanowić co najwyżej 7% narodowego zapotrzebowania. Trzeba też pamiętać, że ten rodzaj energii jest dostarczany jako elektryczność. Możliwość prędkiego uzyskania energii ze źródeł geotermicznych, z fusji jądrowej lub z energii słonecznej są jeszcze bardziej mgliste (*even dimmer*).

W ten sposób w najbliższym dziesięcioleciu zaopa-

trywanie będzie oparte na ropie, gazie ziemnym i węglu. Otóż narodowe zasoby ropy maleją rocznie z prędkością 4—6%, zaś zasoby gazu z prędkością 7—8%. Największe trudności powstają w zaopatrywaniu w gaz ziemny. Źródło to obecnie ogrzewa 55% mieszkań, jest podstawą dla petrochemii, włączając w to otrzymywanie sztucznych nawozów, jak też jest głównym źródłem energii dla przemysłu. Przemysł zużywa dziennie ilość gazu odpowiadającą energią 5 milionom baryłek (1 barył = ok. 120 l) ropy. Zgodzono się w narodowej polityce dać pierwszeństwo w zakresie gazu mieszkańom przed przemysłem. Decyzja ta już doprowadziła do przestoju. Z drugiej strony, w ciągu sierpnia 1974 do sierpnia 1975 przemysł zużyje o 400 milionów dodatkowych baryłek ropy wzamian za gaz. Zmniejszanie się dostaw gazu jest takie, że w r. 1980, z małymi wyjątkami, przemysł USA zostanie wyłączony od używania gazu ziemnego.

Dodatkowe zaopatrzenie w ropę i gaz mogłoby przyjść z poza kontynentu albo z Alaski. Jednak 4—6 lat upłynie zanim te źródła staną się dostępne. W istocie rzeczy uzyskanie tego zaopatrzenia będzie prawdopodobnie wymagało nawet więcej czasu.

W latach 1973 i 1974 zrobiono szereg kroków o charakterze konserwacji energii. Za cenę wielu miliardów dolarów ogół mógłby zaopatrzyć się w sztormowe okna i dodatkową izolację mieszkań. To mogłoby przede wszystkim korzystać z gazu ziemnego o jakiś rok. Jednak konserwacja nie wystarczy. Można by deficyt ropy i gazu przezwyciężyć podważając produkcję i przetwarzanie węgla w ciągu najbliższych 6 lat. Jednakże na otwarcie nawet tylko jednej kopalni potrzeba około 5 lat. Najprędzej udałoby się to w stanach Gór Skalistych. Jeśli jednak policzyć sprzecznoci administracyjne i trudności w przedstawianiu się przemysłu, dochodzi się do przekonania, że tylko Opatrzność wie (*heaven only knows*), kiedy to mogłoby nastąpić.

BoSz.

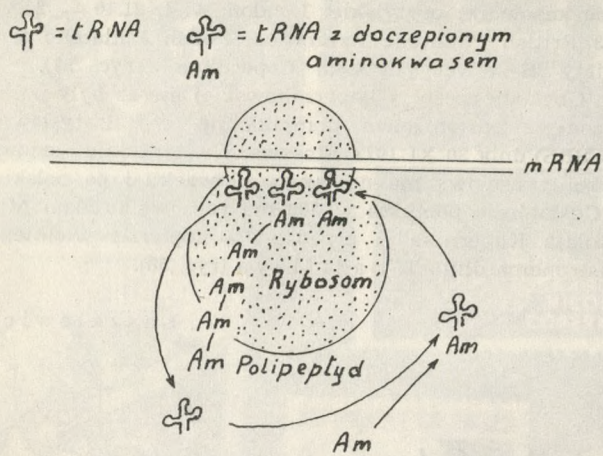
Science, 1975

Retikuloocyty — komory doświadczone do badań syntezy białka. W szybko posuwających się badaniach metabolizmu komórek, szczególnie intensywnie rozpracowywany jest proces syntezy białka. Niektóre z tych badań wykonano na retikuloocytach, przedostatnich stadiach różnicowania się erytrocytów.

Wiadomo, że ciągi aminokwasów molekuł białka są zakodowane w linearnych molekułach cistronów, tj. genów dla białka. Kolejność trypletów mononukleoty-

dów jest w nich kodem dla kolejności aminokwasów. Kod DNA cistronu zostaje transkrybowany na molekułę mRNA, mającą również postać linearnej molekuły złożonej z trypletów. Molekuły mRNA dostają się z jądra do cytoplazmy i tu służą rybosomom jako informacyjne wzorce do syntezy polipeptydów białkowych (ryc. 1).

Prekursorowe komórki krwinek nie zawierają hemoglobiny (Hb). Dopiero od stadium erytoblasta polichromatofilicznego rozpoczyna się transkrypcja mRNA dla białka globin i ich translacja na rybosomach. Ryc. 1 przedstawia w skrócie tę ostatnią fazę. Gdy erytro-



Schemat syntezy polipeptydów białkowych

blast przekształca się w retikulocyt, traci on jądro i DNA. W retikulocytyce toczy się dalej intensywna synteza białka globin. Proces trwa około 2 dni, po których krwinka uzyskuje zapas Hb, mający jej starczyć do przewozu tlenu na około 3 miesiące ostatniej fazy jej życia. Reticulocyt posiada zapas mRNA dla białka globin, zapas molekuł tRNA, czyli transporterów aminokwasów, i zapas rybosomów.

Badanie syntezy globiny wymaga uzyskania dostatecznych ilości retikulocytów. Powstają one w szpiku i dostają się do krwi, gdzie stanowią około 2% krwinek. Ilość ich można sztucznie podnieść nawet ponad 80%, np. przez skrwawianie, albo przyspieszenie rozpadu erytrocytów fenylohydrazyną. Wówczas w krwi pojawiają się masowo retikulocyty stresowe, nieco większe od prawidłowych i aktywniejsze w zakresie syntezy Hb. W badaniach tego rodzaju uzyskano interesujące dane.

Normalny erytrocyt (człowieka, królika) zawiera około 300 milionów molekuł Hb. Każda z nich jest tetramerem, złożonym z 2 globin alfa i 2 globin beta zaopatrzonych w grupy hemowe. Reticulocyt stresowy syntetyzuje 20–30 tysięcy molekuł globin każdego rodzaju w ciągu minuty. Molekuł mRNA dla globin alfa jest więcej niż dla beta. Za to inicjacja syntezy globin beta wydaje się szybsza. Synteza polipeptydu globiny na rybosomie trwa około 30 sekund. Ponieważ polipeptyd ma około 150 aminokwasów, są one włączane w rytmie 5 na sekundę. Rytm ten jest 5 razy wolniejszy od rytmu syntezy białka bakterii i dwa razy wolniejszy niż w rybosomach komórek regenerującej wątroby.

Aminokwasy są do rybosomów przynoszone przez molekuły tRNA. Ta sama molekuła tRNA krąży między cytoplazmą, z której pobiera aminokwasy, i rybosomem, w którym je deponuje. Reticulocyt zawiera około 400 000 molekuł tRNA. Każda co 2 sekundy inkorporuje aminokwas i przenosi go do rybosomu. Istnieją różne rodzaje tRNA, osobne dla każdego rodzaju aminokwasów. Każdy rodzaj tRNA jest reprezentowany przez kilka do 20 tysięcy egzemplarzy. Po dojrzaniu krwinki, zanikają w niej zarówno rybosomy, jak mRNA i tRNA.

BoSz

Ewidencja białych bocianów w obwodzie winnickim USRR. Biały bocian (*Ciconia ciconia* L.), pospolity jeszcze na obszarze Ukrainy, należy do gatunków chronionych i jego odstrzał jest zabroniony przez cały rok.

Dla wyjaśnienia i zbadania populacji białych bocianów na całym obszarze jego występowania na Ukrainie prowadzi się ich ewidencję, rozpoczętą w 1958 r. Latem 1958 r. na Ukrainie zarejestrowano 5475 gniazd bocianich, w których naliczono 16 272 piskląt. Wraz z dorosłymi ptakami liczba zarejestrowanych bocianów wynosiła na tym obszarze 27 222 ptaków.

Najwięcej bocianów było w obwodzie czerkaskim, gdzie naliczono 1378 gnieźdzących się par, i w połtawskim — 952. Niemniej podane liczby są niepełne, ponieważ w niektórych obwodach ewidencję prowadzono wyłącznie wyrwykowo, lub praktycznie wcale jej nie przeprowadzano. Do nich należał również i obwód winnicki.

Dłatego w 1973 r. z inicjatywy Ukraińskiego Towarzystwa Ochrony Przyrody obwodu winnickiego, postanowiono przeprowadzić pełną ewidencję gnieźdzących się bocianów. Przeprowadzono to za pomocą specjalnie opracowanych kwestionariuszy i dobrze zorganizowanej sieci korespondentów. Do akcji tej wciągnięto głównie młodzież szkolną, która wykonywała prace ewidencyjne pod kierunkiem nauczycieli biologii. Prace te były kontrolowane przez organizatorów akcji, szczególnie w niektórych zamieszkałych punktach.

Należy podkreślić, że poczynając od 1969 r. Ukraińskie Towarzystwo Ochrony Przyrody obwodu winnickiego zwróciło szczególną uwagę na konieczność prowadzenia badań związanych z występowaniem białych bocianów. W tym celu wprowadzono specjalne „metryczki ochronne”, które rozdawano miłośnikom przyrody. Do metryczki wpisywano dane o gnieźdzących się ptakach, wielkości ich gniazd i lęgu, gdzie zostało zbudowane gniazdo itd. Ponadto zorganizowano sieć korespondentów. W rezultacie w wielu rejonach zebrano wiele danych o życiu bociana w przeciągu szeregu lat. Równocześnie przeprowadzono obrączkowanie ptaków.

W 1973 r. celem przeprowadzenia ewidencji bocianów, rozesłano 1200 ankiet, głównie rozprawdzając je przez szkoły. Z nich odwrrotnie otrzymano i wykorzystano w pracy ponad 1100.

W obwodzie winnickim białe bociany są pospolite na całym obszarze. Zostały zarejestrowane w każdym z 25 rejonów, wchodzących w skład obwodu. Jednakowoż rozmieszczenie ich gniazd w obrębie obwodu nie jest równomierne. W poszczególnych rejonach liczebność ich wahała się znacznie od 2–82 gniazd. Najczęściej zasiedlona przez bociany była dolina dolnego Bohu i jego dopływów. W związku z tym największa liczebność tych ptaków zaznaczyła się w środkowej i północno-zachodniej części obwodu. Na odwrót, w większości rejonów południowych, przylegających do Dniestru napotymano je tylko w wydzielonych miejscach. W sumie, latem 1973 r. zarejestrowano na obszarze obwodu winnickiego 1041 gniazd białego bociana, które zostały zlokalizowane w 609 zaludnionych miejscach. W każdej osadzie napotymano zazwyczaj od jednego do czterech gniazd tych ptaków.

Jak wiadomo, biały bocian gnieździ się na dachach domów, na wielkich drzewach, a także na słupach, w tym i telegraficznych, budując gniazda od strony słonecznej. Na obszarze badanego obwodu większość (800) gniazd zbudowana była na dachach domów, a 241 gniazd na drzewach i słupach. W Winnicy, będącej ważnym centrum obwodu, znane jest gniazdo bocianie, usytuowane na dachu jednopiętrowego domu, przy jednej z najbardziej ruchliwych ulic miasta.

Jedno i to samo gniazdo wykorzystywane jest przez bociany w ciągu wielu lat, a niekiedy i dziesięcioleci. W obwodzie winnickim znanych jest 18 gniazd, do których bociany powracają rokrocznie w okresie powyżej 50 lat, a w dwóch wioskach obwodu znajdują się gniazda istniejące jeszcze od końca ubiegłego wieku. Zajmując stare gniazda ptaki odnawiają je i odbudowują. Gniazda istniejące przez wiele dziesięcioleci charakteryzują się solidną budową, wyższą od wzrostu człowieka i średnicą do 1,5 m. Pewna część bocianów po powrocie do ojczyzny zmuszona jest budować swoje gniazda od nowa. W obwodzie winnickim w okresie trzech lat (1971–1973) zarejestrowano 193 nowo zbudowane gniazda, w większości na drzewach i słupach. Przypuszcza się, że przyczyną tego jest zastępowanie słomianych pokryć dachów, nowoczesnymi materiałami budowlanymi.

Równocześnie z ewidencją gniazd przeprowadzono obliczenia ilości piskląt. U 1570 par bocianich, będących pod obserwacją w rozmaitych latach, stwierdzono 4438 piskląt. Średnio więc na jedną parę ptaków wypada około trzech piskląt.

W okresie od 1969 do 1973 r. przeprowadzono na badany obszarze obrączkowanie bocianów. Obrączki nałożono 1262 młodym ptakom. Oznakowanie ptaków, a następnie zwroty obrączek wykazały, że przeloty tych ptaków poza granicami Związku Radzieckiego odbywają się wzdłuż Dunaju przez Rumunię i Bułgarię, a zatem ptaki migrują wzdłuż zachodniego wybrzeża Morza Czarnego poprzecinanego licznymi limanami, dalej przez cieśninę Bosfor i Turcję do krajów Azji Mniejszej. Migrujące gromady tych ptaków szerokim łukiem okrążają wybrzeża Morza Śródziemnego i skracając na zachód osiągają Afrykę. W czasie przelotów spotykają się w delcie Nilu, a następnie podążają dalej w górę rzeki.

Bociany oznakowane w rejonach lityńskim i winnickim w czerwcu 1971 i 1972 r. zaobserwowano podczas przelotu jesiennego w południowej części Egiptu w pobliżu miejscowości Kom Ombo, mniej więcej w środkowym biegu Nilu. Przez wschodnioafrykańskie jeziora ptaki osiągają południową część Afryki, gdzie znajdują się ich zimowiska. O tym świadczą bociany, oznakowane w obwodzie winnickim, spotkane na terytorium Południowej Rodezji i Republiki Południowej Afryki.

Rozpowszechnione jest mniemanie, że młode bociany migrujące po raz pierwszy, nie powracają do ojczyzny i następne lato spędzają w miejscu swojego zimowania. Obrączkowanie wykazało jednak, że w końcowym rezultacie ptaki powracają w następnym roku.

Obecnie można stwierdzić znaczny wzrost zainteresowania się warunkami życia białych bocianów w wielu krajach świata, szczególnie w Europie zachodniej, w związku ze stałym zmniejszaniem się ich liczebności.

Na terytorium Związku Radzieckiego przebiega wschodnia granica obszaru występowania tego gatunku, dlatego też szczególnie tam należy prowadzić dalsze badania życia tych ptaków.

Prroda 1975

A. M.

Cyklony tropikalne na półkuli południowej. Cyklony tropikalne półkuli południowej powstają w zachodniej i środkowej części Oceanu Indyjskiego, w pobliżu północnych wybrzeży Australii, a także w zachodniej części Oceanu Spokojnego.

Największa ilość cyklonów przypada na miesiące styczeń i luty. Średnio w ciągu roku na półkuli południowej występuje 18 cyklonów, a w sezonie 1974/75 powstało ich aż 24. Na Oceanie Spokojnym ilość cyklonów (7), a także okresy i obszary ich powstawania nie różnią się od wieloletnich wartości, gdy tymczasem ilość cyklonów występujących na Oceanie Indyjskim (17) w tym samym sezonie okazała się anormalną.

Pierwszy cyklon tropikalny na Oceanie Indyjskim powstał 19 X 1974 r., na Oceanie Spokojnym dopiero 14 I 1975 r. Z ogólnej liczby cyklonów, niektóre trwały 2—3 dni, prowadząc działalność niszczycielską w oddaleniu od lądu. Poszczególne cyklony były bardzo silne, a niektóre z nich działały w długim okresie czasu. Tak np. silny sztorm tropikalny „Deborah” powstała 15 I 1975 w środkowej części Oceanu Indyjskiego pod 10° szerokości południowej, przemieścił się ze wschodu na zachód pod wpływem północnej strefy subtropikalnych antycyklonów, przebywając drogę kilku tysięcy kilometrów. Z końcem miesiąca przesunął się w pobliże południowych wybrzeży Madagaskaru. Szybkość wiatru dochodziła do 40 m/sek.

Największe szkody spowodował cyklon tropikalny powstały 21 XII 1974 r. w pobliżu północnych wybrzeży Australii. Po upływie czterech dni zważył się na miasto Darwin, które zostało prawie całkowicie zniszczone, na skutek powodzi i huraganowych wiatrów o szybkości dochodzącej do 55 m/sek., tj. około 200 km/godz.

Dużą siłą niszczycielską wyróżniały się również sztormy tropikalne z obszaru Oceanu Indyjskiego, jak np. cyklon „Beverley”. Dochodziły one do obszarów lądu wyrządzając wielkie szkody materialne ludności zachodniej części Australii. Na obszarze Oceanu Spokojnego huczały cyklony „Allison” i „Betty”.

Pozostałe cyklony tropikalne występowały w krótkim okresie czasu (1—3 dni) nie osiągając dużej intensywności. Działały one nad akwenem morskim. Ostatnim zarejestrowanym w sezonie był cyklon nad Oceanem Indyjskim w dniach 19—25 IV 1975 r. W rejonie Oceanu Spokojnego sezon cyklonów zakończył się trochę wcześniej bo w dniu 9 IV 1975 r.

Prroda 1975

A. M.

Szczególna, dodatkowa funkcja nabłonka skrzel ryb. Zdaniem wielu fizjologów, nabłonek skrzel ryb kostnoszkieletowych (*Teleostei*) jest zarówno aktywnym, jak i biernym czynnikiem regulującym wędrowki jonów, jak np. kationów sodu, amonu, anionów chloru i innych.

W celu potwierdzenia tych przypuszczeń, jednej grupie złotych rybek wstrzyknięto śródtrzewnową glutaminę (aminokwas jednoamid kwasu glutaminowego), natomiast drugiej grupie kontrolnej — wodę destylowaną. Po pewnym czasie rybki zabijano, a z wyreparowanej metodami biochemicznymi śluzówki skrzel wyosabniano zespół mukoprotein oraz analizowano ich zawartość. Uzyskane dane doprowadziły do wniosku, że glutamina wprowadzona do ustroju ryby wydziela się przez skrzel w postaci amoniaku, przy czym zasadniczą rolę w transporcie tego związku chemicznego przez komórki nabłonka przypisuje się właśnie mukoproteinom.

W innym doświadczeniu wykazano po śródtrzewnowym podaniu rybie chlorków metali zasadowych znaczny wzrost aktywności enzymu kwaśnej fosfatazy oraz zawartości związków śluzowych w komórkach nabłonka skrzel.

South African J. Sc. 1975

W. J. P.

Drobnoustroje w służbie rolnictwa i ochrony przyrody. Ostatnio zwraca się uwagę na możliwość wykorzystania niektórych szczepów drobnoustrojów do zwalczania szkodliwych owadów i pasożytniczych roztoczy (rolnictwo, ogrodnictwo, ochrona przyrody). Pierwszy krok w tym kierunku został już zrobiony. Ostatnio w RFN dopuszczono do obrotu nowy preparat biologiczny pod nazwą handlową „Biotrol”, zawierający *Bacillus thuringiensis*. W stężeniu 0,1% nadaje się on do ochrony wszystkich odmian kapusty przed inwazją gąsienic (larw) bielinka kapustnika (*Pieris brassicae*). Ważna zaletą nowego środka jest jego względna nieszkodliwość dla pszczoł. Należy więc mniemać, że dalsze badania pozwolą na praktyczne spożytkowanie i innych szczepów drobnoustrojów w rolnictwie i ochroniarstwie.

Urania 1975

W. J. P.

Rola syren w odchwasczaniu wód. Duże problemy stwarza zwalczanie nadmiernego zachwaszczenia użytkowych i żeglownych szlaków wodnych w krajach strefy tropikalnej i subtropikalnej. Użycie maszyn jest nie tylko kosztowne, ale nawet bezcelowe, gdyż po upływie krótkiego czasu oczyszczone rzeki ulegają szybko zarastaniu, zwłaszcza hiacyntem wodnym. Natomiast zastosowanie pestycydów w odpowiednio dużych ilościach zagraża już istnieniu równowagi biologicznej.

Ponieważ problemem odchwasczania wód użytkowych interesuje się szereg krajów, w tym też celu założono międzynarodowy ośrodek badawczy w Georgetown (stolica Gujany Brytyjskiej), koncentrujący badaczy z państw afrykańskich oraz środkowo- i południowo-amerykańskich.

Jak wykazały badania, najtańszym i najbardziej efektywnym środkiem w zwalczaniu zachwaszczenia wód są syreny (*Sirenia*), rząd dużych ssaków wodnych, obejmujący 2 rodziny — manaty i diugonie. Należała do nich również wytopiona już w XVIII wieku tzw. krowa morska (*Rhytina stelleri*), ówczesny obiekt masowych i bezwzględnych łowów dla smacznego mięsa. Syreny, zwierzęta o długości ciała przekraczającej średnio 3 m i ciężarze około 500 kg, spożywają w ciągu dnia znaczne ilości roślin wodnych, jedynego ich pożywienia. Jak obliczono, ilość pokarmu roślinnego,

przypadająca na jednego osobnika, może dochodzić do jednej czwartej części ciężaru ciała zwierzęcia (a więc ok. 130 kg). Ssaki te spędzają stadnie całe życie w wodach lagun, rzek i zatok mórz tropikalnych. W dużych populacjach są w stanie oczyścić całkowicie rzeki z nadmiaru chwastów wodnych, stanowiących znaczne utrudnienie dla żeglugi.

W świetle powyższych danych szereg uczonych słusznie postulują podjęcie intensywnych badań nad ekologią i etologią syren oraz możliwościami ich hodowli, aklimatyzacji i zasiedlania w różnych krajach.

Urania 1975

W. J. P.

Czyżby nowa metoda wczesnego wykrywania zawałów? Badacze północno-amerykańscy, Friedman, Klatzky i Siegelau, zwrócili uwagę na zjawisko wzrostu liczby białych ciałek krwi (z 7300 do 8000/ml) w stanach przedzawałowych względnie zakrzepu naczyń wieńcowych serca. Metoda ta jest łatwa i szybka, wykazuje więc ona swą przydatność przy masowych badaniach profilaktycznych, jednak wymaga przeprowadzenia dodatkowych testów kontrolnych. Mianowicie należy ją różnicować z identycznym obrazem krwi u nałogowych palaczy, jak również w przypadkach zakażeń organizmu drobnoustrojami chorobotwórczymi.

Urania 1975

W. J. P.

Larwy owadów regulują zarastanie zbiorników wodnych. Zarastaniu zbiorników wodnych można przeciwdziałać metodami chemicznymi, mechanicznymi, a najlepiej biologicznymi. Znaczne usługi oddaje tu karp roślinożerny (*Ctemopharyngodon idella*). Ostatnio zwrócono w Indiach uwagę, że larwy ćmy *Erastroides curvifascia* żerują na liściach i łodyżkach topianu pływacza (*Pistia stratiotes*). Ryby nie zjadają tej rośliny. W okresie od listopada do lutego (temperatura wody wynosi wtedy 22–26°C) larwy występują masowo i zja-

dają wtedy znaczne ilości roślin. Cały cykl rozwojowy larwy trwa 27 do 35 dni, ponad połowę tego okresu żeruje ona bardzo intensywnie. Symulując warunki naturalne — zbadano w sztucznych, małych basenach wpływ larw *Erastroides* na ilość roślin wodnych i wykazano, że larwy potrafią skutecznie niszczyć te rośliny. Podczas gdy w basenach do których wpuszczono larwy — po okresie 30–40 dni ogólna masa roślin była znacznie niższa od pierwotnej, w basenie kontrolnym, wolnym od larw — masa roślinna znacznie się powiększyła. Jeśli jeszcze rozwiąże się praktycznie problem „zakażania” stawów rybnych larwami *Erastroides* — obserwacja ta może mieć duże znaczenie praktyczne.

Nature 1975

W. B-S.

Jak działają mechaniczne środki antykoncepcyjne? Wprowadzenie do światła macicy metalowych środków antykoncepcyjnych wywołuje zwiększenie liczby makrofagów w płynie śródmacicznym oraz podniesienie poziomu prostaglandyn w krwi żyłnej. Metalowe środki antykoncepcyjne wyjęte z macic pacjentek inkubowano w odpowiedniej pożywce, aby uzyskać hodowlę komórek, jakimi były pokryte te przedmioty. Okazało się, że przeważającą masę komórek stanowiły makrofagi, oraz niewielka liczba neutrofilów. W płynie inkubacyjnym, w którym hodowano makrofagi stwierdzono znaczną ilość prostaglandyn. Nie wykryto ich w hodowli samych neutrofilów. Wobec tego przypuszczalnie makrofagi są źródłem zwiększonej ilości prostaglandyn w macicy. Z innych badań wiadomo, że liczba makrofagów w macicy zmienia się cyklicznie, zgodnie z cyklicznymi zmianami poziomu hormonów steroidowych w krwi. Metalowe środki antykoncepcyjne, wywołując naciek makrofagów powodują zmianę poziomu prostaglandyn i tym samym zaburzenia w chemizmie środowiska śródmacicznego. Zmiany te powodują inaktywację plemników.

Nature 1975

W. B-S.

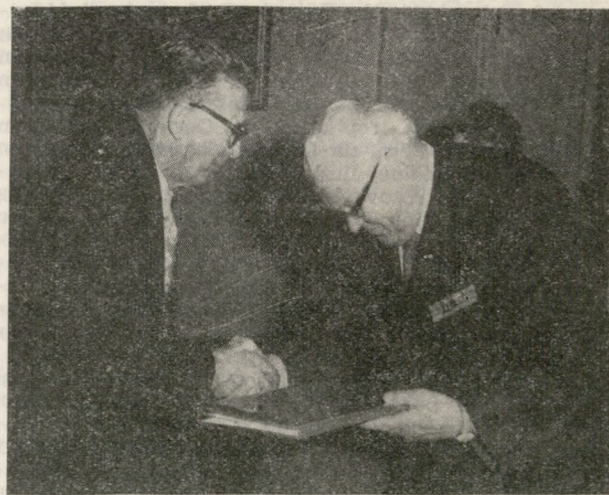
KRONIKA NAUKOWA

Zaszczytne wyróżnienie polskiego geologa

Uchwałą Rady Naukowej Leningradzkiego Instytutu Górniczego nadano wybitnemu polskiemu geologowi prof. dr Romanowi Krajewskiemu, profesorowi zwyczajnemu Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie, b. długoletniemu kierownikowi Katedry Geologii Kopalnianej, a następnie dyrektorowi Instytutu Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej (oraz b. Prorektorowi AGH) zaszczytny tytuł doktora honorowego nauk geologiczno-mineralogicznych Instytutu Górniczego w Leningradzie.

Wręczenia dyplomu dokonał na uroczystym posiedzeniu Rady Instytutu Górniczego w Leningradzie (17 kwietnia ub. r.) Przewodniczący Rady i Rektor Prof. dr Lew N. Kell (fot.).

Działalność naukową profesora R. Krajewskiego przedstawił promotor doc. dr W. N. Nowożyłow, podkreślając zasługi prof. Krajewskiego dla nauki i rozwiązania wielu problemów geologicznych górnictwa węglowego, miedzi, cynku i ołowiu oraz siarki¹,



Prof. dr Lew N. Kell, Rektor Leningradzkiego Instytutu Górniczego w Leningradzie (po prawej stronie) wręcza prof. dr inż. Romanowi Krajewskiemu dyplom doktora honorowego Leningradzkiego Instytutu Górniczego

¹ W 1972 r., w 40-lecie pracy naukowej i wybitnych osiągnięć na polu geologii stosowanej, a w szczególności geologii złóż, hydrogeologii oraz geologii kopalnianej i inżynierskiej Instytut Geologiczny (w którym prof. R. Krajewski pracował w okresie przedwojennym i w pierwszych latach powojennych) wydał dla uczczenia Jego zasług poświęconą Mu Księgę Pamiątkową.

Budowie i powstaniu złoża siarki w Piasecznie poświęcony był artykuł prof. R. Krajewskiego, zamieszczony we Wszechświecie w 1962 r., zes. 4, s. 85–91.

a także na polu współpracy Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie i Leningradzkiego Instytutu Górniczego w Leningradzie.

K. M.

XVI Sesja Naukowa Instytutu Ochrony Roślin w Poznaniu

W dniach 12—14 lutego br. odbyła się w Poznaniu 3-dniowa ogólnopolska konferencja, poświęcona zagadnieniom ochrony roślin, zagajona przez prof. Wiesława Węgorzka, dyrektora Instytutu Ochrony Roślin w Poznaniu (podległemu Ministerstwu Rolnictwa).

Referaty wygłosili W. Węgorzek *Zadania nauki ochrony roślin w realizacji planów rozwoju produkcji rolnej w latach 1976—1980*, B. Nagy (Budapeszt) *Organizacja i zadania służby ochrony roślin w Węgierskiej Republice Ludowej*, K. Piekarczyk, K. Skotarczak *Zastosowanie elektronicznej techniki obserwacyjnej w rejestracji chorób i szkodników roślin uprawnych*, W. Babilas, A. Kijowski *Możliwości wykorzystania fotografii lotniczej i naziemnej w ochronie roślin*, K. Mańka *Potencjał inokulacyjny — teoretyczny i praktyczny sens tego pojęcia dla ochrony roślin przed chorobami*, P. A. Urech (Szwajcaria) *Nowe osiągnięcia w chemicznym zwalczaniu chorób liściowych zbóż*, S. Cieślak, A. Kwiatkowski *Próba syntetycznej oceny podatności wybranych odmian pszenicy ozimej na rdzę brunatną (*Puccinia tritici* Erikss. et Henn) mączniaka właściwego (*Erysiphe graminis* D. C. f. sp. *tritici*) i septoriozę (*Septoria nodorum* Berk.)*, J. Giebel *Zawartość mono- i polifenoli oraz aktywność fosfatazy zasadowej w liściach pszenicy*, J. Krzymańska *Biochemiczne aspekty odporności roślin na szkodniki*, A. Wilski *Z badań nad odpornością zbóż jarych na mącznika zbożowego (*Heterodera avenae* Wollenw.)*, A. Golenia *Bakteryjne choroby ziemniaka w świetle badań własnych*, F. Jankowski *Dalsze badania nad zgnilizną podstawy łodyg tytoniu i sposobami jej zwalczania przy pomocy fungicydów układowych*, T. Kowalska, K. Szczepańska *Badania nad zwalczaniem mączlika szklarniowego (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.)*, J. Narkiewicz-Jodko *Dynamika rozwoju populacji mszycy kapuścianej (*Brevicoryne brassicae* L.) i jej zwalczanie*, Z. T. Dąbrowski *Podstawy integrowanego zwalczania polyfity marchwiarki (*Psila rosae* F.)*, W. Romankow, T. Baranowski *Zwalczanie śmietek (*Phorbia* sp.) na niektórych roślinach warzywnych*, W. Węgorzek, S. Mackiewicz, H. Trojanowski *Wpływ wieloletniego stosowania pestycydów na ilość i jakość plonów oraz na niektóre elementy środowiska*, T. Syrowatka, D. Palut *Wybrane problemy higieniczno-toksykologiczne związane ze stosowaniem chemicznych środków ochrony roślin*, J. Dąbrowski *Obraz skażeń pozostałościami pestycydów upraw rolnych w Polsce*, Z. Bojda, B. Grabowska, E. Palikowa *Z badań nad fitotoksycznością pestycydów*, W. Lasota, A. Wędzisz, J. Szwejd *Dynamika zanikania pozostałości preparatu Alvara 64 5 EC i preparatu Gardona 24 EC w warzywach*, W. Czarnik, J. Dąbrowski *Dynamika zanikania etylo-piryminyfosu (*Primicid*) w różnych warzywach*, Z. Przybyłski *Próba określenia wpływu gazów spalinyowych silników samochodowych na faunę łąk zlokalizowanych wzdłuż arterii komunikacyjnej E-22 Kraków-Rzeszów*, S. Fulde, E. Bakuniak, Gorska-Poczopko *Unowocześnienie produkcji i stosowania zapraw*, J. Górska-Poczopko, K. Sawicki *Nowe środki grzybobójcze o działaniu układowym oparte na karbendazynie*, J. Miernik *Układowe zaprawy kombinowane, zawierające fungicyd układuowy karboksynę*, J. Rola *Metodyczne wskazówki zapobiegania ujemnym skutkom stosowania herbicydów w rolnictwie*, W. Turowski, S. Frieske *Badania nad łącznym stosowaniem herbicydów i fungicydów w pszenicy ozimej*, S. Pruszyński *Możliwości i zakres stosowania drapieżnego roztoczca *Phytoseiulus persimilis* w biologicznym zwalczaniu przędziorków w uprawach szklarniowych*, S. Bojarski,

M. Wachowiak *Chemiczne zwalczanie chwastów z ograniczeniem zużycia wody*, A. Romankow-Zmudowska *Metody i preparaty stosowane do zwalczania gryzoni w polu*, T. Stachara *Znaczenie wyceny strat powodowanych przez agrofagi dla praktycznej ochrony roślin*, F. Kagan, W. Babilas, K. Piekarczyk, D. Małachowska, F. Walczak, R. Lewartowski *Ocena szkód spowodowanych przez ważniejsze choroby i szkodniki w 1975 roku oraz prognoza ich pojawu w 1976 roku*.

W sesji naukowej wzięło udział wielu uczestników. Referaty połączone były z dyskusją. W pierwszym dniu obrad wyświetlono filmy o tematyce ochrony roślin.

Podsumowania obrad Sesji dokonał prof. W. Węgorzek.

Z. M.

Symposium na temat pochodzenia życia na Ziemi

Symposium odbyło się w Maryland 29 X do 1 XI 1975. Było zorganizowane przez prof. C. Ponnamperna. Pełne sprawozdanie z posiedzeń ukaże się nakładem Academic Press. Przytaczamy niektóre dane zawarte w artykule L. Margulis.

Okres początkowy formowania się Ziemi, przypadający na około 4,5 miliarda lat temu (mld l.t.), był znanymi bardzo silnym bombardowaniem jej powierzchni przez resztkowe elementy systemu planetarnego. Trwało to do około 3,88 mld l.t. W okresie 4,5 do 4,33 mld l.t. zachodziło „odgazowanie” materiałów kuli ziemskiej, w którym wytworzyła się pierwotna atmosfera, złożona głównie z wodoru, metanu i amoniaku. Atmosfera ta była silnie redukująca. Przepuszczała promieniowanie UV dochodzące ze Słońca.

W jakiś czas po tym pierwotnym ustaleniu powierzchni, w czasie datowanym na 2,85 do 2,6 mld lat, nastąpił okres nowy obfitego spadania meteorytów. Był on współczesny ze wzmocnieniem się aktywności wulkanicznej Ziemi i meteorytowym bombardowaniem naszego Księżyca. Ten okres bombardowania spowodował przestawienie znacznej większości powierzchniowych zegarów geochronologicznych tak, że tylko nieliczne pierwotnie zestalone skały ogniowe, datowane na 3,8 do 3,6 mld lat, z Labradoru i Grenlandii, są dostępne obecnym badaniom.

Objawy najwcześniejszego życia, według przeważających zapatrywań, dają się stwierdzić w pokładach pochodzących sprzed 3,6—3,0 mld lat, tj. z okresu przypadającego wkrótce po pierwotnym ustaleniu się skorupy Ziemi. W kopalinach z tego czasu wykryto różne złożone związki organiczne, jak też mikroskopowe „mikrosfery”, przyjmowane jako pozostałości żywych jednostek. Struktury skamieniałe podobne do dzisiejszych bakterii i sinic znaleziono w osadach (stromatolitach) sprzed 2,7 mld lat. Na okres 2,5—2,3 mld lat przypadają liczne znaleziska o postaciach kokoidów i utworów włóknistych. Obecność tlenu nie miała być wówczas przeszkodą dla powstawania zorganizowanych form. Wykazano też, że co najmniej niektóre dzisiejsze sinice (np. *Lyngbya*) nie giną w środowisku trwale nasłonecznionym UV.

Czas powstania eukariotów jest dotąd sporny. Ekstrapolacja danych dotyczących ewolucyjnych zmian w sekwencji aminokwasów niektórych pierwotnych białek, jak ferredoksyny, albo pierwotne cytochromy, daje czas wynoszący 0,85 mld lat temu. Natomiast z danych morfologicznych skamieniałych osadów liczni badacze wnioskuje, że jądrowe komórki pojawiły się już około 1,4 mld l.t.

Niedawno badacze radzieccy wykryli rodzaj bakterii redukujących metale (*Metallogenium*). Niektórzy uważają, że postaci drobnoustrojów *genus Eoastrion* z pokładów formacji *Gunflint* w Kanadzie mają wielkie podobieństwo do tych bakterii przetwarzających związki metali. W niektórych chłodnych środowiskach powierzchni Ziemi wykryto bardzo rozpowszechnione bakterie, które otrzymały nazwę *Kakabekia barghoorniana* z powodu swego daleko idącego podobieństwa

morfologicznego do prekambryjskiej *Kakabekia umbrellata* ze skamieniałych formacji *Gunflint* liczących 2,5 mld lat. Wydaje się więc, że niektóre dzisiaj żyjące i nawet szeroko rozpowszechnione formy (jak sińce, *Metallogenum*, *Kakabekia*) są rodzajem reliktyw,

które utrzymały się prawie bez zmian przez miliardy lat.

Nature 1976

BoSz

R E C E N Z J E

N. J. Kaca; **Bagna kuli ziemskiej**. PWN, Warszawa 1975, s. 475

Paludologia jest nauką stosunkowo młodą. Jej powstanie przypada na pierwszą połowę XIX wieku i wiąże się z potrzebami odwodnienia oraz zagospodarowania bagien w niektórych krajach Europy, m. in. w Holandii, Szwecji, Niemczech, nieco później w Rosji.

Paludologia, jak każda nauka doczekała się usystematyzowania i zebrania dotychczasowych osiągnięć badawczych w zakresie osobliwego świata bagien całej kuli ziemskiej. Dzieła tego dokonał N. J. Kaca, wybitny przyrodnik i torfoznawca radziecki, w obszernej i wyczerpującej ten problem monografii *Bagna kuli ziemskiej*. To niewątpliwie unikalne dzieło, pierwsze o takim zakresie problematyki w literaturze światowej, doskonale przełożony na język polski J. Krystek, a tłumaczenie zweryfikował i przedmową opatrzył M. Jasnowski. Szerokiemu gronu zainteresowanych w Polsce, udostępniona została w ten sposób książka o dużej wartości naukowej.

Koncepcja układu książki jest doskonała. W sposób przejrzysty i wyczerpujący interpretuje autor problematykę objętą tytułem. Omawia więc tereny bagienne w obrębie różnych części świata: kontynentów, wysp i archipelagów, usystematyzowane w strefy botaniczno-geograficzne. Natomiast bagna górskie traktuje jako zjawisko astrefowe, związane z wysokością nad poziom morza i rozpatruje ten problem w nieco innym ujęciu, jako efekt odmiennych czynników.

Pojęcie „bagnu” jest rozumiane przez Kaca szerzej niż przywykliśmy do tego. Otóż, poza obszarami bagiennymi, określanymi z reguły jako torfowiska, podciąga w książce pod to pojęcie zabagnienia mineralne z płytką warstwą torfu, zabagnienia siedlisk leśnych, łąkowych, solonczaki oraz sezonowe formy bagienne związane z okresowymi opadami w strefie zwrotnikowej. W zakres tego pojęcia wchodzi również zabagnienie siedliska lasotundry, tundry, zbiorowiska słoń i słodководne hydrofitów.

W charakterystyce wyróżnionych prowincji, która jest zasadniczą treścią książki, autor brał pod uwagę stopień zatofnienia i zabagnienia, typ bagien określony formą jego powierzchni, cechy mikroreliefu, szatę roślinną, warunki termiczne i inne. Wiele miejsca w tej charakterystyce poświęcono także prawidłowościom geograficznym w rozprzestrzenieniu typologicznym bagien. Z dużą umiejętnością porównuje prowincje i regiony bagiennie kontynentów i wysp, wskazuje na podobieństwa i różnice oraz na zmiany zachodzące w naturalnym środowisku bagiennym pod wpływem działalności człowieka, głównie w wyniku eksploatacji torfu.

Na 140 wydzielonych i opisanych w ten sposób prowincji bagiennych, najwięcej, bo aż 66 przypada na Europę. Na inne kontynenty odpowiednio mniej: Azja 36, Ameryka Południowa 21, Ameryka Północna 9, a na pozostałe obszary — 8.

Polskie wydanie książki uzupełnia szczególnie cenny dla nas rozdział „Torfowiska i tereny bagiennie w Polsce”, napisany przez M. Jasnowskiego. Układ treści rozdziału nie odbiega od koncepcji książki Kaca. Omówiono w nim rozprzestrzenienie i zróżnicowanie bagien, scharakteryzowano towarzyszącą im roślinność z dużym naciskiem na jej jakościowy skład i zróżnicowanie socjologiczne, a więc pokazano szereg zespołów, podzespołów i odmian roślinnych w różnych typach formacji bagiennych charakterystycznych dla Polski.

Wartość omawianej książki podnosi staranna i bardzo wymowna szata graficzna w postaci mapek, przekrojów, tabel, fotografii. W studiowaniu tego dzieła przez czytelnika mniej przygotowanego od strony fa-

chowej, cenną pomoc stanowi także skorowidz łacińskich nazw rodzin, rodzajów, gatunków i zespołów roślin, jak również skorowidz terminów odnoszących się do typów bagien, torfowisk oraz gatunków torfów.

Książkę kończy obszerny wykaz literatury, dobrze wyselekcjonowany, gdyż obejmuje prace o szczególnych walorach naukowych i poznawczych. Uzupełniający książkę rozdział M. Jasnowskiego ma oddzielnie zestawioną literaturę dotyczącą wyłącznie bagien i torfowisk w Polsce.

Książka Kaca jest godna polecenia szerokiemu gronu zainteresowanych, jako pozycja cenna i przydatna zarówno torfoznawcom jak i botanikom, geografom, geomorfologom oraz studentom tych dyscyplin; pozwala poznać problematykę bagien świata w ujęciu regionalnym i typologicznym. Takiej właśnie pozycji brakowało w polskiej literaturze.

B. Kowalski

J. Z. Kadłubowska; **Zarys algologii**. PWN, Warszawa 1975, s. 503, ryc. 462, tab. XII

Zarys algologii jest w polskiej literaturze naukowej pierwszą próbą ujęcia całości nauki o glonach. Realizacja tego zamierzenia nie należy na pewno do rzeczy łatwych mimo bardzo licznych prac badawczych i monografii z tej dziedziny — obfitości prac źródłowych i zakres problematyki stawia bowiem piszącego przed trudnością wyboru. Poważną trudność stanowi również brak właściwej konkretnej definicji glonu. Określenie glonu jako rośliny fotosyntetyzującej, nie zróżnicowanej na korzenie, łodygi i liście (s. 10) zawiera pojęcia negatywne; w sposobie bliższego określania glonów krzyżują się z sobą kryteria morfologiczne, systematyczne, cytologiczne, ewolucyjne i in.

Autorka wyszła z tych trudności obronną ręką dzięki swemu wieloletniemu doświadczeniu i dużej erudycji, które podyktowały odpowiednią konstrukcję pracy i wybór jej treści. Prof. J. Z. Kadłubowska jest morfologiem, ekologiem i systematykiem glonów, toteż wyszła z pozycji szeroko pojętej biologii tych roślin omawiając głównie ich morfologię (organizację i sposób rozrodu) i udział w otaczającym środowisku.

Zarys algologii nie jest tradycyjnym podręcznikiem opartym na metodzie morfologiczno-porównawczej. Autorka wprowadza duży zasób współczesnych informacji z dziedziny biochemii składników taksonów, porusza mimochodem ich zastosowanie praktyczne, zwłaszcza pod względem wartości odżywczych glonów i możliwości włączenia tych roślin do ogólnej produkcji żywności.

Nowoczesne jest ujęcie problemów ekologicznych glonów. Należy tu krytyczne omówienie ich udziału w ekosystemach wodnych, glebowych, aerosferze, wzmianka o endofitofitach i endozoofitach, omówienie fikobiontów i pasożytów glonów. Wiele informacji zawartych w książce pochodzi z badań własnych Autorki. Pozytywnie oceniam dane o charakterze ilościowym oparte na zastosowaniu metod statystycznych i graficznym przedstawieniu wyników (s. 431—438).

Nowoczesne jest omówienie problemu wód zanieczyszczonych. Zarówno prace własne Autorki, jak i cytowana literatura pozwoliły jej na zrewidowanie starszych poglądów na sposoby prowadzenia badań wód zanieczyszczonych i nową ich klasyfikację. Nie muszę tu szerzej rozwozić się nad aktualnością przytoczonej problematyki.

Większość treści (s. 107—407) stanowią jednolicie skonstruowane opisy taksonów: budowa komórki i plechy, rozmnażanie i układ systematyczny. Rozdział ten poprzedzają teoretyczne rozważania Autorki nad me-

todami wyróżniania i grupowania taksonów na zasadach matematycznych. Opisy przytoczonych taksonów oparte są na współczesnych danych cytologicznych, a gdzie to jest możliwe, na informacjach uzyskanych przy użyciu mikroskopu elektronowego. Zagadnienia rozrodo poszczególnych taksonów poprzedza rozdział mówiący o rozmnażaniu się glonów (s. 58—89). Bardzo staranna i rozbudowana jest strona ilustracyjna tekstu, w tym przez bardzo dużą liczbę rysunków i fotografii własnych Autorki.

Końcowym rozdziałem są wskazówki dydaktyczne odnoszące się do sposobów zbierania i badania glonów. Dla początkującego algologa są to wiadomości decydujące często o powodzeniu w pracy. Zaawansowany badacz znajdzie ponadto krytyczny wybór literatury przedmiotu.

Książka napisana jest z talentem pedagogicznym, językiem konkretnym, jasnym i zrozumiałym, stylistycznie nienagannym. *Zarys algologii* będzie cenną pomocą dla studentów biologii uniwersytetów, wyższych szkół pedagogicznych i akademii rolniczych, dla pracowników naukowych i nauczycieli. Jestem przekonany, że pierwszy nakład rozejdzie się bardzo szybko.

B. Halicz

Rocznik „Człowiek i Nauka”. Praca zbiorowa pod redakcją Z. Borudzkiej, przy współdziałaniu Rady Naukowej (Przewodniczący Włodzimierz Michajłow), Wiedza Powszechna, Warszawa 1975, s. 350, cena zł 95.—

Jest to już V Rocznik, redagowany przy współpracy z Redakcją analogicznego Rocznika radzieckiego pt. „Nauka i Czełowieczestwo”, wydawanego przez wydawnictwo „Znaniye” w Moskwie. Zawiera ona 19 artykułów, w tym 13 autorów polskich, 3 ze Związku Radzieckiego, oraz po jednym z Czechosłowacji, NRD i RFN. W porównaniu * z tomem IV objętości tomu V została nieco powiększona przy pozostawieniu tej samej ceny (95 zł).

W dziale I Rocznika — „Wszechświat” zamieszczone zostały artykuły O. Wołczeka *Loty poza Ziemią*, J. B. Zeldowicza *Odkrycie obiektów neutronowych i kolapsujących* (tłum. z ros.) oraz L. Sehnala *Wyznaczenie orbit sztucznych satelitów Ziemi* (tłum. z ros.)

Na dział II „Ziemia — nasza planeta” złożyły się artykuły P. Zaremby *Kształtowanie mikrośrodowiska współczesnego człowieka*, J. Prończuka *Rolnicze aspekty i zadania ochrony środowiska*, G. Melchersa *Nowe metody w hodowli rośliny* (tłum. z ros.) i W. P. Szczegółowa *Astronomia a dryf kontynentów* (tłum. z ros.)

Dział III „Molekuły, atomy, fala” obejmuje artykuły Z. Wilhelmiego *O pewnych problemach fizyki ciężkich jonów*, I. Słomki *O laserze azotowym* i J. Szydłowskiej *Holografia*.

W skład działu IV „Życie i jego tajniki” weszły artykuły J. Kostrzewskiego *Współczesne problemy epidemiologii środowiskowej*, W. Rowińskiego *Niektóre problemy przeszczepiania narządów*, M. Kraslińskiej *Zubronie*, A. P. Andriaszewa i J. N. Gruzowa *Biocenozy u brzegów Antarktydy* (tłum. z ros.), M. von Ardenne *Medycyna kompleksowa — nowy etap medycyny* (tłum. z ros.).

Z zakresu techniki (dział V „Technika dziś i jutro”) zamieszczono artykuł D. Smoleńskiego *Zastosowanie materiałów wybuchowych*.

Ostatni dział Rocznika „Człowiek i społeczeństwo” zawiera artykuły R. Karłowicza *Architektura szkół wyższych*, W. Gasparskiego *Nowoczesna koncepcja projektowania* i T. Wójcika *Prakseosemiotyka — teoria optymalnego komunikatu*.

K.M.

B. A. Bolt, W. L. Horn, G. A. Macdonald, R. F. Scott: **Geological Hazards.** (Katastrofy spowodowane przez czynniki geologiczne). Wyd. Springer Verlag 1975, 330 str., 39 map, 49 fotografii.

Omawiana książka składa się ze wstępu, ośmiu rozdziałów problemowo ujmujących zagadnienie klęsk ży-

wiołowych oraz licznie zamieszczonych fotografii, map, wykresów i przekrojów. Pod pojęciem klęsk geologicznych, zespół autorów w skład którego wchodzi specjalista z zakresu sejsmologii, wulkanologii, inżynierii lądowej i wodnej oraz prognozowania powodziowego, rozumie działalność wulkanów, trzęsienia ziemi, zjawisko fal tsunami, osiadanie i osuwanie się mas ziemnych i skalnych, różnego typu lawiny i powodzie. Każdemu z tych problemów poświęcono jeden rozdział, przy czym nie jednakową ilość miejsca. Poszczególne rozdziały są podzielone na mniejsze jednostki omawiające klasyfikację danego zjawiska ze względu na pochodzenie, środowisko powstania, rozmiary i materiał, dane dotyczące wielkości szkód; prócz tego przedstawiają one fizyczne wytłumaczenie mechanizmu naturalnych procesów. Rozdziały zawierają również mapy występowania określonego zjawiska na kuli ziemskiej oraz szczegółowe, niekiedy zbyt rozwlekłe opisy znanych katastrof, jak np. trzęsienie ziemi w Skopje w 1963 r., czy powódź we Florencji w 1966 r. spowodowaną przez wylew rzeki Arno. Rozdział ostatni książki stanowi w zasadzie podsumowanie siedmiu poprzednich. Wykazuje on ponadto korzyści jakie płyną ze współdziałania różnych gałęzi wiedzy na polu przewidywania katastrof lub łagodzenia ich skutków.

Ogólnoświatowy rozwój cywilizacji i wzrost populacji, szczególnie zaś wzrost gęstości zaludnienia na terenach zagrożonych klęskami (np. trzęsieniami ziemi czy powodziami), zmusił ludzi do prowadzenia intensywnych badań nad tymi zjawiskami, poszukiwania metod łagodzących skutki klęsk naturalnych oraz uwzględniania ich w planach dotyczących rozwoju i zagospodarowania obszarów nie będących geologicznie bezpiecznymi. Przykładem może być Kalifornia, w której od 1971 r. w ramach rządowego planu rozwoju, opracowano mapy częstotliwości występowania danego rodzaju katastrof. Są one brane pod uwagę przy przestrzennych i ekonomicznych planach zagospodarowania stanu, zwłaszcza terenów nowopowstających miast i ośrodków przemysłowych. Dla stanu Kalifornia obliczono również wielkość strat poniesionych z powodu klęsk geologicznych, które do roku 2000 osiągną cyfrę 55,306 mln dolarów.

W ustalaniu pierwszeństwa badań, prognozowaniu i kontroli danego obszaru, istotną sprawą jest posiadanie dokładnej oceny wzrostu poziomu zaludnienia. Liczne badania i obserwacje prowadzone na całym świecie dowiodły bowiem, że wielkość szkód spowodowanych przez klęski pochodzenia geologicznego jest głównie funkcją gęstości zaludnienia. Stosując tę zależność, Amerykanie wprowadzają pojęcie średniej dzielnicowej, którą stanowi średnia z sumy powierzchni zajętych przez budownictwo mieszkalne i przemysłowe. Prócz tego wyznacza się tzw. czynnik pierwszeństwa klęsk, który ma na celu określenie pierwszeństwa prac zmierzających do zapobiegania i łagodzenia skutków katastrof dla całych obszarów i prowincji, a także przewidzenie wielkości ewentualnych strat.

Należy zaznaczyć, że niektóre z klęsk geologicznych są bezpośrednio „zasługą” człowieka przy niewłaściwym kształtowaniu środowiska. Należą do nich wielkie osuwiska ziemne i skalne lub lawiny kamienne, spowodowane bądź niedostateczną znajomością warunków geologicznych (np. przy budowie dróg w rejonach górskich), bądź prowadzeniem krótkowzrocznej i rabunkowej polityki gospodarczej (nadmierne wylesianie stoków). Jednak przy obecnym stanie wiedzy i techniki, klęskom geologicznym pochodzenia antropogenicznego można zapobiegać, bez ponoszenia zbyt wielkich nakładów finansowych.

Mimo prowadzenia na szeroką skalę studiów nad katastrofami spowodowanymi przez czynniki geologiczne (cieszą się one dużym poparciem UNESCO), nie udało się dotychczas znaleźć optymalnej metody, za pomocą której można by przewidywać dokładnie wystąpienie danego szkodliwego zjawiska, a co za tym idzie zapobiec jego straszliwym skutkom.

Książka *Geological Hazards* jest godną polecenia pozycją wydawniczą naświetlającą problem o wielkim znaczeniu dla życia i osiągnięć gospodarczych człowieka. Zamieszczone w niej liczne opisy wielkich katastrof ukazują żywą planetę Ziemię podlegającą własnemu prawom natury.

Janina Oteńska - Budzyn

Klimaticzeskij Spravocznik Zarubieżnoj Azii, cz. I. Kontynentalnyje rajony. Pod redakcją A. N. Lebedeva i O. D. Kodra u. Gidrometeoizdat, Leningrad 1974, s. 540, 1 mapa nllb.

Nakładem wydawnictwa Gidrometeoizdat ukazał się *Klimaticzeskij Spravocznik Zarubieżnoj Azii* (Azja poza ZSRR) cz. I., kolejny z cyklu dotyczącego poszczególnych części świata, zawierający bogate informacje: o temperaturze powietrza, opadach, prędkości i kierunkach wiatru, wilgotności powietrza, zachmurzeniu i mgłach.

Spravocznik składa się z części opisowej, charakteryzującej materiał i metody jego opracowania oraz części tabelarycznej zawierającej 47 tablic. Uzupełnieniem jest alfabetyczny spis stacji, z których dane zamieszczono wraz z podstawowymi informacjami o stacjach i prezentowanym materiale (położenie geograficzne, okresy obserwacji i inn).

Załączona poza tekstem mapa przedstawia rozmieszczenie 240 stacji meteorologicznych, których informacje wykorzystano do obliczeń matematyczno-statystycznych. Otrzymane wartości uzupełnia 17 tablic.

W pierwszych 12 tablicach *Spravocznika*, zawierających dane dotyczące temperatury powietrza dolnej troposfery w kontynentalnych częściach Azji podano wartości średnich miesięcznych temperatur powietrza dla 425 stacji, średnie ekstremalne temperatury dla 290 stacji, a dla 170 stacji absolutne minimum i absolutne maksimum temperatury. Dane obliczone metodami statystycznymi obejmują 124 stacje meteorologiczne.

Ważną informacją klimatyczną jest przebieg dobowej i rocznej wilgotności powietrza, która zależy od rocznego przebiegu temperatury i amplitudy temperatury powietrza. 7 tablic *Spravocznika* zawiera dane dotyczące średniej miesięcznej i rocznej wilgotności powietrza.

Dla tropikalnych i subtropikalnych szerokości geo-

graficznych duże znaczenie ma zbadanie przebiegu opadów, które decydują o klimacie i krajobrazie tego regionu. W związku z tym następną tablicę przedstawiają średnie miesięczne i roczne sumy opadów dla 650 stacji meteorologicznych. Liczbę dni z opadem $\geq 0,1$ mm i dobowe maksimum w miesiącu i w roku podano dla 300 stacji, z opadami $\geq 0,1$, $\geq 1,0$, $\geq 2,5$ mm oraz $\geq 10,0$ mm dla 134 stacji, natomiast dobowe maksimum opadów dla 50 stacji.

Kolejne 6 tablic charakteryzuje wiatry przyrodniczych stref Azji (poza obszarem ZSRR). Prawdopodobieństwo różnych kierunków wiatru i ich średnia prędkość obliczone zostały za okres ostatnich 10 lat. W tym wypadku również posłużono się metodami statystycznymi.

Do badań przebiegu zachmurzenia poddano krytycznej analizie i opracowano dane ze 173 stacji. Tablice z liczbą dni z mgłami charakteryzują ostatni z elementów klimatycznych zamieszczony w *Spravoczniku*. Opracowanie danych z obserwacji 300 stacji meteorologicznych wykazało, że liczba dni z mgłami zmienia się na badanym terenie Azji od 0—300.

Omawiana pozycja swoją treścią i ilością zamieszczonych w niej informacji przewyższa wcześniej wydane informatory klimatyczne dla tego obszaru. Należy podkreślić brak podobnych wydawnictw w Polsce, zarówno dla części świata jak i dla obszaru Polski. *Spravocznik* jest nie tylko informatorem klimatycznym, posiada również znaczenie praktyczne. Wykorzystany może być przy długoletnich prognozach meteorologicznych i klimatycznych oraz pracach z zakresu klimatologii regionalnej. Służyć może również jako źródło materiału do ćwiczeń dla studentów geografii i pomoc dla wykładowców tego przedmiotu na Uniwersytetach.

Maria Zdziebło

ERRATA

W artykule J. L. Jakubowskiego „Tropikalny las wilgotny na Gwadelupie” (Wszechświat 7—8/75) w podpisie pod ryc. 4 błędnie podano wg rys. E. Bünninga; autorem tego zdjęcia jest autor artykułu.

Tegoż autora „Rafy koralowe i wybrzeża Gwadelupy” (Wszechświat 12/75) w podpisie pod ryc. 7 winno być *Astraea phoebia* zamiast *A. tuber*.

W nr. 6 Wszechświata (czerwiec 1976) na str. 164 w podpisie ryc. 1. do art. „300 lat Królewskiego Obserwatorium w Greenwich” omyłkowo wydrukowano „w XII wieku”, zamiast „w XVII wieku”.

WSZECHŚWIAT

Adres redakcji: 31-118 Kraków, ul. Podwale 1 parter, tel. 229-24

Redaktor Naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, Komitet Redakcyjny: Franciszek Górski

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

- V. KONDOR KROLEWSKI, *Sarcorhamphus papa* L., Ameryka Pd. Fot. W. Strojny
VIa,b. GRZYBKI NACIEKOWE z jaskini w Dubiu, Fot. M. Olszewski
VIIa. JASKIER GORSKI, *Ranunculus montanus* L. Fot. Z. Zwolińska
VIIb. ROGOWNICA SZEROKOLISTNA, *Cerastium latifolium* L. Fot. Z. Zwolińska
VIII. MIKOŁAJ KOPERNIK na znaczkach pocztowych. Fot. A. Łaszkiwicz

O k ł a d k a: RUSAŁKA CEIK, *Polygonia c-album* L. Fot. W. Strojny

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

- 15-089 Białystok, ul. Kilińskiego 1, Zakład Biologii Ogólnej AM, **PKO O/Białystok nr 5513-1339-132**
85-093 Bydgoszcz, Al. Ossolińskich 12, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, **PKO O/Bydgoszcz nr 9511-954-132**
80-227 Gdańk-Wrzeszcz, ul. Hibnera 1c, Instytut Medycyny Morskiej, **PKO O/Gdańsk nr 27515-13387-132**
40-956 Katowice 2, ul. Jagiellońska 28, Instytut Botaniki, p. 104, **PKO I O/M Katowice nr 27515-13387-132**
25-518 Kielce, ul. Rewolucji Październikowej 33, WSP, Zakład Biologii, **PKO O/M Kielce nr 29519-4037-12**
31-118 Kraków, ul. Podwale 1, **PKO O/Kraków nr 35510-16447-132**
20-090 Lublin, ul. Jaczewskiego 8, Zakład Patofizjologii AM, **PKO I O/M Lublin nr 43515-1397-132**
90-011 Łódź, Park Sienkiewicza, **PKO O/Łódź nr 47513-7676-132**
10-744 Olsztyn-Kortowo, Instytut Uprawy Roli i Roślin, blok 38, pk. 112, **PKO I O/M Olsztyn nr 515-1759-132**
60-814 Poznań, ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny, **PKO O/Poznań nr 635-17343-132**
24-100 Puławy, ul. Kazimierska 2, **PKO O/Puławy nr 43632-622-132**
35-010 Rzeszów, ul. Towarnickiego 1a, Instytut Kształcenia Nauczycieli, **PKO O/Rzeszów nr 69515-2541-132**
76-200 Słupsk, ul. Arciszewskiego 22b, Dziekanat Wydz. Matem.-Przyr. WSN, **PKO O/Słupsk nr 77510-1137-132**
71-434 Szczecin, ul. Słowackiego 17, Instytut Ekologii i Ochrony Środowiska AR, pk. 215, **PKO II O/M Szczecin nr 81520-6578-132**
87-100 Toruń, ul. Gagarina 9, Instytut Biologii, **PKO O/M Toruń nr 87519-1645-132**
00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, piętro 19, pok. 1916, **PKO O/M Warszawa nr 1531-2945-132**
50-205 Wrocław, ul. Cybulskiego 30, I p., **PKO I O/M Wrocław nr 93523-13101-132**
65-231 Zielona Góra, ul. Siemiradzkiego 19, Laboratorium Badania Wód, Ścieków i Ochrony Powietrza, **PKO O/Zielona Góra nr 97518-5278-132**

WARUNKI PRENUMERATY
MIESIĘCZNIKA

WSZECHŚWIAT

Cena prenumeraty:

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

Prenumeratę na kraj przyjmują Oddziały RWS „Prasa-Książka-Ruch” oraz urzędy pocztowe i doręczyciele w terminach:

do dnia 25 listopada br. na styczeń, I kwartał, I półrocze roku następnego i cały rok następny

do dnia 10 miesiąca (z wyjątkiem grudnia) poprzedzającego okres prenumeraty na pozostałe okresy roku bieżącego.

Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje i organizacje społeczno-polityczne składają zamówienia w miejscowych Oddziałach RWS „Prasa-Książka-Ruch”.

Zakłady pracy w miejscowościach, w których nie ma Oddziałów RSW oraz prenumeratorzy indywidualni zamawiają prenumeratę w urzędach pocztowych lub u doręczycieli.

Prenumeratę na zagranicę, która jest o 50% droższa, przyjmuje RWS „Prasa-Książka-Ruch”, Centrala Kółpartaży Prasy i Wydawnictw, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto PKO nr 1531-71 w terminach podanych dla prenumeraty krajowej.

Bieżące i archiwalne numery można nabyć lub zamówić w księgarniach naukowych „Domu Książki” oraz we Wzorcowni Wydawnictw Naukowych PAN — Ossolineum — PWN, 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter).

ADRES REDAKCJI: Redakcja czasopisma WSZECHSWIAT, 31-118 Kraków, ul. Podwale 1, tel. 229-24, nr konta PKO Kraków 35510-16258-132.

ADRES WYDAWNICTWA: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Oddział, 31-112 Kraków, ul. Smoleńsk 14, tel. 596-76, 267-85.