

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



LIPIEC—SIERPIEŃ 1965

ZESZYT 7—8

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

Surowiak J., Nosofazy — <i>Rhinogradentia</i> , ich życie i budowa	169
Szymański A., Korund naturalny i sztuczny w przemyśle ściernym	176
Szafran B., Świecące mchy	180
Mergentaler J., Plazma międzyplanetarna	183
Smyk B., Wschodnia Afryka równikowa — Tanganika	185
Mierzejewski M., O czym mówią granity	189
Małecki J., Wymarłe gady na znaczkach pocztowych :	192
Sachanbiński M., Moskiewskie Muzeum Nauk o Ziemi	195
Mowszowicz J., Rudolf Jakub Camerarius (w trzechsetlecie urodzin 12. II. 1665—11. IX. 1721)	198
Miscellanea	
Dr V. J. Staněk przyrodnik i artysta (W. Strojny)	200
Drobiazgi przyrodnicze	
Nowy przedstawiciel rodzaju <i>Sinanthropus</i> (W. Stęślicka)	201
Próchnica i perspektywa grożącego bezzębia (W. Stęślicka)	201
Morze mineralów — dosłownie (E. Schnayder)	202
Ćmy odstraszające nietoperze (J. G. Vetulani)	203
Receptor promieniowania rentgenowskiego (J. G. Vetulani)	203
Oznaczanie zawartości witaminy C w owocach (W. J. Pajor)	204
Akwarium i terrarium	
<i>Tetraodon fluviatilis</i> (Hamilton Buchanan 1822) (O. Oliva, tłum. S. Sto- kłosowa)	204
Rozmaiitości	205
Recenzje	
Zarys nauki o złożach kopaln użytecznych (K. Maślankiewicz)	209
Claude A. Villee: <i>Biologia</i> (m.)	209
Świat żywych komórek (m.)	210
I. I. Puzanow, T. M. Gold: Wybitny naturalista J. K. Paczoski (M. Jakubowski)	210
Maria Groer: Zwierzęta na znaczkach pocztowych (W. Strojny)	210
Kosmos — Seria A. <i>Biologia</i> (Z. M.)	210
Chrońmy przyrodę ojczystą (Z. M.)	211
Kronika naukowa	
Rok miniony — rok Curie (Br. Kuchowicz)	211
Niemiecka publikacja o zagadnieniach ochrony przyrody w Polsce (Z. M.)	212

Spis plansz

- I. ŁABĘDŹ NIEMY — *Cygnus olor* (Gm.) w obronnej pozycji jest gotów do odparcia każdego wroga. — Fot. W. Puchalski
- Ia. ZATOPIONY KRAS u wybrzeży Płn. Wietnamu (Zatoka Ha-Long). — Fot. L. Sawicki
- Ib. ZATOPIONY KRAS u wybrzeży Płn. Wietnamu (Zatoka Ha-Long). — Fot. L. Sawicki
- III. OSTANIEC LESSOWY w Międzygórzu. — Fot. J. Siudowski
- IV. POLNIK ZIEMNO-WODNY — *Arvicola scherman* Shaw. w chwili przed przenoszeniem młodych w bezpieczne miejsce. — Fot. W. Puchalski
- V. PLUSKWICA EUROPEJSKA — *Cimicifuga europaea*. — Fot. J. Siudowski
- VIa. GNIAZDA W GLINIANEJ ŚCIANIE zbudowane przez porobnicę murarkę — *Anthophora plagiata* III. (= *parietina* F.). — Fot. Z. Pniewski
- VIb. ŻÓŁW MORSKI — szylkretowy — *Chelone imbnicata*. — Fot. S. Kujawa
- VII. LEPIEŹNIK BIAŁY — *Petasites albus* (L.) Gärt. — okazy męskie. — Fot. J. Hereźniak
- VIII. GRZYBY NA MARTWYM ŚWIERKU. — Fot. J. Siudowski

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

LIPIEC—SIERPIEŃ

ZESZYT 7—8 (1967)

JÓZEF SUROWIAK (Kraków)

NOSOŁAZY — RHINOGRADENTIA, ICH ŻYCIE I BUDOWA*

W 1941 roku, gdy na świecie szalała okrutna wojna, pewien Szwed nazwiskiem Einar Peters-Skämtkvist, uciekając z japońskiej niewoli, został zagnany sztormami morza Południowego na jedną z wysp dziwnego i nieznanego dotychczas archipelagu Hi-Jay (Hajajaj), która nazywała się Hi-Duddify (ryc. 1).

Niewielka ta wyspa, jednak największa z wysp archipelagu, posiadała czynny wulkan — Kotsobowsy — wznoszący się na 1752 m n. p. m., a długość jej płn.-płd. wynosiła 32 km, szerokość wsch.-zach. 16 km. Zbudowana była z wapienia i metamorficznych łupków. Obok wulkanu posiadała jeszcze dwuszczytowe wzniesienie — Showunnoonda — 2230 m n. p. m.

Na całym archipelagu panował klimat środkowo- lub wschodnio-pacyficznych wysp. Tropikalne życie, którego florystyczna szata nastroczała dużo trudności w zidentyfikowaniu, wykazywało, obok rozpowszechnionych na całym świecie gatunków, bardzo dużo form endemicznych o silnym akcencie archaiczności.

Archipelag ten musiał z pewnością stanowić bardzo stare ugrupowanie wysp, na co wskazywały liczne szczegóły geologiczne, paleontologiczne itp.

Przypuszczalnie już najpóźniej w górnej kredzie, archipelag ten oddzielił się od kontynentu. Przemawiałoby za tym przede wszystkim bo-

gactwo osobliwych i swoistych grup zwierzęcych i roślinnych, rozmieszczonych na powierzchni liczącej zaledwie 1960 km².

O mieszkańcach tej wyspy, którzy nazywali się Hooakha-Huchy, też nie dało się wiele powiedzieć. Po pierwsze dlatego, że w międzyczasie wymarli, a po drugiej, że zawleczony przez Skämtkvista katar opanował ich do tego stopnia, iż nie udało się nawet poznać ich mowy. Zdawali się jednak należeć do plemion polinezyjsko-europejskich.

Z badań ich dóbr materialnych można było wywnioskować, że był to ludek zgoła niewojowniczy — nie znali oni bowiem żadnej broni — żywiąc się bogactwem otaczającej ich przyrody. Lud, jak wspomniano, wymierający, posiadał około 22 wodzów i nie więcej jak 700 dusz.

Mimo więc obecności człowieka, świat zwierzęcy i roślinny rozwijał się znakomicie, choć — jak stwierdził to sam Skämtkvist — zwierzęta wpadały bardzo łatwo we wszystkie zastawione na nie pułapki, co świadczyłoby za niezupełnie jeszcze utorowanymi odruchami obronnymi.

Szczególnie interesująca była pewna grupa zwierząt osobliwie przystosowana do chodzenia na nosach — stąd ich nazwa nosołazy. Godny uwagi był fakt, że poeta Morgenstern (1905), w jednym ze swych wierszy opisywał w pewnym sensie nosołazy! Szczególnie zgadzałby się jego opis z wyglądem rodzaju *Nasobema lyricum*. Bledkoop (1945) był zdania, że albo Morgenstern był w latach 1893—1897 na archipelagu Hajajaj albo, dzięki jakiemuś

* Artykuł został oparty na monografii H. Stümpke. 1964. Bau und Leben der *Rhinogradentia*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.



Ryc. 1. Mapa orientacyjna archipelagu Hajajaj

przypadkowi, otrzymał on od kogoś wypchane zwierzę *Nasobema lyricum*. Według informacji ustnej przekazanej przez zmarłą w międzyczasie panią Käthe Züller, która znała poetę bardzo dobrze, miał on w 1894 r. przyjść do domu w najwyższym stopniu wzburzony, mrużąc stale pod nosem do siebie Hajajaj, Hajajaj!!?

Jak mówi jednak Bledkoop, pozostanie na zawsze niewyjaśniony fakt, czy poeta miał w rękach to zwierzę, czy odtworzył tylko jego obraz przy pomocy „swojej poetyckiej intuicji” na podstawie jakiegoś opisu. Wchodziłby tu jeszcze w grę niedawno zmarły kapitan marynarki handlowej A. J. Miespott (1894) korespondujący z poetą.

Nosolazy — *Rhinogradentia* stanowiły osobliwy rząd ssaków, opracowany najlepiej przez Bromeante de Burlas (1948—1954), a charakteryzujący się w szczególny sposób wykształconym nosem. Był on pojedynczy lub wielokrotny.

Z badań anatomicznych wynikało, że u wielonosych — *Polirrhina* — zawiązki nosowe ulegały rozszczepieniu już we wczesnych stadiach rozwoju zarodkowego. Razem z tą wczesną polyrhinizacją miały także miejsce daleko idące i wielokrotne zmiany planu budowy głowy i innych części ustroju. Szczególnie mięśnie nosa, wywodzące się z masy mięśniowej twarzy, uległy silnemu rozwinięciu, a u tzw. skoczonośców — *Hopsorrhina* — muskulatura nosa została jeszcze dodatkowo wzmocniona wydłużonym ponad czaszkę *M. longissimus*. Również i boczne jamy nosowe oraz ciała jamiste nosa ulegały stałemu powiększaniu i przekształcaniu w miarę zmian funkcjonalnych nosa. Rolę dróg oddechowych

zewnętrznych — u wszystkich form progresywnych — przejął przewód łzowy.

Ponieważ tak wyspecjalizowany nos, zwany *Nasarium*, która to nazwa wg B. de Burlas ma charakter raczej funkcjonalny, z wyjątkiem grupy *Archirrhiniformea*, służył przede wszystkim jako środek lokomocji, dlatego pozostałe bez użytku kończyny uległy mniej lub dalej idącej involucji. Tylnie kończyny zanikały najczęściej zupełnie, przednie natomiast wyspecjalizowały się jako narządy chwytne, służące do przytrzymywania pożywienia lub czyszczenia ciała. U rodzaju *Rhinostentor* — trąbikonosa — współdziałały one również przy wykształceniu się aparatu wirowego.

Ogon natomiast, ulegał u tych zwierząt silnemu rozwojowi i bardzo skrajnym przystosowaniom oraz przeobrażeniom. Był on narządem chwytym, wspierającym, obronnym itp.

Ciało tych zwierząt było pokryte jednolitą skórą, porośniętą czymś pośrednim między włosem a szczecią, o dogłowym najczęściej kierunku wzrostu. U niektórych rodzajów występowały na pewnych okolicach ciała dodatkowo łuski, analogiczne do łusek gadów. Kolor skóry tych zwierząt bywał czasami wręcz fantastyczny. Także miejsca nagie jak: stopy, dłonie, ogony, uszy, grzbiety głowy, a przede wszystkim nosy, były nieraz wspaniale ubarwione.

Zwierzęta wodne, pasożytujące (!) czy ryjące w piaskach litoralu, były całkowicie nagie. Sposób odżywiania się był w obrębie poszczególnych rodzin lub nawet rodzajów bardzo różny.

Jako jedyne ssaki archipelagu opanowały one wszystkie możliwe nysze ekologiczne. Najliczniejsze z nich, małe nosolazy, były owadożerne, obok nich stałyby zwierzęta duże — roślino- czy owocożerne; były też rodzaje drapieżne. Obserwowano także szczególne przypadki symbiozy.

Gruntowne badania Jester i Assfulga nad powstawaniem ras u gatunku *dulcicauda* wykazały, że pomiędzy różnymi wyspami archipelagu musiały istnieć połączenia lądowe. Na podstawie tych badań dało się określić czas przerwania tych połączeń. Nie brak też było i luk w tak obfitym materiale, świadczącym o ewolucji tych zwierząt. Uzupełniły je prace paleontologiczne, chociaż wykopaliska znajdowały się zwykle poniżej zwierciadła morza.

Intensywność rozmnażania się wśród nosolazów nie była zbyt duża, z czego wynikało, że i stopień ich tępienia nie był wielki. Nie obserwowano także żadnej cykliczności płciowej. Młode rodziły się np. u *Monorrhina* tak dalece rozwinięte, że nawet nie musiały ssać. Dlatego u tych rodzajów gruczoły mleczne były albo niewykształcone, lub laktacja ich była niezależna od hormonów *sensu stricto* laktacyjnych. U innych zwierząt, jak np. u *Polyrrhinów*, młode ssały mleko matki i w tym okresie przebywały w workach łgowych matek, wykształconych z fałdu skóry w okolicach łopatek. Wrogów zwierzęta te prawie nie miały.

Obok nich, na wyspach archipelagu występowały jeszcze inne grupy zwierząt, ale nieliczne, gadów jednak było zupełnie brak. Owady wy-

kazywały szczególnie wielką liczbę bardzo pierwotnych form. Osobliwością wśród nich były, wywodzące się z *Paleodictioptera Hexapteroidea*, owady otwartej przestrzeni, unikające zwyczaj lasów pierwotnych, pokrywających skłony wzgórz.

Systematykę nosołazów oparto na paru kryteriach:

a. jedyny czworonożny jeszcze rodzaj *Archirrhinos* dowodził, że powinno się wyprowadzić je od owadożernych — *Insectivora*. W związku z tym wyjaśniłoby się następnie pojawienie się grupy *Limnogaloides* na wyspie Mairùvili. Miały one dużo wspólnych cech z *Archirrhinos*, wskazujących na wspólnego przodka.

b. wśród pozostałych grup zwierząt wzięto pod uwagę stopień wykształcenia nasarium.

Tak więc Bromanente de Burlas (1950) wyróżniał: Rząd *Rhinogradentia* z dwoma podrzędami: *Monorrhina* — jednonose i *Polyrrhina* — wielonose.

Podrząd *Monorrhina* obejmował *Sectio Pedastria* — chodzące jeszcze na nogach i *Sectio Nasestria* — zwierzęta chodzące lub wywodzące się z chodzących na nosach.

Przedstawicielem sekcji *Pedastria* byłby *Archirrhinos Haeckeli*, chodzący jeszcze na czterech nogach i nie posiadający zróżnicowanego nasarium. Nos tego zwierzęcia służył jedynie za podporę przy spożywaniu zdobyczy (ryc. 2). Życie ich przypominało życie ryjówek, a wielkość

*Archirrhinos
haeckelii*



Ryc. 2. *Archirrhinos haeckelii*

rozmiary myszki. W dzień sypiały one w swych norkach wśród korzeni drzew, nocą wychodziły na łowy; były owadożerne. Cechowała je duża i gruba głowa z potężnym nosem. Obecność swoją zdradzały głośnym cmokaniem i kwikami. O ich rozmnażaniu nic nie jest wiadomo, ponieważ żyły one w niedostępnych lasach wyspy Hidudiffy.

W skład sekcji *Nasestria* wchodziły dwie duże grupy zwierząt: *Tribus Asclerorrhina* — mięk-

konosy i *Sclerorrhina* — twardonosy. Jednonose *Nasestria* wiążą się z grupą poprzednio omówioną właśnie poprzez *Asclerorrhina*! Grupa ta bowiem wykazywała cechy przejściowe. Wprawdzie ich sposób lokomocji był już zmieniony, przeszły z odnóży na nos, ale związana



Ryc. 3. *Rhinolimacius conchicauda*

z tym reorganizacja nosa była jeszcze bardzo ograniczona. Obejmowała ona tylko znaczne powiększenie rozmiarów samego nosa i jego części czaszkowej, służącej za podporę.

Nowym natomiast nabytkiem ewolucyjnym byłyby: wielokrotne rozdzielenie muszli nosowej, jak również bocznych jego jam, dzięki czemu wytworzył się pewien system komunikacyjny komór powietrznych, które mogły być zamknięte przez szczególne mięśnie. Potrzebny do spełniania nowych funkcji turgor dostarczały nosowi silnie rozwinięte ciała jamiste. Również partie mięśni twarzowych, leżących w pobliżu nosa uległy daleko idącemu zróżnicowaniu, zapewniając nosowi faktycznie wielostronną ruchliwość. Wreszcie intensywny rozwój nabłonka wydzielniczego, którego sekrecja mogła być samowolnie regulowana, usprawniał znacznie komunikację tych zwierząt, przez zapewnienie im odpowiedniego zwarcia z podłożem.

Rhinolimacius conchicauda, czyli ślimakonos muszloogoniasty z *Subtribus Epigeonasida*, był małym, wielkości myszki zwierzątkiem o skórze żywo-złoto-brunatnej, zamieszkującym ilaste wybrzeża wyspy Mairùvili. Nos tych zwierząt był krótki, szeroki jak podeszwa ślimaka i tak samo funkcjonujący (ryc. 3), z tą jedynie różnicą, że fale lokomocyjne następowały u nich znacznie szybciej i zwierzęta te były bardziej zwrotne. Były one przeważnie ślimakożerne. Parzenie się tych zwierząt odbywało się zwykle wieczorem, na płaskich, wielkich głazach, pokrytych warstwą okrzemek i splukiwanych stale wodą. Ciąży trwała 26 tygodni i rodziło się tylko jedno młode, mogąc od razu żyć samodzielnie. Ich olbrzymie rozprzestrzenienie się tłumaczył

fakt, że młode osobniki chodziły na jeszcze nieuwsteczonych kończynach, przewędrując lądy w poszukiwaniu dogodnych miejsc na osiedlenie się.

Stanowisko systematyczne drugiej z kolei rodziny — *Rhinocolumnidae* — kolumnonosów, należącej do tego samego *Subtribus* — było ciągle wątpliwe. Być może ta grupa jest grupą polifiletyczną. Reprezentowały ją najlepiej chyba *Dulcicauda griseaurella* (ryc. 4) czyli, mówiąc po polsku, miodoogoniarz brunatno-złoty. Były to zwierzęta osiadłe, stały bowiem one na swoich nosach stale w tym samym miejscu, które wybrały sobie jeszcze w swojej młodości. Gruba warstwa śluzu barwy czerwono-żółtej w postaci kolumny — *Sella* — oddzielała te zwierzęta od podłoża z jednej strony, z drugiej zaś je przytwierdzała. Ogon tych niewielkich zresztą zwierzątek, miał na końcu jadowity pazur i był narządem obronnym, a dzięki gruczołom wydzielającym słodką substancję, roz-



Ryc. 4. *Dulcicauda griseaurella*

mieszczonym wzdłuż jego wentralnej powierzchni, był też narządem łownym, wabiącym owady, przylepiające się do jego lepkiej powierzchni, z której były one zgarniane szczątkowymi odnóżami przednimi i pożerane.

Zwierzęta te żyły kolonijnie, na żwirowiskach wysp, w pobliżu morza. Towarzyszyły im pewne małe kraby lądowe, żywiące się odpadkami pożywienia kolonii i ich fekaliami.

W okresie godowym samce opuszczały swoje kolumny, zbliżały się do samiczek, a po akcie płciowym powracały na swoje podesty. Natomiast każdy z jedenastu gatunków rodzaju *Columnifax* był stowarzyszony w ciekawej symbiozie z jednym z gatunków *Hopsorrhinus mercator*. Partnerzy bardzo skrupulatnie przestrzegali dyscypliny symbiozy, troszcząc się wzajemnie o ich pożywienie. *Hopsorrhinus mercator*, łowił w strefie litoralnej małe kraby pustelniki, których jednak skutek przekształcenia jego

pyszczka w rurkowaty twór, nie mógł sam zjeść. *Columnifax* stał natomiast na swojej *Sella* (ryc. 5) i nie był zdolny do samodzielnego ło-

Columnifax lactans
und
Hopsorrhinus mercator



Ryc. 5. *Columnifax lactans* i *Hopsorrhinus mercator*

wienia pokarmu, ponieważ ogon miał również zredukowany. Jediną jego obroną były gruczoły analne, wydzielające cuchnący śluz, którym opryskiwał napastnika lub natręta. Jeżeli natomiast *Hopsorrhinus*, podskoczywszy do niego usiadł sobie na zwiniętym ogonie (ryc. 5) i podał mu złowionego przez siebie kraba, wy-



Ryc. 6. *Rhinostentor submersus*

konując przy tym pewne gesty i wydając swoiste dźwięki, to *Columnifax*, po sprawdzeniu czy zdobycz jest świeża, nadstawił mu swój biust racząc go mlekiem, które produkowały jego gruczoły niezależnie od cyklu płciowego (!?). *Hopsorrhinus*, gdy nie udawało mu się złowić kraba, próbował oszukać partnera podając mu pustą muszlę, kończyło się to jednak zwykle dla niego bardzo przykro, ponieważ zostawał oblewany cuchnącą wydzieliną.

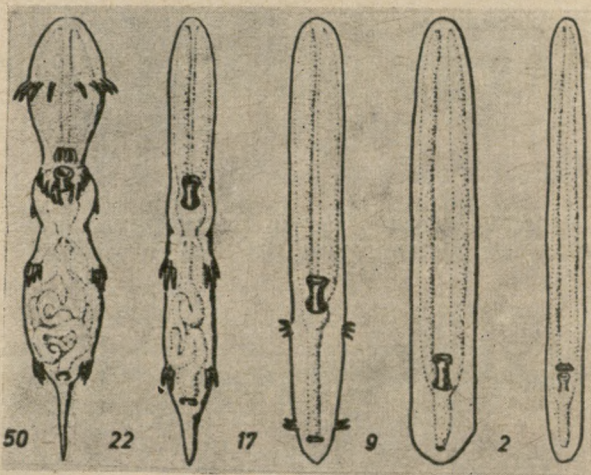
Drugi *Subtribus*: *Hypogeonasida* reprezentowała grupa bardzo zwarta, prowadząca tryb ży-

cia pierwotnie podziemny, następnie, poprzez ily przechodzący do życia w wodzie. Najciekawszym przedstawicielem tej grupy byłby *Rhinostentor submersus*, którego nos przekształcił się w aparat, utrzymujący zwierzę na określonym poziomie wody (ryc. 6). Żyły one w wodach wygasłych kraterów i w wysłodzonych lagunach archipelagu, żywiąc się planktonem.

Subtribus Georrhinida stanowił natomiast nader swoisty obraz ewolucji zwierzęcej. Rozwój nosa doszedł tu do tego stopnia, iż u *Holorrhinidae* stanowił on właściwie całe ciało zwierzęcia (ryc. 7). Pociągnęło to za sobą redukcję prze-

nie owadożerne. Najliczniejszymi z nich były skoczonozy — *Hopsorrhinidae* — rozprzestrzenione na całym archipelagu. Silniejsze samce prowadziły zdaje się małe haremny.

Zwielokrotnienie nosów było podstawową cechą podrzędu *Polyrrhina* — wielonosaczy, rozpadającego się następnie na dwie kolumny — *Phalanx Brachyproata* — krótkopyskie i *Dolichoproata* — długopyskie.



Ryc. 7. Rząd anatomiczny: *Rhinotalpa angustinasus*, *Enterorrhinus dubius*, *Holorrhinus ammophilus*, *Remanonasus menorrhinus*, cyfry obok wskazują długość zwierzęcia w mm. Z narządów wewnętrznych został tylko zaznaczony przewód pokarmowy

wodu pokarmowego, zmniejszenie płuc, zanik otworów nosowych, utratę uwłosienia, uproszczenie mózgowia, redukcję oczu i całkowitą utratę homoiotermii !!! Wszystkie te osobliwości wiązały się ze sposobem życia. Były to bowiem zwierzęta ryjące w nadbrzeżnych żwirowiskach. U form skrajnych obserwowano wegetatywny sposób rozmnażania się przez podział.

Nos oddzielał się od tułowia, a następnie każda część odtwarzała brakującą.

Szereg właściwości ich życia i cech anatomiczno-morfologicznych upodabniał te zwierzęta do *Tricladida* z *Turbellaria* i tam też pierwotnie je zaliczano.

Najpiękniejszą jednak grupę zwierząt przedstawiał chyba *Tribus Sclerorrhina* — twarżnosów. Ich wspólną i najważniejszą cechą było nasarium rozwinięte w narząd lokomocji skocznej — noso-noga — przy pomocy którego zwierzęta te mogły wykonywać nieraz potężne skoki, skierowane zwykle ku tyłowi. Kończyny tylne tych zwierząt zniknęły całkowicie. U części z nich bardzo silnie rozwinęły się małżowiny uszu, stanowiąc wraz z nosem narząd lotu (ryc. 8). U innych wreszcie nos i uszy uległy wtórnemu przekształceniu w jakby płatki korony kwiatów, np. u *Orchidiopsis* (ryc. 9). Dlatego grupa tych zwierząt żyła w różnych niszach ekologicznych. Były one jednak przeważ-



Ryc. 8. *Otopteryx volitans*



Ryc. 9. *Orchidiopsis rapax*

Rozdział polyrrhinów od monorrhinów musiał nastąpić już bardzo wcześnie. Wyprowadzenie ich od *Archirrhina* było bardzo trudne. Budowa nasarium była u nich też zupełnie inna niż u *Monorrhina*. Natomiast rozszerzony przewód nosowo-łzowy, będący i u tych zwierząt kanałem oddechowym, zbliża te obie grupy do siebie bardziej. Ciekawym przedstawicielem czternosów (*Brachyproata*) był *Nasobema lyricum* (ryc. 10). Jego stosunkowo długie, kroczone nosy

osadzone były na krótkiej i grubej głowie. Odpowiedni turgor zapewniały tym nosom silnie rozwinięte ciała jamiste i system rozgałęzionych kanałów powietrznych.

Zapewniało to wszystkie możliwości, niezbędne przy ruchu kroczącym. Pozostałe przednie kończyny chwytne współdziałały z długim las-



Ryc. 10. *Nasobema lyricum*



Ryc. 11. *Tyrannonasus imperator*

sowatym, zaopatrzonym w pneumatyczny kanał, chwytym ogonem. Nagłe wypełnienie tego kanału gazami z przewodu pokarmowego wyrzucało ten ogon do 4 m wysokości. Stopniowo natomiast wypuszczanie gazów z ogona — z lekkim świstem — powodowało jego zwiotczenie i kontrakcję. Zerwany nim owoc ujmowany był następnie kończynami i wprowadzany do pyska.

Były to zwierzęta duże, owocożerne, a jedynym ich wrogiem był ich krewniak — *Tyrannonasus imperator*. Jego krótki ogon, zakończony jadowitym pazurem, uśmiercał zdobyc,

którą najczęściej był właśnie *Nasobema lyricum* (ryc. 11).

Najoryginalniejszą jednak grupę stanowiły chyba *Hexarrhinida* — sześcionosy też z *Brachyproata*. Dzielono je na *Isorrhinidae* i *Anisorrhinidae*. Cechą ich prymitywności było używanie jako środka lokomocji kończyn, przynajmniej we wczesnej młodości. Natomiast progresja w rozwoju nosa była u nich bardzo wyraźna. *Eladonopsis suavis* (ryc. 12), mały, wielkości ryjówki, owadożerny, był najprymitywniejszym przedstawicielem równonosów. Żyjąc w dziurach w ziemi lub między korzeniami, wysuwał



Ryc. 12. *Eladonopsis suavis*

na zewnątrz swój nos w postaci 4 do 6 wstęg z medialnie położonymi rynnami wydzielającymi lepki, słodkawy śluz wabiący owady. Migawkowy nabłonek tych rynien transportował zdobyc do pyska.

U *Hexantus* rynna nosowa uległa zrostowi w rurkę, zakończoną jakby koroną kwiatową w postaci płatków skóry, np. *Ranunculonasus pulcher* (ryc. 13), bardzo różnie wybarwioną i posiadającą zdolność zmiany tych barw. Taki nos owijał się wokół łodygi różnych kwiatów, wabiąc swoją „pseudokoroną” owady, którymi zwierzę żywiło się.

Szczytem tej „kwiatowej ewolucji” były kwiatonosy — *Cephalantus* — których przedstawicielem byłby *Corbulonasus longicauda* (ryc. 14). Nosy ich były krótkie, przekształcone w płatki okalające usta, imitując do złudzenia płatki korony kwiatowej. Stały sobie one, „wrośnięte” ogonem w ziemię i tworzyły całe „łęki kwiatowe” przepięknie ubarwione. Przynętą dla owadów, którymi żywiły się, był wydzielający się z ich pyszczków zapach. Skämtkvist pisał, że nie widział nic piękniejszego w swym życiu nad kolonie tych zwierząt, rozpostarte na zboczach wzgórz. Siła barw i połysk nosów były wprost nadzwyczajne, a wygląd kołyszących się na ogonkach zwierząt „w świeżej bryzie morskiej” był czarujący. Nawet proces spółkowania za-



I. ŁABĘDŹ NIEMY — *Cygnus olor* (Gm.) w obronnej pozycji jest gotów do odparcia każdego wroga

Fot. W. Puchalski



IIa. ZATOPIONY KRAS u wybrzeży Płn. Wietnamu (Zatoka (Ha-Long))

Fot. L. Sawicki



IIb. ZATOPIONY KRAS — u wybrzeży Płn. Wietnamu (Zatoka Ha-Long)

Fot. L. Sawicki



III. OSTANIEC LESSOWY w Międzygórzu

Fot. J. Siudowski

IV. POLNIK ZIEMNO-WODNY — *Arvicola schermani* Shaw. w chwili przed przenieszeniem młodych w bezpieczne miejsce



Fot. W. Puchalski

chodził tu dzięki kołysaniu wiatru i zbliżaniu się do siebie partnerów.

Szczyt ewolucji nosaczy osiągnęła jednak grupa zwierząt zaliczona do *Dolichoproata*, przedstawicielem której był jedyny rodzaj *Rhinochilopus musicus*, najfantastyczniejszy wytwór natury. Cechowała go wybitna *polyrrhinia*. Głowa była wyciągnięta w długie *rostrum* lub *proa*. Cały aparat gębowo-szczękowy był bardzo skomplikowany. U spodu głowy była wydłużona szczelina ustna w tzw. *proalrynnę* obrębną wargami. Na przednim końcu *proa*, u samców, były dwa asymetryczne siekacze, a na prawo i lewo *rynnę* stało 19 par nosów zwanych *nasulami*. Pierwsza para stanowiła tentakule, pozostałe były narządem komunikacji i narządem muzycznym zwierzęcia (ryc. 15). U dorosłych osobników parzyste kończyny były całkowicie zredukowane, tylne służyły jedynie jako macki przy ruchach wstecznych. Ogon też był narządem dotyku. Zwierzęta były duże do 2,2 m wysokości. Były wszystkożerne. Zamieszkiwały pierwotne lasy wysp, przemierzając je wzdłuż i wszerz.

W związku z tokowaniem tych zwierząt, w szczególny sposób rozwinęło się u nich nasarium. Składało się ono z całego systemu powietrznych kanałów, zaopatrujących nasule lokomotoryjne (ryc. 15 punkt 9) i ich przewody muzyczne. Zatem każde zwierzę — samiec — dysponowało 36 niezależnymi od siebie piszczałkami. Skämtkvist opisał swoje niezapomniane przeżycia z koncertu tych zwierząt, który udało mu się podsłuchać.

W święto wiosennego zrównania dnia z nocą, które miejscowa ludność obchodziła szczególnie uroczyście, po spożyciu wieczerzy wśród rytualnych śpiewów, o zmroku, cała ludność wsi udała się na niedaleką leśną polanę sadowiąc się w ukryciu wzdłuż zaciemnionego jej brzegu. Była pełnia księżyca i tarcza jego wysunęła się właśnie ponad wierzchołki drzew. Nagle, z mroku leśnego, zaczęły bezgłośnie wynurzać się, jakby płynąc, wielkie zwierzęta w ilości czter-

nastu do szesnastu osobników. Obeszły one kilkakrotnie w koło polanę gęsiego, a następnie sześć szczególnie rośłych samców położyło się na środku polany wyciągając przed siebie nosy. Samice chodziły nadal nieprzerwanie wkoło polany. Nagle, zaczął się — jak mówi Skämtkvist — najswoiszty ze swoiszych koncertów, jaki można kiedykolwiek usłyszeć. Zaczęło go jedno zwierzę głuchym przytłumionym gulgotaniem, początkowo wolnym, a następnie coraz szybszym. W pewnym momencie włączyło się w to następne zwierzę, ale w nieco innej tonacji. I tak kolejno włączały się wszystkie samce, każdy w odpowiedniej tonacji. Rytm zmieniał się stale, ale synchronicznie, a melodia była wspaniała i wielogłosowa. Nagle ucichło wszy-

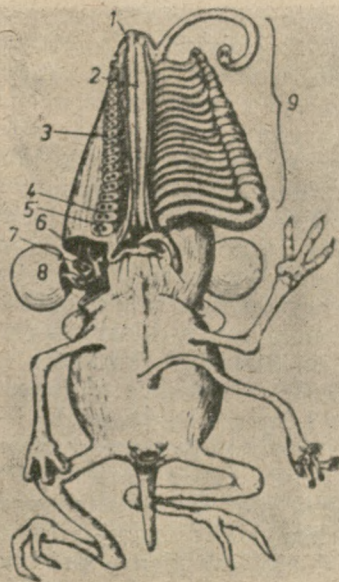


Ryc. 14. *Corbulonasmus longicauda*

Ranunculonasmus pulcher



Ryc. 13. *Ranunculonasmus pulcher*



Ryc. 15. *Rhinochilopus musicus* — zarodek: 1. Zawiązki zębów (siekaczy), 2. *Rynna subproalna*, 3. *Ductus musicus* jednej przeciętej nasuli, 4. *Ductus osmaticus*, obok, 5. Ciało jamiste nasuli, 6. *Ductus musicus*, 7. Przewód łzowy, 8. *Vesica inflatrix organi*, 9. Nasule. Rzuca się w oczy inna budowa pierwszej nasuli, rysunek wg Buffon i Gaukari-Sudar 1952

stko! I znów, powoli narastało wielogłosowe tremolo stając się coraz potężniejszym i szalonym z głuchą muzyką przewodnią. Wreszcie wyłaniało się zeń miękkie i jakby oszlifowane solo samca przewodniego, pośród beczących staccato pasaży. Po czym zaległa ponowna cisza. A teraz rozległ się wspólny chór, zrazu przytłumiony, z którego następnie wyłaniały się kolejne sola wszystkich samców, pośród akompaniamentu pozostałych. Muzyka skończyła się tak nagle jak i zaczęła. Samce wstały ze swych miejsc i całe zjawisko zniknęło tak nieoczekiwanie z polany w mroku leśnym, jak się pojawiło.

Skämtkvistowi udało się bez trudności hodować jednego takiego samca. Wydawał się on być bardzo inteligentny. Wyuczył się grać poprawnie dwie fugi Bacha, odtwarzając je bez trudności. Jedyne utrzymywanie długich tonów sprawiło zwierzęciu pewne trudności. Zastępowało ono je doskonale szeregiem bardzo szybkich tremoli czterech, tego samego tonu nasuli!!!

I to byłoby tyle i to w wielkim skrócie o tej tak ciekawej grupie zwierząt, opisanej przez prof. dr Haralda Stümpeke z posłowiem Gerolfa Steinera. W posłowie tym Steiner zaznaczył, że kiedy rękopis znajdował się w druku, doszła do niego tragiczna wiadomość o obsunięciu się pod Ocean całego archipelagu wskutek eksperymetalnych wybuchów bomb atomowych i przez nieuwagę experymetatorów. Poszedł

pod wodę cały przebogaty i niepoznany jeszcze dobrze świat roślinny i zwierzęcy oraz bawiąca w tym czasie na archipelagu Komisja Studiów dla Badań Archipelagu, w skład której wchodził cytowani badacze i autor tej monografii. Z nimi zatoneły preparaty, fotografie, notatki i protokoły z obserwacji i badań, które miały być podstawą wielkiej monografii.

To, co wiemy, zawdzięczamy krótkim opisom i szkicom pozostawionym przez Stümpekego, a wykonanym na krótko przed jego powrotem na archipelag. I to się tylko uratowało z wielkiego dorobku profesora! Zniknął fantastyczny świat archipelagu w wodach najbardziej tajemniczego Oceanu i najbardziej tajemniczych wysp.

Książeczkę referowaną napisał jakiś doskonały przyrodnik, który ukrywa się pod pseudonimem H. Stümpeke. Zoolog ten doskonale utrzymał poważny a rzeczowy ton, ujęcie i naukowy smak prac drukowanych w najlepszych wydawnictwach świata z zakresu systematyki. Równocześnie zoolog ten odznacza się niezwykłą wyobraźnią i fantazją artystyczną. Stworzył bowiem świat osobliwych zwierząt. Całość napisał z wielkim talentem literackim i potrafił godzić realia z niewiarygodnymi wymysłami.

Redakcja Wszechświata odważyła się przekazać czytelnikom ten nietypowy dla naszego pisma artykuł do oceny.

ANDRZEJ SZYMAŃSKI (Warszawa)

KORUND NATURALNY I SZTUCZNY W PRZEMYSŁE ŚCIERNYM

Pomijając sporadycznie spotykany w meteorytach żelaznych moissanit (SiC), korund (Al_2O_3) zajmuje wśród naturalnych minerałów drugie miejsce pod względem twardości po diamentcie. Walory twardościowego korundu były znane już w starożytności i odmiany zanieczyszczone stosowano do obróbki szlachetnych odmian korundu względnie innych, mniej twardych kamieni używanych jako klejnoty.

Korund krystalizuje w układzie heksagonalnym (trygonalnym), w klasie skalenoedru dytrygonalnego. Struktura korundu (ryc. 1) zawiera 2 (Al_2O_3) w komórce romboedrycznej lub 6 (Al_2O_3) w komórce heksagonalnej. Atomy tlenu ułożone są wg najgęstszego upakowania heksagonalnego ze ściśle ułożonymi warstwami równoległymi do dwuścianu podstawowego (0001). Liczba koordynacyjna atomów glinu obejmuje 6 atomów tlenu. Średnia odległość między jonami glinu i tlenu wynosi 1,92 Å, a między jonami tlenu 2,49 Å. Takie ułożenie jonów warunkuje trwałość struktury korundu i związane z tym wysokie mechaniczne i termiczne własności.

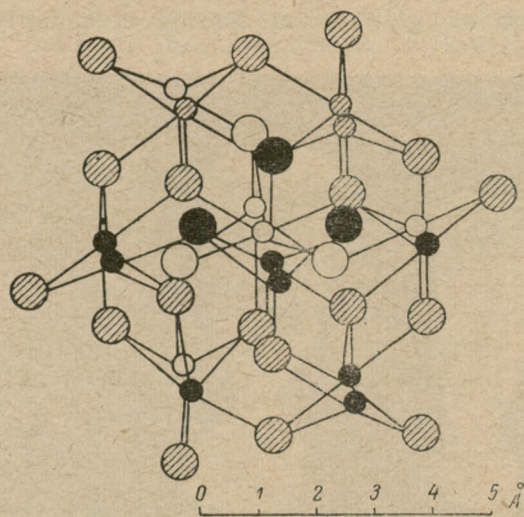
Korund tworzy najczęściej kryształy o pokroju beczułkowatym z zaznaczonymi ścianami

piramidalnymi wg (2243), (2241); (1121) (ryc. 2) i innymi; częste są również kryształy słupkowate wg (1120) (ryc. 3) oraz tabliczkowate wg (0001) do niedokładnie romboedrycznych wg (1011). W produkcji sztucznej korundu technicznego najczęściej występuje w postaci granulowanej, tworząc ziarna zaokrąglone.

Kryształy korundu często wykazują zbliżenia wg (0112) i (0001) dające strukturę bruzdkowaną lub rzadziej wg (1001) i (0112) dające strukturę warstwowaną. Łupliwość brak, przełom muszlowy lub zadziorowy. Gęstość zmienna, zależnie od zawartości domieszek w granicach 3,90—4,10 g/cm³; czysty α — Al_2O_3 3,98. Krucho, bardzo twardy (9 wg skali Mohsa). Mikro-twardość na ścianie (1120) — 2140 kg/mm², na ścianie (0001) — 1910 kg/mm². Nierozpuszczalny w kwasach, temperatura topnienia 2050° C. Połyśk szklisty do diamentowego.

Czysty korund α — Al_2O_3 zawiera 52,91% Al i 47,09% O. Często i bardzo różnorodne zabarwienie korundów jest wywołane domieszkami innych pierwiastków. Przezroczyste korundy szlachetne noszą różne nazwy zależnie od zabarwienia: bezbarwny — *leukosafir*, czerwono-ró-

zowy — rubin, niebieski — szafir. Czystej wody rubiny, zwłaszcza znaczniejszej wielkości, są kamieniami bardzo cenionymi, szafiry rzadko dorównują w cenie rubinom. Wysokogatunkowe korundy znajduje się głównie na złożach wtórnych w Indii, Kaszmirze, Syjanie, na Cejlonie, w Australii oraz w strefie kontaktu marmuru z granitami w Birmie.



Ryc. 1. Sieć przestrzenna korundu. Małe kółka—Al, duże—O, odmienne oznaczenie kólek tej samej średnicy uwypukla przestrzenny układ atomów

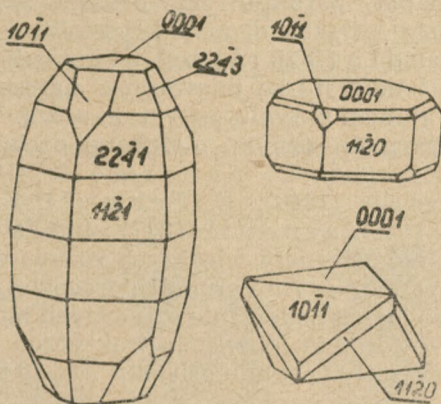
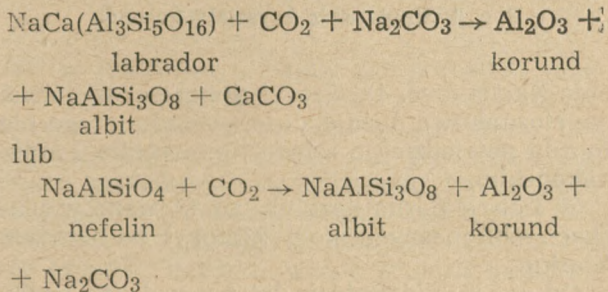
Dobrej jakości korundy nie odpowiadające pod względem koloru i przejrzystości wymaganiom stawianym kamieniom szlachetnym są używane ze względu na swoją twardość i są współczynnik tarcia, jako łożyska w zegarkach i innych urządzeniach precyzyjnych oraz jako ciągnak przy produkcji drutu.

Bardziej zanieczyszczone korundy budowy drobnokrystalicznej, nieprzeźroczyste, co najwyżej przeświecające w postaci drobnego ziarna, nie przedstawiają co prawda takiej wartości, jak omówione wyżej korundy szlachetne nadające się do obróbki na klejnoty, tym niemniej ze względu na wysoką twardość są równie poszukiwane jako jeden z podstawowych materiałów stosowanych po odpowiednim rozdrobieniu w przemyśle ściernym. Z tego punktu widzenia wyróżniamy dwa rodzaje ścierniwa korundowego pochodzenia naturalnego: korund i szmergel.

Korund techniczny eksploatuje się ze skały złożonej głównie z krystalicznego tlenku glinu α — Al_2O_3 oraz towarzyszących mu skaleni, magnetytu, spinelu, turmalinu, nefelinu i innych minerałów. Zawiera ona na ogół 60—90% α - Al_2O_3 , w najlepszym przypadku do 95%. Barwa różnorodna zależnie od ilości i rodzaju domieszek: różowa, brunatna, niebieskawa, szara, itp. Gęstość zmienna od 3,93—4,1 g/cm³. Wszystkie domieszki są szkodliwe, ponieważ zmniejszając twardość korundu zmniejszają jego własności skrawne.

Najzasobniejsze pokłady korundu technicznego eksploatowane są w St. Zjednoczonych

(Massachusetts, Karolina), w Kanadzie, w Transwalu, na Madagaskarze, na Uralu i w Indii. Złoża korundu są związane najczęściej ze skałami zawierającymi mało krzemionki i dużo tlenku glinu, jak: sjenity nefelinowe, pegmatyty nefelinowo-skalieniowe, dajki lamprofirowe itp., w których korund może powstawać drogą rekryształizacji lub metamorfizmu kontaktowego według następujących przykładowych reakcji:



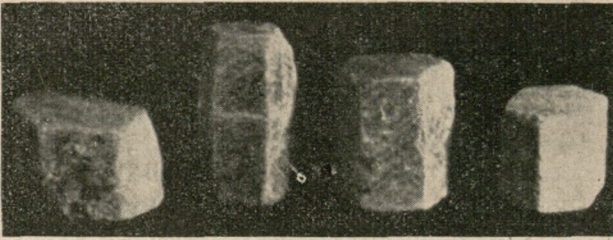
Ryc. 2. Pokrój kryształów korundu z zaznaczonymi najczęstszymi postaciami

Ziarno ściernie wytwarzane z korundu naturalnego dostarczane jest na rynek w czterech gatunkach o różnej zawartości tlenku glinu: Crystal A (> 92% Al_2O_3), Crystal B (90—92%), Crystal C (85—90%) i Crystal D (< 85%).

W obszarach o metamorfizmie regionalnym znajdujemy głównie szmergiel — surowiec korundowy o niższej zawartości krystalicznego α - Al_2O_3 do 65%. Jest to skała korundowo-magnetytowa z domieszkami innych minerałów, głównie: turmalinu, hercynitu, diasporu, rutylu, ilmenitu i hematytu.

Szmergiel jest agregatem drobno- i średnioziarnistym o barwie czarnej, brunatnej i szaroczarnej. Po rozdrobieniu stosowany jest głównie jako proszek do dogładzania. Drogą sortowania skał szmerglowych można otrzymać ścierniwo zbliżone jakościowo do omówionego wyżej korundu technicznego. Nazwa szmergiel (szmirgiel) pochodzi od znaleziska tego rodzaju skały koło Smyrny w Turcji. Najlepsze, wysokokorundowe gatunki tego typu ścierniwa eksploatowane są na greckich wyspach Naxos i Samos (40—66% korundu i 33—40% magnetytu) oraz koło Chester w Massachusetts (USA).

Ścierniwo szmerglowe często nosi nazwę Emery pochodzącą od przyłodka Emeri na wy-



Ryc. 3. Słupkowate kryształy korundu

spie Naxos (ryc. 4). Grecki szmergiel wyróżnia się stosunkowo dużą stałością składu, czego nie można powiedzieć o szmerglu tureckim i amerykańskim.

W Polsce ziarna korundu znajdowano w piaskach złotoносnych koło Złotoryi na Dolnym Śląsku.

Od stu kilkudziesięciu lat prowadzono próby otrzymania korundu na drodze sztucznej. Pierwszy uzyskał drobne kryształki korundu M. Gaudin (1828 r.) przez wyżarzenie w wysokiej temperaturze mieszaniny siarczanu potasu z alunem w tyglu pokrytym sadzą. Następnie otrzymali różnymi metodami drobne kryształki korundu H. Senarmont (1851), J. Ebelman (1848), E. Fermy i E. Feil (1877), i A. Verneuil (1887) i inni, ale żadne z nich nie osiągnęły większych rozmiarów. Dopiero w 1902 r. A. Verneuil opracował metodę umożliwiającą hodowanie sztucznych monokryształów korundu mających praktyczne znaczenie: kryształy korundu osiągały 10—20 karatów



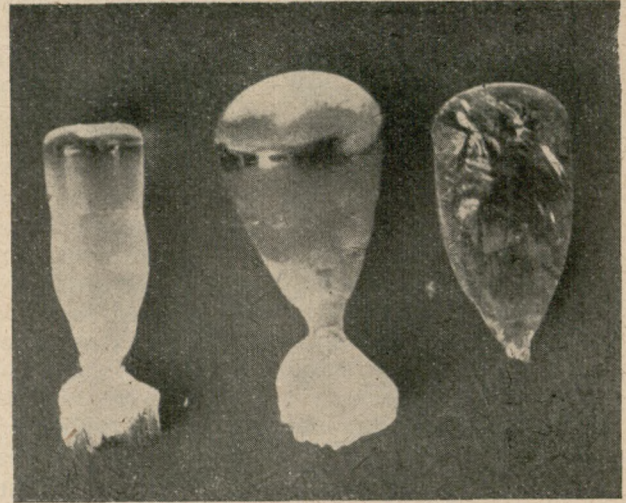
Ryc. 4. Rozdrobniona skała korundowa z Naxos

(2—4 g) w ciągu 2—3 godzin wzrostu i miały formę „gruszek” (ryc. 5). Metoda Verneuila utrzymała się do dzisiaj, a udoskonalona aparatura umożliwia uzyskiwanie monokryształów znacznej wielkości (ryc. 5).

Jednocześnie z rozwojem przemysłu wzrastało zapotrzebowanie na materiały ściernie, stosowane w stanie luźnym bądź związanym w czerpie ceramicznym, lub tworzywie organicznym do szlifowania, toczenia, polerowania i szeregu innych operacji, niezbędnych przy obróbce róż-

norodnych materiałów. Chcąc sprostać wymaganiom ilościowym przemysł ścierny dążył do uniezależnienia się od naturalnego korundu technicznego.

Produkcja sztucznych materiałów ściernych rozpoczęła się w 1891 r. kiedy E. G. Acheson otrzymał węgiel krzemu (SiC). Tarcze ściernie wykonywało się w tym czasie drogą spajania szmerglu i korundu naturalnego szklistym spoiwem. Później wiążącą masę tarcz ściernych opiera się głównie na spoiwie ceramicznym,



Ryc. 5. Monokrystaliczne „gruszki” korundu szlachetnego, pierwsza rozpołowiona z charakterystycznym przełamem muszlowym

a w dalszej ewolucji produkcji tarcz ściernych zaczęto stosować także spoiwa organiczne. Niedługo po otrzymaniu węgliku krzemu Ch. B. Jacobs (1900 r.) opracował metodę otrzymywania sztucznego korundu technicznego drogą topienia boksytu w elektrycznych piecach łukowych.

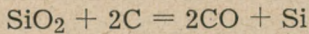
Przemysłowe zastosowanie sztucznego korundu tzw. elektrokorundu zaczęło się w 1901 r. Dzięki stałemu rozwojowi technologii chemicznej naturalne materiały ściernie, z wyjątkiem diamentu, szybko tracą znaczenie przemysłowe. W chwili obecnej taniej kosztuje produkcja elektrokorundu czy węgliku krzemu na skalę przemysłową niż wydobywanie korundu naturalnego ze stosunkowo rzadkich i ubogich złóż tego minerału. W narzędziach wymagających mniejszej wytrzymałości korund naturalny zastąpiony został przez węgiel krzemu. Przy wypieraniu naturalnych materiałów ściernych przez sztuczne nie bez znaczenia jest też fakt, że nowoczesny przemysł wymaga narzędzi ściernych wykonanych na surowcach czystych, z minimalną ilością domieszek mogących zanieczyścić gładzoną powierzchnię. Sztuczne materiały ściernie dzięki większej czystości odznaczają się stałością własności, posiadają również wyższą od naturalnych jednorodność składu, mikro-twardość i ostrzejsze krawędzie tnące, co umożliwia dokładniejsze przewidywanie właściwości otrzymywanych narzędzi ściernych. Naturalne ścierniwo zanieczyszczone zwykle minerałami

żelazowo-tytanowymi, jest dzisiaj stosowane prawie wyłącznie jako luźny materiał szlifujący do obróbki szkieł i precyzyjnych wyrobów optycznych, ale i tutaj coraz szersze zastosowanie zyskują elektrokorund, węglík krzemu i szkło kruszone.

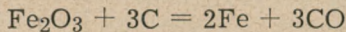
Sztuczne ziarno korundowe — elektrokorund odznacza się dużą twardością, odpornością na zgniatanie i ostrokrawędzistym przełamem. Produkowane jest w czterech podstawowych odmianach różniących się składem chemicznym lub procesem technologicznym wytwarzania. Są to:

1. elektrokorund zwyczajny wysokotytanowy (EB) — odmiana ciągliwa,
2. „ „ „ niskotytanowy (EB) — odmiana półkrucha
3. „ „ szlachetny (EA) — odmiana krucha
4. monokorund (M).

Elektrokorund zwyczajny wysokotytanowy wytwarzany jest w piecu łukowym przez stopienie, wytopienie i oczyszczenie kalcynowanego boksytu zawierającego Ca 80% Al_2O_3 . Niższa zawartość Al_2O_3 w boksycie nieco komplikuje proces otrzymania dobrego i czystego materiału ściernego. Oczyszczanie topionej masy boksytowej osiąga się przez redukowanie domieszek węglem według następujących reakcji:



i



Powstające w wyniku reakcji Si i Fe stapiają się jako ferrokrem, który dzięki większej gęstości opada w stopionej masie na dno zbiornika. Dalsze oczyszczanie otrzymanego elektrokorundu wykonuje się przez rozdrabnianie zestalonego bloku i separację magnetyczną. Otrzymujemy ścierniwo zawierające 88—97% Al_2O_3 i 3—12% domieszek.

Ścierniwo o zawartości domieszek:

TiO_2	2,0—4,0%
SiO_2	1,0—3,0%
innych	1,0—2,0%

w sumie 4—6% nadaje się do stosowania w ceramicznych narzędziach ściernych jako elektrokorund zwyczajny, wysokotytanowy, natomiast ścierniwo o zawartości domieszek:

TiO_2	4,0—5,0%
SiO_2	3,0—4,5%
innych	2,0—3,0%

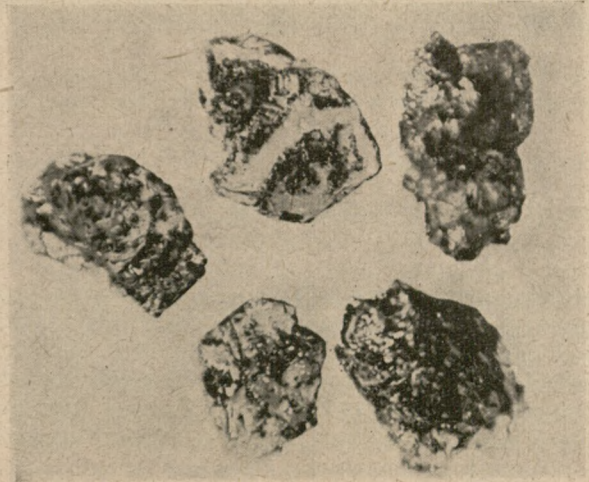
przy sumie domieszek 6—12% nadaje się tylko do stosowania jako luźny materiał szlifujący lub w wyrobach ściernych o spoiwach organicznych (ściernice gumowe, bakelitowe, wyroby nasytowane), w których proces wytwarzania nie prowadzi do reakcji ziarna ze spoiwem. Zawartość domieszek powyżej 12% całkowicie dyskwalifikuje ziarno jako surowiec mogący mieć zastosowanie w produkcji narzędzi ściernych. Dobry elektrokorund zwyczajny wysokotytanowy powinien zawierać minimum 90% ziaren czystego korundu (ryc. 6).

Elektrokorund zwyczajny niskotytanowy wytwarzany jest w takich samych warunkach, jak wysokotytanowy z tym, że proces oczyszczenia stapianej masy boksytowej jest posunięty dużo dalej. Skład chemiczny tej odmiany EB jest następujący:

Al_2O_3	—	powyżej	96,0%
TiO_2	—	do	2,0%
SiO_2	—	do	1,0%
inne domieszki	do		1,0%

Jest to ścierniwo o ciągliwości pośredniej między elektrokorundem zwyczajnym wysokotytanowym i elektrokorundem szlachetnym, tzw. półkruche. Jest podobnie jak poprzednia odmiana grubokrystaliczne, zwarte, barwy różowo-brązowej, o takiej samej strukturze wewnętrznej i charakterze domieszek. Suma ziaren czystego korundu winna wynosić minimum 95%.

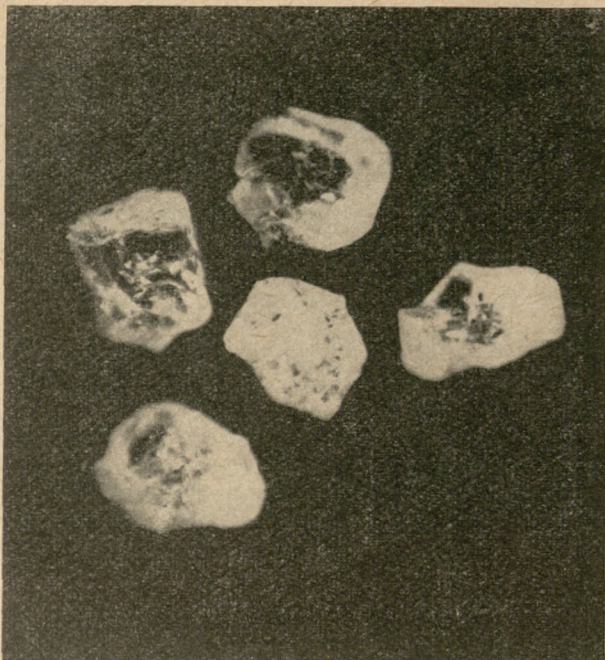
Elektrokorund szlachetny (kruchy) wytwarzany jest jak i poprzednie w piecu łukowym, ale surowcem wyjściowym jest tutaj nie boksyt, a chemicznie czysty tlenek glinu otrzymany metodą Bayera. Dzięki temu otrzymujemy po stopieniu produkt krystaliczny, w którym



Ryc. 6. Ziarna elektrokorundu zwyczajnego



Ryc. 7. Ziarna elektrokorundu szlachetnego



Ryc. 8. Ziarna monokorundu

zawartość Al_2O_3 winna przekraczać 99%, a w żadnym wypadku nie powinna być niższa od 98%. Główne domieszki stanowią:

Na_2O	— do 0,7%
SiO_2	— do 0,5%
$\text{CaO} + \text{MgO}$	— do 0,3%
Fe_2O_3	— do 0,3%

Jest to ścierniwo stosunkowo kruche. Cecha ta jest wynikiem dwóch czynników: mikroporowatości i obecności tzw. „ β -tlenku glinu”. Ziarna elektrokorundu (ryc. 7) szlachetnego wykazują otwartą mikroporowatość zewnętrzną w postaci różnego rodzaju jam i wydrzeń oraz mikroporowatość wewnętrzną w postaci pęcherzyków lub wydłużonych cylinderków i rurek próżniowych obserwowanych nawet w całkiem małych ziarnach tego ścierniwa. Obecność tzw. „ β -tlenku glinu” $\text{Na}_2\text{O} \cdot 11\text{Al}_2\text{O}_3$, w ilości około 5–7%, który jest stosunkowo miękkim materiałem, musi wywierać wpływ na własności elastyczne ziarna EA. β -tlenek glinowy występuje w ziarnach korundowych w postaci drobnokrystalicznych inkluzji.

Z innych domieszek spotykane są w ziarnie

elektrokorundu szlachetnego szkło, nefelin i anortyt. Wszystkie domieszki występujące w EA są barwy białej, co poważnie utrudnia stwierdzenie ich obecności w ziarnie grubym. Dlatego za dobry elektrokorund szlachetny (biały lub różowy — zabarwiony dodatkiem Cr_2O_3) uznajemy, z punktu widzenia mineralogicznego, ziarno, które zawiera minimum 99% ziaren korundu.

Ziarna elektrokorundu szlachetnego w większości przypadków nie są monokryształami, a polikryształami. Ułożenie atomów i komórek elementarnych w każdym ziarnie odpowiada danej strukturze krystalicznej, ale poszczególne ziarna są w większości zbudowane z wielu bloków monokryształicznych o różnej orientacji. Jest to tzw. budowa mozaikowa. Wielkość części składowych takiego ziarna mozaikowego waha się na ogół w granicach rzędu 1–30 μ (drobno-) i 30–80 μ (grubomozaikowe).

Monokorund jest ścierniwem wytwarzanym przez bezpośrednie stopienie boksytu w celu otrzymania czystego korundu w postaci oddzielonych, pojedynczych kryształów. Uzyskuje się go metodą tlenowo-siarkową, która polega na stopieniu boksytu z siarczkiem żelaza i reduktorem (antracyt lub koks). W stopionej nieuprządkowanej masie szklistej rosną pojedyncze kryształy korundu różnych rozmiarów (ryc. 8).

Otrzymane ścierniwo korundowe jest bardzo czyste o zawartości Al_2O_3 na ogół powyżej 99%, minimum 97%. Resztę mogą stanowić CaS , Ti_2S , $m\text{Al}_2\text{S}_3 \cdot n\text{Al}_2\text{O}_3$, ferrokrem i rzadziej grafit, piryt lub antracyt. Barwa monokorundu jest biała z odcieniem szarawym, pokrój kryształów w większości izometryczny. Charakterystyczny jest brak domieszki „ β -tlenku glinowego” i zupełny brak porowatości wewnętrznej; ziarna są zwarte, monokryształiczne. Czasem na powierzchni spotyka się wnęki po wyługowanych siarczkach.

Krajowy przemysł ścierny opiera się głównie na ścierniwie importowanym, lecz korundy techniczne są już wytwarzane w kraju, chociaż na razie na niewielką skalę (w Hucie Łaziska). Zapotrzebowanie krajowe powinno być pokryte w niedługim czasie przez znajdującą się w budowie Fabrykę Materiałów Ściernych w Kole.

Powstały w Hucie Aluminium w Skawinie oddział produkcji syntetycznych rubinów rozwija się pomyślnie, rozszerzając swą działalność.

BRONISŁAW SZAFRAN (Kraków)

ŚWIECĄCE MCHY

Świecenie odbitym światłem u mszaków odbywa się albo przez rozwinięcie specjalnej protonemy, albo też przez wytworzenie odpowiednio zbudowanych komórek blaszki lub plechy (u wątrobowców).

Świetlanka (*Schistostega pennata* Hook et Tayl.)

jest powszechnie znanym mchem świecącym odbitym żółto-zielonym światłem. Jej nazemna protonema w miejscach o słabym naświetleniu (1/500 światła słonecznego), w grotach, w starych piwnicach, w zagłębieniach na brzegach dróg, tworzy płaskie rozgałęzione

nitki zbudowane z soczewkowatych komórek. Promienie świetlne wnikające do tych komórek zostają skupione w dolnych ich częściach, gdzie znajdują się chloroplasty (ciałka zieleni). Część promieni zostaje zużyta przez chloroplasty w procesie asymilacji, część zaś odbita powoduje świecenie protonemy (Ryc. 1a, b, c).

O mchu tym istnieje bogata literatura. Mamy więc dość dużo wiadomości o jego ekologii. Jak podaje Richards inne optimum świetlne posiada spletek, a inne dojrzała roślina. W siedliskach jaśniejszych nie wytwarza się naziemna protonema, lecz głównie podziemny spletek i liczne łodygi. W tych miejscach obserwujemy też liczne sporogony (puszki). Tak np. nie widziałem nigdy świecenia tego mchu na Czarnohorze, gdzie występował on w dość jasnych jamach na brzegach dróg lub pod głazami, natomiast w głębokich rozpadlinach skał piaskowcowych pod szczytem Kobyły w Beskidzie Śląskim występuje świecenie bardzo wyraźnie.

Protonema z komórkami soczewkowatymi czuła jest na niskie temperatury, mianowicie zamiera poniżej -10°C . Bardzo swoiście zachowuje się świetlanka w stosunku do wilgotności. Do głębszych szczelin nigdy nie dochodzą krople deszczu, z powodu jednak przesiąkania wody i słabego parowania gleba jest tam prawie zawsze wilgotna. Gatunek ten nie ma, jak większość

mchów, właściwości zasychania i kurczenia liści w suchym otoczeniu, ponieważ w całości pokryty jest woskiem. W razie wyschnięcia liście trudno nasiąkają wodą. Wyklucza to u świetlanki zewnętrzne, na podstawie włoskowatości, przewodzenie wody, ale chroni przed parowaniem. Nie może więc ona korzystać z wód opadów, a wodę pobiera tylko za pomocą chwytników z wilgotnego podłoża i przeprowadza ją do szczytu łodygi wiązką środkową (wiązką przewodzącą). Jest to zjawisko dziwne u małego, 5–10 mm wysokiego, w wilgotnym siedlisku rosnącego mchu. Przy wysychaniu najprędzej ginie protonema naziemna, bardziej odporna jest na suszę protonema podziemna (Gaisberg i Finckh).

Jak obserwowałem w Beskidzie Śląskim najbujniej rozwija się świetlanka przy zawartości w podłożu substancji organicznych (humusu). Posiada też wyraźne wymagania co do kwasowości podłoża. Jak stwierdzili Gaisberg i Finckh powyżej pH 4.7 ginie, dlatego też nigdy nie rośnie na wapieniu.

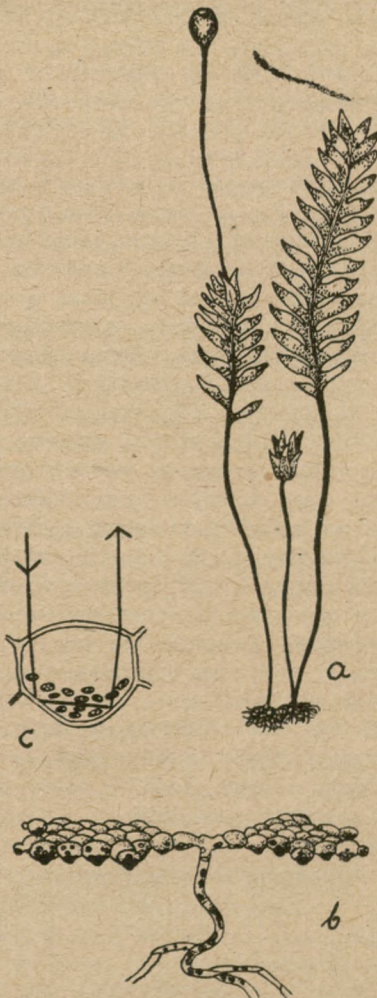
Puszka świetlanki nie posiada peristomu (ozębni). Rozsiewanie zarodników odbywa się przez wyciskanie spor na brzeg ujścia puszki wskutek wysychania i zmniejszania się jej objętości. Niektórzy autorzy sądzą, że dalsze rozprzestrzenianie się zarodników odbywa się za pośrednictwem owadów, na co nie ma jednak żadnych dowodów. Przypuszcza się to na podstawie obserwacji, że w wielu szczelinach nie stwierdza się prądów powietrznych, które by mogły przenosić zarodniki.

Świetlanka została opisana przez Diksona w roku 1785. Jak można sądzić z literatury protonemę odbijającą promienie świetlne opisał dopiero w r. 1806 Bridel, jako glon pod nazwą *Catoptridium smaragdinum*, a 28 lat później (1834) Unger rozpoznał przynależność jej do mchu *Schistostega pennata* i wyjaśnił sposób odbijania promieni powodujących świecenie.

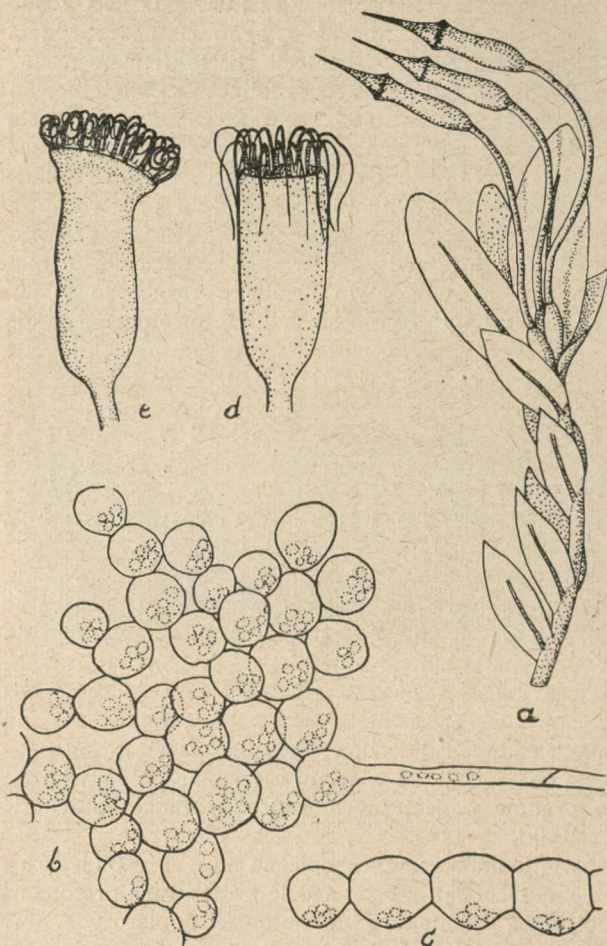
Pod względem geograficznym *Schistostega* wykazuje wyraźną arktyczno-trzecieorządową dysjunkcję, co świadczy o starości tego gatunku. W Europie zalicza się go do elementu subatlantyckiego. Stanowiska Skandynawskie, środkowo-europejskie i wschodnioamerykańskie są, według Gamsa, postglacjalne. Ostoje w okresach zlodowaceń znajdowały się prawdopodobnie w południowo-wschodniej Europie i we Francji.

Z mchów zjawisko świecenia odbitym światłem znano do niedawna jedynie u gatunku *Schistostega pennata*. W kwietniu 1960 r. znalazł J. S. Turner w Australii koło Melbourne, na ziemi w ciemnej grocie pod wywróconą kłodą drzewiastej paproci, protonemę z komórkami silnie odbijającymi światło (ryc. 2b i c). Początkowo przypuszczano, że protonema ta należy do mchu *Schistostega pennata*, który nie jest znany w Australii. Później udało się znaleźć świecąca protonemę w łączności z gametofitem, a w sierpniu 1960 r. także z dojrzałymi sporogonami, co umożliwiło stwierdzenie, że należy ona do mchu *Mittenia plumula* Lindb. Zebrany materiał oddał prof. Turner p. Ilmie Stane, która na ten temat ogłosiła w 1961 r. dwie prace.

Mittenia jest to monotypowy rodzaj z jednym gatunkiem (choć K. Müller w r. 1901 opisał drugi gatunek *M. rotundifolia* z Nowej Południowej Walii, gatunek ten Sainsbury w 1955 r. połączył z *M. plumula*) należącym do rodziny *Mitteniaceae*. *Mittenia plumula* została opisana w 1860 r. przez Mitten a pod nazwą *Mniopsis plumula*, którą zmienił Lindberg na *Mittenia*



Ryc. 1. *Schistostega pennata* Hook. et Tayl. a — pokrój, powiększona $8\times$, b — protonema naziemna, znacznie powiększona, c — pojedyncza komórka naziemnej protonemy, strzałki pokazują przebieg promieni świetlnych, silnie powiększona



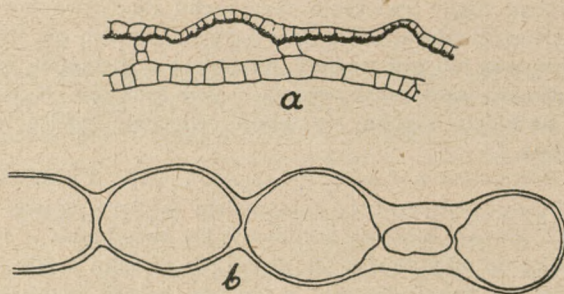
Ryc. 2. *Mittenia plumula* Lindb. a — pokrój, powiększona 8×, b — protonema naziemna, powiększona 400×, c — komórki protonemy naziemnej widziane z boku, powiększone 400×, d — puszka z peristomem w stanie wilgotnym, powiększona 40×, e — puszka z peristomem w stanie suchym, powiększona 40×

plumula. Występuje ona w południowo-wschodniej Australii i na Tasmanii.

Mittenia plumula posiada łodygę do 1 cm wysoką, liście (ryc. 2a) językowane, na szczycie zaokrąglone lub zaostrome jak u świetlanki, na łodygach płonych dwustronnie ustawione i po łodydze zbiegające, na łodygach płodnych promienisto umieszczone. Puszka 2.25 mm długa, stojąca na 2—3 mm dł. secie; peristom podwójny. Zęby peristomu zewnętrznego w wilgotnym powietrzu odginają się ku tyłowi i układają się na zewnętrznej powierzchni puszek (ryc. 2d), a zęby peristomu wewnętrznego ustawione promienisto tworzą rodzaj sitka, przez które zarodniki mogą się wysypywać w niewielkich ilościach. W porze suchej zęby peristomu zewnętrznego skracają się ku wnętrzu puszek (ryc. 2e)

i w ten sposób zamykają zapewne ujście. U rodzaju *Mittenia* chodzi prawdopodobnie o rozsiew zarodników w okresie wilgotnym, gdyż wtedy spory mogą łatwiej kiełkować, takie więc ruchy zębów peristomu są dla tego gatunku korzystne.

Ze względu na podobieństwo budowy gametofitu Ilma Stone sugeruje też możliwość bliższego pokrewieństwa rodzajów *Schistostega* i *Mittenia*. Nie wykluczone jest jednak, że mamy tu zjawisko konwergencji, występowanie podobnych form morfologicznych u roślin żyjących w zbliżonych warunkach otoczenia, a nie spokrewnionych.



Ryc. 3. a — *Cyathodium cavernarum* Kuntz, et Lehm., przekrój poprzeczny plechy, powiększenie 300×, b — *Hookeria lucens* Sm., brzeźna część przekroju poprzecznego liścia, powiększona 300×

Nie od rzeczy będzie też wspomnieć o błyszczeniu darni naszego mchu *Hookeria lucens* Sm. Liście jego w przekroju poprzecznym (ryc. 3b) złożone są z okrągłych komórek, które mogą odbijać promienie świetlne powodujące obserwowane u tego mchu żółto-zielone błyszczenie darni. Jest to jeszcze jeden przykład wykorzystania rozproszonego światła przez mech żyjący w zacienionych dolinach górskich potoków.

Odbijanie światła zjawia się także u pantropikalnego wątrobowca *Cyathodium cavernarum* Kuntz et Lehmann, zaliczanego przez systematyków do rodziny *Targoniaceae* i do rzędu *Marchantiales*. U niego plecha składa się w przekroju poprzecznym tylko z dwóch warstw (górnej i dolnej skórki, epidermy), które są rozdzielone niskimi komorami powietrznymi, nie zawierającymi nitek asymilacyjnych. Górna epiderma zbudowana jest z dużych kulistych komórek (ryc. 3a) obustronnie wypukłych. W dolnych wypukleniach od strony powietrznych komór skupione są chloroplasty. Komórki soczewkowate koncentrują promienie świetlne na chloroplastach. Promienie te po przejściu przez chloroplasty są częściowo pochłaniane, a reszta promieni zostaje odbita od dna komórek i daje refleks świetlny. Z tego powodu plecha w stanie żywym jest silnie błyszcząca. Mamy tu więc zjawisko wyszukania w ten sposób słabego światła przez wątrobowiec rosnący w ciemnych jaskiniach.

PLAZMA MIĘDZYPLANETARNA

To nie będzie o protoplazmie ani o żadnej formie żywej materii w obszarach międzyplanetarnych, ale o tym, co dziś nieraz nazywa się czwartym stanem materii. W starożytności znano cztery stany materii: *ziemia, woda, powietrze i ogień*. Dziś mówi się najczęściej tylko o trzech stanach: stałym (odpowiednik starożytnego żywiołu ziemi), płynnym (dawny żywioł woda) i gazowym, odpowiadającym starożytnemu żywiołowi powietrza. Ogień nie znajdował odpowiednika we współczesnej fizyce. W ostatnich latach temu czwartemu żywiołowi często przyporządkowuje się plazmę. Ale niestety, dalej już nie można iść śladami starożytności. Wiemy obecnie, że mogą istnieć jeszcze przynajmniej dwa stany skupienia materii, dla których już nie znajdujemy odpowiedników w antycznych żywiołach.

Dawny opis żywiołów opierał się na czysto wzrokowym oglądaniu przedmiotów lub na badaniu ich twardości i możliwości przybierania różnych kształtów. Dziś można by oprzeć się na innych kryteriach, sięgających do własności atomów i cząsteczek chemicznych lub cząstek elementarnych. Możemy tak powiedzieć: atomy w kawałku ciała stałego są utrzymywane w skupieniu za pomocą siły wiążącej te atomy czy całe cząsteczki w struktury krystaliczne. Energia indywidualna atomów jest wtedy za mała na to, żeby pozwolić któremuś z nich na swobodną ucieczkę. Mówimy wtedy, że energia wiązania przewyższa energię atomów. Mamy ciała stałe. Jeżeli jednak zaczniemy to ciało ogrzewać, każdy z atomów uzyska pewną energię, tym większą, im wyższa będzie temperatura. Wreszcie energia atomów przewyższa energię wiązania i kawałek metalu, lodu czy innego materiału rozplynie się w ciecz. Jeżeli jednak dalej będziemy dostarczać ciepła, energia atomów będzie nadal wzrastała i te siły, które utrzymywały je w ograniczonej objętości zajmowanej przez ciecz, okażą się zbyt słabe, atomy rozlecą się na wszystkie strony, ciecz zamieni się w gaz.

Przy dalszym dostarczaniu atomom energii zaczną się dalsze rozluźnianie struktury materii, atomy zaczną tracić powłoki elektronowe, zaczną się coraz silniej jonizować — powstanie plazma. Jeżeli atomy uzyskają jeszcze większą energię, wytworzy się piąty stan skupienia: gaz, w którym znajdować się będą swobodne nukleony i elektrony. Wreszcie szósty stan skupienia odpowiadałby takiemu stanowi materii, w którym mamy do czynienia ze swobodnymi mezonami, nukleonami i elektronami.

Do utrzymania materii w stanie stałym wystarczy, żeby atomy miały nie większą energię niż ułamek elektronowolta. Przy energiach powyżej 2 megaelektronowoltów mamy już piąty stan skupienia. Do wytworzenia plazmy potrzebne są energie od kilku do kilkunastu tysięcy elektronowoltów.

Tak więc plazma jest to taki stan materii, który jest podobny do gazu, w którym jednocześnie występują jony dodatnie, swobodne elektrony i ewentualnie także cząstki neutralne. Naturalnie, im większe energie mają składniki tego gazu, tym mniej występuje w nich neutralnych atomów.

Jest rzeczą godną uwagi, że ten stan materii, z którym najczęściej mamy do czynienia, tj. stan stały,

jest stosunkowo rzadko spotykany we Wszechświecie. W tym stanie są planety, pył międzygwiazdowy, może niektóre wygaśnięte gwiazdy. W każdym razie na pewno dużo mniej niż połowa materii znajduje się w stanie stałym. W stanie płynnym znacznie mniej (trochę wody na powierzchni niektórych planet). Może trochę ropy naftowej w skorupach innych planet i to wszystko. Ilości zupełnie bez znaczenia przy rozpatrywaniu całego Wszechświata lub choćby tylko naszej Galaktyki. Z gazem też jest niewyraźnie. Trochę atmosfer planetarnych i duże obłoki gazowe neutralnego wodoru w obszarach międzygwiazdowych. Ale już w licznych mgławicach gazowych, a przede wszystkim w gwiazdach, mamy do czynienia głównie z plazmą. Na Słońcu, bodaj że nie ma ani odrobiny ciał stałych, płynnych lub gazowych. Wszystko jest plazmą, a w środku często także tym piątym stanem skupienia. Podobnie jest w większości gwiazd. Uczono nas jednak, że gwiazdy są to kule gazowe. Wszystkie teorie ewolucji mówią o gazowych gwiazdach. Czyżby astronomowie tak bardzo nienowocześnie myśleli? Oczywiście nie, gdyż do plazmy w takim stanie, w jakim ona jest w gwiazdach, można stosować prawa dotyczące gazów. Okazało się ostatnio, że nawet i do plazmy międzyplanetarnej można te prawa stosować. Co więcej, do opisu niektórych własności plazmy można nawet użyć rozumowań podobnych, jak te, które służą do wyjaśnienia zachowania się zwykłych cieczy.

Plazma międzyplanetarna mogłaby pochodzić z dwóch źródeł. Z przestrzeni międzygwiazdowych albo z atmosfery Słońca. Okazuje się, że tylko to drugie źródło można brać poważnie pod uwagę.

Rolę dostarczyciela plazmy do przestrzeni międzyplanetarnych mogą odgrywać naturalnie tylko zewnętrzne warstwy atmosfery słonecznej — czyli po prostu korona. Atomy koronalne mają bardzo znaczne energie, są prawie całkowicie pozbawione zewnętrznych powłok elektronowych, są silnie zjonizowane, zatem oprócz nich występują licznie elektrony także o znacznych energiach, a więc mamy podstawę do nazywania koronalnego gazu plazmą. Jedną z jej cech jest to, że wobec małej gęstości, nie może ona ostygnąć łatwo, bo nie traci energii przez promieniowanie ani przez zderzenie atomów, dzięki czemu jej wysoka, sięgająca powyżej miliona stopni, temperatura utrzymuje się w całym obszarze. Korona jednak nie jest w równowadze. Z dołu stale dopływa energia od niżej położonych warstw atmosfery Słońca i energia ta nie ulatnia się dostatecznie szybko. Korona musi zatem rozszerzać się kosztem otrzymanej energii, a to rozszerzanie powoduje stałe wypływanie gazu we wszystkich kierunkach od Słońca. Zjawisko takie nazywamy wiatrem słonecznym.

Jak daleko sięga ten wiatr? Co mogłoby go zatrzymać? Jeżeli ktoś chce zdmuchnąć świecę z odległości kilku metrów, wie, że będzie musiał bardzo mocno dmuchać. Strumień powietrza, który wyrzuci z płuc, natrafia bowiem na opór otaczającego powietrza i traci energię na pokonywanie tego oporu. Na odległość kilku metrów doleci już tylko słaby powiew, który lekko zakołysze płomieniem świecy. Otóż, gdyby w przestrzeni międzyplanetarnej występował jakiś gęstszy ośrodek

gazowy, mógłby on szybko zahamować wiatr słoneczny. Takim ośrodkiem mógłby być właśnie wspomniany wyżej gaz międzygwiazdowy, gdyby gęstość jego była dostatecznie duża. Ale wiemy, że w przestrzeniach międzygwiazdowych spotykamy zaledwie parę atomów na centymetr sześcienny, podczas gdy pomiary z raket i sond kosmicznych wykazują w okolicy Ziemi gęstość co najmniej kilkadziesiąt razy większą. Gęstości te odpowiadają właśnie gęstości wiatru słonecznego, który wobec tego może poruszać się poprzez ośrodek międzygwiazdowy nieomal równie swobodnie jak krople deszczu przez powietrze.

Dzięki temu wiatr słoneczny może sięgać bardzo daleko od Słońca i prawdopodobnie jest jeszcze wyczuwalny na granicach naszego układu planetarnego, a w okolicy Ziemi powoduje zupełnie określone, dostrzegalne nawet gołym okiem, zjawiska w postaci słabego świecenia zórz polarnych występujących prawie

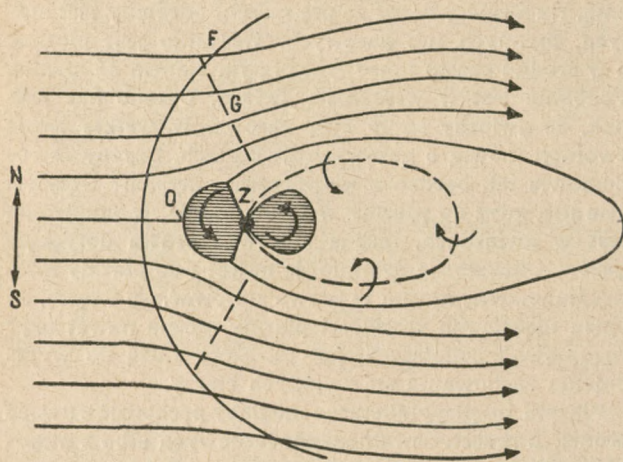
jemne zderzenia między atomami. Tak też pierwotnie postępowano.

Rachunki tego rodzaju zdawały się doskonale wyjaśniać odkryte przez Van Allena pierścienie aktywnych cząstek koło Ziemi i zdawało się, że następne obserwacje z satelitów i raket potwierdzają te wyniki. Tym bardziej, że nawet obserwacje naziemne tzw. świstów radiowych także przemawiały na korzyść takiego ujęcia zagadnienia. Niestety, jednak późniejsze obserwacje wykazały, że ten rodzaj obliczeń niezbyt dobrze godzi się z nimi. Trzeba było poszukać innych metod teoretycznego opracowania. Okazało się, że znacznie lepsze wyniki uzyskano przy użyciu wzorów podobnych jak te, za pomocą których opisuje się zachowanie się cieczy opływającej jakiś twardy przedmiot. Tym twardym przedmiotem może być magnetosfera ziemiska, sięgająca do kilkudziesięciu tysięcy kilometrów od Ziemi, a tą cieczą — plazma płynąca w podmuchach wiatru słonecznego.

Można tak postępować m. in. także dlatego, że przy natężeniu pola magnetycznego, jakie występuje na Ziemi cząstki plazmy będą zataczały takie koła wokół linii sił tego pola, że średnica ich będzie rzędu 900 km, a obszar, w którym to pole będzie dostatecznie silne, żeby oddziaływać skutecznie na plazmę, jest kilkadziesiąt razy większy. Każda z cząstek okrąży więc wielokrotnie linie tego pola, dzięki czemu łatwiej opisać jej ruch w zespole wszystkich cząstek niż ruch cząstki pojedynczej, co byłoby bardziej racjonalne, gdyby promień orbity takiej cząstki był tego rzędu, co wymiary całej ziemskiej magnetosfery.

Opis ruchu Ziemi poprzez wiatr słoneczny, a raczej ruchu jej pola magnetycznego, nie jest łatwy, ponieważ spotykamy tu prędkości ponaddźwiękowe. Szybkość wiatru wiejącego koło Ziemi jest rzędu 300 km/sek, jest więc przy danej gęstości plazmy prędkością ponaddźwiękową, a wiadomo, jak trudno jest opisać w powietrzu ruch samolotów lecących z prędkością ponaddźwiękową. Tworzy się wtedy w kierunku ruchu przed samolotem to, co nazywamy falą uderzeniową i podobnie jest w przypadku Ziemi. Już w odległości 13—14 promieni ziemskich od jej środka powstaje front fali uderzeniowej, gdzie wiatr słoneczny napotyka na opór pola magnetycznego Ziemi. Prędkości ponaddźwiękowe plazmy zamieniają się w poddźwiękowe, są zahamowane, jednocześnie kierunek ruchu staje się bezładny, a w odległości około 10 promieni ziemskich ustaje prawie zupełnie wszelki ruch i w tej odległości wiatr słoneczny opływa Ziemię strumieniem, nabierającym stopniowo znowu prędkości ponaddźwiękowej. Magnetosfera ziemiska przestaje być podobna do kuli, odkształca się, staje się podobna do kropli deszczu lub, jak poetycznie jeden z fizyków to nazwał, do łyż. Ilustruje to najlepiej załączony rysunek, który nie jest wcale podobny do rozpowszechnionych w popularnej i niepopularnej literaturze pierścieni Van Allena.

Ten bardzo schematyczny rysunek opisuje zachowanie się wiatru słonecznego w sąsiedztwie Ziemi, naturalnie nie wyczerpuje całego bogactwa zjawisk związanych z obecnością stałą strumieni plazmy słonecznej w naszym sąsiedztwie. Obraz ten ulega znacznym odkształceniom, wtedy gdy na Słońcu pojawiają się rozbiłski i gdy do Ziemi dolatują kolejne relatywistyczne cząstki, promieniowanie rentgenowskie wyprzedzające te cząstki i wreszcie, po mniej więcej dwóch dobach, wzmocniony strumień plazmy. Całe obłoki plazmy do-



Ryc. 1. Przekrój prostopadły do równika ziemskiego. Z — Ziemia. W okolicy punktu 0 odległego od powierzchni Ziemi, zapewne o kilka jej promieni, wiatr słoneczny jest zahamowany i powoli sływa po magnetosferze, aby po przekroczeniu granicy G nabrać znowu naddźwiękowej prędkości. Obszar zakreskowany jest z grubsza podobny do pierścieni Van Allena, ale dalej, poza Ziemią, ciągnie się obszerny ogon. F — jest frontem fali uderzeniowej wynikającej ze zderzenia wiatru słonecznego z magnetosferą. Słońce jest poza rysunkiem, z lewej strony, strzałki wskazują kierunek ruchu

stale w naszej atmosferze. Bardzo jasne zorzę występują wtedy, kiedy wieje huragan słoneczny związany z wyjątkowymi zjawiskami na Słońcu, jak rozbiłski chromosferyczne, ale o tym teraz nie mówimy, bo Słońce jest jeszcze bardzo spokojne i rozbiłski dopiero za jakiś rok zaczną liczniej występować.

Poza przeszkodą, jak się okazało niestotną, jaką dla wiatru słonecznego może być materia międzygwiazdowa, znacznie poważniejszą przeszkodą są pola magnetyczne, a specjalnie w okolicy Ziemi nasze zwykłe pole magnetyczne ziemskie, tak łatwe do zauważenia dzięki oddziaływaniu na kompasy. I tu powstaje trudność następująca. Jak opisać hamujący wpływ magnetycznego pola ziemskiego na wiatr słoneczny. W wietrze tym mamy przecież do czynienia prawie z pojedynczymi cząstkami. Jakies kilka do kilkuset atomów w centymetrze sześciennym. Najprościej byłoby zatem porachować drogi poszczególnych atomów, gdyż gęstość jest tak mała, że można prawie zaniedbać wza-

cierają do Ziemi i powodują poważne zakłócenia w jej polu magnetycznym oraz w stanie elektrycznym górnych warstw jonosfery, gdzie rozpalają się wtedy piękne zorze polarne.

Jedną z bardzo prostych konsekwencji wiatru słonecznego, i w dodatku łatwych do obserwacji nieraz nawet gołym okiem, jest zachowanie się warkoczy komet. Jak wiadomo warkocze te stale są odwrócone od Słońca, tak jak by jakaś siła wyrывała z komety strugi gazu (także zresztą na ogół dość podobnego do plazmy w niektórych częściach) i odpychała je od Słońca wbrew sile ciężenia. Siła odpychająca przewyższa nieraz siłę ciężenia 100 i więcej razy. Przypuszczano, że działa tu ciśnienie światła, polegające na tym, że kwanty świetlne, zderzając się z atomami lub cząsteczkami pochłaniającymi te kwanty, przekazują owym cząstkom swoją energię, nadając im prędkość w kierunku ruchu promieni światła. Okazało się jednak, że Słońce zbyt słabo promieniuje, żeby ciśnieniem światła można było wytłumaczyć odpychanie warkoczy komet. Starano się trudność tę ominąć zakładając, że Słońce w jakiś sposób bardzo silnie promieniuje w pozafiolecie, a te krótkofalowe promienie specjalnie silnie oddziałują na atomy tworzące warkocze komet. Jednak konkretne obserwacje pozafioletu i nawet rentgenowskiego promieniowania Słońca nie potwierdziły tych przypuszczeń. Tymczasem siła wywierana na atomy kometaryne przez wiatr słoneczny jest zupełnie wystarczająca do wyjaśnienia ich układania się w warkocze odwrócone od Słońca. Prędkość atomów w spokojnym wietrze jest rzędu 300 km/sek i wystarcza do wyjaśnienia kształtów komet w okresie, gdy Słońce nie jest aktywne. Chmury plazmy wylatujące z rozbłysków osiągają prędkość rzędu 2000 km/sek

i doskonale tłumaczą prawie prostoliniowy kształt warkoczy. Słaby normalny wiatr może dać tylko silnie zakrzywione warkocze, gdyż odpychającemu działaniu przeciwstawia się jeszcze dość skutecznie siła ciężenia, która powoduje, że tory cząstek zakrzywiają się ku Słońcu. Silny obłok plazmy, pędzący z prędkością tysiąca i więcej kilometrów na sekundę, porywa ze sobą wszystkie napotymane po drodze atomy, podobnie jak tajfun porywa nawet domy i drzewa.

Na pewno nie tylko ze Słońca wieje wiatr plazmowy. Z pewnością podobne zjawisko występuje także i na innych gwiazdach. Prawdopodobnie nieraz na skalę tysiące razy większą. Można obliczyć, że wiejący przez 5 miliardów lat wiatr słoneczny wypełni przestrzeń jednego sześciennego roku światła gazem o gęstości 0,1 protona na cm^3 . Nie jest to dużo, ale dorównuje średniemu wypełnieniu przez materię przestrzeni międzygwiazdowej. Podobne obliczenie, zrobione dla czerwonej gwiazdy alfa Herkulesa, pozwala stwierdzić, że równie gęsto zasieje przestrzeń materią wiatr gwiazdowy wiejący z korony tej gwiazdy już po trzech tysiącach lat, a więc strumień plazmy płynący stale z tej gwiazdy jest około miliona razy silniejszy niż ze Słońca. Nie wystarczyłaby magnetosfera ziemska na to, żeby mieszkańców planety krążącej koło alfa Herkulesa ochronić przed tak potwornym huraganem plazmowym.

W opisie tym nic nie wspominałem o tym, jak zmierzono gęstość plazmy wiatru słonecznego. Oczywiście za pomocą aparatury umieszczonej na satelitach, raketach, okrętach kosmicznych i in. Opis metod pomiarów zająłby jednak zbyt dużo miejsca, dlatego poświęcimy mu w przyszłości osobny artykuł.

BOLESŁAW SMYK (Kraków)

WSCHODNIA AFRYKA RÓWNIKOWA

II. TANGANIKA

Drugim krajem wchodzącym w skład państw Unii Wschodnio-Afrykańskiej jest Tanganika, która w dniu 9 grudnia 1962 roku stała się państwem niepodległym.

1. OBSZAR I LUDNOŚĆ

Tanganika obejmuje obszar około 936 000 km^2 (w tym około 52 000 km^2 wód wielkich jezior), a położona jest na południe od Równika, pomiędzy Kenią, jeziorem Wiktoria, Ugandą, Burundi, jeziorem Tanganika, Rodezją i Niasą (obecnie Malawia), jeziorem Niasa, Mozambikiem i Oceanem Indyjskim.

Obecnie obszar ten zamieszkuje około 9,6 miliona Afrykańczyków (a w tej liczbie około 80 tysięcy Indopakistańczyków; około 20 tysięcy Europejczyków — w tej liczbie około 5 tysięcy Polaków, którzy jeszcze w 1948 r. uzyskali prawo zamieszkania i osiedlenia się na tym terytorium; około 20 tysięcy Arabów i przeszło 4 tysiące obywateli innych narodowości). Afrykańczycy są tutaj reprezentowani głównie przez plemiona Bantu, Masai, Zulu i inne plemiona rasy

chamityckiej (chamickiej). Językiem urzędowym jest jeszcze język angielski. W powszechnym użyciu jest język suaheli (swahili) — a blisko jedna czwarta część ludności posługuje się językiem gujarati.

2. KLIMAT

Zasadniczo warunki klimatyczne są tutaj na ogół korzystne. Pod względem klimatycznym cały obszar Tanganiki można by podzielić na następujące 4 regiony: 1) nadmorski, 2) centralnego płaskowyżu, 3) klimat wielkich jezior (południowa część jeziora Wiktoria, jezioro Tanganika i jezioro Niasa), 4) wyżyny.

Klimat regionu nadmorskiego odznacza się dużą wilgotnością i wysoką temperaturą. Wspomniane warunki klimatyczne są bardzo niekorzystne dla Europejczyków. Stosunkowo najlepsze warunki dla Europejczyków są tutaj w okresie od czerwca do sierpnia — wyraźnie zmniejsza się wilgotność i częściowo następuje spadek temperatury do 30°C z równoczesnym spadkiem zachmurzenia. Temperatura w nocy spada do 16°C , a średnie maksymalne temperatury dnia, wahają się w granicach od $27-30^\circ\text{C}$.



Ryc. 1. Osada tubylcza plemienia Bantu w rejonie UFANGWA na NE od jeziora Nyasa (Tanganika)
Fot. B. Smyk

Natomiast na terenach odległych od Oceanu Indyjskiego i w partiach powyżej 450 m n. p. m., warunki klimatyczne stają się nawet znośne dla Europejczyków. Wprawdzie temperatura w ciągu dnia jest stosunkowo wysoka, ale ze względu na wyraźny spadek wilgotności powietrza — jest już wcale przyjemnie (zwłaszcza na południowo-wschodnich terytoriach Tanganiki).

Klimat Centralnego Płaskowyżu obejmujący największą część kraju jest suchy i gorący. W miarę wzrostu wysokości n. p. m. powyżej 1000 m — średnie temperatury dnia są bardzo zmienne. Noce natomiast są przeważnie chłodne (5—10°C). Tereny te są przeważnie zamieszkałe przez koczownicze ludy pasterskie.

Klimat regionu wielkich jezior (wzniesienie około 1200 m n. p. m. różni się od klimatu Centralnego Płaskowyżu przede wszystkim zwiększoną zawartością wilgotności w powietrzu*.

Klimat regionu wyżynnego (Highland) położonego od 1500—3000 m n. p. m. jest zdecydowanie odmienny od klimatu regionu wielkich jezior. Temperatury dnia są przeważnie niższe, a w nocy występują przymrozki. W wyższych partiach górskich, zwłaszcza w okresie od lipca do września — występują mrozy. Region ten odznacza się także dużą ilością opadów atmosferycznych

* Wody wielkich jezior, jak: jezioro Wiktorii (powierzchnia 68 800 km² — 1133 m n.p.m.), jezioro Tanganika (powierzchnia 31 900 km² 787 m n.p.m.), jezioro Rukwa i jezioro Nyasa (powierzchnia 30 800 km² — 464 m n.p.m.) — wywierają decydujący wpływ na kształtowanie się klimatu tego regionu.

(od 1000—2000 mm rocznie). Natomiast obszary położone na północ i północny-wschód reprezentują pod względem klimatyczno-przyrodniczym bardzo uroczy kraj, wprawdzie jeszcze o dużych opadach atmosferycznych — ale w pełni nadający się do racjonalnej gospodarki rolniczo-hodowlanej. Miesiące luty, marzec i kwiecień odznaczają się najpiękniejszą pogodą w ciągu roku.

Tereny południowe regionu wyżynnego mają jeszcze korzystniejsze warunki klimatyczne dla rozwoju hodowli bydła. W okresie od lipca do września jest tutaj najchłodniej — w nocy zdarzają się przymrozki.

Oceniając ogólnie panujące stosunki klimatyczne należałoby zaznaczyć, że olbrzymie obszary Tanganiki, wprawdzie mają stosunkowo różne i zmienne warunki klimatyczne — to klimat Tanganiki — jest o wiele lepszy tak dla Europejczyków, jak i dla różnych upraw rolniczych aniżeli tropikalny i subtropikalny klimat Kenii.

3. ROLNICTWO

Tanganika jest krajem rolniczo-pasterskim. Korzystne warunki klimatyczne i glebowe oraz racjonalna gospodarka wodą w rolnictwie (zwłaszcza w suchym i gorącym klimacie Płaskowyżu) — to czynniki



Ryc. 2. Zbiór złocienia afrykańskiego (*Pyrethrum*) — *Chrysanthemum cinerariaefolium* (Trev.) Vis.

zapewniające dalszy perspektywiczny rozwój rolnictwa zarówno w kierunku rozwoju produkcji roślinnej, jak i zwierzęcej. Woda jest tutaj podstawowym czynnikiem warunkującym wzrost produkcji rolniczej.

Na bazie prymitywnych — pierwotnych urządzeń nawadniających, zbudowano tutaj w ostatnich latach olbrzymie zbiorniki retencyjne i nowoczesną sieć urządzeń irygacyjnych.

Dzięki pomocy FAO wykonano tam w ostatnich 5 latach, nadzwyczaj śmiały plan irygacji (nawodnienia) 175 000 km² nieużytecznych terenów stepowych i ubogich pastwisk — wykorzystując do tego celu wody rzeki Rufiji. Zbudowano też ostatnio nowoczesną sieć irygacyjną na rzece Pangani-Ruvu, nawadniając około 50 000 km² obszaru, nadającego się obecnie do produkcji roślinnej.

Obecnie prowadzone są bardzo interesujące prace w naukowo-badawczych Stacjach Irigacyjnych w Pan-

gani Falls, Bubu i Kinyasungwe nad zaopatrzeniem w wodę wszystkich prowincji centralnych (głównym celem jest nawodnienie olbrzymich terenów pastwisk wyżynnych).

Na terenach rolniczych Tanganiki uprawia się następujące rośliny: szał (*Agave sisalana* Per.), bawełna (*Gossypium arboreum* L. i *Gossypium herbaceum* L. var. *acerifolium* (Guil. et Perr) Chev.), kawa (*Coffea arabica* L.), tytoń (*Nicotiana tabacum* L.), herbata (*Thea sinensis* L.), trzcina cukrowa (*Saccharum officinarum* L.), kapok — (kapok-tree) — puchowiec pięciopęcikowy (*Ceiba pentandra* Stckn (Gaertn.), pszenica, jęczmień, sorgo cukrowe, orzechy — (cashew-nuts) z drzewa zachodnioindyjskiego *Anacardium occidentale* L., orzeszki ziemne (*Arachis hypogea* L.), sezam (*Sesamum indicum* L.), złocien afrykański — *Pyrethrum* (*Chrysanthemum cinerariaefolium*) (Trev.) Vis., maniok jadalny (*Manihot esculenta* Crantz.), maniok kauczukodajny (*Manihot glaziovii* Müll.), sansewiera (*Sansevieria thyrsiflora* Thunb.), pochrzyn skrzydlaty (*Dioscorea alata* L. — ze względu na zawartość skrobi użytkowany bywa podobnie, jak u nas ziemniaki); kukurydza, rącznik (*Ricinus communis* L.), proso olbrzymie (*Panicum maximum* Jacq.), proso afrykańskie (*Pennisetum spicatum* L.) i ketmia konopowata (*Hibiscus cannabinus* L.) oraz ketmia jadalna (*Hibiscus esculentus* L.).

Hodowla bydła. Hodowla bydła (pasterstwo) skoncentrowana jest na północnych i południowych prowincjach wyżynnych (Highland). Dominuje tu bydło afrykańskie Ankole (Sanga) i Zebu, stanowiące podstawę produkcji zwierzęcej Tanganiki. Celem podniesienia jakości i produktywności miejscowych ras bydła Zebu — prowadzone są obecnie prace hodowlane nad udoskonaleniem bydła Zebu drogą krzyżowania z importowanymi buhajami bydła indyjskiego Zebu (rasa Sindhi i Sahiwal).



Ryc. 3. Wojownik z plemienia SUKUMA (Tanganika)

Na terenach południowych regionu wyżynnego (Highland), a i częściowo na północnych, spotyka się także importy, jak: Fryzy, Ayrshiry, Shorthorny, Red Polls, Channel Island i inne. Pracami hodowlanymi nad uszlachetnianiem ras miejscowych kieruje Departament Weterynarii Ministerstwa Rolnictwa.

Stan pogłównia zwierzęcego wg danych z r. 1962 przedstawia się następująco: około 7 500 000 sztuk bydła rogatego, około 6 000 000 sztuk owiec i kóz. Hodowla świń i drobiu jest prowadzona tylko przez euro-



Ryc. 4. Dzień targowy na rynku w KILWA KIVINJE (Tanganika) Fot. B. Smyk

pejskich farmerów. Hodowla koni jest słabo rozwinięta. Do transportu w trudnych warunkach górskich używa się przeważnie osłów.

Instytuty rolnicze. W służbie rolnictwa pracują następujące placówki naukowo-badawcze (*Agricultural Experiment Stations — Research Institutes*):

1. *The Sisal Research Station Ngomeni* — zajmuje się uprawą, nawożeniem i hodowlą nowych odmian szał (*Agave sisalana* P.) — rośliny włóknodajnej.

2. *The Agricultural Research Station Lyamungu* — zajmuje się uprawą, nawożeniem (sposoby nawożenia organiczno-mineralnego w warunkach klimatu tropikalnego i subtropikalnego są niezmiernie ważne! — z uwagi na okresowe pory deszczów), nawadnianiem, hodowlą i selekcją nowych odmian oraz zwalczaniem chorób szkodników kawy arabskiej (*Coffea arabica* L.).

3. Instytut Naukowo-Badawczy w Ukiriguru *The Western Regional Research Centre Ukiriguru* — prowadzi bardzo interesujące prace z zakresu „zmęczenia gleb” przy uprawie bawełny oraz opracowuje nowe metody uzdrawiania gleb zmęczonych — celem podniesienia ich produktywności. Prowadzone są też studia nad biologiczną funkcją niektórych roślin w płodo-

zmianie uprawowym bawełny oraz zakrojone na szeroką skalę prace uprawowo-śródziemne, ściśle wiążące się z tym, tak bardzo ważnym zagadnieniem.

4. *The Tobacco Research Station Urambo* — kontynuuje już od kilkunastu lat prace naukowo-badawcze z zakresu uprawy i hodowli tytoniu (*Nicotiana tabacum* L.). Podstacja badawcza w Seatondale zajmuje się technologią tytoniu (fermentacja itp.).

5. Instytut Naukowo-Badawczy w Ilonga — *The Central Regional Research Centre Ilonga* — prowadzi ocenę agrotechniczną i techniczną różnych nowych odmian bawełny przeznaczonych do uprawy w poszczególnych regionach Tanganiki. Mieści się tu także centrala badań podstawowych z zakresu gleboznawstwa, nawadniania, uprawy i nawożenia gleb.



Ryc. 5. Taniec górników z plemienia Bantu

6. W *The Southern Regional Research Station Nachingwea* — prowadzone są prace eksperymentalne ze wszystkich dziedzin produkcji roślinnej (m. in. z zakresu uprawy herbaty, uprawy *Pyrethrum* — *Chrysanthemum cinerariaefolium* Vis., uprawy trzciny cukrowej itd.). Na specjalne podkreślenie zasługują prace naukowo-badawcze prowadzone nad biologiczną walką ze szkodnikami w rolnictwie oraz specjalne studia nad wpływem środków chemicznych (pestycydów) na procesy mikrobiologiczne gleb uprawnych oraz pastwisk wyżynnych (ze względu na stosowanie pestycydów w walce z termitami na pastwiskach) itp.

W nowocześnie urządzonej „fermie entomologicznej” prowadzone są ciekawe i ważne badania nad biologią różnych szkodników wszystkich roślin uprawnych (m. in. nad szarańczą brązową — *Locustana pardalina* Walk., szarańczą czerwoną — *Nomadacris septemfasciata* Serv.).

7. Instytut w Tengeru *The Northern Regional Research Centre Tengeru* — prowadzi głównie prace związane z ochroną roślin uprawnych (bawełna, złoć afrykański — *Pyrethrum*). Zagadnienia związane

ze stroną fitopatologiczną (choroby wirusowe, bakteryjne i grzybowe roślin) ochrony roślin są słabo reprezentowane w tym instytucie (brak fachowców — mikrobiologów i fitopatologów).

Na terenie Instytutu znajduje się również Stacja Entomologiczna, która prowadzi podstawowe studia i prace doświadczalne nad biologią i zwalczaniem szkodników w rolnictwie i leśnictwie.

Stacja Zagospodarowania Pastwisk prowadzi podstawowe prace nad nawożeniem, nawadnianiem i użytkowaniem pastwisk oraz bardzo interesujące prace z zakresu ochrony pastwisk wyżynnych przed termitami i innymi szkodnikami.

8. Naukowo-badawcza Stacja Weterynaryjno-patologiczna w Temeke koło Dar es Salaam prowadzi badania nad zwalczaniem chorób zakaźnych u zwierząt hodowlanych i dzikich.

9. Naukowo-badawcza Stacja Zootechniczna w Dar es Salaam — jedyna na terenie kraju, prowadzi zakrojone na szeroką skalę badania z zakresu hodowli i uszlachetniania ras miejscowych zwierząt hodowlanych. Wspomniana stacja dysponuje licznymi punktami zootechnicznymi rozmieszczonymi na całym terytorium Tanganiki.

10. W Dar es Salaam znajduje się także Centralna Stacja Unasieniania Zwierząt — ściśle współpracująca ze Stacją Zootechniczną i jej punktami zootechnicznymi w terenie (poruszanie się w terenie odbywa się przeważnie przy pomocy samolotów).

Wyżej wymienione placówki naukowo-badawcze podlegają Ministerstwu Rolnictwa w Dar es Salaam.

4. LEŚNICTWO

Z punktu widzenia gospodarczego, na podkreślenie zasługują obszary leśne położone w rejonie zlewni wielkich jezior, jak jezioro Wiktorii i jezioro Tanganika. Ogólny obszar lasów wynosi około 350 000 km². Drzewo jest jednym z podstawowych surowców eksportowych (wartość eksportu w 1962 r. wynosiła 1250 tys. funtów szterlingów).

5. SUROWCE MINERALNE — PRZEMYSŁ

Bogactwa naturalne nie są jeszcze w pełni zbadane.

Podstawą eksportu są następujące surowce mineralne: miedź, diamenty (eksport wg 1962 r. = 5300 tys. funtów szterlingów), granaty, złoto (eksport wg 1962 r. = 1520 tys. funtów szterlingów), grafit, gips, kaolin, ołów (eksport wg 1962 r. = 1250 tys. funtów szterlingów), mika, sól, srebro, cyna, wolfram, węgiel kamienny, tytan, niob-Niobium, fosforyty, rubin i szafir, magnezyt, minerały radioaktywne i wiele innych. Ostatnio odkryto duże złoża uranu i ropy naftowej.

Poza kopalnictwem surowców mineralnych przemysł zasadniczo jeszcze nie istnieje.

6. PARKI NARODOWE I REZERWATY OCHRONY PRZYRODY

a) *The Serengeti National Park* o powierzchni około 15 000 km² położony jest na północnym terytorium Tanganiki (na północny-zachód od jeziora Eyasi). Zawiera wszystkie rzadkie okazy zwierząt (około 35 gatunków) i ptaków żyjących w tej części Afryki tropikalnej.

Park Narodowy Serengeti jest w okresie od 1 kwietnia do 31 maja zamknięty ze względu na panującą w tym regionie i czasie porę deszczów. Dyrekcja Parku nie wydaje w tym okresie żadnych zezwoleń zarówno ekspedycjom przyrodniczym, jak i turystycznym „Safari”.

b) *The Ngurdoto Crater National Park* położony jest na północ od jeziora Manyara (rezerwat ptaactwa wodnego) wśród dziewiczych, wilgotnych i wiecznie zielonych lasów tropikalnych, bogatych w różne gatunki drzew, lian i epifitów — w odległości około 40 km na północny zachód od Arusha. Stanowi bardzo interesujący zarówno pod względem botanicznym, jak i zoologicznym reliktowy ośrodek przyrody afrykańskiej. W okresie od 1 kwietnia do 30 czerwca jest zamknięty ze względu na panującą porę deszczów w tym regionie.

c) *The Ngorongoro Crater National Park* — (krater nieczynnego od kilkuset (?) lat wulkanu) jest jednym ze słynnych i najwspanialszych cudów przyrody Afryki i Świata! Narodowy park Ngorongoro położony jest w odległości około 80 km na zachód od Arusha i na

północ od jeziora Manyara i jeziora Eyasi. Powierzchnia dna krateru wulkanu Ngorongoro (drugi co do wielkości na Ziemi) wynosi 130 km², głębokość krateru wynosi od 300—750 m (2250 m n. p. m.). Ostatnio został włączony do Parku Narodowego Serengeti.

Wspaniałość zachowanych tu swoistych biocenoz — środowisk naturalnych świata roślinnego i związanych z nimi zoocenoz — różnych przedstawicieli świata zwierzęcego (począwszy od nosorożca, lwa itd., aż do słonia afrykańskiego) zachwyca każdego przybysza.

Na terytorium Tanganiki znajduje się najwyższa góra Afryki zwana *Górami Karawan* — Kilimanjaro — Kilimandżaro (5895 m n. p. m., którą miejscowi Dżagowie nazywają Kibo (co oznacza zarazem śnieg). Na Kilimandżaro znajdują się także lodowce: Drygalskiego (4800 m n. p. m.) i Pencka (4600 m n. p. m.), natomiast granica śniegów leży pomiędzy 5300 m n. p. m. (SW-S) — 5800 m n. p. m. (NE-S).

Na północnym terytorium Tanganiki znajdują się także okresowo czynne wulkany: Meru, 4558 m n. p. m. (1910 r.), Nyragongo, 3740 m n. p. m. (1954 r.), Nyamuragira, 3056 m n. p. m. (1951 r.).

MICHAŁ MIERZEJEWSKI (Wrocław)

O CZYM MÓWIĄ GRANITY

Stwierdzenia geologii na postronnym odbiorcy wywołują często wrażenie czegoś niezwykłego, czegoś, co z trudnością trafia do świadomości. Odnosi się to w szczególności do mieszkańców takich partii globu jak Polska, gdzie nie zachodzą na szerszą skalę gwałtowne zjawiska, jak np.: trzęsienia ziemi, wybuchy wulkanów itp., które pozwalają odczuć, że nasza ziemia nie jest czymś statycznym. Kiedyś prowadziłem studentów Politechniki Wrocławskiej na wycieczkę, w czasie której zwiedzaliśmy między innymi kamieniołom piaskowca z okresu kredowego i trudno było im uwierzyć w to, że piaskowiec ten jest pozostałością po morzu, które niegdyś ogarniało prawie cały Dolny Śląsk. W poniższym artykule chciałbym wykazać na paru przykładach dotyczących granitów, na jakich przesłankach opiera się nasza znajomość procesów z nimi związanych.

Masywy granitowe stanowią prawie od narodzin geologii, jako samodzielnej dyscypliny przyrodniczej, jeden z klasycznych obiektów badań. To duże zainteresowanie geologów granitami tłumaczy się tym, że rozwikłanie problemu ich pochodzenia wyjaśnia w znacznej mierze charakter procesów jakie zachodzą w skorupie ziemskiej na dużych głębokościach, niedostępnych bezpośrednio obserwacji. Masywy granitowe były badane w różnych częściach świata i już około 150 lat temu rozgorzała dyskusja, która podzieliła zainteresowanych na dwa obozy: neptunistów z Abrahamem Wernerem z Freibergu (1749—1817) na czele, który uważał, że granity pochodzą ze strądów oceanu, oraz plutonistów z Jamesem Huttonem (1726—1797) z Edynburga, który utrzymywał, że granity powstają z zestalenia materii płynnej w wysokiej temperaturze wnętrza Ziemi. Hutton opierał się na obserwowanych faktach, że granity przecinają uwarstwione skały osadowe i że ich odgałęzienia wnikały w skały sąsiednie

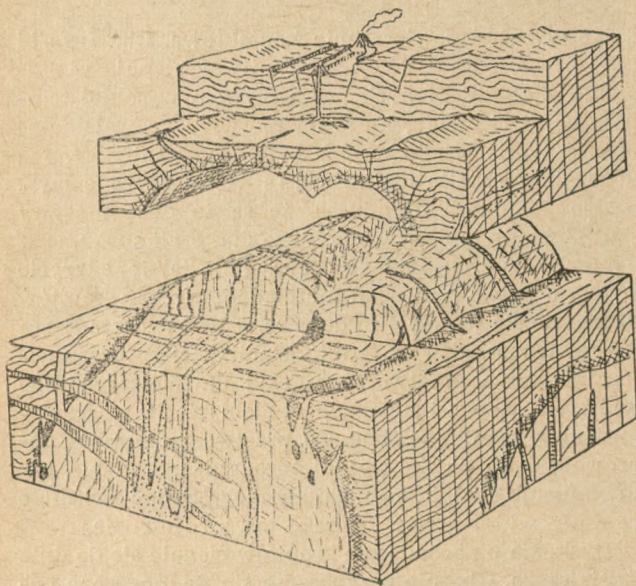
dając wyraźne powierzchnie kontaktowe. Ch. Lyell (1797—1875) odkrył dalej, że granity występują w otoczeniu skał zmienionych pod wpływem wysokiej temperatury i ciśnienia, które on pierwszy nazwał metamorficznymi. Wiadomo też było, że granity tworzą duże masywy. Dla nich Suess (1888) zaproponował nazwę „batolity” definiując, że są to duże masywy skał głębinowych bez widocznego dna czyli spągu, oraz o nieregularnych ścianach (ryc. 1). Wielkie odkrycie Lyella o powiązaniu skał metamorficznych i granitów doczekało się rozwinięcia dopiero w 1892 r. przez Beckera. Wprowadził on termin granityzacji, procesu polegającego na przetworzeniu skał dawniejszych, pod wpływem ciepła i emanacji z głębi ziemi w granity lub skały granitopodobne. To przetworzenie może doprowadzić do daleko posuniętego uplastycznienia czy upłynnienia skał, które niekiedy mogą zostać wciśnięte w skały wyżej leżące, tworząc tak zw. intruzje.

Dyskusja o pochodzenie granitów ciągnie się do dnia dzisiejszego. Obecnie przypuszcza się, że mogą one powstawać na bardzo różnych drogach. Według ogólnej opinii każdy prawie masyw stanowi indywidualny fenomen przyrodniczy, wymagający oddzielnego traktowania. Od czasu też Lyella i Beckera wiadomo, że obserwacji nie można skupiać jedynie na samym obszarze występowania granitu, ale konieczne jest rozszerzać je na rejony przyległe, ponieważ mogą w nich być zarejestrowane, w postaci nowotworów mineralnych czy też odkształceń skalnych, procesy pośrednie, które w swoim ekstremalnym nasileniu doprowadziły do powstania granitu.

Dużo nowego materiału o genezie granitów dostarczyły rozważania geochemiczne nad kolejnością krystalizacji minerałów w ochładzanym roztworze, oraz nad stosunkami energetycznymi, jakie musiały panować przy tworzeniu sieci krystalicznych poszczególnych mi-

nerałów. W rozważaniach tych znalazł uzasadnienie tzw. termometr geologiczny, czyli podział minerałów niejako na wskaźniki różnych temperatur, w jakich powstawały. Wyjaśniona też została geneza skał żyłowych. Mianowicie, przy krystalizacji magmy, pierwsze wypadają ze stopu substancje o wysokiej temperaturze topnienia, np.: biotyt. W miarę postępującego ochłodzenia, we wnętrzu batolitu gromadzą się składowe o wysokiej zawartości krzemionki (SiO_2) oraz glinokrzemianów alkalicznych, które w miarę wzrostu ciśnienia w kurczącym się masywie zostają wypchnięte szczelinami nieraz daleko w skały sąsiednie, tworząc tzw. żyły aplitowe, o ile są drobnoziarniste, lub też pegmatytowe, gdy są gruboziarniste.

Na terenie Polski granity na powierzchni ziemi występują w Tatrach oraz na Dolnym Śląsku w kilku masywach. Te ostatnie były w latach dwudziestych badane przez znanego powszechnie w świecie geologicznym prof. Uniwersytetu Wrocławskiego Hansa Cloosa, który na terenie Dolnego Śląska opracował metodę odczytywania wewnętrznej budowy ciał granitowych. Na podstawie zorientowania przestrzennego skaleni, skupień biotytowych, spękań skalnych i ciosu¹ odtwarzał H. Cloos pierwotny kształt, sposób wnikiwania w skały sąsiednie oraz etapy rozwojowe masywów granitowych. Podał on, między innymi, kierunek szczelin ukrytych głęboko w ziemi, którymi wydostawała się magma, kierunek inwazji magmy itd. W 1925 r. opublikował H. Cloos pracę o granicie karkonoskim, gdzie na podstawie ułożenia szlirów biotytowych² do-



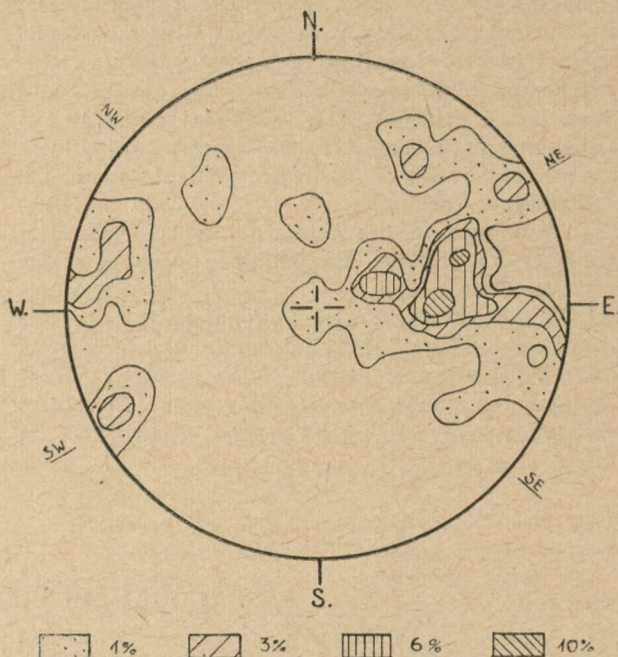
Ryc. 1. Stosunek batolitu do skał osłony oraz do zjawisk wulkanicznych

chodzi do wniosku, że granit karkonoski buduje dwie rozległe kopuły o nachylonych ścianach. Było to oczywiście ogromnym sukcesem. H. Cloos zdobył sobie tak

¹ Cios — jest to zdolność skały do regularnego pęknięcia w uprzywilejowanych kierunkach.

² Szliry biotytowe — są to nagromadzenia blaszek biotytu, ułożone zwykle do siebie równolegle, tworząc razem wyraźne smugi w granicie. Biotyt jest minerałem bardziej zasadowym, ma wyższą temperaturę topnienia od pozostałych głównych składników granitu i w związku z tym, przy spadku temperatury poruszającej się magmy, pierwszy wypada z gorącego stopu, swoim ułożeniem rejestrując ruch magmy.

ogromny autorytet, że można było spotkać w literaturze dotyczącej granitów z najdalszych części świata twierdzenia, że odnośnie do spękań skalnych czy żył, to zachowują się one tak, jak tego wymaga schemat H. Cloosa, bez podawania szczegółów. Mimo to jednak



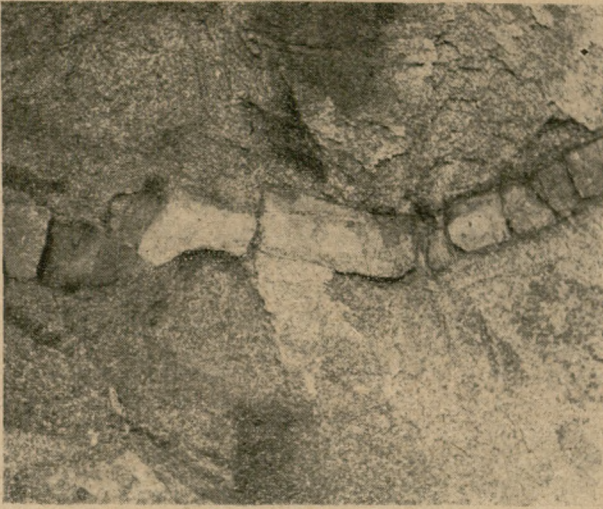
Ryc. 2. Diagram drobnych fałdek występujących w skałach kontaktujących z granitem na N od Szklarskiej Poręby

spotkał się on z krytyką w Austrii, ZSRR i Francji.

Czysto geologicznym spekulacjom H. Cloosa przyszedł z pomocą w 1928 r. R. Schwinner, który przeprowadził cały szereg pomiarów grawimetrycznych. Punkty obserwacyjne były umieszczone w pewnych odstępach, mniej więcej na linii prostej, poprzecznie do rozciągłości masywu. Na podstawie rozważań nad anomaliami siły ciężkości wydawało się prawdopodobne, że granit karkonoski kryje się ku północy pod skałami osłony metamorficznej.

W strefie północnego kontaktu granitu ze skałami osłony w okolicy Szklarskiej Poręby prowadzono obserwacje od wielu lat. G. Berg zauważył w 1922 r., że przylegające od północy do granitu łupki łyszczykowe zawierają w swoim składzie minerały, które musiały powstać w wysokiej temperaturze. W miarę oddalania się od kontaktu jest tych minerałów coraz to mniej. Zatem można wnioskować, że granit wnikał w skały otaczające w postaci gorącej magmy, co potwierdziły i inne dane. W ostatnich latach z inspiracji prof. H. Teisseyre'a miałem możliwość zbierania materiałów odnośnie do tektoniki Karkonoszy. Interesujące było zbadanie, czy w otaczających granit skałach, które przecież musiały ulec uplastycznieniu pod wpływem gorącej magmy, nie zachowały się wskaźniki jej przemieszczeń. W czasie dokładniejszego penetrowania skałek na Wysokim Grzbiecie Izerskim zmierzylem osie licznych fałdek ciągniętych³, które zestawione

³ Fałdki ciągnięte — są wskaźnikami ruchu mas skalnych. Tworzą się wtedy, kiedy przemieszczające się skały posiadają różny stopień plastyczności, oraz szybkość przemieszczania się poszczególnych pakietów skalnych nie jest jednakowa. Prostym odpowiednikiem tego zjawiska może



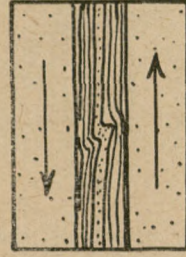
Ryc. 3. Zafałdowana żyła apłitowa w granicie karkonoskim

na diagramie⁴ (ryc. 2) przeważnie układają się wyraźnie równoległe do kontaktu, a zatem prostopadle do ruchu magmy, tak, jak się można było tego spodziewać. Interesujące jest to, że w gnejsach występujących dalej na północ, fałdki są zorientowane NW—SE, a więc zupełnie odmiennie. Na przedstawionym zestawieniu można się jedynie doszukiwać śladów tych kierunków. Wniosek o wywołaniu przez intruzję fałdków o kierunku W—E, czyli równoległych do kontaktu z granitem, byłby poprawny, gdyby nie to, że w innych partiach Gór Izerskich i Gór Kaczawskich też można było spotkać takie kierunki fałdków. Sprawa ta nie jest jeszcze zupełnie jasna. Być może, że starsze fałdki, prawdopodobnie wieku kaledońskiego, tak samo zorientowane, zostały jeszcze później wzmocnione przez intruzję magmy. W diagramie fałdków ciągnionych można też zauważyć kierunek NE—SW. Podobny kierunek wykazuje oś antykliny zaznaczonej przez lekko zaburzoną żyłę apłitową (ryc. 3) występującą w granicie karkonoskim który widocznie podlegał po zakrzepnięciu naciskom górotwórczym. Siły i ruchy, które w niejednorodnym materiale skał izerskich wytwarzały fałdki ciągnione, w homogenicznym i sztywniejszym granicie karkonoskim doprowadziły jedynie do nieznacznych odkształceń fałdowych. Mimo, że zjawiska te mogą być jednoczesne, to ze względu na różnice właściwości materiału, w jakim zachodziły, powstawa-

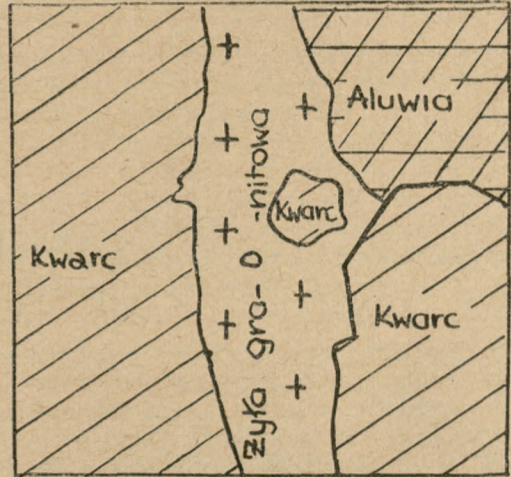
być marszczenie się płótna położonego między dwoma nieoheblowanymi deskami, z których jedna została później przesunięta. Kierunek zmarszczek — fałdków ciągnionych, jakie powstaną na płótnie, będzie zorientowany prostopadle do kierunku, w jakim przesunęliśmy deskę.

⁴ Osie fałdków mogą być dowolnie zorientowane względem kierunku północnego, oraz mogą mieć różne nachylenie (ryc. 6). Porównajmy nasz diagram do leżącego koła z licznymi szprychami. Zmierzony kierunek osi fałdku może być oddany na diagramie przez taki sam kierunek odpowiedniej szprychy koła. Kąt nachylenia osi fałdku natomiast odwzorowano w ten sposób, że pomiary osi poziomych zaznaczono na obwodzie koła, a pomiary osi pionowych w środku koła. Pomiary osi fałdków o pośrednim nachyleniu są zaznaczone w odpowiednim miejscu przykładowej szprychy, bliżej lub dalej od obwodu koła, w zależności od wartości swego kąta nachylenia. Zagęszczenie pomiarów o podobnym kącie poziomym i pionowym oddano na wykresie za pomocą pól procentowych. W danym przypadku najwięcej, bo aż 10% fałdków wykazują osie zorientowane ze wschodu na zachód i nachylone na wschód około 45°.

ły dwa odrębne rodzaje deformacji. Tych, które rozwinęły się w granicie, nie można już nazywać fałdkami ciągnionymi. Po tych uwagach można jednak przypuścić, że fałdki zorientowane podobnie z NE na SW, występujące w skałach osłony metamorficznej, można by traktować jako powstałe po intruzji karkonoskiej.



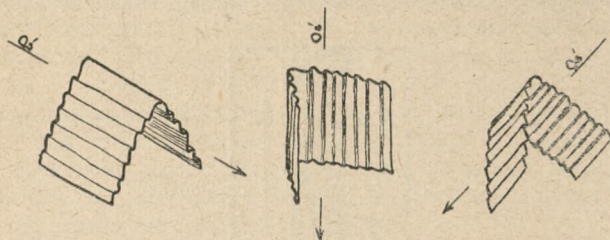
Ryc. 4. Fałdek ciągniony według E. S. Hillsa



Ryc. 5. Żyła granitowa przecinająca skałę kwarcową. Dno potoku Ciekień

W osłonie granitu na NW od Szklarskiej Poręby występuje skała kwarcowa. Wiek jej był dotychczas sporny. W jednym z jej odsłonień w dolince potoku Ciekień widać wyraźnie, jak skałę tę przecina żyła granitowa (ryc. 5), która musiała wnikać w nią w czasie intruzji. Świadczy to o starszym od intruzji wieku tej skały. Wniosek ten popierają też obserwacje fałdków ciągnionych, jakie można zauważyć w skałe kwarcowej. Mają one bowiem ten sam kierunek, co i fałdki w skałach osłony. Skała kwarcowa uległa zatem tym

samym deformacjom, co i przyległe skały metamorficzne. Mała liczba pomiarów nie pozwala mi na stanowcze obstawanie przy podanych wyżej spekulacjach. Podaję je tu w tym celu, aby pokazać w jaki sposób



Ryc. 6. Przykłady orientacji drobnych fałdków

odczytuje się odkształcenia i ich następstwo w rozważanym wycinku skorupy ziemskiej.

Rozwiązanie budowy ciał granitowych oprócz znalezienia czysto poznawczego ma też i aspekt praktyczny. Z granitami, a specjalnie z ich żyłami, często związane jest występowanie różnych użytecznych minerałów,

będących obiektami zainteresowań gospodarczych. Mogą tu występować: cyna, wolfram, miedź, złoto, srebro i cały szereg innych. Oczywiście złoża występujące na powierzchni ziemi zostały na ogół już odkryte, ale pozostały jeszcze prawdopodobnie złoża ukryte pod pokrywą młodszych warstw skalnych. Przy poszukiwaniu takich surowców przychodzi nieoczekiwanie na pomoc geologii botanika. Metody botaniczne były co prawda stosowane przy poszukiwaniach już w XVI w. za czasów Agricoli, który wiedział, że określonym typom złóż towarzyszą specyficzne rośliny. Obecnie kierunek ten znów odżył po stwierdzeniu, że koncentracja poszukiwanych metali jest większa w popiołach niektórych roślin rosnących ponad złożem, aniżeli w glębie i skałach na złożu zalegających. Dzięki wykorzystaniu tego zjawiska odkryto w Szwecji nowe złoża miedzi, ołowiu, niklu i molibdenu.

Z przeglądu tego widać, że przez stosowanie różnorodnych metod zapożyczonych niekiedy z zupełnie odmiennych dziedzin wiedzy, znajomość geologii granitów posuwa się naprzód, choć nie zawsze prace nowsze są postępem w stosunku do dawniejszych, w których czasami odkrywa się zapoznane racje.

JERZY MAŁECKI (Kraków)

WYMARŁE GADY NA ZNACZKACH POCZTOWYCH

Nasza grafika znaczka pocztowego od dawna cieszy się wśród filatelistów w kraju i za granicą słuszną sławą. Wydajemy piękne znaczki stojące na wysokim poziomie artystycznym jak i technicznym. Tematyka znaczka pocztowego jest również bardzo urozmaicona, widzimy na znaczkach motywy propagandowe, podobizny wielkich ludzi, motywy roślinne i zwierzęce. Po raz pierwszy ukazała się obecnie seria znaczków poświęconych wymarłym olbrzymom świata zwierząt, a mianowicie gadom. Niezbyt szczęśliwie serię tę nazwano serią zwierząt prehistorycznych, gdy prehistoria w naszym pojęciu to nauka, która bada rozwój dawnych społeczeństw ludzkich w oparciu o wykopaliska. Prehistoria to archeologia, a więc nauka, która po pierwsze odnosi się do historii ludzi, a nie zwierząt, po drugie obejmuje wycinek historii poprzedzający bezpośrednio czasy historyczne. Zwierzęta przedstawione zaś na znaczkach żyły wiele milionów lat przed pojawieniem się człowieka na ziemi. Piszę tę uwagę po to, aby w takich wydawnictwach, które mają uczyć, nie powtarzały się nieścisłości, gdyż zamiast uczyć wprowadzają w błąd.

Wymieniona seria winna być nazwana „gady wymarłe”, „dziwojaszczyry” lub „zwierzęta fantastyczne”.

Świat gadów wymarłych jest na prawdę piękny, tak różny od znanego, współcześnie żyjącego, że poznanie tego świata zainteresuje na pewno młodzież i pobudzi ją do głębszego zajęcia się problemami paleontologii, czyli nauki o wymarłych organizmach.

Wróćmy jednak do naszych znaczków i do zwierząt na nich przedstawionych. Są to gady wymarłe, które żyły w erze paleozoicznej i mezozoicznej. Czasy to bardzo dawne, odległe od nas o miliony lat. Specyficzne warunki, jakie panowały wtedy na ziemi, doprowadziły do spontanicznego rozwoju gadów, dając

w efekcie największe organizmy, jakie kiedykolwiek zamieszkiwały lądy ziemi.

Na znaczkach za 20 gr przedstawiony jest gad karbońsko-permski *Edaphosaurus*, jeden z najstarszych gadów jakie znamy (żył przed 280 mln lat) o rozmiarach ciała niewiele przekraczających 3 m. Było to zwierzę roślinożerne poruszające się na krótkich odnóżkach, z długim ogonem. Na grzbiecie miało grzebień skórzasty, wysoki na 60 cm, usztywniony przez kolczaste wyrostki kręgosłupa.

Na znaczkach za 90 gr widać podobiznę gada jurajskiego *Stegozaura* (żył przed 140 mln lat). Gad ten długości 9 m poruszał się na krótkich odnóżkach, miał małą nieuzbrojoną głowę. Na wypukłym grzbiecie nosił dwa szeregi potężnych płyt kostnych, ogon jego zakończony był dwoma parami ostrych kolców. W małej głowie stegozaura znajdował się mózg o wadze 100 g. Ten roślinożerny gad lądowy żył zapewne w lasach. Jego szkielet znamy z osadów jurajskich Stanów Zjednoczonych AP.

Znaczek za 40 gr przedstawia następnego z kolei gada lądowego *Brontosaurus* (żył przed 140 mln lat). Potężne to zwierzę miało wypukły grzbiet, długą szyję zakończoną małą główką i długi ogon. Poruszał się on na stosunkowo krótkich odnóżkach, przy czym para tylna była znacznie dłuższa od przedniej. Długość ciała tego zwierzęcia dochodziła do 22 m, a ciężar do 30 ton. Dobrze zachowane szkielety tych zwierząt znane są z utworów jurajskich Stanów Zjednoczonych.

Największym z gadów jakie żyły na lądach ziemi był zapewne *Brachiosaurus* (żył 140 mln lat temu). Wysokość jego dochodziła do 27 m, a więc głową mógł sięgnąć do wysokości trzeciego piętra. Ciężar jego ciała wynosił około 50 ton. Kształt ciała tego zwierzęcia był bardzo specyficzny zwierzę poruszało się na czterech

masywnych słupowatych odnóżach. Mała zaś głowa osadzona była na długiej pionowo wyciągniętej szyi. Można przypuszczać, że zwierzę to zamieszkiwało jeziora, chodziło po dnie, a głowa jego wystawała ponad wodę. Pokarm jego stanowiły przypuszczalnie rośliny wodne. Szkielet tych zwierząt znaleziono we wschodniej Afryce.

Powyżej opisane gady poruszały się na czterech odnóżach, wiele jednak gadów jurajsko-kredowych przyjmowało pozycję spionowaną, to znaczy poruszały się na mocnych tylnych odnóżach, a przednie znacznie słabiej rozwinięte spełniały rolę „rąk”.

Na znaczkach za zł 3,40 widać takiego właśnie gada z pogranicza jury i kredy, a mianowicie Korytozaura



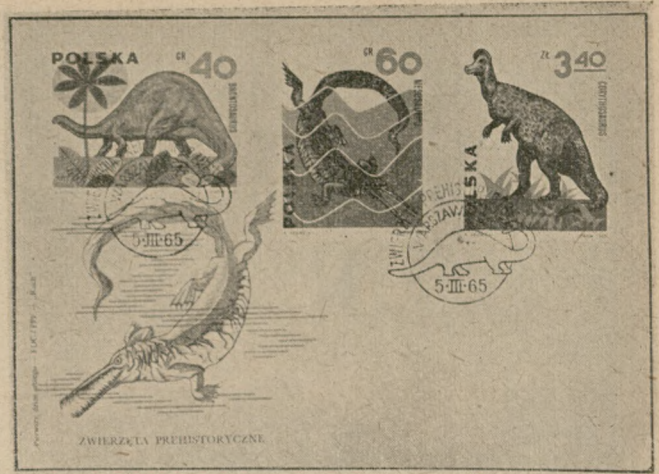
Ryc. 1. Gady: *Edaphosaurus*, *Cryptocleidus* i gad latający *Rhamphorhynchus*. — Fot. W. Strojny

(*Corythosaurus*) (żył przed 120 mln lat). Zwierzę to osiągało 10 m długości przy 5 m wysokości, poruszało się na masywnych tylnych odnóżach, a podpierało długim, grubym ogonem. Odnóża przednie dobrze wykształcone były bardzo krótkie. Na krótkiej szyi tego gada osadzona była niewielka głowa z charakterystycznym gładkim grzebieniem.

Do mięsożernych dinozaurów należą tyranozaurowy. *Tyrannosaurus* przedstawiony jest na znaczkach wartości 6,50 zł. Był to największy drapieżnik jakiego wydała ziemia. Osiągał on długość 10 m, a wysokość do



Ryc. 2. *Stegosaurus* i *Brachiosaurus*. — Fot. W. Strojny



Ryc. 3. *Brontosaurus*, *Mesosaurus* i *Corytosaurus*. — Fot. W. Strojny

6 m, poruszał się na potężnych tylnych odnóżach, podpierał się grubym silnym ogonem. Odnóża przednie miał bardzo krótkie, zmarniałe, a służyły mu one jedynie do podtrzymywania zdobyczy. Duża głowa osiągała nieraz 1,3 m długości, a uzbrojona była ostrymi 15 cm długości zębami. Żywił się roślinożernymi dinozaurami. Piękne szkielety tyranozaurów znaleziono na Pustyni Gobi, zdobią one muzea w Stanach Zjednoczonych, Moskwie i w Ulan-Bator (ryc. 5).

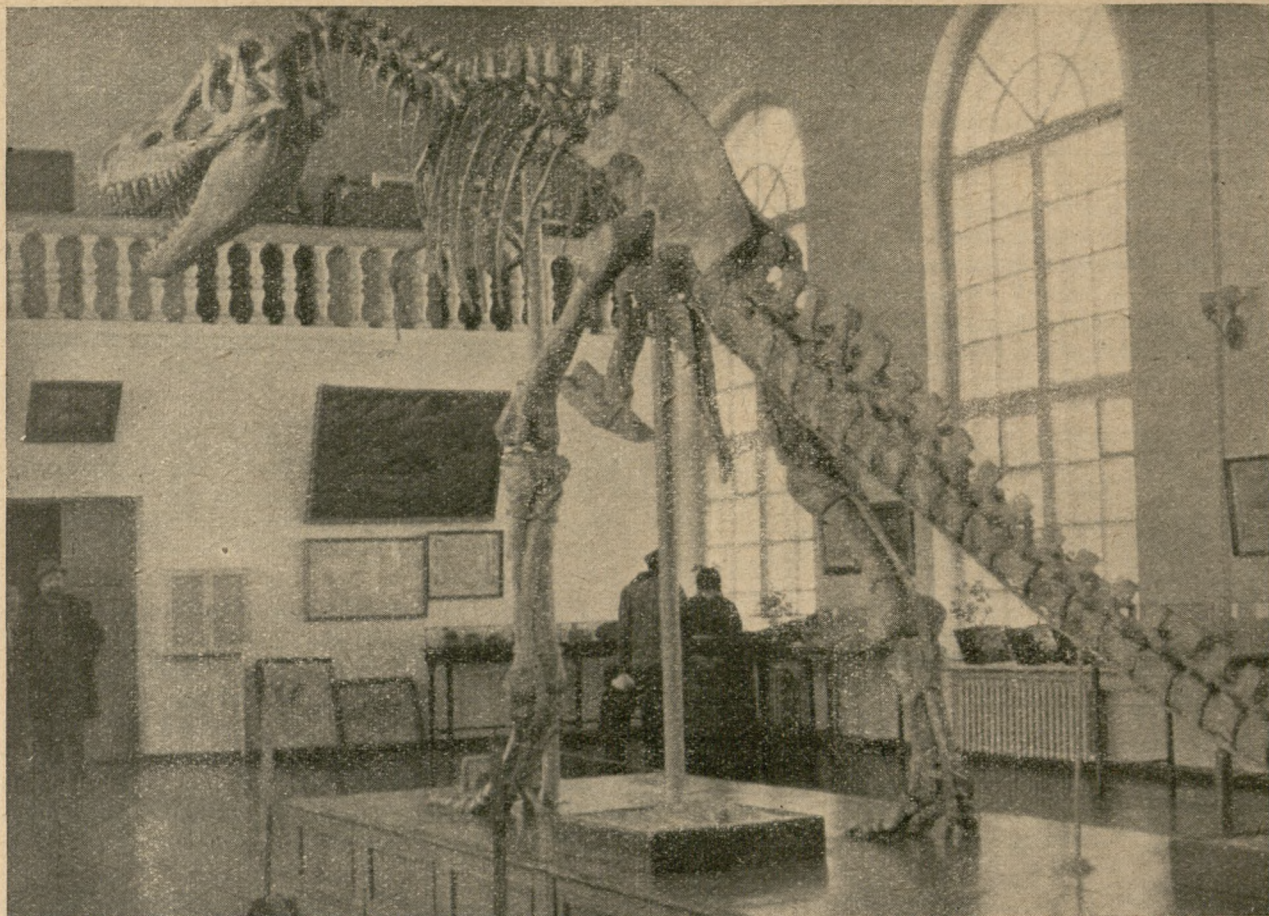


Ryc. 4. *Styacosaurus* i *Tyrannosaurus*. — Fot. W. Strojny

Oprócz wielkich gadów lądowych licznie reprezentowana była grupa wymarłych gadów w morzach i oceanach. Na znaczkach naszej serii uwidocznione są tylko dwa gatunki z tej grupy.

Na znaczkach za 30 gr przedstawiony jest gad jurajski osiągający 3,5 m długości *Cryptocleidus* (żył przed 130 mln lat) należący do grupy pleziozaurów czyli gadów morskich. Zwierzę to miało ciało beczułkowate, odnóża zaś przekształcone były w masywne płetwy, szyja długa zakończona była małą głową, ogon krótki. Szkielety tego gada znaleziono w osadach jury białej w Anglii.

Ciekawym gadem wodnym jest *Mesosaurus* (żył przed 250 mln lat). Znaczek za 60 gr. Zwierzę to żyło w karbonie i dolnym permie. Było ono stosunkowo



Ryc. 5. *Tyrannosaurus* z Muzeum w Ulan-Bator

niewielkie, osiągało bowiem 1 m długości, a zbliżone było nieco kształtem do dzisiejszego krokodyla. Miało

dwie pary płetwowatych odnóży, z których przednia służyła do sterowania, tylna zaś spełniała funkcję napędową. Głowa silnie wyciągnięta do przodu była uzbrojona dużą ilością ostrych zębów. Ogon długi był bocznie spłaszczony. *Mesosaurus* jest wprawdzie bardzo rzadką skamieniałością, ale jego znaczenie jest dlatego duże, że prawdopodobnie przedstawia on formę pośrednią między gadami lądowymi a gadami typowo morskimi, jakimi są znane powszechnie ichtiozaury. Szkielet mezozaury znaleziono w Afryce i Ameryce południowej. Również i w powietrzu, w okresie jurajskim i kredowym, unosiły się potężne gady latające. Znaczek za 5,60 zł przedstawia takiego gada latającego *Rhamphorhynchus*. Zwierzę to było, jak na formy latające, duże, rozpiętość bowiem błoniastych skrzydeł dochodziła u niego do 3 m. Błona skrzydeł rozpięta była między czwartym palcem odnóży przedniego a bokiem ciała i udem, a więc inaczej, niż u dzisiejszych nietoperzy, u których jest ona rozpięta między palcem bardzo wydłużonym. Głowa jego była niewielka, miała długie wąskie szczęki z licznymi ostrymi zębami skierowanymi ku przodowi. Długi ogon zakończony był błoniastym żagielkiem służącym do sterowania.

Warto tu dodać parę uwag odnoszących się do wielkości i wykształcenia tych zwierząt. Niektóre z nich, jak już wspomniano, należą do największych, jakie kiedykolwiek żyły na lądach ziemi, długość ich bowiem dochodziła do 30 m, formy wyciągnięte w kierunku pionowym osiągały zaś wysokość 27 m. Ciężar ich przewyższał nieraz 50 ton. O wielkości ich mogą świadczyć odciski stóp zachowanych w skałach osadowych, których średnica wynosi około 2 m (ryc. 6). Nie-



Ryc. 6. Odcisk stopy olbrzymiego *dinosauria*, w którym siedzi dziecko

zwykłość kształtów, obecność różnego typu wyrostków, kolców, tarcz pancernych na ciele tych zwierząt nadała im wprost fantastyczny wygląd taki, jaki w baśniach i legendach przypisywany jest smokom.

Przedstawione na znaczkach gady paleozoiczne i mezozoiczne stanowią zaledwie drobny procent niezwykle bogatego świata gadów kopalnych. Wybrane zostały przez autora-grafika tylko niektóre efektowniejsze.

Szkoda tylko, że drukowane u nas piękne znaczki są przeznaczone głównie dla filatelistów. Serię całą bowiem można nabyć tylko w sklepach filatelistycznych. W obiegu znajduje się zaledwie kilka wartości, a i te są bardzo trudne do nabycia. Cel propagandowy i dydaktyczny znaczka pocztowego w Polsce jest więc tylko połowicznie wykorzystany.

MICHAŁ SACHANBIŃSKI (Wrocław)

MOSKIEWSKIE MUZEUM NAUK O ZIEMI

Do największych przyrodniczych muzeów świata należy Muzeum Nauk o Ziemi Uniwersytetu Moskiewskiego im. M. Łomonosowa.

Do czasu budowy nowego gmachu na Wzgórzach Leninowskich, Uniwersytet Moskiewski nie posiadał z zakresu nauk geologiczno-mineralogicznych, geograficznych i gleboznawczych żadnego muzeum lub jakichś zbiorów, które mogłyby być pomocne w procesie nauczania szeregu wydziałów przyrodniczych. Dlatego też na wniosek władz uczelni, Rada Ministrów ZSRR, w dniu 23 sierpnia 1950 roku powzięła uchwałę, o utworzeniu w wysokościowej części nowego gmachu muzeum przyrodniczego.

Celem opracowania koncepcji muzeum powołano specjalną komisję. Koncepcję opracowania geologicznej tematyki powierzono doktorowi nauk geologiczno-mineralogicznych S. D. Ażgilejowi, geograficzną tematykę opracował J. K. Jefremow, a biologiczną S. A. Awetisjan.

Pod koniec roku 1950 powołano już dyrekcję, która rozpoczęła gromadzenie zbiorów.

W tym celu w samym tylko roku 1951 wysłano do wszystkich niemal zakątków ZSRR 88 ekspedycji. Do pracy wciągnięto wtedy przyrodników z terenu całego Związku Radzieckiego.

W gigantycznej pracy gromadzenia eksponatów do muzeum, uczestniczyła Akademia Nauk

ZSRR i akademie republik, wszystkie uniwersytety i instytuty naukowe, muzea i rezerwaty, kopalnie oraz różne ministerstwa z Ministerstwem Geologii i Ochrony Przyrody na czele.

Według oficjalnych oświadczeń, stworzenie Muzeum Nauk o Ziemi było jednym z najbardziej odpowiedzialnych i zaszczytnych zadań, jakie kiedykolwiek były stawiane przed badaczami nauk o ziemi w ZSRR.



Ryc. 2. Fragment sali muzealnej; na pierwszym planie grupy olbrzymich kwarców (kryształów górskich).
Fot. N. N. Drozdow



Ryc. 1. Widok ogólny nowych gmachów Uniwersytetu Moskiewskiego im. M. Łomonosowa, w których mieści się muzeum nauk o Ziemi.

Oficjalne otwarcie Muzeum nastąpiło w czasie uroczystości związanych z jubileuszem 200-lecia powstania Uniwersytetu Moskiewskiego, w dniu 14 maja 1955 roku. Początkowo udostępniono publiczności 16 sal na pięciu piętrach. W 1959 r. otwarte zostały dwa dalsze piętra. Obecnie Muzeum zajmuje 7 pięter. Zwiedzanie Muzeum odbywa się od 31 piętra w dół (z uwagi na nie tamowanie ruchu z piętra na piętro w czasie zwiedzania).

Na 31 piętro gmachu wywożą zwiedzających szybkie windy. Wstępem do ekspozycji muzeum jest znajdująca się na tym piętrze, olbrzymia sala reprezentacyjna, poświęcona historii nauk ścisłych i przyrodniczych na Uniwersytecie Moskiewskim. Środek tej olbrzymiej sali zajmują makiety kolejnych (chronologicznie) budynków Uniwersytetu Moskiewskiego. Makiety te otoczone są półkolem dużych mar-

murowych tablic, na których wyryte są najważniejsze daty z historii Uniwersytetu, daty najważniejszych odkryć dokonanych w jego murach oraz wypowiedzi o nauce wybitnych uczonych i klasyków marksizmu-leninizmu. Pod każdą tablicą znajdują się gabloty, w których wystawione są dokumenty z dziejów uczelni, portrety profesorów, działaczy politycznych oraz innych wybitnych wychowanków Uniwersytetu Moskiewskiego.

Szczególne miejsce w tej monumentalnej sali zajmują pozycje poświęcone założycielowi pierwszego Uniwersytetu, Michałowi Łomonosowowi. Całość uzupełniają duże popiersia wybitnych uczonych oraz ekspozycja poświęcona jubileuszowi 200-lecia Uniwersytetu Moskiewskiego. Są tu różnorodne dary, medale, pamiątkowe zdjęcia z uroczystości jubileuszowych itp.

Właściwa ekspozycja tego muzeum rozpoczyna się w drugiej sali, znajdującej się na tym piętrze i poświęcona jest ona historii nauk o ziemi. Zgromadzono tu materiał poświęcony historii badań przyrody ZSRR i całej kuli ziemskiej. Znajdują się w tej sali również liczne portrety i popiersia wybitnych podróżników, geologów i geografów. Są one częścią olbrzymiej galerii, wykonanej przez wybitnych artystów na specjalne zamówienie muzeum, galerii składającej się z 65 oryginalnych popiersi z marmuru, brązu i gipsu.

Muzeum Uniwersytetu Moskiewskiego posiada dwa podstawowe działy:

I. Ogólne przyrodznawstwo i historia rozwoju Ziemi

II. Regionalny przegląd przyrody ZSRR

Dział historii rozwoju Ziemi otwiera ekspozycja poświęcona procesom endogenicznym, odbywającym się w głębi skorupy ziemskiej. W wyniku działania tych procesów powstała i ukształtowała się skorupa ziemska, pojawiły się kontynenty, oceany, morza i góry. Procesy te prowadzą między innymi, do powstawania skał magmowych i metamorficznych. Także dzięki procesom endogenicznym powstają warunki umożliwiające powstawanie złóż szeregu kopalin użytecznych (np. złoża magmatyczne, wulkaniczne, pneumatolityczne, hydrotermalne i metamorficzne).

Procesy endogeniczne zachodzą również współcześnie, ich przejawem są czynne obecnie wulkany i trzęsienia ziemi.

Ponieważ szczegółowe poznanie procesów endogenicznych ma olbrzymie znaczenie w geologii, zostały one w omawianym dziale bardzo szczegółowo przedstawione.

Wstępem do ekspozycji tego działu jest sala (nr 3), poświęcona pochodzeniu i historii Ziemi. Zgromadzony tu materiał rozbity jest na kilka działów: *Pochodzenie Ziemi, Rozwój Ziemi jako planety, Meteoryty* oraz *Budowa i forma Ziemi*. Dział *Pochodzenie Ziemi* zajmuje dwie olbrzymie plansze. Plansza pierwsza poświęcona jest tektonice księżycy i przedstawia jego powierzchnię uformowaną pod wpływem wyłącznie procesów endogenicznych. Ponieważ

nie ma na nim atmosfery, więc nie zachodzą tam żadne procesy zewnętrzne. Liczne fotografie (w tym odwrotnej strony księżycy) przedstawiają charakterystyczne dla jego powierzchni, olbrzymie szczeliny, dużą ilość wulkanicznych gór oraz, jak wykazały ostatnie badania uczonych radzieckich (potwierdzone przez uczonych amerykańskich), kilka czynnych wulkanów. Wszystko to świadczy o ciekawej tektonice Księżyca i daje bogaty materiał porównawczy dla studiów o pochodzeniu Ziemi.

Z ciekawszych plansz, rzuca się w oczy plansza, mówiąca o pochodzeniu Ziemi według hipotezy O. J. Szmidta. Ukazuje ona rozwój planet układu słonecznego wśród nich Ziemi, drogą kondensacji materii meteorycznej w polu grawitacyjnym Słońca. Dalsze plansze ukazują Ziemię jako planetę i jej rozwój. I tak: plansza *Bezwzględna geochronologia* przedstawia metodę badań absolutnego wieku Ziemi.

Duże zainteresowanie zwiedzających wzbudza gromadzona w pierwszej sali, kolekcja meteorytów. Szczególnie wiele miejsca poświęcono „deszczowi” żelaznych meteorytów, który spadł w Górach Sichote-Alin, w dniu 17 lutego 1947 r. Znajduje się tu rysunek przedstawiający upadek meteorytu, wykonany przez naoczego świadka, a nad nim duży obraz olejny jednego z kraterów, powstałych podczas upadku meteorytu na ziemię. Obok, na postumencie ustawiono jeden z odłamków meteorytu, o wadze 41 kg.

Z innych eksponatów zwraca uwagę grawimetryczna mapa świata. Całość ekspozycji w sali uzupełniają popiersia wielkiego niemieckiego przyrodnika Aleksandra Humbolta i sławnego geologa radzieckiego A. P. Karpńskiego oraz portrety wybitnego geofizyka O. J. Szmidta i Lyella — twórcy zasady aktualizmu w geologii.

Następna sala (nr 4) poświęcona jest Wulkanizmowi. Centralne miejsce w tej sali zajmują olbrzymie panoramy czynnych wulkanów Kamezatki z Kluczewską Sopką (4850 m n.p.m.) na czele, a obok tego olejne pejzaże wulkanów z Wysp Kurylskich.

Wulkanizm jest charakterystyczny dla obszarów młodych gór i stref rozłomów skorupy ziemskiej. Ilustruje to olbrzymia plansza pt. *Wulkany kuli ziemskiej*. Na planszy tej obok wulkanów znajdujących się na lądzie, szczegółowo zlokalizowano wulkany pomorskie, m. in. wulkaniczny podwodny masyw Witeź, odkryty niedawno. Za pomocą specjalnych mechanizmów świetlnych pokazuje się na planszy częstotliwość wybuchów poszczególnych wulkanów. Całość sali zamykają gabloty z produktami wulkanicznej działalności (lawy, tufy itp). Ponadto wystawiono tu popiersia F. J. Lewinsona-Lessinga — petrografa i geologa, badacza wulkanów Kaukazu oraz S. P. Kraszczeniukowa — geografa, badacza Kamezatki i jej wulkanów.

Kolejna sala (nr 5) przeznaczona jest dla zagadnień tektonicznych. Eksponaty ustawione tu są według następujących tematów:

- 1) Ruchy pionowe skorupy ziemskiej
- 2) Odkształcenie ciągłe
- 3) Odkształcenie nieciągłe
- 4) Tektoniczna budowa ZSRR
- 5) Współczesne ruchy skorupy ziemskiej
- 6) Zjawiska sejsmiczne

Niektóre podstawowe zjawiska tektoniczne pokazane są na planszy *Geotektonika*, na której przedstawione są liczne tektoniczne hipotezy budowy skorupy ziemskiej. Dla unaocznienia zjawisk tektonicznych wszystkie te zjawiska pokazano na przykładzie jednego górotworu — Alp. Rozprzestrzenienie tektonicznych struktur na obszarze Związku Radzieckiego ilustruje wielka mapa: *Tektonika ZSRR* — opracowana przez zespół geologów radzieckich, pod kierunkiem akademika N. S. Szackiego.

Zjawiskom plutoizmu i metamorfizmu poświęcona jest następna sala (nr 6). Tu, przy pomocy dużych barwnych blok-diagramów, przedstawiono główne typy intruzji. Zjawiskom metamorfizmu poświęcono cały szereg barwnych plansz.

Ekspozycje na 26 piętrze zamyka wystawa pod nazwą *Metody geologicznych badań*. Składa się ona z kilku działów: 1) Geologiczne metody badań (badania aerogeologiczne, nadziemne i podziemne), 2) Mapy geologiczne i mapy prognoz, oraz 3) Geofizyczne metody badań kopalni użytecznych.



Ryc. 3. Olbrzymie kwarce (zadymiony kryształ górski) Uralu (masy 224 kg). Fot. N. N. Drozdow

W dziale pierwszym przedstawiono m. in., aerogeologiczne metody badań, metody wykonywania i interpretację zdjęć geologicznych oraz liczne zdjęcia struktur geologicznych. Wiele miejsca poświęcono technice kolorowych zdjęć lotniczych, które to zdjęcia zdaniem licznych geologów wyprą zdjęcia czarno-białe. Wiele plansz poświęcono tu lotniczemu zdjęciom magnetycznym.



Ryc. 4. Duży kryształ berylu. Fot. N. N. Drozdow

Sporo miejsca na tej wystawie zajmuje temat *Polowe metody badań geologicznych*. Liczne eksponaty ukazują poszczególne etapy badań geologicznych, począwszy od obserwacji i opisu odsłonek, poprzez geologiczne kartowanie, pobieranie próbek i wykonywanie analiz szlichowych. Wystawiono także liczne zestawy wiertnicze do płytkich wierceń. Na wielu planszach przedstawiony jest helikopter, jako nowoczesne narzędzie pracy geologa. Poza tym liczne mapy w różnych skalach (od 1 : 100 000 do 1 : 50 000) obrazują etapy geologicznych badań.

Osobne miejsce zajmują geofizyczne, grawimetryczne i magnetyczne metody badań. Podobnie jak w salach poprzednich, uzupełniają wystawę popiersia wybitnych geofizyków.

Tematyka siódmej sali jest jak gdyby wstępem do wystawy rud i minerałów, połączonej z charakterystyką złóż kopalni użytecznych, znajdującej się na 27 piętrze muzeum.

Na piętrze tym, w pięciu salach, przedstawiony jest skład, budowa, formy występowania i procesy powstawania minerałów rud i złóż kopalni użytecznych. Przedstawiono tu geograficzne rozprzestrzenienie kopalni użytecznych na terytorium Związku Radzieckiego i na całej kuli ziemskiej, jak też podkreślono szereg prawidłowości ich rozmieszczenia w związku z geologiczną budową kuli ziemskiej.

W tym dziale muzeum zgromadzono przeszło

15 000 okazów minerałów i różnych rud, zebranych głównie na terenie ZSRR.

Część kolekcji, związanej z tematyką plansz, jest demonstrowana w gablotach; pozostała natomiast część znajduje się w szufladach ustawionych po wewnętrznej stronie sali. Druga część gablot ustawiona jest w środku sali i przedstawia systematyczną kolekcję minerałów.

Całość ekspozycji, ze względów naukowych, dzieli się na 5 tematycznych zbiorów:

I. Proces powstawania minerałów (sala nr 8)

II. Proces powstawania rud (sala nr 9)

III. Złoża metali (sala nr 10)

IV. Złoża surowców niemetalicznych (sala nr 11 i 12)

V. Złoża surowców energetycznych (sala nr 12)

Samodzielnym tematem jest „systematyka minerałów”. Zajmuje ona środki sal: 9, 10, 11 i 12. Procesom powstawania minerałów i rud poświęcone są odrębne sale (sala nr 8 i 9). Przedstawione są w nich ogólne procesy powstawania minerałów i złóż surowców użytecznych.

W olbrzymich gablotach demonstrowane są duże okazy różnych typów skał (zwraca uwagę okaz kimberlitu jakuckiego) oraz minerałów. Złoża metali zajmują specjalną salę, podobnie złoża niemetaliczne i surowce energetyczne.

Dużą atrakcją tych sal jest olbrzymia plastyczna mapa bogactw naturalnych ZSRR, na której kolorowymi żaróweczkami oznaczone są poszczególne złoża. Całe dwudzieste szóste piętro poświęcone jest procesom egzogenicznym paleogeografii i historii Ziemi. Na szczególną uwagę na tym piętrze zasługują olbrzymie akwaria w liczbie 7. Akwaria te są wierną kopią świata zwierzęcego i roślinnego różnych mórz Związku Radzieckiego.

Strefowy przegląd przyrody ZSRR jest tematem wystawy znajdującej się na 25 piętrze. Wszystkie strefy klimatyczne Kraju Rad zosta-



Ryc. 5. Sala muzealna z popiersiem polskiego geologa, badacza Syberii Wschodniej, Janą Czerskiego (1845—1892). Fot. N. N. Drozdow

ły tu szczegółowo zilustrowane przy pomocy 163 eksponatów biologicznych i wypchanych zwierząt, 580 szkieletów oraz okazów zakonserwowanych.

Natomiast ostatnie 24 piętro muzeum przeznaczono na szczegółową charakterystykę geograficzną regionów Związku Radzieckiego.

Rosyjska Równina, Ural, Krym i Karpaty, Średnia Azja z Kazachstanem, Syberia, Daleki Wschód i Arktyka są przedstawione w oddzielnych salach. W salach tych za pomocą 270 okazów minerałów rud oraz okazów biologicznych i zoologicznych oraz 60 olejnych pejzaży przedstawiono piękno tych regionów. Setki barwnych plansz wyczerpująco charakteryzują poszczególne regiony Związku Radzieckiego. Moskiewskie Muzeum Nauk o Ziemi, (w którym zgromadzono 102 000 okazów minerałów, skał i rud, 4300 próbek gleb, 228 000 okazów botanicznych oraz 1350 szkieletów jest bardzo popularne nie tylko wśród mieszkańców Związku Radzieckiego, ale także jest często odwiedzane przez zagranicznych turystów.

JAKUB MOWSZOWICZ (Łódź)

RUDOLF JAKUB CAMERARIUS

(w trzechsetlecie urodzin 12. II. 1665 — 11. IX. 1721)

Rudolf Jakob Camerarius, botanik i lekarz niemiecki, od 1688 r. profesor medycyny w Tybindze, ogłosił w 1694 r. klasyczną teorię o płciowości u roślin wyższych pt. *De sexu plantarum epistola*.

W znanym „liście” o płci u roślin, Camerarius wspomina, że w wiekach średnich, a nawet w starożytności, istniały wierzenia o właściwościach niektórych roślin, a mianowicie żeńskich i męskich osobnikach szczyru trwałego (*Mercurialis perennis* L.), co do których przypuszczano, że picie naparu z męskich okazów szczyru przez kobietę ciężarną ma wpływ na urodzenie się chłopca (*mariparum*), używanie zaś żeńskich

egzemplarzy do naparów i picie tychże sprzyja urodzeniu się dziewczynki (*feminiparum*).

O znaczeniu i wynikach prac o obserwacji nad płcią u roślin, prowadzonych w latach 1690—1694 przez Camerarius, pisał prawie w sto lat później, J. G. Koelreuter: „Świat nauki wdzięczny mu będzie za tę wzniosłą prawdę, mającą olbrzymie znaczenie oraz wywierającą znaczny wpływ na inne nauki przyrodnicze i rolnicze. W dziele tym z wielką trafnością Camerarius przedstawił fakty przewyższające wszystko co było przedtem”.

Bodźcem do tych rozważań stał się fakt pojawienia



Ryc. 1. Rudolf Jakob Camerarius (1665—1721)

się beznasiennych owoców u morwy, kiedy to w pobliżu brakowało okazów męskich tego drzewa.

Camerarius przeprowadził swoje doświadczenia, między innymi, z dwupiennym szczyrem trwałym (*Mercurialis perennis* L.) oraz z dwupiennym szpinakiem (*Spinacia oleracea* L.). Przy przestrzennym izolowaniu od siebie męskich i żeńskich roślin tych gatunków, osobniki słupkowe nie wydawały nasion zdolnych do kiełkowania; natomiast w przypadku, gdy różnopłciowe egzemplarze znajdowały się obok siebie, nasiona powstawały normalnie. Dalsze obserwacje dowiodły, że usunięcie pręcików w kwiatach powodowało niezawiązanie się nasion, spowodowane brakiem procesu zapylenia. Wszystko to pozwoliło Camerariusowi na wysnucie prawidłowych wniosków co do roli pyłku, jako elementu męskiego w procesie zapłodnienia „Nic nie stoi na przeszkodzie do porównania niezapłodnionego jaja z odpowiednimi bezpłodnymi nasiennymi pęcherzykami u roślin nie zwilżonymi męskim początkiem pylników” (Camerarius).

Jeszcze przed z górą dwoma tysiącami lat Teofrast (najbliższy i najbardziej uzdolniony uczeń Arystotelesa), wzmiankował: „Bezpłodnym nasionom podobnie jak bezpłodnym jajom brak ciepłego i wilgotnego elementu właściwego zapłodnieniu. Istotnie, wszystkie nasiona potrzebują ciepła i wilgoci, lecz nie od tych czynników uzależnione jest zapłodnienie: nasiona są bezpłodne wskutek braku zarodka”.

Niestety, nie wszystkie doświadczenia Camerariusza całkiem się powiodły. Przy badaniach z jednopienną kukurydzą (*Zea mays* L.) oraz z jednopiennym rącznikiem (*Ricinus communis* L.), po usunięciu pylników przed ich rozwinięciem, wystąpiły jednak niektóre osobniki z rozwiniętymi nasionami i, tak np. u kukurydzy odszukano 11 okazów z ziarniakami. Podobne zjawisko miało miejsce w przypadku eksperymentu

z dwupiennymi konopiami siewnymi (*Cannabis sativa* L.), kiedy to na okazach żeńskich wysianych w znacznej odległości od męskich powstały liczne dojrzałe owoce. Przy powtórnym przeprowadzeniu tych doświadczeń Camerarius uzyskał podobne niespodzianki. Być może uszły uwagi eksperymentatora fakty występowania niekiedy wśród kwiatów żeńskich przypadkowych kwiatów męskich, które mogły spowodować zapylenie.

Z tego niepowodzenia Camerariusza skorzystali ówczesni krytycy, którzy powątpiewali o prawdziwości występowania płciowości u roślin powołując się na sprzeczne wyniki jego własnych doświadczeń.

Jednak Camerarius nie dawał za wygraną, będąc głęboko przeświadczony o słuszności swoich założeń, że dopiero przyszłość wykaże ważkość i prawdziwość jego twierdzeń o występowaniu organów płciowych u roślin w postaci pręcików i słupków, że dokładniejsze poznanie budowy tych organów wskaże na właściwą ich rolę. Camerarius przyjmował, że pręciki niewątpliwie stanowią męską część kwiatu, odgrywającą funkcję męskich organów płciowych, zaś słupek odpowiada żeńskiemu organom rozrodczym. Przyjmując za istotne organy kwiatowe pręcik i słupek, Camerarius przeciwstawiał się ówczesnym błędnym przypuszczeniom, że kwiaty pozbawione płatków są niedoskonałe, wykazując, że tylko pręciki i słupki są najważ-



Ryc. 2. „List” R. J. Camerariusza o płci u roślin

niejszymi częściami związanymi z powstawaniem nasion i owoców.

Camerarius dzielił rośliny kwiatowe na trzy grupy: rośliny z obupłciowymi kwiatami, rośliny z rozdzielнопłciowymi kwiatami — jednopienne oraz rośliny z rozdzielнопłciowymi kwiatami — dwupienne.

Nie udało się Camerariusowi, przy ówczesnym niedoskonałym stanie badań mikroskopowych, prześledzić i ustalić przebieg procesu zapłodnienia, w związku z czym pisał: „przy rozwiązywaniu tego zagadnienia, dobrze byłoby dowiedzieć się od tych, których wzrok dzięki optycznym instrumentom jest ostrzejszy, o następujących danych: co zawierają ziarna pyłku, jak daleko przenikają do aparatu żeńskiego, gdzie następuje zawiązanie nasienia”.

„List” Camerariusza i jego wystąpienie z teorią płci u roślin kwiatowych były końcowym akordem sumującym poprzednie poszukiwania botaników, a zarazem określającym nowe osiągnięcia dla przyszłych badań i poszukiwań botanicznych.

Dr. V. J. Staněk przyrodnik i artysta

Nazwisko dra Stanka nie jest obce polskiemu czytelnikowi, który interesuje się pięknem przyrody. Autor zyskał zasłużoną sławę przez swoje popularnonaukowe książki z doskonałymi ilustracjami, np. *Tierwelt um uns*, *Die Schönheit der Natur*, *Besuch bei Affen*, *Geheimnisvolles Leben am Wasser*, *Der Geheimnisvolle Wald*, *Simba das Löwenjunge*.

Dr Staněk niewątpliwie należy do światowej czołówki fotografików przyrodników, umiejących pokazać jak niewyczerpane możliwości fotografowania tkwią w świecie żywych istot, od pierwotniaków do ssaków, od jednokomórkowych roślin do zespołów drzewiastych. W jego fotogramach zdumiewa doskonałość techniczna, kompozycja, światło, ujęcie motywu.

Dr Staněk urodził się w r. 1907. Doktorat nauk biologicznych uzyskał w r. 1933. W latach 1928—1934 i 1940—1943 pracował w dziale zoologicznym Narodowego Muzeum w Pradze czeskiej. Od r. 1936 do 1940 był pracownikiem praskiego Zoo.

W przedostatnim dniu pobytu w Pradze w czerwcu 1963 r., zatelefonowałem do dra Stanka uzyskując zaproszenie na następny dzień. O oznaczonej godzinie, gospodarz zeszedł na ulicę i zawiózł mnie windą do swojego obszernego mieszkania w starym budownictwie (ul. Gorazdova 9). Tu przedstawił mnie swojej małżonce, współtowarzyszce licznych wypraw przyrodniczych.

— Panie doktorze — zaczynam — chciałem zaznaczyć polskich przyrodników z pańską twórczością fotograficzną. Jesteśmy ciekawi jak pan fotografuje?

— Usiedliśmy w trójkę na fotelach. Na stole zjawił się koniak i ciastka.



Ryc. 1. Dr V. J. Staněk w rozmowie z doc. dr inż Wł. Strojnym na balkonie swego mieszkania w Pradze. — Fot. W. Strojny

— Fotografuję, jak nie powinno się fotografować, po prostu z braku czasu.

— Słyszałem od jednego z naszych czołowych fotografików przyrodników, że przyjąłby u pana na pół roku praktykę. Podobno pęk roślin wyjętych z dna stawu jest dla pana kopalnią tematów.

Ogólna wesołość. Gospodarz ożywia się. Wyjmuję zeszyt by zanotować odpowiedzi.



Ryc. 2. Tytuły niektórych książek dr Stańka wydane w języku niemieckim. — Fot. W. Strojny

— Kiedy wziął pan pierwszy raz aparat do ręki?

— Mając 15 lat sam skonstruowałem kamerę. Później przystosowałem do własnych celów mały Kodak. Pierwsze zdjęcie publikowałem po pięciu latach w ilustrowanych czasopismach.

— Jakimi kamerami wykonywane były zdjęcia, które widzimy w książkach?

— Jestem zwolennikiem dużego formatu. Oglądając jednak pańskie zdjęcia, widzę że doskonale wyniki można uzyskać również małoobrazkową kamerą. Przez pewien czas miałem w ręce Leicę. Dość często używałem trzech aparatów typu Spiegelreflexkamera, formatu kliszy 9×9 cm i 9×12 cm. Pracuję jeszcze dzisiaj na Primarflexie. Teraz mam 2 Praktisixy z dodatkowymi obiektywami o ogniskowej 12, 18, 30, 40, 50, 100 cm.

Przechodzimy do pracowni, gdzie na jednej ścianie zabudowanej półkami, widzę aparaty, najrozmaitsze ich części, soczewki, narzędzia pracy (dr Staněk sam umie przystosować urządzenia do własnych potrzeb). Na solidnym statywie tkwi Primarflex, obok źródło światła tzw. flesz, typu Braun Hobby Automatic, który służy również w terenie do podświetlania fotografowanych obiektów w dzień.

Wracamy do gabinetu. Pytam o mikroskop, spod którego doktor uzyskuje świetne fotografie.

— Kiedyś miałem stary mikroskop Reichert z doskonałą optyką.

— Chciałbym zobaczyć pańskie książki.

— Wydałem więcej niż 20 pozycji. Pierwsza ukazała się w 1937 r. Były one tłumaczone z języka czeskiego na angielski, francuski, niemiecki, rosyjski, szwedzki, fiński, norweski i węgierski.

Jedną książkę pt. *Das grosse Bilderlexikon der Tiere*, wydaną w r. 1962 w NRF, doktor wyjmuję z biblioteczki i wręcza mi po chwili z dedykacją.

— Ciekaw jestem na jakim materiale negatywowym pan pracuje?

— Używam filmów Agfa, 21 DIN (także innych), które wywołuję w Rodinalu 20 minut. Negatywy i pozytywy barwne nie mają tak wysokiej czułości.

— Gdzie pan wyjeżdżał i co chciałby pan jeszcze fotografować?

— Byłem w Polsce, NRF, NRD, Danii, Islandii, Francji, ZSRR, Afryce, Turcji i środkowej Azji. Chciałbym utrwalić na kliszach wielkie ssaki afrykańskie. Niestety mam trudności z wyjazdem.

Dr Staněk jest w pełni sił twórczych. Denerwują go różne przeciwności stojące w poprzek jego daleko-siężnym planom.

— Opowiadano mi w Brnie o pańskich doskonałych filmach przyrodniczych.

— Nakręciłem 33 filmy, krótko- i średniometrażowe. Przechodzimy do sąsiedniego pokoju, gdzie chcę jeszcze oglądnąć archiwum fotograficzne. Każdy negatyw jest umieszczony w przezroczystej kopercie. Te

znów układane są w szufladach, podobnie jak karty biblioteczne, wg gatunków zwierząt i roślin. Jest tego dużo — dziesiątki tysięcy. Obok stoją potężne szafy z dziełami przyrodniczymi.

Dziękuję za wywiad. Robimy wspólne pamiątkowe zdjęcie i odchodzę w stronę Węłtawy odprowadzany życzliwym wzrokiem gospodarzy.

Władysław Strojny (Wrocław)

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Nowy przedstawiciel rodzaju *Sinanthropus*

Z Instytutu Paleontologii Kęgowców i Paleoantropologii Chińskiej Akademii Nauk (Academia Sinica) doszła ostatnio wiadomość o odkryciu nowego przedstawiciela rodzaju *Sinanthropus*. Autor komunikatu Woo Ju-Kang opisuje kopalną zuchwę odkrytą 19 lipca 1963 r. w okręgu administracyjnym Lantian w prowincji Szensi nad Huang-ho, tam, gdzie wielka rzeka zatoczywszy łuk skręca na wschód pod kątem 90° w pobliżu miasta Si-an. Od dawna wiadomo, że kołębka najstarszych cywilizacji były tereny lessowe w dorzeczcu środkowego i dolnego biegu Huang-ho. Dotąd najbardziej znane było stanowisko Czukutien, gdzie w latach trzydziestych znaleziono szczątki kilkunastu osobników wraz z narzędziami wschodnio-azjatyckiej kultury czukutieńskiej współczesnej europejskiej kulturze aszelskiej. Bezcenne wykopaliska z Czukutien uległy niestety zniszczeniu w grudniu 1941 r. podczas działań wojennych. Tym ważniejsze jest dla nauki odkrycie nowych szczątków tego samego kręgu form wczesnoludzkich.

Zuchwa z Lantian pochodzi ze spongu 30-metrowej warstwy czerwonej glinki, pod którą znajduje się metrowy pokład żwiru. Kopalnej zuchwie ludzkiej towarzyszyły szczątki zwierzęce obejmujące wilki, tygrysy, dziki, jelenie i słonie. W odległości około 1 km od miejsca odkrycia zuchwy znaleziono prymitywnie obtłuczone narzędzie z kwarcu. Ocena geologiczna i archeologiczna wskazuje na przełom dolnego i środkowego plejstocenu.

Zuchwa z Lantian zachowała się doskonale z wyjątkiem małych fragmentów gałęzi wstępujących. Braki te z łatwością dadzą się jednak uzupełnić. Zęby są *in situ*. Pierwszy przedtrzonowiec wypadł jeszcze za życia, o czym świadczy zarośnięty zębodół. Bardzo znamienne jest brak trzecich zębów trzonowych (zębów mądrości). Kolor silnie zmineralizowanej kości jest brązowo-złoty z ciemnymi smugami. Niewielka masywność trzonu zuchwy i pewna gracylność całości pozwoliły przyjąć płeć żeńską.

Dla znaleziska zaproponowano tymczasową nazwę *Sinanthropus lantianensis*. Zuchwa wykazuje wprawdzie duże morfologiczne podobieństwa do dawniej poznanych form *Sinanthropus pekinensis*, jednakże pewne cechy — jak mniejszy kąć zuchwowy oraz różnice w wysokości spojenia i poziomie otworów bródkowych, a także bardziej paraboliczny kształt łuków zębowych — skłoniły autora do wyodrębnienia nowego gatunku kopalnego. Wielkość zębów z Lantian przewyższa średnie wielkości zębów żeńskich form *Sinanthropus*, ale nie dochodzi do wymiarów męskich, jest raczej pośrednia. Nie wiadomo, czy diagnoza płci była słuszna. Równie wątpliwa wydaje się potrzeba stwarzania nowego gatunku szczególnie że znany jest ogromny rozsiew cech morfologicznych kręgu form *Sinanthropus*, których zróżnicowanie niejednokrotnie było już podkreślane w literaturze. Nazwę *S. lantianensis* możemy raczej uznać za imię własne nowego znaleziska, a nie za gatunek kopalny *sensu stricto*.

Brak trzecich zębów trzonowych osobnika z Lantian skontrolowano rentgenograficznie i okazało się że brak było nawet zawiązków. Jest to więc najstarszy geolo-

gicznie przedstawiciel człowiekowatych z zupełną redukcją trzeciego trzonowca. Do tej pory uważano, że proces redukcyjny tego elementu zębowego jest znacznie młodszego daty.

Inna obserwacja była również zaskakująca, wykazano bowiem wyraźne ślady patologicznej atrofii wyrostków zębodołowych, szczególnie po prawej stronie zuchwy. Pierwszy ząb trzonowy wykazuje ponadto wyraźną anomalię rozwojową, jest bowiem niekształcony. Nie zauważono jednak żadnych śladów próchnicy, co początkowo podejrzewano. Anomaliami zębowymi znaleziska z Lantian zainteresowali się szczególnie chińscy odontolodzy.

W. Stęślicka

Próchnica i perspektywa grożącego bezzębia

Katastrofalna częstość próchnicy zębów występuje wśród populacji wysoko cywilizowanych od mniej więcej 150 lat i zaznacza się już u dzieci. Sztuczne karmienie niemowląt uważa się za jedną z głównych przyczyn próchnicy zębów mlecznych. U dorosłych poza błędami dietetycznymi odgrywa prawdopodobnie rolę zmniejszenie aktywności zębów wobec ich małego obciążenia funkcjonalnego przy spożywaniu miękkich pokarmów.

Badania odontologiczne średniowiecznej ludności Pomorza i Kujaw przeprowadzone 1963 r. w Toruniu, wykazały 26% przypadków próchnicy, przy czym zęby silniej starte były z reguły wolne od tego schorzenia. Czeski antropolog W. Suk przeprowadził jeszcze przed ostatnią wojną badania na grupie 1000 Zulusów i 1000 mieszkańców Pragi. Wyniki były bardzo znamienne. Wśród Zulusów wykrył tylko 4% wad zryzka i stanów patologicznych zębów, natomiast 90% mieszkańców Pragi miało zęby dotknięte próchnicą, ponadto występowały inne rodzaje schorzeń. Suk przypisał te zjawiska głównie wpływowi odmiennego odżywiania, ale zwrócił również uwagę na pewne wrodzone dyspozycje. Segregacja według grup krwi dała bowiem wyraźne różnice. Osobnicy o grupie O mieli daleko częściej zdrowe zęby niż osobnicy o innych grupach. Różnice te okazały się statystycznie bardzo istotne.

W latach 1930/35 prowadził A. Roos w jednym z kantonów szwajcarskich badania dotyczące uzębienia młodzieży. Określił wówczas stan zębów jako zupełnie zadowalający. W 1964 r. ten sam autor powtórzył badania w tych samych miejscowościach i uderzył na alarm. Próchnica poczyniła ogromne spustoszenia. Nawet młodzież w wieku szkolnym musi często stosować protezy. Autor wyjaśnia ten stan rzeczy czynnikami środowiskowymi. W ciągu ostatnich dziesięcioleci zaznacza się coraz większy wpływ uprzemysłowienia kraju, za czym idzie wzrost urbanizacji. Autor zestawia przemiany w sposobie odżywiania badanej ludności. Zaznacza się niepokojąca przewaga węglowodanów, w tym szczególnie białej mąki i cukru. Wartość kaloryczna przeciętnej codziennej racji żywnościowej wynosi 3247 kalorii, czyli jest zbyt wysoka. W tych czynnikach dopatruje się autor przyczyn rozpowszech-

niania próchnicy. Uważa on, że ze względu na higienę społeczną należałoby prowadzić akcję uświadamiającą dotyczącą racjonalnego odżywiania. Roos wierzy w skuteczność takiej akcji.

Zagadnienia odontologiczne także w związku ze stanami patologicznymi stają się coraz częściej przedmiotem badań antropologów. Procesy redukcyjne, dotyczące zarówno wielkości jak i liczby zębów, obserwuje się już u form kopalnych. Rozpowszechnianie się stanów patologicznych może w stosunkowo krótkim czasie doprowadzić do bezzębia. Należy tym sprawom poświęcić więcej uwagi.

W. Stęślicka

Morze minerałów — dosłownie

Ocean światowy (1 322 000 000 km³ wody słonej, pokrywającej 2/3 powierzchni globu) przyciąga coraz bardziej uwagę, jako niewyczerpany, a zaledwie dotąd tknięty magazyn żywności, energii i minerałów.

Zatrzymajmy się przy tych ostatnich. Od sławnej wyprawy oceanograficznej dookoła świata brytyjskiego statku „Challenger” w latach 70 ubiegłego wieku wiadomo (a co w sposób definitywny potwierdziły dopiero wielkoskalowe obserwacje Międzynarodowego Roku Geofizycznego 1957/8), że dno Pacyfiku zalegają masy niewielkich przeważnie grudek, będących naturalnymi koncentratami nie tylko manganu, ale i również (jakkolwiek w daleko mniejszych ilościach) innych cennych metali, takich jak żelazo, miedź, kobalt i nikiel.

Według badań dr Johna Mero, b. profesora uniwersytetu kalifornijskiego, a obecnie doradcy jednej z wielkich stoczni amerykańskich i zapalonego zwolennika „górnictwa podwodnego” — dna pacyficzne mają zawierać nieprawdopodobnie kolosalną ilość 1000 do 1500 miliardów tych buł mineralnych. Co więcej, ich zasoby mają się niejako „samouzupelniać” i to w zapierającym dech tempie 10 miliardów ton rocznie, a więc z szybkością daleko przekraczającą maksymalny nawet pułap ewentualnego wydobycia. Buły powstają w przybliżeniu w podobny sposób jak perły, tzn. na drodze strącania się metali rozpuszczonych w wodzie morskiej dookoła kawałków dennych skał. Wielkość grudek waha się pomiędzy ziarnem piasku i głową dorosłego człowieka, a nawet więcej.

Z 7-letnich badań i eksperymentów prof. Mero wynika również wysoka ekonomiczna opłacalność eksploatacji tych złóż dennych. Jej miarą są koszty wydobycia, które mają się wahać w granicach 50—75% kosztów eksploatacji na lądzie. Według pomysłu profesora grudki miałyby wydobywać z głębokości do 3 km specjalne pompy ssące, działające na zasadzie wielkich odkurzaczy, zamontowane na specjalnych powierzchniowych statkach. Te z kolei miałyby je przetrzucać odpowiednimi rurociągami napowietrznymi na wielkie rudowce, dowożące surowiec już bezpośrednio do portów przeznaczenia.

Ściśle techniczna strona projektu dr Mero wydaje się niektórym specjalistom zbyt optymistyczna, niemniej jednak nie można go z góry odrzucać, a to tym bardziej, że powoli, ale nieubłaganie zbliża się czas wyczerpania odpowiednich złóż kontynentalnych.

Ale mangan, to nie jedyne bogactwo mineralne den oceanicznych. Znamy również np. gruzełki fosforytowe, interesujące jako przyszły nawóz sztuczny. Ich potencjalna wartość skłoniła już amerykański koncern *Collier Carbon and Chemical Company* do podjęcia ich normalnej, handlowej eksploatacji. Jej terenem miał być obszar 12 000 ha płytkich wód Kalifornii. Jednakże w ostatniej niemal chwili całą sprawę poniechano. Powód tej decyzji był zupełnie bez precedensowy. Oto interesujący kompanię obszar okazał się być tajnym poligonem artyleryjskim marynarki amerykańskiej, a na dobytek składowiskiem przedawnionej amunicji. Na szczęście jednak znane są podobnie obiecujące, a mniej niebezpieczne osady u wybrzeży Indii i Australii.

Innym przykładem kopalni podmorskich mogą być diamenty. Jak dotąd wydobywane są one tylko z dennych zwirowisk przybrzeżnych Afryki Południowej, naniesione tam przez rzeki z głębi lądu, zwłaszcza

przez rz. Oranje. Pomimo tego, że ich eksploatacja ma na razie charakter wyraźnie doświadczalny, to jednak już obecnie dostarcza diamentów o miesięcznej wartości 200 000 \$. Co więcej złoża podwodne są znacznie bogatsze od swych lądowych odpowiedników (5 karatów/t w stosunku, odpowiednio, do 1 karata/t), a eksperci przypuszczają, że będą one wkrótce najważniejsze na świecie.

Wszystko to, co powiedziano powyżej, odnosi się dopiero albo do projektów, albo do prób w skali półtechnicznej. Trzeba jednak wyraźnie podkreślić, że dysponujemy już wcale pokaźnym doświadczeniem z zakresu normalnej eksploatacji, na pełną skalę techniczną, a to zwłaszcza metalicznych piasków dennych. I tak np. japoński koncern stalowy „Jawata” wypompowuje z dna zatoki tokijskiej 30 000 t czarnych piasków żelazonożnych miesięcznie. Ich zasoby ocenia się na ponad 16 milionów t.

Dalej — na przybrzeżnych wodach Malajzji, Syjamu i Indonezji wydobywa się bagrami rudę cyny i to do 40 m głębokości. Znana kompania „Shell” eksploatuje już wykryte niedawno piaski i żwiry złotonośne u brzegów Alaski.

Wykaz wartościowych przemysłowo i rentownych ekonomicznie minerałów, napotykanych w piaskach i żwirach dennych jest imponujący: a więc tytan — dookoła Indii, Cejlonu, Japonii, Australii, Florydy; żelazo i chrom — w wodach przybrzeżnych Brazylii i Indii; cyna — bardzo prawdopodobnie wzdłuż wybrzeży Kornwalii (nawiasem mówiąc jej eksploatacja byłaby tu odnowieniem dawnej specjalności tego kraju, datującej się już od starożytności), wreszcie węgiel — w pobliżu Nowej Funlandii.

Obiecujące perspektywy otwierają się dla aluminium. Podkreśla to Naukowy Komitet Badań Oceanograficznych Międzynarodowej Rady Unii Naukowych w swoim raporcie z paryskiego posiedzenia w czerwcu 1964. Raport ten wspomina także o interesujących złożach dennych łoż glibigerinowych, które zupełnie przypominają skały lądowe, będące dziś podstawą 95% światowej produkcji cementu.

Raport napomyka również o dużych możliwościach wydobycia wysokoprocentowych siarczków, zawierających różne metale, jak i pierwiastki promieniotwórcze — jako produkty uboczne — zalegających dna takich odciętych zbiorników głębokomorskich, jak Morze Czarne, czy też rów Cariaco u brzegów Wenezueli.

Wreszcie nie podobna nie wspomnieć o najobficiej obecnie eksploatowanej kopalinie podmorskiej, jaką jest niewątpliwie ropa naftowa. Wydobywa się ją z płytkich szelfów, tj. przybrzeżnych, zalanych morzem platform otaczających kontynenty. Główne ośrodki tego wiertnictwa to Bliski Wschód, zat. Meksykańska i Kalifornia. Ostatnio zmasowane natarcie nafciarzy kieruje się na Morze Północne. Miarą jego intensywności jest kwota ponad 200 000 000 \$ wydatkowana na wstępne, głównie sejsmiczne, badania w samym tylko r. 1964.

Mówiąc o mineralnym błogosławieństwie oceanów nie sposób zapomnieć o samej ich istocie, tj. po prostu o wodzie. Przecież w każdym jej litrze rozpuszczonych jest przeciętnie 35 g najrozmaitszych soli. Część z nich wydobywa się już dziś. I tak np. 99% światowej produkcji bromu pochodzi z morza. Wodę morską zaczyna się zresztą powoli eksploatować kompleksowo. Przykładem zakłady we Freeport (Teksas), gdzie *Dow Chemical Company* wydobywa magnez, a *Ethyl Corporation* — brom.

We Francji spółka *Octel-Kuhlmann* wydobywa brom z wód śródziennomorskich, zaś kompania *Alais, Froges et Camargue* eksploatuje brom, sól i siarczan magnezu ze słonawych wód Camargue, ujściowej delty Rodanu.

Również w Norwegii, Republice Południowo-afrykańskiej, we Włoszech, Kalifornii i Izraelu wydobywa się z wody morskiej żelazo, brom, magnez oraz jego sole, jak również i sole potasu. Specjalnie interesujący jest tutaj przykład Izraela. Jego odpowiednie zakłady wykorzystują nadzwyczajną koncentrację wód Morza Martwego, morza kopalnego, w którym — dzięki niespotykanej gęstości wody — nie można wprost utonąć. Np. koncentracja bromu dochodzi w tym zamkniętym zbiorniku do setnej krotności normalnie spotykanej w morzach otwartych.

Wracając jednak do oceanu światowego, trzeba wyraźnie stwierdzić, że poza wymienionymi zawiera on dosłownie wszystkie znane pierwiastki. Nie obywa się

jednak, jak zwykle, bez „ale”. Wszystkie one występują bowiem w roztworach, jednak o bardzo — na ogół — słabych stężeniach, od 19 g/litr dla chloru, do 0,003 mg dla uranu, a nawet niewiarogodnych 0,000 000 003 mg/litr dla radu.

Przy tego rzędu koncentracjach opłacalność wydobycia jest mocno problematyczna. Zależy ona przede wszystkim od powiązanych ze sobą nawzajem: zapotrzebowania, produkcji „ładowej” (odpowiadającej „morskiej”) i wreszcie kosztów eksploatacji. Jak na razie najbardziej rentowna jest ekstrakcja siarki, bromu, strontu i fluoru.

Dla innych pierwiastków, tak np. cennych, jak złoto, uran, tytan czy tor najwięcej nadziei kryją w sobie naturalne, acz celowo przez człowieka zainicjowane i sterowane, procesy wstępnego wzbogacania jeszcze w rodzimym środowisku morskim, poprzedzające właściwą eksploatację. Wspomniane procesy są życiowymi procesami fizjologicznymi niektórych stworzeń morskich. Przykładowo strzykwa (z typu szkarłupni) *Phalusia mamillata* ma w swojej krwi milionkroć razy więcej wanadu niż otaczająca woda. Tak samo osmioronca posiada niebieską krew naładowaną 100 000 razy większą ilością miedzi niż mięsie jej w sobie odpowiednia objętość wody morskiej. Również i homary stężają w sobie kobalt. Stwierdzono także, opierając się na badaniach rozprzeźnienia pierwiastków promieniotwórczych, że nie ma takiego elementu chemicznego, dla którego nie istniałby przynajmniej jeden organizm koncentrujący go w morzu.

Pełne nadziei wydają się być też badania profesora Ernsta Bayera z uniwersytetu w Tybindze (NRF) nad sztucznymi „stężaczami”. Wskazują one na praktyczne możliwości wyzyskania w tej dziedzinie tzw. związków chelacji. Są to organiczne substancje chemiczne o działaniu podobnym do niektórych białek krwi ludzkiej lub zwierzęcej. Łączą się one z jonami jednego lub kilku metali i tworzą wspólnie skomplikowane cząsteczki pierścieniowe, z których łatwo już można później wydzielić owe jony, nawet jeżeli pierwotnie występowały one w bardzo rozcieńczonych roztworach. Jeden z takich bayerowskich związków, występujący pod postacią czarnych grudek, wyłapał cały uran i miedź zawartą w próbce wody z Zatoki Neapolitańskiej.

W r. 1964 Bayer sięgnął po marzenie alchemików, po złoto morza, idąc w tym zresztą w ślady swego wielkiego rodaka, chemika Fritza Habera, który po I wojnie światowej usiłował złagodzić skutki reparacji, nałożonych na Niemcy w wyniku przegranej, przez wydobycie Au z oceanu. Przy ówczesnym jednak stanie techniki tego rodzaju eksploatacja owego metalu, który występuje przeciętnie w stężeniu czterech milionowych miligrama na litr — była z góry skazana na niepowodzenie. Jednak do Bayera uśmiechnęło się szczęście. Zaledwie bowiem jedna szczypta jego odpowiedniego związku — zmieszana ze 100 litrami wody morskiej (znowu neapolitańskiej) — wydobyla całość zawartego w nich złota. Profesor Bayer uważa, że już teraz otwierają się zupełnie praktyczne możliwości opłacalnego zastosowania jego metody, a to przy wodzie już poprzednio wzbogaconej w koncentraty, takiej, jaka np. produkowana jest ubocznie w zakładach odsalających wodę morską.

We wrześniu 1962 trzech amerykańskich profesorów z uniwersytetu Yale: John Butt, John Tallmadge i Henry Savage, złożyło sprawozdanie z przebiegu prac nad wykorzystaniem nowego związku chelacji, dipikrylaminy, która może wytrącać potas z wody morskiej. Ustalenia profesorów napawają otuchą. Otóż udało im się uzyskać niemal całość potasu zawartego w wodach zrutowych jednego z zakładów odsalania.

Tak więc coraz bardziej, i to wspólnym wysiłkiem wielu narodów, poszerzają się granice pełniejszego i rozsądniejszego użytkowania oceanów, których zaledwie 3% den znamy wystarczająco dokładnie.

E. S c h n a y d e r

Science et Vie 1965 (107), 569, s. 97—102.

Ćmy odstraszaające nietoperze

Przed kilku laty stwierdzono¹⁾, że ćmy z rodziny *Arctidae* posiadają narządy słuchowe, wykrywające echolokacyjne piski nietoperzy. Poza tym zauważono,

że niektóre ćmy z tej rodziny posiadają niewielkie narządy głosowe umieszczone na episternach śródtułowia. Podrażnione w jakiś sposób wydają przy ich pomocy szereg ultradźwiękowych trzasków.

Dunning i Roeder²⁾ badając zachowanie się ciem z gatunku *Halysidota tessellaris* wystawionych na działanie ultradźwięków stwierdzili, że wydają one trzaski o częstotliwości ok. 60 KHz (górną granicę częstotliwości słyszalnych uchem ludzkim wynosi ok. 20 KHz). Wydaje się zupełnie prawdopodobne, że trzaski te wydają ćmy wówczas, gdy znajdują się w wiązce ultradźwięków emitowanych przez polującego nietoperza. Badacze przypuszczali, że tego rodzaju reakcja może mieć jakieś znaczenie obronne i sprawdzili swoją hipotezę przy pomocy prostego doświadczenia.

W zamkniętym pomieszczeniu umieszczano głośnik, przez który można było nadawać zarejestrowane na taśmie magnetofonowej odgłosy podrażnionych ciem *Halysidota tessellaris* lub *Pyrharctia isabella*. Pod głośnikiem umieszczano specjalną katalpę, z której wystrzeliwano larwy mola mącznego w taki sposób, aby szczyt toru larwy wypadła naprzeciw głośnika. W pomieszczeniu umieszczano nietoperze — nocki (*Myotis lucifugus*). Zwierzęta początkowo trenowano tak, aby zawsze chwyciły wyrzucone larwy. W czasie następnego doświadczeń niektórym wyrzutom towarzyszyły trzaski ciem, innym — echolokacyjne piski innych nocków, wreszcie przy innych wyrzutach głośnik milczał. Stwierdzono, że w przypadku polowania nie zakłóconego żadnym dźwiękiem tylko w 1% zdarzają się wypadki unikania zdobyczy, natomiast jeżeli z głośnika równocześnie słychać odgłosy ćmy, w 85% przypadków nietoperze w ostatniej chwili gwałtownie zmieniały trasę swego lotu, unikając kontaktu z celem. Dźwięki inne nietoperza zaburzały nieco chwytanie pokarmu, jednakże manewr ominięcia był wykonywany zaledwie w 14% przypadków.

Z badań tych wynika, że donośne ultradźwięki wytwarzane przez ćmy mogą stanowić skuteczną obronę przed atakującymi je nietoperzami.

J. G. Vetulani

¹ Haskel P. T., Belton P., *Nature* 117, 139 (1956)

² Dunning D. C., Roeder K. D., *Science* 147, 177 (1965)

Receptor promieniowania rentgenowskiego

Zarówno bezkręgowce, jak i niektóre ssaki reagują na niewidzialne promienie rentgenowskie¹⁾. Śpiące szcury budzą się po naświetleniu promieniami Roentgena. Promienie te można wykorzystać również jako bodziec przy wywoływaniu odruchów warunkowych. Ustalono na drodze przecinania nerwu wzrokowego, że nie może być mowy o działaniu promieni na siatkówkę oka, dalsze zaś badania prowadzono w celu znalezienia hipotetycznego „receptora promieniowania X” Początkowo badania te nie były uwieńczone sukcesem. Interesujące nowe dane uzyskano dopiero wówczas, gdy zaczęto stosować bardzo wąską (2 mm średnicy) wiązkę promieni²⁾. Wiązką tą naświetlano różne okolice ciała szcúra. Naświetlenie było sygnałem, że za chwilę nastąpi szok elektryczny. Stwierdzono, że ciało zwierzęcia, za wyjątkiem okolic głowy, odpowiadających obszarowi węchowemu, nie jest szczególnie wrażliwe na promieniowanie.

Po tych wstępnych doświadczeniach przeprowadzono operacyjne usunięcie opuszki nerwu węchowego. Okazało się, że zwierzęta anosmiczne (pozbawione zmysłu węchu) prawie nie reagują na promieniowanie rentgenowskie. Przy natężeniu 1r/sek, przy którym budziła się przeszło połowa zwierząt kontrolnych, reagowało tylko 5% zwierząt anosmicznych. Gdy natężenie zwiększono do 2,5 r/sek budziło się około 12% zwierząt anosmicznych i ok. 80% kontrolnych.

Aby odeprzeć ewentualny zarzut, że zwierzęta mogą reagować nie bezpośrednio na promieniowanie, ale na zapach wytwarzającego się wskutek jonizacji

¹ J. G. V. *Wszechświat* 1963, 75 i 1964, 93.

² Hull C. D. i wsp. *Nature* (London) 205, 627 (1965).

ozonu, przeprowadzono badania ze zwierzętami normalnymi, lecz oddychającymi przez kaniule dotchawicze. Stwierdzono, że wszystkie reagowały reakcją przebudzenia. Dowodzi to, że zapach ozonu nie odgrywa roli w wykrywaniu przez szczury promieniowania rentgenowskiego.

Z badań tych wynika, że głównym receptorem promieniowania rentgenowskiego u szczura są okolice opuszki nerwu węchowego. Ponieważ jednak po operacji pewien procent zwierząt reaguje na promieniowanie i — co ważniejsze — procent ten jest proporcjonalny do dawki promieniowania, wydaje się, że może istnieć jeszcze drugi, dodatkowy system receptorów, reagujący zwłaszcza przy dużych natężeniach i długich czasach ekspozycji na promieniowanie.

J. G. Vetulani

Oznaczanie zawartości witaminy C w owocach

Powszechnie znana jest rola witaminy C (kwasu askorbinowego) w ważnych życiowo przemianach metabolicznych ustroju. Związek ten nie jest bowiem biosyntetyzowany przez organizm człowieka. Niemniej jednak odgrywa on zasadniczą rolę w układach „redox” oraz w odporności ustrojowej. Dzielne zapotrzebowanie dorosłego człowieka na witaminę C waha się w dosyć szerokich granicach, średnio od 50—75 mg. Ilość ta może, zależnie od aktualnych potrzeb fizjologicznych, wzrastać nawet kilkakrotnie, np. w ciąży, przy różnych schorzeniach zakaźnych.

Zarówno niewłaściwy dobór pokarmów, jak i nieumiejętne ich przyrządzenie wywołuje często hipo-

witaminozy. Nawet konserwy owocowo-jarzynowe oraz suszone surowce roślinne (ziola lecznicze oraz rośliny przyprawowe) na ogół są bezwartościowe, gdyż witamina C jest związkiem wrażliwym na utlenianie.

Mając na uwadze powyższy fakt opracowano ostatnio bardzo prostą w użyciu metodę oznaczania zawartości witaminy C w owocach. Jak się okazało, metoda ta jest niezwykle przydatna w prymitywnych warunkach domowych, w zakładach zbiorowego żywienia, sanatoriach, pensjonatach, w kuchniach polowych itp. Należy jednak pamiętać, że wyciskane z nich soki muszą być bezbarwne, a najwyżej jasnożółte (pomarańcze, cytryny, jabłka).

Z badanego owocu wyciskamy 1 ml soku, który rozcieńczamy kilkakrotnie wodą w małym naczyniu porcelanowym lub szklanym. Zawartość kwasu askorbinowego w tym soku oznaczamy za pomocą specjalnego indykatora Tillmansa, produkowanego przez firmę E. Mercka (Darmstadt) w postaci tabletek, z których każda odpowiada 1 mg witaminy C. Jedną tabletkę rozpuszczamy w 10 ml wody. Uzyskany ciemnoniebieski roztwór przelewamy do flaszeczki z kroplo-
mierzem (może być typu aptecznego) i zadajemy kroplami do naczynka z próbką tak długo, aż dopóki badany sok nie przestanie odbarwiać indykatora, natomiast następną jego kropla zabarwi go na jasnoróżowo.

Zawartość witaminy C obliczamy w następujący sposób. Ponieważ 1 tabletkę odpowiada ilościowo 1 mg kwasu askorbinowego, zatem 1 ml roztworu indykatora = 0,1 mg witaminy C. Do cylindra miarowego wlewamy pozostałą we flaszeczce część niez użytogo barwnika oraz oznaczamy w mililitrach jego ilość, a z uzyskanej różnicy — ilość zużytego. Na przykład zużyliśmy 5 ml roztworu indykatora. Ilość ta odpowiada zatem 0,5 mg witaminy C w 1 ml badanego soku.

W. J. Pajor

A K W A R I U M I T E R R A R I U M

Tetraodon fluviatilis (Hamilton — Buchanan 1822)

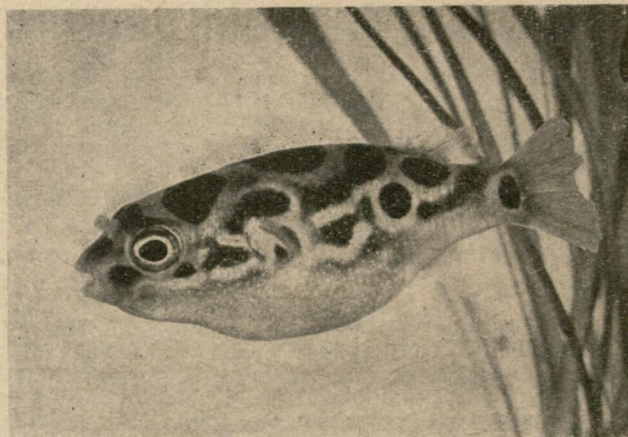
Tetraodon fluviatilis (Hamilton-Buchanan 1822) należy do rodziny *Tetraodontidae* i rzędu *Tetraodontiformes*. Przedstawiciele tego rzędu to przeważnie ryby morskie o krótkim ciele (14—16 kręgów). Brak u nich pasa miednicowego, a czasem także płetw brzusznych. U niektórych rodzajów zamiast pęcherza pławnego występuje osobliwy pęcherzyk wyrastający z jelita, a służący do wypełniania powietrzem, lub wodą. Wypełnienie woreczka powoduje rozdęcie ciała, które przyjmuje wtedy kształt kulisty. Otwory skrzelowe są małe, a łuski albo jest brak, albo są zmienione w kolce, względnie ciało pokryte jest płytkami, które, np. u rodziny *Ostraciidae*, zlewają się tworząc pancerz.

U *Tetraodontidae* łuski brak, ciało jest nagie, zęby w szczękach zlewają się, tworząc jak gdyby dziób, z wyraźnym szwem w środku. Rodzaj *Tetraodon* (Linnaeus 1758) = *Tetrodon* (Linnaeus 1766) żyje w morzach tropikalnych, oraz w afrykańskich i indyjskich rzekach. Dzisiaj znamy około 60 gatunków.

T. fluviatilis żyje w słonawych ujściach rzek Indii i w całym Indomalajskim Archipelagu. Na wolności dorasta do 17 cm długości. Na grzbietowej stronie ciała występują brązowe i czerwone plamy, często jaśniejsze obramowane, na zielonym tle. Spód ciała jest biały, czasem plamisty. Rybę dowieziono po raz pierwszy do Niemiec w 1905 r., potem kilkakrotnie w latach 1918—1938 i 1950 do Czechosłowacji. Niestety do dziś nie uzyskano zadowolających wyników hodowlanych.

Ryby te dobrze czują się w wodzie słodkiej, zwłaszcza w temp. 22°C. Przy pomocy zębów rozcierają pokarm nawet twarde, jak np. muszle małży i ślimaków. Jedzą także dżdżownice, larwy komarów i rozwielitki.

Pokrewny gatunek *Tetraodon cutcutia* (Hamilton-Buchanan 1822) rozmnożył się w hodowli (Sterba 1959). Ikry, złożonej podobnie jak u *Cichlidae* na kamieniach, pilnuje samiec „przewietrzając” otoczenie wachlującymi ruchami płetw. Wyłęgłe młode samiec przenosi do jamki w piasku, strzegąc je jeszcze przez



Tetraodon fluviatilis. — Fot. M. Chvojka

jakiś czas. Narybek po strawieniu woreczka żółtkowego zjada wymoczki i naupliusy oczlików. Ryba zwraca uwagę charakterystycznym zabarwieniem i sposobem poruszania się, polegającym głównie na śrubowatym ruchu płetw piersiowych, przy czym ciało jest raczej nieruchome. Wysoka cena i trudności z wychowaniem narybku powodują, że ryba ta jest rzadkim gościem w akwariach.

O. Oliva (tłum. S. Stokłosowa)

R O Z M A I T O Ś C I

Bariera dźwięku na powierzchni Ziemi — przekroczona? Ostatnim osiągnięciem tego celu jest nowy, z 1964, światowy rekord szybkości samochodu. Wynosi on 766 km/godz. dla prędkości przeciętnej, a 787 km/godz. dla maksymalnej. Rekord ten, jak jest to już regułą, osiągnięty został na idealnie gładkiej naturalnej równinie, stanowiącej niegdyś dno słonego przedhistorycznego jeziora Bonneville w stanie Utah (USA). Wszystko w tym rekordzie jest niezwykłe. A więc, po pierwsze, sam rekordzista. Jest nim nie zawodowy wyścigowiec, ale amator, „niedzielny mechanik” i — co tu dużo mówić — kombinator, Art Arfons z miasta Akron w stanie Ohio. Silnik odrzutowy do swego wozu, marki I-79 General Electric o mocy 17 000 KM, kupił on z demobilu na Florydzie. Motor ten napędzał przedtem pościgowiec F-104, a wycofano go ze służby jedynie w związku z niewielkimi wadami konstrukcyjnymi. Taki sam nowy motor kosztuje rząd Stanów Zjednoczonych 300 000 dolarów; Arfons kupił go za 5 000. Co więcej, silniki tego typu są zakwalifikowane jako tajemnica wojskowa lotnictwa amerykańskiego. Do rozruchu takiego silnika potrzebny jest zwykły motor; jego wojskowe wydanie jest bardzo drogie, ale Arfons zadowolił się starym modelem Buicka za 30 \$. W rezultacie cały jego „Zielony Potwór” — nowy rekordzista świata — kosztował 25 000 dolarów, w porównaniu z 3 000 000, które wyłożył na swego „Niebieskiego Ptaka” sławny Donald Campbell, dotychczasowy monopolista rekordów automobilowych.

Science et Vie 1965 (107), 569, s. 40—41.

E. S.

Największy wiszący most świata. Jest nim nowy most nad cieśniną Verrazano w Nowym Jorku. Rozpiętość jego wiszącego przęsła wynosi 1295 m, dojazdów do dwóch gigantycznych (228 m wysokości), podtrzymujących go stalowych filarów — po 369 m każdy. Kosztował 325 milionów dolarów. Most ten jest sześćdziesiątym z rzędu w okolicach Nowego Jorku. Zamyka ważną obwodnicę dookoła beznadziejnego korka komunikacyjnego, jakim jest serce Nowego Jorku, półwysep Manhattan. Most łączy Brooklyn ze Staten Island. Jego twórcą jest 83-letni inżynier Othmar Amman, budowniczy również innego wiszącego mostu nowojorskiego im. Jerzego Waszyngtona. O gigantyzmie *Verrazano Narrows Bridge* (bo taka jest jego oficjalna nazwa) sądzić można chociażby z 232 000 km stalowego drutu, z którego zostały splecione podtrzymujące go kable oraz z liczby 48 milionów samochodów, które mają przejechać po nim w obu kierunkach w 1980 r. Historia mostu liczy okragło 50 lat. Budowę zaczęto jednak dopiero w styczniu 1960. Jej koszty ponosił w 90% rząd federalny, w 10% — stanowy. Most otwarto dla ruchu w 1964. Przy dobrej pogodzie widać go od strony morza już z odległości 65 km. Warto dodać, że „pobite” przez Verrazano mosty wiszące, to: most nad Złotymi Wrotami (*Golden Gate*) w San Francisco (1277 m rozpiętości przęsła wiszącego), Mackinac (cieśnina pomiędzy jeziorami Michigan a Huron — 1155 m), wspomniany George Washington (1064 m), Tancarville (jedyny most wiszący podtrzymujący honor starej Europy, u ujścia Sekwany — 608 m) i wreszcie most w Brooklynie (N. Jork — 485 m).

Science et Vie 1965 (107), 569, s. 35.

E. S.

Nawodny rejs atomowy dookoła świata. Po raz pierwszy w historii żeglugi morskiej eskadra atomowych okrętów wojennej marynarki amerykańskiej w składzie: lotniskowiec „Enterprise” (85 000 t — największy wojenny okręt świata), krążownik „Long Beach” (15 200 t) oraz fregata „Bainbridge” (2 400 t) dokonała rejsu dookoła świata bez uzupełniania jakichkolwiek zapasów, czy to paliwa, czy też żywności. Rejs

trwał 65 dni na trasie 57 000 km. Pomimo tego okręty mogłyby jeszcze płynąć przez dalsze 35 dni.

Science et Vie 1965 (107), 569, s. 35

E. S.

Domy — giganty. Z początkiem 1965 rozpoczęto budowę 2 najwyższych budynków świata. Oczywiście w Nowym Jorku. Będą to 110 — piętrowe wieżowce o wysokości ok. 412 m każdy. A więc będą wyższe o 30 m od dotychczasowego rekordzisty — Empire State Building — w tymże Nowym Jorku. Staną one w r. 1970 na zachodniej krawędzi dolnego Manhattanu dając pomieszczenie światowemu ośrodkowi handlowemu.

The Illustrated London News 1964 (244), 6495, s. 117.

E. S.

Bilans 10-lecia. W r. 1964 minęło 10 lat od wodowania pierwszej na świecie atomowej łodzi podwodnej. Był to zresztą zarazem w ogóle pierwszy statek atomowy na globie. Łodzią tą był amerykański „Nautilus”, ochrzczony tak przez żonę ówczesnego prezydenta USA Eisenhowera na cześć łodzi podwodnej legendarnego kapitana Nemo z powieści Verne'a *20 tysięcy mil podmorskiej żeglugi*. Atomowe łodzie podwodne, budowane zresztą obecnie seryjnie również przez Związek Radziecki i Wielką Brytanię, mają też — poza ściśle wojskowym — wielkie znaczenie dla nauki, zwłaszcza zaś oceanografii. Dokonały takich np. wyczynów, jak opłynięcia Ziemi (75 000 km) w 1960 w pełnym zanurzeniu w ciągu 83 dni przy przeciętnej szybkości 18 węzłów („Tryton”) oraz 12-dniowego rejsu pod lodami Arktyki, z wynurzeniem na samym biegunie północnym.

Nawiasem mówiąc pierwsza amerykańska łódź atomowa zbudowana po 10 latach od spuszczenia na wodę pionierskiego „Nautilusa” nosi nazwę „Kazimierz Pułaski”.

The Illustrated London News 1964, 6500, s. 322—323.

E. S.

Najdłuższy most wiszący w Europie. 4 września 1964, w dniu inauguracji wielkiej wystawy przemysłu szkockiego w Glasgow, królowa Elżbieta II dokonała otwarcia najdłuższego mostu wiszącego w Europie, nowego mostu nad zatoką Firth of Forth, w której pobliżu leży stolica Szkocji, Edynburg. Most kosztował 20 mln funtów i zastąpił istniejący w tym miejscu prom, którego tradycje sięgają 300 lat wstecz. Zmotoryzowanych użytkowników mostu obowiązuje opłata 2,5 szylingów za przejazd. Mimo tego już pierwszego dnia na dojazdach utworzyły się imponujące kolejki wozów łącznej długości 40 km.

Głównie przeszło olbrzymia ma prawie 1010 m długości, skrajne po 408 m. Most ma dwie jezdnie, po 7 m każda, z 4 pasmami ruchu łącznie. Obliczony jest na maksymalne obciążenia. Zamykany będzie dla ruchu jedynie w czasie najsilniejszych sztormów. Położony obok siostrzanego mostu kolejowego, czcigodnego 74-letniego staruszka, wygląda przy nim lekko i wdzięcznie. Postęp techniczny uwidocznił się również i w ilości budowniczych: nowy most budowało 400 ludzi, podczas gdy stary — 4 500.

The Illustrated London News 1964, 6528, s. 362—363.

E. S.

Czyżby nowy potop? Według prof. F. P. Shepharda, znanego amerykańskiego badacza morza z Oceanograficznego Instytutu Scrippsa w La Jolla w Kalifornii, poziom światowego oceanu podnosi się przeciętnie o 1 mm w roku już od dobrych kilku tysięcy lat.

Science Progrès — La Nature 1964, 3353, okł. prz.

E. S.

Góry na dnie Arktyki. Opierając się na danych geofizycznych: magnetycznych, grawimetrycznych i sejsmicznych geolodzy amerykańscy uważają, że Morze Arktyczne przecinają na dnie 3 podwodne łańcuchy górskie: grzbiet Łomonosowa, odkryty przed kilku laty przez badaczy radzieckich, oraz dwa dalsze: jeden równoległy do grzbietu Łomonosowa i drugi — ciągnący się na północ od Islandii a będący najprawdopodobniej przedłużeniem podmorskiego Pasma Śród-atlantyckiego, krojącego na pół całą długą „kiszkę” tego oceanu, z północy na południe. Wszystkie te grzbiety miałyby dzielić Morze Arktyczne na 4 baseny.

Science Progrès — La Nature 1964, 3356, s. 487.

E. S.

Ile jest wody na Ziemi? Według obliczeń amerykańskiego przeglądu naukowego *Natural History* ze stycznia 1964, skorygowanych potem w czerwcowym zeszytzie radzieckiego czasopisma popularno-naukowego *Priroda*, jest jej łącznie 1 359 000 000 km³. Rozmieszczenie tej ilości wody jest następujące:

- 1) oceany i morza 1 322 000 000 (97,2⁰/o),
- 2) głębokie wody kontynentalne (poniżej 800 m) 28 800 000 (2,15⁰/o),
- 3) płytsze i powierzchniowe wody kontynentalne 4 170 000 (0,307⁰/o),
- 4) lodowce (w tym Antarktyda = 90⁰/o) 4 460 000 (0,328⁰/o),
- 5) atmosfera (szacunkowo, w formie ciekłej) 12 900 (0,001⁰/o).

Na powierzchniowe wody kontynentalne składają się: jeziora słone (z 100 000 km³ Morza Kaspijskiego włącznie) — 104 250 km³, jeziora słodkowodne (z Bajkałem — 26 270 — na czele) — 125 000 km³, równoczesna objętość wód płynących wszelkiego rodzaju ciekami — 1 250 km³, roczny debit wszystkich cieków — 35 000 km³.

A oto przykładowo kilka rocznych debitów największych rzek globu: Amazonka (mimo, że nie najdłuższa — nb. jest nią połączona Missisipi-Missouri) — 3 210 km³, Kongo — 2 130 km³, Ganges — 1 200 km³ i wreszcie Jangcy — 690 km³.

W szacunku tym nie uwzględniono jednak, jak się wydaje, wód uwieczonych w skałach i wchodzących w ich skład chemiczny.

Science Progrès — La Nature 1964, 3356, s. 487.

E. S.

Europa ma też swój cywilny statek atomowy. Do trzech razy sztuka! Również w cywilnej żegludze atomowej. Oto 13 czerwca 1964 spłynął na wodę w zachodnoniemieckiej stoczni Howaldta w Hamburgu trzeci atomowy statek „cywilny” na Ziemi — rudowiec „Otto Hahn”, nazwany tak na cześć wielkiego fizykochemika niemieckiego, który po raz pierwszy, wraz z drugim Niemcem, Fritzem Strassmannem rozczepił atomy uranu i toru w 1938, uzyskując za to osiągnięcie nagrodę Nobla w 1944 i dając tym początek właściwej erze atomowej.

Przed „Hahnem” wodowano ze statków handlowych jedynie, jako pierwszy na świecie, lodolamacz radziecki „Lenin” (wrzesień 1959), a w 1964 amerykański transportowiec „Savannah”.

„Otto Hahn” ma być oddany do służby nie przed 1967. Ma on 25 800 t wyporności przy 15 000 t ładowności. Jego reaktor o mocy 10 000 KM zapewnia mu szybkość podróży 18 węzłów. Będzie on mógł działać przez 5000 godz. bez ładowania, a więc — praktycznie — przez cały rok.

Koszta budowy, 52 miliony marek zachodnich, oraz 73-osobowa załoga wykluczają — przy tak stosunkowo niewielkiej wyporności — wszelką opłacalną eksploatację (dla przykładu: wysoce zautomatyzowane japońskie zbiornikowce ropne o wyporności 100 000 t mają za załogę 30 marynarzy). Statek jest więc najwyraźniej doświadczalnym. Finansowało go towarzystwo przemysłowe, które grupuje wokół zachodnoniemieckiego rządu federalnego dwa nadmorskie kraje NRF: Dolną Saksonię oraz Szlezwig-Holsztyn oraz wolne miasta portowe Hamburg i Bremę. Do wykończenia statku przyczyniła się też subwencja „Euratomu”, specjali-

stycznej agencji atomowej krajów „Europejskiej Wspólnoty Gospodarczej”.

Science et Vie 1964, nov., s. 140—142.

E. S.

Niknące Stany Zjednoczone. Według nowych ocen tempa denudacji i erozji rzecznej w Stanach Zjednoczonych wynika, że cała powierzchnia tego kraju obniża się o 6 cm co 1000 lat. Do takiego przynajmniej wniosku doszli w niedawnym numerze *Journal of Geophysical Research* dwaj geolodzy uniwersytetu Princeton, Sheldon Judson i Dale F. Ritter badając wyniki całorocznych pomiarów osadowych zawieszin w największych rzekach USA. Pomiarów tych dokonuje urzędowo Służba Geologiczna Stanów Zjednoczonych wraz z Korpusem Inżynierskim ich armii. Największą szybkość (16,5 cm na 1000 lat) wykazuje dorzecze rzeki Kolorado. Zaraz za nią idą rzeki Kalifornii (9 cm). Największe dorzecze, Missisipi, obniża swą powierzchnię o 5 cm na tysiąclecie. Najniższe wreszcie tempo wymywania ma dorzecze Kolumbii — niecałe 4 cm.

Jak dowodzą tego autorzy, od epoki kredowej było dostatecznie wiele czasu, aby spłukać do morza 6 razy tak wielką masę lądową, jaką tworzy terytorium dzisiejszych Stanów Zjednoczonych, leżące ponad poziomem morza. Oczywiście przy założeniu, że średnia wysokość tego terytorium wynosi ok. 700 m, że wielkość erozji przedstawiona powyżej jest dostatecznie reprezentatywna i stała. W związku z tym w ciągu 11—12 milionów lat rzeki amerykańskie były rzeczywiście w stanie znieść do otaczających oceanów objętość, równającą się objętości USA, leżących powyżej poziomu morza.

Scientific American 1964 (211), 4, s. 58—59.

E. S.

Ropa i gaz pod Morzem Północnym. Odkrycie w 1960 największego na Ziemi złoża gazu ziemnego w Slochteren, w pobliżu Groningen, w północnej Holandii, było dramatycznym bodźcem w poszukiwaniach za bituminiami na dnie Morza Północnego. Zapoczątkowała je już w 1963 brytyjska kompania naftowa „British Petroleum” na zlecenie Rady Gazownictwa (Gas Council), prowadząc badania geologiczne wzdłuż wschodnich wybrzeży Wielkiej Brytanii. Obecnie intensywną eksplorację — zwłaszcza pomiędzy wybrzeżami angielskiego hrabstwa Lincolnshire a Groningen — prowadzi aż ponad 20 towarzystw naftowych różnych krajów.

Najbardziej obiecującą poszukiwawczą jest metoda sejsmiczna, stosowana zgodnie przez wszystkich. Polega ona na rejestrowaniu i interpretowaniu ech sztucznych wybuchów odbitych od dna i niżej ległych osadów. Echa wychwytyują specjalne hydrofony holowane przez statki badawcze po powierzchni morza. Echa te pozwalają na wyłapanie i wykreślenie geologicznych struktur dennych, które mogą zawierać cenne złoża węglowodorów.

Na podstawie międzynarodowej konwencji o wodach szelfowych (a więc o płytkich morzach zalegających przybrzeżne platformy kontynentalne, nie głębsze od 200 m), np. Wielka Brytania ma prawo do niemal połowy powierzchni dna Morza Północnego. Pierwotny obszar, na który wydano licencje poszukiwawcze i wiertnicze, mierzy ok. 90 000 km². Podzielono go na kwadraty o powierzchni 260 km każdy. 30% z nich należy do firm brytyjskich. Np. „British Petroleum” ma przydział na 22 kwadraty i zaczęła już próbną odwierty w 3 miejscach, od Lincolnshire do Durham.

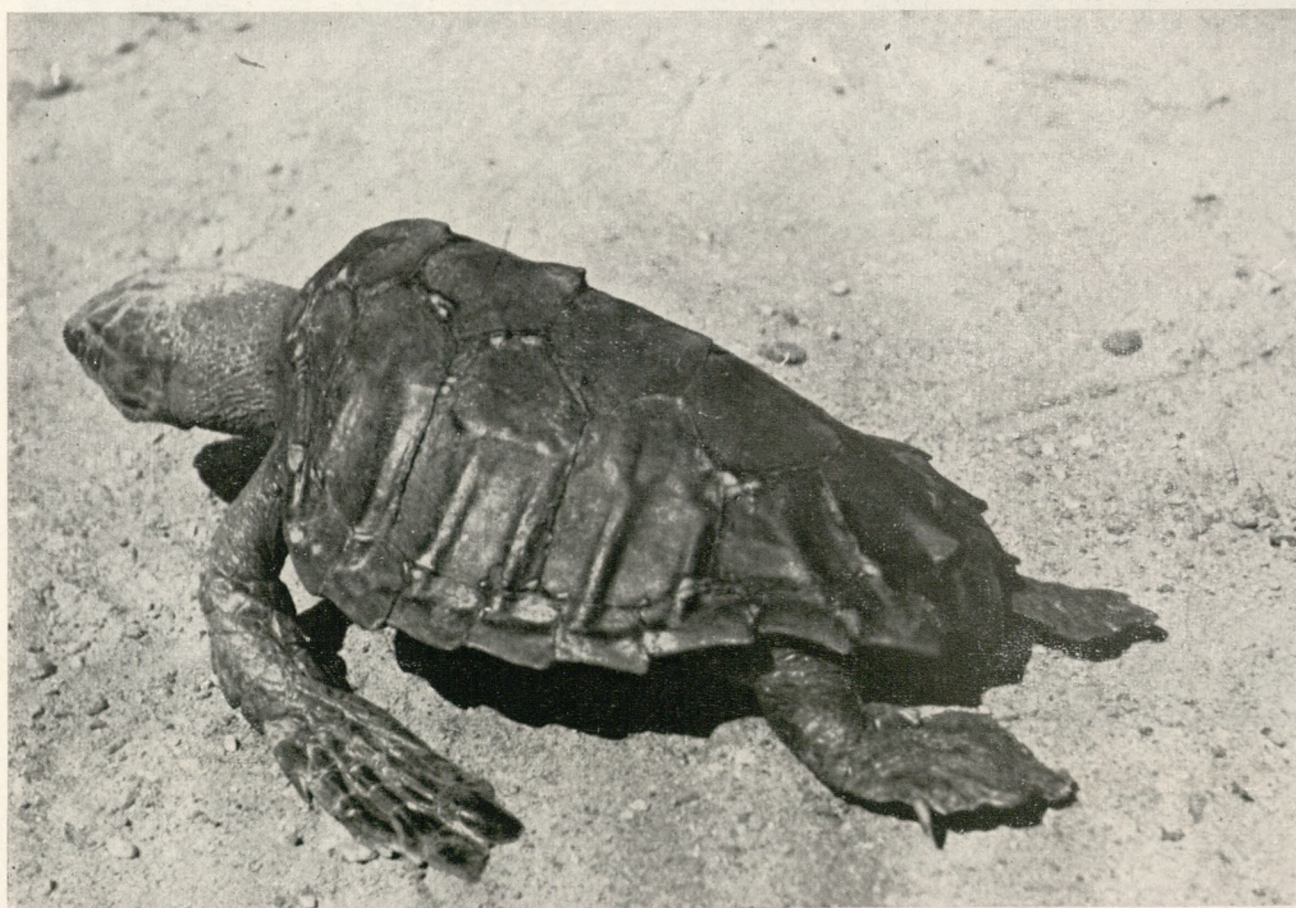
Wiercenia na morzu wymagają specjalnych urządzeń. Podstawą jest tu pływająca lub stojąca na słupach opartych o dno — w tym wypadku płytkiego — morza (do 33 m głębokości) platforma, na której wznosi się wieża wiertnicza. Całość takiej wieży, nie licząc samego sprzętu wiertniczego, ma kosztować około 2 000 000 funtów szterlingów. Do ustabilizowania platformy pływającej potrzeba będzie aż 9 kotwic. Ustawiona na niej wieża wiertnicza umożliwi odwierty do 6000 m głębokości. Stałe pomieszczenia dla jej załogi będą klimatyzowane, poza tym platforma zaopa-



V. PLUSKWICA EUROPEJSKA — *Cymicifuga europaea*



VIa. GNIAZDA W GLINIANEJ ŚCIANIE zbudowane przez porobnicę murarkę — *Anthophora plagiata* Ill.
(= *parietina* F.) Fot. Z. Pniewski



VIb. ŻÓŁW MORSKI — szylkretowy — *Chelone imbriata*

Fot. S. Kujawa



VII. LEPIEŹNIK BIAŁY — *Petasites albus* (L.) Gärt. — okazy meńskie

Fot. J. Hereźniak



trzona będzie w ładowisko dla śmigłowców, urządzenia do odsalania wody morskiej i system łączności z ładem.

The Illustrated London News 1964, 6532, s. 561—563.

E. S.

Automat-kartograf. 20 czerwca 1964 w londyńskim Muzeum Geologicznym zademonstrowano po raz pierwszy publicznie jedyną na kuli ziemskiej automatyczną maszynę do rysowania map. Jej system polega przede wszystkim na „pamięci” o danych potrzebnych do narysowania mapy, „pamięci” magazynowanej na taśmie magnetofonowej i na kartach perforowanych. Metoda ta jest daleko szybsza od stosowanych poprzednio, a poza tym nie wymaga żadnych umiejętności kreślarskich ze strony obsługi. Automatyczny system kartograficzny wykonały wspólnie znana firma wydawnicza Clarendon Press z Oksfordu i elektroniczna spółka akcyjna Dobie Mc Innes.

The Illustrated London News 1964, 6522, s. 160.

E. S.

Tama w Indii — jak za Cheopsa. Na rzece Kistna, w środkowej Indii, w miejscowości Nagarjunasagar (ok. 150 km od Haidarabadu) znajduje się w budowie największa kamienna tama na Ziemi, o zaplanowanej wysokości 125 m. Budowana jest niemal gołymi rękami tysięcy robotników, kobiet i mężczyzn. Obliczono bowiem, że mechanizacja (głównie, oczywiście, importowana) kosztowałaby drożej niż zatrudnienie taniej ludzkiej siły roboczej, której India ma przecież w nadmiarze. Zapora ma kosztować 150 000 000 funtów szterlingów i zostanie ukończona za parę lat. Utworzy ona sztuczne jezioro o powierzchni 300 km², które pozwoli nawodnić zeschnięte i trapiące głodem obszary stanu Andhra Pradesh.

The Illustrated London News 1964, 6527, s. 336—337.

E. S.

Woda na pustyni. W Egipcie toczy się już od trzech lat zwycięska kampania o rolnicze ujarzmienie pustyni. W tym czasie grupa amerykańskich wiertaczy-naftiarzy, pracując na zlecenie rządu egipskiego, odkryła wielki podziemny zbiornik wody słodkiej, o rozmiarach 80×40 km. Leży on pod egipską częścią Sahary, ok. 150 km na zachód od sławnej „Doliny Królów” w Lukсорze. Jak dotąd nawiercono ponad 200 studzien artestyjskich, przy czym każda z nich może nawodnić 200 ha otaczającej pustyni. Rząd traktuje to przedsięwzięcie jako wzorcowe. Na zirygowanych ziemiach osadza się rolników z przeludnionej doliny Nilu. Dostają oni po 2 ha na głowę i domy w nowych wsiach pomiędzy El Kharga i Dahkla. Wody starczy, zdaniem ekspertów, na 200 lat. Wiercenia prowadzą 4 zespoły, po 1 Amerykaninie i 3 Egipcjanach każdy. Egipcjanie zresztą, zgodnie z warunkami umowy, przyuczają się systematycznie do pracy „na własną rękę”.

Studnia kosztuje przeciętnie 8500 funtów szterlingów. Wierci się ją przeważnie 3 tygodnie. Wodę napotyka się zazwyczaj na 900 m głębokości. Ciśnienie jest tam tak wielkie, że słup nawierconej cieczy wystrzela na 20 m w górę. Raz natrafiono jednak na wodę już na 550 m. Wybuch był mimo to zupełnie popisowy — bo na prawie 45 m.

Najdziwniejsze jest jednak to, że cały projekt nie wymaga zupełnie pomp, gdyż woda nawiercana jest, jak już powiedziano, pod ciśnieniem i wypływa sama, a poza tym kanały nawadniające są typu grawitacyjnego. W zamian za to jednak trzeba bardzo precyzyjnie lokalizować studnie (na wzniesieniach i to w dość dużych odstępach, by nie zmniejszyć ciśnienia w sąsiednich) i dokładnie wyrównywać spychaczami nawadniane powierzchnie, nadając im przy tym lekkie nachylenia dla irygacji grawitacyjnej. Sama woda podpuściana obfite w siarkę i żelazo, które wprawdzie niszczy rury, ale zupełnie nie szkodzą przy picciu i irygacji. A nawet wręcz przeciwnie. Zwłaszcza przy nawadnianiu połączenie tych domieszek wody z naturalnymi fosforanami i azotanami gleb pustynnych wraz z całorocznym nieprzerwanym nasłonecznieniem — daje w efekcie zaskakującą żywność. Wiele plodów

takich, jak ziemniaki, pomidory, groch, dynie, pszenica czy ryż zbiera się po trzykroć w roku. Rekord absolutny bije jednak alfalfa (roślina włóknista), której żniwa odbywają się co miesiąc.

Przypuszcza się, że podziemne wody tych obszarów pochodzą raczej z jeziora Czad, odległego o 1600 km, lub z Abisynii, z jej stosunkowo wysokimi rocznymi opadami ok. 460 cm, niż z Nilu, jakkolwiek ten ostatni leży zaledwie o 140 km na wschód. Na przeszczodzie stoi tu jednak ponad 100-metrowa warstwa ilów, której nie jest w stanie sforsować żadna woda.

Udana, a tak już można ją chyba dziś określić, operacja egipska zdaje się stanowić wielką nadzieję na przyszłość dla wszystkich krajów pustynnych i półpustynnych.

The Illustrated London News 1964, 6526, s. 300—301.

E. S.

Ejlat — nowy port Izraela. W związku ze stałym stanem wrogoci z otaczającymi państwami arabskimi, a zwłaszcza z Egiptem, Izrael ma zamkniętą drogę przez Kanał Sueski. Ponieważ jednak nie opłaca się opływać Afryki dookoła — zapadła decyzja budowy zupełnie nowego portu, Ejlat, w najgłębszym zakątku zat. Akaba. Ten nowy port — wrota dla handlu z Azją, Wschodnią Afryką i Australią — leży na krawędzi szczerzej pustyni, sławnej Negew, z której Izraelczycy robią powoli swój drugi — po Galilei — spichlerz zbożowy. W sezonie 1961/62 Ejlat przeładował 183 000 t, wkrótce jednak — w wyniku gorączkowej rozbudowy portu — osiągnie roczny pułap 500 000 t.

Trzeba tu dodać, że 30 km na południe od Tel-Awiwu powstaje również nowy, tym razem śródziemnomorski, port Izraela — Aszdod. Jego budowa zostanie zakończona w 1970 r.

Nawiasem mówiąc warto zaznaczyć, że o ile w 1948 (a więc w roku uzyskania niepodległości) handlowa flota Izraela liczyła zaledwie 4 statki, to w 1962 już 66, z 35 dalszymi jednostkami w budowie.

Wszystko to wskazuje na wielki wysiłek gospodarczy tego małego kraju, którego ludność żyła jeszcze w 1949 w 48% w 3 głównych miastach. Dziś udało się zmniejszyć tę niekorzystną proporcję do 33%, jakkolwiek trudności ekonomiczne młodego państwa zwiększa ciągle jeszcze żywa imigracja z całego dosłownie świata, wynosząca przeciętnie 33 000 osób na rok. Jest to ilość bardzo duża, jeżeli się weźmie pod uwagę fakt, że cały Izrael ma zaledwie ok. 2 500 000 mieszkańców.

The Illustrated London News 1964 (244), 6515, s. 943—951.

E. S.

Mosto-tunel. Wiosną 1964 otwarty został najdłuższy mosto-tunel na globie (na razie z 1 jezdnią) ponad i popod Chesapeake, największą zatoką Stanów Zjednoczonych. Ma on 28 km długości i łączy ląd stały (stan Wirginia) z półwyspem Delmarva, zwanym tak od skrótów nazw 3 stanów: Delaware, Maryland i Wirginia, które wkraczają nań częściami swoich terytoriów.

Budowa mostu trwała 3,5 lat i kosztowała około 200 000 000 dolarów. Stanowi on ostatnie brakujące ogniwo w wielkiej autostradzie przybrzeżnej wschodu Ameryki, łączącej Key West na samym południu Florydy z Kanadą, poprzez najbardziej zaludnione obszary USA, które pomiędzy Waszyngtonem i Bostonem noszą nazwę „Megalopolis” (po grecku „Wielkie Miasto”) i są w gruncie rzeczy najbardziej zurbanizowaną strefą Ziemi, o nieprzerwanym ciągu miast i osiedli miejskich na rozciągłości ok. 650 km.

Mosto-tunel jest właściwie głównie mostem, i to niskowodnym, nad mieliznami i pływicznymi zatoki. Jedynie pod jej głębszymi rynnami — kanałami, dostępnymi dla żeglugi oceanicznej — wchodzi pod wodę dwoma tunelami lub wspina się 2 mostami wiszącymi (ponad najwyższymi i najpłytszymi kanałami północnymi). Tunele nie są drążone w podłożu. Tworzą je wielkie, łączone ze sobą sekcje rur stalowych, ułożone w uprzednio wykopanym rowie, a potem zasypane. Część mostowa ułożona na ażurowych palach, zmontowana została w całości z prefabrykowanych elemen-

tów żelbetonowych za pomocą najnowocześniejszego, wysokoautomatyzowanego urządzenia samokroczącego.

National Geographic 1964 (125), 4, s. 592—612.

E. S.

Ostatni wielki komunikacyjny problem lotniczy Ziemi — rozwiązany. 30 września 1963 odbył się pierwszy lot komunikacyjny z Kapsztadu (Republika Południowo-afrykańska) do Christchurch (Nowa Zelandia) ponad całą Antarktydą i Biegunem Południowym. Był to zarazem historyczny lot, który zamknął ostatni nierozwiązany problem w dziedzinie długodystansowych lotów komunikacyjnych pomiędzy dwoma kontynentami.

Sam lot trwał, z jednym tylko międzylądowaniem w antarktycznej bazie amerykańskiej Mc Murdo nad Morzem Rossa, 22,5 godzin na trasie ok. 11,5 tys. kilometrów. Dokonały go dwa duże transportowce amerykańskiej marynarki wojennej, typu Lockheed C-130 „Hercules” (samoloty na płozach), z łączną załogą 29 ludzi pod dowództwem admirała Jamesa Reedy. Lot ten otwiera nowy rozdział bezpośredniej komunikacji lotniczej pomiędzy południem Afryki i Australii. Dość powiedzieć, że dzisiaj obszary te łączą linie przebiegające albo trasą północną przez Nairobi, Aden, Bombaj, Kolombo, Singapur, Dżakartę i Darwin (22 000 km — 35 godz. lotu), albo południową przez Ocean Indyjski (wyspy: Mauritius, Kokosowe) do Perth — 20 000 km w czasie 30 godzin lotu. Zysk trasy nadantarktycznej leży więc jak na dłoni.

National Geographic 1964 (125), 3, s. 454—464.

E. S.

Najwyższa tama z ziemi. Najwyższa ziemna zaporą na globie, Great Congar Dam, powstała w 1964 w Stanach Zjednoczonych, w Oregonie. Wysokość jej wynosi ok. 180 m, koszt budowy — niemal 45 mln dolarów. Ten ostatni szybko się jednak zamortyzuje, bo — jak to skrętnie obliczono — tama zapobiegnie rocznym zniszczeniom powodziowym dochodzącym do około 2 000 000 \$. Utworzone powyżej niej jezioro będzie miało 10 km długości.

The Illustrated London News 1964 (244), 6495, s. 117.

E. S.

Nietoperze a DDT. W Stanach Zjedn. Amer. Płn. stwierdzono ostatnio zmniejszanie się populacji nietoperzy. Zoolodzy szukając przyczyny tego zjawiska zwrócili uwagę na nowo wprowadzone czynniki, które mogą szkodzić tym zwierzętom. I okazało się, że nietoperze są szczególnie silnie wrażliwe na DDT, szeroko rozpowszechniony środek owadobójczy, używany nie raz na wielką skalę do walki z owadami i rozsiewany na duże przestrzenie z samolotów. W przeprowadzanych doświadczeniach podawano nietoperzom z gatunku *Eptesicus fuscus* w pożywieniu DDT, a mianowicie w owadach mącznikach nastrzykiwanych DDT wraz z olejem kukurudzianym. Po spożyciu takiego dania zwierzęta doświadczały dostawę drgawek, konwulsji i zazwyczaj szybko następowała śmierć. Śmiertelna dawka wynosi około 4 miligramów na 100 g ciała nietoperza. Dla szczyrów śmiertelna dawka DDT jest 7-krotnie wyższa, dla myszy 10-krotnie, a dla królików 15-krotnie wyższa.

I. V.

Rozmowy fok podsłuchane w Oceanie Antarktycznym. Co słyszać w Oceanie Antarktycznym poniżej płyty lodowej? Zainteresowali się tym naukowcy i ażeby na to pytanie odpowiedzieć, dali zbudować stalową kabinę, wysoką na przeszło 1 m 80 cm, a długą na 1 m 22 cm. Kabinę tę spuszczone w Ocean Antarktyczny na półtora metra poniżej stałego lodu. Hydrofony znajdujące się na zewnątrz przekazywały do środka kabiny głosy z zasięgu około 5 mil. Widoczność przekraczała 60 m. Badacze w tej kabinie obserwowali foki, słuchali i nagrywali ich głosy; były to gwizdy, brzęczenia, warkotania, ćwierkania. Nagrania te mają być wkrótce opracowane i może uda się nam zrozumieć cośkolwiek z tej skomplikowanej mowy.

I. V.

Anomalle rozwojowe zwierząt wywołane talidomidem. Talidomid, środek uspokajający, który 3 lata temu spowodował tysiące tragedii, jest w dalszym ciągu przedmiotem badań. Przypomnijmy, że kobiety, które przeważnie nie orientowały się jeszcze, że są w ciąży, zażywały na dobre samopoczucie lub na dobry sen środek uspokajający zawierający talidomid. Substancja ta działała na wczesny płód w ten sposób, że kończyny nie rozwijały się i dzieci przychodzące na świat nie posiadały odnóży, lub zamiast kończyn miały tylko nieforemne kikuty. Czytelnicy *Wszechświata* zapoznali się z tym zagadnieniem w zeszycie z grudnia 1962.

Teraz zwraca się uwagę kobietom, które mogą być w ciąży, choć jeszcze żadne objawy na to nie wskazują, aby na wszelki wypadek unikały leków, nie poleconych przez lekarzy, nie poddawały się prześwietlaniom lub innym zabiegom, które są szkodliwe dla płodu w pierwszych stadiach rozwojowych.

Ostatnio przeprowadzono doświadczenia z talidomidem na zwierzętach i okazało się, że mały reagują na ten lek w podobny sposób, jak człowiek, a myszy i króliki, którym podawano talidomid w początku ciąży, wydawały na świat młode, które także wykazywały anomalie rozwojowe.

I. V.

Żółwie postrachem samolotów. Któż by pomyślał, że żółwie mogą być postrachem samolotów. Tak się właśnie dzieje na lotnisku MOYALE na granicy Kenii i Etiopii. Otóż lotnisko to jest znane z plagi żółwi.

Ulubionym miejscem ich spacerów są pasy startowe. Ładujące samoloty, aby ustrzec się przed niespodziewanym wypadkiem, najpierw przelatują niziutko kilka razy nad pasem startowym, by wypłoszyć powolne stworzenia, potem dopiero lądują.

M. L.

Hamujący wpływ wyciągów roślinnych na cholinesterazę krwi ludzkiej. Wykazano, że wyciągi z szeregu roślin hamują *in vitro* cholinesterazę, enzym zawarty w krwi ludzkiej, katalizujący proces hydrolizy acetylocholino. Enzym ten unieczynnają alkaloidy i glikozydy (np. fizostygmina, solanina, lobelina, bulbokapnina, sangwinaryna, chinina, cinchonina, tomatyna, gelsemina, cinchonidyna, hydrastyna, jochimbina, weratyna), niektóre witaminy (ryboflawina = witamina B₂), białka oraz niektóre insektycydy.

Cholinesterazę wyosobniono z ludzkiej plazmy krwi przez zamrożenie i wysuszenie, następnie 1 część czystego enzymu rozpuszczono w 20 częściach wody. Z 256 różnych gatunków roślin zbierano liście, owoce, kłaczka, zamrażano je do — 20°C, następnie sporządzano z nich wodne wyciągi, przeważnie bezbarwne. Okazało się, że 14% przebadanych gatunków unieczynniało cholinesterazę w granicach około 10% jej czynności enzymatycznej. Główne działanie inhibitoryczne wykazały rodziny: psiankowatych (*Solanaceae*), bukszpanowatych (*Buxaceae*), trędownikowatych (*Scrophulariaceae*), rutowatych (*Rutaceae*) i toinowatych (*Apocynaceae*), w następnej kolejności dopiero idą słabsze pod względem farmakologicznym rodziny: trąbkowatych (*Biognoniaceae*), makowatych (*Papaveraceae*), nanerczowatych (*Anacardiaceae*) oraz oliwkowatych (*Oleaceae*). W szczególności działanie cholinesterazolityczne wywierają alkaloidy i glikozydy, wyosobnione z następujących roślin, po części egzotycznych: *Petunia hybrida* Vilm., *Solanum chacoense* Bitt., *Pachysandra terminalis* Sieb. et Zucc., *Xanthoxylum americanum* Mill., *Solanum tuberosum* L. (ziemniak zwyczajny), *Linaria vulgaris* (L.) Mill. (Inica pospolita), *Buxus sempervirens* L. (bukszpan zwyczajny), *Ptelea trifoliata* L., *Solanum nigrum* L. (psianka czarna) oraz *Vinca sp.* (barwinki).

Oznaczanie stopnia zahamowania cholinesterazy krwi przez wyciągi roślinne posiada ponadto praktyczne zastosowanie w analizie chemicznej przy wykrywaniu niektórych alkaloidów i glikozydów w tkankach roślinnych, względnie w lekach pochodzenia roślinnego.

W. J. P.

R E C E N Z J E

Zarys nauki o złożach kopalin użytecznych. Autorzy: J. Jachowicz, M. Kamiński, R. Krajewski, K. Maślankiewicz, M. Panuś, J. Poborski, A. Polański, K. Smulikowski, J. J. Zieliński. Redaktorzy naukowcy: R. Krajewski i K. Smulikowski, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1964, str. 732, cena zł 100.—

Od czasu ukazania się (1952) trzatomowego dzieła prof. Karola Bohdanowicza *Surowce mineralne świata Zarys nauki o złożach kopalin użytecznych* jest pierwszym w języku polskim podręcznikiem o złożach surowców mineralnych¹. Podzielony on został na cztery części: I. Podstawy ogólne nauki o złożach, II. Geneza złóż (A. Złoża pochodzenia magmowego, B. Złoża hipergeniczne, C. Złoża metamorficzne), III. Przegląd ważniejszych złóż kopalin użytecznych w świecie (A. Surowce energetyczne, B. Rudy, C. Surowce niemetaliczne), IV. Badania złóż kopalin użytecznych. Uzupełnienie *Zarysu* stanowią *Skorowidz rzeczowy* i *Skorowidz nazw geograficznych*.

Prace zbiorowe wykazują zawsze pewne zalety i wady. Dzięki udziałowi specjalistów z różnych dziedzin opracowania poszczególnych części dzieła zbiorowego mogą być lepiej ujęte pod względem naukowym z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć. Natomiast jednolitość opracowań zwykle szwankuje, wskutek indywidualności autorów poszczególnych części dzieła zbiorowego. Dzięki temu, że autorami najważniejszych i najobszerniejszych części omawianego dzieła są redaktorzy (R. Krajewski i K. Smulikowski), jak i dzięki przyjętemu z góry schematowi poszczególnych opracowań wady tej udało się w bardzo poważnym stopniu uniknąć, co należy uważać za duże osiągnięcie.

Każdy z 53 rozdziałów zamyka starannie zestawiona *Literatura*, stanowiąca bardzo cenne źródło informacji dla czytelnika. Bardzo pożyteczne są również zestawienia wydobycia światowego poszczególnych surowców mineralnych. Ryciny w liczbie 199, w przeważnej mierze mapki i przekroje geologiczne, uzupełniają informacje tekstowe.

Zarys nauki o złożach kopalin użytecznych jest niezmiernie ważną pozycją dla polskiej literatury geologicznej, którego ukazanie się powitane być musi z radością i uznaniem nie tylko przez geologów, a zwłaszcza studentów geologii, lecz i przez czynniki gospodarcze, zwłaszcza wobec nowoczesnie ujętego przeglądu złóż w świecie, uzupełnionego omówieniem złóż polskich, i uwzględnienia zastosowania (często z podaniem wymagań technicznych) poszczególnych kopalin. Szata edytorska staranna.

K. Maślankiewicz

Claude A. Villee: **Biologia.** Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1965, str. 856, cena 130.— zł.

Pierwszy, w całym tego słowa znaczeniu, w języku polskim podręcznik uniwersytecki biologii przetłumaczony z języka angielskiego przez zespół polskich biologów. Autor starał się przedstawić ważniejsze fakty i zasady z dziedziny współczesnej biologii w taki sposób, aby uniknąć spłylenia, a także nadmiernego prze-

ładowania szczegółami. Książka zawiera może nieco więcej materiału, niż przewidują niektóre programy biologii, ale za to może być wykorzystana na różnych wydziałach uniwersyteckich. Umożliwi to wykładowcy położenie szczególnego nacisku na te zagadnienia, które uważa za najważniejsze, a zainteresowanemu studentowi — zapoznanie się z tematami, które mogą być pominięte lub potraktowane bardzo krótko w wykładach.

Rozdziały wstępne tej książki traktują o naukach biologicznych, metodzie naukowej, źródłach informacji naukowej oraz o ważniejszych uogólnieniach współczesnej biologii. Następująca po nich część pierwsza książki zawiera omówienie budowy komórek i tkanek, budowy materii (atomy, cząsteczki, wiązania chemiczne). W rozdziale piątym przedstawiono właściwości i strukturę układów enzymatycznych oraz omówiono w zarysie przebieg metabolizmu komórkowego zwracając szczególną uwagę na zagadnienie w jaki sposób żywe układy zdobywają biologicznie użyteczną energię. Proces fotosyntezy oraz pewne powszechnie przyjęte hipotezy dotyczące wykształcenia się w procesie ewolucji autotroficznego sposobu odżywiania, jak również ogólne właściwości fizjologiczne i morfologiczne komórek roślin zielonych są przedmiotem rozważań w rozdziale siódmym. Pozostałe rozdziały części drugiej poświęcono zagadnieniom budowy i funkcji narządów typowej rośliny nasiennej oraz przeglądowi królestwa roślin z uwzględnieniem jego ewolucji. Podobny przegląd żyjących obecnie zwierząt bezkręgowych i kręgowych, wraz z omówieniem ich właściwości strukturalnych i funkcjonalnych, przedstawiono w części trzeciej książki. W rozdziale piętnastym uwzględniono budowę narządów żaby, zwierzęcia używanego często do demonstracji cech budowy kręgowców. Układy narządów kręgowców omówiono dość szczegółowo w części czwartej, przy czym przeprowadzono pewne porównanie pomiędzy narządami człowieka i innych kręgowców. W części piątej książki przedstawiono zagadnienia rozmnażania się zwierząt. W części szóstej opisano podstawy dziedziczności. W rozdziale trzydziestym tej części omówiono mitozę, meiozę, fizyczne aspekty dziedziczności oraz zasady genetyki klasycznej. Rozdział trzydziesty pierwszy poświęcono omówieniu obecnych hipotez roboczych z dziedziny biochemii genetycznej, dotyczących przekazywania z pokolenia na pokolenie zaszyfrowanej w cząsteczce DNA informacji oraz jej odtwarzania prowadzącego do syntezy specyficznych białek. Pewne aspekty dziedziczenia przez człowieka oraz zasady populacyjnej przedstawiono w rozdziale trzydziestym drugim.

Przez cały tekst przewijają się — jako dwie nici przewodnie — zagadnienia pokrewieństwa ewolucyjnego i stosunków ekologicznych pomiędzy istotami żywymi. Zostały one też w sposób bardziej szczegółowy omówione w końcowych częściach książki. Zasady ewolucjonizmu, dowody świadczące o ewolucji oraz pewne teorie dotyczące mechanizmu tego procesu przedstawiono w części siódmej, zasady zaś ekologii oraz możliwość ich praktycznego wykorzystania przez człowieka — w części ósmej książki.

Zamieszczone na końcu każdego rozdziału pytania mają ułatwić studiującym powtórzenie poznanego materiału oraz sprawdzenie, czy zrozumieli omówione w tekście zasady i fakty.

Książka, mimo że była tłumaczona przez wielu tłumaczy, zachowała jednolitość stylu. Jedyne strona graficzna pozostawia wiele do życzenia. Wydawnictwo przedrukowało wszystkie rysunki i fotografie z zachowaniem tekstu angielskiego. Niektóre zdjęcia są nieczytelne (po co więc było je zamieszczać?). Dwuspaltowe strony i duży druk należy zaliczyć *in plus*. Mimo erraty, pozostało jeszcze wiele błędów drukarskich. Poza małymi niedociągnięciami natury technicznej, *Biologia* jest cenną i pożyteczną pozycją dla polskiego studenta.

¹ W 1954 r. został wydany skrypt prof. R. Krajewskiego *Zarys nauki o złożach surowców mineralnych*. Z innych prac z dziedziny złóż surowców kopalnych należy wymienić: polskie tłumaczenie niemieckiego podręcznika H. Schneiderhöhna *Złoża rud* (1962) oraz monografię Z. Wilka i A. Tokarskiego *Ropa naftowa i gaz ziemny* (1956).

Świat żywych komórek. Biblioteka Problemów, tom 79. Państwowe Wydawnictwo Naukowe. Warszawa 1965, str. 391, cena 42.— zł.

Świat żywych komórek jest książką stanowiącą zbiór artykułów z miesięcznika *Scientific American* (1961, 1962) poświęconych zagadnieniom istoty życia i jego przejawom. Autorzy, wybitni specjaliści zachodnio-europejscy i amerykańscy, przedstawiają wszechstronnie najnowsze zdobycze nauki o komórce oraz biochemii.

Pierwszy wprowadzający artykuł poświęcony jest morfologii komórki i jej podstawowym funkcjom i składnikom. Autorzy następnych rozdziałów rozważają problem granic trwania samodzielnego życia oraz omawiają procesy biochemiczne i biofizyczne warunkujące życie. W sposób wnikliwy a równocześnie przystępny podają, jak komórki tworzą się i rozwijają w organizm, jak przebiegają u nich procesy odżywiania się oraz przedstawiają mechanizmy ich ruchu i reakcję na warunki środowiska wewnętrznego i zewnętrznego.

Książkę uzupełniają przypisy tłumacza (Michał Piechowski) rozszerzające i aktualizujące informacje zawarte w artykułach. Liczne ilustracje, częściowo barwne, ułatwiają zrozumienie przedstawionych zagadnień.

m.

I. I. Puzanow, T. M. Gold: **Wybitny naturalista J. K. Paczowski.** Wyd. Nauka, Ser. naukowo-bibliograficzna, Moskwa 1955, str. 85.

Książka wydana w języku rosyjskim poświęcona jest 100-leciu urodzin wybitnego naturalisty Józefa K. Paczowskiego — Polaka, który znaczną część swego życia pracował na terenie południowej Rosji. Autorzy omawiają w niej ogromne zasługi J. K. Paczowskiego w dziedzinie botaniki (systematycznej i ekologicznej), entomologii, ornitologii oraz takich nauk pokrewnych, jak geologia, geografia, gleboznawstwo, agronomia i klimatologia. Prace Paczowskiego cechuje myśl wykorzystania biologicznej wiedzy naukowej w praktyce. Był on nie tylko praktykiem, lecz przede wszystkim wybitnym teoretykiem. Z jego to właśnie nazwiskiem wiąże się powstanie nowego kierunku w ekologii roślin — fitosocjologii. Chociaż interesował się głównie botaniką, to pozostawił wiele cennych prac z zakresu entomologii i ornitologii. Bogate botaniczne, entomologiczne i ornitologiczne kolekcje Paczowskiego zachowały się do dzisiaj w założonym przez niego Przyrodniczo-Historycznym Muzeum w Chersonie.

Autorzy szczegółowo i krytycznie analizują poglądy naukowe Paczowskiego i dają im wysoką ocenę. Między innymi podkreślają, że „najwspanialszym pomnikiem J. K. Paczowskiego są jego liczne prace w różnych dziedzinach nauk przyrodniczych, z których uczyły się i długo jeszcze uczyć się będzie wiele i wiele pokoleń naukowców”.

Książka składa się z następujących rozdziałów: I. *Droga życiowa*, II. *J. K. Paczowski jako botanik*, III. *J. K. Paczowski jako zoolog*, IV. *Ogólna charakterystyka naukowych zasług J. K. Paczowskiego*. Ponadto przytoczony jest spis gatunków roślin opisanych przez J. Paczowskiego oraz gatunków opisanych na cześć Paczowskiego, wykaz wyjazdów naukowych i podróży Paczowskiego, bibliografia.

M. Jakubowski

Maria Groer. **Zwierzęta na znaczkach pocztowych.** Agencja Wydawnicza Ruch. Warszawa 1964, str. 271, cena 18.— zł.

Liczba zbieraczy znaczków pocztowych coraz bardziej wzrasta. Jednym z ulubionych tematów są zwierzęta. W związku z tym w wielu krajach wydano już specjalistyczne katalogi, np. Hans Strom, *Tiere auf Briefmarken*, Leipzig 1959; Clément Brun, *La Faune*, Paris 1961. Również i u nas ukazał się w grudniu 1964 r. podobny katalog zwierząt.

Autorka zebrała znaczki pocztowe o tematyce fauni-

stycznej, według państw w układzie chronologicznym. Wykaz został sporządzony na podstawie katalogu Zumsteina (znaczkii Europy) i Yverta (znaczkii pozaeuropejskie). Każdy znaczek poszczególnego państwa ma określoną własną numerację, ponadto w nawiasie numer wzięty z jednego wymienionych katalogów, nazwę zwierzęcia, nominał, barwę i cenę.

Można się spierać, jaki układ znaczków byłby najbardziej przydatny dla zbieracza (przyrodnik wolałby widzieć je ułożone według systematyki zoologicznej). Natomiast nazwy zwierząt powinny być przede wszystkim w języku łacińskim, zwłaszcza że na wielu egzemplarzach są one wydrukowane. Autorka używa głównie nazw polskich i tu popełnia błędy, względnie nie określa dokładnie gatunku zwierzęcia.



Należy dodać, że opracowanie nazw łacińskich dla każdego zwierzęcia nie jest łatwe, gdyż poczty wydając znaczki nie zawsze podały dokładnie nazwę okazu. Zdarzają się również mylne określenia w katalogach Zumsteina i Yverta, a także błędy w rysunkach zwierząt. Dobry katalog będzie można wydrukować dopiero wtedy, gdy zostaną zaangażowani specjaliści do poszczególnych grup zwierząt.

W. Strojny

Kosmos — Seria A. Biologia. Zeszyt 2 (73) 1965 r. (Rok XIV) zawiera artykuły: Z. Grodzińskiego *Model unaczynienia ciała kręgowców*, I. Chmielewskiej *Funkcje biologiczne jako wyraz przemian molekularnych*, B. Rodkiewicza *Budowa, funkcja i przemiany retikulum endoplazmatycznego*, C. Jury *Pochodzenie błony żółtkowej jaj owadów w świetle badań submikroskopowych i genetycznych*, P. Kowalika *Co to jest biocybernetyka*, J. Kozickiej *Parazyty ryba jako podstawa charakterystyki parazytologicznej zbiornika*.

Uzupełnienie zeszytu stanowią *Dyskusja i krytyka, Kronika Naukowa, Prace instytutów i zakładów naukowych oraz Zebrania, zjazdy i konferencje naukowe.*

Z. M.

Chrońmy Przyrodę Ojczystą. Rocznik XX (1964) zawiera artykuły: W. Szafera *Dwanaście lat walki o utworzenie Pienińskiego Parku Narodowego*, J. Urbańskiego *Rezerwat leśny koło Złotych Piaszków pod Warną*, A. Leńkowej *Ochrona przyrody w polityce rządu Johna F. Kennedy'ego*, A. Mazarańskiego i J. Osińskiego *Parę uwag o skażeniach wód ciałami promieniotwórczymi* (zesz. 1); A. Kubicza *Ochrona krajobrazu i eksploatacja wapieni jurajskich na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej*, J. Gawłowskiej *Użyteczność porostów i potrzeba ich ochrony*, A. Wiktora *Interesująca fauna mięczaków na Górze Milek w Górach Kaczawskich* (zesz. 2); S. Riabinina *„Droższe od złota”*, J. Bogdanowskiego *Zagadnienia realizacji Jurajskiego Parku*

Krajobrazowego, J. Staszkiewicza *Rezerwat „Białowodzka Góra” koło Nowego Sącza*, M. Świebodzi *Obecny stan badań nad wpływem zanieczyszczeń powietrza* (zesz. 3); D. Fijałkowskiego i J. Górskiego *Aktualny stan ochrony przyrody w województwie lubelskim*, Z. Denisiuka *Uroczysko „Dębina” koło Janowa Podlaskiego*, T. Kaźmierczaka *Czy krowa morska Rhytina stelleri żyje jeszcze?* (zesz. 4); J. Pawłowskiego *Babiogórskie rocznice, Muzeum Babiogórskiego Parku Narodowego i Dzieje Babiogórskiej „Grubej Jodły”*, T. Pawłowskiej *Ogród Roślin Babiogórskich* (zesz. 5); S. K. Wiąckowskiego *O wykorzystaniu pasożytniczych entomofagów do zwalczania szkodników roślin w Polsce w 1963 r.*, A. W. Sokołowskiego *Rezerwat „Dębowa” w woj. olsztyńskim*, J. Sokołowskiego *Pliszka góraska Motacilla cinerea Tunst. w Tatrach* (zesz. 6).

Z. M.

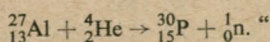
KRONIKA NAUKOWA

Rok miniony — rok Curie

Rok miniony jest tym właśnie rokiem, który szczególnie wiąże się z nazwiskiem Curie, tak bliskim wszystkim Polakom — i nie tylko Polakom. Minęły dwie rocznice, przypominające to nazwisko wszystkim przyrodnikom, a zwłaszcza fizykom i chemikom: trzydziesta rocznica zgonu Marii Skłodowskiej-Curie i trzydziesta rocznica odkrycia zjawiska sztucznej promieniotwórczości przez jej córkę i zięcia, Irenę i Fryderyka Joliot-Curie. Odkrycie to przyniosło im nagrodę Nobla, trzecią z kolei w tej samej rodzinie, co jest zjawiskiem bez precedensu w historii.

Otóż pokrótce ich doświadczenie. Małżonkowie Joliot-Curie zajmowali się w 1933 roku promieniotwórczością pozytonową pewnych lekkich pierwiastków (beryl, bor, glin) bombardowanych wiązką cząstek alfa. Promieniotwórczością pozytonową zajmowało się też wielu innych uczonych i w wynikach małżonków Joliot-Curie nie byłoby nic dziwnego, gdyby nie zwrócili oni uwagi na pewien drobny szczegół, który uszedł uwadze innych badaczy. Stwierdzili oni mianowicie, że pozytony wysyłane były przez substancję jeszcze przez pewien czas po usunięciu źródła cząstek alfa. Czas, w ciągu którego udało się stwierdzić ich wysyłanie, zależał wyłącznie od własności substancji bombardowanej. I tak na przykład folia glinowa po napromieniowaniu jej wysyła promieniowanie pozytonowe jeszcze w ciągu dziesięciu minut po usunięciu źródła cząstek alfa. Natężenie wysyłanego promieniowania opada w sposób wykładniczy, przy czym czas półtrwania (tzn. czas, w ciągu którego natężenie promieniowania opada do połowy wartości początkowej) wynosił 3 minuty 15 sekund. Gdy zastąpiono glin borem, czas półtrwania promieniotwórczości wynosił 14 minut, dla magnezu natomiast — zaledwie 2 minuty 30-sekund. Autorzy pracy zauważyli, że przy zmniejszaniu energii bombardujących folię cząstek alfa, zmniejszała się liczba wysyłanych później pozytonów, natomiast czas półtrwania nie ulegał zmianie. Dopiero dla energii cząstek alfa mniejszych niż 1 MeV nie dało się zaobserwować promieniowania pozytonowego.

Wyniki małżonków Joliot-Curie przedstawione zostały na posiedzeniu Akademii Nauk w Paryżu w dniu 15 stycznia 1934 roku. Stwierdzili oni, że: „Doświadczenia potwierdziły istnienie nowego typu promieniotwórczości, polegającej na wysyłaniu elektronów dodatnich. Sądzymy, że w przypadku glinu reakcja przebiega następująco:



Wytworzony izotop fosforu ${}^{30}\text{P}$ miał być izotopem nietrwałym, o czasie półtrwania 3 minuty 15 sekund, rozpadającym się poprzez przemianę β^+ . Ta niewysoka wartość czasu półtrwania może być przyczyną jego niewystępowania w przyrodzie. Na zakończenie małżonkowie Joliot-Curie stwierdzili, że udało im się „po raz pierwszy działając z zewnątrz wywołać w niektórych jądrach atomowych promieniotwórczość, która utrzymuje się w ciągu mierzalnego odstępu czasu, po usunięciu wywołującej ją przyczyny”. Przewidzieli również, że dalsze jądra promieniotwórcze można tworzyć drogą bombardowania przez inne cząstki, nie tylko przez cząstki alfa. W piętnaście dni później na posiedzeniu Akademii Nauk przedstawiony został następny komunikat, tym razem poświęcony metodom rozdzielania chemicznego wytworzonych sztucznych pierwiastków promieniotwórczych. Praca wykonana przez małżonków Joliot-Curie stanowiła pierwszy dowód chemiczny sztucznej przemiany jądrowej. Pierwszy krok, postawiony przez małżonków Joliot-Curie, zapoczątkował lawinę prac ze sztucznej promieniotwórczości. Dziś już wytwarzanie i stosowanie w praktyce sztucznych izotopów promieniotwórczych nie jest czymś nadzwyczajnym, stanowi ono codzienną praktyczną działalność fizyków i innych specjalistów jądrowych. Znaczenie doświadczenia, które Fryderykowi i Irenie Joliot-Curie przyniosło nagrodę Nobla, pozostaje do dziś ogromne. Widać tu dobitnie, na czym polega twórcze podejście do problemu, nieuleganie powszechnie przyjętemu przekonaniu, dostrzeżenie nowej możliwości. Dlaczego właśnie im to odkrycie się udało? Przecież reakcje jądrowe znane były wcześniej, od 1919 r. Badano, co się dzieje z daną substancją podczas bombardowania jej cząstkami alfa czy też innymi. Obserwowano tworzenie się nowych jąder. Wydawało się, że nic nie można tu odjąć ani dodać. Tymczasem Irena i Fryderyk Joliot-Curie zapytali się, co się stanie z substancją bombardowaną po usunięciu źródła cząstek bombardujących. Dostrzegli oni wtedy, że wysyła ona promieniowanie β^+ . Nikt inny nie wpadł na postawienie takiego pytania.

Maria Skłodowska-Curie była jeszcze przed śmiercią świadkiem pierwszych osiągnięć swej córki i zięcia. Oto, jak znakomity fizyk Rutherford pisał w nekrologu po jej śmierci: „W ostatnich latach źródłem radości i dumy stały się dla niej wspaniałe odkrycia, dokonane wspólnie przez jej córkę i zięcia w jej własnym laboratorium. W znanym sensie historia powtórzyła się...”. Zmarła ona 4 lipca 1934 roku,

a 3 lipca 1964 roku, w przeddzień trzydziestej rocznicy jej zgonu, w wielkim amfiteatrze Sorbony, pod patronatem prezydenta Francji i pod przewodnictwem rektora Uniwersytetu odbyło się uroczyste posiedzenie, poświęcone odkryciu sztucznej promieniotwórczości. Przemawiali światowej sławy uczeni: Amaldi, Perin, Skobielyn i Urey. Posiedzenie to stanowiło tylko jeden z elementów składowych wielkiego kongresu międzynarodowego, zwołanego do Paryża pod

auspicjami UNESCO, Międzynarodowej Unii Fizyki Czystej i Stosowanej oraz Francuskiego Towarzystwa Fizycznego. W kongresie tym, poświęconym różnorodnym zagadnieniom fizyki jądrowej, udział wzięło około 900 uczonych z różnych krajów, dając dowód, że współczesna nauka, do której tak wielki wkład wniosły dwa pokolenia „dynastii” Curie, służy całej ludzkości.

Br. Kuchowicz

Niemiecka publikacja o zagadnieniach ochrony przyrody w Polsce

Wysoce zasłużone dla ochrony przyrody w Niemieckiej Republice Federalnej towarzystwo *Naturschutzpark* zwróciło się do prof. dr W. Goetla z prośbą o napisanie studium o stanie ochrony przyrody w Polsce. Prof. W. Goetel opracował takie obszerniejsze studium, w którym podał wiadomości o rozwoju ochrony przyrody w Polsce w czasie przed pierwszą wojną światową, w czasie między obu wojnami światowymi oraz po drugiej wojnie światowej*. Praca objęła zagadnienia badań naukowych będących podstawą akcji ochrony przyrody w Polsce, podstaw prawnych organizacji urzędowej i społecznej, osiągnięcia w tworzeniu parków narodowych, rezerwatów i pomników przyrody, ochrony roślin i zwierząt, zagadnienia nauczania, propagandy i turystyki. Szczególną uwagę zwrócono przy

tym na ochronę zasobów przyrody i zabezpieczenie trwałości ich użytkowania, a nado na zagadnienia międzynarodowej współpracy oraz rolę naukowców polskich w tych zakresach.

Towarzystwo *Naturschutzpark* opublikowało prace prof. W. Goetla i rozesłało ją do innych instytucji i pracowników ochrony przyrody w wielu krajach, przyczyniając się w ten sposób do zapoznania opinii światowej z osiągnięciami polskimi w zakresie ochrony przyrody i jej zasobów.

Z. M.

* W. Goetel: *Naturschutz und Nationalparke in Polen*. Hamburg 1964.

WSZECHŚWIAT

Redaktor Naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, z-ca nac. red.: Zygmunt Grodziński, redaktorzy działowi: Franciszek Górski i Józef Hurwic, sekretarz redakcji: Kazimierz Maroń
Adres redakcji: Kraków, ul. Podwale 1, parter, tel. 229-24

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14
Nakład 4910+170 egz. Format A4, ark. wyd. 7,5, druk. 5¹/₂+4 wkt., papier ilustr. 86×122, 70 g kl. V i papier kredowy 100 g
Cena zł 12.— Otrzymano do składania 11. V. 1965. Podpisano do druku 20. VII. 1965. Zamówienie 402/65
W-33. Druk ukończ. w sierpniu 1965. DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4

ADRESY ODDZIAŁÓW POL. TOW. PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Bydgoszcz	— Pl. Weysenhoffa 11
Gdańsk-Wrzeszcz	— Al. Zwycięstwa 42, Z-d Biologii A.M.
Katowice	— ul. Jagiellońska 28
Kraków	— ul. Podwale 1
Lublin	— ul. Akademicka 12
Łódź	— Park Sienkiewicza
Olsztyn-Kortowo	— Wyższa Szkoła Rolnicza, Zakł. Chemii Og. blok 39
Poznań	— Stary Rynek 78/79, p. 12, Pałac Działyńskich
Puławy	— Osada Pałacowa
Szczecin	— Al. Powstańców 72, Zakład Medycyny Sądowej
Toruń	— ul. Sienkiewicza 30/32
Warszawa	— Pałac Kultury i Nauki piętro 19, pok. 1916
Wrocław	— ul. Cybulskiego 30, I p.

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

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

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

WARUNKI PRENUMERATY
CZASOPISMA „WSZECHŚWIAT” — MIESIĘCZNIK

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

Można również dokonywać wpłat na konto PKO, nr 4-6-777 Przedsiębiorstwo Upowszechnienia Prasy i Książki „Ruch” w Krakowie, ul. Worcella 6.

Prenumeraty przyjmowane są do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Cena prenumeraty:

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

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

Egzemplarze numerów zdezaktualizowanych można nabywać w Przedsiębiorstwie Upowszechnienia Prasy i Książki „Ruch” w Krakowie, ul. Worcella 6, konto PKO, nr 4-6-777.

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

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

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