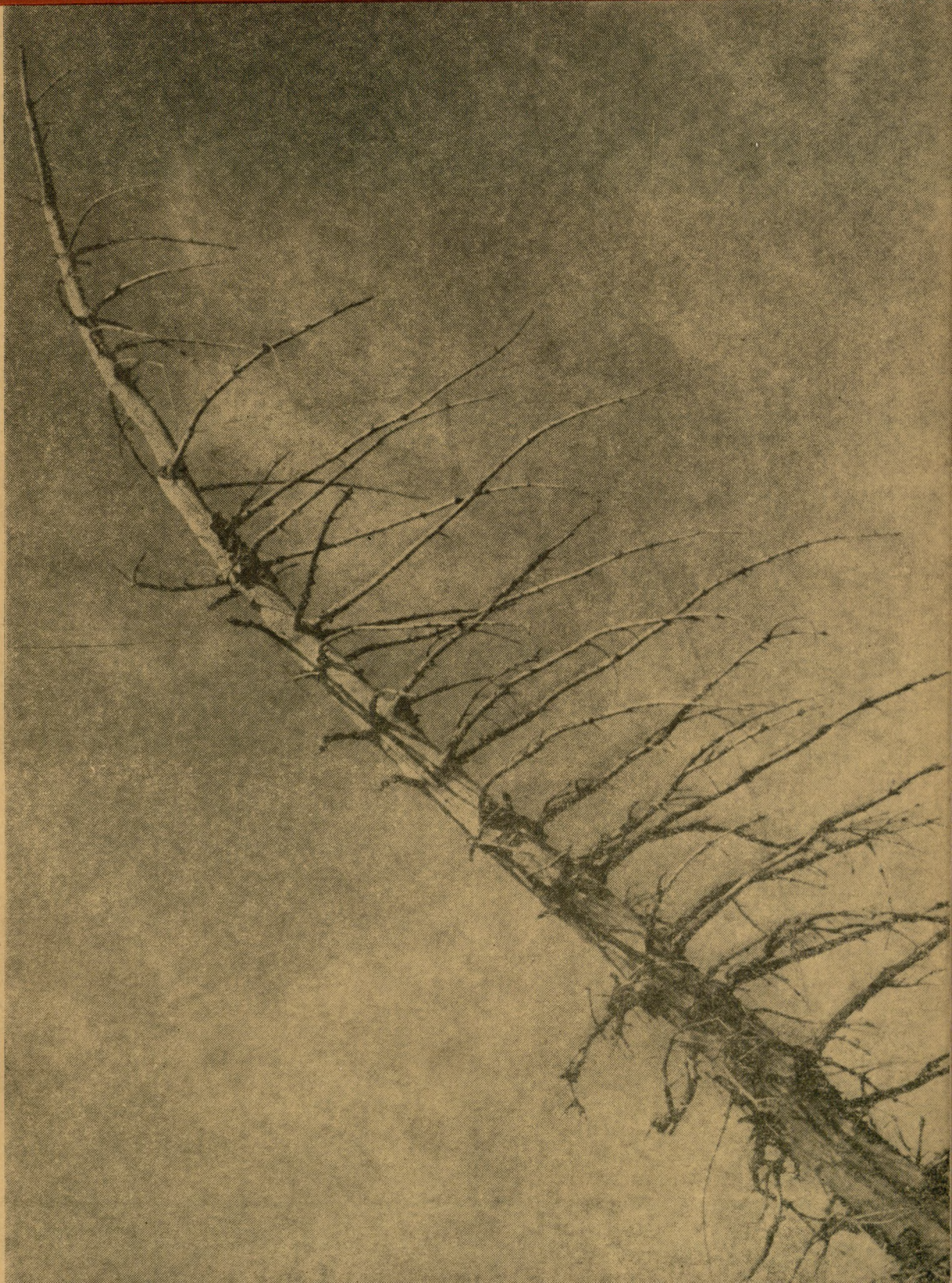


WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

NR 12

GRUDZIEŃ 1971



TREŚĆ ZESZYTU 12 (2098)

Rybka E., Jan Kepler (1571 - 1630)	305
Łukaszewicz K., Zagadka „Okreśłów Pustyni”	309
Nawara K., Misja Apollo 15	312
Strojny W., Z życia motyli	315
Mergentaler J., Kopca gwiazdy	318
Micherdziński W., W Ameryce o Warszawczu	319
Drobiazgi przyrodnicze	
Rocznica urodzin Jana Keplera, autora pierwszej publikacji krystalograficznej (A. Gawel)	321
Kapitalistyczne aluminium (E. Schnayder)	322
Nietypowe jeziora (W. Seidler)	323
Copernicana	
Kopernik na monetach i banknotach polskich (B. Gomółka)	324
Rozmaitości	325
Krajobrazy	
Ochrona przyrody w województwie bydgoskim (Z. Derfert)	327
Recenzje	
E. Żytyński: Woda — nośnik życia i podstępnej śmierci (K. M.)	328
Kosmos — seria A. Biologia (Z. M.)	328
Ch. Bunn: Kryształy — ich rola w przyrodzie i w nauce (K. Maślankiewicz)	328
J. Kreiner: Biologia mózgu (I. Vetulani)	329
Sprawozdania	
Sprawozdanie z działalności Oddziału Krakowskiego PTP im. Kopernika za okres od 27. V. 1970 do 25. V. 1971 r.	330
Sprawozdanie z działalności Oddziału Łódzkiego PTP im. Kopernika za I półrocze 1971 r.	330
Sprawozdanie z działalności Oddziału Lubelskiego PTP im. Kopernika za okres od 1. I. 1966 do 31. XII. 1969 r.	331
Konferencja Europejskiej Komisji Ekonomicznej ONZ, poświęcona problematyce środowiska	332

Spis plansz

- I. TATRY WIDZIANE Z GŁODÓWKI. Krajobraz pierwotny. Fot. J. L. Olszowski
- II. STATEK APOLLO 15. a — D. Scott pobiera próbkę rdzeniową. Na pierwszym planie spektrometr do badania wiatru słonecznego; b — astronauta J. Irwin pobiera szufelką próbkę gruntu księżycowego. Na prawo widoczne stoki szczytu Hadleya, oddalone od astronauty ok. 14 km. Gnomon stojący obok astronauty służy do oznaczania kąta padania promieni słonecznych oraz jako skala; c — astronauta J. Irwin przy samochodzie Rover, zaparkowanym obok statku LM. W głębi szczyt Hadleya; d — statek LM „Falcon” na tle Apenin księżycowych. Z prawej strony w głębi szczyt Hadley Delta. Na pierwszym planie widoczne ślady stóp astronautów oraz kół Roveru
- III. TOMAK. Fot. W. Puchalski
- IVa. SŁOŃ INDYJSKI, *Elephas maximus*. Fot. W. Strojny
- IVb. ZEBRA, *Equus quagga chapmani*. Fot. W. Strojny

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

GRUDZIEŃ 1971

ZESZYT 12 (2098)

EUGENIUSZ RYBKA (Kraków)

JAN KEPLER

(1571—1630)

400 rocznicę urodzin Keplera, najbardziej konsekwentnego kontynuatora teorii kopernikańskiej budowy świata, obchodzimy prawie jednocześnie, z różnicą zaledwie dwóch lat, z pięćsetną rocznicą urodzin Mikołaja Kopernika. Jan (Johannes) Kepler urodził się 27 grudnia 1571 r. w wolnym mieście cesarskim Wyl (obecnie Weil der Stadt, Wirtembergia), jako syn żołnierza Henryka Keplera, pochodzącego ze zubożałej rodziny mieszczańskiej. Dobre przygotowanie do swych przyszłych studiów uniwersyteckich uzyskał przez ukończenie łacińskiej szkoły w Leonbergu, która od dzieciństwa nauczyła go formułować dobrze myśli w języku łacińskim. Słaba konstytucja fizyczna chłopca sprawiła, że rodzice postanowili przygotować go do stanu duchownego. Po nauce w szkole klasztornej w Adelbergu i w seminarium wyższym w Maulbronn rozpoczął we wrześniu 1589 r. studia na wydziale sztuk wyzwolonych uniwersytetu w Tübingen, traktując je jako wstęp do studiów teologicznych. Studiował pisma Arystotelesa, zaznajamiał się również z poglądami Mikołaja z Kuzy, którego mistycyzm odpowiadał mistycznym skłonnościom młodego adepta teologii protestanckiej. Najistotniejszą okolicz-

nością jednakże dla przyszłości naukowej Jana Keplera było to, że znalazł się on pod wpływem profesora matematyki i astronomii uniwersytetu w Tübingen, Michała Maestlina, ukrytego, ale przekonanego zwolennika nauki Kopernika. Maestlin zdołał wpoić swemu utalentowanemu uczniowi przekonanie o przewadze heliocentrycznej teorii budowy świata nad teorią geocentryczną Ptolemeusza, stanowiącą przedmiot oficjalnych wykładów uniwersyteckich. Już w tych wczesnych latach studenckich Kepler ujrzał w koncepcji kopernikowskiej harmonijny obraz budowy świata, a dążenie do poznania istoty tej harmonii stało się później przewodnią ideą całej jego twórczości naukowej.

Po ukończeniu wydziału sztuk wyzwolonych w 1593 r. Kepler rozpoczął studia teologiczne, których wszakże nie ukończył, bo władze uniwersyteckie zaproponowały mu objęcie stanowiska nauczyciela matematyki w protestanckiej szkole w Grazu (Austria). Kepler przyjął propozycję i w kwietniu 1594 r. wyjechał do Grazu. Od tego czasu datuje się jego samodzielna twórczość naukowa.

Kepler objął ponadto funkcję okręgowego ma-



Jan Kepler

tematyka w Grazu, co sprawiało, że do jego obowiązków, poza uczeniem matematyki i astronomii w szkole, należało układanie kalendarzy, które opracowywał corocznie, począwszy od 1595 r. Miały one charakter meteorologiczny, zawierając prognozy, które dotyczyły wpływu ciał niebieskich na czynności gospodarcze i inne; w kalendarzach tych umieszczano również konfiguracje planet, sprzyjające poczynaniom ludzkim lub grożące chorobami i nieszczęściami. Odpowiadało to umysłowi Keplera, skłonnemu do mistycyzmu, jak również jego poważaniu dla swoście pojętej astrologii.

W pierwszych latach swej pracy w Grazu Kepler zaznajomił się z pełnym tekstem dzieła

Kopernika *De Revolutionibus* oraz z *Narratio Prima* Retyka. Studiowanie dzieła Kopernika natchnęło Keplera do opracowania pierwszej jego geometrycznej konstrukcji budowy świata, wyłożonej w *Mysterium Cosmographicum*. Oryginalność tej konstrukcji wynikała z przekonania Keplera, że Bóg stworzył świat według harmonijnych norm geometrycznych, w szczególności w oparciu o właściwości foremnych wielościannów.

Dzieło *Mysterium Cosmographicum* wydrukowane zostało w Tübingen w 1597 r. i spotkało się z zainteresowaniem w kołach naukowych. Kepler przesłał je wielu astronomom i matematykom, w szczególności Tychonowi Brahe,

z którym pragnął nawiązać bliższy kontakt, aby móc skorzystać z jego długich serii obserwacji położeń planet. Było to potrzebne Keplerowi dla sprawdzenia liczbowego jego koncepcji budowy świata. Tycho Brahe nie zganił pracy Keplera, nie podobało mu się jednak, że założeniem jej był system heliocentryczny Kopernika, zwalczany przez niego. Ten wybitny astronom zwrócił od razu uwagę na wielkie zdolności matematyczne młodego nauczyciela z Grazu i sam zaczął dążyć do wykorzystania jego uzdolnień przy opracowywaniu olbrzymiego zbioru obserwacji, wykonanych na wyspie Hven. Tycho Brahe właśnie dopiero co opuścił Danię, i na zaproszenie cesarza Rudolfa II przybył w 1599 r. do Pragi, gdzie objął stanowisko matematyka cesarskiego.

Obaj astronomowie spotkali się na zamku Benatky pod Pragą w lutym 1600 r. Niedługo trwała ich współpraca wskutek niespodziewanej śmierci Tychona Brahe w roku następnym. Na opróżnione stanowisko matematyka cesarskiego powołał cesarz Rudolf II Jana Keplera.

Rozpoczął się 11-letni bardzo pracowity i wydajny okres twórczości, w którym Kepler wykonał swe najwybitniejsze prace naukowe. Początkowo skoncentrował się na teorii ruchu Marsa. Przerabiając wiele razy serie obserwacji, doszedł wreszcie do pożądaných wyników, ujmując je w dziele, które zatytułował *Astronomia Nova*. W teorii szukał nie tylko najwłaściwszego przedstawienia geometrycznego ruchu planet, lecz i wyjaśnienia fizycznego, dla niego bowiem Słońce było nie tyle geometrycznym środkiem ruchu planet, ile środkiem fizycznym, skąd wychodzić miały siły, utrzymujące planety w ich ruchu. W dziele *Astronomia Nova* Kepler sformułował dwa swe słynne prawa. Historycznie biorąc, najpierw doszedł do sformułowania prawa pól, nazywanego zwykle drugim prawem Keplera. W początkowej fazie obliczeń Kepler zakładał, że Ziemia biegnie dokoła Słońca po kołowym ekscentryku, poruszając się po nim z niejednostajną prędkością. Podobne założenie przyjmował dla ruchu innych planet. Obliczał pola, jakie prosta, poprowadzona ze Słońca jako fizycznego środka ruchu planet, zakreśla w różnych częściach orbity. Obliczenia te doprowadziły go do wniosku, że pola takie, zakreślane w różnych odstępach czasu, są równe i to właśnie stało się treścią drugiego prawa Keplera.

Następnie Kepler przystąpił do obliczenia drogi Marsa. Ponieważ przy założeniu, że jest ona kołem, wystąpiły istotne odchylenia w stosunku do wyników obserwacji Tychona Brahe, Kepler przyjął, że droga Marsa dokoła Słońca jest elipsą, a Słońce znajduje się w jednym z jej ognisk. Dało to możliwość Keplerowi sformułowania podstawowego prawa ruchu planet, głoszącego, że planety biegają dokoła Słońca po elipsach, zawierających Słońce w jednym z ich ognisk. Zniknęły z teorii ruchu planet bezpowrotnie epicykle, występujące jeszcze w teorii Kopernika, niejednostajny zaś ruch po orbitach znalazł pełne wytłumaczenie w prawie pól.

W 1605 r. rękopis dzieła *Astronomia Nova* został ukończony. W druku ukazało się ono kosztem cesarza Rudolfa II w 1609 r. Dzieło to na-

leży uważać za pierwszy nowożytny podręcznik astronomii, wolny od aksjomatu jednostajnego ruchu planet po kołach.

Równolegle z pracą nad *Astronomia Nova* Kepler wykonał wstępne obliczenia do tablic planetarnych zwanych Rudolfskimi i opracował dwa mniejsze dzieła: *Astronomia Pars Optica* (1604) i *De Stella Nova in Pede Serpentarii* (1606). Pracę *De Stella Nova* uzupełnił dodatkiem, w którym rozpatrywał zagadnienie początku ery chrześcijańskiej. Nawiązał tu do rozprawki jezuity polskiego, Wawrzyńca Susli-gi, który dowodził, że początek tej ery ustalony został przez Dionizjusza o 4 lata za późno.

Odkrycia Galileusza dokonane w 1610 r. za pomocą lunety, wprowadziły istotne zmiany do wyobrażeń o planetach i gwiazdach. Kepler od razu zareagował na te odkrycia w postaci listu otwartego do Galileusza pt. *Dissertatio cum Nuncio Sidereo Galilei* (1610). W tej 35-stronicowej książeczce powitał z uznaniem odkrycia Galileusza. Zainteresowała go konstrukcja lunety Galileusza, zwrócił wszakże uwagę na to, że należałoby okularową soczewkę rozpraszającą zastąpić przez soczewkę zbierającą, co znalazło zastosowanie w ugrupowaniu soczewek, noszącym w optyce astronomicznej nazwę układu Keplera.

Obserwacje Galileusza pobudziły Keplera do napisania w 1610 r. niedużej rozprawy, zatytułowanej *Dioptrice*. Przedstawiono w niej teorię biegu promieni świetlnych w układach soczewek oraz wskazano zasady, na których powinna opierać się budowa teleskopów astronomicznych. Dzieło *Dioptrice* ma znaczenie epokowe w rozwoju optyki geometrycznej, a Kepler uważany może być za ojca nowoczesnej optyki.

Po abdykacji cesarza Rudolfa II, który opiekował się Keplerem, dalszy pobyt Keplera w Pradze nie był możliwy z przyczyn wyznaniowych. Wyjechał on w 1612 r. do Linzu, gdzie objął stanowisko matematyka okręgowego i nauczyciela, analogicznie do stanowiska zajmowanego w Grazu. Następca Rudolfa II, cesarz Maciej, uznał wszakże Keplera jako matematyka cesarskiego i wyznaczył mu uposażenie w wysokości 300 guldenów rocznie.

W Linzu Kepler mieszkał przez 14 lat (1612—1626). Oddał się przede wszystkim opracowaniu dzieła o harmonii świata, które uważał za najważniejsze zadanie swego życia. Kontynuował również obliczenia do *Tablic Rudolfskich*. Zajmował się jednak i innymi zagadnieniami, jak pracami chronologicznymi, ustaleniem daty narodzin Chrystusa, popierał reformę gregoriańską kalendarza, choć protestanci byli na ogół jej przeciwni, wskutek czego w krajach podległych książętom protestanckim, kalendarz gregoriański wprowadzono dopiero w 1700 r.

W toku obliczeń do *Tablic Rudolfskich* Kepler pracował nad teorią ruchu planet dolnych, Merkurego i Wenerę. Przebywając w 1617 r. na dworze cesarskim w Pradze obliczał efemerydy położeń planet na 1617 r., a po powrocie do Linzu uczynił to na rok 1618. Te ostatnie, wydrukowane od razu, były pierwszymi efemerydami, opartymi na nie ukończonych jeszcze ostatecz-

nie *Tablicach Rudolfskich*. Wreszcie na pierwsze lata pracy Keplera w Linzu przypadł plan opracowania podręcznika astronomii, który zawierałby wykład astronomii w ujęciu heliocentrycznym. Podręcznikowi temu Kepler dał tytuł *Epitome Astronomiae Copernicanae*.

W 1618 r. Kepler ukończył swe ogromne dzieło *Harmonices mundi libri V*, które dojrzewało w jego umyśle długo podczas przebywania w Pradze i Linzu. U podstaw dzieła leżało założenie, że ruchy planet są wynikiem myśli Boga, powziętej przy stworzeniu świata. W budowie więc wszechświata powinna występować pełna harmonia, której Kepler poszukiwał. Teorię harmonii rozwinął on szczegółowo w trzech dziedzinach — w geometrii, muzyce i astronomii. Słońce, Księżyc i planety, wędrując na tle gwiazd, zachowują wieczyście symetrię ruchów, które mają wpływ na dusze ludzkie. Dzieło to, które ukazało się w druku w 1619 r. uważał Kepler za najważniejsze dzieło swego życia. Najdonioślejszym osiągnięciem astronomicznym Keplera w tym dziele było sformułowanie III prawa ruchu planet, które wyrażamy zdaniem: kwadraty okresów obiegu planet dokoła Słońca są proporcjonalne do trzecich potęg ich średnich odległości od niego.

W latach 1617—1621 Kepler wydrukował najobszerniejsze objętościowo swe dzieło *Epitome Astronomiae Copernicanae*. Zaletą jego było to, że Kepler starał się szukać fizycznych wyjaśnień ruchu planet, z tego więc powodu wykład jego w tym podręczniku był czymś w rodzaju mechaniki nieba. Wbrew tytułowi dzieło nie było streszczeniem nauki Kopernika, bo z nauki tej pozostał w nim jedynie ruch Ziemi i planet dokoła Słońca, a zawierało syntezę wiedzy astronomicznej taką, jaką widział Kepler w świetle zarówno odkrytych przez siebie praw, jak i jego mistycznych rozważań. Epicykle, które występowały jeszcze u Kopernika i Tychona Brahe, całkowicie zniknęły w *Epitome...*, zarzucono też w nim aksjomat jednostajnych ruchów kołowych oraz ruchy dokoła matematycznie pojętych fikcyjnych środków. Ruchy planet bowiem Kepler odnosił do rzeczywistego materialnego Słońca jako środka. Słońce, według Keplera, zajmować miało środek świata. Podstawowym zaś prawem rządzącym systemem słonecznym, było III prawo Keplera, wyrażające zależność między okresami obiegów planet i ich średnimi odległościami od Słońca.

W 1623 r. Kepler ukończył opracowanie *Tablic Rudolfskich*, zlecone mu przez Rudolfa II na wniosek Tychona Brahe. Stanowiły one wielki postęp w porównaniu z *Tablicami Pruskimi Reinholda*, opartymi na danych zaczerpniętych z dzieła Kopernika *De Revolutionibus*. Stosowane były ponad 100 lat, przy obliczaniu zaś położenia planet korzystali z nich zarówno astronomowie, jak i astrologowie. Rozpoczęły się one od dopiero co wynalezionych logarytmów, a kończyły się katalogiem około 1000 gwiazd. Umieszczono również tablice chronologiczne i obszerny wykaz miejscowości z długościami geograficznymi odniesionymi do południka przechodzącego przez wyspę Hven.

Po wydrukowaniu *Tablic Rudolfskich* Ke-

pler poszukiwał miejscowości, w której mógłby osiaść na stałe. W planach jego pracy było przygotowanie do druku obserwacji Tychona Brahe. Przybył na przełomie 1627 i 1628 r. do Pragi, aby osobiście wręczyć cesarzowi egzemplarz wydrukowanych *Tablic Rudolfskich*. Nastąpiło wtedy zbliżenie Keplera do Wallensteina, który od dawna interesował się astrologią, bo już w 1608 r. Kepler sporządził dla niego horoskop. Wallenstein postanowił zaopiekować się Keplerem, proponując mu, aby zamieszkał na Śląsku, w Żaganiu, stolicy lennego księstwa, nadanego Wallensteinowi przez cesarza. Kepler przyjął propozycję i w lipcu 1628 r. przybył wraz z rodziną do Żagania, gdzie przygotowano mu wygodne mieszkanie.

Po przybyciu do Żagania Kepler przystąpił do zorganizowania sobie warsztatu pracy. Zamierzając wydrukować obserwacje Tychona Brahe, wystarał się o drukarnię, którą zainstalowano w domu, gdzie mieszkał. Przekonał się wkrótce jednak, że druk tych obserwacji przekraczał jego możliwości, zajął się więc opracowywaniem i drukiem efemeryd, drukując najpierw ich trzecią część na lata 1629–1639, a potem drugą część na lata 1621–1628. Była to kontynuacja pierwszej części efemeryd ogłoszonych dawniej na lata 1617–1620.

W przerwach druku poszczególnych części efemeryd Kepler pracował nad ogłoszeniem drukiem niewielkiego dzieła *Somnium seu Astronomia Lunaris*. Pierwsza koncepcja tego dzieła powstała już w czasach studenckich Keplera w Tübingen, gdy powziął on plan napisania dziełka, opisującego, jak wyglądałyby dla mieszkańca Księżyca ruchy różnych ciał niebieskich. Chociaż *Somnium* ma fantastyczny podkład literacki, zawiera jednak wiele informacji z zakresu księżycowej astronomii sferycznej. Są tam również opisy, jak wygląda ruch Słońca, Ziemi i planet widziany z Księżyca. W rozprawie tej zawarte jest zdanie: „Gdy opuścimy Ziemię, książka będzie użyteczna w naszej podróży na Księżyc”. Proroczo więc Kepler przewidywał, że człowiek wybierze się na Księżyc.

Dalsze prace Keplera przerwała jego śmierć, która nastąpiła 15 listopada 1630 r. w Ratyźnie, dokąd wyjechał z początkiem listopada już w niezbyt dobrym stanie zdrowia. Druk *Somnium* ukończono dopiero w 4 lata później (1634) dzięki staraniom jego syna Ludwika Keplera.

Rękopisy Keplera nabył od jego spadkobierców gdański astronom Jan Heweliusz. W 1773 r. zakupione one zostały przez cesarzową rosyjską Katarzynę II i są przechowywane obecnie w archiwum Akademii Nauk ZSRR w Leningradzie.

W historii astronomii nazwisko Jana Keplera zapisało się złotymi zgłoskami. Należy przy tym zaznaczyć, że poza astronomią nie miałby być jego wkład do matematyki, optyki i fizyki. Nie był on należyście doceniany przez współczesnych mu, w szczególności nie wspomina o nim Galileusz w *Dialogo*, chociaż prace Keplera były mu niewątpliwie znane. Należytej percepcji zdobyczy naukowych Keplera przeszkadzał zawiły

i pełen mistycyzmu bieg jego myśli. Dopiero następne pokolenia zrozumiały należycie wielki wkład Keplera do nauki, a sformułowane przez niego prawa ruchu planet stały się podwaliną rozwoju nowożytnej astronomii.

W 400 rocznicę urodzin Jana Keplera odbyło się w sierpniu 1971 r., w ramach XIII Międzynarodowego Kongresu Historii Nauki, sympozjum keplerowskie w Leningradzie, na które przybyli historycy astronomii z wielu krajów.

KAROL ŁUKASZEWICZ (Wrocław)

ZAGADKA „OKRĘTÓW PUSTYNI“

Wielbłąd — dziś zwierzę w Polsce egzotyczne, spotykane tylko w ogrodach zoologicznych, cyrkach i menażeriach, w dawnych czasach, kiedy nie było u nas jeszcze żadnego zoo, pojawiał się dość często a nawet bywał aklimatyzowany i hodowany, choć wyniki tych prób okazały się raczej nietwałe. W każdym razie wielbłąd, którego nazwa pochodzi prawdopodobnie od ruskiego słowa „wierblud” jest jednym z pierwszych zwierząt obcych, jakie pokazały się w Polsce i to już w X wieku. W jednej z kronik zapisano, że Mieszko I, założyciel państwa polskiego, w roku 986 ofiarował wielbłąda młodocianemu wówczas późniejszemu cesarzowi Niemiec, Ottonowi III. Przypuszczenia niektórych historyków, że ów wielbłąd zjawił się w Polsce za pośrednictwem kupców arabskich, a więc był jednogarbnym dromedarem — są mało prawdopodobne. Raczej przypuszczać należy, że był to wielbłąd dwugarbny, gdyż zwierzęta te znajdowały się na południu Europy od czasów starożytnych, a w IV wieku n.e. sprowadzone z Baktriany (Turkestan) hodowane były przez Awarów na terenie dzisiejszych Węgier, skąd różni panujący (między innymi w w. VI król francuski Lotar II), a później także i Mieszko sprowadzali baktriany.

Tą ostatnią nazwą zaczęto określać u nas wielbłąda dwugarbnego dopiero 30 lat temu, dla przeciwstawienia go wielbłądom jednogarbnym, czyli dromedarom, których poza ogrodami zoologicznymi nigdy u nas w Polsce nie było. Przy tej okazji warto sprostować, że używana niekiedy, zwłaszcza w tzw. Kongresówce nazwa „dromader” na oznaczenie dromedara jest reliktem wpływów francuszczyzny z czasów króla Stasia (po francusku *le dromadaire*) i nie ma żadnego uzasadnienia, skoro nazwa naukowa brzmi *Camelus dromedarius* i we wszystkich językach europejskich wygląda podobnie, a nasi wielcy pisarze używali w literaturze wyłącznie poprawnej nazwy dromedar.

Historia obu wielbłądów: *Camelus dromedarius* i *Camelus bactrianus* — odwiecznych zwierząt domowych, o których zabytki i źródła pisane wspominają już tysiące lat przed naszą erą, jest prastara i bogata. A jednak cały ten materiał nie wystarcza, aby wyjaśnić pochodzenie obu form, ich wzajemny stosunek pokrewieństwa, a zwłaszcza dzieje ich udomowienia, gdzie, kiedy i u jakich ludów stały się zwierzętami domowymi.

Przypuszczalnie zdarzyło się to co najmniej 5000 lat temu, gdyż najstarsze zapisy wspominają o wielbłądach już jako o zwierzętach chowanych przez człowieka. Przedhistoryczne, naskalne rytzy z Zachodniej Sahary ukazują dromedara jako wierzchowca i zwierzę juczne, równie jak i wczesnohistoryczne staroegipskie wizerunki z czasów I dynastii, oraz staroassyryjskie płaskorzeźby w alabastrze z Kujundżuk i Niniwy. Nigdzie

natomiast starożytne zabytki nie pokazują postaci wielbłąda dwugarbnego, z czego nie należy zresztą wysnuwać wniosku, że pojawił się on dopiero w czasach późniejszych. Sprawę poszukiwań i dociekań historycznych w źródłach pisanych komplikuje niemało okoliczność, że na oznaczenie obu zwierząt używano wspólnej ogólnikowej nazwy: wielbłąd, nie precyzując czy chodzi o dromedara, czy o baktriana. I dziś często myli się dane dotyczące obu form. Nie brak zresztą i zoologów, którzy uważali je za odmiany jednego i tego samego gatunku, tylko w tym sęk — jakiego?

O pochodzeniu współcześnie żyjących wielbłądów nie wiemy właściwie nic. Rodzina wielbłądowatych (*Camelidae*), podrzędu wielbłądokształtnych (*Tylopoda*), który wśród parzystokopytnych (*Artiodactyla*) obejmuje i wielbłądy i lamy — to grupa reliktowa. Niegdyś, podobnie trochę jak słonie, grupa ta liczyła kilkadziesiąt rodzajów i setki gatunków różnych zwierząt. Z całego tego bogactwa form pozostały dziś tylko wielbłądy i lamy, czym tłumaczy się obecny wyizolowany, archaiczny charakter tej grupy, bardzo wyraźnie odgraniczonej od reszty przeżuwaczy.

Pewne cechy wspólne — odnóża długie i wysokie, brak tzw. przykopytek, brak fałdy pachwinowej u kończyn tylnych, charakterystyczny inochód, budowa czaszki, długa szyja, kształt warg — zbliżają wielbłądy do żyrafy. Odrębne, własne cechy wielbłądowatych to żołądek o 3, nie 4 przedziałach, stopy o szerokiej, miękkiej, rozplaszczonej poduszce, kopytka podobne niemal do paznokci, zupełny brak gruczołów potowych i — osobliwość jedyna w całej gromadzie ssaków — owalny nie okrągły kształt erytrocytów.

Paleozoologicznie *Tylopoda* pojawiają się w pliocenie, miocenie i eocenie. Kolebką ich, w co początkowo trudno było uwierzyć, jest kontynent Ameryki Północnej. Za najbliższe dzisiejszych form uważa się czwartorzędowe, azjatyckie: *Camelus volgensis* i *Camelus arctoamericanus*.

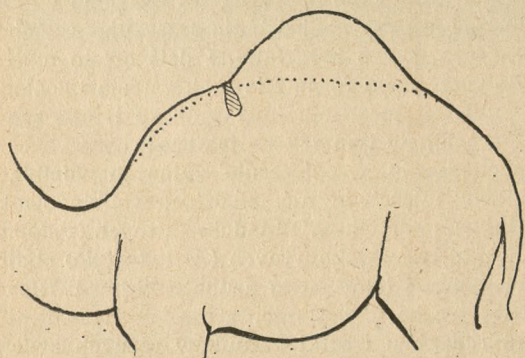
Wszystko to nie wyjaśnia jednak bez reszty pochodzenia dromedara czy baktriana. Istnienie tych dwóch zwierząt jest dla zoologów zagadką niemal nie do rozwiązania, wokół której rozwinęło się sporo hipotez i domysłów. Poczciwie, wszystkim znane wielbłądy należą do najbardziej zagadkowych ssaków.

Na czym polega ta zagadkowość? Przede wszystkim na pochodzeniu obu wielbłądów, ich wzajemnym stosunku pokrewieństwa pomiędzy sobą i wobec żyjącego dotąd jeszcze dziko na Pustyni Gobi wielbłąda *Camelus bactrianus ferus* Przewalski 1883, którego jedni uważają za formę prawdziwie dziką, ancestralną, inni za dziedziczonego baktriana. Nie mniej zagadkowo, co brzmi wprost niewiarygodnie, przedstawia się biologia obu wielbłądów, a zwłaszcza baktriana.

Uściślając te zagadnienia dochodzimy do następujących pytań:

1. Czy wielbłąd z Pustyni Gobi, opisany przez Przevalskiego jest istotnie pierwotnie dzikim gatunkiem?
2. Czy jest przodkiem baktriana?
3. Czy jest również, pośrednio czy bezpośrednio przodkiem dromedara?
4. Czy przeciwnie jest tylko zdziczałym wielbłądem dwugarbnym?
5. Czy baktrian pochodzi od dromedara domowego, czy jego formy dzikiej, której nie znamy?
6. Czy, przeciwnie, dromedar pochodzi od udomowionego lub dzikiego baktriana?

Odpowiedź na tę płataninę zasadniczych zagadek mogą dać tylko ukierunkowane, przyszłe badania, o ile wśród form kopalnych uda się ustalić przodka lub przodków obu żyjących wielbłądów. Nie tylko więc historia, lecz i nomenklatura naukowa wielbłądów jest w tej chwili, w gruncie rzeczy zawiłym skomplikowa-



Ryc. 1. Schemat dwugarbowości dromedara wg Lombardiniego. Równoległymi kreskami oznaczono istniejącą bruzdę; linią kropkowaną — przypuszczalną linię grzbietu przed utworzeniem się garbu

nym i nie uporządkowanym problemem. Dla celów praktycznych, wbrew wszelkim poszlakom, uznaje się, że nie ma tu żadnego problemu. Baktriana i dromedara uważa się za dwa „dobre”, nie podważalne „gatunki”. Nazwy ich zoologiczne brzmią nadal: *Camelus dromedarius* i *Camelus bactrianus*. Dzikie wielbłąd z Gobi nazywa się *Camelus bactrianus ferus*, choć porządek powinien być właściwie odwrotny: *Camelus ferus bactrianus*, a może i: *Camelus ferus dromedarius*?

Argumenty na poparcie powyższych sześciu możliwości są w każdej pojedynczej tezie przekonywające, co jeszcze bardziej pogłębia bezradność w zajęciu jakiegoś stanowiska. I tak za tezę dzikości wielbłąda z Pustyni Gobi przemawia szereg szczegółów morfologicznych, które wydają się pierwotne: mała głowa, brak stwardniałej skóry na mostku, słabe stosunkowo modzele nóg przednich, dalej powszechna opinia Mongołów, prastary kirgiski epos ludowy „Manas”, mówiący wyraźnie o dzikich wielbłądach, opinie Heptnera i samego odkrywcy Przevalskiego. Za tym, że wielbłąd z Pustyni Gobi jest przodkiem baktriana, mówi też łatwość, z jaką oba zwierzęta — dzikie i domowe łączą się między sobą. Zdaniem uczonych radzieckich i mongolskich Bannikowa i Cewegmida to krzyżowanie się domowych z dzikimi trwa nadal, tak że dzikie populacje, bardzo zresztą nieliczne, mają już pewną ilość mieszańców. Sposobności do tego, aby baktrian udomowiony w przeszłości mógł zdziczeć i zmienić dość wyraźnie swój wygląd, przytoczyć można wiele. Sven Hedin wskazywał na kolosalne burze, żywiołowe kata-

strofy, w ciągu których przez długie wieki piasek zasypywał doszczętnie osady, miasta, całe centra kulturowe. Z takich sytuacji uchodziły żywo tylko wielbłądy. Okazją mogła być również w XIII wieku wyprawa Czengis-chana przeciw Tunguzom, w wyniku której całe tabuny wielbłądów stały się „bezpańskie”. Niewątpliwie działały też zmiany warunków wodnych i wegetacji.

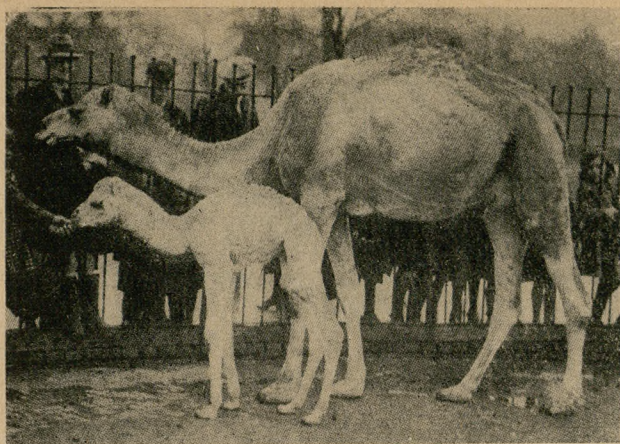
Na poparcie tezy, że dromedar pochodzi od baktriana podawał Lombardini, że pojedynczy garb dromedara składa się właściwie atawistycznie z dwóch garbów, połączonych pasmem tkanki łącznej. Podobno wśród młodych dromedarów „wyskakiwały” osobniki atawistycznie dwugarbne. Przodka dromedara zresztą dotąd nie znaleziono. Natomiast krzyżuje się on z dwugarbnym bez trudności, choć mieszańce są w dalszych generacjach bezpłodne.

Wreszcie wniosek, że baktrian wyhodowany został z wielbłąda jednogarbnego opierał się na chronologii. Dromedar jako zwierzę udomowione wydaje się starszy. Figuruje już na pomnikach sprzed 5000 lat, podczas gdy najstarsze figurki gliniane baktriana udomowionego, wykopane w Borosan przez Svena Hedina, szacuje się na 2 tysiące lat temu.

Osiemdziesiąt lat, jakie minęły od odkrycia wielbłąda z Pustyni Gobi, nie przyniosły zbyt obfitego materiału do jego znajomości. Warto zaznaczyć, że na przestrzeni tych lat jedynym żywym osobnikiem tego interesującego zwierzęcia, istniejącym w zoo, jest samiec ogrodu zoologicznego w Pekinie. W stolicy Mongolii Ulan Bator, w Muzeum Uniwersytetu, znajduje się wypchany okaz samicy, zdobytej w roku 1956, a w tamtejszym Muzeum Państwowym dwie skóry samców z roku 1947 i 1948. Muzeum Zoologiczne Uniwersytetu Moskiewskiego posiada pojedynczą czaszkę oraz około 10 fotografii, zrobionych z natury.

Wielkością wielbłąd gobijski nie różni się od baktriana, lecz skutek filcowato krótkiej sierści, barwy szaro-pomarańczowej (z ciemniejszymi nogami) robi wrażenie zwierzęcia smuklejszego, wyższego wzrostem i przypomina raczej dromedara... z dwoma garbami. Garby te są uderzająco małe, szeroko rozstawione i bardzo spiczaste, z małymi kępkami ciemnych włosów na końcach.

Dziko żyjące wielbłądy trzymają się w Środkowej Gobi okolic Narinchuchu oraz prowincji Sin-Kiań, pomiędzy Łob-nor i Bagracz-kuł na terytorium Chin. W obu krajach populacje znajdują się pod całkowitą ochroną, lecz są już bardzo nieliczne. W pojedynczych stadkach rzadko spotyka się więcej niż 12 sztuk. Tam, gdzie na terytorium Gobi (o powierzchni 2/3 Stanów Zjednoczonych!) znajdują się stada udomowionych baktrianów, zdarza się, że dzikie samce podchodzą do nich i „uwodzą” wielbłądźce domowe. W osiedlu Somon-Czulun, w pobliżu gór Adzi-bogdo, dziki wielbłąd wprowadził i pokrył w jednym przypadku 5, w drugim aż 20 samic. Po roku nieobecności wróciły one do jurty i tu urodziły mieszańce. Wynika stąd, że dzikie populacje mogą być także w pewnym stopniu zmieszane. Mieszańce te są bardzo dzikie, płochliwe i ogromnie trudne do oswojenia. Dziko żyjące baktriany są w ogóle tak czujne i ostrożne, że kładąc się do spoczynku wybierają szczególnie miejsca rzadko zarosłe, starannie unikają zagłębień terenu, wąwozów i miejsc, gdzie wokół nie ma otwartego horyzontu, wy czuwając doskonale, że w takich miejscach łatwo byłoby je podejść. Spłoszone ruszają natychmiast galo-



Ryc. 3. Wielbłąd dwugarbny (*Camelus bactrianus*)



Ryc. 2. Dromedar (*Camelus dromedarius*). U góry matka z małym

pem i biega nie zatrzymując się dziesiątki kilometrów. Na wiosnę przewędrują nieraz w krótkim czasie do 300 km, przeważnie w linii prostej, w poszukiwaniu skromnych zasobów paszy roślinnej skupionych przeważnie na małych przestrzeniach. Pożywienie ich mało urozmaicone składa się z dzikiego czosnku, wrotczya perzowatej trawy, artemizji, karagany i typowego dla pustyni Azji saksalu (*Haloxylon*).

W związku z pożywieniem, jak wiadomo, garby wielbłądów odgrywają ważną i niezwykłą rolę rezerw pokarmowych. Obecność ich u tych pustynnych zwierząt jest mimo wszystko niezupełnie wytłumaczoną zagadką. Choć nikt dotąd nie odważył się postawić takiej hipotezy, nie jest wykluczone, że garby wielbłądów są nie tylko wynikiem długotrwałego procesu przystosowywania się do niekorzystnych warunków życia w środowisku pustynnym i półpustynnym, lecz także tysiące już lat trwającej domestykacji. Wśród ssaków jedynym „garbatym” zwierzęciem jest zebu, zwierzę domowe. Choć garb zebu powstał raczej z przekształcenia mięśnia barkowego, niemniej wytworzył się w trakcie udomowienia. Garbata linia grzbietu u żubra, bizona, gaura wynika z budowy ich szkieletu, długości tzw. wyrostków ościstych. Przodkami wielbłądów mogły być i zapewne były zwierzęta bezgarbne, lecz o silnie wysklepionym łuku grzbietowym.

Najczęściej poruszany temat biologii wielbłądów jest ich wytrzymałość na pragnienie w warunkach wysokiej temperatury. Obok legend i prawdziwych szczegółów na temat magazynowania wody w bardzo licznych uchyłkach czy komorach wodnych

żołądka, opisywanych już przez Pliniusza, sprawa ta fascynowała również wielu współczesnych fizjologów i doprowadziła do interesujących wyjaśnień niezwykle oszczędnego metabolizmu wody u wielbłąda. Badania dotyczą prawie wyłącznie dromedara i dopiero z chwilą uzyskania danych także dla baktriana dadzą pełny i prawdopodobnie analogiczny obraz dla obu wielbłądów, między którymi mogą istnieć jednak różnice. Legenda o użytkowaniu żołądkowych zapasów wodnych w krańcowych wypadkach nawet przez człowieka powstała tylko w Afryce i nigdy nie pojawiła się w odniesieniu do baktriana. Charakterystyczne dla dromedara prowiantowanie wody po dłuższym niepięciu przez pobieranie na raz kilkudziesięciu litrów występuje i u baktriana, którego nazwać można zresztą zwierzęciem częściowo subarktycznym, na co wskazuje jego długie przeważnie uwłosienie.

Wobec konkurencji samolotu, aut ciężarowych, łącznikowo-transportowa rola dalekobieżnej karawany wielbłądziej, która całymi miesiącami przenosiła ongiś np. bale herbaty z Chin do Rosji jeszcze na początku naszego stulecia, dziś całkowicie prawie zanikła. Lokalnie pozostaje wielbłąd ważnym środkiem komunikacji tam, gdzie przestrzenie są olbrzymie, nie ma dróg ani kolei, ale też przeważnie niewiele jest do szukania i znalezienia. W statystyce główną pozycję zajmują dromedary. Ilość baktrianów na terenie Związku Radzieckiego podawano w roku 1935 na 265 tysięcy sztuk, w tym 72 000 w samym Turkestanie, lecz od tego czasu liczba hodowanych wielbłądów znacznie zmalała, tak że w pogłowiach zwierząt gospodarskich wielbłądy figurują obecnie cyfrowo na ostatnich miejscach, po reniferach, osłach, mułach i bawołach.

W Polsce nie brak było wielbłądów dwugarbnych od najdawniejszych jak widzieliśmy czasów. Za Jagiellów jeden z nich darowany Czechom, zdobyty przez Husytów w czasie oblężenia Pilzna został herbem tego miasta. Za Henryka Walezego książę Konstanty Ostrogski darował królowi 5 wielbłądów urodzonych i wychowanych w naszym kraju. W XVI wieku baktriany znajdują się na Wawelu jako zwierzęta robocze, pod opieką jeńców tatarskich. Na dworze Zygmunta Augusta w Knyszynie służą do parad w orszaku króla i królowej. W następnym stuleciu używane są jako zwierzęta juczne w taborach wojsk. Od czasów Sobieskiego zaroziło się w Polsce od wielbłądów, przeważnie zdobytych. W następnych wiekach Radziwiłłowie, Potoccy, Działyńscy, Czartoryscy, Tarnowscy trzymają je licznie do robót polnych, a nawet próbują rozmna-

zać, bez większych zresztą rezultatów. Nic dziwnego! Okazało się bowiem w ogrodach zoologicznych, że zarówno dromedar, jak i baktrian, właśnie z powodu swej niewybrednej paszy należą w hodowli do tzw. zwierząt problemowych. Nawet dwugarbne choć wyposażone w imponujące szuby zimowe są bardzo wrażliwe na wilgoć i przeciągi i przeziębają się łatwo. Mongołowie i Kirgizi uważają wielbłądy za zwierzęta delikatne, łatwo zapadające na zdrowiu, pilnują je, okrywają derkami i odjuczają dopiero po dłuższym odpoczynku, a zimą zapędzają do zagród o wysokich ściankach lub suchej, ocieplonej stajni. Zarówno dromedar, jak i baktrian nie są w zoo rzadkością. Tylko

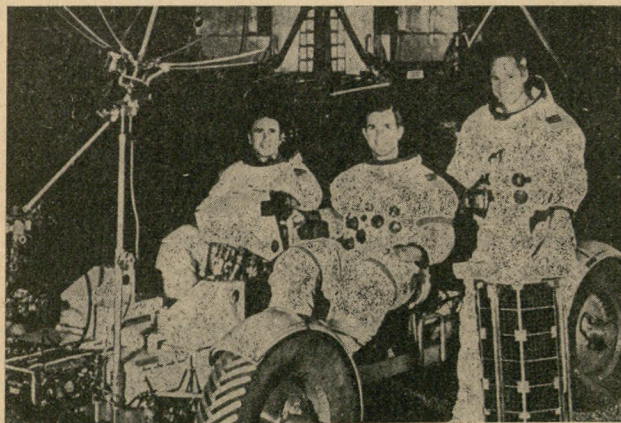
w ogrodach zoologicznych Stanów Zjednoczonych wielbłąd przestał być zjawiskiem pospolitym i mówi się o konieczności jego hodowli jako gatunku ginącego. W Europie oba wielbłądy rozmnażają się dość regularnie, choć statystyka zoo w Londynie w ciągu 134 lat wykazuje tylko 68 urodzin, co może być miarą dość umiarkowanej płodności. W polskich ogrodach zoologicznych urodziny baktrianów są częstsze od sporadycznie rozmnażających się dromedarów. Wielbłądy dwugarbne oraz mieszańce rodziły się w ogrodach w Gdańsku, Krakowie, Łodzi, Poznaniu, Płocku, Warszawie i Wrocławiu.

KRYSTYNA NAWARA (Warszawa)

MISJA APOLLO 15

W dniach 26. VII. - 7. VIII. br. odbyła się najdłuższa z dotychczasowych wypraw załogowych na Księżyc — misja Apollo 15. Uczestniczyło w niej trzech amerykańskich astronautów: D. Scott — dowódca wyprawy, A. Worden — pilot kabiny Apollo oraz J. Irwin — pilot statku LM. Podobnie jak wszyscy astronauta projektu Apollo ukończyli oni kurs geologii, mający na celu zapoznanie się ze skałami i minerałami oraz z procesami i zjawiskami geologicznymi na Ziemi. Cwiczenia terenowe astronautów Apollo odbywają się na klasycznych obszarach wulkanicznych, jak np. Hawaje, Islandia itp.

Misja Apollo 15 pod wieloma względami różniła się od poprzednich. Przede wszystkim po raz pierwszy astronauta mieli wylądować na obszarze górskim, a nie jak dotychczas na obszarze stosunkowo płaskich „mórz” księżycowych. Po raz pierwszy miejsce lądowania leżało daleko na północ od równika — o ok. 748 km. Dotychczasowe wyprawy lądowały w pasie równikowym. Tym razem też astronauta mieli do dyspozycji bogatszy zestaw narzędzi geologicznych, a przede wszystkim nie musieli już chodzić piechotą po Księżycu, gdyż mieli ze sobą pierwszy samochód księżycowy o napędzie elektrycznym — Rover. Dzięki temu mogli swymi badaniami objąć większe obszary i zebrać więcej prób skał niż wyprawy poprzednie.



Ryc. 1. Załoga Apollo 15. Od lewej: J. Irwin — pilot statku LM, D. Scott — dowódca wyprawy i A. Worden — pilot kabiny Apollo. Przy Wordenie stoi sztuczny satelita, pozostawiony następnie przez astronautów na orbicie wokółksiężycowej¹

Miejscem lądowania astronautów była głęboka dolina w Apeninach otoczona z trzech stron wzgórzami. Od wschodu zamyka ją masyw góry Hadleya, od zachodu obrzeża ją głęboka szczelina nosząca również imię Hadleya. Ciągnie się ona wzdłuż krawędzi Apenin na przestrzeni ok. 100 km.

Obszar ten wybrano jako cel lądowania misji Apollo 15 z wielu względów. Przede wszystkim dlatego, że spotykają się tu dwie różne jednostki geologiczne jak: łańcuch górski Apeniny oraz tzw. Bagno Zgnilizny, będące właściwie fragmentem wschodniej części Morza Deszczów. Jednostki te różnią się od siebie wiekiem i budową geologiczną.

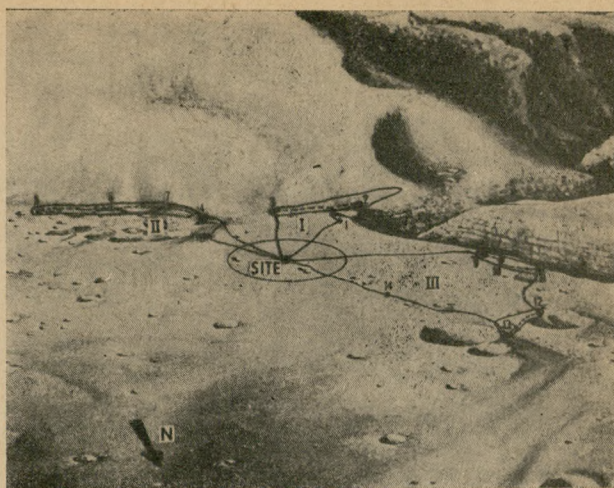
Łańcuch górski Apenin księżycowych otacza łagodnym łukiem wschodnie brzegi Morza Deszczów. Szczyty gór wznoszą się do 4000 m ponad poziom morza. Obszar Apenin należy do najstarszych elementów skorupy księżycowej, strzaskanej głęboko przez szereg uskoków. Od Morza Deszczów oddziela go wielki uskok, dzięki czemu góry tworzą tu wysoką skarpe. Położone u stóp Apenin Morze Deszczów jest elementem dużo młodszym, powstałym w wyniku olbrzymich wylewów lawy bazaltowej. Morze Deszczów jest również obszarem występowania silnych anomalii grawitacyjnych, zwanych maskonami. Obszar Morza leżący między Kraterem Archimedes a łańcuchem Apenin, nazywano Bagnem Zgnilizny. Bagno to przecinają również liczne uskoki, równoległe do krawędzi gór. Są to właściwie rowy tektoniczne, z których jeden jest właśnie szczeliną Hadleya. W pobliżu miejsca lądowania głębokość szczeliny osiąga swoje maksimum — 360 m, podczas gdy szerokość wynosi 1,5 km. W przekroju szczelina ma kształt litery V, o dość łagodnym kącie nachylenia zboczy — do 25°. Na przestrzeni 100 km szczelina zmienia wielokrotnie swój kierunek, tworząc sinusoidę albo meandry. Do najważniejszych celów astronautów należało zebranie prób skalnych tych dwóch jednostek.

Materiał skalny Bagna Zgnilizny jest wyjątkowo ciemny i zachodzi przypuszczenie, że jest to obszar dużo młodszy od np. Morza Spokoju (3,5 miliarda lat). Możliwe, że wiekowo odpowiada on Oceanowi Burz (1,5 - 2,5 miliarda lat). Do dalszych zadań należało

¹ Wszystkie fotografie udostępnione zostały przez Ambasadę USA w Warszawie.



Ryc. 2. Księżycowy samochód Rover w czasie prób na terenie kenionu Rio Grande w New Mexico. Kenion ten uważany był za ziemski model Szczeliny Hadleya na Księżycu. Na Roverze siedzą dwaj astronauta, którzy lądowali następnie na Księżycu: J. Irwin i D. Scott



Ryc. 3. Miejsce lądowania astronautów misji Apollo 15. Na rysunku oznaczone jest punktem z napisem SITE. Z miejsca tego poprowadzone są trasy wycieczek samochodowych, oznaczone cyframi rzymskimi. Cyfry arabskie oznaczają miejsca postoju samochodu i prac astronautów

zbadać kopułowych struktur, leżących w odległości ok. 5 km na N od miejsca lądowania astronautów. Są to prawdopodobnie kopuły wulkaniczne. Wśród nich występują również liczne kratery. Astronauci mieli również zbadać rząd wtórnych kraterów, ciągnących się wzdłuż promieni, wokół krateru Autolycus. Leży on w odległości ok. 160 km na NW od miejsca lądowania misji Apollo 15.

Prócz tych z góry zaplanowanych miejsc pobierania prób skalnych i prowadzenia badań geologicznych, astronauta mogli sami wybrać teren, z którego warto było ich zdaniem pobrać próby skał.

Start misji Apollo nastąpił w dniu 26. lipca br. o godz. 14,34 (wszystkie terminy podano tu wg czasu warszawskiego). Po trzech dniach lotu w kierunku Księżyca, w dniu 30. VII. zespół astronautów rozdzielił się na dwie grupy: D. Scott oraz J. Irwin przeszli do statku LM, który od momentu rozdzielania się ze statkiem Apollo, przybrał nazwę „Falcon” (Sokół). Kabina Apollo, z samotnym już teraz A. Wordenem, przyjęła nazwę „Endeavour” (Zdążający do celu). O godz. 23,15 Falcon wylądował szczęśliwie na powierzchni Księżyca, w odległości ok. 400 m od zaplanowanego miejsca lądowania. Zadaniem dowódcy wyprawy D. Scotta było teraz wychylenie się ze statku i podanie pierwszego opisu terenu, na którym wylądowali. D. Scott zaskoczył geologów swoją niezwykle znajomością geologii i dokładnym opisem terenu.

Astronauta zachwycił się niezwykle pięknym krajobrazem, który rozciągał się przed nim. Na wschodzie widniał łańcuch gór, przykryty grubą zwietrzeliną. Sprawia ona, że zarysy szczytów stają się bardzo łagodne, przypominając nieco np. szczyty Tatr Zachodnich. Cały obszar zarówno równina, jak i góry, błyszczały w świetle słońca jakby były obsypane diamentami. Po wstępnych oględzinach terenu astronauta zjedli kolację i udali się na spoczynek, trwający ok. 7,5 godziny. W dniu 31. VII. o godz. 14,24 wyszli na swój pierwszy „spacer” po Księżycu. Pierwszą ich czynnością było zainstalowanie kamery telewizyjnej, która przekazywała na Ziemię wszystkie ich czynności. Następnie J. Irwin pobrał próbkę awaryjną gruntu i zaniósł ją do statku. Jest to zawsze pewnego rodzaju zabezpieczenie, gdyż zawsze mogą zaistnieć okoliczności, zmuszające astronautów do natychmiastowego startu z powierzchni Księżyca. Nie wracaliby wówczas z pustymi rękami, bo nawet jedna próbka

może pozwolić zorientować się co do wieku i budowy danej jednostki geologicznej.

Następnie astronauta zmontowali samochód Rover i załadowali do niego sprzęt geologiczny jak narzędzia, torebki do prób skalnych itp., a poza tym kamery fotograficzne, kamerę telewizyjną itp. sprzęt potrzebny im w czasie pierwszej wycieczki. Kamera telewizyjna włączana była na każdym postoju, dzięki czemu geolodzy na Ziemi mogli na „gorąco” oglądać pracę astronautów na Księżycu. Dzięki tej kamerze można było przekonać się, jak ciężka jest praca geologa księżycowego. Buty astronautów tonęły w grubej pokrywie pyłu, utrudniając im poruszanie się, D. Scott kilkakrotnie poślizgnął się i upadł nie robiąc sobie na szczególnie żadnej krzywdy. Upadek taki jednak byłby bardzo groźny, gdyby jakiś odłamek skalny przebił skafander astronauty.

Celem pierwszej wycieczki była szczelina Hadleya, a następnie podnóże Apenin z Kraterem św. Jerzego. Po zebraniu prób z tego terenu i wykonaniu szeregu fotografii astronauta wrócili do statku. Długość trasy tej pierwszej wycieczki samochodowej wynosiła ok. 8 km.

Teraz astronauta wylądowali z LM instrumenty do badań geofizycznych na Księżycu oraz sprzęt do wierceń. Następnie zajęli się ustawieniem instrumentów i podłączeniem ich do wspólnej stacji, małej elektrowni atomowej, która dostarczała im prądu. Wśród instrumentów znalazły się następujące: 1. sejsmometr do badań wstrząsów skorupy księżycowej, 2. magnetometr do pomiarów natężenia pola magnetycznego i jego zmian, 3. spektrometr do badań wiatru słonecznego, 4. instrument wykrywający ilość pyłu, jaka opada na powierzchnię Księżyca w ciągu określonego czasu, 5. instrument badający atmosferę księżycową, 6. instrument wykrywający obecność jonów dodatnich w pobliżu powierzchni księżycowej oraz 7. instrument do badania ciepła pochodzącego z wnętrza Księżyca. Prócz tego astronauta ustawili na powierzchni Księżyca lustro laserowe do pomiarów zmian odległości Księżyca od Ziemi oraz folię aluminiową do badania składu wiatru słonecznego. Lustro laserowe ustawione przez astronautów Apollo 15 różni się od poprzed-



Ryc. 4. Fragment krateru, leżącego na terenie Bagna Zgnilizny. Dno krateru zalegają olbrzymie zwalę gruzu. W głębi Apeniny księżycowe

nich instrumentów tego typu liczbą pryzmatów kwarcowych. Składa się ono z 300 takich pryzmatów, podczas gdy poprzednie miały ich tylko po 100. Wycieczka samochodowa i praca przy stacji geofizycznej zajęły astronautom ok. 7 godzin. Astronaucci wrócili do statku LM.

W dniu 1. sierpnia br. o godz. 12,10 astronauta wyszli na powierzchnię Księżyca po raz drugi. Trasa wycieczki samochodowej wynosiła tego dnia ok. 16 km. Astronaucci zbadał przedpole Apenin oraz szereg wtórnych kraterków Autolycusa. Zebrali liczne próby skał, przeprowadzając również liczne badania własności mechanicznych gruntu księżycowego. Drugi „spacer” po Księżycu trwał ok. 7 godzin.

2. VIII. br. o godz. 8,49 astronauta rozpoczęli trzeci i ostatni swój spacer po powierzchni Księżyca. W dniu tym Rover przejechał ok. 12,5 km. Celem wyprawy była raz jeszcze szczelina Hadleya. Astronaucci pobrali tu próby geologiczne, wykonali szereg fotografii oraz zbierali próby rdzeniowe. Wykonali również w pobliżu szczeliny pomiary temperatury gruntu na głębokości ok. 3 metrów. Ostatnia wycieczka trwała ok. 6 godzin. Po spakowaniu wszystkich prób skalnych astronauta powrócili do LM. Kamera telewizyjna, zainstalowana na Roverze transmitowała po raz pierwszy start z powierzchni Księżyca. O godz. 19,27 nastąpiło spotkanie LM z kabiną Apollo, a o 19,50 oba statki połączyły się, astronauta D. Scott i J. Irwin przyłączyli się do swego kolegi. W czasie swych trzech wypraw obaj astronauta zgromadzili ok. 90 kg skał księżycowych, nie licząc tu licznych prób rdzeniowych.

W czasie dwóch następnych dni kabina Apollo krążyła jeszcze po orbicie wokół Księżyca. Astronaucci przeprowadzali szereg badań i obserwacji powierzchni księżycowej oraz wykonywali fotografie, mające służyć do uzupełnienia dokładnej mapy całego Księżyca. Uruchomili dwie kamery umieszczone w członie silnikowym kabiny Apollo. Pierwsza z tych kamer zwana kamerą panoramiczną, zawierała ok. 2000 metrów taśmy filmowej o szer. 12,5 cm. Pozwoliło to na wykonanie ok. 1650 zdjęć, z których każde obejmowało

wycinek powierzchni Księżyca o wymiarach 20×300 km. Fotografie te pozwalają wyróżnić przedmioty na powierzchni Księżyca nie przekraczające nawet 2 metrów.

Przy pomocy tej kamery A. Worden fotografował miejsce lądowania LM na powierzchni Księżyca. Fotografie te będą prawdopodobnie ukazywały ślady Roveru, utrwalone na powierzchni Księżyca.

Druga z kamer tzw. mapująca, zawierała 560 m filmu o szer. 12,5 cm. Pozwoliło to na wykonanie ok. 3000 fotografii, z których każda obejmowała ok. 170 km² powierzchni Księżyca.

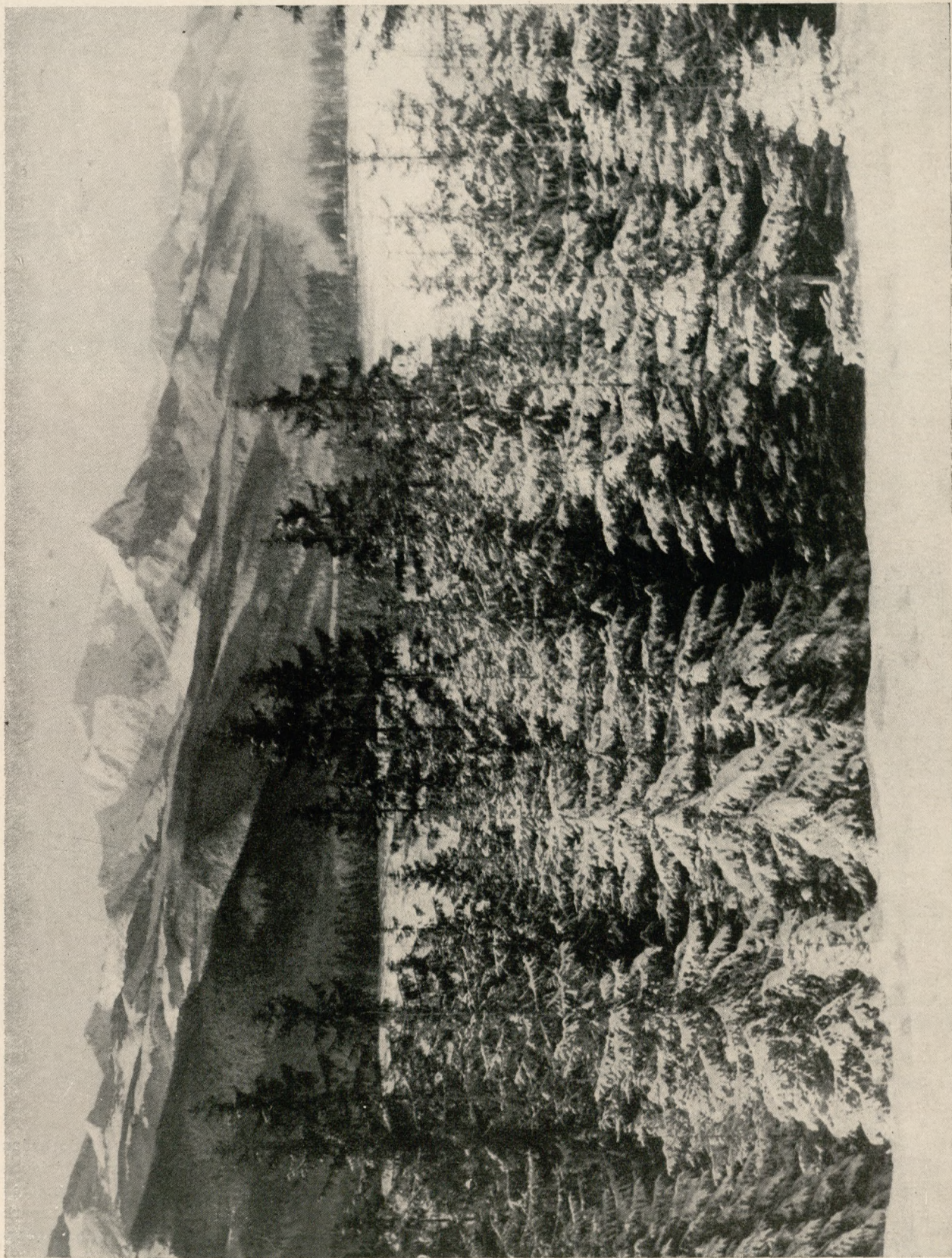
Prócz tych badań astronauta przeprowadzili liczne obserwacje geofizyczne oraz geologiczne, jak np. ilość i koncentracja różnych pierwiastków w skałach księżycowych, światło zodiakalne oraz anomalie pola grawitacyjnego. Na godzinę przed opuszczeniem orbity wokół Księżyca astronauta wypuścili małego sztucznego satelitę o wadze 36 kg. Ma on kształt cylindra o wys. 78,7 cm, szer. 35,5 cm. Zawiera instrumenty do badań naukowych, jednostkę kontrolującą pracę instrumentów, nadajnik radiowy, przysyłający dane naukowe na Ziemię. Satelita okrąży Księżyc w ciągu 2 godzin. Obraca się on również wokół własnej osi 10 - 12 razy na minutę. Instrumenty satelity badają pole grawitacyjne Księżyca, pole magnetyczne, wiatr słoneczny itp. W czasie swego lotu po stronie Księżyca zwróconej ku Ziemi satelita przesyła drogą radiową zdobyte dane naukowe. Może on również odbijać sygnały radiowe, nadawane w jego kierunku z Ziemi.

4. sierpnia o godz. 22,18 statek Apollo opuścił orbitę księżycową i wszedł na tor ku Ziemi. W dniu następnym o godz. 16,34 A. Worden opuścił kabinę Apollo i przedostał się do członu silnikowego. Ze względu na to, że człon ten musiał ulec całkowitemu zniszczeniu w czasie powrotu w atmosferę ziemską, Worden musiał wyjąć z zasobnika nakręcone filmy z obu kamer i przenieść je do kabiny Apollo.

7. sierpnia o godz. 21,46 kabina Apollo wodowała szczęśliwie na Pacyfiku, na północ od Hawajów. Astronautów zabrał helikopter z lotniskowca Okinawa, który następnie przywiózł ich do Pearl Harbor na Hawajach. Stąd astronauta zostali przewiezieni samolotem do Houston.

Astronaucci misji Apollo 15 byli pierwszymi spośród tych, którzy lądowali na Księżycu, których nie poddano kwarantannie. Stwierdzono ponad wszelką wątpliwość, że na Księżycu nie ma żadnych żywych istot, które mogłyby zakazić środowisko ziemskie.

Misja Apollo 15 przyniosła ogromne ilości danych, dotyczących geologii Księżyca, wzbogacając naszą wiedzę o jedynym naszym naturalnym satelicie. Astronaucci wrócili do swych rodzin i swych prac, przekazując swoje doświadczenia kolegom, którzy za parę miesięcy wylądują na powierzchni Księżyca. Tymczasem pracę ich kontynuuje mały sztuczny satelita, pozostawiony na orbicie wokół Księżyca. Ma on tę wyższość nad załogami ludzkimi, że może krążyć po orbicie przez wiele miesięcy, przekazując dane o zjawiskach zachodzących w przestrzeni wokół Księżyca.



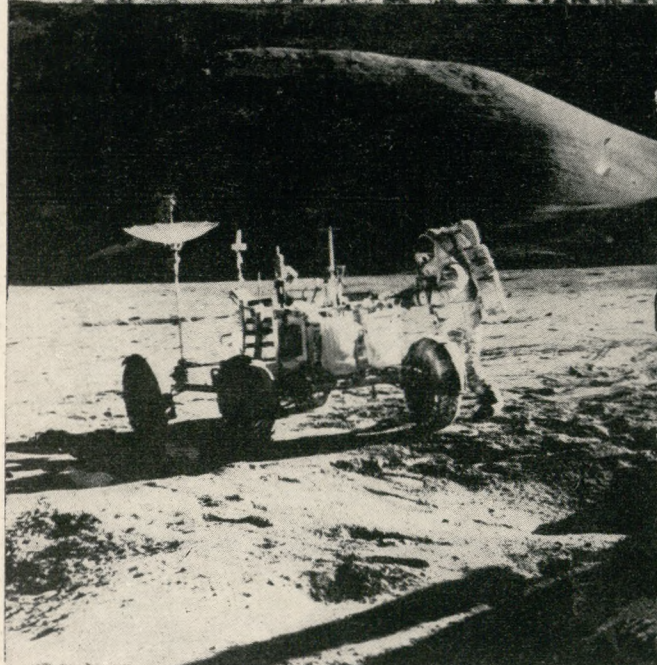
I. TATRY WIDZIANE Z GŁODÓWKI. Krajobraz pierwotny.

Fot. J. L. Olszowski

a



b



c



d

II. STATEK APOLLO 15. a — D. Scott pobiera próbkę rdzeniową. Na pierwszym planie spektrometr do badania wiatru słonecznego; b — astronauta J. Irwin pobiera szufelką próbkę gruntu księżycowego. Na prawo widoczne stoki szczytu Hadleya, oddalone od astronauty ok. 14 km. Gnomon stojący obok astronauty służy do oznaczania kąta padania promieni słonecznych oraz jako skala; c — astronauta J. Irwin przy samochodzie Rover, zaparkowanym obok statku LM. W głębi szczyt Hadleya; d — statek LM „Falcon” na tle Apenin księżycowych. Z prawej strony w głębi szczyt Hadley Delta. Na pierwszym planie widoczne ślady stóp astronautów oraz kół Roveru

Z ŻYCIA MOTYLI

Dlaczego ćmy lecą do świeczki?

Bo nie wiedzą, że gra nie warta świeczki!

(zasłyszane w audycji radiowej)

Wśród owadów najbardziej popularne dla większości ludzi są motyle. Początkujący przyrodnik amator najczęściej gromadzi te właśnie zwierzęta, rzadziej chrząszcze, a wyjątkowo muszle mięczaków i koralowce. Motyle zmuszają do interesowania się nimi. Pełno ich na łące, w polu, ogrodzie i lesie, a nawet w pomieszczeniach człowieka. Gąsienice zwracają na siebie uwagę spustoszeniami, jakie czynią w roślinach, a postacie dorosłe atrakcyjnymi kształtami i barwami. Przeciętny obserwator łączy motyle z barwnym kobiercem kwiatów łąkowych. Nie jest to obraz pełny, gdyż wiele gatunków to formy niepozorne, drobne, o barwach niejaskrawych i często latające nocą. Wprawdzie nie zachwycają one urodą przeciętnego zbieracza, jednak ich życie i rola jaką spełniają w przyrodzie i w gospodarce człowieka jest godna uwagi.

Liczebność motyli jest bardzo znaczna. W 82 rodzinach skupia się około 150 000 gatunków, a więc pod tym względem przewyższają je tylko chrząszcze i błonkówki. W Polsce żyje mniej więcej 3000 gatunków motyli, co stanowi zaledwie 2% światowej fauny tych owadów.

Był czas, że motyle nie latały nad naszą ziemią. Zjawyły się one dopiero w erze mezozoicznej, a główny ich rozkwit przypada w okresie jurajskim.

Motyle spotykamy niemal wszędzie: od okolic polarnych aż po tereny tropikalne, na nizinach i w górach, w środowiskach suchych i bagiennych. Nie zajmują jedynie wiecznych lodowców i śniegów i prawie wcale nie spotykamy ich w słonych wodach mórz i oceanów. Niektóre gatunki z rodziny omacnicowatych (*Pyralidae*) żyją na roślinach wód słodkich.

Potocznie owady te dzielone są na motyle dzienne i pędzące nocne ćmy. Z punktu widzenia naukowego ten podział nie jest słuszny, gdyż wiele ciem wykonuje loty wyłącznie w dzień. Charakterystyczna jest wypowiedź chłopca sześciolatniego, zasłyszana przeze mnie, który określił ćmę jako „motyla z grubym środkiem”. Wśród zbieraczy przyjął się popularny podział na tzw. motyle mniejsze (*Microlepidoptera*) i motyle większe (*Macrolepidoptera*). Badacze natomiast dzielą motyle na dwa podrzędy: *Homoneura* (7 rodzin) — nie mające trąbki, o jednakowym użytkowaniu obu par skrzydeł; *Heteroneura* (około 75 rodzin) — mające trąbkę (niekiedy może zanikać) i różne użytkowanie skrzydeł przednich i tylnych.

Motyle ulegają przeobrażeniu, czyli metamorfozie. Wyróżnia się u nich 4 stadia: jajo, larwę zwaną gąsienicą, poczwarkę, postać dorosłą.

Motyle mają dostateczną ilość charakterystycznych cech, które pozwalają wyróżnić je łatwo spośród innych rzędów owadów. Skrzydła motyli są pokryte drobnymi łuskami (zmienione włoski), a pokarm płynny jest pobierany tzw. trąbką. Pokarm stały w postaci pyłku roślinnego mogą pobierać nieliczne prymitywne

grupy motyli, np. *Micropterygidae*, mające pierwotne narządy gębowe typu gryzącego.

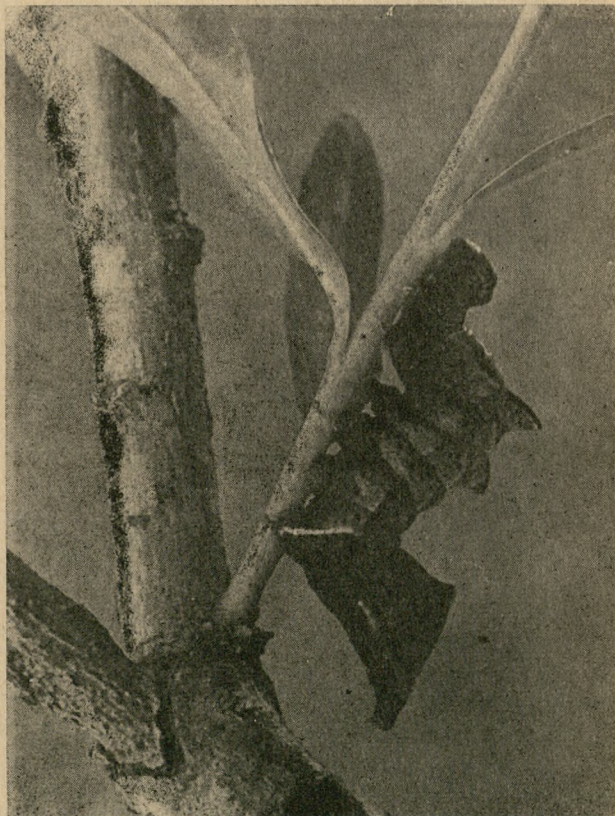
Wielkość motyli jest najczęściej określana rozpiętością skrzydeł przednich, która waha się w dużych granicach, od około 2 mm do około 300 mm.

Przepiękne barwy motyli, będące obiektem zachwytu u obserwatorów, są dwojakiego pochodzenia. Większość gatunków ma ubarwienie pigmentowe pochodzące od barwnika zawartego w łuskach, natomiast piękne barwy o metalicznym połysku są związane ze specjalną strukturą chitynowego oskórka.

Nie wszystkie motyle są mistrzami lotu, niektóre gatunki latają źle lub słabo. Gdy skrzydła motyli są w ustawicznym rytmicznym ruchu, mówimy o locie pływnym, zresztą najczęściej spotykanym. Duże tropikalne motyle uprawiają loty szybowcowe. Bielinek kapustnik w ciągu sekundy pokonuje przestrzeń 1,8 do 2,3 m, zaś niektóre gatunki zawisaków w ciągu tego czasu mogą przelecieć do 15 m. Zawisaki są mistrzami lotu. Umieją one zawisnąć w powietrzu i spijać z kwiatów nektar, kołysać się na boki, nawet lecieć do tyłu i niemal skokami przenosić się z kwiatu na kwiat.

Motyle trzymają skrzydła w czasie spoczynku prostopadle do grzbietu lub dachówkowato, a stosunkowo nieliczne trzymają stale rozpostarte jak do lotu.

Wśród motyli więcej jest dobrych lotników niż biegaczy. Dość długie nogi są wprawdzie przystosowane do chodzenia, lecz gatunki dobrze latające posługują się nimi raczej jako narządami przyczepu, u niektórych gatunków przednia para jest nawet zredukowana.



Ryc. 1. Gąsienica garbatki (*Notodonta torva*) na gałązce wierzby *

* Wszystkie zdjęcia w tym artykule wykonał autor.

Obyczaje motyli są tak samo różnorodne jak ich kształty i barwy. Jedne gatunki prowadzą czynne życie w dzień, inne przed zmierzchem i nocą, a także o wschodzie słońca. Południce zwane rusałkami (*Nymphalidae*) lubią miejsca nasłonecznione, rozpościerają skrzydła i nastawiają je na bezpośrednie promieniowanie. Wiele gatunków wybiera miejsca zacienione. Niektóre modraszkowate (*Lycaenidae*) przed nocą obiadają gromadnie trawy. Pewne gatunki południc trzymają się stale łąk lub śródleśnych polan, zaś inne wędrują z odległych stron.

Głównym pokarmem motyli jest nektar kwiatów. Pobierają także wyciekające soki z drzew i owoców, miód pszczeli, płynne odchody mszyc, a nawet wyschnięte odchody ssaków, które umieją rozmiękczyć płynami wydalnymi z otworu odbytowego. Południowo-amerykański gatunek motyla wysysa nawet nocą łzy koni. Motyle o zmarniałych narządach gębowych w ogóle nie pobierają pokarmu, a żyją kilkanaście dni zapasami nagromadzonymi jeszcze przez gąsienicę.

Wiele gatunków wykazuje dymorfizm płciowy objawiający się między innymi ubarwieniem, budową czułków itd.

Gody weselne odbywają się po wyjściu osobników z osłon poczwarczych. Niektóre motylowce (*Papilionidae*) zaplemnijają samice jeszcze przed rozprostowaniem skrzydeł.

Motyle rozmnażają się przez składanie zapłodnionych jaj, niemniej niektóre koszułkowate (*Psychidae*) w specjalnych warunkach przechodzą na partenogenezę. Samice motyli dobrze rozpoznają rośliny żywicielskie gąsienic, aczkolwiek owad dorosły prawdopodobnie nie pamięta jej z okresu gąsienicy.

Jaja umieszczane są w zależności od gatunku pojedynczo bądź w regularnych lub nieregularnych zło-

żach, niekiedy w zakamarkach rośliny pokarmowej. Bywają one czasem przykryte łuskami ciała. Niektóre motyle upuszczają jaja po prostu do trawy. Samica przeziernika osowca (*Aegeria apiformis*) siedząc na pniu topoli znosi jaja, które spadają w dół. Spośród maksymalnej liczby składanych ponad 1800 jaj tylko niektóre mają szansę rozwoju.

Jaja motyli charakteryzują się różnorodnością kształtów, barw i wielkością. Chorion bywa gładki, prążkowany, żeberkowany, barwy białawej, zielonkawej, brunatnej niekiedy dwubarwny. Wielkość jaja waha się od ułamków milimetra do półtora i więcej milimetrów. Kształt jaj może być typowo jajowaty, kulisty, bochenkowaty, płaski i stożkowaty.

Zimowanie motyli może odbywać się we wszystkich stadiach, lecz każdy gatunek spędza zimę w określonym stadium rozwojowym, a rzadko jeszcze w innym. W Europie środkowej motyle większe (*Macrolepidoptera*) zimują przeważnie w stadium gąsienicy i poczwarki.

Motyle w okresie diapauzy, tj. podczas wstrzymania procesów życiowych, wywołanych głównie temperaturą i wilgotnością, znoszą niskie temperatury przez dłuższy czas. Omacnica prosownika (*Pyrausta nubilalis*) wytrzymała temperaturę -80°C .

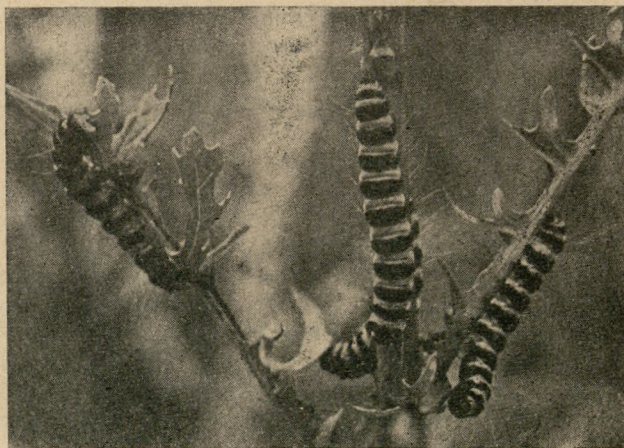
Długość życia postaci dorosłych podlega u różnych gatunków wahaniom w szerokich granicach, tj. od kilku godzin do około 10-11 miesięcy u form zimujących.

Gąsienica motyla opuszcza najczęściej jajo przegryzając zewnętrzną osłonę żuwaczki. Jej ciało jest zwykle wydłużone, walcowate, niekiedy robakowate. Głowa uzbrojona jest gryzącymi narządami gębowymi, które pozwalają na pobieranie twardego pokarmu. Gąsienice opatrzone są zwykle trzema parami nóg tułowiowych i pięcioma odwłokowych. Miernikowce (*Geometridae*) spośród nóg odwłokowych zachowały tylko dwie, co nie wpływa w sposób zasadniczy na sprawność poruszania się. Na ciele idącej gąsienicy możemy obserwować płynącą falę skurczów od tyłu do przodu. Gąsienica o normalnej liczbie nóg, unosi je kolejno i przesuwa do przodu poczynawszy od ostatnich par.

Ciało gąsienic jest nagie lub pokryte włoskami zebranymi niekiedy w pęczki. Cienkie, ostre i łatwo łamiące się włoski korowódkowatych (*Thaumetopoeidae*) mogą wywołać poważne schorzenia dróg oddechowych lub oczu u ludzi.



Ryc. 2. Opuszczone przez gąsienice pierścienicy nadrzewki (*Malacosoma neustria*) jaja na gałązce jabłoni



Ryc. 3. Żerujące gąsienice marzymłódki (*Hypocrita jacobaeae*)

Wiele gąsienic posiada zdolność przędzenia. Gruczoł przedni jedwabnika morwowego (*Bombyx mori*) jest 5 razy dłuższy od ciała i stanowi 25% jej ciężaru. Nić jedwabna wytrzymuje obciążenie do 46 kg na 1 mm², a więc jest mocniejsza od włosa i bawełny nie ustępując stali. Przędza służy do tworzenia kokonu przed przepoczwarceniem, do budowy gniazd w czasie żerowania lub do opuszczania się podczas ucieczki. Gąsienice zwójkowatych (*Tortricidae*) bywają wtedy unoszone przez prądy powietrzne wysoko nad ziemię.

Gąsienice przechodzą proces linienia. Po zrzuceniu stałego oskórka, gdy pokrycie jest luźne, wyraźnie zwiększają rozmiary. Liczba linień na ogół wynosi 5 do 6 i jest prawie stała. Może się jednak zmieniać w zależności od temperatury.

Gąsienice powodują dość często spustoszenia w roślinach uprawnych, w spiżarniach, spichrzach i w odzieżach. Niekiedy pojawiają się w ogromnych ilościach. Nad Charkowem (Ukraina) przeleciała w 1929 r. chmura utworzona z samych motyli omacnicy byliczanki (*Loxostege sticticalis*), której ciężar oceniono na 5000 ton. Pamiętna też jest klęska wywołana przez strzygonię chojnowkę (*Panolis flammea*), która doprowadziła do zagłady ponad 220 000 hektarów lasów w latach 1922 - 1924 na terenie Polski i Niemiec. W tym przypadku pośrednim sprawcą klęski był człowiek, który wyciął lasy naturalne tj. mieszane i różnowiekowe, a założył monokultury z sosny zwyczajnej.

Lista roślin pokarmowych dla większości gatunków gąsienic jest na ogół duża, mówimy wtedy o polifagizmie. Może sięgać nawet ponad 200 gatunków, jednak wśród nich gąsienica ma ulubione rośliny. Wiele gąsienic zadowala się kilkoma lub kilkunastoma gatunkami roślin. Za monofaga uznawany jest jedwabnik morwowy żerujący na liściach morwy. Gąsienica motyli żyje na ogół kilka tygodni, lecz niektóre gatunki 2 a nawet 3 lata.

Technika ochrony roślin stosuje różnorodne trucizny działające na system nerwowy gąsienic. W wielu wypadkach te środki są również niebezpieczne dla człowieka, gdyż dostają się do jego organizmu podczas zwalczania szkodników i ze spożytym pokarmem. Najlepszym sposobem zwalczania szkodliwych gąsienic jest metoda walki biologicznej polegająca na zastosowaniu żywych organizmów przeciw innym organizmom.

Wyrośnięta gąsienica wybiera odpowiednie miejsce i tu przygotowuje się do przemiany w poczwarkę.



Ryc. 4. Prawie całkowicie zjedzone liście w alei topoli włoskiej przez gąsienice białki wierzbowki (*Stilpnotia salicis*). Czechosłowacja. Okolice Brna, 13. VI. 1963 r.

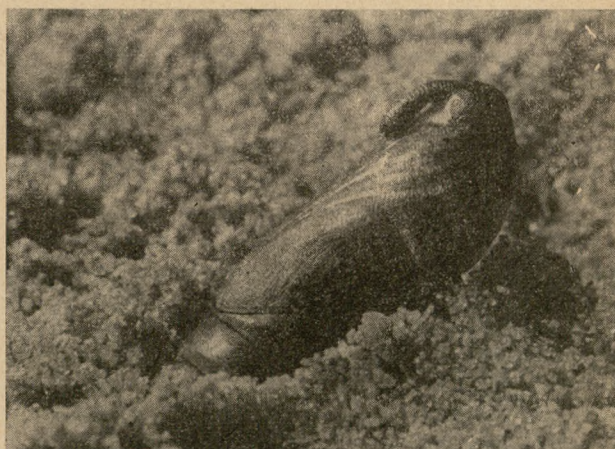
Wcześniej buduje niekiedy kokon z przędzy lub wiąże przędzą cząstki roślin zielnych i drewna formując z nich kolebkę. Gąsienice niektórych gatunków przepoczwarczają się wprost w ziemi, co najwyżej wygładzając ścianki pomieszczenia. Tak przygotowana gąsienica linieje i przekształca się w poczwarkę zamkniętą, w której trudno dopatrzyć się podobieństwa dorosłego motyla. Pod płaszczem możemy jednak zauważyć zarys głowy, oczu, niekiedy trąbki, skrzydeł, odnóży i odwłoka.

Poczwarka jest na ogół nieruchoma (porusza tylko odwłokiem). Stadium to trwa około tygodnia, często kilkanaście dni, a u poczwarek zimujących 8 i więcej miesięcy. Poczwarka puchowicy wiśniówki (*Eriogaster lanestris*) w wyjątkowych wypadkach przeleguje do 7 lat.

Motyl ukształtowany w osłonie poczwarczej odpowiednimi ruchami powoduje pęknięcie ściany wzdłuż głowy i zarysowanego przedniego brzegu osłon i wychodzi na zewnątrz. Poczwarki przebywające w drewnie lub w ziemi wysuwają się na zewnątrz przy pomocy kołców na segmentach. Motyl po wylegu prostuje skrzydła zwykle w ciągu kilkunastu minut.

Rozwój motyli od jaja do postaci dorosłej trwa mniej więcej od sześciu tygodni do jednego roku, niekiedy 2 lub 3, a nawet 7 lat.

Życie motyli nie jest bez trosk i nie polega na przysłowiowym przelatywaniu „z kwiatu na kwiatek”. Podobnie jak inne zwierzęta muszą walczyć o byt. Motyle atakowane są przez wirusy, bakterie, grzyby, pasożyty spośród muchówek i błonkówek. Zjadają je także drapieżne owady oraz płazy, gady, ptaki i ssaki.



Ryc. 5. Poczwarka zawisaka tawulca (*Sphinx ligustri*)



Ryc. 6. Przezierniki osowce (*Aegeria apiformis*) na pniu topoli czarnej



Ryc. 7. Niepylak mnemosyna (*Parnassius mnemosyne*). Pieniny. Łąka Kosarzyska w masywie Trzech Koron, 17. VI. 1956. Gatunek chroniony

Niektóre gatunki motyli upodabniają się do podłoża kształtem ciała, barwą i rysunkiem. To przystosowanie zwane mimetyzmem dobrze wtapia gąsienice i postacie dorosłe w tło naturalnego otoczenia.

* * *

Czy motyle obok szkód przynoszą także korzyści człowiekowi? Na pewno tak! Formy dorosłe przyczyniają się do zapylania krzyżowego i rozmnażania roślin. Jedwabnik morwowy i tussor chiński (*Antheraea*



Ryc. 8. Listkowiec cytrynek (*Gonepteryx rhamni*) spija trąbką nektar z kwiatu rośliny zielnej

pernyi) od tysięcy lat dostarczają człowiekowi jedwabiu. Na motylach wykonano wiele badań naukowych. Owady te są jednym z piękniejszych elementów krajobrazu, cieszą oko człowieka, a dla poetów, pisarzy i artystów są źródłem natchnienia.

Należy przypomnieć, że cztery gatunki naszych motyli, tj. zmierzchnica trupia główka (*Acherontia atropos*), niepylak apollo (*Parnassius apollo*), niepylak mnemosyna (*Parnassius mnemosyne*) i paż żeglarką (*Iphiclides podalirius*) podlegają ochronie gatunkowej.

JAN MERGENTALER (Wrocław)

KOPCĄCE GWIAZDY

Bardzo już dawno temu, jeszcze w zeszłym wieku, stwierdzono, że jedna z gwiazd w gwiazdozbiórze Korony Północnej (*R. Coronae Borealis*) nie świeci stale jednostajnym blaskiem, ale w nieregularnych odstępach czasu dość nagle przygasa, zmniejszając jasność kilkaset i więcej razy, by następnie po dłuższych wahaniami powrócić do poprzedniego blasku. Wygląda to tak, jakby coś zasłaniało tę gwiazdę, ale coś o niej jednakowej przezroczystości, a więc jakby jakaś może chmura pyłu czy gazu. Gwiazda ta, i inne podobne, wyróżnia się jeszcze taką oryginalną cechą, że w atmosferze jej obficie występują atomy węgla. Prócz tego jest to gwiazda niezbyt gorąca, raczej chłodniejsza od naszego Słońca, a jednocześnie znacznie od niego większa.

Naturalnie, od chwili odkrycia tego rodzaju gwiazd zmiennych nie brakowało hipotez i teorii, próbujących wyjaśnić przyczyny osłabiania tak znacznego ich blasku. Jedną z ciekawszych tego rodzaju teorii było przypuszczenie wysunięte przed około 40 laty przez jednego z astronomów, mówiące o tym, że przyczyną przygasania gwiazdy mogą być obłoki pyłu węglowego, tworzącego się w atmosferze, podobnie jak tworzą się chmury pary wodnej na Ziemi. Takie dość gwałtowne kondensowanie się węgla w górnych warstwach atmosfery mogło powodować powstawanie ogromnych warstw obłoków węglowych, zasłaniających gwiazdę

i uniemożliwiających wydostawanie się jej promieniowania na zewnątrz. Po dłuższym czasie, dzięki zatrzymaniu promieniowania, następowało nagrzanie się tych warstw, w których pływały obłoki węglowe, cząstki sadzy parowały i atmosfera stawała się znowu przezroczysta, a gwiazda wracała do normalnej jasności.

Teoria ta wydawała się w owym czasie dość dziwaczna i nie znalazła większego uznania. Ostatnio jednak okazało się, że nie była pozbawiona sensu, choć naturalnie dziś musiałaby być na nowo opracowana w oparciu o współczesne dane obserwacyjne i teoretyczne.

Zanim jednak taka teoria może być zbudowana, trzeba było poszukać przekonujących dowodów na to, że istotnie w atmosferach gwiazd z dużą zawartością węgla występują cząstki sadzy, a więc odbywa się kondensacja węgla podobnie jak kondensuje się para wodna w naszej atmosferze. Obserwacje przemawiające za tym, że węgiel występuje nie tylko w stanie atomowym, ale także w postaci kryształów czy kłaczków, czy nieregularnych pyłków grafitowych nie są jednak zbyt łatwe do wykonania. Dla uzyskania dostatecznie jednoznacznych informacji trzeba gwiazdy obserwować w dalekiej podczerwieni, a technika tego rodzaju obserwacji nie była często stosowana ani nie mogła być rozwijana swobodnie bez opanowania do-

statecznego fotometrii, przy użyciu fotokomórek czułych na podczerwień. Oczywiście, próby tego rodzaju były robione już od wielu lat, ale masowe badania gwiazd podejrzanych o to, że w ich atmosferach mogą występować pyły, pochodzące z kondensacji węgla lub może i innych pierwiastków, zostały podjęte dopiero ostatnio.

Największą serię tego rodzaju obserwacji wykonano w latach 1969 - 1970 w obserwatorium na Kitt Peak w USA. Wyznaczono dla ponad 100 gwiazd jasności w paru przedziałach podczerwieni i stwierdzono dla większości mierzonych gwiazd silny nadmiar promieniowania w tych przedziałach widma, specjalnie w okolicy długości fali około 11 mikronów. Naturalnie, nie obserwowano przypadkowo wybranych gwiazd, lecz tylko takie, co do których istniało podejrzenie, że mogą w ich atmosferach kondensować się atomy węgla, a więc dość chłodne tzw. gwiazdy węglowe oraz gwiazdy czerwone nadolbrzymy, także podejrzane o to, że w ich atmosferach występują zestalone bryłki materii — co wynikało m. in. z obserwacji polaryzacji światła wysyłanego przez te gwiazdy, polaryzacji zależnej od ich zmiennej jasności.

Z pomiarów w podczerwieni można było wyciągnąć jednak nie tylko ten wniosek, że mamy do czynienia z kondensacją węgla w bryłki baterii, ale że podobnej kondensacji podlegają także atomy krzemu, a może raczej molekuly krzemianów. Pył węglowy powstawałby zatem w gwiazdach obfitujących w węgiel, pył krzemianowy w tych, gdzie częstym pierwiastkiem jest tlen i krzem. Wśród przedstawicieli tych drugich gwiazd spotykamy przede wszystkim czerwone nadolbrzymy i gwiazdy zmienne długookresowe, takie, których cykl zmian jasności wynosi nieraz długie miesiące.

Poza stwierdzeniem obecności bryłek skondensowanej materii w atmosferach tych gwiazd stwierdzono częste występowanie molekuł zapewne pary wodnej, węglowodorów o różnym składzie chemicznym, tlenku węgla i cjanu. Obecność tych molekuł wynika z niskiej temperatury atmosfer, a o tym, że temperatura jest tam niezbyt wysoka, wiadano zresztą już od dawna, gdyż świadczy o tym choćby czerwony kolor tych gwiazd.

Stwierdzenie pyłów w atmosferach gwiazd chłodnych, atmosferach rozciągających się na ogromne odległości od środka gwiazdy, ma jednak znaczenie nie tylko dla poznania owych atmosfer, ale wydaje się wskazywać na to, że pył międzygwiazdowy może w tego rodzaju atmosferach powstawać i rozsiewać się w przestrzeni, tworząc takie potężne obłoki, jak np. mgławica Trapez w gwiazdozbiornie Oriona. Dlatego to w tytule użyłem określenia „kopące gwiazdy”. Dziś już niewiele tylko osób pamięta kopące lampy naftowe, ale jak kopca świece lub kominy można jeszcze i dzisiaj łatwo zaobserwować. Na ogół jednak z kominów kopeć czy dym wylatuje w jednym kierunku. Z gwiazd pył kosmiczny jest zapewne rozsiewany we wszystkie strony. Naturalnie, tego rodzaju wnioski są dziś ciągle jeszcze bardziej przypuszczeniem niż teorią, ale wydaje się, że uzyskane obserwacje wyraźnie wskazują na słuszność przypuszczenia, że węgiel lub krzemiany kondensują się w rozległych atmosferach chłodnych olbrzymich gwiazd i że z granicznych warstw takich powłok gazowych mogą łatwo uciekać w przestrzeń, przyczyniając się do powstawania obłoków pyłu międzygwiazdowego, które naturalnie powstają nie tylko z kopających gwiazd.

WIKTOR MICHERDZIŃSKI (Kraków)

W AMERYCE O WARSZEWICZU

Różne były przyczyny emigracji Polaków w najdalsze zakątki świata: za chlebem, uciekając od nędzy galicyjskiej — za wolnością, uciekając po powstaniach i wojnach — z miłości do przygody i włóczęgi, uciekając przed monotonią życia. Różne też były ich losy. Są wśród nich awanturnicy godni pióra Balzaka, łączący program walki niepodległościowej z programem złota i konta bankowego, jak np. Witold Zglenicki, lecz najczęściej byli oni zmuszeni oddawać — pełni goryczy — swoje talenty na usługi obcych przedsiębiorców. Iluż wśród nich było szukających własnego poletka obieżyświatów, wyruszających ku rozległym preriom i karczowiskom leśnym. Iluż wreszcie energicznych, ruchliwych, utalentowanych eksploratorów wszystkich zakątków kontynentów. Iluż też znakomitych badaczy, których dorobek naukowy siedl na rachunek obcych osiągnąć.

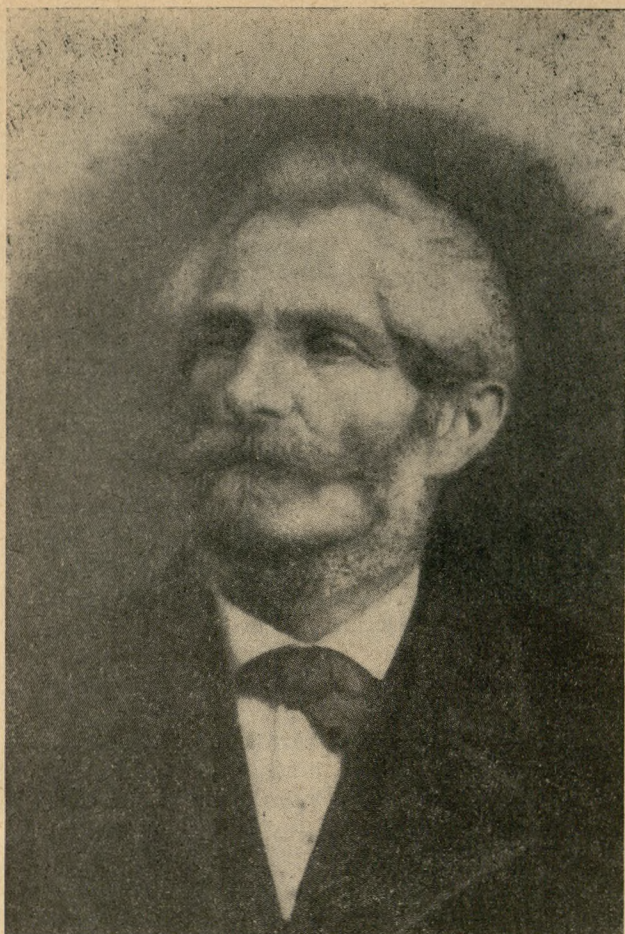
Natomiast klęski nasze polityczne sprawiły, że nigdy nie mieliśmy awanturników typu Drake'a, Cooka, czy Lawrence'a, a więc tego gatunku, którzy zdobywali dla Anglii nowe kolonie i odkrywali nowe wyspy, powiększając stan posiadania swojej ojczyzny. Nasi podróżnicy, odkrywcy i badacze zbierali okazy flory i fauny, łowili żywe zwierzęta, zdobywali etnograficzne osobliwości dla prywatnych i państwowych muzeów,

ogrodów i zbiorów całego świata, lecz nigdy polskich. To, co z tych zbiorów w Polsce pozostało, to zawsze tylko odpryski, rzeczy przypadkowe, a nie zamierzone, których żałosne szczątki dziś już tylko z wielkim trudem można odnaleźć. Nieliczni też wracali u schyłku burzliwego, awanturniczego życia do ojczyzny, by oddać jej zdobytą wiedzę, doświadczenie i umiejętności.

Do tych nielicznych, który znalazł drogę powrotną, a nawet doczekał się pomnika, należał Józef Warszawicz. Po upadku powstania listopadowego uciekł wraz z innymi na emigrację do Berlina, gdzie pracuje w tamtejszym ogrodzie botanicznym. W latach 1845 - 1853 odbywa swoje wędrówki po Ameryce Środkowej i Południowej. W r. 1854 powraca do kraju, powołany na inspektora uniwersyteckiego ogrodu botanicznego w Krakowie*.

Nazwisko Warszawicza kojarzy się nam w pierwszym rzędzie z orchideami i czasami, gdy kwiaty te stały się istnym szaleństwem Europy. Było to zresztą szaleństwo o cechach swoistych, gdyż bogaciło wiedzę o świecie i przyrodzie, płynęły okręty, powstawały atlasy i szły ekspedycje w kraje podzwrotnikowe.

* Por. art. W. Wróbel-Stermińskiej, W setną rocznicę śmierci Józefa Warszawicza, *Wszechświat*, zes. 9/1966 s. 215 - 217.



Ryc. 1. Józef Warszewicz

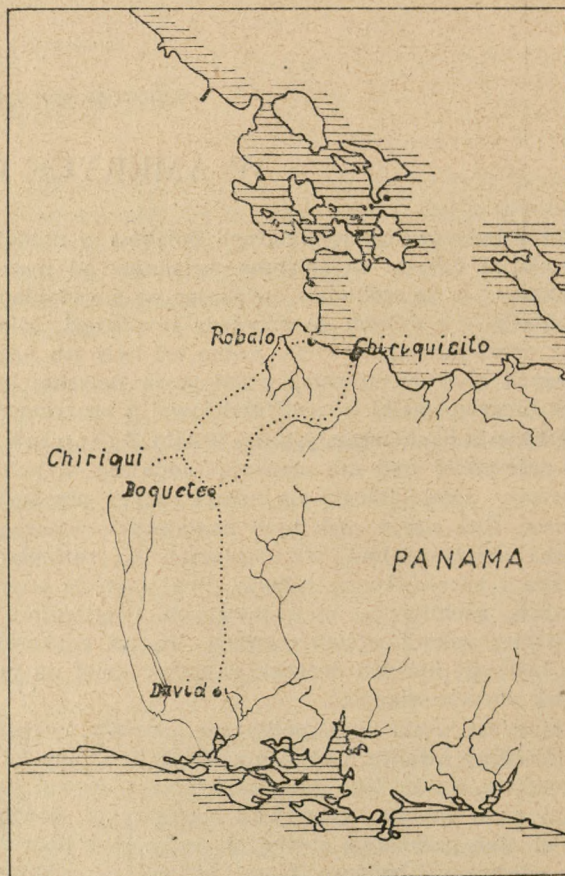
Z nim właśnie łączy się nazwisko Warszewicza, który w Kordylierach, w puszczach Brazylii i Peru odkrył przeszło 300 gatunków storczyków, którego imieniem nazwano około 30 gatunków roślin.

Z jego też nazwiskiem łączy się pewna legenda, krążąca wśród angielskich miłośników tych kwiatów. W roku 1862 wielka londyńska firma ogrodnicza poruszyła cały świat hodowców zapowiedzią, że na najbliższej licytacji przedstawi nowy gatunek orchidei, najpiękniejszej, jaką kiedykolwiek znaleziono. Na wiadomość tę nawet lord Stanhope odroczył swoją podróż do Indii. Orchideą tą była *Cattleya dowiana*, przywieziona niedawno z Kolumbii przez botanika Acre'a. Osiągnęła ona fantastyczną, nawet na owe czasy, cenę 1200 funtów. — A ja mogłem 15 lat temu nabyć ją za 10 funtów — odezwał się Stanhope, na dowód czego pokazał list z opisem nowego gatunku *Cattleyi*, identycznego z licytowanym. Stanhope zlekceważył tę wiadomość i przeoczył okazję. Autorem listu miał być Józef Warszewicz. Nie trzeba chyba dodawać, że Warszewicz całe swoje życie był oczywiście bardzo biedny.

Niewiele było dotychczas wiadomo o zasługach Warszewicza dla faunistyki. Oceną tej jego działalności, i to tylko z zakresu herpetologii, zajął się dopiero ostatnio prof. Jay M. Savage, dyrektor fundacji Allan Hancock Uniwersytetu Kalifornijskiego w USA. Na ślady Warszewicza naprowadziła go działalność terenowa w Kostaryce, gdzie badał faunę płazów i gadów w latach 1963 - 1964, korzystając z pomocy finansowej fundacji J. S. Guggenheima. Zbierając materiały do poznania nie tylko fauny, lecz również

pierwszych jej eksploratorów, (do których obok Warszewicza należał również William More Gabb, działający w Kostaryce 25 lat po naszym podróżniku) zwrócił się do Zoologów Uniwersytetu Jagiellońskiego o dostarczenie danych o Warszewiczu. Zebrano wszystko, co było osiągalne, wraz z reprodukcją portretu i okazami przekazanymi przez Warszewicza ówczesnemu Gabinetowi Zoologicznemu UJ. Rezultatem tego jest praca J. M. Savage'a pt. *On the trail of the Golden Frog: with Warszewicz and Gabb in Central America* z 31. XII. 1970 r. w „Proceedings of the California Academy of Sciences”. Przynosi ona wiele mało jeszcze znanych szczegółów z podróży i działalności Warszewicza.

W r. 1845 przybył Warszewicz do Gwatemali dla objęcia nadzoru nad dużym ogrodem bogatego Belga. W roku następnym działa już i podróżuje na własną rękę, głównie jako poszukiwacz orchidei. W r. 1848 rozpoczął lądową podróż po Ameryce Środkowej, od Gwatemali, przez Honduras i Nikaragwę do San José w Kostaryce, dokąd przybył w lutym 1848. 1 marca dokonuje wejścia na wulkan Irazu. Następnie spotykamy go w prowincji Veragua (obecnie Chiriqui) w Panamie. O pobycie i wędrówkach Warszewicza w Chiriqui mamy stosunkowo najdokładniejsze dane dzięki pracy Wagnera pt. *Die Provinz Chiriqui in Mittel-Amerika* z r. 1863 (Petermanns Geographische Mitteilungen, vol. 13), który opierając się na relacjach Warszewicza i korzystając z jego przewodników i sposobów transportu, przebył tę trasę ponownie, idąc niejako śladami polskiego podróżnika. Trasa ta prowadziła z miasta David nad wybrzeżem Pacyfiku, przez Dolega, do Boquete na wyżynie Chiriqui. Stąd wiodą dwa szlaki do wybrzeża karaibskiego, jeden wschod-



Ryc. 2. Trasa podróży J. Warszewicza po Panamie w r. 1848 (wg J. M. Savage)

nimi stokami wulkanu Chiriquí do Ranchos de Róballo, drugi wokół masywu Cerro Horqueta do ujścia Rio Guarino nad Laguną Chiriquí na wybrzeżu karaibskim. Warszewicz wybrał się z pewnością szlakiem pierwszym, skoro wiadomo, że w r. 1848 był na szczycie wulkanu Chiriquí, najwyższego wzniesienia Panamy (3478 m n.p.m.), natomiast wracał chyba, zdaniem Savage'a, szlakiem drugim, na co wskazywałyby zebrane przez niego okazy herpetologiczne. W r. 1851 spotykamy go znowu w Chiriquí, a pod koniec roku dotarł już do Guayaquil w Ekwadorze w Ameryce Południowej. Rok 1852 spędził w Peru, skąd udokumentowany jest jego pobyt w Limie oraz w Boliwii, z pobytem w La Paz 15 czerwca 1852 r. 28 grudnia tegoż roku spotykamy go ponownie w Peru, w Huancabamba nad górnym biegiem Marańon, źródłowej rzeki Amazonki. Do Niemiec powrócił w październiku 1853 i stąd do Krakowa dla objęcia w r. 1854 stanowiska inspektora uniwersyteckiego Ogrodu Botanicznego. Umarł 29 grudnia 1866 r.

Większość płazów i gadów zebranych przez Warszewicza pochodzi z zachodniej Panamy, z prowincji Chiriquí. Materiał ten jest rozproszony po całej Europie. Część zdeponował on w Berlinie, co jest zrozumiałe biorąc pod uwagę jego długi tam pobyt i liczne osobiste kontakty, jakie musiał nawiązać. Stąd niektóre okazy przeszły drogą wymiany do Monachium, Hamburga i British Museum. Część swoich zbiorów przekazał do Wiednia i Krakowa, do Muzeum Zoologicznego UJ. Te właśnie okazy krakowskie zostały opracowane i opisane przez ówczesnego profesora zoologii (1855 - 1858) na Uniwersytecie Jagiellońskim, Oskara Schmidta w dwóch pracach pt.: *Diagnosen neuer Frösche des zoologischen Cabinetts zu Krakau* (1857) i *Deliciae herpetologicae Musei Zoologicae Cracoviensis* (1858), które ukazały się w wydawnictwach Królewskiej Akademii Nauk w Wiedniu.

W dawnych inwentarzach Muzeum Zoologicznego UJ napotkaliśmy ślad kolekcji Warszewicza w postaci 22 oznaczonych gatunków żab spisanych w r. 1870 przez Maksymiliana Nowickiego, z uwagą „dar

Józefa Warszewicza”. Niestety, tylko 11 okazów można było jeszcze odnaleźć, reszta uległa zagubieniu.

Savage przynosi w swojej pracy spis gatunków zebranych przez Warszewicza, chociaż nie sądzi, by był on kompletny. Obejmuje on 35 gatunków, z tego 22 nowych, opisanych po raz pierwszy na podstawie zebranych okazów. Oczywiście, że wymagają one, jak zwykle w takich przypadkach, weryfikacji i sprawdzenia. Savage i Heyer (*The tree-frogs Family Hylidae of Costa Rica*, Rev. Biol. Trop., 1969) mogli np. wykazać, że 3 opisane przez Schmidta gatunki pochodzące rzekomo z Panamy, są gatunkami peruwiańskimi lub boliwiańskimi, a więc południowo-amerykańskimi. Niektórych gatunków opisanych przez Schmidta nie odnaleziono dotąd ponownie w Ameryce Środkowej, lecz ze względu na wielkie luki w znajomości szczegółów wędrówek Warszewicza i niedostępność terenu, wnioski o niewystępowaniu tych gatunków w Środkowej Ameryce byłyby przedwczesne. Rozproszenie zbiorów stanowi główną przyczynę trudności ich ponownego opracowania.

Pod tym względem zbiory W. M. Gabb'a, drugiego — jak już wspomnieliśmy — zbieracza okazów herpetologicznych w Kostaryce, nie nastręczają większych trudności. Zyciorys i drogi wędrówek jego są najdokładniej znane, a zebrane materiały, opracowane przez E. D. Cope'a w obszernej monografii, są przechowywane w Muzeum Narodowym Stanów Zjednoczonych.

Kończąc swą pracę, Savage pisze: „Współczesnego badacza, który znajdzie się w tych samych miejscach, wprawia w zdumienie odważna determinacja, samozaparcie i ciekawość owych pionierów nauki. W terenach słabo zaludnionych, bez dróg i szlaków komunikacyjnych, w prymitywnych warunkach, przy wycieńczającym klimacie i stale grożących chorobach, znaleźli oni dość sił i uporu do przezwyciężenia trudności, otwierając swoim przykładem dla ich następców nowy, podniecający świat. Czegóż więcej można by jeszcze żądać”.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Rocznica urodzin Jana Keplera, autora pierwszej publikacji krystalograficznej

W bieżącym roku mija 400 rocznica urodzin astronoma Jana Keplera (ur. 1571 w Weil, Wirtembergia, zm. 1630 w Regensburgu). Omawianie jego zasług dla astronomii jest rzeczą zrozumiałą, lecz niemniej celowe będzie zwrócić uwagę na pionierskie próby podjęte przez niego u początków krystalografii, której właściwy rozwój rozpoczął się dopiero w wieku XVIII (Romé de l'Isle, Just René Haüy). Krystalografia jest nauką przyrodniczą, ale nie może się obejść bez kontaktu z naukami ścisłymi jak matematyka, fizyka i chemia. Spostrzeżenia na temat postaci geometrycznych na minerałach poczyniono nawet w starożytności (Pliniusz). Zmienność jednak pokroju kryształów tej samej substancji była niezrozumiałą nawet dla matematycznie wyszkolonych Greków, którzy dobrze znali własności 5 euklidesowych wielościanów foremnych,

umiarowych (4-, 6-, 8-ścian, 12-ścian pięciokątny, 20-ścian).

W dobie Odrodzenia zainteresował się nimi złotnik z Norymbergi Wenzel (Wacław) Jamnitzer; rozszerzył on swe badania na ich przenikanie i przecięcia się stępujące krawędzie i naroża, a nadto na formy powstające przez zrosty na podobieństwo bliźniaków i trójniaków. Fizyczną budowę kryształu usiłował przedstawić jako utwór złożony z małych, ściśle przylegających do siebie wielościanów. Przekonał się jednak, że np. odtworzenie tą drogą dużego ośmiościanu przy pomocy maleńkich nie da się skutecznie, gdyż powstają między nimi luki czworościenne. Przy braku lub niedokładności obserwacji przyrodniczych rozważania wynikłe z apriorycznych konstrukcji matematycznych nie mogły być uwieńczone pomyślnymi dla krystalografii wynikami.

Na początku XVII wieku również Jan Kepler zajął się wielościanami umiarowymi i ich przecięciami w swej *Harmonica Mundi*, wydanej w r. 1619 w Linzu.

Także i u niego związek z przyrodą polegał na próbach dostosowania się, tym razem, do pojęć alchemicznych. Poszczególnym wielościanom przypisywał mianowicie własności podstawowych składników alchemicznych, jak ziemia (sześciścian), powietrze (ośmiościan), woda (dwudziestościan) i ogień (czworościan). Piąty zaś wielościan tj. dwunastościan pięciokątny miał przedstawiać w substancjach ich istotną właściwość pochodzącą z niebios, a nazwaną *Quinta Essentia* (stąd kwintesencja).

Krystalograficzne piśmiennictwo należy jednak liczyć od innej pracy J. Keplera. Jest nią rozprawka o śniegu sześciokątnym, wydana w Hanowerze w r. 1619 (*Strena seu de nive sexangulari*, Hanoviae 1619). Ale i w tym przypadku autor nie wychodzi poza dokładny opis licznych form obserwowanych na płatkach śniegu, nie znajdując dla nich żadnych uogólnień naukowych w ramach geometrii kryształów. Może jedynie zwrócenie uwagi na symetrię tych utworów, a porównawczo także i na symetrię w budowie roślin, jest przyczynkiem ważnym dla dalszego rozwoju krystalografii jako nauki. Jest rzeczą ciekawą, że pomysł napisania rozprawki powstał u Keplera podczas zimowej przechadzki przy padającym śniegu; miała ona być noworocznym upominkiem — *strena* — dla radcy cesarskiego Wackhera v. Wackerfels. Stąd tytuł: *Strena seu de nive..!*

Stwierdzenie sześciokrotnej symetrii płatków śniegu nie stało się jeszcze prawem krystalograficznym. Tę rangę zyskało dopiero 50 lat późniejsze spostrzeżenie Mikołaja Stenona (Steno, Stenonis [scil. *filius*], Stensen) o stałości kątów między ścianami kryształu bez względu na jego pokrój (*De solido intra solidum naturaliter contento dissertationis prodromus*, Florentia 1669).

A. Gaweł

Kapitalistyczne aluminium

Wiadomo, że jednym z wykładników nowoczesności współczesnej gospodarki jest produkcja aluminium. W latach 1958 - 1967 wzrosła ona w państwach kapitalistycznych 2,1 raza (np. w Norwegii 2,9 ×, w Japonii 4,5, a w Australii nawet 8,3 ×). W r. 1967 wytwarzały aluminium 24 kraje kapitalistyczne, a w tej liczbie (w tys. t) USA — 2966, Kanada — 894,9, Japonia — 382,1, Francja — 361,2 i NRF — 252,9.

Przemysł aluminiowy Stanów Zjednoczonych opiera się w znacznej mierze na surowcu dowożonym. Tak np. na bazie boksytów Jamajki i miejscowego gazu ziemnego kompania Kaisera wybudowała w stanie Luizjana tlenkownię aluminium w Baton Rouge (o rocznej wydajności 850 000 t), i w Gramercy (550 000 t/r.) i hutę aluminium w Salmette (225 000 t/r.). Kompania ALCOA w oparciu o boksyty Surinamu (Gujany holenderskiej) i Dominikany wzniosła tlenkownię glinu (1 mln t) i hutę aluminium (100 000 t/r.) w pobliżu teksaskiego Corpus Christi. Francuski przemysł aluminiowy opiera się na rodzimych złożach boksytów, zgrupowanych zwłaszcza w Prowansji. Przy sposobności godzi się przypomnieć, że sama nazwa boksyt pochodzi właśnie z Francji, od miasta Baux, w pobliżu którego leży jedno z największych i najslawniejszych złóż prowanalskich. Kanadyjska kompania ALCAN, która jest siostrzaną przybudówką amerykańskiej ALCOA, oparowała już 50% wytwórczości państwowej firmy nor-

weskiej Ardal og Sunndal Verk. Sama natomiast ALCOA ma w Norwegii bratnią kompanię Norsk Aluminium Company; podobnie północno-amerykańska kompania Harvey posiada 49% akcji norweskiej kompanii Arnal. W Kanadzie największe są przede wszystkim zakłady w Arvida (340 000 t/r., na pn. od Quebec) i w Kitimat (250 000 t/r.), w Brytyjskiej Kolumbii. Przemysł aluminiowy rozwija się też bujnie w Japonii, co nie powinno dziwić na tle ogólnego a bezprzykładnego wzrostu całej gospodarki tego kraju po II wojnie światowej. Większa część jego produkcji idzie na potrzeby wewnętrzne. Nasilanie się wytwórczości w zakresie tlenku aluminium kształtowało się następująco (w tys. t): 1963 — 361, 1965 — 451, 1967 — 630, a według przewidywań w r. 1975 — 1000. Zdolność produkcyjna właściwego japońskiego hutnictwa aluminium zwiększa się również nieustannie, czego przykładem może być 450 tys. t w 1967 i 525 tys. t już w następnym r. 1968. Japoński koncern Mitsui buduje huty aluminium także i w Nowej Zelandii, a nawet w USA.

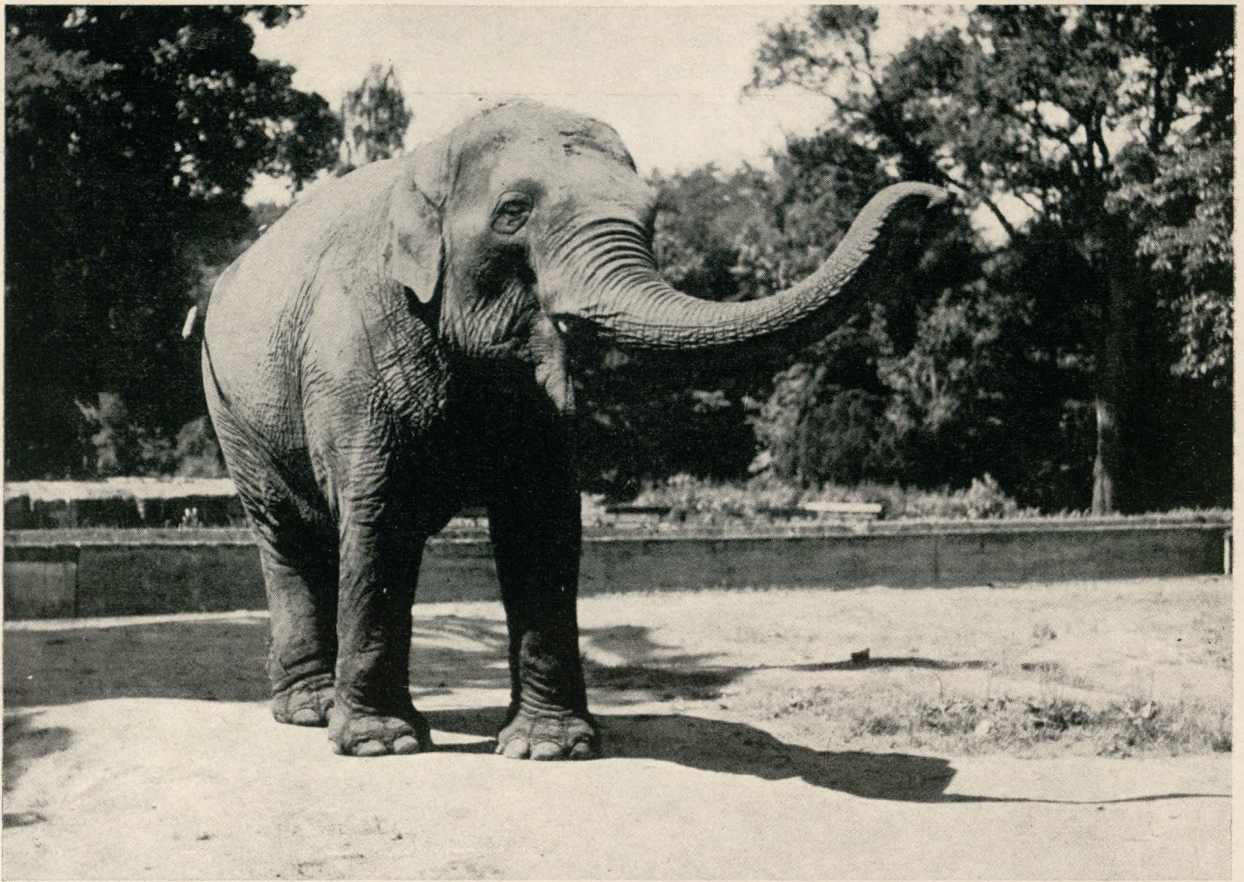
Takie kraje, które tylko wydobywają surowiec aluminiowy (rudę boksytową), jak Republika Dominikańska i Gujana, ekspediuja wszystkie swoje boksyty do Ameryki Pn. 300 000 t boksytów wydobywanych przeciętnie co roku w Ghanie, w Awaso (w regionie zachodnim), wywozi się w całości do huty aluminium British Aluminium Company w Szkocji, natomiast miejscowa ghańska huta kompanii Volta Aluminium w Tema (nowym porcie, w pobliżu Akry, stolicy kraju) posługuje się — paradoksalnie — importowanym tlenkiem glinu i produkuje z niego czyste metaliczne aluminium wyłącznie na wywóz (w r. 1968 — 103 tys. t Al). W ogóle w Afryce znajdują się, jak na razie, zaledwie 2 huty aluminium: w Edea w Kamerunie (nad rz. Sanaga, na wsch. od Duala, głównego portu tego państwa), którą uruchomiono w r. 1960, a która dysponuje zdolnością wytwórczą 50 tys. t/r. i we wspomnianej już Tema w Ghanie (otwarta w r. 1968, o wydajności 100 tys. t na rok). W projektach znajdują się natomiast dalsze zakłady: w Kairze (Zjednoczona Republika Arabska) o wydajności 18 tys. t/r., w Angoli (25 tys. t/r.) oraz w Republice Południowej Afryki (Richards Bay, 50 tys. t/r., z technicznym wsparciem szwajcarskiej kompanii aluminiowej). W Gwinei przeprowadza się ponadto przygotowania do szerokiego wyzyskania wielkiego złoża boksytów w Boke. Uczestniczą w tym przedsięwzięciu kompanie północnoamerykańskie, zachodnoniemieckie i włoskie. W związku z tym podwyższono moc produkcyjną istniejących już wielkich zakładów FRIA do 700 tys. t metalicznego aluminium na rok.

Światowe kompanie aluminiowe budują gorączkowo nowe huty, m. in. w Surinamie i na Jamajce. USA sprowadzają coraz częściej zamiast surowych boksytów tlenek glinu (1966 — 450 000 t, 1968 — 1 360 000 t), który jest bardziej opłacalny w transporcie. W Brazylii północnoamerykańskie towarzystwa ALCOA i Hanna Mining organizują nową kompanię Alcominas dla budowy, przy współudziale rządu brazylijskiego, całego kombinatu aluminiowego. Elektrolizernie glinu znajdują się także w Indiach (które rozporządzają wielkimi złożami boksytów) i w Kamerunie. W Afryce projektuje się zużytkowanie wielkich energetycznych zasobów tamtejszych rzek dla potrzeb zakładów aluminiowych: INGA w dolnym biegu rz. Kongo (w Kongo-Kinszasie), Suapiti na rz. Konkure w Gwinei i Sun-



III. TOMAK

Fot. W. Puchalski



IVa. SŁOŃ INDYJSKI, *Elephas maximus*

Fot. W. Strojny



IVb. ZEBRA, *Equus quagga chapmani*

Fot. W. Strojny

da — żeby wymienić tylko największe — na rz. Kuilu w Kongo Brazzaville. W Australii północnoamerykański koncern Kaisera zawiadnął 50% akcji w kompanii Comalco i 44% w Queensland Alumina Ltd., które eksploatują największe złoża wysokowydajnych boksytów Weipa (na półw. York w Queenslandzie), ze stwierdzonymi ogólnymi запасami 2,5 mld t. Tlenkownie glinu w Gladstone (Queensland) o wydajności 600 000 t/r. i w Bell-Bee dostarczają tlenku do elektrolizerni w Bell-Bee. Australijska filia ALCOA w oparciu o złoża Jarrahdale (z zasobami boksytów ok. 500 mln t) rozbudowała w Kwinana (na pd. od Perth) tlenkownię (o wydajności 410 tys. w 1967, 620 tys. t w 1968 i 830 tys. t w 1970) oraz elektrolizernię w Port Henry.

W Gwinei działa międzynarodowy koncern FRIA z udziałem towarzystw amerykańskich, francuskich, brytyjskich, szwedzkich i zachodnioniemieckich. W Indiach Związek Radziecki i Węgry okazują pomoc państwowej kompanii Bharat Aluminium Corporation w budowie tlenkowni w Korba (stan Madhia Pradesh) o wydajności 200 tys. t/r. i elektrolizerni o zdolności przerobowej 100 tys. t/r. Turcja zwróciła się do krajów socjalistycznych o współpracę przy budowie tlenkowni w Konya (200 000 t/r.) i elektrolizerni o wydajności 60 000 t/r.

Przy tej okazji warto może wspomnieć, że według obliczeń dyrektora szwajcarskiej kompanii Alusuisse, przedstawionych na V Międzynarodowym Kongresie Metali Lekkich w austriackim Leoben w czerwcu 1968, zdolność przerobcza przemysłu aluminiowego Europy kapitalistycznej osiągnie w r. 1972 wysokość 2,4 mln t; w przybliżeniu taka sama będzie też wysokość jej potrzeb. Wytwórczość i zapotrzebowanie aluminium w Pn. Ameryce osiągnie w tym samym czasie mniej więcej 5 mln t. We Francji roczna wydajność zakładów aluminiowych w porównaniu z r. 1967 podniesie się w najbliższych latach o 60 000 t. W NRF znaczny przyrost produkcji idzie na rachunek nowych zakładów w Norf koło Düsseldorfu, Ludwigshafen i Essen. W r. 1971 — według oceny specjalistów — pod względem zdolności produkcyjnej przemysł aluminiowy NRF zajmuje 2 miejsce w Europie, ustępując w tym jedynie Norwegii. We Włoszech — przy współudziale rządu, kompanii Montecatini, a także zachodnioniemieckiej Metallgesellschaft — rozpoczęto w r. 1971 budowę tlenkowni glinu w sardyńskim Porto-Vesme, o docelowej wydajności 100 000 t/r. W Holandii podwyższono zdolność produkcyjną huty aluminium we fryzyjskim Delfzijl (nad ujściową zatoką rz. Ems) do 90 tys. t w r. 1970, w stosunku do 72 tys. w latach 1968 - 69. W Wielkiej Brytanii zaprojektowano budowę zakładów elektrolitycznych w Linemouth, Holyhead i Invergordon o łącznej wydajności 320 - 350 tys. t/r.

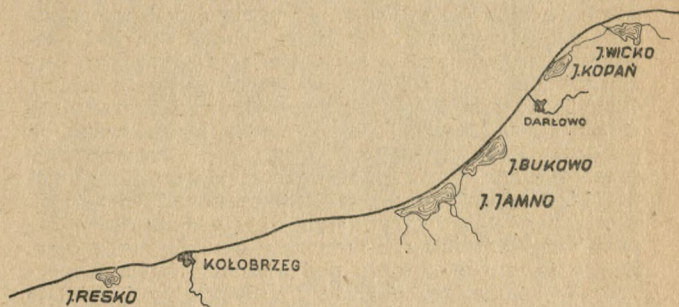
E. Schnayder

Referatywny Zurnal 1970

Nietypowe jeziora

Rybacki z dużych jezior przymorskich środkowego wybrzeża, Resko, Jamno, Bukowo, Kopań, przyzwyczaili się już do comiesięcznych wizyt pracowników szczecińskiego Wydziału Rybactwa Morskiego Wyższej Szkoły Rolniczej, którzy już od dwu lat prowadzą tu szerokie badania ekologiczne. Badania, mające na celu ustalenie całościowej biologicznej charakterystyki tych zbiorników, są wspólnym dziełem katedr Hydrochemii, Oceanografii, Ichtiologii i Chorób Ryb.

Powyższe jeziora przymorskie, mające stałe lub okresowe połączenia z morzem, są w związku z tym szczególnie wdzięcznym obiektem badań zarówno dla biologa, jak i dla ichtiologa. Aby bliżej poznać te arcy-ciekawe ekosystemy naukowcy WRM określają tu zarówno tzw. czynniki abiotyczne (temperatura powietrza i wody w cyklu rocznym, skład chemiczny wody, zanieczyszczenia, prądy, wiatry, klimat itp), co prowadzi



Ryc. 1. Jeziora przymorskie



Ryc. 2. Pobieranie prób wody. Fot. W. Seidler

Katedra Hydrochemii, i biotyczne (flora i fauna) tych zbiorników, czym zajmują się pozostałe katedry. Oczywiście badania ukierunkowane są pod kątem widzenia gospodarki rybackiej.

Wzajemne powiązanie i oddziaływanie morza i jezior jest niewątpliwe. Tak np. w jeziorach tych występuje stornia, w morzu z kolei, w strefie przybrzeżnej, sandacz, leszcz, sieja. W czasie sztormów woda morska częstokroć wdziera się do jezior. Dlatego też, celem uchwycenia tych zależności, próby pobierane są zawsze w jeziorach, w kanałach łączących jeziora z morzem i w morzu, w strefie przyujściowej kanałów.

W. Seidler

Kopernik na monetach i banknotach polskich

W twórczym dorobku naukowym Mikołaja Kopernika (1473 - 1543), oprócz dzieł treści astronomiczno-matematycznej, możemy wymienić także rozprawę o tematyce ekonomicznej *Monetae cudende ratio* (Sposób bicia monety) z 1528 r., stanowiącą podsumowanie jego poglądów w tej dziedzinie. Traktat ten jest poświęcony zagadnieniu stosunków pieniężnych w ówczesnej Polsce, a ściślej na terenie ziem pruskich. Omawia w nim Kopernik prawidłowości kształtujące warunki zgodnego obiegu pieniądza kruszcowego na rynkach Rzeczypospolitej. Poglądy i interpretacje przedstawione w omawianej rozprawie pozwalają uważać M. Kopernika za współtwórcę nowożytnej teorii pieniądza. Istotę rzeczy stanowi sformułowane tam prawo wypierania z rynku monety lepszej przez gorszą. Prawo to, znane obecnie pod mianem prawa Kopernika-Greshama, ma charakter uniwersalny i działało ono nie tylko w odniesieniu do konkretnej sytuacji rynkowej ziem pruskich, lecz także i w innych układach ekonomicznych, jeżeli w obiegu znajdowała się równocześnie moneta „dawna lepsza” oraz „nowsza i gorsza”.

Jak z powyższego wynika, istnieją zupełnie uzasadnione powody, aby zasługi M. Kopernika dla rozwoju polskiej myśli ekonomicznej zostały upamiętnione umieszczeniem jego podobizny na polskich banknotach i monetach. Po raz pierwszy w historii polskiego pieniądza pojawia się motyw kopernikowski na państwowych znakach pieniężnych dopiero w okresie międzywojennym, a mianowicie na biletach zdawkowych Skarbu Państwa po reformie walutowej z 1924 r. Znakami pieniężnymi były w myśl rozporządzenia z dn. 20. I. 1924 r. o systemie monetarnym (Dz. U. nr 7, poz. 65) monety srebrne i bilon. Wobec niewystarczającej zdolności produkcyjnej mennicy państwowej w Warszawie, zamówiono monety w mennicach zagranicznych, a do czasu wprowadzenia ich w obieg posługiwano się papierowymi zastępczymi biletami zdawkowymi. Skarbowe bilety zdawkowe były używane jako zastępcze środki płatnicze w okresie przejściowym od marki do złotego w latach 1924 - 1926. Jeden z nich, bilet zdawkowy o wartości 20 gr emisji z dn. 24 kwietnia 1924 r. posiada w rysunku w partii środkowej biletu w owalu podobiznę warszawskiego pomnika Mikołaja Kopernika wg projektu słynnego rzeźbiarza duńskiego Bartela Thorwaldsena (1768 - 1844). Po obu stronach owalu znajduje się wyobrażenie awersu i rewersu bilonowej monety 20-groszowej emisji z 1923 r. Nad owalem umieszczony jest napis „Bilet zdawkowy”, zaś poniżej owalu wartość biletu wyrażona słownie, miejsce i data emisji „Warszawa, dnia 24 kwietnia 1924 r.” oraz podpisy Ministra Skarbu i Dyrektora Departamentu Obrotu Pieniężnego. Całość obwiedziona geometrycznym ornamentem o stosunkowo prostym rysunku. Bilety zdawkowe o innych nominałach posiadają w rysunku wyobrażenia równie popularnych warszawskich pomników, np. kolumny Zygmunta czy pomnika ks. J. Poniatowskiego. Pomnik M. Kopernika dłuta

B. Thorwaldsena należy do najbardziej znanych i ma już bogatą swoją historię. Inicjatywa jego budowy wyszła od Stanisława Staszica reprezentującego Towarzystwo Przyjaciół Nauk, a pobyt Thorwaldsena w Polsce skłonił organizatorów do powierzenia mu opracowania projektu pomnika. Prace projektowe, podróż modelu gipsowego z Rzymu, gdzie przebywał Thorwaldsen, oraz odlewanie posągu w brązie trwały przez kilka lat (od 1822 r.). Dopiero w dniu 11 maja 1830 r. dokonano uroczystego odsłonięcia pomnika, który od tej pory przez następne kilka dziesiątków lat zaborów stał się symbolem polskiej myśli twórczej. Jako jeden z najbardziej charakterystycznych elementów zdobniczych Warszawy, reprezentując również sławne tradycje naszej nauki, posłużył on obok innych pomników stolicy jako motyw dla graficznego opracowania rysunku blankietu biletu zdawkowego.

W okresie międzywojennym pojawia się postać Mikołaja Kopernika również i na monetach polskich, jednakże nie weszły one do obiegu. W 1925 roku men-



2a



2b



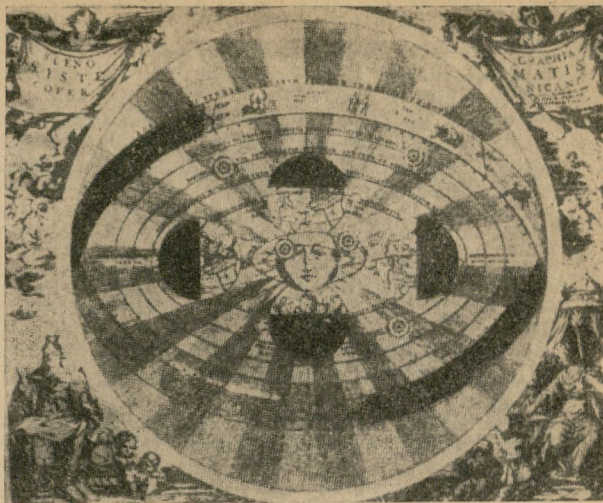
Ryc. 1. Skarbowy bilet zdawkowy z 1924 r.

Ryc. 2. a. Awers i b. rewers próbnej „stuzłotówki” z 1925 r.

nica państwowa wybiła wg projektu S. Szukalskiego próbną srebrną oraz brązową „stuzłotówkę” o średnicy 20 i 35 mm, z popiersiem Astronoma. Awers znaku pieniężnego zdobi stylizowany orzeł oraz napis otokowy „Rzeczpospolita Polska — 100 złotych — 1925”. Na rewersie monety znajduje się niezbyt udany wizerunek uczonego oraz napis „Mikołaj Kopernik” umieszczony u dołu rysunku. Rant monety wypełnia napis *Salus Reipublicae suprema lex*. Oba powyżej wymienione przykłady wykorzystania motywu „kopernikowskiego” na polskich banknotach i monetach mają charakter historyczny i obiekty te stanowią urozmaicenie ekspozycji muzealnych zarówno numizmatycznych, jak i o tematyce kopernikowskiej.

Nieco inny charakter mają znaki pieniężne PRL ozdobione motywami „kopernikowskimi”. Służą one, obok swej funkcji użytkowej pieniądza obiegowego, podobnie jak znaczki pocztowe jako środek popularyzacji osoby i idei M. Kopernika wśród szerokich rzesz społeczeństwa polskiego oraz obcokrajowców coraz liczniej przybywających do Polski. W minionym 25-leciu Polski Ludowej wypuszczono do obiegu z podobizną M. Kopernika monetę 10-złotową oraz banknot o nominale 1000 zł. Znana nam dobrze i będąca obecnie w obiegu moneta 10-złotowa z wizerunkiem M. Kopernika została wprowadzona na podstawie reformy walutowej z dn. 28. X. 1950 r. zastępując w 1959 r. używany dotychczas banknot o nominale tej samej wartości. (Monitor Polski nr 56 z dn. 23 czerwca 1959 r., poz. 271). Moneta ta wykonana wg projektu Józefa Gosławskiego, bita jest w miedzioniklu przez mennicę warszawską, ma ona średnicę 31 mm i rant rowkowany. Awers monety przedstawia godło państwowe oraz napis otokowy „Polska Rzeczpospolita Ludowa”, rok emisji „1959” oraz nominał „10 zł”. Na rewersie znajduje się popiersie Astronoma i napis „Mikołaj Kopernik”. Wizerunek ten został wykonany wg sztuchu Jeremiasza Falcka (1609–1677) znakomitego polskiego rytownika z XVII w., rodem z Gdańska.

W 1965 r. ukazała się w obiegu nowa emisja teź monety różniąca się od poprzedniej jedynie nieco starszym rysunkiem i rokiem emisji na awersie „1965”. Popularność M. Kopernika w społeczeństwie polskim spowodowała szybkie zniknięcie monet obu emisji z obiegu wskutek gromadzenia nieraz kilkuset złotych „skarbów” przez kolekcjonerów-amatorów. Zadziałało tutaj prawo Kopernika-Greshama, bowiem 10-złotówka „Kopernik” była „cenniejsza” niż moneta z wizerunkiem T. Kościuszki, została więc wyparta z obiegu przez „Kościuszkę”. Ukazanie się w obiegu z dn. 1. IV. 1967 r. tzw. „małego Kopernika” czyli monety 10-złotowej o identycznym rysunku, lecz mniejszej średnicy, tj. 28 mm i mniejszej wagi, spowodowało ponowne ukazanie się na rynku 10-złotówek emisji 1959 i 1965, które straciły swą atrakcyjność na rzecz monet nowej emisji. Kolejne wydanie przez Narodowy Bank Polski dalszych emisji ze stemplem „1968” i „1969” zmierzające do zastąpienia „dużych” monet z Kopernikiem i Kościuszką monetami małymi stopniowo nasycało rynek i nie stanowią one już takiej rzadkości numizmatycznej. Na marginesie tej sprawy należy zaznaczyć, iż tematykę związaną z historią nauki polskiej reprezentują jeszcze monety 10-złotowe wydane w 1964 r. z okazji 600-lecia Uniwersytetu Jagiellońskiego (wersja wklęsła i wypukła) oraz „małe” 10-złotówki z podobizną Marii Skłodowskiej-Curie (1867–1934) emisji z 1967 r. z okazji 100-lecia urodzin znakomitej uczzonej.



Ryc. 3. Wyobrażenie kopernikańskiego układu świata wg A. Cellariusza *Harmonia macrocosmica...*, Amsterdam 1661 r.

Osobną i jak dotychczas wyjątkową pozycję stanowi banknot 1000-złotowy wprowadzony do obiegu z dniem 1 czerwca 1966 r. (Monit. Pol. nr 24 z 1966 r., poz. 125). Autorami projektu nowego banknotu są znani artyści-graficy: prof. Henryk Tomaszewski i Jan Pałka. Na przedniej stronie banknotu eksponowany jest portret Mikołaja Kopernika oparty w rysunku na sztuchu J. Falcka, a na odwrocie widnieje wyobrażenie kopernikańskiego systemu planetarnego. Całość banknotu utrzymana jest w wielobarwnej tonacji odbiegającej od tradycyjnych form, rozmiary banknotu są małe formatem zbliżone do odcinka o nominale 20 zł. Znak wodny również przedstawia portret Kopernika o identycznym rysunku jak na stronie przedniej. Wspomniany już uprzednio, umieszczony na odwrotnej stronie blankietu, zdobniczy motyw astronomiczny przedstawiający system słoneczny Kopernika został oparty na wyobrażeniu tego systemu w atlasie Andreasa Cellariusza (XVII w.): *Harmonia macrocosmica, seu atlas universalis et novus, totius universi creati cosmographiam generalem et novum exhibens...* (Amsterdam 1661). Dokładne daty życia i pochodzenie A. Cellariusza są nieznane, prawdopodobnie wywodził się z Niderlandów, lub jak sądzą inni z Prus. W polskich stosunkach miał niezłe rozeznanie, choć w Polsce nie był. Wcześniej niż wspomniany atlas wydał on dzieło *Regni Poloniae Magnique Ducatus Lithuaniae... Novissima descriptio* (Amsterdam 1659), zawierające mapę Polski i plany miast, stanowiło ono naówczas najlepszy opis ziem polskich. Andreas Cellarius pierwszy wprowadził do programów nauczania w szkołach naukę o systemie Kopernika. We wspomnianym wyżej atlasie *Harmonia macrocosmica...* zamieścił także życiorys Mikołaja Kopernika. Emisja monet oraz banknotu, którego tematem jest Kopernik i jego dzieło, stanowi jeden z ważnych elementów popularyzacji naszych tradycji astronomicznych, a jednocześnie jest uczczeniem zbliżającego się jubileuszu 500-lecia urodzin wielkiego Mistrza przypadającego na 1973 r.

B. Gomółka

ROZMAITOŚCI

Sokoły a samoloty. Na lotniskach odrzutowców w Hiszpanii, przypuszczalnie południowej, ptactwo a mianowicie dropie utrudniało startowanie i lądowanie samolotów. Wpadając do dysz ptaki te ginęły powodując wypadki. Próbowano pasy startowe i sąsiednie

miejsca, na których trzymały się ptaki, smarować trującymi chemikaliami. Dropie ginęły, ale i zdrowie ludzi było zagrożone. Jeden z ornitologów wpadł na pomysł zainstalowania na lotnisku sokołów. Sokoły żywiły się dropiami, lecz straty ptactwa były mniejsze, aniżeli

masowy ubój w silnikach samolotów. Sokoły wypłoszyły ptaki, które przeniosły się w dalsze okolice. Samoloty mogły teraz spokojnie korzystać z lotnisk.

Dostawcą sokołów były rezerwaty przyrody Camarque w południowej Francji.

Przy sposobności podano, że w USA niedawno liczono około 50 000 sokołów. Masowe stosowanie środków owadobójczych w rolnictwie zmniejszyło liczbę sokołów do kilkunastu tuzinów.

J. B.

Bakterie wytwarzają feromony. Feromony są to produkowane przez samice związki biologicznie czynne, które działają przyciągająco na samce. Obecność ich stwierdzono u wielu gatunków zwierząt, ale najlepiej są one poznane u owadów. W Nowej Zelandii masowo chwytają się *Costelytra zealandica* (Scarabaeidae) na lepy zawierające wolny fenol. Stwierdzono, że wykazuje on działanie identyczne jak feromony. Z dróg płciowych samic *Costelytra* wypreparowano drobne gruczoły, których wydzielina pokrywa jaja podczas ich składania. W gruczołach tych żyją obfite kolonie bakterii. Materiał wyekstrahowany z kolonii tych bakterii działa identycznie jak feromony. Znana jest zdolność bakterii do przeprowadzania tyrozyiny w fenol, możliwe, że tutaj zachodzi właśnie ten proces, a bakterie są w tym przypadku ważnymi symbiontami owadów.

Nature 1971

W. B-S.

Seryjne pobieranie krwi wywołuje leukocytozę. Małe próbki krwi pobiera się od myszy przez skrwawienie ogona. Niewielką ilość krwi można pobierać często, nie wywołując zaburzeń w odtwarzaniu ciałek krwi przez szpik kostny. Gdy badanym myszkom pobierano co dwie godziny 5 μ l krwi — po dziesięciu godzinach u wszystkich wystąpiła znaczna leukocytoza. Wyeliminowano wszystkie inne możliwe przyczyny i stwierdzono bez wątpienia, że leukocytoza była wywołana samym skrwawianiem. Mechanizm tego procesu nie jest na razie znany, niemniej należy o tym zjawisku pamiętać — zwłaszcza przy dłuższym badaniu wpływu różnych czynników na obraz krwi zwierząt doświadczalnych.

Nature 1971

W. B-S.

Żelazo w pyłe międzygwiazdowy. Od wielu już lat żelazo uchodzi za jeden z ważniejszych składników materii międzygwiazdowej. Pierwiastek ten, jak to wynika z najrozszerzonych obliczeń modelowych, wytwarzany jest w znacznych ilościach podczas wybuchów gwiazd supernowych. Niedawno P. G. Manning z Kanady dokonał analizy widma gwiazdy supernowej, która pojawiła się w galaktyce NGC 3003 w roku 1961. Zdaniem jego, trzy pasma w części nadfioletowej widma i jedno pasmo w części widzialnej pochodzą od jonów Fe^{2+} w położeniu oktaedrycznym. Wprawdzie trudno cokolwiek powiedzieć o rodzajach minerałów, w jakich występować ma ów jon, zdaniem Manninga jednak jest bardzo prawdopodobne, że są to granaty. Wątpliwości uda się chyba rozstrzygnąć po zbadaniu laboratoryjnym widm minerałów w warunkach, zbliżonych do tych, jakie istnieją w przestrzeni kosmicznej. Obserwacje pasm absorpcyjnych minerałów zawierających żelazo wydają się zresztą potwierdzać uzyskane na innej drodze dane o znacznej obfitości żelaza w przestrzeni kosmicznej.

Nature Physical Science 1971

B. K.

Kosmiczne źródła promieniowania podczerwonego. W myśl rozpowszechnionego poglądu, kosmiczne źródła promieniowania podczerwonego zawierają w centrum źródło promieniowania nadfioletowego, otoczone obłokiem pyłowym, pochłaniającym nadfiolet i emitującym w podczerwieni. Tego rodzaju model wymaga rozciągłości źródła rzędu setki parseków (parsek = $3,08 \cdot 10^{13}$ km — jednostka długości stosowana w astro-

nomii). Tymczasem obserwacje wskazują zmienność natężenia owych źródeł, którą można wyjaśnić jedynie zakładając, że rozmiary ich są nie większe od jednego parseka. Fakt ten skłonił znanego specjalistę od problematyki pyłu międzygwiazdowego, N. C. Wickramasinghe z Instytutu Astronomii Teoretycznej w Cambridge, do wysunięcia odmiennej teorii powstawania źródeł kosmicznych promieniowania podczerwonego.

W myśl nowej teorii podstawową rolę odgrywają nie fotony promieniowania ultrafioletowego, a nukleony z promieniowania kosmicznego, przechodzące przez obszar, w którym znajdują się obłoki pyłu. Nagrzanie cząsteczek pyłu przez promieniowanie kosmiczne w pobliżu tak silnych źródeł owego promieniowania jak eksplodujące gwiazdy supernowe stanowić może przyczynę emisji w podczerwieni. Twórcy nowej teorii udaje się wyjaśnić tę emisję przyjmując rozmiary źródeł mniejsze o rząd wielkości w porównaniu z rozmiarami uważanymi dotychczas za niezbędne dla takich źródeł. Bardzo łatwo tłumaczą się teraz wahania natężenia źródeł w skali czasu rzędu dni lub miesięcy.

Nature Physical Science 1971

B. K.

Mikrofałe do pomiaru grubości lodu. Oznaczenie grubości pokrywy lodowej na wodach arktycznych jest ważne dla państwa położonego w takich szerokościach geograficznych jak Kanada. Próby zastosowania metod opartych na radarze nie przyniosły wyniku: okazało się, że powierzchnia graniczna między lodem a wodą nie odbija w wystarczającym stopniu wysyłanego przez radar promieniowania. Na sympozjum Kanadyjskiego Instytutu do Spraw Aeronautyki i Przestrzeni Kosmicznej przedstawiono jednakże wiosną 1971 roku nową metodę, w której wykorzystuje się pomiary promieniowania mikrofalowego, wysyłanego przez molekuly wody. Wysyłają one (i pochłaniają) charakterystyczne długości fali. Molekuly w fazie ciekłej mają więcej stopni swobody, będą więc wysyłać więcej i pochłaniać mniej promieniowania od molekul w sieci krystalicznej lodu. Tak więc warstwa lodu pływającego na wodzie będzie pochłaniać częściowo pochodzące od niej promieniowanie.

Cała sprawa jest złożona, w oparciu jednak o obliczenia absorpcji i emisji promieniowania zarówno przez wodę, jak i przez lód skonstruowano radiometr i dokonano nim pomiarów grubości pokrywy lodowej w rejonie Arktyki, porównując jednocześnie wyniki z otrzymanymi w sposób bardziej konwencjonalny. Zgodność była świetna — dla grubości lodu do pięciu stóp (ok. półtora metra). Trwają prace nad rozciągnięciem wspomnianej metody do pomiarów grubości pokrywy lodowej aż do kilkunastu metrów.

New Scientist and Sci. Journal 50, 1971

B. K.

Aminokwasy w wodach Atlantyku. Zawartość swobodnych aminokwasów w wodzie oceanicznej wydaje się stanowić ważny wskaźnik oddziaływań biogeochemicznych. Badania nad tą zawartością, prowadzone metodą chromatografii gazowej dla próbek pobranych w różnych miejscach z Atlantyku, przyniosły następujące wyniki: najobficiej występują aminokwasy neutralne (z jedną grupą aminową i jedną grupą karboksylową). Aminokwasy kwaśne (kwas asparaginowy i kwas glutaminowy) i aminokwas zasadowy — lizyna występowały w niewielkich ilościach. Okazało się, że zawartość większości aminokwasów w wodzie oceanicznej zależy wyraźnie od głębokości, z jakiej pobrano próbkę wody. Oto kilka zależności: stężenie alanyiny, leucyny i fenyloalaniny było średnio większe w wodach powierzchniowych (do 800 m) niż w warstwach głębszych. W indywidualnych próbkach wody pobranej łączna zawartość różnych aminokwasów wynosiła od 6 do 47 μ g w litrze (średnio 22 μ g/l). Różnica pomiędzy stężeniem w wodach powierzchniowych i w wodach głębinowych była istotna na poziomie 0,1%. Spore wartości stężenia w wodach powierzchniowych odzwierciedlają dużą zawartość alanyiny, leucyny

i izoleucyny, spadającą poniżej 800 m, podczas gdy zawartość seryny i tyrozyny oraz kwasu asparaginowego i kwasu glutaminowego wzrasta ze wzrostem głębokości. Okazuje się, że choć stężenie rozpuszczalnych związków organicznych węgla jest na głębokościach poniżej 400 m w zasadzie niezmiennie, jednakże widmo tych związków ulega dość istotnym zmianom z głębokością.

Nature 1971

B. K.

Chlorowódór w obłokach na Venus. Badania nad spolaryzowanym odbitym światłem słonecznym pozwoliły ocenić współczynnik załamania i rozmiary oraz kształt cząsteczek, z których składają się obłoki na Venus. Sądzi się, że cząsteczki składowe tych obłoków są to niewielkie kropelki o promieniu ok. 1 μm i współczynnikowi załamania równym $1,45 \pm 0,02$ dla długości fali $\lambda = 0,55 \mu\text{m}$. Jaki jest skład chemiczny tych cząsteczek? Niektórzy autorzy sądzą, że jest

to podtlenek węgla C_3O_2 , zdaniem innych — roztwór wodny chlorowodoru.

Ostatnio J. L. Lewis z MIT przedstawił argumenty, oparte na ekstrapolacji wyników badań laboratoryjnych do takich warunków fizycznych, jakie zachodzą w górnej warstwie obłoków na Venus, i wskazujące na słuszność drugiej z wymienionych wyżej hipotez. Wprawdzie obliczone przez Lewisa wartości współczynnika załamania dla roztworów HCl w wodzie mieszczą się pomiędzy 1,420 i 1,428, co odbiega od podanej przez Hansena wartości opartej na obserwacjach Venus, jednakże rozbieżność ta jest mniejsza niż w przypadku pierwszej hipotezy (cząstki C_3O_2), kiedy współczynnik załamania powinien być większy niż 1,49.

Kwestia nie jest jeszcze rozstrzygnięta. Wprawdzie dość pożądaną byłaby możliwość istnienia chmur o podobnym składzie, jak na Ziemi, wydaje się to jednak stać w sprzeczności z dostępnymi danymi obserwacyjnymi.

Nature 1971

B. K.

KRAJ O B R A Z Y

Ochrona przyrody w województwie bydgoskim



W województwie bydgoskim ochronie prawnej podlegają 43 rezerваты przyrody i 415 pomników przyrody. W 1975 roku ich stan ilościowy zwiększył się do 60 rezerwatów i 500 pomników. Utrzymanie tak okazałej ilości zabytków przyrodniczych wymagać będzie przedsięwzięcia odpowiedzialnych środków.

Do najciekawszych rezerwatów przyrody, jakie zostaną utworzone w najbliższym okresie trzeba zaliczyć m. in.

— stanowisko roślin stepowych w Kierzkowie, pow. Żnin i skupienia brekinii w Szczerkowie, pow. Świecie n/W.,

— jezioro dystroficzne z reliktową roślinnością północną we wsi Dury pow. Świecie n/W. i jezioro oligotroficzne z roślinnością typu atlantyckiego w Nawionku, pow. Chojnice,

— fragment rzadkiego lasu łęgowego w dolinie Wisły na Kępie Bazarowej w Toruniu.

Będą również czynione starania o przejęcie przez Państwo z rąk prywatnych stanowiska żółwia błotnego w Kowalkach, pow. Rypin, stanowiska roślinności stepowej wśród łąk w Poluszu, pow. Szubin i reliktowej wierzby borówkolistej w Drużynach, pow. Brodnica.

Ponadto zostaną oddane do użytku rezerваты krajobrazowe w powiatach chojnickim, świeckim i tucholskim. Wprowadzić się w nich nakaz ciszy. W takiej sytuacji dalsze poczynania będą zmierzały do właściwego zagospodarowania terenów chronionych i udostępnienia ich dla celów turystyczno-krajoznawczych. Wojewódzki Konserwator Przyrody w Bydgoszczy, w planie pracy na bież. 5-letkę nakreślił m. in. utworzenie ośrodka szkoleniowego, w którym działacze społeczni LOP, PTTK i pracownicy innych instytucji współdziałających w kulturowaniu tematyki przyrodniczej będą się mogli zapoznać z zagadnieniami ochrony przyrody. Z zadowoleniem należy również powitać zapowiedź wydania przewodnika przyrodniczego po

woj. bydgoskim, pierwszego tego typu opracowania dla tutejszego regionu.

Wielce znamienne są wnioski Wojewódzkiego Komitetu Ochrony Przyrody dotyczące ochrony środowiska przyrodniczego. Na skutek rozwoju przemysłu w ziewy fabryk zanieczyszczają powietrze i wodę, następuje skażenie najbliższych stref środowiska przyrodniczego. W zasięgu jego szkodliwego oddziaływania znajdują się również tereny chronione, np. jezioro Gopło wchodzące w skład Nadgoplańskiego Parku Tyśiąclecia, Cukrownia i Zakłady Przemysłu Tłuszczowego w Kruszwicy placą odszkodowania z tytułu strat w rybostanie. W Noteci począwszy od jez. Gopło, w dalszym biegu rzeki opuszczającej granice woj. bydgoskiego w powiecie Wyrzysk, występują duże zatrucia ryb. To samo dotyczy rzeki Wisły, głównie na granicy z woj. warszawskim. Wnioski WKOP dotyczą oczyszczania ścieków. Zachodzi konieczność zwiększenia mocy przerobowej specjalistycznych przedsiębiorstw wykonawczych, np. Hydrobudowy i Przedsiębiorstwa Inżynieryjnego oraz powołania specjalistycznych przedsiębiorstw dla budowy małych obiektów oczyszczalni ścieków.

Szkodliwe dla środowiska przyrodniczego staje się hańdowanie odpadów przemysłowych i tworzenie wysypisk. Powoduje to chemiczne zanieczyszczanie wód oraz gleby. W związku z tym należałoby:

rozważyć możliwość unieszkodliwiania śmieci i odpadów,

wyznaczyć tereny do gromadzenia odpadów i prowadzić nadzór nad ich prawidłowym użytkowaniem, zobowiązać zakłady przemysłowe do utylizacji lub unieszkodliwiania odpadów.

Niebezpieczne stały się ponadto w ostatnim czasie zanieczyszczenia powietrza spowodowane przede wszystkim wylęgami gazowymi. Szacuje się, że około 3,0 tys. ha lasów w woj. bydgoskim zostało już w poważnym stopniu skażone. Obowiązujące normy przekroczył również stan zapylenia 5 wydzielonych miast w województwie. Jak najbardziej słuszne są zatem postulaty Wojewódzkiego Komitetu Ochrony Przyrody uzależniające wydanie lokalizacji na budowę zakładu od uzgodnień Wojewódzkiej Komisji Planowania Gospodarczego z Państwowym Wojewódzkim Inspektorem Sanitarnym, Wydziałem Gospodarki Wodnej i Ochrony Powietrza Prez. WRN, a także Wojewódzkim Konserwatorem Przyrody. Równocześnie trzeba dążyć usilnie do zagospodarowania za pomocą zieleni

wszelkich wolnych powierzchni na terenie miast. A już trudno uznać za celowe wkraczanie z budową na teren parków, jak to np. ma miejsce w Bydgoszczy.

Ochrona przyrody w województwie bydgoskim

w latach 1971-1975 powinna przebiegać pod hasłem wykonania wskazań Wojewódzkiego Komitetu Ochrony Przyrody.

Z. Derfert

RECENZJE

Edmund Żytyński: **Woda — nośnik życia i podstępnej śmierci**. Wydawnictwo MON, Warszawa 1969, str. 195, ryc. 60, cena zł 12.—

Tematem książki o nieco sensacyjnym tytule, wydanej w serii „Sowa”, jest woda i jej własności. Podkreślając we Wstępie, że najprostsze formy życia musiały rozwijać się w cieczy, która stanowiła pierwotny ocean, zalegający powierzchnię naszego globu, autor wypowiada zdanie, że jedynym życiowośnym związkiem na Ziemi jest woda, która jednak w przypadku zawartości w niej związków trujących lub chorobotwórczych mikroorganizmów może być także nośnikiem śmierci.

Na całość omawianej książki składają się rozdziały: *Budowa chemiczna i właściwości wody*, *Woda — podstawowy składnik żywej materii*, *Zanieczyszczenia wody w przypadku zagrożenia wojennego*, *Jakość wody i sposoby jej oceny*, *Otrzymywanie wody pitnej*, *Czy śwat grozi głód... wody?*

Poza zagadnieniami związanymi z zanieczyszczeniami wody wskutek działania bojowych środków — promieniotwórczych, biologicznych i chemicznych, stanowiącymi treść najobszerniejszego rozdziału trzeciego, autor skierował swą uwagę na rolę wody w fizjologii roślin, zwierząt i człowieka.

Mając na względzie cele praktyczne autor dosyć szczegółowo przedstawił metody badania jakości wody oraz zasady jej filtrowania i odkażania.

Niestety, pominięte zostało całkowicie zagadnienie występowania wody w przyrodzie, również w zbyt skondensowanej postaci została potraktowana aktualna sprawa odczuwanego obecnie w wielu krajach, zwłaszcza o wzrastającej ludności i rozwijającym się przemyśle, braku wody, podobnie i bardzo aktualny problem sięgnięcia do niewyczerpanych zasobów wody morskiej i jej odsalania.

Uzupełnieniem tego zwięzłego niewątpliwie pożytecznego kompendium jest Wykaz literatury, zawierający 48 pozycji z literatury polskiej i obcej.

K. M.

Kosmos — Seria A. Biologia

Zeszyt 6 (113) zawiera wspomnienie pośmiertne W. Steślickiej-Mydlarskiej Profesor dr Adam Wanke oraz artykuły: B. Rodkiewicza *Poglądy na kontrolę mechanizmu różnicowania komórek roślinnych*, J. Puchalskiego, B. Molskiego *Badania taksonomiczne roślin w oparciu o ich skład chemiczny i właściwości fizykochemiczne*, J. Mowszowicza *Co zagraża człowiekowi i jego środowisku?*, J. Dobrowolskiego *Wpływ promieniowania jonizującego na rozwój płazów*, S. Myczkowskiego *Przyszłość turystyki a ochrona zasobów leśnych Polski*, W. Michajłowa *Problemy zoologii na sympozjum europejskim „Człowiek i środowisko”*.

Drobniejsze materiały znajdują się w działach: *Recenzje*, *Kronika naukowa* oraz *Zebrania, zjazdy i konferencje naukowe*.

Z. M.

Charles Bunn: **Kryształy — ich rola w przyrodzie i w nauce**. PWN, Biblioteka Problemów, Warszawa 1970, str. 400, ryc. 142, cena zł 35.—

Autor książki jest wybitnym krytalografem, autorem wielu rozpraw z tej dziedziny, m. in. podręcznika *Chemiczna krytalografia*. Celem książki Ch. Bouna

Kryształy, którą czytelnikowi polskiemu udostępniła Biblioteka Problemów (tom 147) w przekładzie B. Ziółkowskiej, jest zapoznanie czytelnika, a przede wszystkim przyrodnika, dla którego w zasadzie książka jest przeznaczona, z pojęciem kryształu i jego własnościami.

Ciała stałe, z których zbudowana jest skorupa ziemska, tj. minerały i składające się z nich skały, wykazują z reguły budowę ciał krystalicznych, których istotną i najważniejszą cechą stanowi prawidłowa, uporządkowana wewnętrzna budowa czyli struktura. To samo odnosi się do ciał stałych, wytworzonych sztucznie przez człowieka w laboratoriach czy zakładach przemysłowych. Tylko nieliczne z nich, takie jak szkło (a z występujących w przyrodzie szkło czyli szkliwo wulkaniczne lub nieliczne minerały, jak opal, będący uwodnioną krzemionką o zmiennej zawartości wody $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) nie wykazują własności kryształów. Noszą one nazwę ciał bezpostaciowych, ponieważ nie mają one zdolności wytwarzania wielościannów foremnych o określonej symetrii.

Kryształy to książka popularnonaukowa, która w przystępny sposób, bez stosowania ścisłych sformułowań i wzorów matematycznych, wprowadza czytelnika w świat kryształów, będących przedmiotem zainteresowań i badań autora, który — jak pisze w Przedmowie — pozostaje pod ich urokiem. *Kryształy* — pisze on — fascynują z dwóch względów: naukowego i estetycznego. W nich zawarty jest klucz do zrozumienia stałego stanu materii i sposobu, w jaki atomy i cząsteczki trzymają się razem w sztywnych strukturach. To one odegrały doniosłą rolę w ujawnieniu natury światła i promieni rentgenowskich oraz przyczyniły się do rozwoju chemii trójwymiarowej, który w dalszym ciągu prowadzi do postępu w niejednej dziedzinie nauki. Równocześnie frapujące kształty kryształów, regularność i symetria ułożenia w nich atomów oraz niezwykle a piękne efekty wywoływane przez światło i promienie rentgenowskie sprawiają niezawodną radość naszemu poczuciu estetyki. W ten sposób u wielu z nas zaspokajają one jednocześnie oba aspekty kontemplacyjnej strony naszej natury — tęsknotę za zrozumieniem świata, w którym żyjemy oraz pragnienie radowania się naszymi doświadczeniami.

Autor słusznie zrezygnował z uwzględnienia całości materiału, zawartego normalnie w podręcznikach krytalografii, ograniczając się do przedstawienia tych tylko faktów i zjawisk, które potrzebne są do zrozumienia istoty kryształów oraz ważności ich badań. Pierwszą część swej książki poświęcił zagadnieniom wzrostu kryształów i ich kształtom, w drugiej zostały przedstawione własności optyczne kryształów i badania rentgenowskie.

Osobny rozdział, zatytułowany *Klejnoty* dotyczy kamieni szlachetnych, a zwłaszcza diamentów, których kryształy pociągają uwagę człowieka od początku cywilizacji, a zapewne i dużo dawniej¹.

¹ Pewne zastrzeżenia budzić może przedstawienie przez autora tworzenia się pegmatytów, nierzadko zawierających różne kamienie szlachetne, a w szczególności, gdy autor (s. 179) używa określenia lawa wulkaniczna, stosowanego do stopu magmowego, który w postaci ciekłej wydobył się na powierzchnię lub blisko powierzchni ziemi i tam uległ zastęgnięciu, tworząc skały zwane wulkanicznymi lub wylewnymi, jak bazalty, andezyty i inne. Pegmatyty stanowią końcowe stadium krystalizacji w głębi ziemi skał magmowych (głębinowych), jak granity, w obecności pary wodnej

Biologów czy biochemików zainteresuje niewątpliwie rozdział ostatni *Kryształy łańcuchów materii żywej*, omawiający strukturę cząsteczki białka, którą rozpoznano metodami chemicznymi, polegającymi na rozrywaniu cząsteczki na fragmenty za pomocą znanych reakcji chemicznych i identyfikowaniu tych fragmentów. Nie pomija autor również omówienia chromosomów, które — jak wiadomo — składają się z kwasu nukleinowego (specjalnego rodzaju, zwanego deoksyrybonukleinowym lub skrótem DNA) i białka. Oddzielnie omówione zostało aktualne zagadnienie struktury wirusów, składających się z soli kwasu nukleinowego i białka, będącej ostatnio przedmiotem intensywnych badań krystalografów.

Przedstawione fakty, zjawiska i problemy ilustrowane są licznymi rycinami, ułatwiającymi w dużym stopniu zrozumienie wywodów autora. Przekład polski poprawny².

Kryształy — to wartościowa książka, szczególnie pożyteczna dla przyrodników i wszystkich, którzy interesują się współczesnym badaniem materii.

K. Maślankiewicz

Jerzy Kreiner: *Biologia mózgu*. PWN, Warszawa 1970, stron 455, 324 rycin, cena zł 50.—

Książka ta przeznaczona dla psychologów i biologów, a także dla studentów tych kierunków naukowych, może być przydatna również dla lekarzy. Każdego czytelnika zacieka wi już na wstępie rys historyczny z takim np. fragmentem: „Chociaż filozofowie starożytnej Hellady już od połowy VI wieku przed n.e. podawali zdumiewająco trafne teorie dotyczące związku mózgu z życiem psychicznym, to jednak przyjęto powszechnie zapatrywanie Hipokratesa (IV wiek przed n.e.), który twierdził, że rolą mózgu jest produkowanie śluzu, którego nadmiar spływa przez nos. Dla Arystotelesa mózg jest zimną substancją, która ochładza narządy zmysłów położone w głowie i jest zimną przeciwagą gorącego serca. (Sądzę, że w sensie przenośnym można by się i dziś na to zgodzić.). Poglądy te były na ogół przyjęte przez całe średniowiecze”.

Metody badania układu nerwowego podaje autor w ich rozwoju od prymitywnego rozskubywania igiełkami do nowoczesnych metod encefalograficznych, psychologicznych i elektrofizjologicznych tak precyzyjnych, że pozwalają na poddanie badaniu powstawanie i przebieg prądów czynnościowych wewnątrz pojedynczych komórek nerwowych i włókien nerwowych.

Związek między wielkością mózgu a jego spraw-

nością jest tematem osobnych rozważań. Przy opisie komórki nerwowej uzasadnia używanie na określenie jej części przyjądrowej terminu „kadłub” komórki zamiast stosowanej zwykle nazwy „ciało” komórki nerwowej.

Zacięte spory o teorię neuronową toczone na przełomie XIX i XX wieku między najwybitniejszymi znawcami zagadnienia są żywo i interesująco przedstawionym fragmentem dziejów wykluwania się myśli ludzkiej.

Zwięźle podana jest fizjologia komórki nerwowej, regeneracja włókna osiowego, jak również krótko omówione są objawy starzenia się i patologicznych zmian neuronu, a także nauka o odruchach warunkowych. Biochemia potraktowana jest zupełnie marginesowo.

Opis kształtu i struktur rdzenia, poszczególnych części mózgu i narządów zmysłowych rzucany jest na tło embriologii i anatomii porównawczej, wskazuje więc na ich rozwój szczepowy, a rola omawianych struktur przedstawiona jest wraz z podaniem objawów chorobowych powstałych przy ich uszkodzeniu.

Osobliwy przebieg i właściwości nerwów mózgowych wyjaśniony jest jasno dzięki wzięciu jako punkt wyjścia hipotetycznej postaci prakregowca zbudowanego w sposób możliwie prosty i schematyczny. Rozkłady pól architektonicznych kory podane według wielu autorów są szczególnie bogato ilustrowane.

Jasny wykład, liczne ryciny, całe serie przekrojów, schematy, diagramy oraz obszerny skorowidz nazw i terminów obejmujący 14 dwukolumnowych stron, ułatwiają czytelnikowi przebrnięcie przez długie rozdziały omawiające anatomie i pozwalają mu na orientację w tym labiryncie nerwów, dróg nerwowych, ośrodków, jąder, bródz, blaszek, ciał, pasm, pęczków, pni, płatów, pól, ramion, spłotów, spoideł, szczyelin, układów, wiązek, włókien, wstęg, zwojów czy zawojów. Styl prosty, jasny, rzeczowy, staje się niekiedy barwny i obrazowy, gdy autor chce zainteresować czytelnika porównaniem lub analogią. Zacytowane poniżej fragmenty najlepiej same to przedstawia i ukażą przy tym piękną polszczyznę, którą się autor posługuje.

I tak na wstępie do rozdziału „Głej i ependyma” czytamy:

„Komórki zwojowe w ciągu długiej ewolucji szerepowej wykształciły się na specjalistów wysokiej klasy, gdy chodzi o odbieranie bodźców i impulsów. Równoległe z tym szła jednak coraz dalej posunięta utrata samodzielnosci w wykonywaniu elementarnych funkcji życiowych. By mogły pełnić swoje funkcje nerwowe bez przeszkód, musiały otrzymać pomoc w postaci komórek — „pielegniarek”, które by je podtrzymywały, karmiły, oczyszczały i broniły. Rolę tę spełniają komórki glejowe, „tkanka łączna” układu nerwowego”.

Omawiając rolę rdzenia kręgowego pisze autor:

„Rdzeń spełnia wobec ośrodków mózgowych rolę kabla łączącego tułów z mózgiem, częściowo funkcję „transformatora” impulsów, zwłaszcza motorycznych”.

Układ piramidowy porównuje do naczelnego wodza w następujący sposób:

„Układ piramidowy, choć decydujący dla dowolnej motoryki człowieka, może jednak działać tylko w ścisłej współpracy z układami pozapiramidowymi. W każdej konkretnej sytuacji układ piramidowy daje impulsy do wykonania zamierzonych ruchów a układy pozapiramidowe równocześnie regulują napięcie mięśni szkieletowych, biorących w danym ruchu udział bezpośredni lub pośredni, kierując koordynacją postawy zmieniającej się w czasie ruchu. Piramidowy układ można porównać do naczelnego wodza wydającego rozkazy natarcia pewnej dywizji — układy pozapiramidowe do sztabu, który musi zadbać o transport, zaopatrzenie i wszelkie potrzeby walczących żołnierzy”.

Szkolne lata przypominają nam wspomnienie geometrii Euklidesowej przy omawianiu kanałów półkolistych:

„Wszystkie trzy kanały ułożone są w ten sposób, że każdy z nich zatacza łuk około 2/3 okręgu koła w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzn przebiegu dwu pozostałych. Płaszczyzny te tworzą w ten sposób naroże sześcienu. Układ ten sprawia, że przy każdym ruchu ciała któryś z kanałów będzie ustawiony w sposób możliwie dogodny do wycucia jego kierunku. Razem układ trzech kanałów daje podstawę do utworzenia sobie przestrzennego obrazu świata. Nie darmo

i różnych gazów, których obecność powoduje grubokrystaliczność składników mineralnych.

Zapewne błędem drukarskim jest nazwanie francuskiego podróżnika Taverniera, który w XVII wieku zwiedził Indie, a w szczególności wspaniałe skarbcie maharadzów, Tavernierem (s. 191). Podobną omyłkę popełniono przy przeliczaniu karatów na gramy (s. 202): zamiast 2,5 grama powinno być 2,4 grama, ponieważ 1 karat = 0,2 grama, co zresztą podane jest na s. 193.

² Określenie kalcyt lub szpat islandzki (s. 17) i podobne szpat islandzki albo inaczej kalcyt (s. 214) wymagają pewnego wyjaśnienia. Mineral kalcyt — to pospolita krystaliczna (trygonalna) odmiana węgla wapnia CaCO_3 (druga jest rombowy aragonit). Szpat islandzki (lub spat islandzki) był dawniej (a nieraz i dzisiaj jeszcze, zwłaszcza w podręcznikach fizyki) używanym określeniem kalcytu w postaci dużych przezroczystych kryształów, pochodzącego z Islandii; złoża tego minerału na Islandii są już dzisiaj wyeksploatowane.

Szpatami (spatami) nazywano dawniej, zwłaszcza w niemieckiej nomenklaturze mineralogicznej, minerały o wyrażnej łupliwości, np. *Feldspat* (feldszpat, szpat polny) = skaleń, *Schwerspat* = baryt (szpat ciężki), *Flussspat* = fluoryt (szpat topnikowy, lecz nie „rzeczny”, jak nieraz ten termin niewłaściwie tłumaczono na język polski).

Poprawna pisownia nazwiska francuskiego krystalografa (w drugim przypadku) powinna brzmieć Haüyego zamiast Haüya (s. 22 i s. 282).

Określenie ortorombowy (s. 166) nie jest używane w polskiej nomenklaturze krystalograficznej, wystarczy: rombowy, zresztą tłumacz sam używa tej nazwy w innym miejscu (s. 136).

nasza euklidesowa geometria (ta właśnie, której uczymy się w szkole) przedstawia świat jako wymierzalny w trzech kierunkach i wielką wagę przykładu do kąta prostego oraz do płaszczyzn i linii prostokątnych”.

Do nowoczesnych maszyn jest w ten sposób przyrównany mózdek:

„Mózdek ma prawdopodobnie charakter układu kontrolującego ruchy przez narządy czucia wewnętrzne i ich drogi. Zainicjowany przez korę ruch kontrolowany jest w ten sposób, a wszelkie odchylenia od pierwotnego planu „znanego” mózdkowi dzięki połączeniom z ośrodkami ruchowymi — przelicza on od razu na poprawkę tego ruchu. Przypomina to kontrolę

ruchu rakiety: tor jej kontrolowany jest przez radar przekazujący dane do maszyny liczącej, która podaje wartości potrzebnej korektury na bieżąco”.

Brak w tej książce podania literatury, choćby ważniejszych podręczników, szerszych opracowań czy monografii, do których być może, chciałby zaglądnąć czytelnik zainteresowany omawianymi zagadnieniami.

Biologia mózgu wypełnia dotychczasową lukę w naszym piśmiennictwie, dając podstawową wiedzę o mózgu, nerwach i narządach zmysłowych. Napisana w sposób przystępny, żywy, zainteresuje niewątpliwie wielu przyrodników.

Irena Vetulani

S P R A W O Z D A N I A

Sprawozdanie z działalności Oddziału Krakowskiego PTP im. Kopernika za okres od 27. V. 1970 do 25. V. 1971 r.

W ramach działalności popularyzowania i krzewienia nauk przyrodniczych Oddział Krakowski zorganizował w okresie sprawozdawczym 1 pokaz filmu przyrodniczego oraz 26 publicznych zebrań odczytowych o następującej tematyce:

3. XI. 1970 — prof. dr Maria Skalińska, *Mechanizm procesów różnicowania w ontogenezie roślin wyższych*
10. XI. 1970 — prof. dr Eugeniusz Brzezicki, *Typologia konstytucjonalna ludzi, między Odrą a Bugiem*
17. XI. 1970 — doc. dr Czesław Jura, *Współdziałanie jądra i cytoplazmy w rozwoju zarodkowym*
24. XI. 1970 — doc. dr Adam Łomnicki, *Równowaga biologiczna w przyrodzie*
1. XII. 1970 — doc. dr Stanisław Skoczeń, *Niektóre aspekty zoologii gleby*
8. XII. 1970 — doc. dr Hanna Szydłowska, *Z badań nad astrocytami*
15. XII. 1970 — prof. dr Jan Boczek, *Nowe kierunki w zwalczaniu szkodników roślin*
5. I. 1971 — doc. dr Józef Razowski, *Wrażenia z Japonii (z przeżyciami)*
12. I. 1971 — doc. dr Józef Surowiak, *Rytmika dobową a wpływ na nią promieniowania jonizującego*
19. I. 1971 — dr Władysław Grodziński, *W laboratoriach ekologicznych i górach Skandynawii (z kolorowymi przeżyciami)*
26. I. 1971 — mgr Jacek Godula, *Wykorzystanie zasad stereologii w badaniach nad ultrastrukturą komórek*
2. II. 1971 — pokaz filmu przyrodniczego pt. *Wielka tajemnica (w kolorach)*
9. II. 1971 — doc. dr Jerzy Świecimski, *Forma i styl muzeów naukowych (z przeżyciami)*
16. II. 1971 — doc. dr Andrzej Radomski, *Nannoplankton w geologii*
23. II. 1971 — prof. dr Anna Medwecka-Kornasiowa, *Północna część Puszczy Niepołomickiej i zespołowe badania na tym terenie*
2. III. 1971 — doc. dr Zofia Lenkiewicz, *Niektóre właściwości węchu psa*
9. III. 1971 — mgr Antoni Starzeński, *Parki Narodowe Kenii (z przeżyciami)*
16. III. 1971 — mgr Tadeusz Sarna, *Jak bada się własności magnetyczne układów biologicznych*
23. III. 1971 — doc. dr Kazimierz Kordylewski, *Astronautyczne badania planet*
30. III. 1971 — dr Anna Marchlewska-Koj, *Mysz jako odczytnik biologiczny*
6. IV. 1971 — dr hab. Irena Dynowska, *Typy rzekimów rzecznych w Polsce*

20. IV. 1971 — doc. dr Zbigniew Srebro, *Czynność wydzielnicza neuronów*
 27. IV. 1971 — dr Antonina Leńkowa, *Sytuacja zwierząt w Afryce (z przeżyciami)*
 4. V. 1971 — dr Franciszek Kaczmarek, *Nowe metody w mikroskopii elektronowej*
 11. V. 1971 — dr Krzysztof Kaczanowski, *Commentary neolityczne z Iwanowic*
 18. V. 1971 — doc. dr Włodzimierz Korohoda, *Zjawiska kontaktowe, a aktywność podziałowa komórek*
 25. V. 1971 — prof. dr Aniela Kozłowska, *Zagadnienie ewolucji wirusów roślinnych*.
- W zebraniach odczytowych brało udział od 40 do 100 osób.

W omawianym okresie sprawozdawczym odbyło się 1 posiedzenie pełnego Zarządu Oddziału w dniu 21. V. 1971 r. mające na celu przygotowanie walnego zebrania Oddziału oraz omówienie spraw bieżących.

Komisja Rewizyjna Oddziału, na posiedzeniu w dniu 21. V. 1971 r., zbadała książki kasowe za okres od 20. V. 1970 do 15. V. 1971 stwierdzając zgodność z przepisami i celowe wydatkowanie funduszy.

Walne zebranie Oddziału odbyło się w dniu 25. V. 1971 r. Skład Zarządu Oddziału pozostał nadal bez zmian.

Oddział Krakowski w dniu 25. V. 1971 r. liczył 524 członków. W ciągu okresu sprawozdawczego przyjętych zostało 12 nowych członków, w tym jedna osoba przeniesiona z Oddziału Łódzkiego. Zrezygnowało z przynależności do T-wa 3 członków, a 1 przeniósł się do Oddziału Wrocławskiego. Zmarło 7 członków: dr Bożena Borzędowska, prof. dr Kamila Skoczyńska-Ciszewska, prof. dr Adam Dziurzyński, inż. Tadeusz Grochowski, Eugenia Łazarów, mgr Józef Pabiś i prof. dr Władysław Szaffer — członek honorowy.

Ilość członków prenumerujących w 1971 r. czasopismo „Wszechświat” wynosiła 438, a czasopismo „Kosmos” ser. A — 49.

Sprawozdanie z działalności Oddziału Łódzkiego PTP im. Kopernika za I półrocze 1971 r.

W okresie sprawozdawczym Zarząd kontynuował swoją działalność w dziedzinie popularyzacji wiedzy przyrodniczej. Polegała ona na organizowaniu zebrań odczytowych i wyświetlaniu filmów oświatowych. Zarząd utrzymywał również kontakty z różnymi towarzystwami i instytucjami naukowymi.

W I półroczu 1971 roku Zarząd zorganizował następujące zebrania naukowe:

17. I. — prof. dr Jakub Mowszowicz, *Symetria w świecie roślin*
21. II — prof. dr Benedykt Halicz, *Co to jest gatunek*
21. III — dr Edward Tranda, *Co to jest populacja*

18. IV — dr Zdzisław Kapica, *Współczesne poglądy na ewolucję człowieka*
 23. V — dr hab. Jan Fijałek, *Kopernik, jako lekarz na tle medycyny doby Odrodzenia*.
 W ramach popularyzacji wiedzy przyrodniczej wyświetlono następujące filmy:
 11. I — *W głębinach morza Czarnego, Żywe skamieniałości, Zaskroniec, Etiopskie impresje, Addis Abeba, Requiem Wita Stwosza*
 8. II — *Ptaki naszych jezior i wód, Niesporczaki, Mikroorganizmy, Metamorfiza, W górach Semionu, U źródeł Błękitnego Nilu*
 27. IV — *Holandia — wrota północnej Europy, Z księgi przyrody, Kraina ukrytej wody, W głębinach Morza Czarnego, Ptaki naszych jezior i łąk*
 10. V — *O szarańchach inaczej, W chmurach i piórach, Wyspy dalekich oceanów, Trzy warianty wyprawy na Księżyc*

W okresie sprawozdawczym odbyły się 2 posiedzenia Zarządu, na których omawiano plan pracy i sprawy organizacyjne. W dniu 30. 6. 1971 roku Oddział Łódzki PTP im. Kopernika liczył 425 członków.

Sprawozdanie z działalności Oddziału Lubelskiego PTP im. Kopernika za okres od 1 I 1966 r. — 31 XII 1969 r.

W okresie sprawozdawczym Oddział Lubelski kontynuował swą działalność w dziedzinie popularyzacji wiedzy przyrodniczej przez organizowanie: a) zebrań referatowych, b) sesji naukowych, c) odczytów i prelekcji dla nauczycieli i młodzieży szkolnej, d) pokazów filmowych.

W omawianym okresie odbyły się następujące zebrania referatowe:

mgr Kazimierz Bryński, *Zespół przyrodniczych obiektów o znaczeniu naukowym, dydaktycznym i ogólnospołecznym na Stawinku*

Doc. dr Dominik Fijałkowski, *Osobliwości przyrodnicze Roztocza i projekt Roztoczańskiego Parku Narodowego*

Prof. dr Józef Parnas, *Różne środowiska przyrodnicze jako źródła chorób zakaźnych człowieka*

Prof. dr Zygmunt Hejnowicz, *Wpływ krótkotrwałego działania IAA na wzrost korzenia. (Posiedzenie organizowane wspólnie z Polskim Towarzystwem Botanicznym)*

Dr Leon Koj, *O definiowaniu pewnych pojęć biologicznych*

Doc. dr Czesław Tarkowski, *Genetyka wczoraj a dziś*

Prof. dr Władysław Szafer, *Twórczość w życiu naukowca*

Dr Agnieszka Kadejowa, *Zastosowanie autoradiografii w badaniach biologicznych*

Doc. dr Stefan Myczkowski, *Aktualne problemy ochrony Tatr (referat ilustrowany przezręczami)*

Prof. dr Kazimierz Demel *Morze wielkie środowisko życia*

Dr Mieczysław Kowalski, *Praca i wrażenia stypendysty w USA*

Prof. dr Franciszek Uharczak, *Nowe mapy krajoobrazowe kontynentów w Geografii Powszechnej PWN*

W dniu 26 kwietnia 1968 r. Oddział zorganizował wspólnie z Towarzystwem Filozoficznym, Fizycznym, Biochemicznym, Botanicznym wieczór dyskusyjny na temat: „Współczesne ujęcie zagadnienia życia”. Udział wzięło 126 osób.

W dniu 3 czerwca 1968 r. zorganizowano sesję naukową o doniosłym znaczeniu społecznym, poświęconą potrzebom i konieczności wprowadzenia fluorowania wody dla miasta Lublina.

W programie sesji wygłoszono następujące referaty:

doc. dr Grażyna Jarzab, *Fluor w profilaktyce próchnicy zębów*; inż. Lesław Zięba, *Podstawy wprowadzenia procesu fluorowania wody wodociągowej*; inż. Tadeusz Szelejak, *Charakterystyka ujęć wód podziemnych miasta Lublina i perspektywy ich rozbudowy*; mgr Władysław Duhl, *Występowanie fluoru w wodach woj. lubelskiego*; mgr Stanisław Popiel, *Charakterystyka litologiczna skał z ujęć wody miasta Lublina*.

W sesji wzięli udział stomatolodzy i pracownicy Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji. W referatach omówiono to zagadnienie z różnych punktów widzenia. W podsumowaniu dyskusji stwierdzono, że zagadnienie fluorowania wody w Lublinie jest aktualne i że sesja niniejsza daje wstępne materiały do dalszych szczegółowych rozważań na ten temat przy realizowaniu projektów rozwojowych sieci wodociągowych w Lublinie i na Lubelszczyźnie.

W okresie sprawozdawczym Zarząd rozwijał swoją działalność także w dziedzinie popularyzacji wiedzy przyrodniczej przez organizowanie zebrań odczytowych, wyświetlanie filmów przyrodniczych i urządzanie wycieczek dla młodzieży szkolnej i nauczycieli. W ramach współpracy ze szkołami wyświetlono 41 filmów. Niektóre filmy łączone były z prelekcjami. Młodzież szkół średnich (głównie członkowie kół biologicznych) pod kierunkiem prof. Julii Muszyńskiej, nauczycielki biologii, członka Zarządu Oddziału Lubelskiego, opracowała następujące zagadnienia: 1) Flora Roztocza (na podstawie obserwacji poczynionych podczas wycieczki na Roztocze), 2) Ważniejsze zbiorowiska roślinne w okolicy Lublina, 3) Ssaki kopytne występujące w lasach na Lubelszczyźnie.

W okresie sprawozdawczym odbyły się trzy wycieczki: na Roztocze i do lasu Zemborzyckiego i Włodawskiego.

W ramach akcji popularyzacji wiedzy przyrodniczej wygłoszone zostały przez mgr Helenę Pawłowską referaty dla szkół o następującej tematyce: 1. *Fizjologiczny wpływ przyrody na człowieka*, 2. *Klimat Polski*, 3. *Mikroklimat i klimat lokalny*, 4. *Wpływ człowieka na zmiany warunków klimatycznych*, 5. *Klimat a życie gospodarcze*, 6. *Znaczenie wód dla gospodarki ludzkiej*, 7. *Bałtyk i jego znaczenie gospodarcze*, 8. *Nowoczesna morską flota handlowa*, 9. *Znaczenie gospodarcze rzeźby powierzchni ziemi*, 10. *Wulkanizm a gospodarka ludzka*, 11. *Australijska Puszcza* (referat ilustrowany filmem), 12. *Stosunek geografii ekonomicznej do nauk historycznych i ekonomicznych*, 13. *Rola Mikołaja Kopernika w rozwoju astronomii*.

W okresie sprawozdawczym odbyło się siedem posiedzeń Zarządu i dwa walne zebrania Oddziału.

W dniu 22 stycznia 1966 roku Walne Zebranie przyjęło rezygnację długoletniego Prezesa Oddziału Lubelskiego prof. dr Kazimierza Matusiaka, żałując bardzo, że prezesem Oddziału nie może pozostać nadal.

Prof. dr Gabriel Brzęk w imieniu walnego zgromadzenia w bardzo serdecznych słowach podziękował profesorowi Matusiakowi — za tak pełną entuzjazm pracę.

Komisja Rewizyjna udzieliła absolutorium ustępującemu Zarządowi z podziękowaniem.

Prof. dr Kazimierz Matusiak podziękował całemu Zarządowi za miłą współpracę, a w szczególności mgr Helenie Pawłowskiej, podkreślając jej wielkie zasługi, jakie położyła dla rozwoju i aktywności Oddziału Lubelskiego.

Na wniosek byłego przewodniczącego, przewodniczącym Oddziału obrany został dr Adam Tomaszewski.

Następne walne zebranie Oddziału z referatem prof. dr Andrzeja Jaklińskiego pt. *Nowoczesne metody oznaczania czasu śmierci* odbyło się w dniu 19 listopada 1969 roku, poprzedzone posiedzeniem Komisji Rewizyjnej, które odbyło się w dniu 10 listopada 1969 r. Komisja Rewizyjna stwierdziła, że w okresie sprawozdawczym Oddział prowadził ożywioną działalność w dziedzinie popularyzowania nauk przyrodniczych (głównie wśród młodzieży szkolnej), a to właśnie z uwagi na sam charakter Towarzystwa jest jego głównym celem. Komisja stwierdziła bardzo staranne prowadzenie sekretariatu Towarzystwa i wyraziła uznanie za całokształt działalności mgr Helenie Pawłowskiej.

Walne Zebranie po raz drugi Prezesem Oddziału obrało dr Adama Tomaszewskiego.

Konferencja Europejskiej Komisji Ekonomicznej ONZ, poświęcona problematyce środowiska

W dniach od 3 do 11 maja 1971 r. odbyła się w Pradze (CSRS) Konferencja Europejskiej Komisji Ekonomicznej ONZ poświęcona problematyce ochrony środowiska życiowego człowieka. Obok licznych delegacji państw europejskich i z innych kontynentów, w obradach brała udział delegacja polska, której przewodniczył Prezes Centralnego Urzędu Gospodarki Wodnej, minister Zbigniew Januszko.

Na Konferencji poruszono cały szereg problemów, związanych z ochroną środowiska człowieka; na pierwszy plan wybijały się zagadnienia polityczne, daleko ekonomiczne i techniczne, nie brak było również aspektów przyrodniczych, socjologicznych, naukowych i innych tego złożonego problemu.

Na szczególną uwagę zasługuje zgodność w zasadniczych sprawach, powszechne zrozumienie konieczności ochrony środowiska geograficznego i kompleksowego ujmowania problemu. Wielokrotnie podkreślano, że wszelka działalność człowieka w odniesieniu do przyrody winna być absolutnie podporządkowana dobru przyrody i człowieka — sprawy ochrony środowiska geograficznego muszą być umieszczone bezwzględnie na pierwszym planie we wszelkich poczynaniach człowieka.

Drogi prowadzące do realizacji, różnie ujmowanych w poszczególnych krajach i w różnym stopniu zaawansowanych programów w tym zakresie, nieraz odbiegają od siebie. W niektórych krajach, jak np. w Stanach Zjednoczonych AP czy Związku Radzieckim, w związku z ogromnymi zniszczeniami środowiska, władze państwowe bardzo ostro i radykalnie podchodzą do wszelkich przejawów zniszczeń środowiska (głównie powietrza i wód).

Na retoryczne właściwie pytania: Czy możliwe jest uniknięcie tak ogromnych zniszczeń w środowisku geograficznym? Czy stać nas w XX wieku na dobre, rozsądne planowanie (głównie przestrzenne)? — odpowiedzi brzmią: bezwzględnie tak. Możliwości techniczne przeciwdziałania zniszczeniom istnieją. Środki materialne muszą się znaleźć, bo w przeciwnym wypadku straty będą wielokrotnie większe, a zniszczenia i zmiany w środowisku geograficznym często już nieodwracalne. Przytaczano zresztą wymierne, konkretne, idące w miliardy dolarów, wielkości strat materialnych, związanych z zanieczyszczaniem i skażaniem środowiska. Podkreślano również ogromne znaczenie

(często zupełnie niedoceniane) pozornie jedynie niewymiernych, ujemnych zmian w środowisku, np. dotyczących sfery psychicznej, estetycznej etc.

Delegacja polska wykazywała dużą aktywność podczas całej Konferencji. W licznych wystąpieniach członków delegacji polskiej poruszono szeroki wachlarz zagadnień związanych z problematyką Konferencji. Na szczególne podkreślenie zasługują tu trzy wystąpienia przedstawicieli Polski.

Minister Z. Januszko omówił m. in. konkretne kroki natury prawnej, administracyjnej i in., podjęte w PRL dla zmniejszenia zanieczyszczeń i zniszczeń środowiska geograficznego, podkreślając rosnące coraz powszechniejsze zrozumienie i docenianie tych zagadnień w naszym życiu politycznym i gospodarczym.

Prof. dr Stanisław Leszczycki, ekspert Europejskiej Komisji Ekonomicznej ONZ, zajął się w swym wystąpieniu m. in. zagadnieniami teoretycznymi dotyczącymi zagrożeń i skażeń w środowisku, ich oddziaływanie w strefach o różnej gęstości zaludnienia i różnych funkcjach oraz modelami przestrzennymi, dotyczącymi relacji „człowiek a środowisko”.

Prof. dr Włodzimierz Michajłow, Sekretarz Naukowy Wydziału II PAN, zajął się podstawami naukowymi rozwiązywania zagadnień ochrony i planowania środowiska człowieka, zaznając uczestników Konferencji m. in. z definicją, zakresem i metodami nowej nauki o kompleksowo i nowoczesnie ujmowanej ochronie przyrody i jej zasobów — sozologii. Prof. Michajłow omówił obszernie dorobek i osiągnięcia polskich środowisk naukowych w tym zakresie, eksponując pionierski często charakter wielu prac, np. kompleksowych map sozologicznych opracowywanych w ośrodku krakowskim (Instytut Geografii UJ).

Podczas Konferencji odbyły się również pokazy licznych, jakże wymownych w swej treści, filmów dotyczących zniszczeń przyrody i ochrony środowiska geograficznego.

W dniach 11-14 maja uczestnicy Konferencji podczas sesji wyjazdowej na terenie Ostrawy i Katowic, zaznajomili się m. in. z konkretnymi formami przeciwdziałania zniszczeniom i rekultywacji środowiska.

Konferencja Europejskiej Komisji Ekonomicznej ONZ stanowi istotny wkład do stworzenia szerokiego, międzynarodowego frontu walki o ochronę naszego wspólnego środowiska życiowego i ważny etap w przygotowaniach do Konferencji Organizacji Narodów Zjednoczonych w Sztokholmie w 1972 r. poświęconej ochronie środowiska geograficznego.

K. A. Waksmundzki



WSZECHŚWIAT

Redaktor Naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, Komitet Redakcyjny: Franciszek Górski,
Halina Krzanowska, (z-ca nac. red.), Kazimierz Maroń (sekretarz redakcji)
Adres redakcji: Kraków, ul. Podwale 1, parter, tel. 229-24

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE—ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14
Nakład 4411+149 egz. Format A4, ark. wyd. 5,0, druk. 4 $\frac{1}{4}$ +2 wkl., papier druk. sat. 61×86 65 g kl. V i papier kred. 90 g
Cena zł 6.— Otrzymano do składania we wrześniu 1971. Podpisano do druku w grudniu 1971. Zamówienie 761/71
M-10. Druk ukończono w grudniu 1971 DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO, KRAKÓW ul. CZAPSKICH 4

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

Białystok, ul. Kilińskiego
 Bydgoszcz, Pl. Weysenhoffa 11, Państwowy Instytut Nauk Gospodarstwa Wiejskiego
PKO O/Bydgoszcz nr 6-9-370
 Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Hibnera 1c Instytut Medycyny Morskiej **PKO O/Gdańsk
 nr 52-9-54377**
 Katowice, Śląski Ogród Zoologiczny, Skryt. poczt. 385, **PKO I O/M Katowice
 nr 3-9-337**
 Kraków, ul. Podwale 1 **PKO O/Kraków nr 4-9-5623**
 Lublin, ul. Akademicka 15 pok. 312 Inst. Przyr. Podst. Prod. Rośl. WSR **PKO I O/M
 Lublin nr 2-9-6518**
 Łódź, Park Sienkiewicza **PKO O/Łódź nr 7-9-1021**
 Olsztyn-Kortowo, Wyższa Szkoła Rolnicza Zakład Chemii Ogólnej, blok 39 **PKO
 IO/M Olsztyn nr 13-9-498**
 Poznań, ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny **PKO O/Poznań nr 5-9-21689**
 Puławy, Osada Pałacowa **PKO O/Puławy 9-Lb 1210337**
 Szczecin, ul. K. Królewicza nr 3 **PKO I O/M Szczecin nr 10-9-644**
 Toruń, ul. Sienkiewicza 30/32 **PKO O/M Toruń nr 24-9-140**
 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki piętro 19, pok. 1916 **PKO I O/M Warszawa
 nr 1-9-120670**
 Wrocław, ul. Cybulskiego 30, I. p. **PKO I O/M Wrocław nr 8-9-663**

ZAWIADOMIENIE

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

rok 1945	nr nr 3	po 0.72	za egzemplarz
„ 1946	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6,	po 0.72 za egzemplarz (komplet)
„ 1947	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0.72 za egzemplarz (komplet)
„ 1948	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0.72 za egzemplarz (komplet)
„ 1949	„ „	5, 7, 8, 9, 10	po 0.72 za egzemplarz
„ 1950	„ „	6	po 0.72 za egzemplarz
„ 1951	„ „	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0.72 za egzemplarz
„ 1952	„ „	3—6, 7—10 (łączone po 4 egz.)	po 4.80 za egzemplarz
„ 1952	„ „	9—10 (łączone po 2 egz.)	po 8.— za egzemplarz
„ 1955	„ „	3, 4, 5, 6, 7, 12	po 4.— za egzemplarz
„ „	„ „	8—9, 10—11 (łączone)	po 8.— za egzemplarz
„ 1956	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 4.— za egzemplarz
„ „	„ „	11—12 (łączony)	po 8.— za egzemplarz (komplet)
„ 1957	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	8—9 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1958	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1959	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz
„ 1960	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz (komplet)
„ 1961	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1962	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— (komplet)
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1963	„ „	2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz
„ 1964	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1965	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1966	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1967	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1968	„ „	1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz
„ 1969	„ „	5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz
„ 1970	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1971	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz

WARUNKI PRENUMERATY
MIESIĘCZNIKA

WSZECHŚWIAT

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

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

Prenumeraty przyjmowane są do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Cena prenumeraty:

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

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

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

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

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

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