

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

NR 3

MARZEC 1978



Zalecono do bibliotek nauczycielskich i licealnych pismem Ministra Oświaty
nr IV/Oc-2734/47

Wydano z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

TREŚĆ ZESZYTU 3 (2171)

Birkenmajer K., Powstanie Pienińskiego pasa skałkowego	57
Jakubowski J. L., Kraina Hesperyd — Wyspy Kanaryjskie	63
Budziszewski A., Zółw stepowy	68
Marciniak W., Rola mikroskopu elektronowego skanningowego w rozwoju palinologii	70
Szabuniewicz B., Mało znany składnik komórki — retikulum endoplaz- matyczne	72
Drobiazgi przyrodnicze	
Niezwyczajna aktywność tarczycy u zwierząt przebywających w bezruchu — na przykładzie płatany (W. J. Pajor)	74
<i>Panorpa</i> jako kleptopasożyt pajaków budujących sieci (R. Gertychowa) .	75
Nietoperze odwiedzające kwiaty — kwiaty odwiedzane przez nietoperze (R. Gertychowa)	75
Rozmaiitości	76
Recenzje	
Studia i materiały do dziejów żup solnych w Polsce (K. Maślankiewicz) .	77
L. Zajdler: Dzieje zegara (E. Rybka)	79
A. E. Scheidegger: Physical Aspects of Natural Catastrophes (J. Otęska-Budzyn)	80
D. E. Sugden, B. S. John: Glaciers and Landscape (S. M.)	81
Olimpiady	
Olimpijczycy, ich start i osiągnięcia na wyższych uczelniach (J. Zdebska- -Sierosławska)	82
Sprawozdania	
Walny Zjazd PTP im. Kopernika w Lublinie (A. Fagasiński)	83

Spis plansz

- Ia. WIDOK NA PASMO FLAKÓW w Pieninach Czorsztyńskich. Fot. K. Birkenmajer
Ib. WYLOT WĄWOZU HOMOLE w Małych Pieninach. Fot. K. Birkenmajer
IIa. PRZEŁOM DUNAJCA pod Sokolicą. Fot. K. Birkenmajer
IIb. WIDOK Z SOKOLICY na meander Dunajca i Małe Pieniny. Fot. K. Birkenmajer
III. MŁODY KOPCIUSZEK, *Phoenicurus ochruros*. Fot. J. Płotkowiak
IVa. MEWY ŚMIESZKI, *Larus rudibundus*. Dolny bieg Bugu. Fot. A. Baliński
IVb. KAPIĄCY SIĘ RYCYK, *Limosa limosa*. Kotlina Biebrzy. Fot. A. Baliński

Okładka: KOZIORÓG DĘBOSZ, *Cerambyx cerdo* L. Fot. Z. Pniewski

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

MARZEC 1978

ZESZYT 3 (2171)

KRZYSZTOF BIRKENMAJER (Kraków)

POWSTANIE PIENIŃSKIEGO PASA SKAŁKOWEGO*

WSTĘP

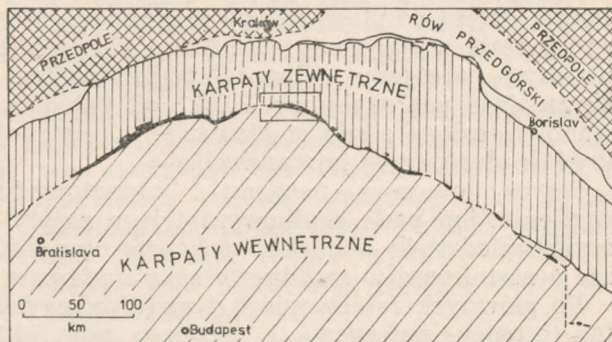
Pieniński pas skałkowy stanowi jeden z najciekawszych, choć zarazem najbardziej skomplikowanych regionów geologicznych Polski. Jest to wąski pas skał w przewadze mezozoicznych, wynurzających się na Podhalu spośród raczej monotonnej serii utworów piaskowcowo-lupkowych fliszu karpackiego. Stanowi on część wielkiej jednostki geologicznej Karpat ciągnącej się na przestrzeni około 600 km od okolic Wiednia do Rumunii. Szerokość tej strefy rzadko przekracza kilka kilometrów, często natomiast redukuje się do kilkuset metrów. Pas skałkowy tworzy łuk otwarty ku południowi. Oddziela on dwie wielkie jednostki strukturalne Karpat: Karpaty wewnętrzne, na południe od pasa i Karpaty zewnętrzne, fliszowe, na północ od pasa (ryc. 1).

* Por. artykuły: J. Znosko *Zarys budowy geologicznej Polski*, *Wszechświat*, zesz. 3/1977, s. 57–63 i E. Passendorfer: *Budowa geologiczna Tatr*, *Wszechświat*, zesz. 9/1977, s. 212–213.

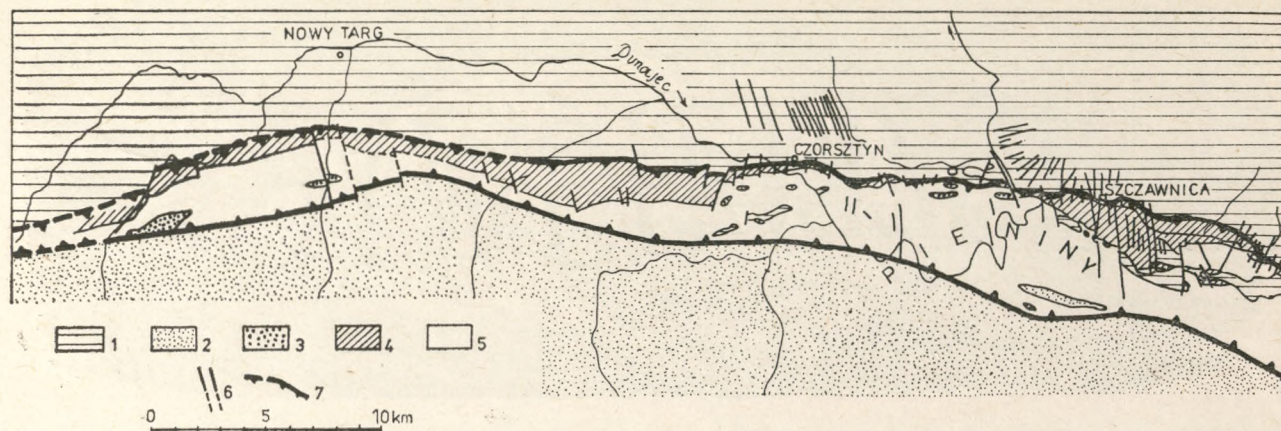
Fotografie autora, przedstawiające: widok Flaków w Pieninach Czorsztyńskich, wylot wąwozu Homole w Małych Pieninach, przełom Dunajca pod Sokolicą i widok z Sokolicy na meander Dunajca i Małe Pieniny zostały zamieszczone na planszach kredowych I, II.

Historia geologiczna pienińskiego pasa skałkowego w ciągu triasu, jury i dolnej kredy wiązała się w sposób wyraźny z historią geologiczną Karpat wewnętrznych. Począwszy od końca kredy dolnej widać coraz więcej oznak powiązań z geosynkliną fliszową Karpat zewnętrznych, co najsilniej objawia się w kredzie górnej i paleogenie.

W granicach Polski, kontakty południowy i północny pienińskiego pasa skałkowego z obrzeżającymi utworami piaskowcowo-lup-



Ryc. 1. Położenie pienińskiego pasa skałkowego na tle Karpat. Prostokąt oznacza obszar w granicach Polski



Ryc. 2. Schematyczna mapka geologiczna pienińskiego pasa skałkowego Polski: 1 — płaszczowina magurska i magurska osłona paleogeńska pasa skałkowego; 2 — paleogen podhalański depresji Podhala i pasa skałkowego; 3 — transgresywna górna kreda (formacja jarmucka) pasa skałkowego; 4 — jura i kreda jednostki Grajcarka; 5 — jednostki skałkowe; 6 — główne uskoki środkowomiocenijskie; 7 — północny i południowy kontakt tektoniczny pasa skałkowego (dolnomiocenijski)

kowymi paleogenu (flisz), mają charakter stromych dyslokacji (ryc. 2). Dyslokacje te można również śledzić na znacznej przestrzeni poza Polską, zwłaszcza w Słowacji.

Fałdowania w pienińskim pasie skałkowym zachodziły zarówno w górnej kredzie i na granicy kredy i paleogenu, jak też na granicy paleogenu i neogenu. W przeciwieństwie do tego, fałdowania w Karpatach zewnętrznych zachodziły wyłącznie w neogenie (głównie w miocenie), natomiast w Karpatach wewnętrznych — tylko w kredzie górnej, ze znacznie słabszymi deformacjami w ciągu miocenu.

GŁÓWNE ELEMENTY STRUKTURALNE PIEŃIŃSKIEGO PASA SKAŁKOWEGO

W obrębie pienińskiego pasa skałkowego wyróżnia się kilka zasadniczych elementów strukturalnych: 1) jednostki skałkowe (trias — kreda górna), które uległy silnemu sfałdowaniu w najwyższej kredzie, 2) górnokredową osłonę skałkową, która uległa sfałdowaniu na granicy kredy i paleogenu, 3) osłonę paleogeńską, która uległa silnemu sfałdowaniu (wraz ze starszymi elementami) na granicy paleogenu i neogenu. Ponadto, w skład struktury skałkowej wchodzi 4) utwory jurajskie i kredowe jednostki Grajcarka (magurskiej), które dostały się w obręb pasa skałkowego w wyniku fałdowań na granicy kredy i paleogenu.

Utwory paleogeńskie fliszu magurskiego, obrzeżające od północy pieniński pas skałkowy Polski, należą do płaszczowiny magurskiej, która powstała w ciągu miocenu. Słabo sfałdowane utwory paleogenu (fliszu) podhalańskiego, obrzeżające pas skałkowy Polski od południa, stanowią osłonę silnie sfałdowanych w górnej kredzie płaszczowin tatrzańskich.

Utwory osadowe neogenu i czwartorzędu w pienińskim pasie skałkowym i jego najbliższym sąsiedztwie stanowią pokrywę osadową, nie uczestniczącą w zasadzie w strukturze pasa.

Po głównych fałdowaniach trzeciorzędowych (na granicy paleogenu i neogenu), pieniński pas skałkowy znalazł się w strefie silnej działalności wulkanicznej, najlepiej wyrażonej we

wschodniej Słowacji. W Polsce, przejawami tej działalności są miocenijskie intruzje lawy w przewadze andezytowej (między Czorsztynem a Białą Wodą — ryc. 3). Ze schyłkowym etapem tej działalności wulkanicznej związane jest powstanie wód mineralnych (szczaw) Szczawnicy i Krościenka.

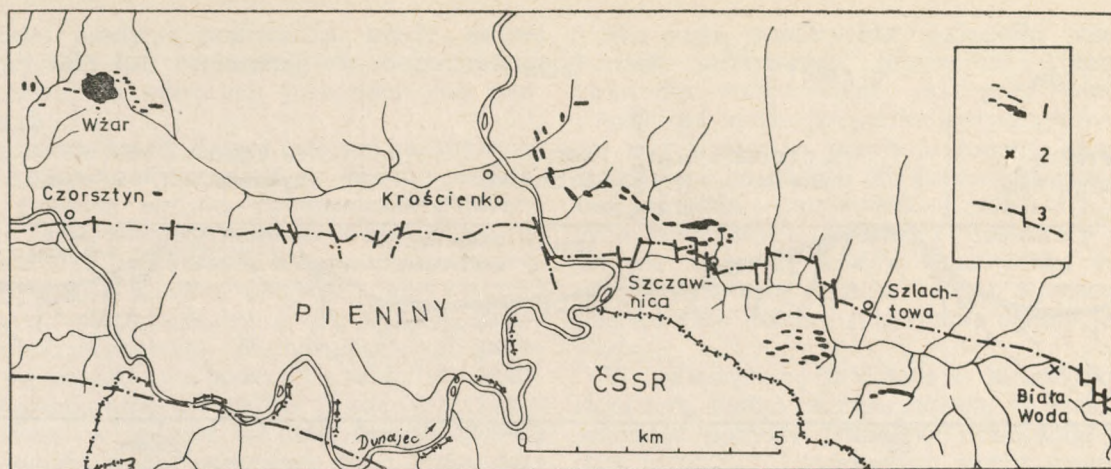
Jednostki skałkowe osadziły się w otwartym basenie oceanicznym, stanowiącym wyodrębnioną strefę w obrębie geosynkliny karpackiej. Możemy tutaj wyróżnić strefy facjalne charakteryzujące rów oceaniczny (strefy lub serie: pienińska, braniska, niedzicka i czertezicka) i jego skłony: południowy (strefa lub seria haligowiecka) i północny (strefa lub seria czorsztyńska) — ryc. 4. Rów skałkowy od południa obrzeżała strefa wyniesiona (egzotyczna), rekonstruowana na podstawie bloków skał obcych względem pasa skałkowego, występujących zwłaszcza w osadach górnej kredy. Dalej, ku południowi, rozciągała się strefa następnego rowu osadowego (strefa manińska), wiążącego się już ze strefą wierzchową i regłową Karpat wewnętrznych. Od północy basen skałkowy obrzeżała strefa wyniesienia podmorskiego (której skłon południowy tworzyła strefa lub seria czorsztyńska), oddzielająca basen skałkowy od rowu osadowego Karpat zewnętrznych (strefy magurskiej) — ryc. 4.

Spośród wymienionych stref osadowych basenu skałkowego, strefa czorsztyńska i branisko-pienińska mogą być śledzone na prawie całej długości pasa skałkowego Karpat. Pozostałe strefy mają znaczenie bardziej lokalne i często bywają określane innymi nazwami, z uwagi na odmienne wykształcenie, czy następstwo osadów.

POWSTANIE PIEŃIŃSKIEGO PASA SKAŁKOWEGO

Etap geosynklinalny starszy (trias — senon)

Z początkiem ery mezozoicznej obszar Karpat wewnętrznych z pienińskim pasem skałkowym włącznie, znalazł się w obrębie równoleżnikowego oceanu Tetydy. Po krótkim okresie czasu



Ryc. 3. Występowanie intruzji wulkanicznych wieku miocenńskiego w pasie skałkowym: 1 — andezyty; 2 — bazalt; 3 — północny i południowy kontakt tektoniczny pasa skałkowego

obejmującym niższą część dolnego triasu (werfenu), kiedy tworzyły się osady przeważnie piaskowcowe i łupkowe pochodzenia lądowego, nastąpiła transgresja morska z końcem dolnego triasu, osadzając utwory lagunowe i płytkomorskie (łupki, dolomity itd.). W ciągu triasu środkowego zapanowały warunki otwartego, niezbyt głębokiego morza, w którym utworzyły się kompleksy wapieni i dolomitów. Z końcem triasu, w wyniku ruchów wznoszących fazy starokimeryjskiej, morze spłynęło się lub nawet wycofało z niektórych, najsilniej wypiętrzonych obszarów (grzbiety geantyklinalne), gdzie nastąpiła erozja lub pojawiły się warunki lagunowe (facja kajpru karpackiego: łupki, piaskowce, gipsy). Natomiast w strefach głębszych, które później w ciągu jury przekształciły się w rowy geosynkinalne, morze przetrwało na granicy triasu i jury.

W pienińskim pasie skałkowym w granicach Polski utwory triasu nie zostały stwierdzone na powierzchni. Jednostki skałkowe, które utworzyły się w wyniku fałdowań górno-kredowych, zostały w większości oderwane od swego triasowego lub starszego podłoża. Morskie utwory triasu znane są natomiast w grupie skałek koło wsi Haligowce na Słowackim Spiszu, w odległości zaledwie kilku kilometrów na południe od Przełomu Pienińskiego, gdzie są nasunięte na utwory młodsze; są to głównie dolomity i wapień reprezentujące wyższą część triasu dolnego i niższą część triasu środkowego. Wyższych ogniw triasu brak, a wprost na niższej części triasu środkowego leżą niezgodnie utwory jury dolnej. W odpowiednikach jednostki braniskiej (jednostka kisucka) w dolinie Wagu występuje trias górny w facji lagunowej (kajper karpacki) i trias najwyższy (retyk) w facji morskiej. W jednostce czorszyńskiej doliny Wagu stwierdzono lokalnie występowanie dolomitów triasu środkowego i wapieni koralowych triasu górnego.

Okruchy skał triasowych występują na wtórnym złożu w morskich osadach jury środkowej jednostki czorszyńskiej (gdzie są największe), czertezickiej i niedzickiej (gdzie są najmniejsze). Materiał ten pochodził z rozkruszenia osadów triasowych wynurzonych w tym czasie

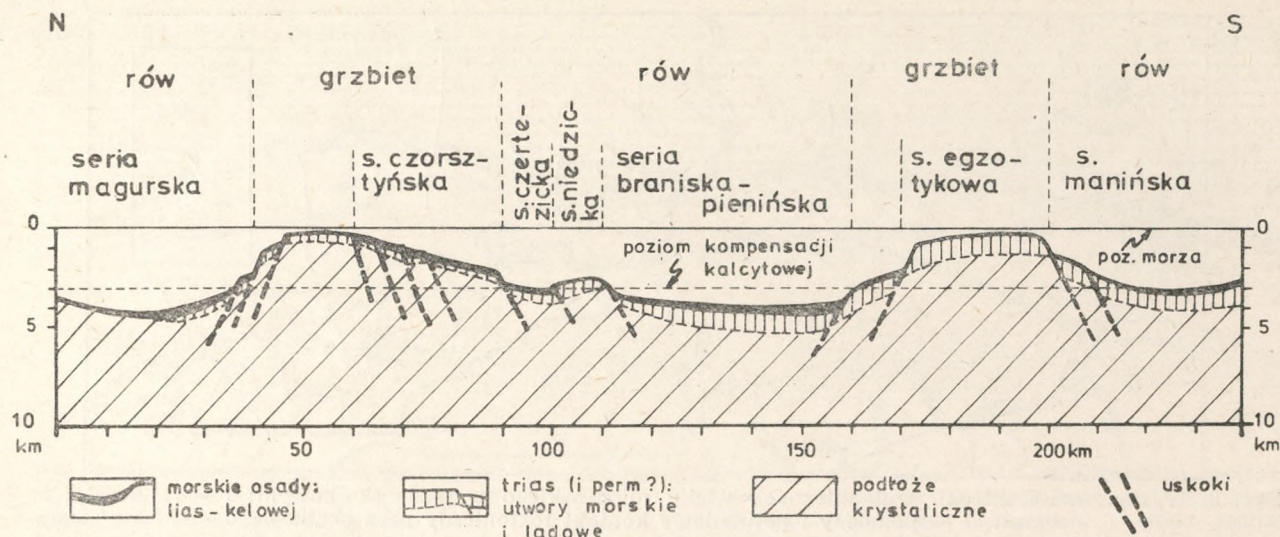
w północnym, geantyklinalnym obrzeżeniu jednostki czorszyńskiej.

W osadach kredy górnej i paleogenu skałkowego występują okruchy skał triasowych pochodzące z nieznanego nam na powierzchni masywu egzotykowego, usytuowanego w strefie między basenem skałkowym a basenem manińskim (ryc. 4). W strefie egzotykowej południowej i przyległej do niej od północy strefie haligowieckiej, na granicy triasu i jury zaznaczyły się ruchy pionowe, którym towarzyszyło tworzenie się uskoków (faza starokimeryjska). W tym czasie erozja uprzątnęła część osadów triasowych strefy haligowieckiej jeszcze przed transgresją jury dolnej.

W ciągu jury dolnej (liasu) w strefie geantyklinalnej południowej (masyw egzotykowy) i przyległej strefie haligowieckiej tworzyły się osady płytkomorskie, wykształcone głównie jako wapień krynoidowe, wapień piaszczyste, zlepieńce, piaskowce i łupki. Jest prawdopodobne, że dalej ku północy, już w strefie rowu skałkowego, osadziły się naprzód klastyczne utwory facji gresteńskiej (znanej z pasa skałkowego doliny Wagu), do których materiał dostarczany był ze strefy geantyklinalnej północnej, następnie zaś — w miarę pogłębiania się basenu i rozszerzania się transgresji morza liasowego — zastąpione przez fację wapieni i margli plamistych. Ta ostatnia facja przetrwała (zwłaszcza w strefie czorszyńskiej) aż po dolną część jury środkowej.

Z początkiem jury środkowej (doggeru), w strefach przylegających do geantykliny czorszyńskiej, a zwłaszcza na północ od tej geantykliny (w rowie magurskim), pojawiła się facja fliszowa, która czerpała swój materiał klastyczny ze zniszczenia produktywniej serii karbonu, prawdopodobnie z przedłużenia masywu marmaroskiego Karpat Wschodnich. Oddźwiękiem ruchów wznoszących w doggerze mogłoby być pojawienie się redukcyjnych osadów ilastych z węglanowymi i siarczkowymi koncentracjami żelaza oraz płytkowodnych muszlowców ostrzygowych.

Pionowe ruchy środkowokimeryjskie (w obrębie jury środkowej) zaznaczyły się najsilniej w strefie związanej z geantykliną czorszyńską.



Ryc. 4. Rekonstrukcja geosynkliny pieniniego pasa skałkowego — etap z końca jury środkowej

Gwałtowna zmiana warunków sedymentacji między ciemnymi, redukcyjnymi osadami ilastymi z konkrekcjami sferosyderytowymi, a dobrze utlenionym wapieniem krynoidowym białym reprezentującym podmorski stożek nasypowy, tłumaczona jest zapadnięciem się części basenu skałkowego wzdłuż systemu uskoku równoległych do jego osi i słabym wypiętrzeniem strefy geantyklinalnej północnej. Pojawienie się z kolei czerwonego wapienia krynoidowego w strefach północnych basenu skałkowego, wiąże się z pogłębieniem się basenu. Strefa czorsztynska, która w wyniku ruchów środkowokimeryjskich uzyskała założenia uskoku, podlegała dalszym ruchom pionowym, co spowodowało powstanie przerw sedymentacyjnych, twardego dna i brekcji sedymentacyjnych na pograniczu jury środkowej i górnej. W strefie rowu sedymentacyjnego skałkowego (jednostki braniska i pieniska) ruchy te nie zaznaczyły się prawie zupełnie. W ciągu jury środkowej tworzyły się tam utwory łupkowo-margliste i wapienne barwy na ogół ciemnej, w facji przypominającej analogiczne utwory liasu. Płytszy natomiast charakter sedymentacji wykazują utwory doggeru strefy haligowieckiej i strefy czertezickiej (częściowo również braniskiej), gdzie utworzyły się w tym czasie osady mieszane: wapienie krynoidowo-rogowcowe.

Pojawienie się czerwonego wapienia bulastego w basenie skałkowym było związane z dalszym pogłębianiem się morza. Na granicy jury środkowej i górnej oraz w niższej części jury górnej (malmu), basen skałkowy osiągnął największe, oceaniczne głębokości, co wyraziło się powstaniem kompleksu radiolarytowego (rogowców, łupków i wapieni krzemionkowych) w większości stref obniżonych, a także w strefie rowu magurskiego.

Ponowne ruchy wznoszące, młodokimeryjskie (na granicy jury i kredy), spłycające basen skałkowy, zaznaczyły się już w środkowej części malmu, a przede wszystkim z końcem malmu i na granicy jury i kredy. Osady radiolariowe

zostały wówczas zastąpione przez wapień bulasty. Ruchy te odbiły się najsilniej w strefie czorsztynskiej, gdzie w najwyższej części jury górnej (tytonie) i niższej części kredy dolnej (neokomie niższym) utworzyły się nadzwyczaj silnie zróżnicowane wapienne osady organogeniczne, w których tworzeniu się dużą rolę odegrały prądy denne. W tym czasie powstały zręby i rowy tektoniczne, częściowo na starszych liniach uskoku starokimeryjskich. Zjawiska te zachodziły w kilku etapach, formy tektoniczne zaś, jakie wówczas powstały, wpływały na sedymentację w strefie czorsztynskiej i przyległych strefach czertezickiej i niedzickiej (brekcje sedymentacyjne, przerwy sedymentacyjne itp.) niekiedy aż po niższą część kredy górnej (cenoman) włącznie. Jednakże w pozostałych partiach basenu skałkowego, a głównie w jego strefie południowej, warunki sedymentacji otwartego morza utrzymały się, a już z początkiem kredy dolnej zaznaczyła się wyraźna tendencja do pogłębiania. Wyrazem jej było utworzenie się mięszszego kompleksu wapieni rogowcowych, które dzisiaj tworzą ściany Przełomu Pieniniego.

W rowie magurskim następstwo osadów w malmie i neokomie było analogiczne jak w strefie rowu skałkowego (zwłaszcza w strefie braniskiej), ale ich miąższości były zwykle znacznie mniejsze.

Na pograniczu kredy dolnej (neokomu) i górnej zaznaczyły się ruchy wznoszące w strefie geantyklinalnej południowej, obejmującej masyw egzotkowy i obszar przyległy. Osadziły się tam wówczas wapienie rafowe (urgońskie) i peryrafowe. Strefa egzotkowa wynurzyła się częściowo już z końcem kredy dolnej, a całkowicie w kredzie górnej, kiedy to dostarczała ona dużej ilości materiału klastycznego zarówno ku południowi (do basenu strefy manińskiej), jak i ku północy — do basenu skałkowego.

W większości basenu skałkowego i w przy-skałkowej części basenu magurskiego trwała ciągła sedymentacja na granicy kredy dolnej i górnej. Jedynie w strefie geantykliny czor-

sztyńskiej osady z pogranicza kredy dolnej i górnej (alb lub cenoman) leżą bezpośrednio (z przerwą) na ogniwach jurajskich lub neokomskich.

Na granicy kredy dolnej i górnej zaznacza się ujednolicenie sedymentacji w basenie skałkowym. Pojawia się tu powszechnie głębokomorska facja margli i wapieni otwornicowo-radiolariowych, początkowo o barwach ciemnych, później zaś zielonych, pstrych i czerwonych, z licznymi planktonicznymi otwornicami (margle globotruncanowe). W marglach tych pojawiają się początkowo podrzędne wkładki i kompleksy piaskowcowo-lupkowe i żwirowe (flisz), a wreszcie, w dolnym senonie, margle zostają w większości zastąpione przez dość grube osady fliszu preorogenicznego, którego materiał pochodził z coraz silniej wypiętrzanego i coraz głębiej erodowanego masywu egzotycznego południowego. Jedynie w północnej części basenu skałkowego utrzymała się pelagiczna sedymentacja czerwonych margli otwornicowych aż po górny senon włącznie.

Fałdowania górnokredowe i paleoceńskie

Końcowym etapem ewolucji mezozoicznej geosynkliny skałkowej były ruchy orogeniczne, w wyniku których zostały sfałdowane i wypiętrzone serie skałkowe rowu sedymentacyjnego, jak również strefa basenu magurskiego bezpośrednio przylegająca do pasa skałkowego. Fałdowania te zachodziły w dwóch etapach: 1) na granicy kampanu i mastrychtu (starsza faza) i w ciągu mastrychtu (młodsza faza), oraz 2) w paleocenie.

W czasie pierwszych fałdowań na autochtoniczną jednostkę czorsztyńską nasunęła się wielka płaszczowina braniska, przykrywając ją w wielu miejscach prawie całkowicie. W najbardziej północnej części jednostki czorsztyńskiej trwała nadal sedymentacja margli globotruncanowych aż po dolny mastrycht włącznie. W spągu płaszczowiny braniskiej zostały przywleczone mniejsze jednostki o ograniczonym zasięgu, a mianowicie jednostka czertezicka i jednostka niedzicka. W południowej części jednostki tektonicznej braniskiej wyodrębnia się element tektoniczny pieniński, który w niektórych rejonach tworzy wyższą od płaszczowiny braniskiej płaszczowinę pienińską. Na jednostkę pienińską nasunęła się płaszczowina haligowiecka.

Transport tektoniczny odbywał się w kierunku z południa na północ. W rezultacie fałdowań, pierwotna szerokość basenu skałkowego, którą ocenia się na 120—150 km, została zredukowana kilkakrotnie, prawdopodobnie do mniej niż 50 km. Dalszym efektem tych fałdowań było wytworzenie się zrębu tektonicznego w północnej części geantykliny czorsztyńskiej. Do zrębu tego została przyparta od północy stosunkowo słabiej sfałdowana i złuskowana strefa południowego obrzeżenia zbiornika magurskiego. W tej strefie transport tektoniczny mas skalnych miał kierunek odwrotny: od północy ku południowi.

W ciągu mastrychtu jednostki skałkowe i część zaburzonego tektonicznie obrzeżenia zbiornika magurskiego podlegały wietrzeniu i erozji na lądzie (łańcuchu wyspowym) i abrazji pod wpływem przyboju morza, które rozciągało się na północ od autochtonicznego zrębu jednostki czorsztyńskiej. Okruchy skalne tych niszczonych jednostek dostawały się na wtórne złożo do osadów mastrychtu tworząc osłonę jarmucką (molasa i flisz). Równocześnie następowało lokalne fałdowanie osłony jarmuckiej.

W paleocenie (fałdowania laramijskie) na strukturę skałkową nasunęła się w wielu miejscach od północy jednostka utworzona z osadów jurajskich i kredowych strefy magurskiej, z formacją jarmucką włącznie (jednostka Graj-carka).

Etap geosynklinalny młodszy (paleogen)

W wyniku fałdowań górnokredowych i paleoceńskich, basen skałkowy i południowa część basenu magurskiego uległy sfałdowaniu, tworząc skomplikowaną strukturę łuku orogenicznego, wydzwigniętego w stosunku do rowów sedymentacyjnych Karpat fliszowych. Transgresja dolnoeocieńska, która przyszła od północy, od strony basenu fliszowego Karpat zewnętrznych, wkrótce pokryła większość pasa skałkowego, a następnie zalała resztę pasa w środkowym eocenie i sięgnęła aż po masywy Karpat wewnętrznych (Tatry, Niżne Tatry). Pas skałkowy w ciągu paleogenu tworzył podmorski garb, na którym osadziły się utwory fliszowe o stosunkowo małej miąższości.

W paleogenie pas skałkowy tworzył strefę graniczną między basenem fliszowym magurskim a basenem fliszowym podhalańskim. W strefie kontaktu między pasem skałkowym a fliszem podhalańskim obserwuje się lokalnie szczególne wykształcenie osadów najwyższej kredy i dolnego paleogenu w facji otwartego morza (strefa myjawska), które prawdopodobnie osadziły się w szczątkowym basenie nie objętym fałdowaniami na granicy kredy i trzeciorzędu.

Fałdowania dolnomiocieńskie

Trzecią zasadniczą fazę fałdowań w pienińskim pasie skałkowym Polski odnosi się do dolnego miocenu lub pogranicza oligocenu i miocenu (faza sawska). Słodkowodny miocen środkowy (baden) leży niezgodnie na sfałdowanych i głęboko zdenudowanych utworach pienińskiego pasa skałkowego i obrzeżających fliszów: magurskiego i podhalańskiego.

Fałdowania fazy sawskiej miały charakter wybitnie kompresyjny. Spowodowały one zgniecenie i sfloczenie struktury skałkowej, odnowienie niektórych starszych założeń tektonicznych, powstanie wachlarzowej budowy pasa z nasunięciami zarówno ku północy, jak i południowi i częstym odwróceniem warstw ku południowi. Stopień intensywności zaburzeń tektonicznych na ogół rośnie w niższych piętrach tektonicznych struktury skałkowej, utwory pa-

leogenu zaś sfałdowane są najslabiej. W wielu obszarach, gdzie znajdowały się sztywniejsze bloki wapieni (głównie jednostek czorsztyńskiej i czertezickiej), potrzaskane uskoki już w czasie fałdowań górnokredowych, doszło do najsilniejszych deformacji i wytworzyły się struktury diapirowe. Utwory bardziej plastyczne (łupki, margle, flisz) podlegały najsilniejszym deformacjom.

W wyniku fałdowań fazy sawskiej powstały główne strefy dyslokacyjne oddzielające pas skałkowy od północy (od płaszczowiny magurskiej) i od południa (od synklinorium fliszu podhalańskiego). Jest prawdopodobne, że te główne strefy dyslokacyjne były też liniami przesunięć poziomych (przesuwczych).

Wulkanizm mioceniński

W czasie dolnego miocenu wystąpiły silne zjawiska wulkaniczne w postaci intruzji magmy andezytowej tworzącej żyły pokładowe (sille) i niezgodne (dajki), które wykorzystywały dyslokacje równoległe do pasa skałkowego. Pas wystąpien żył andezytowych (głównie andezyty amfibolowe, w mniejszej mierze andezyty amfibolowo-augitowe i lokalnie bazalt) w obszarze między Krościenkiem a Białą wodą przecina skośnie granicę pieniężskiego pasa skałkowego z paleogenem płaszczowiny magurskiej (ryc. 3). Poszczególne żyły andezytowe w tym obszarze poprzecinane są względem siebie poprzecznymi uskoki. Andezytom towarzyszą niekiedy drobne złoża polimetaliczne (z galeną, chalkopiryt, pirit, sfaleryt, ze śladami srebra i złota).

Działalność wulkaniczna trwała do środkowego miocenu (badenu) włącznie. W tym czasie powstało kilka generacji andezytów plagioklazowo-amfibolowych, magnetytowych i amfibolowo-augitowych, tworzących roje równoległych do siebie dajek, przecinających antyklinalę góry Wzór koło Czorsztyna utworzoną z paleogenu magurskiego. Z kolei miała miejsce silna działalność wybuchowa, w wyniku której powstały brekcje andezytowo-osadowe w strefach uskoki poprzecznych do równoleżnikowych dajek i wreszcie najmłodsza intruzja andezytu amfibolowo-augitowego, wykorzystująca te uskoki.

Sedymentacja, denudacja i deformacje tektoniczne w neogenie i czwartorzędzie

W ciągu dolnego miocenu pieniężski pas skałkowy uległ silnej erozji i denudacji, która spod pokrywy paleogeńskiego fliszu odsłoniła skały kredowe i jurajskie. W środkowym miocenie rozpoczęły się ruchy obniżające na granicy pieniężskiego pasa skałkowego i płaszczowiny magurskiej, które ze zmiennym nasileniem trwały przez miocen górny i pliocen aż po plejstocen włącznie. W miejscach najsilniejszych obniżen powstały zapadliska śródgórskie, stopniowo wypełniane przez osady rzeczne i jeziorzyskowe. Materiał roślinny zmywany przez rzeki z okolicznych wzgórz pokrytych lasami, gro-

madził się w depresjach, dając cienkie pokłady węgla brunatnego (np. w zapadlisku orawskim, gdzie miąższość słodkowodnego neogenu osiąga 850 m).

W ciągu górnego miocenu i niższego pliocenu odwodnienie wschodniej części depresji nowotarskiej odbywało się ku wschodowi przez system Białki i Białego Dunajca. Depresja orawska odwadniana była ku zachodowi przez system wodny Czarnego Dunajca i Orawy. Pieniężski pas skałkowy tworzył w tym czasie garb wyniesiony ponad otaczające flisze paleogeńskie, który był rozcinany poprzecznie przez niewielkie potoki. Północne stoki Pienin były prawdopodobnie odwadniane przez system Dunajca sądeckiego, skłony południowe — przez system Białki-Białego Dunajca, który prawdopodobnie stanowił dorzecze górnego Popradu.

W tym czasie rzeki płynęły na poziomie odpowiadającym obecnym szczytowym partiom Pienin. Niektóre z tych rzek osiągnęły stadium dojrzałe, tworząc zakola (meandry). Erozja wsteczna Dunajca sądeckiego, który po ustąpieniu morza środkowomiocenińskiego (badeńskiego) z okolic Nowego Sącza zaczął wytwarzać dolinę poprzeczną do łańcucha Karpat fliszowych, dotarła w tym czasie prawdopodobnie aż po Pieniny i rzeka ta przechwyciła drogą kaptażu meandryczny system rzeczny Białki-Białego Dunajca. Wskutek silnego wcinania się rzeki w dźwigający się w tym czasie obszar Pienin i Małych Pienin, meandry zostały uchwycone między twardymi skałkami, zaś odpływ w kierunku Popradu uległ przerwaniu. Okres czasu górnego miocenu i dolnego pliocenu można zatem uznać za początek tworzenia się Przełomu Pieniężskiego. Dalsza historia rozwoju tego przełomu wiąże się już z etapami górnopliocenijskimi i plejstocenijskimi, kiedy do systemu Białki i Białego Dunajca dołączył się Czarny Dunajec, a rzeki podhalańskie sforsowały barierę skałkową między Nowym Targiem a Czorsztynem, tworząc szereg niewielkich przełomów.

W czasie sedymentacji neogenu i czwartorzędu na Podhalu zachodziły ruchy tektoniczne. W środkowym miocenie (badenie) powstały uskoki poprzeczne do pasa skałkowego, które zdeformowały starsze (dolnobadeńskie) dajki andezytowe Wzaru i z kolei zostały wykorzystane na Wzárze przez najmłodsza intruzję andezytu amfibolowo-augitowego wieku górnobadeńskiego lub dolnosarmackiego. Deformacje te odpowiadają zatem fazie styryjskiej. Powstające uskoki miały charakter przesuwczy, tzn. przemieszczały andezyty starszej generacji, utwory fliszowe i skałkowe w kierunku poziomym, poprzecznie do pasa skałkowego. W tym czasie, w Karpatach zewnętrznych powstawały płaszczowiny fliszowe, nasuwające się na wewnętrzna strefę rowu przedgórskiego.

W górnym pliocenie i dolnym oraz środkowym plejstocenie tworzyły się lokalnie uskoki na granicy pasa skałkowego i płaszczowiny magurskiej, a osady młodszego neogenu i plejstocenu ulegały słabym deformacjom tektonicznym.

W czasie plejstocenu obszar pienińskiego pasa skałkowego nie był zlodowacony, w przeciwieństwie do obszaru Niżu Polskiego i Tatr. Na obszarze Podhala i Pienin powstawały w czasie zlodowaceń fluwioglacjalne pokrywy żwirowe

we osadzone przez rzeki płynące głównie z Tatr. Równocześnie następowało dalsze dźwiganie się całego obszaru Podhala i Pienin, które zdaje się trwać po dziś dzień.

JANUSZ L. JAKUBOWSKI (Warszawa)

KRAINA HESPERYD — WYSPY KANARYJSKIE

Według starogreckiej legendy Hesperyd, córki No-cy, pilnowały ogrodu ze złotymi jabłkami. Ogród ten lokalizowano daleko, poza Słupami Herkulesa, a więc poza obecnym Gibraltarem, tam „gdzie słońce z prze-rażliwym sykiem pogrąża się w żywioł Oceanu”. Początkiem tej legendy były prawdopodobnie Wyspy Kanaryjskie.

Genezę trzytygodniowej podróży, którą odbyłem z żoną w sierpniu i we wrześniu 1969, była książka w bibliotece moich rodziców: Witold Szyszyło — *W Krajinie Hesperyd*, 1904. We wstępie autor zachwala klimat wiecznej wiosny, panujący na Wyspach Kanaryjskich, „uznany za najprzyjemniejszy i najzdrowszy na kuli ziemskiej” i zapewnia, że na Wyspach ma się sposobność oglądać:

„jałowe pustynie, nawiedzone przez groźne wiatry Sahary, trąby powietrzne oraz miraże, wulkaniczne pola lawy porośnięte krzakami trującego ostromleczu kanaryjskiego, dziewicze lasy przystrojone bujną roślinnością zwrotników.”

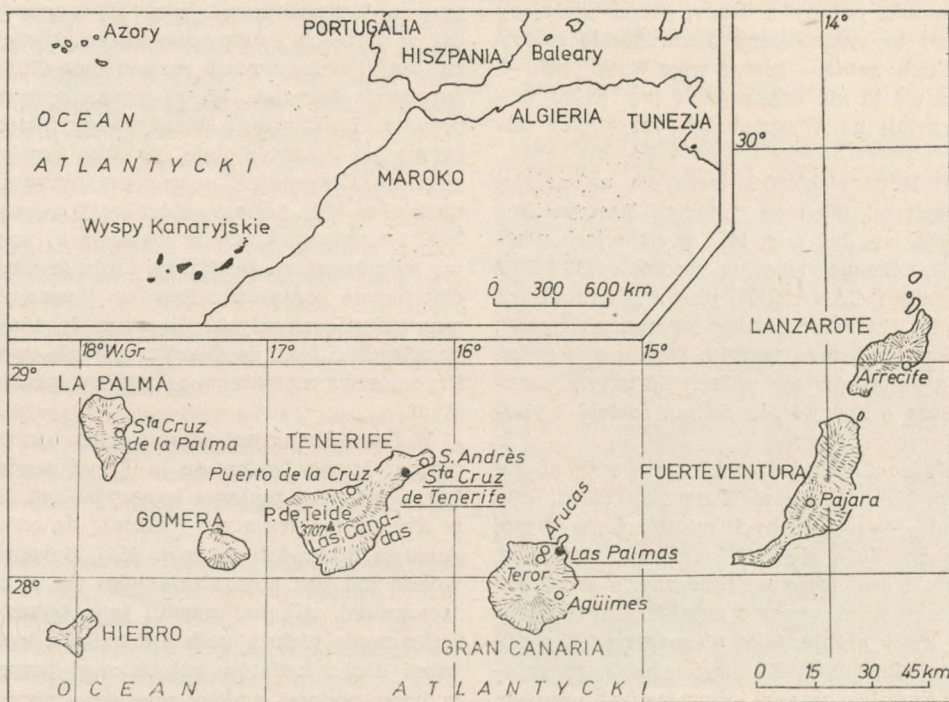
Powyższe słowa zapadły głęboko w moją podświadomość i po latach doprowadziły do podróży, z której zdaje relację. Mieszkaliśmy wtedy w Algierii, w odległości 2000 km od Wysp, dwa razy mniejszej niż odległość do

Warszawy, a przelot na wyspę Gran Canaria zajmuje tylko 4 godziny — była to więc okazja.

Grupa wulkanicznych Wysp Kanaryjskich (ryc. 1) składa się z 7 większych wysp (Gran Canaria, Teneryfa, Lanzarote, Fuerteventura, Gomera, Hierro i Palma) i 6 mniejszych wysepek. Najbliższa ich odległość od brzegu Afryki, a jednocześnie od Sahary wynosi ok. 100 km.

W drodze z Agadiru (Maroko) samolot przelatuje nad Fuerteventurą, drugą pod względem powierzchni z Wysp Kanaryjskich. Z góry dobrze uwidacznia się pustynny charakter wyspy, z łańcuchami wygasłych wulkanów i białymi plażami, utworzonymi przez piaski, nawiane przez gorące wiatry saharyjskie.

Bezpośrednim celem naszej podróży lotniczej jest miasto Las Palmas na wyspie Gran Canaria — największe miasto archipelagu (ok. 300 000 mieszkańców). Zatrzymujemy się tutaj na 2 dni. Miasto leży na brzegu morza i części półwyspu Isleta. Chlubą Las Palmas jest plaża o długości kilku kilometrów, pokryta żółtym piaskiem, co rzadko zdarza się na Wyspach, gdzie większość plaż ma piasek czarny, wulkaniczny. Piasek ten jest tak samo nie brudzący, jak żółty, ale jego barwa działa odstrasza na przybyszów z Europy. Nic więc



Ryc. 1. Archipelag Wysp Kanaryjskich



Ryc. 2. Las Palmas de Gran Canaria

dziwnego, że na Teneryfę sprowadzono nawet kilka cargo piasku z Sahary.

Przy słonecznej pogodzie nad morzem gromadzą się dziesiątki tysięcy plażowiczów, co jest dla nas wystarczającym motywem dla jak najszybszej ucieczki w głąb wyspy. Koło plaży kilkanaście super-nowoczesnych hoteli, o wysokości do 10 pięter. Na bulwarach tłum, głównie młodzieży, pięknie zbudowanej i barwnie ubranej. Wszędzie przeważają napisy szwedzkie — Las Palmas to prawie aneks Szwecji na południu. Turyści bawią się nocami, ich śpiewy nie pozwalają spać. W ogóle miasto zaczyna żyć dopiero po godzinie 20.

Stare miasto, założone w 15 wieku, po zdobyciu wysp przez Hiszpanów, nie przedstawia nic specjalnie ciekawego, poza wielką katedrą z 16 wieku i Casa de Colón (domem Kolumba) — dawną rezydencją gubernatorów, w której według legendy Kolumb zatrzymał się w r. 1502 w czasie swej wyprawy do Ameryki. Znany pisarz i podróżnik A. t'Serstevens w znakomitej książce *Le périple des Iles Atlantiques* (Arthaud, 1966) odbrązawia tę legendę: La Casa de Colón nie istniała jeszcze w czasach Kolumba, a poza tym nie było żadnych podstaw, aby gubernator z Las Palmas gościł tego „awanturnika”.

Na placu Santa Ana, naprzeciw katedry, znajduje się osobliwy pomnik odlany z brązu, przedstawiający wielkie psy. Jest to symboliczne uzasadnienie nazwy Wysp Kanaryjskich: *canis* — pies, a więc Wyspy psie — kanaryjskie. Nazwa ta ma upamiętniać psy, które według legendy zastali na Wyspach ich europejcy odkrywcy.

Nazwa Wysp Kanaryjskich kojarzy się najczęściej z ptakami-kanarkami (*Serinus canaria*). Rzeczywiście pochodzą one z Wysp. Już w r. 1613 w *Relacjach powszechnych* I. B. Benesius w rozdziale „WYSPY Oceanu Atlántskiego CANARIE” pisze: „Ztamąd też przywożą wroble, które śpiewają wszelkiego czasu”. Aby już nie wracać do tego tematu, wspomnę jeszcze, że rasa rodzima kanarków ma upierzenie barwy ciemno-zielonej, a rasa o ubarwieniu żółtym została wyhodowana w Niemczech.

Wizyta w Museo Canario pozwala nam spotkać się z historią Wysp. Na półkach w Muzeum rządami leżą czaszki Guanczów — pierwotnych mieszkańców Wysp, a w gablotach znajdują się ich kamienne narzędzia. Ludność ta została częściowo wyniszczona, a częściowo jeszcze w 16 wieku wymieszana z najeźdźcami hiszpańskimi. Dziś jej krew płynie, jako nieznaczną tylko domieszka, we współczesnych Kanaryjczykach, co przejawia się np. w kształcie czaszki lub w jasnych włosach. Według Szyszły, ostatni Guancz umarł w Madrycie

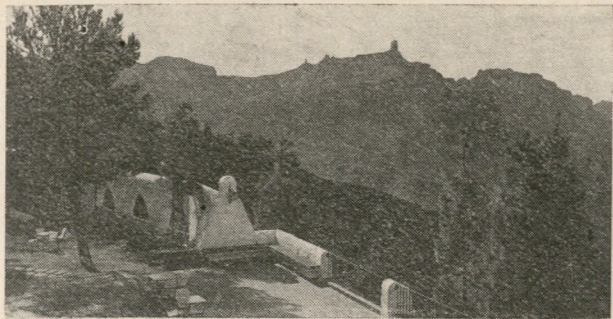


Ryc. 3. Pomnik psa; od nazwy łacińskiej (pies — *canis*) pochodzi, według legendy, nazwa Wysp Kanaryjskich

w 1828 r. Ludność pierwotna, o nieznanym pochodzeniu, zaliczała się do co najmniej trzech typów antropologicznych, ale nazwa Guanczowie, właściwa dla mieszkańców Teneryfy, przyjęła się w literaturze jako ogólna.

O poziomie kultury Guanczów świadczy stosowanie przez nich mumifikacji zwłok; takie mumie można oglądać w muzeach. Próbowano nawet, opierając się na tym zwyczaju, wyprowadzić pochodzenie Guanczów od starożytnych Egipcjan. W tej hipotezie może jest i część prawdy. Traktowanie Wysp Kanaryjskich jako resztek zatopionej Atlantydy nie znajduje uzasadnienia geologicznego. Obecnie najczęściej przypuszcza się, że Guanczowie, to ludy Sahary, które przywędrowały przed ok. 5000 lat, gdy pustynia ta zmieniła klimat ze stosunkowo wilgotnego na pustynny. Ludy te mogły mieć przecież pewne kontakty z Egiptem i przejąć z tego kraju mumifikację zmarłych. Hipotezę tę zdaje się również potwierdzać fakt, że Guanczowie nie uprawiali żeglugi i rybołówstwa morskiego, co jest zrozumiałe u synów pustyni.

W Las Palmas jest jeszcze jedno muzeum godne widzenia: Museo Néstor de la Torre, zawierające obrazy tego wybitnego malarza kanaryjskiego. Są to wspaniałe akwarele o tematyce zbliżonej do erotycznych rzeźb Augusta Rodin lub obrazów Maji Berezowskiej. Osobliwością ich jest stosowanie jako tła bujnej roślinności tropikalnej, oddanej niemal że z botaniczną precyzją. Skojarzenie piękna ciała ludzkiego z kształtami i barwami liści i kwiatów południowej przyrody w sposób wybitny podnosi walory estetyczne obrazów. Tym niemniej pruderyjne władze hiszpańskie nie każdemu po-



Ryc. 4. Widok z przełęczy Cruz de Tejeda (wyspa Gran Canaria) o wys. 1450 m n.p.m.

kazują te obrazy, schowane w zamkniętej sali; nas — za próbę ich sfotografowania — niemal że wyrzucono z muzeum.

Gran Canaria ma w przybliżeniu kształt koła o średnicy 50 km. Na wyspie tej zorganizowaliśmy sobie tylko jedną wycieczkę samochodową. Droga nasza prowadziła w góry, do centrum wyspy, najpierw wzdłuż ogrodów, winnic i plantacji bananów — jednego z głównych bogactw Wysp. Plantacje te zajęły miejsce dawnych hodowli koszenil (pluskwiak — *Dactylopius coccus*) na opuncjach, dostarczających czerwonego barwnika. Te hodowle straciły rację bytu z chwilą rozpowszechnienia się farb anilinowych, jednak i obecnie np. wyspa Lanzarote eksportuje 15 ton suszonych koszenil rocznie.

W dalszym ciągu jedziemy wzdłuż wąwozu (*barranco*) do miasteczka Teror z cudownym obrazem Matki Boskiej, odpowiednikiem obrazu w Częstochowie. Po drodze mijamy liczne agawy, laski eukaliptusowe i kasztanowe oraz skały, podziurawione jaskiniami w lawie, stanowiącymi mieszkania, zresztą podobno bardzo wygodne.

Ostatecznym celem wycieczki jest przełęcz Cruz de Tejeda (1450 m, 42 km od Las Palmas), stanowiąca doskonały punkt widokowy. Dla opisu tego widoku oddam głos W. Szyszle, gdyż niewiele się tu od jego czasów zmieniło:

„Krajobraz, który się roztacza z Cruz de Tejeda, uważany jest za najpiękniejszy i najbardziej majestatyczny na Wielkiej Kanarii. U stóp moich leży Barranco de Tejeda, wspaniała przepaść z trzech stron zamknięta olbrzymim 35-kilometrowym murem skalnym. Na dnie jej szare punkciki wśród pól uprawnych i lasów — to domki osady Tejeda; dookoła nich wznoszą się skały dziwaczne, w formie baszt i wieżyc, uwieńczone ostrymi iglicami trachitu... Cały urok tego widoku stanowią jego żywe barwy: zielone, fioletowe, czarne, brunatne, czerwone; za krawędzią ostrych turni, na zachodzie, w niezwykłym majestacie panuje trójkątny Pico del Teide, olbrzym sąsiedniej Teneryfy.”

W drodze powrotnej zwiedzamy wielki, wygasły, pusty w środku krater Caldera de Bandama (569 m) o średnicy 1 km. Na jego dnie, na głębokości 200 m usadowiło się gospodarstwo rolne, obsługujące kilka pól uprawnych.

Nie mamy czasu na odwiedzenie południowej, pustynnej części wyspy, przypominającej Saharę, gdzie Szyszło przeżył tornadito — wiatry wirowe. Tego rodzaju wir piaskowy widzieliśmy później na Lanzarote. Możliwe jest tutaj także występowanie miraży — fata morgana, odbić dalekich przedmiotów w lustrze powietrza, powstającym przy rozgrzanej ziemi.



Ryc. 5. Winnice na wyspie Lanzarote na terenach pokrytych żwirem wulkanicznym

Pobyt na Grand Canaria stanowił tylko preludium do większej przygody. Po 2 dniach mały śmigłowy samolot Fokker F27 przerzucił nas w ciągu godziny na odległą o 200 km wulkaniczną wyspę Lanzarote. Po przebiciu się samolotu przez kłęby chmur, spiętrzone nad wzburzonym morzem, ujrzeliśmy brązowe brzegi wysp Lanzarote i Fuerteventura, zdobnych stożkami kraterów.

Tym razem ułożyliśmy plan zwiedzania wbrew po-



Ryc. 6. Wilczomlec „cardon” — *Euphorbia canariensis*, którego pędy osiągały wysokość kilku metrów



Ryc. 7. Góry Ogniste — Montañas del Fuego na wyspie Lanzarote

głodom W. Szyszły, który twierdził, że wzmiankowane wyspy „nie posiadają nic godnego uwagi”. Zachętą do ich zwiedzenia był dla nas artykuł w „National Geographic Magazine”, który akurat wtedy się ukazał (I/1969) pt. *Lanzarote — the strangest Canary* (Lanzarote — najosobliwsza z Wysp Kanaryjskich).

Nazwa wyspy pochodzi od Genuńczyka Lancelloto Malocello, który prawdopodobnie lądował na wyspie w XIV wieku. Hiszpanie zdobyli ją w r. 1402.

Miasteczko Arrecife (22 000 mieszkańców), „stolica” Lanzarote, wyspy o wymiarach 60×20 km, różni się od zwykłego portu rybackiego głównie ukwieconą promenadą nadmorską, ozdobioną wielkokwiatowymi ketmiami i oryginalnymi imitacjami włoskich cyprysów, wykonanymi z lawy. Utrzymywanie roślin jest tu trudne, jeśli się zważy, że Arrecife jest zasilane w wodę z urządzeń odsalających wodę morską. Zatrzymujemy się w państwowym paradorze — stosunkowo niedrogim hotelu wysokiej klasy. Następnego dnia organizujemy wycieczkę autobusową na północ wyspy. Po drodze wszędzie lava. Nawet pola uprawne (tytoń, winorośl, figi i arbuzy) są specjalnie wysypane czarnym, wulkanicznym żwirem (lapilli), gdyż porowata lava wciąga z powietrza i zatrzymuje wilgoć, a na Lanzarote deszcz prawie nigdy nie pada (średnio 125 mm opadu rocznie). Jak podaje Szyszło, w latach 1871—1879 nie spadła tutaj ani kropla deszczu.

Szczytowym punktem wycieczki jest — podobno najdłuższy na świecie (6 km) — podziemny tunel lawowy Cueva de los Verdes. Gdy rzeka lawy stężała na powierzchni, jej strumień płynął w środku i stopniowo otaczał się zakrzepłymi ścianami. Po spłynięciu lawy pozostał pusty korytarz. Jego część, zwiedzona przez nas, ma długość 2 km i średnicę od kilku do kilkunastu metrów. Ściany tunelu są barwne: czerwone, niebieskawe i zielonkawe, a stalaktyty lawowe mają kształt kolców. Piękno tej formacji podnosi umiejętnie jej oświetlenie. W rozszerzeniu tunelu urządzono salę koncertową, nie naruszając zresztą naturalnego środowiska skalnego. Jęki, zgrzyty, brzęki i gwizdy zaprezentowanej nam supernowoczesnej muzyki doskonale pasują do otoczenia, potęgując wrażenie niezwykłości.

W drodze powrotnej przewodnik pokazuje nam przepaść, a w niej dolny korytarz, równie barwny jak górny. Rzut kamienia w „przepaść”... i złudzenie znika — było to odbicie sufitu tunelu w lustrze 10-centymetrowej warstwy wody, która teraz faluje i migoce odbitym światłem.

W kompleksie jaskiń lawowych czeka nas jeszcze inna osobliwość. Jest to podziemnie połączone z morzem



Ryc. 8. Wjazd na Montañas del Fuego na wielbładach z przymocowanymi krzesełkami

jeziorko Jameos del Agua, w którym żyją endemiczne ślepe białe krabiki *Munidopsis polymorpha*. Na tle ciemnej skały widać ich setki, ale wkrótce znikną, gdy przy odpływie woda cofnie się z jeziorka. Jest interesujące, że zbliżony gatunek *Munidopsis tridentata* żyje w pobliżu w morzu, na głębokości wielu setek metrów. Czyżby *Munidopsis* uległ ewolucji po uwięzieniu go w jeziorku?

Na zewnątrz jaskini wita nas słońce i interesująca roślinność suchorostowa. Kserofity, a zwłaszcza sukulenty, są roślinami typowymi dla dolnych partii wszystkich Wysp Kanaryjskich, do wysokości kilkuset metrów, a to ze względu na panujący tu suchy subtropikalny klimat.

Najbardziej charakterystycznymi sukulentami Wysp są wilczomlecze (*Euphorbia*); spotykamy tu kilkadziesiąt ich gatunków, często o pokroju zbliżonym do kaktusów. Najosobliwszy jest wilczomlecz kanaryjski (*Euphorbia canariensis*) zwany cardon, którego biały mleczny sok jest silnie trujący. Liczne pięciokanciaste pędy tej rośliny, z kolcami na krawędziach, skierowane pionowo w górę, przekraczają 2 metry wysokości (Szyszło wspomina nawet o 5 metrach!). Inny gatunek: *Euphorbia regis-jubae*, także imitująca kaktus, ma postać krzaka lub drzewka, osiagającego 1,5 m wysokości. Interesująca jest geneza jego łacińskiej nazwy gatunkowej. Według Pliniusza, lekarz króla Mauretanii Juby zwał się Euphorbus i on to stosował leczniczo wilczomlecze. Stąd nazwa rodzajowa tej rośliny *Euphorbia*; nazwa gatunkowa ma przypominać o związku Euphorbusa z królem Jubą.

Dwa inne interesujące endemiczne sukulenty, to *Kleinia neriifolia* (*Compositae*) i *Ceropegia fusca* (*Asclepiadaceae*). Ich gałęzie mają postać ustawionych pionowo walców, podzielonych przewężeniami. Dzięki nim oraz brakowi kolców można je łatwo odróżnić od wilczomlecza kanaryjskiego, nawet gdy są bezlistne, co się często zdarza.

Mówiąc o sukulentach kanaryjskich nie sposób nie wspomnieć o kilkudziesięciu gatunkach rojników (*Sempervivum*), między którymi jest wiele form kanaryjskich. Grube rozety ich liści należą na wszystkich Wyspach do typowych dekoracji niżej położonych skał, a rosną również i na dachach domów.

Roślinność Wysp Kanaryjskich jest niesłychanie bogata w gatunki, a ze względu na izolację wysp zawiera wiele endemitów. Nazwę gatunku — *canariensis* — spotyka się w dziesiątkach przypadków. Bogactwo tej flory opisywał już A. Humboldt w związku z swą po-



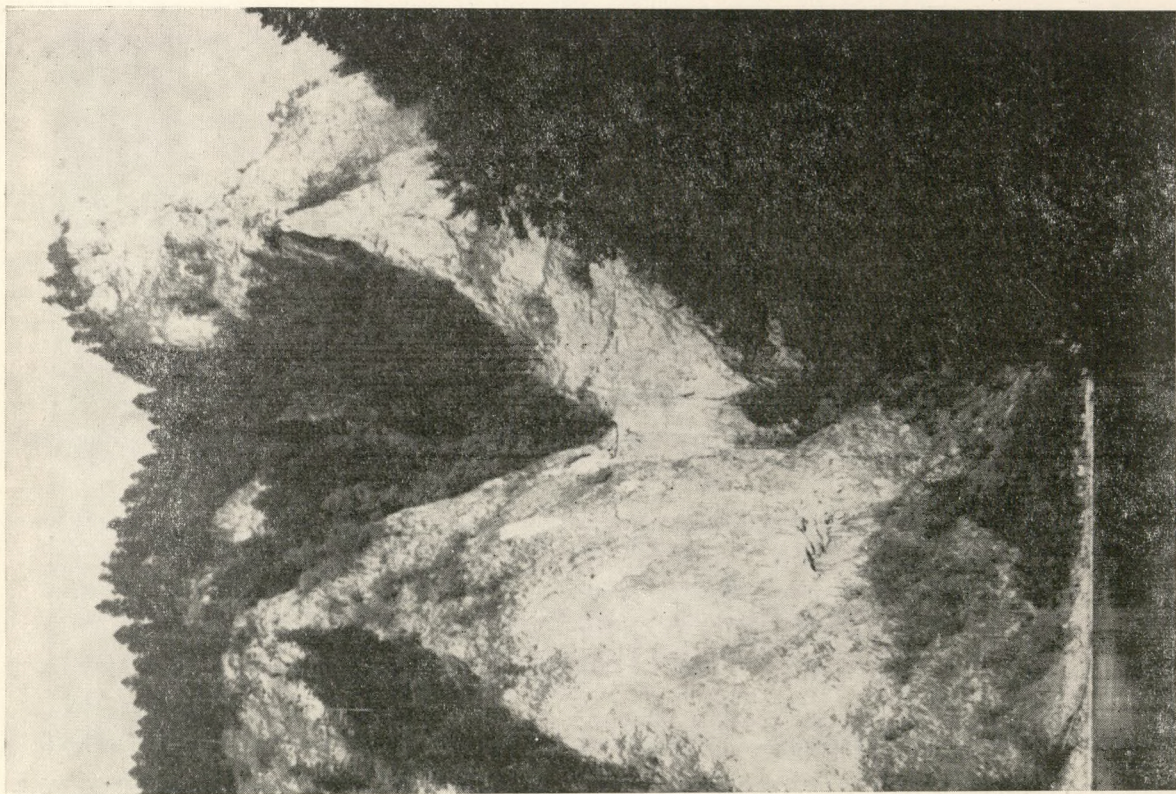
Ia. WIDOK NA PASMO FLAKÓW w Pieninach Czorsztyńskich

Fot. K. Birkenmajer



Ib. WYLOT WĄWOZU HOMOLE w Małych Pieninach

Fot. K. Birkenmajer



IIa. PRZEŁOM DUNAJCA pod Sokolicą

Fot. K. Birkenmajer



IIb. WIDOK Z SOKOLICY na meander Dunajca i Małe Pieniny

Fot. K. Birkenmajer

dróżą w r. 1799. Dlatego też rezygnuję z podejścia bardziej wyczerpującego, a ograniczę się do wzmiankowania tylko niektórych rzucających się w oczy gatunków.

Najważniejszą wycieczką na Lanzarote jest wyprawa na zachód na Góry Ogniste — Montañas del Fuego — wulkany, które przez 6 lat, od r. 1730 do 1736, wyrzucały płomień (stąd nazwa). Jedzie się tam najpierw przez pola czarnej lawy, na której założono winnice. Każda łoża umieszczona jest w oddzielnym zagłębieniu w kształcie czaszy i otoczona murkiem z kamieni w kształcie półkola. Aż po horyzont, po szczyty stożków wulkanicznych widać tylko czerń lawy i jasnozielone plamy krzaków winorośli.

Na zachodnim wybrzeżu wyspy przejeżdżamy koło salin: prostokątnych wodnych zbiorników i pryzm śnieżnobiałej soli. Dalej leży jezioro El Golfo, oddzielone od morza wąziutką piaskową mierzeją. Jest to szczątek krateru, rozmytego przez fale morskie, które zostawiły na brzegu morza tylko fragmenty fantastycznie pofalowanych skał o jaskrawej pomarańczowej barwie. Bardzo to piękny zakątek, zwłaszcza, że jezioro ma intensywną barwę żółto-zieloną. Towarzyszący nam przewodnik twierdzi, że barwa ta pochodzi od minerału oliwinu, którego wtrącenia rzeczywiście można znaleźć w lawie w pobliżu. Sądę jednak, że istotną rolę grają tutaj algi, gdyż oliwin nie rozpuszcza się w wodzie.

Wreszcie i Montañas del Fuego (510 m), krater pokryty czarno-brązową zakrzepłą lawą, popiołami i żużłami wulkanicznymi z wykwitami siarki. Czekają na nas wielbłądy zaopatrzone w krzeselka, zwisające z każdego boku zwierzęcia. Wielbłądy zostały sprowadzone na Lanzarote z Afryki w XV wieku; są one tu zwierzętami domowymi, wykorzystywanymi do prac w rolnictwie i do transportu. Nic w tym dziwnego, gdyż Lanzarote i Fuerteventura to właściwie skrawki Sahary, oddzielone morzem od tej pustyni. Krzeselkowa jazda na wielbłądach jest bardzo wygodna i nie ma porównania do „sportowej” jazdy wierzchem, praktykowanej na Saharze, w czasie której jeździec znajduje się wysoko nad ziemią. Ale i tutaj turyści mają dużo emocji przy wsiadaniu i zsiadaniu, gdyż wtedy wielbłądy kolejno zginają przednie i tylne nogi i mogą łatwo wyrzucić jeźdźcę (a raczej pasażera) z krzeselka.

Ze szczytu Montaña del Fuego roztacza się wprost księżycowy widok na całą wyspę, na brązowo-czarne pola lawy i popiołów, pokrywające zbocza blisko 200 kraterów. W oddali srebrzą się na brzegu morza fale przyboju. Zbieramy odłamki lawy i zjeżdżamy w dół, aby podjechać w pobliże innego wzgórza, Islote de Hilario, na którym termiczne przejawy wulkaniczne są specjalnie silne. Lawa ostygła tutaj tylko powierzchnio-wo, ale na głębokości 60 cm może mieć temperaturę nawet prawie 500°C. Niestety potrzeby ruchu turystycznego zwulgaryzowały to miejsce. Jak na jarmarku pokazują nam zapalanie się płomieniem gałęzi, wrzucanych do jamy w ziemi, lub wytryskiwanie pary ze sztucznego gejzeru, utworzonego przez wbitą w lawę rurę, do której wlewa się wodę. Papierosa można tu zapalić nawet od prętu, zagłębionego w lawę.

Oglądając ten martwy krajobraz wprost wierzyć się nie chce, że część tych terenów była żyznymi polami



Ryc. 9. Sztuczny gejzer w Montaña del Fuego; para wodna powstaje z wody wlanej do rurki wbitej w grunt

przed wielkimi wybuchami z lat 1730—1736 i 1824.

Lanzarote to nie tylko lawa, ale i morze. Aby dojść do czystych wód, musimy przejść z Arrecife kilka kilometrów wzdłuż wybrzeża, niestety częściowo przez śmietniki. Wreszcie znajdujemy język czarnej lawy, której skamieniałe fale wchodzą w przejrzyste fale morskie. Życie w płytkich wodach jest tu bogate; obserwujemy wielkie rozgwiazdy, strzykwy, jeżowce i ukwiały (całe łany *Anemonia sulcata*). Charakterystyczne jest także bogactwo gąbek, zwłaszcza o barwie siarkowo-żółtej.

Wracając do Arrecife znajdujemy przy drodze i nawet na śmietnikach liczne kępy przypołudnika krystalicznego (*Mesembryanthemum cristallinum*), ozdobnej rośliny, która tutaj jest zielskiem. Jej łodyga oraz spody mięsistych liści są pokryte dużymi przezroczystymi pęcherzykami, w których odbija się słońce, jak w kroplach wody lub kryształkach lodu.

Dalsza nasza trasa prowadzi na Teneryfę, dokąd udajemy się samolotem.

ŻÓŁW STEPOWY

Żółw stepowy *Agrionemys horsfieldii* (Gray) jest jedynym przedstawicielem rodzaju *Agrionemys* (Khosatzky et Młynarski 1967) spokrewnionego z rodzajem *Testudo* (Linnaeus), do którego należą popularne południowoeuropejskie tzw. żółwie greckie (*Testudo graeca* Linnaeus i *Testudo hermanni* Gmelin).

W przeciwieństwie do żółwi greckich żółw stepowy jest stosunkowo rzadko hodowany w naszych terrariach. Należy do żółwi średniej wielkości, długość ciała zwykle nie przekracza 20 cm przy ciężarze, 5–2 kg. Charakterystyczny wygląd pozwala na pierwszy rzut oka odróżnić go od żółwi greckich. Karapaks jest owalny, u młodych osobników prawie okrągły, niski, na środku prawie płaski, tylny brzeg u starych zwierząt lekko piłkowany, barwy żółto-oliwkowej, do ciemnobrunatnej (czarnobrunatnej), jednobarwny lub z ciemnymi rozmytymi plamami często pokrywającymi cały prawie pancerz. Zdarzają się osobniki o prawie czarnym pancerzu. Plastron owalny, szeroki często cały ciemnobrunatny. Ogon krótki, gruby, z obu jego stron skupienia małych rogowych guzików. Kończyny słupowate, przednie z 4, tylne z 5 palcami. Czasami zdarzają się osobniki o nietypowym kształcie pancerza. W krakowskim ZOO żył w latach 1971–75 żółw stepowy pochodzący z północnego Iranu o bardzo wąskim pancerzu, który przy długości 10,5 cm miał tylko 6,3 cm szerokości.

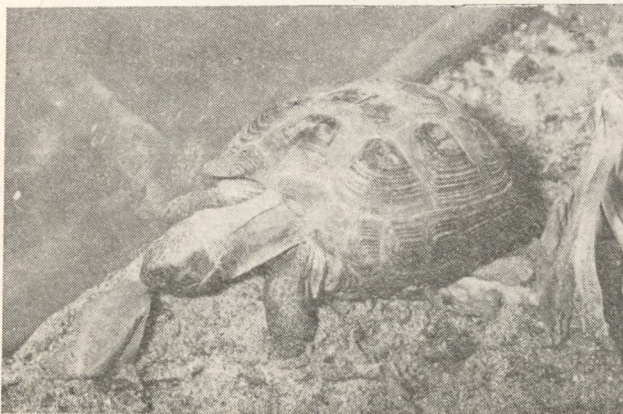
Żółw stepowy występuje na wschodnich wybrzeżach Morza Kaspijskiego w południowym Kazachstanie, w równinnej części Azji Środkowej, w północno-wschodnim Iranie, w Afganistanie, w północno-zachodniej części Pakistanu i Indii. Zamieszkuje rozmaite biotopy: gliniaste i piaszczyste pustynie i półpustynie, suche stepy, doliny rzek, pola uprawne. Najczęściej spotyka się go na równinach, na przedgórzach do wysokości 1200 m n.p.m. Zależnie od bazy pokarmowej liczebność jego jest różna, przeciętnie wynosi od 5–10 osobników na hektar. W miejscach szczególnie bogatych w pokarm np. na polach uprawnych i w dolinach rzek zagęszczenie wzrasta i może wynosić od 20–100 i więcej osobników na 1 ha.

Pożywienie żółwia stepowego zależy od terenu, na jakim żyje. Żywi się głównie pokarmem roślinnym, zjada różne rośliny pustynne i stepowe, młode gałązki krzewów i ich liście, na polach uprawnych chętnie je

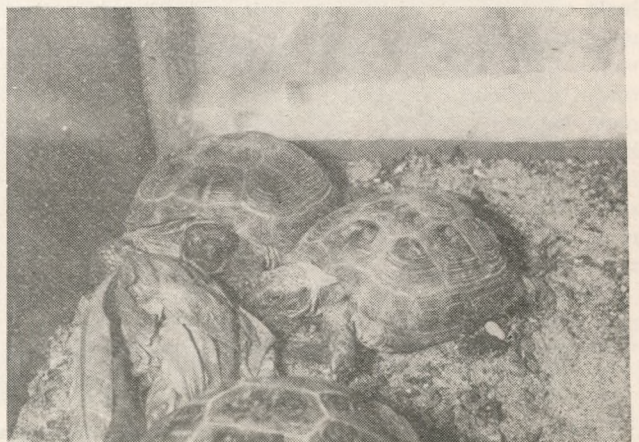
dynię, arbuzy, rośliny zbożowe, liście krzewów bawełnianych, czasem drobne owady. Na terenach pastwisk bardzo często zjada odchody zwierząt roślinożernych, a nawet suche kości. Na terenach bogatych w wodę żółwie piją jej dużo, zwłaszcza w upalne dni, jednak przy odżywianiu się soczystą roślinnością mogą obejść się zupełnie bez wody. Z nastaniem cieplejszych dni, w końcu marca, budzą się ze snu zimowego. Przez pierwsze dni jedzą dużo piachu, margla, suchych łodyg, a następnie zaczynają się odżywiać wiosenną roślinnością. W tym czasie dorosłe osobniki przystępują do godów. Samce są bardzo aktywne, chodzą wokół samic i z dużą siłą uderzają raz po raz pancerzem o pancerz samicy, co jest charakterystyczną formą zalotów dla większości żółwi lądowych. W okolicy gdzie jest dużo żółwi, ze wszystkich stron słychać klekot uderzających o siebie pancerzy, i piski, które wydają samce przy kopulacji. Okres godów trwa około miesiąca, choć u niektórych osobników znacznie się przedłuża.

W drugiej połowie maja i czerwca samica składa do wykopanej przez siebie jamy 2 do 5 jaj, powtarzając złożenie raz lub dwa razy. Po upływie około 2,5 miesiąca w sierpniu i wrześniu z jaj wylęgają się młode, które jednak nie wychodzą na powierzchnię ziemi, a zagrzebują się jeszcze głębiej. Na powierzchnię wychodzą dopiero wiosną następnego roku.

Po okresie godowym żółwie intensywnie się odżywają w wyniku czego w końcu czerwca przybywa im 10 do 20 g tłuszczu. W maju i czerwcu oprócz przerwy nocnej także w dzień następuje w najgorętszych godzinach drzemka, którą żółwie spędzają pod krzakami, kępami traw lub w wykopanych przez siebie krótkich do 50 cm długości norach. W końcu czerwca, gdy skąpa roślinność wysycha, żółwie stepowe wygrzebują nory lub poszerzają nory gryzoni i zapadają w drzemkę. Nora taka jest najczęściej wygrzebana w zboczach, na wysokim brzegu drogi lub w grobli, i ma około 1 m długości. Jesienią niektóre żółwie przerywają sen letni i wychodzą na powierzchnię, gdzie przez pewien czas odżywają się jesienną roślinnością. Większość jednak nie opuszcza nor, tylko pogłębia je, często do 2 m długości i 1 m głębokości. Nora zakończona jest szeroką komorą sypialną. Na terenach, na których roślin-



Ryc. 1. Żółw stepowy. Fot. A. Budziszewski



Ryc. 2. Żółwie stepowe w terrarium. Fot. A. Budziszewski

ność nie wysycha, przede wszystkim na nawadnianych polach uprawnych, gdzie pokarmu jest dostateczna ilość przez całe lato, żółwie są aktywne do jesieni bez przerwy letniej. Jak widać, zapadanie w sen letni jest uwarunkowane możliwościami pokarmowymi terenu.

Dorośle żółwie stepowe mają niewielu wrogów, jedynie na południu często stają się zdobyczą hien, które swymi mocnymi szczękami potrafią rozgryzać pancerz. Są jednak bardzo często trapione przez liczne pasożyty. Młode żółwie, których pancerz jest jeszcze miękki, masowo stają się zdobyczą waranów, lisów, wilków, wron i ptaków drapieżnych. Młode rosną powoli, dojrzałość płciową osiągają w 10 roku życia, w wieku 20—30 lat dochodzą do 18—20 cm. Rosną jednak całe życie, a rekordowe egzemplarze dorastają do 28 cm długości. W rejonach, gdzie występują licznie, żółwie stepowe są przyczyną dotkliwych strat gospodarczych. Niszcząc skąpą roślinność powodują erozję suchych stepów, obniżają jakość pastwisk, ich nory stwarzają zagrożenie dla zwierząt domowych. Na terenach sztucznie nawadnianych rycie nor prowadzi do niszczenia grobli. Na terenie upraw rolnych powodują duże straty niszcząc rośliny uprawne. Nawet kanały nawadniające, o ile mają twarde dno, nie stanowią dla nich przeszkody, gdyż przechodzą po dnie pod wodą. W niektórych rejonach mają lokalne znaczenie jako pokarm, gdyż ich mięso posiada dobry smak. W ZSRR są odławiane na polach uprawnych i sprzedawane firmom handlującym gadami, gdyż popyt na nie jest bardzo duży. W 1967 r. wyślano z ZSRR ponad 140 tysięcy żółwi.

W hodowli żółwie stepowe są bardzo dobrymi mieszkańcami terrariów, gdyż ze względu na niewielkie wymagania nadają się nawet dla początkujących hodowców. Do hodowli wystarcza terrarium o wymiarach 100×60×30 cm, o podłożu wysypanym drobnymi kamyczkami lub grubym piaskiem z kilkoma większymi kamieniami i kryjówką z kamieni lub płata kory. W rogu należy umieścić miskę z wodą. Rośliny w terrarium muszą być odpowiednio zabezpieczone przed zniszczeniem np. poprzez umieszczenie ich na wyższych kamieniach przy jednej ścianie. Temperatura powinna wynosić od 22°C do 30°C, a w nocy do 18°C. Trzeba stworzyć żółwiom możliwość wybrania miejsca cieplejszego lub chłodnego, co można osiągnąć dogrzewając terrarium żarówką. W lecie należy im zapewnić możliwość wygrzewania się na słońcu. W ciepłe i suche lato można je z powodzeniem umieścić w terrariach ogrodowych lub balkonowych. Żółwie stepowe przy dostatecznej ilości ciepła i światła, są bardzo żarłoczne. Najchętniej jedzą sałatę, kapustę zwyczajną i włoską, mniszek lekarski, koniczynę, babkę, młode pędy traw, nać marchwi, jabłka i inne owoce, pomido-

ry, poszatowaną marchew i buraki ćwikłowe. Pożądanym urozmaicheniem podawanym co jakiś czas jest biały ser, kawałki mięsa wołowego i wątroby, martwe owady. W zimie można je karmić marchwią, pszenicą, wątrobą z gotowanym ryżem.

Istnieją dwie teorie hodowli żółwi w zimie. Jedna bezwzględnie zaleca układać je do snu zimowego, druga zakłada, że gdy tylko można im zapewnić ciepło i pokarm, to nie należy stosować przerwy zimowej. Wedle moich obserwacji żółwie stepowe lepiej jest utrzymywać w aktywności przez cały rok. Gdy decydujemy się na ułożenie żółwi do snu zimowego, musimy im przygotować niewielką skrzynkę z odpowiednim wiekiem zapewniającą dobrą wentylację, wypełnić ją w 2/3 wilgotnym mchem i liśćmi zmieszanymi z piaskiem i umieścić w chłodnym pomieszczeniu o temperaturze 4—8°C. Do snu zimowego układa się tylko osobniki zdrowe, w dobrej kondycji, inne lepiej utrzymywać przez zimę w aktywności. Żółwie przeznaczone do zimowania w końcu października przestaje się karmić, a następnie należy ochłodzić terrarium. Po paru dniach przenosi się je do skrzynki, gdzie zwykle zaraz się zagrzebują. Co 10—14 dni kontroluje się wewnątrz skrzynki i zwilża się lekko mech w wypadku gdy jest suchy. W końcu lutego lub w początku marca budzi się żółwie podnosząc stopniowo temperaturę do 20—25°C, następnie kąpie się je w wodzie o temperaturze 25—30°C i przenosi do terrarium, gdzie zwykle zaczynają zaraz przyjmować pokarm. Jeżeli jednak przez parę następných dni odmawiają przyjmowania pokarmu, można je do tego pobudzić powtarzając parokrotnie ciepłe kąpiele. Wiosną samice często odbywają w terrarium zaloty, jednak do zniesienia jaj dochodzi rzadko. Samce można odróżnić od samic po dużo dłuższym i grubszym ogonie i często wklęsłym plastronie. Jaja są białe, z twardą wapienną skorupą, długości 40—60 mm i ciężarze 9—19 g. Należy je umieścić w wylęgarni wypełnionej piaskiem, zmieszanym z torfem i co jakiś czas lekko zwilżać piasek. W temperaturze 30—33°C młode wylęgają się po 70—105 dniach i od razu zaczynają przyjmować pokarm. W pierwszych 2—3 latach życia są one bardzo wrażliwe na zmiany temperatury, wymagają również znacznie bardziej urozmaiconego pokarmu niż osobniki starsze. W lecie należy bezwzględnie zapewnić im możliwość korzystania z kąpiei słonecznych a w zimie naświetlać lampą kwarcową. Żółw stepowy łatwo przyzwyczaja się do miejsca i czasu podawania pokarmu, przy dobrej opiece szybko przestaje obawiać się opiekuna, nie boi się brania w ręce. W odpowiednich warunkach żyje w terrarium wiele lat. Można go też hodować w terrariach z innymi gatunkami żółwi lądowych.

ROLA MIKROSKOPU ELEKTRONOWEGO SKANINGOWEGO W ROZWOJU PALINOLOGII

W ostatnich latach nastąpiło znaczne ożywienie badań nad budową i morfologią ziarn pyłku i zarodników roślin, a zwłaszcza ich błon. Główną tego przyczyną jest usprawnienie metod badawczych przez zastosowanie w badaniach palinologicznych mikroskopii elektronowej. Użycie w tych badaniach mikroskopu elektronowego transmisyjnego (Transmission Electron Microscope) — co nastąpiło w latach 50. bieżącego stulecia — umożliwiło znacznie dokładniejsze poznanie skulptury egzyny, jej grubości i ultrastruktury, niż przy zastosowaniu tradycyjnych mikroskopów optycznych.

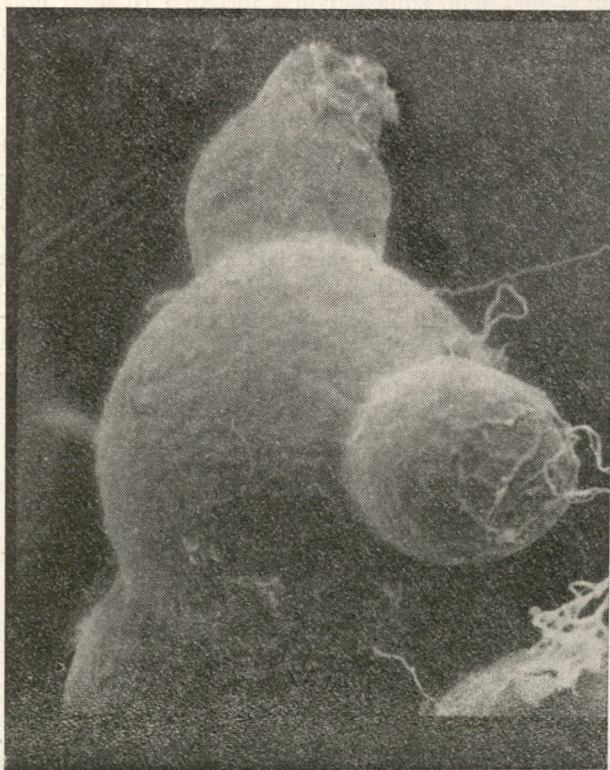
Przedmiot badań stanowią tu ultracienkie skrawki (o grubości 100—700 Å), gdzie zwiększenie kontrastu obrazu uzyskuje się przez poddanie preparatu działaniu substancji kontrastującej (np. tlenku ołowiowego, octanu uranylowego, wodorotlenku ołowiowego i in.), której atomy (o wysokiej liczbie atomowej) odkładają się na badanym obiekcie. Dzięki temu preparat ma większą zdolność uginania elektronów.

Badania w zakresie stratyfikacji błony komórkowej ziarn pyłku dały podstawę dla odkrycia jej skomplikowanej budowy wewnętrznej. Przy pomocy mikroskopu elektronowego transmisyjnego poznano elementy submikroskopowej struktury egzyny. Stwierdzono, że zarówno część zewnętrzna egzyny — seksyna, jak i część wewnętrzna — neksyna, zbudowane są z licznych, równolegle ułożonych lamelli. Lamelle tworzą cząsteczki sporopolleniny, które zespolone są w kuliste lub podługowate elementy o średnicy oko-

ło 60 Å. Do badań mikroreliefu zewnętrznej warstwy egzyny zaczęto stosować w tym czasie metodę replik powierzchniowych (Bradley, 1954). W tym celu ziarna pyłku lub zarodniki roślin odwadnia się w alkoholach i pokrywa cienką warstwą gliceryny, a następnie powleka błonką węgla lub aluminium o grubości od 100 do 200 Å. Powlekane węglem odbywa się w komorze próżniowej na obrotowym stoliku pod elektrodą węglową. Po zakończeniu tego procesu preparat poddaje się działaniu kwasu chromowego na okres około 3 godzin, pod którego wpływem treść i błony ziarn pyłku ulegają rozpuszczeniu. Z roztworu wypływają błonki węglowe z dokładnym odbiciem powierzchni egzyny, które zbiera się bezpośrednio na siatki mikroskopowe i bada pod mikroskopem elektronowym. Ich fotografie przedstawiają dokładny obraz mikroreliefu powierzchni egzyny. Omówiona metoda replik powierzchniowych jest bardzo pracochłonna i wymaga dużej precyzji w wykonaniu.

Niespełna 10 lat temu zastosowano do badań palinologicznych mikroskop elektronowy skaningowy — Scanning Electron Microscope (SEM). Wyraz „the scan” oznacza między innymi „czytać wierszowo”, „ujawniać budowę metryczną”. Elektronowy układ optyczny mikroskopu skaningowego składa się z działła elektronowego cewek centrowania elektromagnetycznego, cewek kondensatora i obiektu oraz elektromagnetycznych układów: antyastygmatycznego i skanującego.

Technika przygotowania preparatu do badań za pomocą SEM uzależniona jest od rodzaju badanego materiału i obejmuje w zasadzie cztery etapy: utrwalenie, odwodnienie, wysuszenie i napylenie. Ziarna pył-



Ryc. 1. *Oenothera silesiaca* Renner; kształt ziarna pyłku (800 ×)



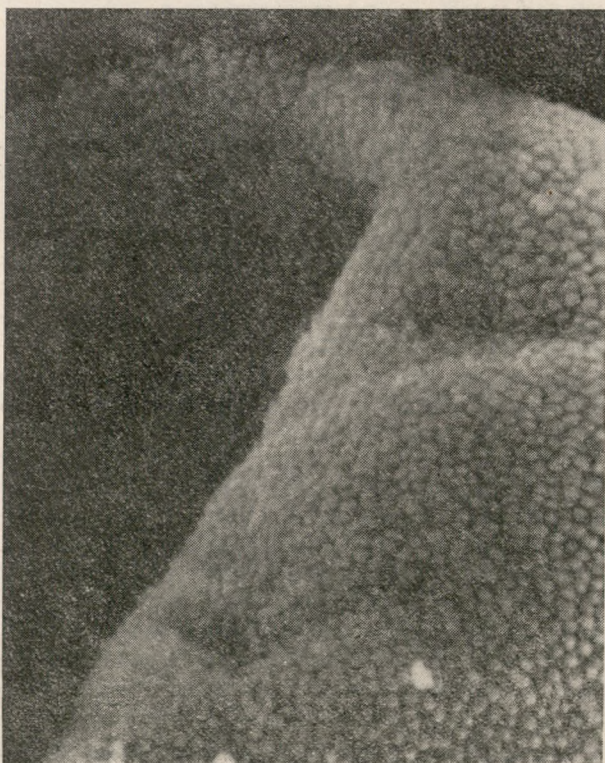
Ryc. 2. *Oenothera coronifera* Renner; pora (3000 ×)

ku i zarodniki przeznaczone do badań w SEM powinny być czyste i pozbawione obcych zanieczyszczeń. W celu ich usunięcia stosuje się strumień czystego powietrza, a przy silnie przylegających cząstkach działa się falami ultradźwiękowymi. Materiał pyłkowy nie wymaga stosowania dodatkowych zabiegów przygotowawczych i po oczyszczeniu powierzchni sporomorf może być poddany bezpośrednio napyleniu. Przed napyleniem ziarna pyłku lub zarodniki przykleja się na mosiężne krawki pastą z koloidalnego srebra. Niektórzy badacze stosują dwustronną lepłą taśmę. Kaiser (1968) zaproponował metodę naniesienia sporomorf w kropli wody na powierzchnię błony fotograficznej nawilżonej utrwalcaczem. Pod wpływem wilgoci błona fotograficzna pęcznieje i dlatego sporomorfy bardziej do niej przylegają. W takiej postaci mogą one być przechowywane przez dłuższy okres czasu po zakończeniu badań w SEM.

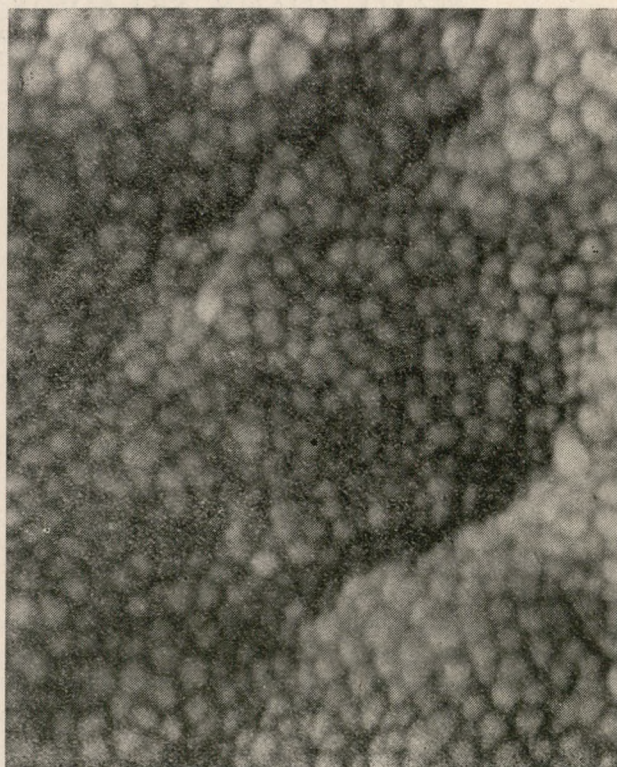
Napylenie przeprowadza się w napyłarce w próżni rzędu 1×10^{-5} tora, przy ustawieniu preparatu pod kątem 45° w stosunku do elektrod. Konstrukcja napyłarek próżniowych jest dostosowana do wytwarzania wysoce jednorodnych pokryć. Do napylenia używa się węgla, glinu, srebra, złota i palladu. Najlepsze wyniki obserwacji uzyskuje się przy zastosowaniu palladu i złota, bądź stopu złota z palladem. Napylenie stanowi bardzo ważny etap w przygotowaniu materiału palinologicznego do badań.

Zasada, według której powstaje obraz w mikroskopie elektronowym skaningowym, jest następująca: powierzchnia próbki umieszczonej w próżni bombardowana jest elektronami o energii od kilku do kilkudziesięciu kiloelektronowoltów. Bombardowanie to odbywa się systemem skanowym. Emitowane przez elektrody elektrony (wiązka elektronów pierwotnych o średnicy około 100 Å) przechodzą przez trzy zestawy soczewek magnetycznych, których zadaniem

jest skupienie strumienia elektronów. Pomiędzy drugą a trzecią soczewką końcową umieszczone są cewki odchylające pierwotną wiązkę elektronów. Za ostatnim zestawem soczewek znajduje się końcowa aparatura i elektrony po przejściu przez nią padają na badany obiekt. Po zetknięciu się z jego powierzchnią część z nich odbija się, a część wywołuje wtórną emisję elektronów. Reemitowane z powierzchni obiektu elektrony przetworzone zostają w dedektorze w impulsy napięcia elektronowego. Detektor połączony jest z obwodem skaningowym i wizualnym. Powstaje obraz na zasadzie obrazu telewizyjnego na lampie oscyloskopowej. Dzięki dużej głębi ostrości (średnio 300 razy większej niż w mikroskopie optycznym) SEM daje plastyczną topografię skulptury egzyny. Jego zdolność rozdzielcza wynosi od 50 do 300 Å tj. od 0,005 do 0,03 μ w powiększeniach rzędu od 10 000 do 100 000 razy, podczas gdy w najlepszych mikroskopach optycznych wynosi 2000 Å, a w mikroskopie elektronowym zwykłym od 3 do 10 Å. Przy zastosowaniu największych powiększeń, jakie można uzyskać w mikroskopie optycznym, głębia ostrości wynosi zaledwie około 0,20 μ , podczas gdy w mikroskopie elektronowym skaningowym 30 μ przy powiększeniach rzędu 150 000 razy. Oglądając ziarna pyłku lub zarodniki w powiększeniu 15 000 razy głębia ostrości SEM praktycznie jest większa od całej sporomorfy. Dzięki temu możemy oglądać powierzchnię ziarn pyłku w naturalnych, przestrzennych układach na obrazach trójwymiarowych, podczas gdy w innych mikroskopach oglądamy tylko płaskie obrazy badanych sporomorf. Ta osobliwość mikroskopu elektronowego skaningowego pozwoliła w ostatnich latach na osiągnięcie nowych, jakościowych rezultatów w pracach palinologicznych. SEM dostarcza cennych informacji w zakresie szczegółów ultrastruktury egzyny (np. rysunku skulptury, grubości egzyny, ilości i rozmiarów



Ryc. 3. *Oenothera ersteinensis* Linder et Jean; wycinek części porowej egzyny z widoczną skulpturą brodawkową (6000 $\times$)



Ryc. 4. *Oenothera wienii* Renner; wycinek części międzyporowej egzyny (15000 $\times$)

por, bruzd, szczelin itp.), a ponadto pomaga w reinterpretacji struktur morfologicznych ziarn pyłku rozpoznawanych przy użyciu mikroskopu optycznego.

SEM posiada dużą głębię ostrości i pozwala na nowoczesne ujęcie bogactwa mikrostruktury sporomorf, a ponadto daje możliwość zbadania szczegółów ultrastruktury egzyny w przestrzennych związkach. Ponieważ technika przygotowania sporomorf do badań w SEM nie wymaga stosowania dodatkowych zabiegów przygotowawczych, dlatego istnieje pełna możliwość zachowania ich pierwotnego wyglądu w trakcie prowadzonej obserwacji. Przy pomocy SEM można badać sporomorfy w całości, bez konieczności wykonywania przekrojów i w kilkanaście minut po przeniesieniu materiału z naturalnego środowiska.

Ilustracją otrzymanych obrazów w mikroskopie elektronowym skaningowym są fotografie elektronowe zwane elektronogramami. Elektronogramy otrzymuje się szybko i łatwo w toku prowadzonych badań. Przedstawiają one mikrostrukturę całych ziarn pyłku i zarodników z detalami powierzchni ich sporoderm na obrazach sprawiających wrażenie trójwymiarowych. Elektronogramy ujawniając bogactwo szczegółów skulptury egzyny, stają się obecnie istotną formą ilustracji w pracach palinologicznych. Na otrzymanych elektronogramach można dokonać pomiarów odpowiednich struktur morfologicznych egzyny, a także przeprowadzić analizę porównawczą badanego materiału palinologicznego. Na ich podstawie można także

z dużą dozą dokładności opisać mikrostrukturę sporoderm, ujawnioną przez SEM. Elektronogramy mają zastosowanie przede wszystkim w palinotaksonomii, ponieważ detale mikrostruktury egzyny stanowią ważną cechę diagnostyczną, a także w paleopalinologii, gdzie zapewniają obiektywną identyfikację paleontologiczną badanych próbek.

W ostatnich latach pojawiło się szereg prac z zakresu palinologii zawierających opisy morfologiczne ziarn pyłku na podstawie szczegółowych obrazów uzyskanych w SEM. Dotyczą one morfologii zarówno współczesnych, jak i kopalnych sporomorf. Badania palinologiczne oraz studia porównawcze ziarn pyłku roślin współczesnych i kopalnych przy zastosowaniu mikroskopu elektronowego skaningowego mają duże znaczenie w taksonomii, filogenii i paleopalinologii.

Pierwsze elektronogramy zarodników *Driopteris cristata* i *Driopteris dilatata* prezentuje w swym artykule H. Piękoś (1975), która zastosowała SEM do badań morfologii zarodników paproci.

Przedstawione w niniejszym artykule elektronogramy egzyny ziarn pyłku niektórych gatunków *Oenothera* wykonane zostały w Pracowni Mikroskopii Elektronowej Instytutu Biologii Doświadczalnej PAN w Warszawie na mikroskopie elektronowym skaningowym JSM-S1 (1976). Materiał pyłkowy pochodził ze zbiorów *Oenothera* doc. dr hab. K. Rostańskiego z Instytutu Biologii Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach.

BOŻYDAR SZABUNIEWICZ (Gdańsk)

MAŁO ZNANY SKŁADNIK KOMÓRKI — RETIKULUM ENDOPLAZMATYCZNE

W r. 1938 A. Claude homogenizował komórki, a uzyskane produkty poddawał frakcjonowanemu wirowaniu. Tym sposobem otrzymał on rodzaj bardzo drobnych ziarnistości, które nazwał mikrosomami. Lepsze metody rozpoznawcze umożliwiły w r. 1956 G. E. Pallade'owi i P. Siekevitz'owi wykazanie, że mikrosomy są artefaktami. Oto w procesie homogenizacji retikulum endoplazmatyczne ulega rozbięciu. Fragmenty retikulum spontanicznie formują pęcherzyki. Retikulum endoplazmatyczne jest bardzo skomplikowanym systemem błon (ryc. 1). Tworzą one częściowo rurkowate przewody, częściowo płaskie przestrzenie nazywane cysternami. Wielokrotne połączenia między nimi tworzą siateczkowaty system rurek i płaskich zbiorników. Zwykle przyjmuje się, że błona retikulum jest podobna do komórkowej. Widywano wielokrotnie wgłębianie się membrany komórkowej do wnętrza (pinocytoza) i powstawanie tą drogą pęcherzyków w cytoplazmie. Przeciwnie, cytoplazmatyczne pęcherzyki zwane lizosomami zbliżają się do membrany powierzchniowej, zlewają się z nią, oddając swą zawartość poza komórkę. W tym wszystkim daje się dostrzec podobieństwo do błon mitochondriów, chloroplastów i tylakoidów.

Od dawna rozróżniano dwa rodzaje retikulum: gładkie, którego powierzchnia nie ma ziarnistości oraz

szorstkie, z ziarnistymi tworami. Niedawno wykazano, że zarnistości na powierzchni są rybosomami. Rybosomy są jak wiadomo organellami syntetyzującymi białko w komórce. Szorstkie retikulum jest zgromadzone w okolicy jądra. W kierunku powierzchni komórki przechodzi ono stopniowo w retikulum gładkie.

Postać retikulum zmienia się z rodzajem komórek. Najlepiej pod tym względem znane są komórki wątroby, gdyż na nich wykonano w tym zakresie najwięcej badań. Jest zrozumiałe, że wyosobnienie całości naturalnego retikulum komórki jest niemożliwe. Toteż przyjęto badania prowadzić na mikrosomach po homogenizacji. Biochemiczny skład mikrosomów i retikulum zgadza się całkowicie. Drogą zwykłego postępowania uzyskuje się tzw. „oryginalne mikrosomy”, których przeciętna średnica mierzy 180–220 nm. Znane są też mikrosomy wielkie, o średnicy do 250 nm, jak też małe, o średnicy 90–130 nm. Ultrasonicznie można rozbić je na elementy o średnicy 20 nm.

Retikulum stale rośnie. Ma ono ulegać montowaniu z molekuł lipidowych i białkowych. Podczas frakcjonowania retikulum zużywa się i przemieszcza stopniowo od jądra w kierunku powierzchni komórki. Turn over jest mierzony połową okresu przeżycia różnych składników. Enzymy związane z retikulum pozostają aktywne przez 22–110 godzin. Wykryto wpływ

niektórych czynników na szybkość formowania się retikulum. Np. barbituraty pobudzają wzrost i zagęszczają siateczkę retikulum w komórkach wątroby.

W skład retikulum wchodzi lipidy, białka i polinukleotydy rybozowe. Według dotychczasowych danych polinukleotydy te są składnikami wyłącznie rybosomów retikulum szorstkiego, nie zaś samych błon.



Ryc. 1. Model fragmentu trójwymiarowej struktury retikulum endoplazmatycznego komórki zwierzęcej według L. T. Threadgolda: a — retikulum szorstkie, b — retikulum gładkie

Białka zdają się w całości należeć do enzymów. Wyjątkiem jest mała ilość białka związanego z rybosomami. Wśród lipidów główną część stanowią fosfolipidy (80–85%). Ilość trójglicerydów wynosi około 5%, cholesterolu około 10%.

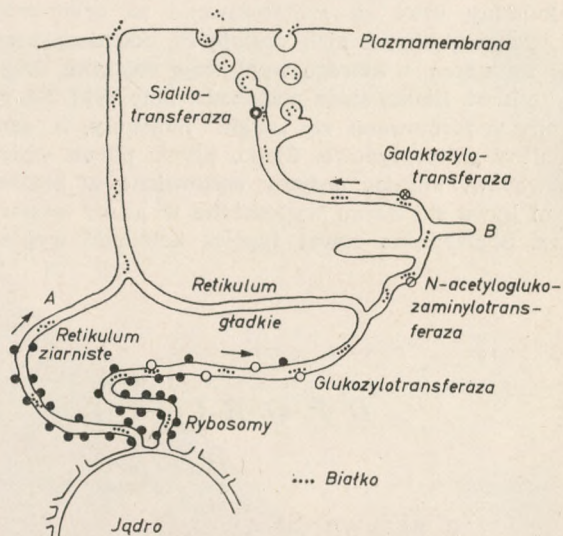
W mikrosomach wykazano 50 rodzajów aktywności enzymatycznej. Tylko niektóre z tych aktywności zostały lepiej poznane. Istnieje 5 enzymów, dla których oznaczono liczbę molekuł przypadających na jeden „oryginalny mikrosom”. Wyobrażenie o tych enzymach daje poniższa tabelka.

Białko poniższych substancji czynnych stanowi łącznie około 8% białka retikulum. Wobec tego, że stwier-

glikoproteidów, trójglicerydów, fosfolipidów, cholesterolu, kwasu askorbinowego, procesy oksydoredukcji, esteryfikacja z kwasami glukoronowym i siarkowym, czynność glukozy-6-fosfatazy i karboksyloesterazy.

Wciąż jeszcze niejasny jest problem zróżnicowania retikulum w komórce. Próbowano uzyskać różne czynnościowe frakcje rybosomów. Wyniki zdają się wskazywać na równomierne obsadzenie różnych części retikulum przez enzymy.

Również struktura błon nie jest jasna. Przeważnie przyjmuje się model błony lipidowej Danielliego i Davsona: dwie monomolekularne warstwy lipidów są zlepione w jedną warstwę podwójną. Końce hydrofobne lipidów tworzą środkowe „płynne” środowisko. Po obu stronach podwójnej warstwy sterczą końce hydrofilne kontaktując ze środowiskiem wodnym, mianowicie z jednej strony z wnętrzem cystern, z dru-



Ryc. 2. Schemat czynnościowej struktury retikulum endoplazmatycznego. A — w części przewodów w pobliżu jądra syntetyzowane jest białko i odprowadzane wraz z prądem kanałów retikulum bez zmian na zewnątrz. B — droga syntezy i wydzielania glikoproteidów: białko syntetyzowane w okolicach jądra podczas przepływania w kanałach ulega uzupełnianiu przez doczepianie grup. Objaśnienie w tekście

Nazwa enzymu	CieŜar w daltonach	Zawartość w całkowitej ilości białka	Zawartość w molekułach na „oryginalny mikrosom”
Cytochrom b_5	25 000	1,4%	68
Reduktaza cytochr. b_5	28 000	0,12	5
Karboksyloesteraza	174 000	1,4	9
Oksydaza cytochr. c	45 000	0,8	20
Cytochrom P-450	45 000	3,8	100

(W powyŜszym ujęciu wszelka aktywność katalityczna jest traktowana jako aktywność enzymatyczna, a więc także aktywność cytochromów)

dzono około 50 aktywności, całość białka tłumaczyłaby się aktywnością enzymatyczną. Do aktywności enzymatycznych retikulum komórek wątroby szczura naleŜą: procesy utleniania, redukcja kwasów tłuszczowych, synteza białka, synteza grup sacharydowych

giej z ich cytoplazmatycznym otoczeniem. Schulze i Staudinger nie są zwolennikami tego modelu. Według ich badań i obliczeń całość powierzchni retikulum mierzy 0,63 m² (metra kwadratowego!) na miligram substancji, gdy całość masy lipidów pozwoliła-

by na utworzenie co najwyżej 0,2 m² podwójnej warstwy molekuł. Jako struktura błony pozostawałby tylko stosunkowo mało określony model „wysepkowy” ze spółów białka i lipidów.

Różne fakty pozwalają utworzyć obraz czynnościowej organizacji retikulum. Rybosomy są przyłączone do błon, gdy enzymy stanowią raczej integralne jej składniki. Czynność enzymów w błonach jest „wektorowa”, tj. substraty są przyłączane z otaczającej cytoplazmy, zaś produkty syntez są oddawane do wnętrza przestrzeni retikulum. W komórce zachodzi nieustanny przepływ wody i substancji. Komórka wchłania powierzchnią, skąd składniki płyną z prądem cytoplazmy w głąb. Podczas przepływu dochodzi do wchłaniania przez retikulum, po czym produkty syntez odpływają wraz z prądem do regionów powierzchniowych i na zewnątrz komórki.

Stwierdzono, że enzymy trzustki, jak też globuliny i albuminy krwi są syntetyzowane na rybosomach komórek wątroby. Z nich dostają się one do przewodów retikulum, z którego wypływają dalszymi drogami do krwi. Białko śluzu przechodzi inny cykl. Na rybosomach formowane są „nagie” molekuly, tj. same łańcuchy polipeptydowe. Białko płynie potem wzdłuż przewodów, mijając enzymy usadowione w błonach, i tam bywa stopniowo wyposażane w grupy sacharydowe. Stwierdzono nawet typową kolejność wyposa-

żania: najpierw doczepiana ma być glukoza, dalej dochodzi do procesów aminacji i doczepiania galaktozy, zaś na końcu ma być dołączany kwas sialonowy. Końcowe fazy produkcji glikoproteidów odbywają się w aparacie Golgiego.

W retikulum komórek wątroby zachodzą dalsze procesy. Do cystern retikulum dostaje się glukoza. W cytoplazmie znajduje się ona w postaci estrów fosforanowych. Enzym glukozo-6-fosfataza znajdujący się w retikulum uwalnia glukozę od fosforanu. Glukoza z prądem cieczy dopływa do powierzchni komórki i zostaje oddana do krwi. Glukoza nie przedostaje się z cystern do cytoplazmy, gdzie zostałaby natychmiast ufosforylowana przez heksokinazę i ATP. Różne składniki, m. in. także leki, zostają również przerabiane w retikulum. Mieszczący się tam cytochrom P-450 powoduje hydroksylację różnych substancji, po czym urydylotransferaza przeprowadza ich esteryfikację.

Powyższy obraz czynności retikulum jest w niektórych częściach hipotetyczny. Niemniej pozwala on dokładniej ująć całość procesów biologicznych zachodzących na morfologicznym podłożu systemu wewnątrzcytoplazmatycznych membran.

Opracowano na podstawie artykułu H. U. Schultze i H. Staudinger, *Naturwissenschaften* 62, 331 (1965).

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Niezwykła aktywność tarczycy u zwierząt przebywających w bezruchu — na przykładzie platany

Charakterystyczną cechą życiową żab afrykańskich, platan czyli żab szponiastych (*Xenopus laevis* Daud., rodz. *Pipidae*) jest stałe przebywanie w wodzie. Ten płucodyszny płaz o długości ciała 6—7 cm, wyróżnia się obecnością zębów w szczęce górnej i spiczastych rogowych pazurów, szczególnie rozwiniętych na kończynach przednich (stąd nazwa żaby szponiastej), pozbawionych zupełnie — w przeciwieństwie do tylnych — błony pławnej.

Szczególne sytuacja życiowa platany (zwłaszcza w hodowli laboratoryjnej) wygląda ona na „pogrążoną” w stałym bezruchu) ponadto brak bodźców naturalnych, takich jak pogoń za pokarmem, ucieczka przed nieprzyjacielem — umożliwia jej przebywanie w długotrwałym bezruchu, co z kolei sugeruje istnienie specyficznych dróg przemiany materii w tkankach ustroju tego płaza. Uzewnętrznia się to zwłaszcza w aktywności wewnątrzkomórkowych enzymów utleniających nabłonka pęcherzykowego tarczycy platany.

Jakkolwiek zespół enzymów utleniających jest uważany za stały składnik wszystkich żywych komórek i tkanek ustrojowych, to jednak w niektórych z nich charakteryzuje się szczególną dynamiką, uzależnioną od aktualnej czynności życiowej tych komórek.

Pojęciem „dynamika oddechu” określa się zjawisko rytmicznej aktywności (tzn. osłabienia oraz wzmożenia) niektórych enzymów oddechowych. Enzymy

utleniające szczególnie żywo odzwierciedlają tempo metabolizmu tarczycy, wskutek czego mogą ujawniać jej charakterystyczne cechy funkcjonalne. Badanie tych enzymów w komórkach nabłonka pęcherzykowego tarczycy podyktowane jest fundamentalnym znaczeniem procesów utleniania w przebiegu biosyntezy hormonów jodotyroninowych.

Zastosowanie metod histoenzymologicznych (W. J. Pajor, 1973, 1975) umożliwia nie tylko wykrycie obecności danego enzymu w komórce, lecz także konkretne stwierdzenie jego lokalizacji na poziomie molekularnym (wykrycie aktualnych reakcji biochemicznych zachodzących w określonych strefach komórki). Metody te wykazują znaczne podobieństwo aktywności wewnątrzkomórkowych enzymów utleniających w tarczycy zarówno niższych (np. ryb), jak i wyższych strunowców (ssaków). Wyjątek pod tym względem stanowi platana, w której badania histoenzymologiczne tarczycy obu płci wykazują niespodziewanie silną w porównaniu z tarczycą ryb i ssaków aktywność wewnątrzkomórkowych enzymów utleniających cyklu glikolizy, w szczególności zaś dehydrogenazy mleczanowej, w mniejszym stopniu dehydrogenazy alfa-glicerofosforanowej.

Zjawisko to tłumaczymy następująco. W konsekwencji długotrwałego bezruchu (w sensie fizjologicznym) dochodzi do tak zwanego długu tlenowego tkanek oraz nasilenia procesów glikolizy przebiegających beztlenowo przy równoczesnym osłabieniu natężenia procesów utleniania aerobowego.

Intrygująca z punktu widzenia biologii rytmika aktywności enzymów utleniających tarczycy platany jest



III. MŁODY KOPCIUSZEK, *Phoenicurus ochruros*

Fot. J. Płotkowiak



IVa. MEWY ŚMIESZKI, *Larus rudibundus*. Dolny bieg Bugu

Fot. A. Baliński



IVb. KĄPIĄCY SIĘ RYCYK, *Limosa limosa*. Kotlina Biebrzy

Fot. A. Baliński

odzwierciedleniem czynności życiowej tego płaza, a zarazem ugruntowuje koncepcję powiązań metabolicznych enzymów utleniających z procesami biosyntezy hormonów w gruczole tarczowym różnych strunowców.

W. J. Pajor

Panorpa jako kleptopasożyt pajaków budujących sieci

Znane są, choć nieliczne, gatunki pajaków i owadów, zamieszkujące regularnie sieci pajęczne; mamy tu do czynienia z drapieżnictwem lub komensalizmem. Pajaki z rodziny *Mimetidae* odwiedzają sieci innych pajaków i pożerają ich właściciela. Małe pajaki z rodzaju *Argyrodes* (*Theridiidae*) często można spotkać na sieciach większych pajaków, skąd zjadają tylko drobne owady ignorowane przez pajaka, który sieć zbudował. Owad *Ranzovius* (*Hemiptera: Miridae*) jest komensalem na sieciach niektórych pajaków, jednak *R. fennahi* może być drapieżnikiem pożerającym jaja pajaka.

Badania nad kleptopasożytnictwem wojsiłek (*Mecoptera*) prowadzono w pld.-wsch. części stanu Michigan w latach 1971 do 1974. Wojsiłki z rodzaju *Panorpa* żywią się na ogół martwymi owadami o miękkim ciele, czasem żywymi ślimakami itp. W pożywieniu dziewięciu gatunków z rodzaju *Panorpa*, które obserwowano w ciągu trzyletnich badań, 24,6% (od 4,77—36,6%) stanowiły owady z sieci pajęcznych. Wojsiłki wchodziły na sieć pajaka i zjadają zawieszane w niej owady, nawet spowite nici, czasem unoszą je w spokojne miejsce. Zdarza się niekiedy, że same uwikłają się w sieć, jednak w ciągu sekund potrafią się uwolnić. Jeżeli mają trudności z wypłataniem się, wymiotują brązowy płyn, pochodzący ze środkowego jelita, który rozpuszcza krępujące je nici. *Panorpa* odwiedza częściej sieci małych pajaków, które nie potrafią jej zabić, jednak 59% z 53 wojsiłek obserwowanych na sieciach dużych pajaków, padło ofiarą swej zuchwałości. Gdy pajak-gospodarz zbliża się do żerującej na jego sieci wojsiłki, ta zwykle odlatuje lub spada, zdarzyło się też oglądać przypadki agresji z jej strony: wojsiłka uderza pajaka końcem ruchomego odwłoka lub głową, ten zatrzymuje się, czasami ucieka. Napadnięta zniechęca wojsiłka wymiotuje na chwytającego ją napastnika wyżej wspomniany brązowy płyn, co powoduje, że ten wypuszcza ją i zaczyna się czyścić (przeprowadzone w pracowni doświadczenia potwierdziły zaobserwowane w naturze sposoby zachowania się badanych zwierząt).

Róża Gertychowa

Nietoperze odwiedzające kwiaty — kwiaty odwiedzane przez nietoperze

Nietoperze odległych w systematyce rodzin zapylają kwiaty roślin Nowego i Starego Świata, rejonów tropikalnych i subtropikalnych. Poznano 130 rodzajów roślin chiropterofilnych, są one rozrzucone w 40 rodzinach. Tak rośliny, jak i zwierzęta wytworzyły szereg

cech przystosowawczych zapewniających korzyści obu partnerom symbiozy.

Nietoperze kwiatolubne mają stosunkowo duże oczy, posługiwanie się echolokacją jest u nich osłabione lub zanikło, jamy nosowe są wielkie zaopatrzone w organ womerálny, co wskazuje na doskonały węch, pysk jest długi i słabe uzębienie, u wielu gatunków zredukowane, u niektórych istniejąca szpara między zębami i rowek w górnej wardze ułatwiają wysuwanie długiego języka.

Rośliny nietoperzolubne wykształciły kwiaty zupełnie oddzielone od innych części rośliny, stojące wprost na pniu lub gałęziach, widoczne i dostępne, o bladych kolorach i piżmowym zapachu, zwabiające nietoperze, które kierują się przede wszystkim wzrokiem i węchem. Kwiaty te otwierają się nocą, a jeżeli niektóre pozostają otwarte przez dzień, to tylko nocą wydzielają nektar i pyłek. W czasie księżycowych nocy ich blade kolory sprawiają wrażenie fluorescencji. Kwiaty te posiadają specjalną budowę. Można wyróżnić dwa typy, pierwszy: miseczkowaty, gęsto ustawione pręciki sterczą, jak szczotka, tak że nietoperz musi zagłębić głowę w tej masie pręcików, by zliżać nektar znajdujący się na dnie korony. Drugi typ to kula zebranych kwiatów koszyczka, podobna do pędzla, utworzonego z długich pręcików. Kwiaty obu typów pozostawiają na główce i szyi żerującego nietoperza ogromną ilość pyłku.

Niektóre z dziewięciu rodzajów kwiatolubnych nietoperzy tylko przez pół roku odwiedzają kwiaty, przez drugie pół, żywią się owadami. Są jednak i takie, np. z rodzaju *Leptonycteris*, które przez cały rok są uzależnione od pokarmu czerpanego z kwiatów, prócz nektaru zjadają pyłek, który jest dla nich źródłem białka. Te nietoperze odbywają dalekie wędrówki: w Arizonie są w maju, w miarę zakwitania roślin posuwają się na południe, tak że zimują w Meksyku, na wiosnę z powrotem migrują ku północy. Tropikalne lasy deszczowe, gdzie setki gatunków roślin: drzew, pnączy i innych rosnie razem, ale poszczególne okazy populacji znajdują się rozrzucone daleko od siebie, potrzebują zapylaczy o locie dalekiego zasięgu — do tego doskonale nadają się nietoperze.

Zastanawiające było, w jaki sposób nietoperze potrafią wykorzystać substancje białkowe zawarte w pyłku kwiatowym. Wiadomo, że pyłek zawiera zazwyczaj 15—20% białka, jednak ziarna pyłku są okryte niesłychanie odporną osłonką, pozwalającą im przetrwać w stanie nienaruszonym miliony lat. Wiele rodzajów pyłków jest tak twardych, że potrafi spowodować wyszczerbienie szlifierki elektrycznej, zanim zostaną skruszone; ani gotowanie, ani kwas fluorowodorowy ich nie uszkadza. Najnowsze badania wykazały, że amerykańskie *Glossopharinginae* i prawdopodobnie niektóre rodzaje nietoperzy ze Starego Świata wykształciły specjalny mechanizm dający im dostęp do ziarna pyłku.

Pyłek w ciepłym roztworze cukru, który znajduje się w żołądkach nektarożywnych nietoperzy, zaczyna kielkować, bogata w białko zawartość komórek przedostaje się na zewnątrz. Obserwowano, jak po wypiciu nektaru, obsypany pyłkiem nietoperz w locie zjada go i od czasu do czasu wydziela kropelkę moczu, którą zlizuje. Mieszanina nektaru, kwasu solnego i mocznika uwalnia substancje białkowe ziarna pyłku i rozkłada je na prostsze związki. Analiza chemiczna pyłków roślin zapylanych przez nietoperze wykazała dwa razy większą zawartość białka, niż u tych samych rodzajów

roślin owadopylnych, np. agawa nietoperzowa zawiera 43% protein, a owadopylna 8–16%, kaktus 20%, a owadopylny 9–10%. Ponadto, w pyłku roślin odwiedzanych przez nietoperze znajdują się wszystkie składniki potrzebnych zwierzętom aminokwasów, między innymi prolina i tyrozyna — aminokwasy o niezna-nej dla roślin roli, konieczne natomiast dla zwierząt; pierwsza do budowy tkanki łącznej, której nietoperze posiadają specjalnie dużo (błony lotne skrzydeł i ogona), druga jest stymulantem wzrostowym dla młodych zwierząt, koncentruje się w mleku matek. Tyrozyna jest też składnikiem enzymów rozszczepiających białko. Rośliny zawierające najwięcej tyrozyny

są specjalnie odwiedzane przez samice nietoperzy w okresie rozrodu i karmienia młodych. Nietoperze kwiatolubne wykształciły specjalne urządzenie do zbierania pyłku. Ich włosy około twarzy i na karku są nastroszone jak szczotka do mycia butelek. Mikroskop elektronowy pozwolił poznać dalsze ich cechy; są zbudowane z drobnych łusek, które odstają od osi, tworząc kieszonki zbierające pyłek. U nietoperzy nie związanych z kwiatami, łuski przylegają gładko do osi włosów. W locie lub w czasie odpoczynku, zwierzęta wyczesują sobie pyłek łapkami, które oblizują.

R. Gortychowa

ROZMAITOŚCI

Nowe dane o wieku człowieka. Coraz bardziej cofa się w czasie moment pojawienia się pierwszych przedstawicieli rodzaju *Homo* na Ziemi. R. Leakey i D. Johanson donieśli ostatnio, na konferencji w National Geographic Society w Waszyngtonie, o nowych interesujących odkryciach szczątków ludzkich.

R. Leakey z National Museum of Kenya natrafił na wschodnim brzegu jeziora Turleana (Rudolfa), w formacji datowanej na 1,5–1,8 mln lat, na kompletnie zachowaną czaszkę *Homo erectus*, znanego dotychczas z Chin i Jawy, gdzie żył on przed 500–700 tysiącami lat. Leakey doniósł również o odkryciu innej bardziej prymitywnej czaszki z rodzaju *Homo* datowanej na 2,6 mln lat. Taki sam wiek przypisywany jest słynnej czaszce 1470 odkrytej w 1972 roku. Ponieważ w tych samych warstwach znajdowano dotychczas dość liczne szczątki australopiteków, przyjąć należy współwystępowanie od około 3 mln lat Australopiteka z przedstawicielami rodzaju *Homo*, przy czym linia Australopiteków wygasła następnie około 1 mln lat temu. Zdaniem Leakeya należy spodziewać się dalszego wydłużania się w czasie znanego wieku istot ludzkich, zapewne do ok. 4–6 mln lat.

Na tejże konferencji w Waszyngtonie D. Johanson omówił znalezisko bardzo licznych szczątków kostnych sprzed 3,5 mln lat, z regionu Hadar w Etiopii, reprezentujących prymitywną bliżej jeszcze nie określoną formę z rodzaju *Homo*.

M.R.

La Recherche 67, 1976

Próba wyjaśnienia genezy oceanicznych grzbietów asejsmicznych. Jak wiadomo powstawaniu śródoceanicznych grzbietów, w obrębie których tworzy się nowa litosfera towarzyszy intensywny rozwój zjawisk sejsmicznych. Nowo powstała skorupa odsuwając się stopniowo od centralnej części grzbietu w procesie tzw. „spredingu” w miarę ostygnięcia kurczy się. W wyniku tych procesów następuje stopniowe pogłębianie się dna oceanicznego. W strefie aktywnych obecnie grzbietów śródoceanicznych dominują głębokości 2500±300 m. W miarę oddalania się od niej natrafiamy na coraz starsze a zarazem głębsze odcinki dna. Najstarsze z nich, powstałe na przełomie jury i kredy znajdują się już na głębokościach 5800±300 m.

Z tej reguły wyłamują się jednakże tu i ówdzie wyniosłości dna morskiego w kształcie grzbietów podwodnych lub platform, o których sądzono, że ich istnienie nie da się wytłumaczyć teorią spredingu. Dzięki jednak postępowi programu głębokich wierceń podmorskich, zwanym w skrócie DSDP (Deep Sea Drilling Project) udało się wyjaśnić genezę i historię geologiczną przynajmniej części z nich. W roku bieżącym zespół badaczy pod kierownictwem Detricka przedstawił wyniki badań kilkunastu wyniesień asejsmicznych z oceanów Spokojnego, Indyjskiego i Atlan-

tyckiego. W wykonanych w ich obrębie profilach wierceń napotymano z reguły, w miarę wzrostu głębokości otworu, na osady coraz płytszego morza, a w samym spągu na przybrzeżne lub kontynentalne (popioły wulkaniczne). Jak się więc okazuje te obecnie spokojne sejsmicznie obszary były w przeszłości również strefą intensywnych zjawisk sejsmicznych i ośrodkami spredingu z rozwojem wulkanów. Ciągłe wylewy law przyczyniły się do ich stałego nadbudowania aż do osiągnięcia powierzchni wody. Przy tym, jak się okazuje, czas ich ewolucji tak burzliwej był stosunkowo krótki. Analogicznie do współczesnych wielkich wulkanów tarczowych powstały one w okresie 0,5 do 1,5 mln lat. Niemal równocześnie z ich rozbudowywaniem się zachodziły procesy izostaticzne doprowadzające w konsekwencji do wyrównania zachwianej równowagi w rozkładzie mas w obrębie litosfery. Dzięki temu równocześnie z odpływaniem na boki nowo utworzonej skorupy oceanicznej zachodziło stopniowe obniżanie się grzbietu, jak gdyby wciągano go wraz z otaczającą skorupą w głąb. Można więc uogólnić przebieg tych zjawisk jako proces termiczny towarzyszący stygnięciu i kurczeniu się litosfery w miejscach tworzenia się grzbietów śródoceanicznych.

Teoria ta jednakże nie w każdym przypadku się sprawdza. I tak np. grzbiet Islandii — wysp Fär-Oër — powstał niewątpliwie ponad powierzchnią wody i dopiero po upływie około 15 mln lat pograżył się w fałdach morskich. Natomiast pacyficzne grzbiety Coiba, (w pobliżu Panamy) Carnegie i Coas utworzyły się raczej pod powierzchnią wody. Toteż obecnie znajdują się one na wyjątkowo znacznych głębokościach. Bardziej jeszcze skomplikowana była ewolucja niektórych grzbietów na oceanie Indyjskim, m. in. Madagaskaru, Broken i Naturalist (u wybrzeży Australii). Tu fazy pogłębiania przeplatały się na przemian z okresami dźwigania. Mimo to teoria zespołu Detricka może mieć szerokie zastosowanie zwłaszcza dla grzbietów asejsmicznych, które ongiś były ośrodkami spredingu, powstałych blisko powierzchni morza.

W.K.

Nature 1977

Lodowce górskie w Laponii szwedzkiej zarejestrowały zmiany klimatyczne zachodzące w holocenie. W wyniku szczegółowych, wszechstronnych badań moren czołowych utworzonych przez 17 niewielkich lodowców w Parku Narodowym Sarek ustalono istnienie dwóch dłuższych okresów intensywniejszego rozwoju lodowców w młodszy holocen. Od schyłku XVI wieku aż do początku naszego stulecia miało miejsce ochłodzenie klimatu, wyróżniane przez niektórych badaczy jako „Mała epoka lodowa” (Little Ice Age). W tym czasie większe nasunięcia lodowców w Sarek zachodziły w latach 1590–1620, 1650, 1680, 1700–1720, 1780, 1800–1810, 1850, 1860, 1880–1890, 1916–1920.

Około 2500 lat temu, tj. około 550 lat przed początkiem naszej ery przypadła kulminacja poprzedniego chłodniejszego okresu, trwającego około 600 lat. Został on wyróżniony już wcześniej przez uczonych niemieckich w profilach torfowisk i nazwany przez nich „Klimasturz”. Z tym ochłodzeniem wiąże się wzmożenie wilgotności na naszych terenach, co zdaniem archeologów doprowadziło do upadku Biskupina, ale też umożliwiło zakonserwowanie się jego drewnianej konstrukcji pod powierzchnią wody.

Niewątpliwie i w starszym holocenie zachodziły podobne zmiany klimatu, chociaż nie udało się ich jeszcze dokładnie rozszyfrować. Dokładniej natomiast zostały one zarejestrowane u schyłku plejstocenu, jako chociażby tzw. „młodszy dryas”.

Na podstawie artykułu: W. Karlen i G. H. Denton, *Holocene variations in Sarek National Park, northern Sweden*, *Boreas*, Vol. 5, p. 25–56 i innych źródeł.

W.K.

O kości mamuta zawieszanej przy zabytkowym kościele w Sierzchowach (woj. skierniewickie). Jak wiadomo, w ubiegłych wiekach przypadkowo znajdowane kości wielkich zwierząt, jak np. mamuta i nosorożca uważano za szczątki ludzkie z wymarłej rasy „wielkoludów”. Nic więc dziwnego, że niejednokrotnie zawieszano je przy kościołach, czego przykład mamy m. in. w katedrze królewskiej na Wawelu. T. Dybczyński w wydanej w okresie międzywojennym książce pt. *Tajemnice Łysogór* wspomina, że przy kościele na Świętym Krzyżu wisały kości mamuta w szklanej gablocie usuniętej w okresie międzywojennym. W czasie moich młodzieńczych wędrówek po kraju napotkałem zawieszoną przy bocznej ścianie kościoła gotyckiego we wsi Sierzchowy, na południe od Rawy Mazowieckiej, kość z kończyny mamuta. Panu Witoldowi Łyjakowi, przeprowadzającemu inwentaryzację zabytkowych organów w woj. skierniewickim, zawdzięczać informację o przetrwaniu kości na dawnym miejscu, mimo zniszczeń wojennych, jakim uległ kościół. Być może, że do opieki miejscowej ludności nad kością przyczyniła się legenda — wg której — chociaż od czasu do czasu odpada niewielki fragment kości, przetrwać ona ma do końca świata, który nastąpi w chwili odkruszenia się ostatniego ka-



Kość mamuta zawieszona na pld. ścianie kościoła w Sierzchowach. Fot. W. Łyjak

wałka. Rozmiary kości: długość zachowanej części 120 cm, średnica w grubszym końcu 35 cm, w cieńszym końcu 27 cm.

W.K.

RECENZJE

Studia i materiały do dziejów żup solnych w Polsce, t. VI, Muzeum Żup Krakowskich, Wieliczka, 1977, stron 166, fotografie na planszach kredowych i rysunki w tekście

W rocznicę śmierci prof. Alfonsa Długosza, twórcy i dyrektora Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka (zmarłego 7 listopada 1975 r.), odbyła się w dniu 7 listopada 1976 r. w sali odczytowej podziemnego Muzeum w Wieliczce uroczysta sesja naukowa, poświęcona Jego pamięci i zasłużonej twórczej działalności. Została ona połączona z otwarciem wystawy twórczości artystycznej Alfonsa Długosza i wystawy biograficznej. W tym samym dniu odsłonięto tablicę pamiątkową i nadano imię Alfonsa Długosza komorze „Przanowski”, która jest reprezentacyjną salą imprezową Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka.

Wygłoszone na sesji referaty, które weszły w postaci artykułów do tomu VI „Studiów i materiałów”, przybliżyły postać tego szlachetnego Człowieka, który przeważną część życia poświęcił wielkiej idei, a potrafił ją realizować dzięki Swemu ogromnemu, prawdziwie młodzieńczemu entuzjazmowi i nieustraszonej pracy.

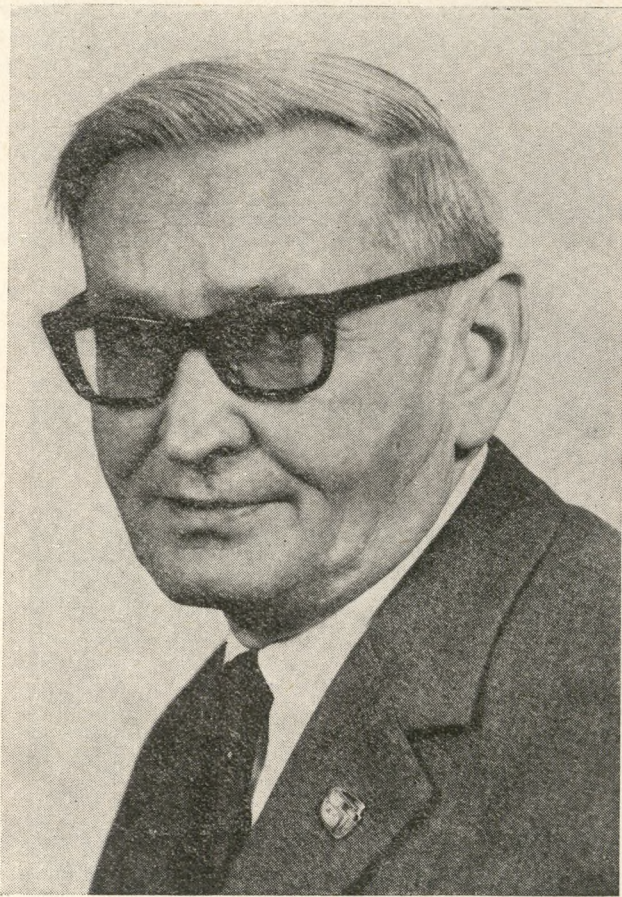
Serię artykułów omawianego tomu VI rozpoczyna szkic biograficzny Alfonsa Długosza opracowany przez Kazimierza Maślankiewicza, długoletniego przewodniczącego Rady Muzealnej, która współpracowała z dyrektcją Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka.

Alfons Długosz, urodzony w 1902 r. w Trzebieńce koło Chrzanowa, wykazywał już od młodych lat zdolności rysunkowe i zamiłowania artystyczne. Po ukończeniu szkoły średniej w Bielsku postanowił poświęcić się artystycznym studiom malarskim. Studia te podjął w Berlinie, a następnie w Akademii Sztuk Pięknych w Dreźnie.

Po powrocie do kraju w 1922 r. podjął pracę jako nauczyciel szkół średnich: najpierw w Zasadniczej Szkole Zawodowej w Sierszy koło Trzebień, potem kolejno uczył w gimnazjum w Kozienicach, Skarżysku Kamiennej i w Warszawie, a od 1929 r. powtórnie w Sierszy.

Z początkiem wojny przeniósł się do Wieliczki, gdzie osiadł na stałe. Już w okresie okupacji dał się poznać jako czynny działacz i współorganizator podziemnego życia kulturalnego.

Po wyzwoleniu objął pracę jako nauczyciel w średnich szkołach Wieliczki, nie zapominając o swych za-



Prof. Alfons Długosz (1902—1975), inicjator i twórca Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka, jego długoletni kustosz i dyrektor, Honorowy Kustosz Muzeum. Fot. M. Kaszowski

miłowaniach artystycznych, które realizował w wykonywanej w wolnych chwilach od zawodu produkcji malarsko-rysunkowej. Jego talent artystyczny ujawniał się także w twórczości fotograficznej, którą się pasjonował i doprowadził do szczytu technicznego i artystycznego wykonania, szczególnie w okresie podziemnej penetracji kopalni wielickiej. Należąc do Związku Polskich Artystów Fotografików brał niejednokrotnie udział w wystawach ogólnopolskich i międzynarodowych, m. in. w Brazylii i w Japonii. Jego wspaniałe fotogramy z podziemi wielickich stanowią ważny element dokumentacyjny, zwłaszcza wobec powtarzających się zawałów w opuszczonych częściach kopalni wielickiej.

Istniejąca od wielu wieków kopalnia soli nie mogła nie zainteresować Alfonsa Długosza, który już w Sierpniu zetknął się z podziemnym górnictwem, chociaż innego rodzaju. Zarówno Wieliczka, prastare miasto górnicze o wielowiekowych tradycjach, jak i sama kopalnia soli stały się wkrótce przedmiotem zainteresowań, a następnie badań Alfonsa Długosza.

W bliski kontakt z kopalnią soli w Wieliczce wszedł profesor Długosz — jak sam pisze we wstępnym rozdziale do swej monografii o Wieliczce — w 1949 r., kiedy wziął udział w „Barburce”, urządzanej przez górników wielickich. „Wtedy to” — pisał — „przerazon tym, co spostrzegłem, postanowiłem dopomóc do odratowania bezcennego zabytku. Rozumiałem, że należy go przypomnieć i po prostu pokazać kopalnię społeczeństwu, które jej nie znało i nie zna. Nie znali jej bowiem nawet ci, którzy co dzień w niej przebywali z racji swego zawodu. Zdawałem sobie sprawę, że czeka mnie trud niemały. Nie miałem żadnych funduszy, całym moim kapitałem były własne ręce i dużo dobrych chęci. Od zarządu kopalni oczekiwać mogłem pomocy jedynie tzw. „systemem gospodarczym”.

„Do pracy zabrałem się jednak z pasją. Wśród załogi poszukałem doświadczonego górnika, który znał labirynt kopalni, odznaczał się bystrością umysłu, a nade wszystko umiłowaniem tradycji górniczych. Znalazłem go w osobie ofiarnego górnika Franciszka Krzecz-kowskiego, wytrawnego znawcy kopalni, który od dziesiątków lat zatrudniony w dziale mierniczym nieraz przemierzał stare chodniki i komory, a wiedziony intuicyjną ciekawością i pragnieniem poznania wnikał do najniebezpieczniejszych zakątków. Poznał starą kopalnię jak własny swój dom, a ukochał ją całym sercem. Teraz stał się znakomitym i nieocenionym towarzyszem poszukiwań”.

„Wspólnym wysiłkiem z podziemnego labiryntu zawałisk, czeluści i prawiecznych zrębów wydzieraliśmy pradawne, porzucone lub zapomniane narzędzia pracy, dziwaczne maszyny i urządzenia sprzed wieków. Gromadziliśmy je skrzętnie w podziemnej komorze. Miały one dać świadectwo ogromu wielowiekowego trudu górniczego i dokumentować tysiącletnią historię ludu podziemnej krainy, znaczoną strugami potu i krwi. Zbieraliśmy skały i sole, skamieliny i kryształy, i gromadziliśmy je po to, aby świadczyły o bogactwie naszej ziemi ojczystej. Skarbami tymi zapełniałem komorę po komorze”.

Niemal w ostatnim momencie udało się Alfonsowi Długoszowi uratowanie prastarych urządzeń kopalni wielickiej od zagłady. W roku bowiem 1949 zamierzano ostatecznie zlikwidować zabytkowe podziemie i w starych komorach wylugować resztki pozostałej soli. Rozpoczął on wtedy energiczną akcją celem niedopuszczenia do zniszczenia słynnego za granicami, a niemal zapomnianego w Polsce, bezcennego zabytku kultury narodowej.

Uratowane od zagłady stare urządzenia i narzędzia górnicze zostały zgromadzone w dużej podziemnej komorze „Warszawa”, gdzie w 1951 r. Alfons Długosz zorganizował pierwszą małą ekspozycję. Gdy niebawem gromadzone dalej zbiory nie mogły już pomieścić się w obrębie tej komory, dyrekcja kopalni wielickiej zgodziła się wydzielić dla powstającego muzeum zespół czterech komór poeksploatacyjnych „Russeger” z połowy XIX w., wraz z otaczającymi je ruinami gigantycznych wyrobisk górniczych z XVII i XVIII w. (na III poziomie, w głębokości 135 m). Tymczasowa ekspozycja typu muzealnego w odgruzowanej i zabezpieczonej prowizorycznie przez Żupę Solną komorze „Russeger” została udostępniona w 1953 r. Ta pierwsza ekspozycja, skromna w porównaniu z dzisiejszą, a nawet „prymitywna”, jak nazywa ją Długosz — zaczęła wzbudzać coraz większe zainteresowanie w kraju, zwracając na siebie uwagę Ministerstwa Kultury i Sztuki, które przyszło z pomocą finansową. Dotacje Ministerstwa pozwoliły na wydobycie z gruzów i zrekonstruowanie unikatów — wielkich maszyn i urządzeń górniczych sprzed wieków. Dało to początek jedynej w świecie kolekcji konnych kieratów wyciągowych.

Dzięki niezmordowanym staraniom Alfonsa Długosza zapadła wreszcie decyzja utworzenia podziemnego muzeum, którego zostaje kustoszem w 1954 r. W sześć lat później (1960) powołany został na dyrektora Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka, którego był twórcą.

Zarządzeniem Ministra Kultury i Sztuki z dnia 23 III 1961 r. Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka zostało powołane do życia jako samodzielna instytucja podległa bezpośrednio Ministrowi Kultury i Sztuki.

Organem doradczym dyrektora Muzeum, którego działalność opiera się na statucie z 1963 r., jest Rada Muzealna powoływana przez Ministra Kultury i Sztuki.

Uroczyste otwarcie Muzeum Żup Krakowskich nastąpiło po dokonaniu rozbudowy i urządzeniu ekspozycji w 1966 r. — w ramach obchodów milenijnych. Ekspozycja muzealna została przyjęta z powszechnym uznaniem dla jej Twórcy. Ważnym i stałym jej elementem jest jej oprawa dokumentacyjno-artystyczna w postaci dzieł malarskich i rysunków dyrektora Długosza, obrazujących pracę dawnych górników wielickich i objaśniających posługiwanie się dawnymi urządzeniami kopalnianymi, a także przedstawiających ważniejsze wydarzenia z dziejów kopalni wielickiej.

W swych usiłowaniach stworzenia podziemnego Mu-

zeum nie ograniczył się Alfons Długosz do zbierania i ratowania od zniszczenia dawnych zabytków górnictwa, rozpoczął również intensywne starania zgromadzenia w Muzeum rozproszonych materiałów archiwalnych, a zwłaszcza dawnych oryginalnych map, planów i rysunków, stanowiących podstawowy materiał do poznania dziejów żup krakowskich. W Muzeum mieści się również poważny, liczący kilka tysięcy tomów księgozbiór, głównie z dziedziny górnictwa, zawierający rękopisy, starodruki i dzieła rzadkie.

Dobrze zdawał sobie sprawę dyrektor Długosz z tego, że nowoczesne Muzeum nie może być tylko nagromadzeniem, chociażby najcenniejszych obiektów; podstawą jego rozwoju jest ich opracowywanie i prowadzenie prac badawczych związanych z muzeum i jego tematyką. Z inicjatywy Alfonsa Długosza prowadzone były prace archeologiczne z bardzo interesującymi i wartościowymi wynikami, geologiczno-mineralogiczne i historyczne. Zainicjował również zbieranie materiałów etnograficznych, osobiście biorąc w nich udział.

Jego wielkim sukcesem było stworzenie oddzielnego periodycznego wydawnictwa *Studia i Materiały do dziejów Żup Solnych w Polsce*. Pierwszy tom tego wydawnictwa ukazał się w roku 1963, następne cztery tomy w latach 1968, 1971, 1974 i 1976.

Dyrektor Alfons Długosz sam był autorem szeregu rozpraw o charakterze naukowym i popularnonaukowym, którym początek dał w 1952 roku artykułem pt. „Wieliczka walczyła”, przedstawiając zarys buntów górników zatrudnionych w górnictwie wielickim.

W trzy lata później (1956) ogłosił źródłową pracę o zabytkach dawnych urządzeń transportowych stosowanych w kopalni wielickiej, ogłoszoną w *Kwartalniku Historii Kultury Materialnej*, — wydawnictwie Polskiej Akademii Nauk.

W 1958 r. ukazuje się piękna książka Alfonsa Długosza *Wieliczka — Magnum Sal — jako zabytek kultury materialnej*, wydana przez „Arkady”. Napisana w sposób przystępny dla przeciętnego czytelnika zawiera wiele informacji źródłowych, będących wynikiem penetracji Autora po dawnych komorach i chodnikach kopalni wielickiej przy równoczesnym wykorzystaniu różnych materiałów archiwalnych. Liczne oryginalne, wspaniałe fotografie o charakterze dokumentacyjnym stanowią prawdziwą ozdobę tej pierwszej monografii o kopalni wielickiej. Niewątpliwie jej ukazanie się pobudziło niejednego z historyków do podjęcia tematów związanych z przeszłością Wieliczki i jej kopalni.

Zasługą dyrektora Długosza jest podjęcie przez Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka odbudowy wielickiego zamku żupnego, której osobiście poświęcił wiele trudu i czasu. Również w ostatnich latach brał żywy udział w rozbudowie budynku Muzeum, przeznaczanego na pracownie naukowe i pomieszczenia biurowe. Poważne powiększenie jego kubatury stworzyło nowy etap w rozwoju Muzeum Żup Krakowskich, zapewniając jego pracownikom nowe, lepsze warunki pracy.

Mimo pogorszenia stanu zdrowia i późniejszej choroby nie przerywał Dyrektor pracy w muzeum, kontynuując ją ze swymi współpracownikami, których przepoił swym entuzjazmem i przykładem osobistej, pełnej poświęcenia, pracy.

Wiele trudu, ofiarnego wysiłku i czasu poświęcił dyrektor Długosz pracom nad budową, a później rozbudową Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka. Powstało ono dzięki Jego twórczej inwencji i niezłomowej pracy. To jego „ukochane dziecko” pochłonęło niemal całkowicie powojenny okres Jego pracowitego życia. Żył wyłącznie nim tylko, nie mając czasu dla siebie, nie znając pojęcia „wypoczynek” i od lat nie opuszczając Wieliczki dla wykorzystania urlopu wakacyjnego.

Szczera bezinteresowność i ofiarna, pełna poświęcenia praca, bezwzględna uczciwość w najwyższej formie i szlachetność postępowania przy stałej pogodzie usposobienia, której nie potrafiły zmącić największe nawet trudności czy przejściowe niepowodzenia — to może najistotniejsze cechy charakteru dyrektora Długosza.

Walcząc otwarcie i stanowczo, gdy przekonany był o słuszności swych poglądów i postępowania umiał

równocześnie dyrektor Długosz uszanować odmienne zdanie tych, którzy — co zdarzało się niezmiennie rzadko — z Nim się nie zgadzali. Ułatwiało Mu to kierowanie pracami zespołowymi w Muzeum, łagodzenie powstałych nieraz różnic zdań, przekonywanie o słuszności swych, zawsze przemyślanych poglądów i pozyskiwanie współpracowników.

Każdy, kto pracował z dyrektorem Długoszem, z najwyższym uznaniem i sentymentem wspomina spędzone z Nim chwile.

Jego entuzjazm i osobisty przykład ogromnego wkładu pracy pozwoliły Mu skupić koło siebie grono współpracowników, którzy rozumieli wielkość idei stworzenia wielickiego obiektu muzealnego. Kierował ich pracą aż do ostatnich chwil swego pracowitego życia.

Z dumą i zadowoleniem mógł patrzeć na dzieło Swego życia Alfons Długosz odchodząc na zawsze. Prócz wielu wysokich odznaczeń (m. in. Krzyż Oficerski i Krzyż Kawalerski Orderu Odrodzenia Polski, Złoty Krzyż Zasługi, Zasłużony Działacz Kultury) mianowany został przez Ministra Kultury i Sztuki — na kilka dni przed śmiercią — honorowym kustoszem założonego przez Siebie Muzeum Żup Krakowskich.

Kolejnym artykułem tomu VI *Studiów i Materiałów* jest J. Piotrowicza i J. Grzesiowskiego *Utworzenie i rozwój Muzeum Żup Krakowskich w Wielicze*, uzupełniony *Bibliografią prac Alfonsa Długosza i wspomnień o Nim* oraz *Wykazem prac plastycznych Alfonsa Długosza znajdujących się w zbiorach Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka* (zestawionymi przez I. Pajdaka). Na dalsze artykuły złożyły się: E. Kalwajtys *Rysunki ilustracyjne Alfonsa Długosza w ekspozycji Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka* (ilustrowany 16 całostronowymi reprodukcjami rysunków A. Długosza), J. Poborski *Obraz rysunków geologicznych w przekroju przez okolice Wieliczki* (z rysunkami przekrojów geologicznych złożyła soli w Wielicze), E. Folwarczny-Miśko i A. Jodłowski *Problematyka badań archeologicznych w Wielicze*, K. Kubik *Dzieje rozbudowy zamku żupnego w Wielicze* (XIII w.), S. Gawęda *Zarys rozwoju i osiągnięć szkoły górniczej w Wielicze* (1861—1933), J. Piotrowicz *Rezultaty zagranicznych poszukiwań naukowych prowadzonych przez dział historyczny Muzeum Żup Krakowskich w Wielicze*, J. Grzesiowski *Dzieje rogu górników wielickich*, U. Janicka-Krzywda *Demonologia Wieliczki i okolicy*, Z. Szybiński *Ruch turystyczny w kopalni wielickiej*.

Powyższe artykuły uzupełnione są streszczeniami w języku angielskim, spisem ilustracji (w liczbie 44) oraz indeksem nazwisk.

K. Maślankiewicz

Ludwik Zajdler: *Dzieje zegara*, wyd. II poprawione, Wiedza Powszechna, Warszawa 1977, str. 397, 45 rys., liczne fotografie, cena zł 85.

W „Złotej Serii” literatury popularnonaukowej „Wiedza Powszechna” ukazało się nowe wydanie książki dra Ludwika Zajdlera *Dzieje zegara*, znacznie rozszerzone w porównaniu z pierwszym wydaniem z 1956 r. i w wielu partiach napisane na nowo. Książka obejmuje znacznie szerszy zakres historii techniki niż wynikałoby to ze skromnego jej tytułu, autor bowiem nie ogranicza się do przedstawienia historii instrumentów, które służyły pokoleniom ludzkim do odmierzania czasu, lecz wprowadza czytelnika w całokształt problematyki czasu, ukazując, jakiej ewolucji pojęcia związane z czasem uległy w ciągu tysiącleci w wyniku postępu astronomii i techniki oraz rosnących potrzeb gospodarczych. Czyni to w sposób sugestywny stylem lekkim i potoczystym, popularyzując pojęcia astronomiczne, na których opiera się nauka o czasie, i opisując w sposób barwny trudności, jakie trzeba było pokonywać przy konstruowaniu przyrządów do mierzenia czasu.

Książka składa się z 25 rozdziałów, z których pięć pierwszych odnosi się do zasad astronomicznych rachuby czasu, przy czym podany został w nich krótki zarys historii kalendarza. Właściwe dzieje zegara za-

czynają się od rozdz. szóstego, w którym jest mowa o gnomonach — słupach pionowych ustawionych w terenie płaskim. Słupy te oświetlone przez Słońce rzucały cień i z pomiarów jego długości wyznaczano porę dnia. Takimi gnomonami były staroegipskie obeliski — monolity kamienne o regularnym kształcie geometrycznym i wysokościach przekraczających niekiedy 30 metrów. Niezależnie jednak od gnomonów i budowanych później zegarów słonecznych z prętami skierowanymi ku biegunowi północnemu nieba budowano w starożytności i średniowieczu zegary wodne czyli klepsydry, u których miernikiem odstępów czasu była szybkość wypływu wody z odpowiednio skonstruowanych do tego celu naczyń. W książce opisano różne rodzaje klepsydr.

Dla nas pojęcie zegara wiąże się ze złożonym urządzeniem mechanicznym służącym do jednostajnego odmierzenia równych odstępów czasu. Tego rodzaju zegary zaczęły powstawać w Europie dopiero w późnym średniowieczu. Autor opisuje w recenzowanej książce zasadę budowy zegarów kolebniowych nie mających ani tarcz, ani wskazówek, lecz sygnalizujących godziny uderzeniami w dzwon. Umieszczano je zazwyczaj na wieżach. Dokładność ich chodu była niewielka, rzędu 15 minut na dobę, musiały więc być one porównywane z zegarami słonecznymi. W książce znajdujemy liczne fotografie takich zegarów wieżowych wraz z opisami ich konstrukcji.

Następnym krokiem w rozwoju budowy zegarów mechanicznych było wykonywanie sprężynowych zegarów przenośnych ustawianych zarówno w mieszkaniach, jak i zegarków noszonych, mających na ogół kształt gruszkowaty. Dokładność ich była również mała i traktowano je raczej jako przedmioty ozdobne niż użytkowe. Zastosowanie sprężyn jako siły napędowej stało się możliwe dopiero po wynalezieniu tzw. ślimaka stożkowego, na który nawijała się przy nakręcaniu zegara struna połączona z bębniem zawierającym sprężynę.

Wszystkim omówionym tu zagadnieniom autor poświęca przeszło połowę tekstu swej książki. Dzieje zaś nowoczesne zegara rozpoczyna od opisu skonstruowania przez Huygensa w drugiej połowie XVII w. zegara wahadłowego. Huygensowi zawdzięczamy ponadto pomysł balansu ze spiralą, który znalazł tak ważne zastosowanie w chronometrach i zegarkach. Zastosowanie balansu jako regulatora biegu kół mechanizmu zegara umożliwiło w XVIII w. utrzymywanie na okrętach czasu południka wyjściowego a tym samym rozwiązanie podstawowego zagadnienia nawigacji — wyznaczanie długości geograficznej okrętu. Zwycięzca wielkiego konkursu parlamentu angielskiego był John Harrison, wynalazca i konstruktor pierwszych chronometrów morskich.

Końcowe rozdziały dotyczą nowoczesnego ujęcia problemu czasu zarówno w aspekcie instrumentalnym, jak i umów międzynarodowych, leżących u podstaw tzw. służby czasu. Postęp techniczny sprawił, że już w XIX w. zegarki stały się przedmiotem codziennego użytku, a od XX w. rozpowszechniło się noszenie zegarków naręcznych. Olbrzymim krokiem naprzód stał się wynalazek zegarów elektrycznych, w których do „zegara-matki” mogą być podłączone w dowolnej liczbie zegary wtórne, czyli „dzieci”. Zegary takie powstały już w XIX w. i nadal są stosowane np. na dworcach kolejowych. Po pokryciu kuli ziemskiej nadawczymi stacjami radiowymi nadawane są wiele razy na dobę sygnały dokładnego czasu, o czym autor też wspomina w książce. Wzrosła też bardzo dokładność zegarów. Np. zegar elektromechaniczny Shortta, instalowany w wielu obserwatoriach astronomicznych w pierwszej połowie XX w., daje dokładność rzędu 0s,01 na dobę, a oparte na efekcie piezoelektrycznym zegary kwarcowe mają dokładność 0s,0001 na dobę. Jeszcze większą dokładność uzyskano w zegarach atomowych. Tak więc u zegarów cezowych wynosi ona 10⁻¹² mierzonego interwału, czyli trzy dziesięciomilionowe części sekundy na dobę. Należy się spodziewać, że zegary wodorowe dadzą dokładność jeszcze około sto razy większą w porównaniu z zegarami cezowymi.

Nasza poczciwa Ziemia, której ruch obrotowy dokoła osi uważano za ściśle jednostajny i dlatego przyjmowano go jako podstawę mierzenia czasu astronomicznego, okazała się w świetle wskazań zegarów kwarcowych

i atomowych zegarem chodzącym niezbyt dokładnie i dlatego trzeba było ostatnio zmienić definicję sekundy, o czym L. Zajdler pisze dość szczegółowo w rozdziale zatytułowanym „Tarapaty z sekundą”. Sekundę oparto na atomowym wzorcu częstotliwości, dając jej następującą definicję: „sekunda jest czasem trwania 9 192 631 770 okresów promieniowania, odpowiadającego przejściu między dwoma nadsubtelnymi poziomami stanu podstawowego cezu 133”. Sekundę zabrano więc astronomom, ale nie całkowicie, bo pewna kontrola atomowych wzorców czasu poprzez obserwacje astronomiczne jest nadal konieczna.

Ostatnie trzy rozdziały recenzowanej książki dotyczą trzech różnych spraw jak: informacje o nadawanych obecnie sygnałach radiowych czasu, wiadomości o zmianach, jakie wprowadziła do pojęcia czasu teoria względności oraz na zakończenie swej fascynującej książki L. Zajdler pisze o zastosowaniu radioaktywnego węgla C14 do datowania odległych epok w przeszłości, dając temu rozdziałowi znamienity tytuł — „Zegar uruchamiany przez śmierć”.

Recenzowana książka przeznaczona jest dla szerokiego kręgu czytelników i to zarówno o zainteresowaniach przyrodniczych, jak i humanistycznych. Czyta się ją bardzo lekko, do czego przyczynia się żywa narracja z licznymi anegdotami, które urozmaicają popularyzację niełatwej problematyki astronomiczno-technicznej, omawianej przez autora. Ujęcie tematyczne w całej książce jest poprawne i staranne, również od strony wydawniczej należy się pochwała „Wiedzy Powszechnej” za staranne i ładne wydanie książki na dobrym papierze i za bardzo wyraźne fotografie na wklejkach.

Z obowiązku recenzenta pragnę zwrócić uwagę na dwie nieścisłości. Na str. 194 autor pisze, że astronomowie zmienili rachubę początku doby z południa na północ w 1922 r., podczas gdy tego rodzaju zmiana nastąpiła w 1925 r. Zdanie autora na str. 261, gdzie pisze, że Greenwich jest miejscowością pod Londynem jest niesłuszne, bo Londyn już dawno wchłonął Greenwich, które jest obecnie w centralnych regionach miasta. The Royal Greenwich Observatory zostało zresztą całkowicie przeniesione do miejscowości Herstmonceux w hrabstwie Sussex na południu Anglii, a w starych pomieszczeniach obserwatorium mieści się jego muzeum historyczne.

Drobne te usterki w niczym nie obniżają wielkiej wartości popularyzatorskiej tej pięknej książki. Należałoby zażądać do jej przeczytania wszystkich przyrodników, którzy interesują się ewolucją historyczną sposobów mierzenia czasu i obecnym stanem tego problemu, jeżeli tylko będą oni mogli znaleźć tę książkę w księgarniach, bo w czasie pisania recenzji (listopad 1977) nie było to już łatwe.

Eugeniusz Rybka

A. E. Scheidegger: *Physical Aspects of Natural Catastrophes*. Wyd. Elsevier Scientific Publishing Company 1975, 289 str., 53 fig., 11 tab.

W roku 1975 do rąk czytelników została oddana bardzo interesująca książka pióra profesora A. E. Scheideggera *Fizyczne aspekty katastrof naturalnych*. Tematycznie wiąże się ona z omawianą w sierpniowym numerze czasopisma „Wszechświat”, książką A. Bolta i innych *Geological hazards*. Obie są poświęcone problemom nękającym ludzkość od zarania dziejów, a mianowicie — klęskom naturalnym. Problemy te nabierają szczególnej wagi w czasach obecnych, gdy ciągle wzrasta gęstość zaludnienia, a co za tym idzie, ciągła ekspansja człowieka na obszary nawiedzane przez katastrofy naturalne takie, jak trzęsienia ziemi, erupcje wulkaniczne czy cyklony. By uniknąć wielkich tragedii i zniszczeń zarówno wielu istnień ludzkich, jak i dóbr wypracowanych przez człowieka musimy być zdolni do przewidywania i uchwycenia takich właśnie zjawisk. Do tego zaś niezbędna jest znajomość mechanizmu poszczególnych zjawisk. Ten cel poznawczy spełnia omawiana książka wypełniająca lukę wiedzy geologicznej na tym odcinku.

W rozdziale wstępnym, autor definiuje samo poję-

cie katastrofy naturalnej, a następnie omawia podstawowe problemy natury fizycznej, jak ruch mas czy stabilność całego systemu. Podobnie jak w książce A. Bolta, dyskutowane są kwestie statystyczne związane z przewidywaniem tych tragicznych w skutkach klęsk.

Kolejne rozdziały, a jest ich siedem, poświęcił autor poszczególnym rodzajom zjawisk. Rozdział drugi omawia źródła i przyczyny trzęsień ziemi, modele sejsmiczne, zależności fizyczno-matematyczne określające wielkości energii i deformacji, powierzchniowe efekty powstające przy każdorazowym wystąpieniu tego zjawiska, jego rozkład geograficzny i czasowy oraz metody rejonizacji i prognozowania trzęsień ziemi, a także wpływ człowieka na tzw. sejsmiczność ziemi.

Rozdział następny traktuje o wulkaniczności Ziemi i erupcjach wulkanicznych. Autor ukazuje tu cały mechanizm i skutki poszczególnych wybuchów, jak tworzenie się kalder, strumieni lawowych, spływów błotnych oraz zjawisk powulkanicznych. Osobne miejsce w rozdziale zajmują metody przewidywania kolejnych erupcji oparte na analizie statystycznej oraz metody zapobiegania im, o ile to jest możliwe.

W rozdziale czwartym, na który składa się kilkanaście obszernych podrozdziałów, omówione zostały zjawiska zachodzące na zboczach, a szczególnie powierzchniowe ruchy masowe. Dokładnie i rzeczowo omówiono zagadnienie reologii gruntów i skał, poparte licznymi wykresami i wzorami, które je obrazują. Kolejne podrozdziały dotyczą stateczności zboczy, której obliczanie zaleca autor za pomocą równań dynamicznych. Zwraca on również uwagę na związek pomiędzy stabilnością zboczy a gwałtownymi drganiami ziemi na skutek przemieszczania się mas skalnych. Pozostałą treść tego najobszerniejszego z rozdziałów stanowią opisy i fizyczne tłumaczenia zjawisk eksfoliacji, obrywów skalnych, spełznięcia powierzchniowego, głębokich ruchów masowych, spływów i osuwisk oraz metody zapobiegania tym procesom. Wiadomo bowiem, że zbocza stają się niestabilne na skutek podcięcia, zbytniego obciążenia naturalnego lub sztucznego oraz zmiany ciśnienia efektywnego w porach gruntu lub skały. Przez dokładną i ciągłą obserwację, człowiek jest w stanie w wielu wypadkach przewidzieć nadchodzącą katastrofę i zapobiec jej. Takim czerwonym światłem w wypadku osuwisk jest np. przyspieszone spełznięcie materiału. Goodman i Blake zauważyli wyraźny związek między dźwiękiem wydawanym przez skałę na skutek jej uderzenia a niestabilnością zbocza. Można więc stwierdzić, że prowadzone badania naukowe pozwolą wkrótce opanować problem ruchów masowych na naszym globie.

Kolejny rozdział poświęcony jest zagadnieniu katastrof śnieżnych. Autor omawia mechaniczne i fizyczne własności śniegu i lodu, zakres stabilności pokryw śnieżnych, występowanie sił niszczących w lawinach oraz katastrofy spowodowane przez lodowce.

Rozdział szósty omawia problem klęsk związanych z działalnością wód powierzchniowych i podziemnych oraz abrazją wybrzeży, spowodowaną cyklicznymi zmianami poziomu mórz. Ujemną stroną tej części rozdziału jest zbyt powierzchowne i nieadekwatne do obecnego stanu wiedzy potraktowanie problemu ruchu wód podziemnych (szczególnie krasowych) i ich roli geomorfologicznej w niektórych rejonach kuli ziemskiej. Osobny podrozdział zajmuje zagadnienie fal tsunami, fal wywołanych trzęsieniem ziemi lub erupcją wulkaniczną, które czynią olbrzymie spustoszenia na wybrzeżach oceanów, szczególnie zaś Pacyfiku. W końcowym podrozdziale autor zajmuje się stosunkowo młodym problemem prądów zawieszinowych, których mechanizm nie został do dnia dzisiejszego ostatecznie wytłumaczony.

Rozdział ostatni dotyczy, jak nazwał to autor, klęsk związanych ze zmiennymi warunkami atmosferycznymi typu burza, tornado czy huragan. Omówiona została strona fizyczna i fenomenologiczna tych zjawisk, częstość i efekty ich występowania, a także prognozowanie i zapobieganie im. Autor zwrócił również uwagę na niebezpieczeństwo związane z topnieniem śniegu oraz burzami piaskowymi. Ochronę przed nimi widzi on w prognozowaniu opartym na analizie statystycznej występowania poszczególnych zjawisk.

Omawiana książka powinna być traktowana jako podręcznik i jako taka doczekać się szybkiego przekładu na język polski. Jej autor traktuje poszczególne zjawiska w sposób prosty i jasny, dając jednocześnie prócz opisu, podstawy fizyczno-matematyczne, co ułatwia zrozumienie danego problemu. Jest to niewątpliwie cenna pozycja w literaturze geologicznej, podająca w przystępny sposób maksimum informacji, a zarazem jest to ciekawe studium z zakresu wiedzy przyrodniczej. Należy również zwrócić uwagę na zamieszczoną bibliografię, która stanowi przegląd dotychczas prowadzonych badań w dziedzinach niejednokrotnie dla nas egzotycznych.

Janina Oteńska-Budzyn

David E. Sugden, Brian S. John: **Glaciers and Landscape**. Edward Arnold Ltd., London 1976, str. 376, zdjęć i rys. 238, cena w oprawie zwykłej 5,95£, w płóciennnej — 12,00 £.

Lodowce, bądź ślady dawnych zlodowaceń, występują we wszystkich strefach klimatu Ziemi, nie wyłączając nawet bezpośredniego sąsiedztwa równika. Współcześnie pokrywają one około 1/10 części powierzchni lądowej, a wiele danych świadczy o tym, że w geologicznej przeszłości ich maksymalny zasięg osiągnął rozmiary prawie 3-krotnie większe.

Z najważniejszych procesów, zachodzących w obszarze zlodzonym i jego otoczeniu należy wymienić przede wszystkim erozję podłoża, transport rumowiska a następnie jego akumulację. Powstałe w efekcie różnorodne formy geomorfologiczne stanowią znaczące elementy krajobrazu geograficznego. Są one także widoczne i w krajobrazie Polski na przestrzeni od pojezierzy, aż po Tatry.

Autorzy *Glaciers and Landscape* — D. E. Sugden i B. S. John, z wykształcenia geografowie, są aktualnie wykładowcami na uniwersytetach w Aberdeen i Durham.

Skomplikowane związki, jakie zachodzą między lodowcem a krajobrazem zostały przedstawione w sposób bardzo interesujący, właśnie w ujęciu geomorfologicznym. Całość została podzielona na 5 części, z których każda zawiera po trzy szczegółowe rozdziały. Ponadto w końcu każdego rozdziału załączono wykaz literatury, przeznaczony do dalszego samodzielnego studiowania. A oto tytuły poszczególnych części: 1. Lodowce i dynamika lodowca. 2. Rozmieszczenie lodowców w przestrzeni i w czasie. 3. Erozja lodowcowa i jej formy. 4. Osady lodowcowe i ich postacie. 5. Wody roztopowe: podsystem lodowcowy. Rzeczowy opis w połączeniu z licznymi wykresami i szkicami, nadaje całości dużą przejrzystość oraz spójność.

Na szczególne podkreślenie zasługuje staranny dobór bardzo interesujących fotografii. Wiele z nich wykonano z samolotów i pokładu satelitów. Od strony edytorskiej zachwyca wysoki poziom reprodukcji. Na tym tle wydaje się niepotrzebne stosowanie tzw. komputerowej terminologii typu „input” — „output” przy niektórych rysunkach.

Wiele trudu zadali sobie autorzy przy doborze literatury, gdyż załączony wykaz liczy sobie ponad 1000 pozycji. Już on sam w sobie stanowi kompendium współczesnej wiedzy z zakresu glaciologii i geografii fizycznej. Polskie pozycje zacytowano bodaj tylko dwukrotnie — S. Baranowski i M. Klimaszewski. Poza tym na stronie 289 przedstawiono 1 fotografię, wykonaną przez A. Kosibę na Spitsbergenie. Niestety, nie oddają one bogatego, rodzimego dorobku naukowego w tych dziedzinach, będącego zarazem plonem wielu polskich wypraw naukowo-badawczych na Grenlandię, Spitsbergen, Islandię, a nawet Antarktydę. Mimo to *Glaciers and Landscape* stanowi syntezę najnowszych wyników badań glaciologicznych i geograficznych, uzyskanych głównie w obszarach polarnych na obu półkulach.

Tak więc do rąk czytelnika trafia pozycja wyjątkowo cenna, napisana przystępnie, wzbogacona o niezwykle ciekawe, czasem nawet unikalne zdjęcia.

Chwilami czytelnik będzie odnosił wrażenie, że tekst jest tylko dodatkiem do bogatej szaty graficznej.

Glaciers and Landscape D. E. Sugdena i B. S. Johna zasługuje w pełni na tłumaczenie, tym bardziej że

w polskiej literaturze geograficznej brak najnowszych syntetycznych publikacji na tak dobrym poziomie.

S. M.

OLIMPIADY

Olimpijczycy, ich start i osiągnięcia na wyższych uczelniach

Ankieta opracowana przez Komitet Główny Olimpiady Biologicznej przy Zarządzie Głównym Polskiego Towarzystwa Przyrodników, a skierowana do laureatów i finalistów I Olimpiady Biologicznej z roku 1971/1972 pozwoliła podsumować osiągnięcia i losy olimpijczyków, którzy w bieżącym roku kończą studia i rozpoczynają już pracę zawodową.

W ankiecie udział wzięło 95 osób. Laureaci i finaliści rekrutowali się z dziesięciu uczelni, w tym z Akademii Medycznej — 43 osoby, Akademii Rolniczej — 16, Uniwersytetów — 36 osób. Z nadesłanych odpowiedzi można wnioskować, że Olimpijczycy osiągnęli średnią wieloletnią ocen dobrą i bardzo dobrą, niżej podane zestawienie to wyraźnie ilustruje:

średnia ocen	5	4,9	4,8	4,7	4,6	4,5	4,5	4,4	4,2	4,1	4	3,9	3,8	3,5
ilość osób	2	5	10	5	8	8	8	7	10	12	17	1	1	1

Liczne nagrody rektorskie, dyplomy, wyróżnienia przyznawane studentom-olimpijczykom wskazują, że są wyrażną grupą dobrze przygotowaną do pracy naukowej.

Z danych ankietowych wynika, że 45 olimpijczyków zostało nagrodzonych dyplomami, często z wyróżnieniem. O dobrych i bardzo dobrych wynikach prac olimpijczyków, o wielostronnej ich działalności i aktywności świadczą również ich praktyki zagraniczne w klinikach, szpitalach, pracowniach wyższych uczelni Czechosłowacji, Bułgarii, Węgier, Francji, Włoch, Szwajcarii, Jugosławii, USA, NRD, RFN, a nawet przygotowanie do wyprawy naukowej do Peru. Ogółem 32 olimpijczyków — na 95 ankietowanych odpowiedzi — brało udział w praktykach wakacyjnych zagranicznych.

Zainteresowania naukowe i zawodowe. Odpowiedzi ankietowe wyraźnie wskazują na ogromną różnorodność zainteresowań dawnych olimpijczyków, na preferowanie zagadnień związanych z najnowszymi kierunkami badań współczesnej biologii i medycyny. Oto kilka przykładów: cytogenetyka, cytofizjologia, bionika, cybernetyka, genetyka molekularna, kardiologia, medycyna tropikalna, neurofizjologia, patofizjologia, biochemia enzymów restrykacyjnych, pozaprodukcyjna funkcja lasu, mikrobiologia środowiskowa itp. Niektóre odpowiedzi ankietowe dotyczące zainteresowań są ciekawe i wiele mówiące np. „medycyna jest moją pasją — interesuje mnie każdy jej dział — a najbardziej kardiologia”.

Dorobek naukowy — publikacje własne pierwszych olimpijczyków, a obecnie studentów, wskazują, że olimpiady w rzeczywistości rozbudzają zainteresowania młodzieży, uczą racjonalnej pracy i pogłębiają wiedzę. Tematyka tych samodzielnych prac jest bardzo specjalistyczna np. „Etiologia limfocytarnego zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych” lub „Badania technolo-

giczne nad przeróbką osadów komunalno-roszarskich” itd.

Na specjalną uwagę i podkreślenie zasługują odpowiedzi Andrzeja Falniowskiego (nr 17 ankiety) z Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie — osiem prac drukowanych, a sześć prac w druku. Ogólnie na 95 ankiet 36 uczestników legitymuje się już dorobkiem naukowym. Z innych osiągnięć — to liczne referaty wygłaszane na różnego rodzaju sympozjach, zjazdach naukowych.

Udział w pracy społecznej w czasie studiów. Odpowiedzi na to pytanie ankietowe wyraźnie wskazują, że studenci-olimpijczycy, w pełni doceniają rolę prac społecznych — dowodem ich bardzo aktywny udział w różnorodnych pracach społecznych, kulturalnych, politycznych itd. Funkcje przewodniczącego Rad Uczelnianych, różnych Komitetów, Komisji pełniło aż 18 osób, sekretarzy Rady Wydziałowej różnych Komisji — 10 osób. Kierowników, organizatorów licznych obozów naukowych, sesji — 15 osób, starostów roku — 9 osób itd.

Gdzie i kiedy podjął Pan/Pani względnie zamierza podjąć pracę zawodową lub dalsze studia?

Odpowiedzi na ten punkt ankiety można ująć w cztery zasadnicze grupy:

Pierwsza grupa — to studenci-olimpijczycy już zdecydowani co do miejsca pracy. Spotkali się z propozycjami podjęcia prac.

Druga grupa — bardzo nieliczna — tylko dwie osoby — podejmują dalsze studia (historia sztuki i weterynaria).

Trzecia grupa, która jeszcze nie ma planów, jeszcze studiuje (opóźnienie spowodowane chorobami, urodzeniem dziecka, a w związku z tym urlopy dziekańskie i przedłużenie studiów).

Jak widzi Pan (Pani) swoją przyszłość w zakresie pracy zawodowej i naukowej? To interesujące pytanie pozwoliło młodym ludziom zastanowić się nad swoją przyszłością. Odpowiedzi na ten punkt ankiety ujęto w tak różnych aspektach, tak dużo mówiących np. „chcę kontynuować prace naukowe bez względu, gdzie będę pracować” (nr 15); lub nr 14 „zostanę na pewno pediatrą, przede wszystkim praktykiem. Czy rozpocznę pracę naukową nie wiem, odpowiem, jak rozpocznę pracę”; „umieć połączyć pracę zawodową z życiem prywatnym — być dobrym lekarzem”.

Jak wygląda zestawienie ogólne? 47 osób zamierza pracować naukowo — pogłębiać wiedzę, podjąć studia doktoranckie. Niektórzy wyraźnie podkreślają, że już otrzymali propozycje pracy, takich jest 15, piszą „zadowolony jestem, że podejmę pracę w placówce, która da mi możliwość sprawdzenia swoich zainteresowań” (nr 39); „przyszłość widzę dobrze i optymistycznie”.

Reasumując uwagi szczegółowe należy z optymizmem patrzeć na pracę Olimpiad Biologicznych, które spełniają ogromną rolę w kształtowaniu postaw działań młodego współczesnego człowieka, przygotowują do podjęcia prac naukowych i zawodowych.

J. Zdebska-Sierosławska

SPRAWOZDANIA

Walny Zjazd PTP im. Kopernika
w Lublinie

Sprawozdanie z Walnego Zgromadzenia Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, które odbyło się w dniu 8 września 1977 r. w Lublinie w Sali Kominkowej Lubelskiego Towarzystwa Naukowego przy Pl. Litewskim 2 w godz. 10,00—15,35.

Zebranie otworzył Prezes prof. dr Kazimierz Maślankiewicz, który powitał przybyłych przedstawicieli władz, zebranych delegatów i członków Zarządu Głównego oraz podziękował rektorowi Akademii Medycznej w Lublinie, prof. J. Bilewiczowi-Stankiewiczowi za udział w pracach organizacyjnych Zjazdu, po czym zaproponował następujące zmiany w porządku dziennym:

- wprowadzenie pkt. 8a — udzielenie absolutorium ustępującemu Zarządowi Głównemu;
- skreślenie pkt. 10 z porządku obrad, z uwagi na konieczność skonsultowania zmian z odpowiednią nadrzędną placówką w PAN.

Zebrani jednomyślnie uchwalili wprowadzenie w.w. zmian do porządku dziennego. Prezes odczytał depesze od Prezesa PAN prof. Trzebiatowskiego i od prof. Sembrata z życzeniami owocnych obrad dla Walnego Zgromadzenia.

Prezes zaproponował powołanie do Prezydium Przewodniczącą Oddziału Lubelskiego PTP, prof. dr Marię Tuszkiewicz, prof. dr Włodzimierza Michajłowa, prof. dr Ryszarda Wróblewskiego i doc. Jana Wąsowicza; na przewodniczącą Walnego Zgromadzenia zaproponował prof. dr M. Tuszkiewicz. Zebrani zaakceptowali wniosek przez akklamację.

Prof. dr K. Maślankiewicz wygłosił odczyt: *Kamienie szlachetne wczoraj i dzisiaj*. Z uwagi na znaczne przedłużenie czasu odczytu dyskusji nie było.

Po kilkunastominutowej przerwie rozpoczęło się Walne Zgromadzenie Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika pod przewodnictwem prof. dr M. Tuszkiewicz, która udzieliła głosu prof. W. Michajłowowi. Prof. dr Wł. Michajłow w imieniu władz Wydziału II PAN złożył życzenia owocnych obrad oraz podkreślił integrującą rolę Towarzystwa szczególnie ważną na tle specjalistycznych, licznych towarzystw naukowych. Mówca wskazał na potrzebę współdziałania Towarzystwa z Komitetem Ochrony Środowiska, w szczególności w ramach aktualnego przeglądu spraw ochrony środowiska i biosfery w różnych makroregionach kraju.

1. Prezes na początku sprawozdania odczytał (niestety) obszerną listę zmarłych członków, a wśród nich nazwiska członka honorowego prof. dr Romana Kozłowskiego i członka Zarządu Głównego Włodzimierza Zonna, i wezwał zebranych do uczczenia Ich pamięci chwilą milczenia. Prezes w swoim szczegółowym sprawozdaniu omówił przygotowania do rocznicy M. Kopernika oraz uroczystości obchodu 100-rocznicy powstania Towarzystwa, działalności Zarządu Głównego i oddziałów T-wa, sprawy zmiany wysokości składek i warunków prenumeraty periodyków Towarzystwa.

2. Sekretarz w swoim sprawozdaniu zawarł działalność statutową Towarzystwa (liczbę odczytów, referatów w oddziałach, fluktuację liczebności członków w oddziałach) oraz pracę biura przy Zarządzie Głównym PTP.

3. Skarbnik przedstawił stan finansów Towarzystwa za cały okres kadencji Zarządu Głównego.

4. Przewodniczący Komitetu Głównego Olimpiady Biologicznej — prof. dr Wł. Michajłow podkreślił wysoką ocenę i uznanie jakie zyskała Olimpiada Biologiczna w opinii Min. Oświaty i Wychowania wśród innych olimpiad przedmiotowych, omówił przebieg i frekwencję kolejnych Olimpiad za okres sprawozdawczy, a także dalsze losy laureatów — najczęściej

wzorowych i wyróżniających się studentów wyższych uczelni.

5. a) Dr M. Piotrowicz złożyła sprawozdanie z działalności Sekcji Dydaktyki Biologii; b) Doc. dr Zbigniew Wójcik szczegółowo omówił działalność Sekcji Speleologicznej.

6. a) Redaktor naczelny *Kosmosu* seria A, prof. dr Michajłow w sprawozdaniu podkreślił zrealizowanie uchwał poprzedniego Walnego Zgromadzenia — rozszerzenia komiteu redakcyjnego *Kosmosu* A przez dookoopowanie wybitnych specjalistów z różnych dyscyplin. Mówca wskazał na szczególną rolę periodyku: *Kosmos* jest jedynym ogólnobiologicznym czasopiśmie popularnonaukowym, stąd jego integrująca rola wymaga troskliwego wyważenia treści numerów. Redakcja napotyka liczne trudności w popularyzacji wielu osiągnięć naukowych, jak z zakresu biologii molekularnej, biochemii itp., odczuwa brak następnych w odbiorze artykułów. Ważnym mankamentem wymagającym co rychlej usunięcia, to brak sprawozdań z życia oddziałów, a w szczególności tekstów co ciekawszych, wygłaszanych odczytów. b) Redaktor *Wszystkiego*, prof. dr K. Maślankiewicz omówił pracę Komitetu Redakcyjnego za okres sprawozdawczy, wskazując na trudności (objętość, liczba arkuszy drukarskich, punktualność druku), a także zasadniczy rys tematyczny wydanych numerów i zawarte w nich działy, jak również proporcje artykułów z poszczególnych dziedzin przyrody ożywionej i nieożywionej. Redaktor zaapelował także o terminowe nadsyłanie sprawozdań z działalności poszczególnych sekcji i Oddziałów T-wa.

7. Dr Chmielewski odczytał sprawozdanie Komisji Rewizyjnej oraz podkreślił potrzebę zintensyfikowania starań czynionych przez nowy Zarząd Główny o nowy, większy lokal dla Zarządu Głównego Towarzystwa, w którym mogłoby się pomieścić zarówno Zarząd Główny, jak i Komitet Olimpiady Biologicznej.

8. Prof. dr Ryszard Wróblewski nawiązał do uprzednio czynionych analiz działalności Towarzystwa i stwierdził, że sytuacja wymaga szczegółowego przemyślenia. Towarzystwo wkracza w drugie stulecie działalności w sytuacji utrudnionej, osłabione stratami kadrowymi, o jakich mówił Prezes; w popularyzacji nauk biologicznych biorą udział Radio i Telewizja oraz około 60 towarzystw naukowych, a więc „konkurencja” na tym polu jest bardzo silna. W tej sytuacji należy:

- a) przeanalizować działalność oddziałów, sekcji i Zarządu Głównego, poszukać nowych metod działania,
- b) ustalić nowe programy działania zależnie od warunków miejscowych w jakich działają agendy Towarzystwa,
- c) rozszerzyć działalność wśród młodzieży szkół wyższych i średnich,
- d) włączyć do współpracy jak największą liczbę nauczycieli,
- e) ożywić działalność niektórych oddziałów (Zielona Góra, Wrocław, Gdańsk),
- f) dążyć do tworzenia nowych oddziałów dostosowując ich liczbę do nowego podziału administracyjnego kraju (mamy obecnie 18 oddziałów, a 49 województw),
- g) szczególnie w oddziałach wypracować nowe formy pracy: raczej duże imprezy, sympozja, seminaria, sesje, wycieczki krajoznawcze, odpowiednio szeroko rozpropagowane,
- h) opracować plan działalności wspólnie z innymi towarzystwami naukowymi,
- i) zasilić łamy „Kosmosu” referatami wygłaszanymi na posiedzeniach i wszystkich innych organizowanych imprezach,
- j) przede wszystkim nawiązać ścisły kontakt z lokalnymi władzami kulturalno-oświatowymi w zakresie wspólnych działań (ochrona środowiska, popularyzacja itp.).

Dr Z. Sę p zaproponował, w celu zainteresowania młodzieży szkół średnich i nauczycieli, opracowanie serii wykładów na posiedzeniach Towarzystwa, nawiązujących tematycznie do kolejnej, aktualnej Olimpiady Biologicznej. Ponadto zgłosił wniosek, aby sprawozda-

nia z działalności T-wa i jego agend powielić i rozdać uczestnikom Walnego Zgromadzenia, a nie czytać; takie postępowanie skróci część sprawozdawczą i umożliwi dalsze rozszerzenie dyskusji. Prof. Maślankiewicz wskazał na trudności organizacyjne w pracy; Prezes 4-krotnie jeździł do Oddziału Wrocławskiego, aby spowodować przeprowadzenie wyborów nowych władz Oddziału. Prof. dr G. Brzęk poruszył sprawę wydawnictw T-wa, szczególnie potrzebę wydania drukiem materiałów omawiających stulecie działalności Towarzystwa. Prezes wysunął propozycję założenia księgi pamiątkowej — ważnego, niezbędnego dokumentu działalności Towarzystwa. Doc. dr hab. Zubik poruszył b. formalistycznie traktowany problem składek członkowskich — kto ich nie płaci ulega skreśleniu z listy członków, a wiele osób przechodząc w stan emerytalny nie może tego obowiązku wypełnić. Doc. dr hab. Wójcik zaapelował o nadsyłanie zdjęć, przeźroczy z działalności oddziałów do księgi pamiątkowej, które to materiały, po wykonaniu fotokopii, zostaną zwrócone posiadaczom. Założenie archiwum Towarzystwa jest sprawą pilną i pierwszoplanową dla nowego Zarządu Głównego. Doc. dr hab. J. Hubicka zaproponowała, aby nie tylko delegaci, lecz i członkowie mieli możliwość uczestniczenia w Walnym Zgromadzeniu. Prof. dr M. Tuskiewicz wskazała na ważne zagadnienia dotyczące ochrony środowiska, mogące stanowić element współpracy z innymi towarzystwami. Mgr J. Zdebska-Sierosławska omówiła osiągnięcia organizacyjne kolejnych olimpiad biologicznych oraz wyniki ankiety rozesłanej do laureatów, a dotyczącej ich dalszych losów. Prof. dr B. Ferens omówił działalność Oddziału Krakowskiego PTP i podkreślił odmienne niż w ubiegłych latach nastawienie młodzieży do działalności Towarzystwa. Dr F. Krasnodębski wskazał na potrzebę rozwinięcia Oddziału w Zielonej Górze, proponując zainteresowanie działalnością Towarzystwa pracowników nauki. Dr Sęp zaproponował wymianę prelegentów między poszczególnymi oddziałami, co niewątpliwie wpłynie ożywczo na atmosferę zebrań. Prof. dr T. Dzierżykray-Rogalski zaproponował przerwanie dyskusji i udzielenie absolutorium ustępującemu Zarządowi Głównemu.

Dr F. Chmielewski zgłosił wniosek o udzielenie absolutorium Zarządowi Głównemu. W głosowaniu jawnym wszyscy, jednomyślnie uchwalili absolutorium.

9. Prezes zaproponował Walnemu Zgromadzeniu, zgodnie z § 7 Statutu i uchwałą Zarządu Głównego na miejsce zmarłych członków honorowych Towarzystwa przyjęcie następujących kandydatów:

prof. dra Jana Bogumiła Sokołowskiego (za osiągnięcia naukowe w dziedzinie ornitologii oraz zasługi na polu ochrony przyrody i popularyzacji nauk biologicznych); prof. dra Konstantego Steckiego (za

osiągnięcia naukowe w dziedzinie botaniki ze szczególnym uwzględnieniem flory Tatr, oraz zasługi na polu ochrony przyrody i popularyzacji wiedzy przyrodniczej); prof. dra Edwarda Passendorfera (za osiągnięcia naukowe w dziedzinie geologii oraz zasługi na polu ochrony przyrody i popularyzacji wiedzy przyrodniczej).

W głosowaniu jawnym zebrani jednomyślnie powołali na członków honorowych Towarzystwa przedstawionych profesorów.

10. Przewodnicząca prof. dr M. Tuskiewicz zaproponowała następujący skład Komisji Matki: prof. dr Wł. Michajłow — przewodniczący, członkowie: prof. dr B. Ferens, prof. dr G. Brzęk, doc. dr B. Zyska, prof. dr T. Hulewicz. Ponieważ z sali nikt nie zgłosił innych kandydatur, Przewodnicząca zarządziła głosowanie, w którym wszyscy zebrani jednomyślnie zaakceptowali skład Komisji Matki. Po naradzie Komisji Matki, prof. Michajłow ogłosił listę kandydatów do nowego Zarządu Głównego:

prof. dr Kazimierz Maślankiewicz — Prezes
prof. dr Adam Urbanek — Wiceprezes
doc. dr Jan Wasowicz „
prof. dr Ryszard Wróblewski „
dr Andrzej Fagasiński — Sekretarz
doc. dr Zbigniew Wójcik — Skarbnik

Członkowie Zarządu Głównego: prof. dr hab. Bogdan Czaplinski, prof. dr hab. Tadeusz Dzierżykray-Rogalski, prof. dr hab. Stanisław Feliksiak, prof. dr hab. Bronisław Ferens, prof. dr hab. Tadeusz Gorczyński, prof. dr hab. Benedykt Halicz, prof. dr Włodzimierz Michajłow, prof. dr hab. Henryk Sandner, doc. dr hab. Edward Zubik, doc. dr hab. Bronisław Zyska,

Komisja Rewizyjna: mgr inż. Stanisław Trzaska — przewodniczący, dr Franciszek Chmielewski — członek, dr inż. Czesław Gibes — członek, dr Danuta Cichy — z-ca członka, dr Zbigniew Sęp — z-ca członka.

Wobec braku zgłoszeń innych kandydatur, Przewodnicząca zarządziła głosowanie, w wyniku których jednomyślnie zostali wybrani prezes, wiceprezes, pozostali członkowie Zarządu Głównego i Komisja Rewizyjna.

Nowo wybrany prezes prof. dr K. Maślankiewicz podziękował zebranym delegatom za wybór w imieniu Zarządu Głównego i własnym, a także złożył wyrazy podziękowania za przewodniczenie i znakomity współudział w organizacji Zjazdu — p. prof. dr Marii Tuskiewicz Przewodniczącej Oddziału Lubelskiego, dr Z. Skrzypiec — Sekretarzowi Oddziału i p. mgr H. Pawłowskiej — sekretarzowi Technicznemu Oddziału.

11. Wolnych wniosków nie zgłoszono. Na tym zakończono Walne Zgromadzenie.

A. Fagasiński

WSZECHŚWIAT

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

Redaktor Naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, Komitet Redakcyjny: Franciszek Górski

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

P A Ń S T W O W E W Y D A W N I C T W O N A U K O W E — O D D Z I A Ł W K R A K O W I E, ul. SMOLEŃSK 14

Nakład 4308+122 egz. Format A4. Ark. wyd. 4,5 druk. 3 $\frac{1}{2}$ +2 wklejki, papier w. druk. 61×86, 90 g, kl. III i kreda b. kl. III.

Cena zł 6.— Otrzymano do składania w grudniu 1977 r.

Podpisano do druku w marcu 1978 r. Zamówienie 36/78

E-8. Druk ukończono w marcu 1978 r. DRUKARNIA UNIwersytetu Jagiellońskiego, KRAKÓW ul. Czapskich 4

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

- 15-089 Białystok, ul. Kilińskiego 1, Zakład Biologii Ogólnej AM, **PKO O/Białystok**
nr 5513-1339-132
- 85-093 Bydgoszcz, Pl. Weyssenhoffa 11, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych,
PKO O/Bydgoszcz nr 9511-954-132
- 80-227 Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Hibnera 1c, Instytut Medycyny Morskiej, **PKO**
O/Gdańsk nr 19510-19220-132
- 40-032 Katowice 2, ul. Jagiellońska 28, Instytut Botaniki, p. 104, **PKO I O/M**
Katowice nr 27515-13387-132
- 25-518 Kielce, ul. Rewolucji Październikowej 33, WSP, Zakład Biologii, **PKO O/M**
Kielce nr 29519-4037-132
- 31-118 Kraków, ul. Podwałe 1, **PKO O/Kraków** nr 35510-16447-132
- 20-090 Lublin, ul. Jaczewskiego 8, Zakład Patofizjologii AM, **PKO II O/M Lublin**
nr 43528-17662-132
- 90-011 Łódź, Park Sienkiewicza, **PKO I O/M Łódź** nr 47513-7676-132
- 10-744 Olsztyn-Kortowo, Instytut Uprawy Roli i Roślin, blok 38, pk. 112, **PKO**
II O/M Olsztyn nr 51523-1759-132
- 60-814 Poznań, ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny, **PKO O/Poznań**
nr 635-17343-132
- 24-100 Puławy, ul. Kazimierska 2, **PKO O/Puławy** nr 43632-622-132
- 35-010 Rzeszów, ul. Towarnickiego 1a, Instytut Kształcenia Nauczycieli, **PKO**
O/Rzeszów nr 69515-2541-132
- 76-200 Słupsk, ul. Arciszewskiego 22b, Dziekanat Wydz. Matem.-Przyr. WSN,
PKO O/Słupsk nr 77510-1137-132
- 71-434 Szczecin, ul. Słowackiego 17, Instytut Ekologii i Ochrony Środowiska AR,
pk. 215, **PKO II O/M Szczecin** nr 81520-6578-132
- 87-100 Toruń, ul. Gagarina 9, Instytut Biologii, **PKO O/M Toruń** nr 87519-1645-132
- 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, piętro 19, pok. 1916, **PKO I O/M**
Warszawa nr 1531-2945-132
- 50-205 Wrocław, ul. Cybulskiego 30, I p., **PKO IV O/M Wrocław** nr 93549-13101-132
- 65-231 Zielona Góra, ul. Kazimierza Wielkiego 24, Instytut Badawczy Leśnictwa
(dr St. Duda), **PKO I O/M Zielona Góra** nr 97518-5278-132

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, 6, 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 egzemplarze) po 4,80 za egzemplarz
" 1954	" "	9-10	(łączone po 2 egz.) po 8.— 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
" 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.— za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
" 1963	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
" 1964	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— 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)
" "	" "	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)
" 1968	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
" 1969	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łączony) po 12.— za egzemplarz
" 1970	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
" 1971	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
" 1972	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
" 1973	" "	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
" "	" "	7-8	(łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)

WARUNKI PRENUMERATY
MIESIĘCZNIKA

WSZECHŚWIAT

Cena prenumeraty:

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

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

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

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

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

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

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

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

ADRES REDAKCJI: Redakcja czasopisma WSZECHŚWIAT, 31-118 Kraków, ul. Podwale 1, tel. 229-24.

ADRES WYDAWNICTWA: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Oddział, 31-112 Kraków, ul. Smoleńsk 14, tel. 296-76, 267-85.