

# WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

NR 11

LISTOPAD 1973





Wydano z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

TREŚĆ ZESZYTU 11 (2121)

Słabczyński W., Stulecie śmierci P. E. Strzeleckiego (1797—1873) . . . . .	281
Stecki K., Kratery meteorytowe w Polsce . . . . .	287
Więckowski S., Rośliny typu C <sub>4</sub> . . . . .	290
Jasiński A., Ryby ciepłokrwiste . . . . .	295
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Łukaszewicz K.</span> , Polskie zwierzyńce w XVII wieku . . . . .	298
Drobiazgi przyrodnicze	
Niszczenie stanowisk kwitnącego bluszczu pospolitego, <i>Hedera helix</i> L., na terenie miasta Wrocławia (J. Zabawski) . . . . .	300
Copernicana	
Dzieła Kopernikowskie sprzed stu laty. Korespondencja Ignacego Pol- kowskiego z J. I. Kraszewskim, Cz. I (oprac. S. Świerzewski) . . . . .	302
Rozmaitości . . . . .	304
Recenzje	
W. Szafer: Wspomnienia przyrodnika (S. Skowron) . . . . .	305
Zoologia. Bezkręgowce (Z. Grodziński) . . . . .	306
B. Krupiński: Rodzime surowce mineralne w gospodarce narodo- wej Polski (K. Maślankiewicz) . . . . .	306
W. Słabczyński: Polscy podróżnicy i odkrywcy (K. Maślankiewicz)	306
Kosmos — seria A. Biologia (Z. M.) . . . . .	307
Chrońmy przyrodę ojczystą (Z. M.) . . . . .	307
Listy do Redakcji	
I co dalej z zastosowaniem układu jednostek SI? (J. Kalisz) . . . . .	308

Spis plansz

- I. MEWY ŚMIESZKI, *Larus ridibundus* L. Fot. Z. J. Zieliński
- II. PUSZCZYK w chwili zmrużenia oczu. Fot. W. Puchalski
- III. ZIMA NA ODRZE. Wodospad koło Zoo we Wrocławiu. W Strojny
- IVa. SZTORM ZIMOWY. Fot. H. Masicka
- IVb. MEWY ŚMIESZKI, GAWRONY, *Corvus frugilegus* L., i łyśka, *Fulica atra* L.  
(na dole po lewej). Fot. W. Strojny

---

Okładka: LIPA DROBNOLISTNA, *Tilia cordata* Mill. (*Tiliaceae*). Fot. W. Strojny



# WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE  
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

LISTOPAD 1973

ZESZYT 11 (2121)

WACŁAW ŚLABCZYŃSKI (Warszawa)<sup>1</sup>

## STULECIE ŚMIERCI P. E. STRZELECKIEGO

(1797—1873)

W ostatnich latach podejmowane są w kraju poważne prace mające na celu odsłonięcie w całej rozciągłości bogatego i często zapomnianego wkładu Polaków do nauki i kultury ogólnoludzkiej.

Prace te koncentrują się głównie w Zakładzie Historii Nauki i Techniki PAN, jakkolwiek nie można pominąć również wielu inicjatyw i wysiłków podejmowanych przez inne instytucje naukowe, a także przez poszczególne wydawnictwa i indywidualnych autorów. Pomimo to jednak zaległości w tej obszernej i zaniedbanej dziedzinie, spowodowane znanymi uwarunko-

waniami historycznymi w przeszłości, są jeszcze nadal bardzo znaczne.

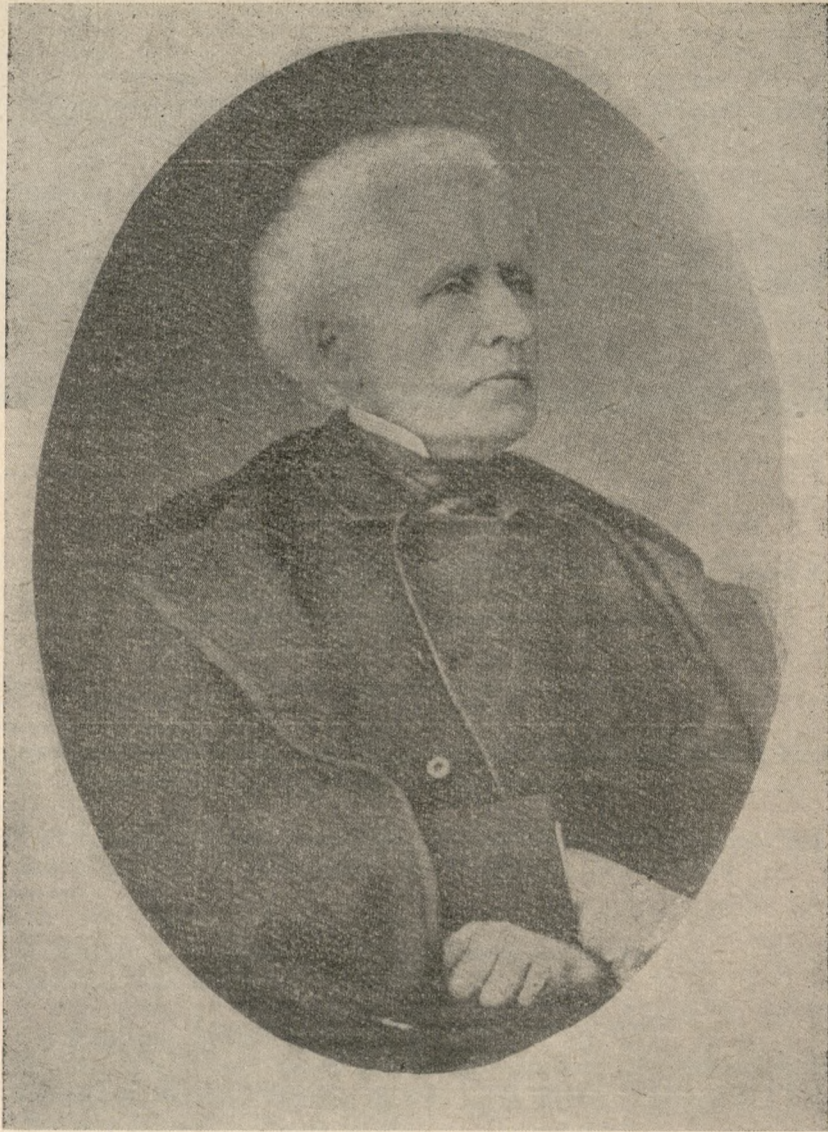
Jedną z takich dotkliwych zaległości, po części nawet trudno zrozumiałych, jest sprawa należytej i wszechstronnej oceny dorobku naukowego Pawła Edmunda Strzeleckiego, wybitnego geologa i geografę<sup>2</sup>. O tyle można ją nazwać trudno zrozumiałą, że przecież dorobek ten był wysoko oceniony i szanowany przez współczesnych mu koryfeuszów nauki światowej, bo nie tylko do nauki angielskiej należą nazwiska K. Darwina, Ch. Lyella, Th. H. Huxleya, J. Herschela, Roberta Browna,

historią odkryć, botaniką, zoologią, agronomią, jakkolwiek i te jeszcze dziedziny nie wyczerpują zagadnień, w których się wypowiadał. Nie można wreszcie pominąć rozrzuconych w jego pracach, a nie dostrzeżonych dotąd głębokich refleksji o treści filozoficzno-przyrodniczej, a także pełnego humanizmu podejścia do nurtujących ludzkość problemów społecznych (jak stosunek do ludów pierwotnych, niewolnictwa, niedoli Irlandii), co może głównie zjednywało mu szacunek i przyjaźń współczesnych. Najlepszy temu wyraz dał przez Royal Geographical Society, Bartle Frére, mówiąc: „Patrząc na życie Strzeleckiego dwie rzeczy, poza jego odwagą i zdecydowaniem, wydają mi się najważniejsze: pierwsza — to zdolność wywoływania w wielkich umysłach uczuć przyjaźni i zaufania do niego, druga — to głęboka prawość”.

<sup>1</sup> Autor źródłowo opracowanej monografii, wydanej przez PWN w 1957 r. pt. *Paweł Edmund Strzelecki. Podróże — odkrycia — prace*.

<sup>2</sup> Nazwanie Strzeleckiego „geologiem i geografem” nie oddaje w pełni jego wszechstronnej działalności naukowej. Reprezentował nierzadki w I połowie XIX wieku typ badaczy działających na wielu, niekiedy nawet dosyć odległych polach. Tak więc obok pełnego niemal zakresu nauk geologicznych, jak m.in. geologia historyczna, dynamiczna, paleontologia, mineralogia, stratygrafia, kartografia geologiczna oraz — jak wynika z jego przemówienia na posiedzeniu Royal Geographical Society — bardzo szeroko i nowoczesnie pojętej geografii, zajmował się też etnografią, antropologią,





Ryc. 1. Paweł Edmund Strzelecki

z których każde w swojej dziedzinie wyznacza pewną epokę. Do grona entuzjastów dorobku naukowego Strzeleckiego należeli również tacy praktyczni pionierzy wiedzy geograficznej, jak tragiczny i bohaterski odkrywca Przejścia Północno-Zachodniego John Franklin oraz James Clark Ross, odkrywca kilku połaci Antarktydy oraz morza i bariery lodowej nazwanych później jego imieniem. Także i te nazwiska w historii odkryć geograficznych XIX wieku świecą najjaśniejszym blaskiem.

W kraju natomiast na temat osiągnięć Strzeleckiego trwało przez czas dłuższy prawie zupełne milczenie i odnoszono się do nich z całkowitą obojętnością, jeżeli nie liczyć kilku raczej odosobnionych głosów. Wymownym tego przykładem był fakt, że książka jego o Australii, przysłana przezeń do największej w kraju biblioteki, przeleżała w niej ponad 100 lat nie rozcięta. Z pewnością jest to materiał do głębszych refleksji, wykraczających nawet poza właściwą historię nauki. Może znalazła tu potwierdzenie znana sentencja Montaigne'a, iż „nikt nie jest prorokiem w swym kraju”.

Po latach zaniedbań, podjęcie wymienio-

nych na wstępie prac pozwala mieć nadzieję, że przyjdzie czas i na należyłą ocenę u nas tego pioniera nauki. Zanim jednak to nastąpi, warto przypomnieć niektóre z jego osiągnięć, tłumaczących owe uznanie i szacunek wybitnych umysłów epoki.

Można pominąć słabo udokumentowane lata młodości, nie wiążące się zresztą bezpośrednio z historią nauki, tym więcej, że okres ten znany jest w przybliżeniu ze świetnego eseju jego kuzynki Narcyzy Żmichowskiej oraz kilku innych ogłoszonych polskich i obcych prac. Z tych lat dwa jedynie okresy, jak się zdaje, miały trwalsze konsekwencje dla jego późniejszych działań. Pierwszy, to patriotyczna atmosfera domu rodzinnego, w którym panował niepodzielnie kult Kościuszki, co znalazło z czasem odbicie na mapie Australii, drugi, to kilkuletnia praca w majątkach Sapiehy na kresach, wspomagana niewątpliwie lekturą fachową, co z kolei pozwoliło mu opanować podstawy wiedzy rolniczej i hodowlanej, także później wykorzystywanej w jego badaniach pozaeuropejskich.

Jako uczestnik Powstania Listopadowego znalazł się Strzelecki wraz z liczną falą wychodźczą

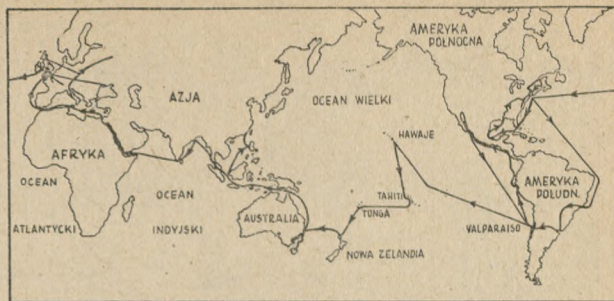


na początku lat trzydziestych ub. wieku w Anglii. Ten okres jest również słabo udokumentowany, o tyle jednak ważny, że wtedy można odnotować pierwsze jego podróże i badania geologiczne wzdłuż pasma gór angielskich i szkockich, Pennińskich, Cheviot i Grampian, które doprowadziły go aż do północnego krańca wyspy, w pobliżu Orkad i Hebrydów. W tym też okresie zapewne zaszedł zasadniczy zwrot w życiu Strzeleckiego, w wyniku którego stał się on z czasem przede wszystkim dużej miary geologiem i badaczem terenowym. Do chwili obecnej jednakże nie jest jasne gdzie i w jakich okolicznościach zdobywał tak znaczną, udokumentowaną później wiedzę geologiczną. Wymienione przez jego biografów studia na uniwersytetach w Oxfordzie i Edynburgu odpadają w świetle przeprowadzonej w tych uczelniach kwerendy. Pozostają więc, jako jedyne wyjaśnienie, własne słowa Strzeleckiego, w których mówił „o dniach i nocach spędzonych na studiach” oraz wyrażona przezeń idea przewodnia, jaką się kierował w życiu, zamknięta w słowach: „wyłącznym celem wszystkich moich usiłowań było bezustanne zdobywanie wiedzy”.

Po trzyletnim pobycie w Anglii Strzelecki, jako pierwszy Polak, podejmuje ambitną podróż naukową naokoło świata, która wobec przeprowadzania przez niego szczegółowych i wnikliwych badań geologicznych oraz innych w różnych częściach świata trwała ponad 9 lat.

Pierwszym etapem była Ameryka Północna, w której za pierwszym razem spędził półtora roku, prowadząc badania na całym niemal terytorium ówczesnych Stanów Zjednoczonych oraz w Kanadzie, od jeziora Ontario, rzeki św. Wawrzyńca i Nowego Brunswiku na północy po Florydę i Zatokę Meksykańską na południu. Jak pisze biograf amerykański Strzeleckiego, A. Pruden C o l e m a n, podróżnik polski „przez cały ten czas sporządzał mapy, szkice, dokonywał obserwacji geologicznych, notując wszystko starannie w swym dzienniku”.

Z tego okresu podróży Strzeleckiego najgodniejsze uwagi są badania geologiczne pasma górskiego Appalachów oraz odkrycie przezeń w pobliżu jeziora Ontario bogatych złóż miedzi, o czym przesłał raport do Anglii. Godne też uwagi są jego badania agrobiologiczne na farmach stanów Wirginia, Maryland, Nowy Jork, Illinois i Ohio. Warto również wspomnieć, chociaż nie należy to ściśle do tematu niniejszego artykułu, że przez czas dłuższy przebywał Strzelecki, na stopie przyjacielskiej, wśród Indian Huronów, co w połączeniu z późniejszymi badaniami wśród innych plemion Ameryki Północnej i Południowej, Oceanii i Australii, dało mu materiał do sformułowania pewnego spostrzeżenia fizjologicznego o ujemnym wpływie kontaktów z białymi na rozrodczość tych plemion. Spostrzeżenie to, na które zwrócili uwagę Darwin i uczonego amerykański J. Perkins, zyskało nawet miano „prawa Strzeleckiego”, jakkolwiek do tej pory nie zostało ani potwierdzone, ani szerzej zakwestionowane.



Ryc. 2. Podróże badawcze Strzeleckiego

W Ameryce Południowej, do której z kolei udał się Strzelecki, badania, trwające również około półtora roku, przeprowadzał głównie w Brazylii, Argentynie i Chile. Biografowie Polaka zwracają przy tym uwagę, że w tych krajach udawał się przede wszystkim do okolic ważnych dla geologa, zasobnych w rudy. Tak więc w Brazylii przeprowadzał badania głównie w stanie Minas Gerais, słynnym w owym czasie z pokładów złota i diamentów, w Argentynie w prowincjach San Juan i La Rioja, leżących w starym andyjskim okręgu górniczo-przemysłowym.

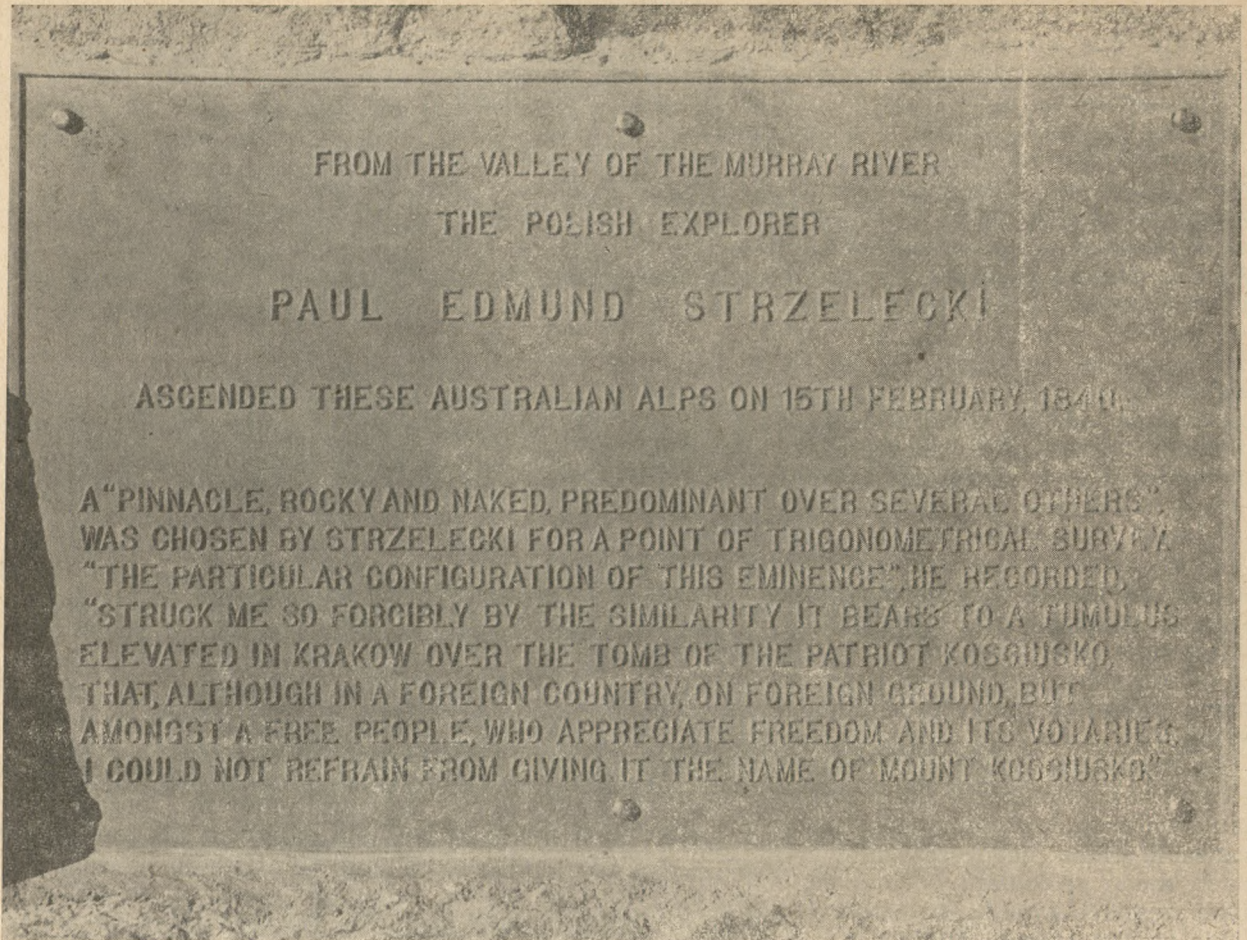
Miarą zainteresowań eksploracyjnych Strzeleckiego jest również ogromny, liczący 5000 kilometrów rejs, jaki odbył z głębi kontynentu na południe, rzekami Rio Grando, Parana, i La Plata, co wszystko razem nazwał w skrócie La Plata. Był on nawet dłuższy, jeżeli uwzględnić wymiary odległości, od podobnego rejsu, jaki Strzelecki odbył w Ameryce Północnej w górę rzek Missisipi i Ohio, od Nowego Orleanu do Cincinnati.

Podobnie jak na kontynencie północnym, oprócz badań geologicznych, przeprowadzał badania agrobiologiczne na wielu farmach wymienionych wyżej krajów, a także — może jeszcze bardziej wnikliwie, badania etnograficzne wśród Indian. Przeprowadzając się z Argentyny do Chile przez Andy, prowadził na nich również obserwacje klimatologiczne i meteorologiczne. W Chile, zgodnie ze swoimi głównymi zainteresowaniami, nie omieszkał odwiedzić pustyni Atakama



Ryc. 3. Góra Kościuszki z lotu ptaka





Ryc. 4. Płyta pamiątkowa ku czci Strzeleckiego wmurowana na szczycie Góry Kościuszki w setną rocznicę jej odkrycia

(gdzie przeprowadzał również m. in. obserwacje nad ciśnieniem atmosfery), a także opisywanych później przez Domeykę regionów górniczych. Wyprzedził również znakomitego filareta o kilka lat w badaniu Araukanii, co daje także pojęcie o rozległości geograficznej badań Strzeleckiego w tym kraju. Nie ma jednak danych, czy dwaj Polacy spotkali się kiedykolwiek w Chile, jakkolwiek teoretycznie było to możliwe, skoro Domeyko przybył do tego kraju, do Coquimbo, 3. VI. 1838 r., a Strzelecki opuścił go o kilka tygodni później w Valparaiso 20. VII. 1838 r.

Przed tym jeszcze, na zaproszenie kapitana fregaty „Cleopatra”, G. Greya, odbył Strzelecki wielomiesięczny rejs wzdłuż zachodniego wybrzeża Ameryki, od portów Chile aż po Kalifornię. Wtedy też, opuszczając na pewien czas pokład fregaty, przeprowadzał według ustalonego schematu badania naukowe w kilku prowincjach zachodniego Meksyku.

Po powrocie z tego rejsu, zaproszony przez przyjaciela Greya, kapitana R. Elliotta, wszedł z kolei w Valparaiso pod wymienioną wyżej datą na pokład fregaty „Fly” i odbył na niej rejs do na pół dziewiczych jeszcze wówczas wysp Pacyfiku, Markizów, Hawajów i Tahiti. Nie były to wtedy czasy zbyt odległe od chwili odkrycia tych wysp i wszystkie one cieszyły się praktycznie niepodległością. Obydwa rejsy,

oprócz poznania szeregu nowych krajów, dały Strzeleckiemu okazję do przeprowadzania badań oceanograficznych w czasie żeglugi, poznania tajników nawigacji morskiej, a także do przeprowadzania badań lingwistycznych wśród krajowców Oceanii.

Największe jednak znaczenie na tym etapie podróży miały badania wulkanologiczne na Hawajach, dzięki czemu nazwisko Strzeleckiego weszło na stałe do światowej literatury wulkanologicznej. Zostawił jeden z najwcześniejszych w tej literaturze opisów krateru Kilauea na Manua Loa, który obserwował na miejscu, a także wprowadził po raz pierwszy do tej literatury tubyleczą nazwę największego otworu tego krateru, Halemauma.

Nie posiadamy, niestety, wobec zaginięcia „Dziennika” Strzeleckiego (o czym niżej) żadnych danych o rodzaju badań przeprowadzanych przez niego na odwiedzanych wyspach Markizach, Tahiti, Nowej Zelandii, a prawdopodobnie i na Tonga i Gambier. Wiadomo jedynie, dzięki opublikowaniu drobnych fragmentów tego dziennika, że na wyspach tych przeprowadzał obserwacje etnograficzne oraz wspomniane wyżej badania lingwistyczne, wspominał się bowiem na temat języków Oceanii.

Najdłuższym w czasie i najważniejszym w jego karierze naukowej polem badań stała się jednak Australia, zwana wówczas Nową Holan-

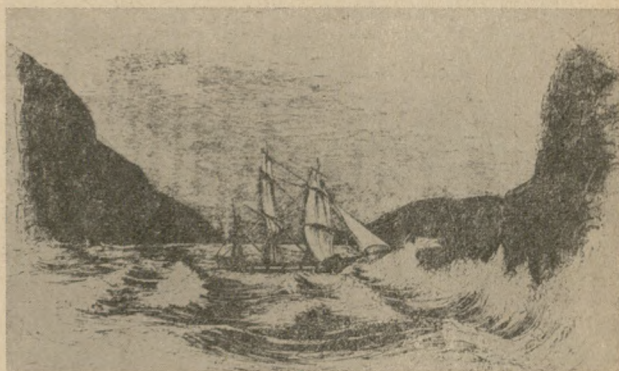


dią, a w części wschodniej, zgodnie z nomenklaturą Cooka, Nową Południową Walią. Nie tylko nazwą różnił się wówczas ten kontynent od dzisiejszego. Znany był zaledwie po brzegach i to tylko głównie w południowo-wschodniej jego części. Całe wnętrze kontynentu było rzeczywistością „terra incognita”. Melbourne, dziś ponad dwumilionowa metropolia, zostało założone w r. 1834, na 5 lat przed przybyciem Strzeleckiego. W Australii Południowej pierwsze białe osiedle powstało w r. 1836, a więc na 3 lata przed jego przybyciem. W tych warunkach otwierało się dla niego istotnie dziewicze pole badań. Są podstawy do twierdzenia, że początkowo proponowano polskiemu badaczowi, o którego pracach w innych częściach świata doszły już echa i do Australii, poprowadzenie wyprawy na północ kontynentu, gdzie po kilku latach miał zginąć podróżnik niemiecki *Leichhardt*. Jednakże Strzelecki, którego głównym celem było zbadanie geologii Australii, kierując się zdobytym już w poprzednich wyprawach doświadczeniem, wybrał przeciwny kierunek, południowy, pragnąc przede wszystkim zbadać południową, najwyższą część Wielkich Gór Wododziałowych, zwanych niekiedy trzonem pacierzowym Australii.

Decyzja ta była najsłuszniejsza i miała, jak się później okazało, ważne następstwa w dziejach badań kontynentu. Ogółem Polak poprowadził trzy wyprawy w głąb Australii. Już pierwsza z nich, rekonesansowa, na zachód od Sydney, doprowadziła do odkrycia po zachodniej stronie Wielkich Gór Wododziałowych, koło Bathurst oraz po wschodniej ich stronie, w dolinie rzeki Clwydd, pokładów złota. Było to pierwsze w historii Australii naukowe stwierdzenie istnienia na tym kontynencie tych cennych kruszców. Jednakże zawiadomiony o tym gubernator Gipps w obawie przed mogącymi wyniknąć w kolonii zamieszkami, prosił usilnie Polaka o zachowanie odkrycia w tajemnicy. W rezultacie słynna później „gorączka złota”, która odegrała tak doniosłą rolę w historii tego kraju, została odroczone na kilkanaście lat, gdy w Sydney zajął miejsce bardziej dalekowzroczny gubernator. Niemniej pierwszeństwo odkrycia złota w Australii zostało przyznane w oficjalnych wydawnictwach australijskich i angielskich oraz w międzynarodowej opinii naukowej Strzeleckiemu. Nie zrażony takim obrotem sprawy w Sydney, szczególnie krzywdzącym dla geologa, Strzelecki niemal niezwłocznie wyruszył na drugą wyprawę, na południe, do nie zbadanego dotąd naukowo najwyższego pasma Wielkich Gór Wododziałowych zwanego Alpami Australijskimi, z najwyższą ich partią, Górą Śnieżnymi. W toku tej wyprawy odkrył, zbadał i zdobył najwyższe wzniesienie tych gór i całego kontynentu, które nazwał Górą Kościuszki (ryc. 3 i 4). Kontynuując wyprawę dalej na południe Strzelecki przekroczył załamujący się w kierunku południowo-zachodnim odcinek Wielkich Gór Wododziałowych i po południowej ich stronie odkrył nie zbadaną dotąd krainę, którą nazwał Ziemią Gippsa (Gippsland; ryc. 5). Strze-



Ryc. 5. Jeziora Ziemi Gippsa, odkrytej przez Strzeleckiego



Ryc. 6. Statek „Beagle”, na którym podróżowali Darwin i Strzelecki

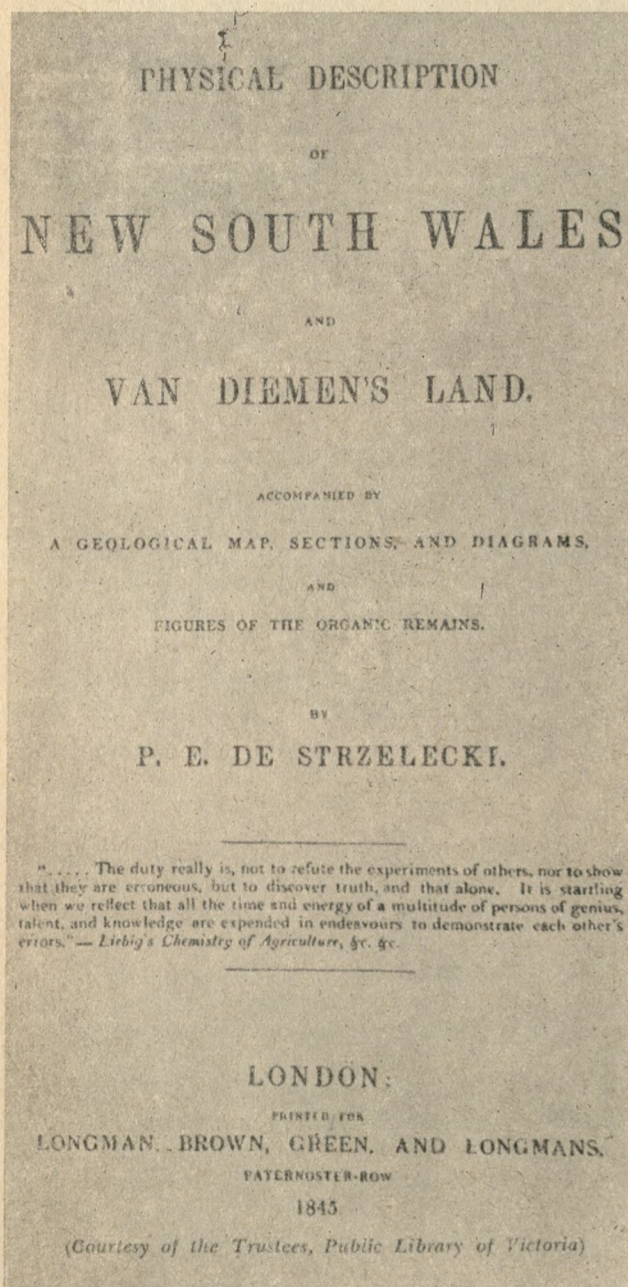


Ryc. 7. Góry Strzeleckiego w Wiktorii





Ryc. 8. Góry Strzeleckiego na Wyspie Flindersa. Fot. L. Paszkowski



Ryc. 9. Karta tytułowa książki Strzeleckiego

lecki przeszedł tę krainę całą ze wschodu na zachód, przy czym w części zachodniej napotkał rozległe obszary porośnięte kolczastym, nie do przebycia scrubem. W wyniku tego wyprawa, torując sobie przezeń drogę zmuszona była posuwać się znacznie wolniej niż przewidywano, co z kolei spowodowało zupełne wyczerpanie się zapasów żywności i krańcowy, bliski śmierci upadek sił uczestników.

18 maja, po stu trzydziestu dziewięciu dniach od opuszczenia Sydney, a po dwudziestu sześciu dniach dramatycznego przedzierania się przez scrub, Strzelecki wraz z podobnymi do szkieletów i w strzępach odzieży twarzyszymi, dotarł do miejsc zamieszkałych, a następnie po kilku dniach do Melbourne.

Po badaniach na stałym kontynencie Strzelecki udał się do Tasmanii, gdzie znalazł szczególnie sprzyjające warunki dla swych badań ze względu na osobę jej wicegubernatora, którym był słynny podróżnik polarny John Franklin. W ciągu dwóch lat spędzonych na Tasmanii Strzelecki ściśle współpracował z Franklinem na polu naukowym i z czasem blisko się z nim zaprzyjaźnił. Kontynuując tutaj podobne co na stałym lądzie badania Strzelecki wysunął m. in. słuszną, jak się okazało tezę, że góry Tasmanii stanowią kontynuację geologiczną Wielkich Gór Wododziałowych na stałym kontynencie i że wyspa ta została od niego oddzielona w niedawnej przeszłości geologicznej. Ponadto na prośbę Franklina badał stosunki wodne na wyspie, dokonał analizy gleb, przedstawiał projekty nawodnienia terenów rolniczych, odkrywał i opisywał pokłady węgla. W niedawno wydanej książce J. M. S v e t a pt. *Istoriya otkrytiya i issledovaniya Avstralii i Okeanii* (Moskwa 1966), badania Strzeleckiego w tej części świata zostały potraktowane bardzo wnikliwie, przy czym w odniesieniu do Tasmanii autor ten podaje, że Strzelecki wyspę tę przeszedł „wzdłuż i wszecz”. Biorąc pod uwagę bardzo trudną dla badacza konfigurację terenu na tej wyspie, w wielu miejscach nie zbadanych naukowo do dzisiaj, Strzelecki przy swoim przygotowaniu naukowym był w stanie dać doskonały opis fizyczny kraju. Wspomniany na wstępie badacz polarny, J. C. Ross, który miał bazę na Tasmanii i przebywał tu dłużej, w wydanym po kilku latach dziele swoim pt. *A Voyage of Discovery and Re-*



Ryc. 10. Strzelecki Creek w Australii Południowej



*search in the Southern and Antarctic Regions...* (Vol. I—II, Londyn 1847) cytuję w kilku miejscach z uznaniem Strzeleckiego, a w opisie Tasmanii z kurtuazją ustępuje mu miejsca pisząc, iż „godny podziwu” („admirable”) opis Strzeleckiego jest daleko lepszy od tego, który on byłby w stanie sam dać. Dlatego też przytacza całe fragmenty z książki Strzeleckiego.

Po dwuletnim pobycie na Tasmanii Strzelecki wrócił jeszcze na 7 miesięcy na stały ląd, w czasie których odbył jeszcze krótką wyprawę na północ Nowej Południowej Walii, aż do okolic Port Stephens oraz pasm górskich Liverpool i New England. Porządkował też zgromadzone materiały do zamierzonej książki oraz do mapy geologicznej zbadanych terenów. Była to mapa wielkich rozmiarów, 7,5×1,5 m, według źródeł australijskich pierwsza mapa geologiczna tej części świata.

22 kwietnia 1843 r. Strzelecki opuścił ostatecznie Australię, co okazało się konieczne ze względu na krytyczny stan jego zdrowia, zrujnowanego wieloletnimi wyprawami w ówczesnych trudnych, nie wolnych od niebezpieczeństw warunkach.

W roku 1845 opublikował w Londynie po angielsku *Fizyczny opis Nowej Południowej Walii i Ziemi Van Diemena*<sup>3</sup>, zawierający plon jego podróży naukowej na piątym kontynencie (ryc. 8). Książka ta, nagrodzona wkrótce po tym złotym medalem Royal Geographical Society

<sup>3</sup> Dzieło to, przetłumaczone przez prof. Jana Flisa, wydane zostało przez PWN w 1958 r. Polski przekład ustępu, zawierającego opis wulkanu Kilauea na Hawajach, został zamieszczony w I tomie *Dziejów Ziemi (Geologia Ogólna)* M. Neymayra, w opracowaniu W. Uhliga, wydanym w Warszawie w 1912 r.

<sup>4</sup> W latach osiemdziesiątych ubiegłego wieku zoolog niemiecki J. Lendenfeld wysunął mylną tezę, że Strzelecki wszedł nie na najwyższą górę Australii, Kościuszki, lecz na sąsiedni szczyt, Górę Townsend. Przez pewien czas wersja ta była bezkrytycznie powtarzana w niektórych publikacjach, a nawet mapach. Jednakże przeprowadzone w ostatnich latach badania wybitnych geodetów australijskich, B. T. D o w d a (*The cartography of Mount Kosciuszko*, „Journal and Proceedings of the Royal Australian Historical Society”, 1940, cz. I, t. 26, s. 97—107) i H. P. G. Clewsa (*Strzelecki's ascent of Mount Kosciuszko 1840*, Melbourne 1970) wykazały całą bezpodstawność tej tezy. Sprawę przypieczętowało ostatecznie udostępnienie szerszej publiczności przez rodzinę towarzyszącego Strzeleckiemu na tej wyprawie J. Macarthura dziennika polowego tego ostatniego, z którego wynika, że Strzelecki wszedł początkowo razem z Macarthurem na Górę

i będąca przez wiele lat rodzajem encyklopedii o Australii, została wysoko oceniona przez międzynarodową opinię naukową. Znany historyk angielski W. Howitt napisał, że „pracy Strzeleckiego w tym zakresie nie dorównał żaden Anglik”, uczony amerykański J. H. Perkins powiedział, iż Strzelecki „uczynił więcej dla naukowego poznania Nowej Południowej Walii i Tasmanii niż wszyscy inni badacze”, zaś Karol Darwin nazwał książkę „wspaniałym podarunkiem” i wyraził podziw dla „obfitości głębokich zagadnień” poruszonych przez Strzeleckiego.

Zmarł Strzelecki w Londynie 6 października 1873 r., polecając podobno w kwestionowanym przez krewnych testamencie wszystkie swoje papiery osobiste i notatki spalić, co z niepowetowaną szkodą dla nauki zostało przez spadkobiercę skrupulatnie wykonane. Było to może zgodne z nastawieniem filozoficznym badacza, który nie przywiązywał wagi do zaszczytów światowych i odnaczeń. Dlatego też zapewne poprosił o pochowanie go w anonimowym grobie i o zapomnienie.

To ostatnie życzenie jednak okazało się trudne do spełnienia, nie tylko dlatego, że nazwisko Strzeleckiego wciąż powraca w nowych publikacjach, gloryfikujących i krytycznych<sup>4</sup> — co samo w sobie jest dowodem żywotności — ale przede wszystkim dlatego, że zostało ono utrwalone na zawsze w wielu nazwach polskich na mapie Australii i nie tylko Australii.

Townsend, a następnie już samotnie i na Górę Kościuszki. Dziennik ten znajduje się obecnie w Mitchell Library w Sydney.

W niektórych wydawnictwach australijskich czynione są również próby odebrania Strzeleckiemu pierwszeństwa odkrycia Ziemi Gippsa, na tej podstawie, że na ten teren wszedł przed nim kilka miesięcy wcześniej w poszukiwaniu świeżych pastwisk nadzorca owiec A. McMillan. Jednakże nie dostrzega się faktu, że McMillan zakończył swoje wyprawy do Gippslandu 9 miesięcy po przebyciu całej tej krajiny przez Polaka, że McMillan przeszedł tylko część Gippslandu i, co najważniejsze, że „odkrycie” swoje McMillan ukrywał w tajemnicy. Strzelecki natomiast ogłosił na ten temat sprawozdanie i broszurę, opatrzone mapami, w wyniku czego rozpoznało się natychmiast osadnictwo Gippslandu. Odkryciem zaś nie można nazwać pierwszego wejścia na jakieś terytorium i zachowanie tego dla siebie w tajemnicy, lecz pierwsze opisanie kraju, podanie opisu do publicznej wiadomości oraz opracowanie mapy na podstawie badań i obserwacji — w skrócie wzbogacenie ówczesnej wiedzy geograficznej. O żadnym z tych elementów nie można mówić w wypadku Mc Millana.

KONSTANTY STECKI (Poznań)

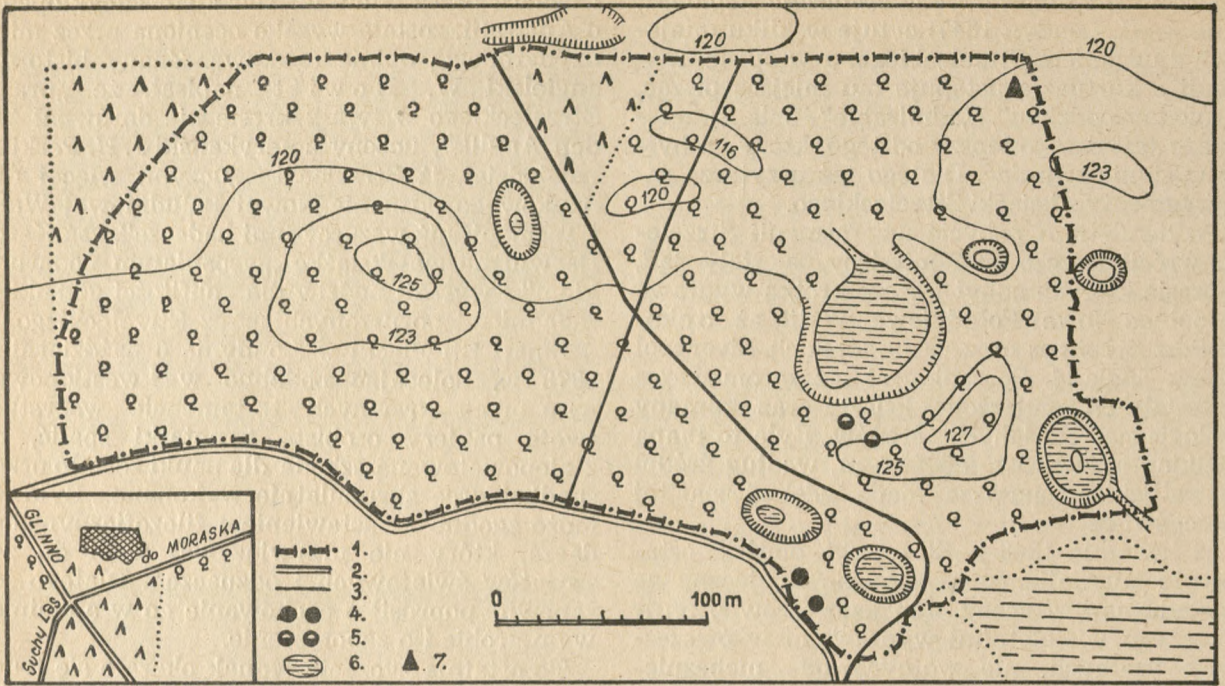
## KRATERY METEORYTOWE W POLSCE

Jedną z najbardziej interesujących osobliwości krajobrazowych, kierującą nasze zainteresowania ku najogólniejszym problemom genezy wszechświata, są formy ukształtowania powierzchni czy to Księżyca, czy także i Ziemi, zwane kraterami meteorytowymi. Na powierzchni Księżyca, jak wiemy, możemy obserwować licznie rozrzucone, przedziwne, koliste górskie wyniosłości pierścieniowe, uznawane dawniej za kra-

tery wygasłych wulkanów, co do których sądzimy dziś, że większość z nich powstała jako rezultat spadania na powierzchnię Księżyca meteorów. Zachowanie na Księżycu tak licznych kraterów w niezmięnionej postaci zawdzięczamy brakowi tam wody i wodnej erozji.

Na powierzchni Ziemi natomiast niezmierną rzadkość występowania kraterów meteorytowych tłumaczymy obecnością ziemskiej atmosfery, do której wpada-





Ryc. 1. Mapa projektowanego rezerwatu Morasko z kraterkami meteorytowymi (wg A. Dzieczkowskiego i Z. Pniewskiego): 1 — granica rezerwatu; 2 — drogi; 3 — ścieżki; 4 — bluszczy; 5 — złotogłowy; 6 — jeziorka; 7 — miejsce znalezienia meteorytu

jąc z olbrzymią szybkością 40–50 km lub jeszcze znaczącej niższą na sekundę, dzięki tarcia o warstwę powietrza meteoryty rozżarzają się i spalają w powietrzu, dając nam piękne zjawisko „gwiazd spadających”. Niektóre jednak, rozpadając się często przy tym na części, dochodzą do powierzchni Ziemi i tu spadają najczęściej w postaci kamieni; zwiemy je wtedy aerolitami, bądź rzadziej jako żelazne syderyty lub żelazokamiennie syderolity. Czasem, zamieniając się na gazy, eksplodują, powodując nieraz potężne zniszczenia, jak znany meteoryt tunguski, który powalił las w tajdze syberyjskiej na obszarze 2200 km<sup>2</sup>.

Znajdywanie meteorytów na powierzchni Ziemi nie należy do częstych wypadków. Na obszarze Polski zanotowano zaledwie 18 miejscowości, gdzie odszukano spadłe fragmenty meteorytów. Są to okazy różnej wielkości. W trzech wypadkach o wadze ponad 100 kg, czasem jak w Morasku i Świeciu po kilkudziesiąt kg, najczęściej kilkakilogramowe do 1 kg i mniejsze. Za największy kamienny fragment meteorytu znajdujący się w zbiorach polskich uchodzi, spadły wraz z setkami drobniejszych, aerolit spod Pułtusza, obecnie w Muzeum Ziemi w Warszawie (fotografia jego wykonana przez M. Małachowską-Kleiber znajduje się w nr 1 „Wszczęświata” z 1969 r.). Największy żelazo — niklowy syderyt wagi 108 kg spadł w 1814 r. na granicy Polski i Słowacji w Lenartowie.

Jeszcze rzadszym fenomenem niż szczątki meteorytów są zachowane na Ziemi kraterki meteorytowe. W nr 4 „Wszczęświata” z 1970 r. w artykule S. R. Brzostkiewicza wymienionych jest 16 miejscowości na Ziemi, skąd znamy spowodowane spadkiem meteorytów kraterki. Pięć z tych miejscowości znajduje się w Ameryce i największy krater meteorytowy o przeszło 3 km średnicy położony jest w Kanadzie, trzy miejscowości leżą w Stanach Zjednoczonych, jedna w Argentynie. Następne 4 miejscowości z kraterkami meteorytowymi znajdują się w Australii, jedna

w Afryce i trzy w Europie: we Francji, Estonii i w Niemczech. Kraterki w tych miejscowościach występują najczęściej pojedynczo, rzadziej po kilka, a wyjątkowo bardzo liczne, bo 106 kraterów utworzył meteoryt, który spadł we Władystoku, a także większa ich liczba znajduje się w Argentynie.

Wielką więc osobliwością przyrody Polski, mało u nas stosunkowo znaną i rzadko opisywaną, są kraterki meteorytowe, znajdujące się w Wielkopolsce na Górze Moraskiej pod Poznaniem. Jest to 4 miejscowość w Europie, a 17 na kuli ziemskiej z kraterkami pochodzenia meteorytowego, którą należy troskliwie ochraniać jako osobliwy zabytek geologiczny i astronomiczny, interesujący naukę światową. Pierwszy zwrócił uwagę na meteorytowe pochodzenie kraterów na Górze Moraskiej dr Jerzy Pokrzywnicki, autor cennych prac pt. *Meteoryty Polski i Katalog meteorytów w zbiorach polskich*, ogłoszonych w wydawn. PAN „Studia Geologica Polonica”, vol. XV z 1964 r. Niektóre przytoczone tu szczegóły o naszych meteorytach zaczerpnięto z tej pracy, a także z pracy A. Dzieczkowskiego i Z. Pniewskiego: *Projekt rezerwatu geologiczno-florystycznego na Górze Moraskiej pod Poznaniem* („Przr. Polski Zachodniej”, t. IX, Poznań 1971).

Góra Moraska, 154 m n.p.m., jest to najwyższe w okolicy Poznania wzniesienie morenowe, ciągnące się w kierunku równoleżnikowym na przestrzeni 6 km i równocześnie najwyższe wzniesienie w środkowo-poznańskiej morenie czołowej, utworzonej przez lody zlodowacenia tzw. stadiału poznańskiego. Blisko najwyższego punktu góry, wśród pięknego dębowo-grabowego lasu, na obszarze 0,25 km<sup>2</sup>, w niewielkiej odległości od siebie znajduje się 7 ostro zarysowanych okrągłych zagłębi różnej wielkości, z których trzy stale są wypełnione wodą, trzy czasem wysychają, a jedno jest stale suche. Nieco dalej poza wsią Morasko leży ósmy krater. Od dawna wzbudzały one





Ryc. 2. Największy ze spadłych na Górze Moraskiej żelazo-niklowych sydereytów o wadze 78 kg, znajdujący się w Muzeum Przyrodniczym w Poznaniu. Fot. M. Dziurła

zainteresowanie geografów i geologów, pierwotnie jednak były uważane za tzw. „oczka polodowcowe”, które powstawały przy końcu epoki dyluwialnej przez pozostanie po zejściu lodu bloków lodowych przysypanych ziemią lub na drodze eworsyjnego działania wód roztopowych. Po definitywnym stopieniu się lodu tworzyły się w terenie wymyte przez wody odpowiednie zagłębienia zwykle wypełnione wodą.

Jednakże już w 1937 roku rosyjski znawca meteorytów, K. J. Krinow uznał kraterki na Górze Moraskiej za wytworzone przez spadły meteoryt. Od tej pory trwa dyskusja co do ich pochodzenia. Niektórzy geografowie nawet jeszcze dziś sądzą, że nasze kraterki zawdzięczają swe powstanie lodowcom. Jeszcze w 1914 roku w czasie pierwszej wojny światowej przy kopaniu okopów znaleziono w odległości kilkudziesięciu metrów od jednego z kraterków meteoryt żelazny wagi 77,5 kg. Później znaleziono w tym terenie szereg innych fragmentów meteorytu, które obecnie możemy oglądać w zbiorach Muzeum Ziemi w Warszawie i w Muzeum Przyrodniczym w Poznaniu. Jest to niezbyty dowód, że na ten teren spadł kiedyś meteoryt. Pod względem chemicznym meteoryt z Góry Moraskiej jest typowym sydereytem, czyli meteoritem żelaznym z dużą domieszką niklu, i zawiera: żelaza 92,20%, niklu 6,75%, następnie kobaltu 0,53%, także niewielkie ilości fosforu 0,18%, miedzi 0,15%, oraz ślady węgla (0,02%), siarki (0,008%), a także chromu, glinu, magnezu, manganu i molibdenu. Obecnie przeważa opinia uczonych, że kraterki na Górze Moraskiej powstały na skutek jego spadku.

Dzięki parokrotnie prowadzonym badaniom i wykopom na terenie kraterków wykryto tutaj fragmenty żelaza meteorytowego oraz warstwy ziemi ze śladami zwęglonego drewna. Także charakterystyczne formy wałów ziemnych obramowujących kraterki z obniżeniem od jednej strony i wreszcie stwierdzone pewne anomalie magnetyczne na terenie niektórych kociołków, co może być wywołane obecnością w ziemi nie odnalezionych jeszcze odłamków meteorytu — to wszystko przemawia za słusznością hipotezy o meteorytowym pochodzeniu kraterków. Również opinia



Ryc. 3. Fragmenty meteorytu spadłego na Górze Moraskiej znajdujące się w zbiorach Muzeum Przyrodniczego w Poznaniu. Fot. M. Dziurła

znawcy meteorytów, prof. K. Staniukowicza, który stwierdził wielkie podobieństwo naszych kraterków do estońskich oraz profesora Politechniki Warszawskiej dr W. Ostrowskiego i autora szeregu prac o kociołkach z Góry Moraskiej, dr Pokrzywnickiego, jest jednolita i zdecydowanie uczeni ci uznają meteorytowe pochodzenie naszych kraterków. Jeziorko największego z nich ma do 62 m szerokości, a głębokość wody waha się w granicach 230—270 cm. Zbocza wałów jeziora są dość spadziste, a obniżenie brzegu z jednej strony wskazuje, że meteoryt nadbiegł i uderzył o powierzchnię Ziemi z kierunku północno-zachodniego. To samo zaobserwować można na najmniejszym suchym kraterku.

Trudniejsze jest rozstrzygnięcie pytania, czy kraterki moraskie powstały w skutek uderzeń spadających meteorytów, czy też ich wybuchu, czyli czy są one pochodzenia uderzeniowego czy wybuchowego. Według dr Pokrzywnickiego, a także i K. J. Krinowa, największy kraterek powstał zapewne na drodze wybuchu, a „pozostałe kraterki mogłyby mieć genezę zarówno wybuchową, jak i uderzeniową”.

Obecnie istnieje słuszny projekt utworzenia rezerwatu na Górze Moraskiej celem zachowania dla nauki tak niezwyklej i jedynej na naszych ziemiach osobliwości, jakimi są kraterki meteorytowe. Są to osobliwości w skali światowej i byłoby niedopuszczalną stratą dla naszej kultury, gdybyśmy pozwolili na zniszczenie tak cennego dla nauki obiektu.

Dziś teren z kraterkami przedstawia się jako pięknie zachowana partia lasu grądowego z mieszanym składem drzewostanu, z niezniszczoną roślinnością ruina leśnego, z bogatym i różnorodnym podszyciem krzewów, z osobliwymi okazami dziko tu rosnącego, wspinającego się po pniach drzew i kwitnącego bluszczu, z okazami lilii złotogłowiu wśród roślinności zielnej, z bardzo rzadkim gatunkiem rogatka krótkoszajkowego (*Ceratophyllum submersum*) w największym jeziorku jako jedynym tu stanowisku tego gatunku w Wielkopolsce, toteż także i ze względów florystycznych teren ten wymaga ochrony i zachowania przed zniszczeniem. Domagają się utworzenia tu rezerwatu zarówno astronomowie (uchwała Rady Naukowej Planetarium i Obserwatorium Astronomicznego w Chorzowie z dn. 27. II. 1965), jak i biologowie (prace A. Dzieczkowskiego i Z. Pniewskiego). Miejmy nadzieję, że rezerwat na Górze Moraskiej będzie wkrótce zorganizowany, a bezcennej światowej osobliwości, jakimi są kraterki meteorytowe, będzie zapewniona trwała opieka.



ROŚLINY TYPU C<sub>4</sub>

Mniej więcej w latach 1947—1955 M. Calvin ze swoimi współpracownikami wykazali, że po krótkim okresie fotosyntezy w obecności <sup>14</sup>CO<sub>2</sub> piętno odnajduje się głównie w fosfoglicerynianie, aldehydzie fosfoglicerynowym oraz w wielu fosfocukrach (fosforybozie, fosfofruktozie, dwufosfuktozie, fosfoerytrozie i kilku innych). Wykazali oni również, że wszystkie te ufosforyzowane związki po wprowadzeniu z zewnątrz do komórki zawierającej chloroplasty są łatwo wykorzystywane do tworzenia końcowych produktów fotosyntezy. Badacze ci wyciągnęli z tych doświadczeń wnioski, że związki te muszą być metabolitami pośrednimi w wiązaniu CO<sub>2</sub> na świetle przez rośliny zielone. W następnych badaniach zostało potwierdzone między innymi przez wykrycie w chloroplastach odpowiednich enzymów.

Wyniki wspomnianych badań umożliwiły Calvinowi i jego współpracownikom zaproponowanie ogólnego cyklu reakcji enzymatycznych zaangażowanych w fotosyntetycznym wiązaniu CO<sub>2</sub>. W ogólnym zarysie cykl tych reakcji przedstawia się następująco (bardziej szczegółowo chemizm fotosyntezy został opisany wcześniej, patrz „Wszechświat” nr 7—8, 1969 r., str. 190—193): dwutlenek węgla jest wiązany przez 1,5-dwufosforybulozę przy udziale karboksylazy 1,5-dwufosforybulozy. W wyniku tej reakcji powstają dwie cząsteczki kwasu fosfoglicerynowego (fosfoglicerynianu), które dalej ulegają redukcji do aldehydu fosfoglicerynowego kosztem siły redukcyjnej wytwarzanej w reakcjach świetlnych fotosyntezy. Redukcja ta wymaga również nakładu energii pochodzącej z ATP. Losy powstałych cząsteczek aldehydu fosfoglicerynowego są różne: niektóre z nich ulegają przemianom do heksoz i dalej do oligo- i polisacharydów. Znacznie większa część wchodzi jednak w cykl reakcji prowadzący do odtworzenia bezpośredniego akceptora CO<sub>2</sub>, tzn. 1,5-dwufosforybulozy. Metabolitami pośrednimi w odtwarzaniu 1,5-dwufosforybulozy są między innymi fosfoerytroza, fosfodoheptuloza, fosforyboza i fosforybuloza.

Grupa Calvina wykonała badania zarówno na roślinach wyższych (np. liściach szpinaku), jak również na wielu gatunkach glonów (np. z rodzaju *Chlorella*, *Scenedesmus* i in.) i dlatego otrzymane wyniki zostały uogólnione na cały świat fotoautotrofów.

Od czasu do czasu pojawiały się jednak prace, w których donoszono o pewnych odchyleniach od schematu zaproponowanego przez Calvina. Między innymi informowano, że w niektórych gatunkach (np. u kukurydzy) po krótkim okresie fotosyntezy w obecności <sup>14</sup>CO<sub>2</sub> piętno odnajduje się nie w fosfoglicerynianie, aldehydzie fosfoglicerynowym, lecz przede wszystkim w niektórych kwasach dwukarboksylowych, takich jak szczawiooctan, jabłczan i asparaginian. W dalszych badaniach wykazano, że w niektórych roślinach, między innymi w liściach kukurydzy, poza cyklem reakcji, który można porównać do cyklu Calvina, uczestniczą jeszcze inne reakcje w fotosyntetycznym wiązaniu CO<sub>2</sub>. Ten dodatkowy ciąg reakcji ma również charakter cykliczny i stanowi początkowe ogniwo w przyswajaniu CO<sub>2</sub> na świetle.

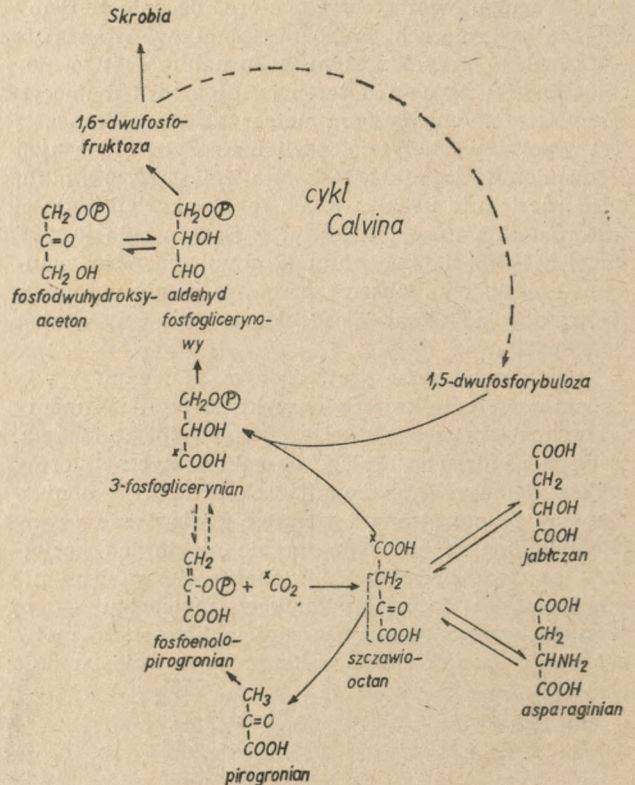
U roślin typu kukurydzy bezpośrednim akceptorem CO<sub>2</sub> nie jest 1,5-dwufosforybuloza, lecz fosfoenolo-

pirogonian (ryc. 1), który po przyłączeniu cząsteczki CO<sub>2</sub> w procesie β-karboksylacji przy udziale specyficznej karboksylazy fosfoenolopirogonianowej przechodzi w szczawiooctan. Ten nie nagromadza się w komórce w większych ilościach, lecz ulega natychmiastowej redukcji do jabłczanu przy udziale dehydrogenazy jabłczanowej, względnie aminacji do asparaginianu dzięki aktywności transaminazy asparaginianowej. Powstały szczawiooctan ma być również donorem grupy karboksylowej w syntezie fosfoglicerynianu. Reszta trójwęglowa powstała po odłączeniu grupy karboksylowej ulega przemianom do pirogonianu.

Do tej pory najściślej został poznany proces transkarboksylacji, czyli proces przenoszenia grupy karboksylowej ze szczawiooctanu na powstający fosfoglicerynian; nie udało się bowiem dotąd bliżej scharakteryzować enzymu odpowiedzialnego za ten proces, nie udało się również tej reakcji przeprowadzić w układzie *in vitro*. Nie poznano również bezpośredniego akceptora grupy karboksylowej. Istnieje tylko przypuszczenie, że akceptorem tym jest albo 1,5-dwufosforybuloza (ten sam związek, który pełni funkcję bezpośredniego akceptora CO<sub>2</sub> w roślinach z typowym cyklem Calvina), albo jakiś związek pięcio- lub dwuwęglowy, który powstaje bezpośrednio z dwufosforybulozy.

Dalsze losy cząsteczek fosfoglicerynianu są identyczne jak w cyklu Calvina. Natomiast powstający pirogonian przechodzi w fosfopirogonian na skutek enzymatycznego przyłączenia reszty kwasu fosforowego z ATP.

Cykl reakcji, który funkcjonuje przed cyklem Calvina w wiązaniu CO<sub>2</sub>, został nazwany cyklem kwasów



Ryc. 1. Chemizm wiązania dwutlenku węgla przez rośliny typu C<sub>4</sub>. Wg Hatcha i Slacka, 1970





I. MEWY ŚMIESZKI, *Larus ridibundus* L.

Fot. Z. J. Zieliński





II. PUSZCZYK w chwili zmruczenia oczu

Fot. W. Puchalski



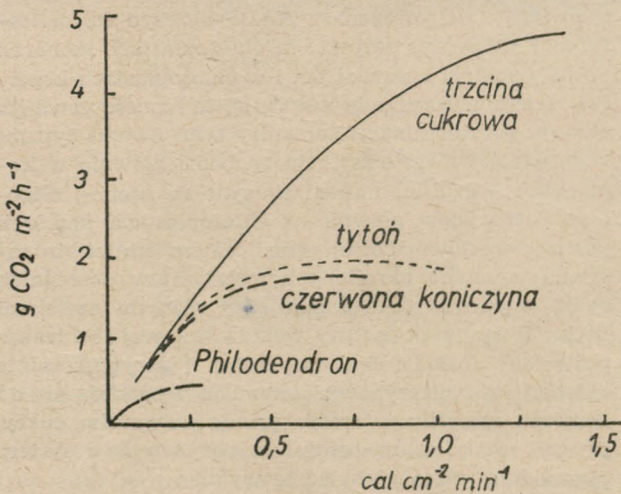
czterowęglowych, gdyż głównymi metabolitami są kwasy zbudowane z czterech atomów węgla. Czasem ten etap wstępny nazywa się cyklem Hatcha i Slacka, od nazwisk badaczy, którzy w dużym stopniu przyczynili się do wyjaśnienia mechanizmu tych reakcji. Niektórzy badacze nazywają również ten cykl fotosyntetyczną  $\beta$ -karboksylacją, gdyż  $\text{CO}_2$  jest przyłączany do węgla  $\beta$  w fosfoenolopirogronianie.

Rośliny, w których występuje fotosyntetyczna  $\beta$ -karboksylacja, nazywa się roślinami typu  $\text{C}_4$  dla podkreślenia, że w początkowym etapie wiązania  $\text{CO}_2$  metabolitami pośrednimi są związki czterowęglowe. Dla odróżnienia rośliny, w których zachodzi tylko typowy cykl Calvina, nazywa się roślinami typu  $\text{C}_3$ , gdyż bezpośrednimi produktami wiązania  $\text{CO}_2$  są związki trójwęglowe (fosfoglicerynian, aldehyd fosfoglicerynowy).

Dowodów na istnienie cyklu Hatcha i Slacka w pewnych roślinach dostarczyły przede wszystkim badania, w których stosowano radioizotopy, oraz określano występowanie i aktywność poszczególnych enzymów.

Jak już wspomniano, po krótkim naświetlaniu roślin typu  $\text{C}_4$  w atmosferze zawierającej  $^{14}\text{CO}_2$  piętno odnajduje się przede wszystkim w jabłczanie, asparaginie i szczawiooocianie. Dopiero po nieco dłuższym czasie  $^{14}\text{C}$  można odnaleźć w fosfoglicerynianie, oraz w fosfopentozach i w fosfoheksozach. Udało się również udowodnić, że po wprowadzeniu do rośliny  $^{14}\text{CO}_2$  radioizotop jest zlokalizowany w grupie karboksylowej znajdującej się w pozycji 4 (węgiel oznaczony x na ryc. 1) powstałych kwasów dwukarboksylowych, a dopiero później w grupie karboksylowej fosfoglicerynianu.

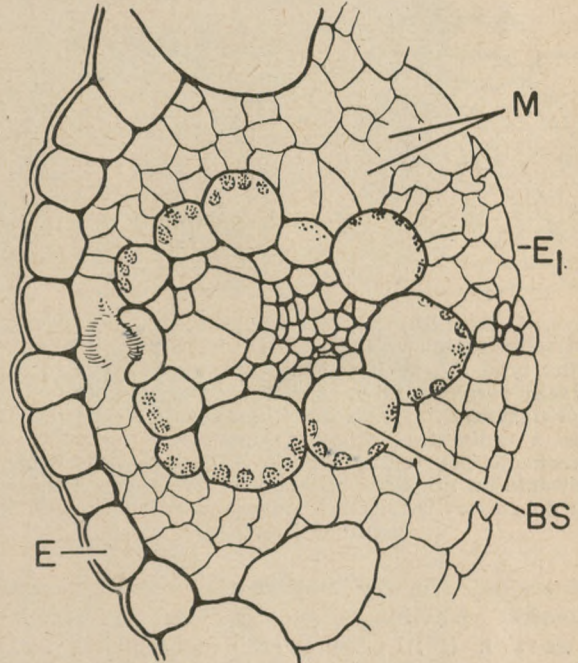
Badania nad występowaniem i aktywnością określonych enzymów również dostarczyły poważnych dowodów na istnienie zmodyfikowanego mechanizmu wiązania  $\text{CO}_2$  u roślin typu kukurydzy. Na przykład wykazano, że karboksylaza fosfoenolopirogronianowa wykazuje bardzo niską aktywność u roślin typu  $\text{C}_3$ , natomiast wysoką u roślin  $\text{C}_4$ . Odwrotnie jest z aktywnością karboksylazy 1,5-dwufosforybulozy: u roślin typu  $\text{C}_3$  jest wysoka, natomiast u roślin typu  $\text{C}_4$  jest bardzo niska. Również wysoką aktywność w roślinach typu  $\text{C}_4$  wykazują transaminaza asparaginianowa i dehydrogenaza jabłczanowa zależna od NADP.



Ryc. 2. Natężenie fotosyntezy liści roślin typu  $\text{C}_3$  (tytoń, czerwona koniczyna, *Philodendron*) i  $\text{C}_4$  (trzcina cukrowa) jako funkcja intensywności światła. Wg Hesketha i Mossa, 1963

Jest rzeczą interesującą, że większość enzymów uczestniczących w wiązaniu  $\text{CO}_2$  w roślinach typu  $\text{C}_4$  występuje także w roślinach typu  $\text{C}_3$ ; różnice dotyczą tylko stopnia aktywności. Dotychczasowe badania wskazują, że jedynie dwukinaza uczestnicząca w fosforylacji pirogronianu do fosfopirogronianu może nie występować w ogóle w roślinach typu  $\text{C}_3$ .

W ostatnich latach rośliny typu  $\text{C}_4$  zwróciły większą uwagę jeszcze z innego względu. Okazało się bowiem, że należą one do roślin bardzo produktywnych, co objawia się istnieniem wysokiej aktywności fotosyntetycznej w przeliczeniu na jednostkę powierzchni



Ryc. 3. Przekrój poprzeczny przez blaszkę liściową trzciny cukrowej: BS — warstwa dużych komórek pochwy wokółwiązkowej, M — komórki mezofilu, E — epiderma górna, E<sub>1</sub> — epiderma dolna. Wg Laetscha, 1971

liścia. Maksymalne wartości natężenia fotosyntezy jakże stwierdzono u roślin typu  $\text{C}_3$  w naturalnych warunkach rzadko kiedy przekraczają 20 mg przyswojonego  $\text{CO}_2$  w przeliczeniu na 1  $\text{dm}^2$  powierzchni liścia i na 1 godzinę. Najczęściej jednak rośliny tego typu przyswajają dwutlenek węgla z natężeniem znacznie niższym. Natomiast w roślinach typu  $\text{C}_4$  fotosynteza może zachodzić w naturalnych warunkach z intensywnością około 50  $\text{mg CO}_2 \text{dm}^{-2} \text{h}^{-1}$  (ryc. 2). Z tego też względu hodowla roślin typu  $\text{C}_4$  może być bardziej opłacalna.

Fotosyntetyczną  $\beta$ -karboksylację wykryto w wielu gatunkach, głównie traw strefy tropikalnej i w niektórych gatunkach rosnących także w klimacie umiarkowanym (np. kukurydza). Gatunki należące do roślin typu  $\text{C}_4$  wykryto dotychczas w następujących rodzinach: *Cyperaceae*, *Amaranthaceae*, *Portulacaceae*, *Chenopodiaceae* i *Graminae*.

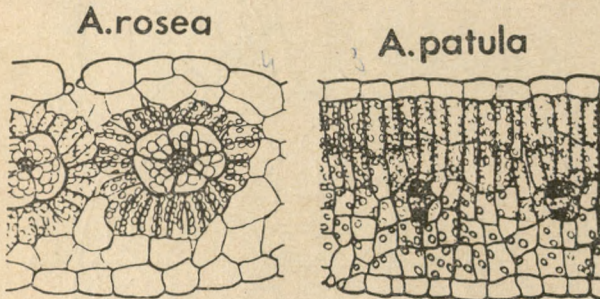
#### Przykłady roślin typu $\text{C}_4$

*Saccharum officinarum* (trzcina cukrowa), *Zea mays* (kukurydza), *Pennisetum purpureum*, *Muhlenbergia racemosa*, *Spartina foliosa*, *Bouteloua curtipendula*, *Echinochloa colona*, *Miscanthus sacchariflorus*, *Cyperus esculentus*, *Amaranthus edulis*, *Atriplex rosea*,



*Portulaca oleracea*, *Froelichia gracilis*, *Sorghum bicolor*, *Mollugo cerviana*, *Euphorbia maculata*.

W dalszych badaniach wykazano, że rośliny typu  $C_4$  różnią się od roślin typu  $C_3$  jeszcze innymi cechami, między innymi budową anatomiczną blaszek liściowych. Jak wynika z ryc. 3 i 4, tkanka asymilacyjna w liściach roślin typu  $C_4$  jest ułożona w sposób „wieńcowy” wokół wiązki przewodzącej. Wiązkę przewodzącą otacza bezpośrednio dobrze rozbudowana pochwa wokółwiązkowa zbudowana najczęściej z jednej warstwy dużych komórek, ściśle przylegających do siebie. Komórki pochwy są z kolei otoczone jedną lub kilkoma



Ryc. 4. Przekrój poprzeczny przez blaszkę liściową *Atriplex rosea* (roślina typu  $C_4$ ) i *Atriplex patula* (roślina typu  $C_3$ ). W liściu *A. rosea* wiązkę przewodzącą otacza jedna warstwa dużych komórek (pochwa wokółwiązkowa), która z kolei kontaktuje się bezpośrednio z radialnie ułożonymi komórkami mezofilu. Na przekroju poprzecznym liścia *A. patula* widać zróżnicowanie na miękisz palisadowy i gąbczasty. Brak jest tu dobrze wykształconej pochwy wokółwiązkowej. Wg Boyntona i współl. 1971

warstwami znacznie mniejszych komórek mezofilu. Komórki mezofilu często są ułożone radialnie. Leatsch (1971) przeprowadził dokładniejszą analizę struktury i ultrastruktury liści trzciny cukrowej, rośliny należącej do typu  $C_4$ . Wykazał on między innymi, że komórki mezofilu bardzo ściśle przylegają do komórek pochwy; mogą tu jednak występować małe przestrzenie międzykomórkowe umożliwiające dyfuzję  $CO_2$  do ścian komórek pochwy. Wykazano również, że w ścianie pierwotnej odgraniczającej komórki pochwy od mezofilu występuje warstwa wysycona suberyną (ryc. 5 A, B). Do tej pory nie wiadomo jednak w jakim stopniu warstwa ta stanowi barierę dla swobodnej dyfuzji związków niskocząsteczkowych pomiędzy tymi dwoma typami komórek (warstwy suberyny nie wykryto w roślinach typu  $C_4$  należących do dwuliściennych). Wymiana substancji odbywa się zapewne głównie poprzez dobrze rozbudowany system plazmodesm, które najczęściej występują w skupiskach po kilka lub kilkanaście (ryc. 5 C, D).

Jest również rzeczą interesującą, że w komórkach pochwy wokółwiązkowej występują liczniej niż w komórkach mezofilu mikrociałka i mitochondria; w mitochondriach jest także lepiej rozbudowany system cystern. Obserwacje te sugerują, że w komórkach pochwy wokółwiązkowej zachodzi intensywne przemiana materii i przypuszczalnie wyzwalająca się w czasie oddychania i fotooddychania energia jest wykorzystywana do transportu określonych metabolitów pomiędzy komórkami pochwy i komórkami mezofilu, oraz do transportu produktów fotosyntezy z komórek pochwy do komórek floemu.

W komórkach pochwy wokółwiązkowej znajdują się chloroplasty, które posiadają zwykle znacznie większe

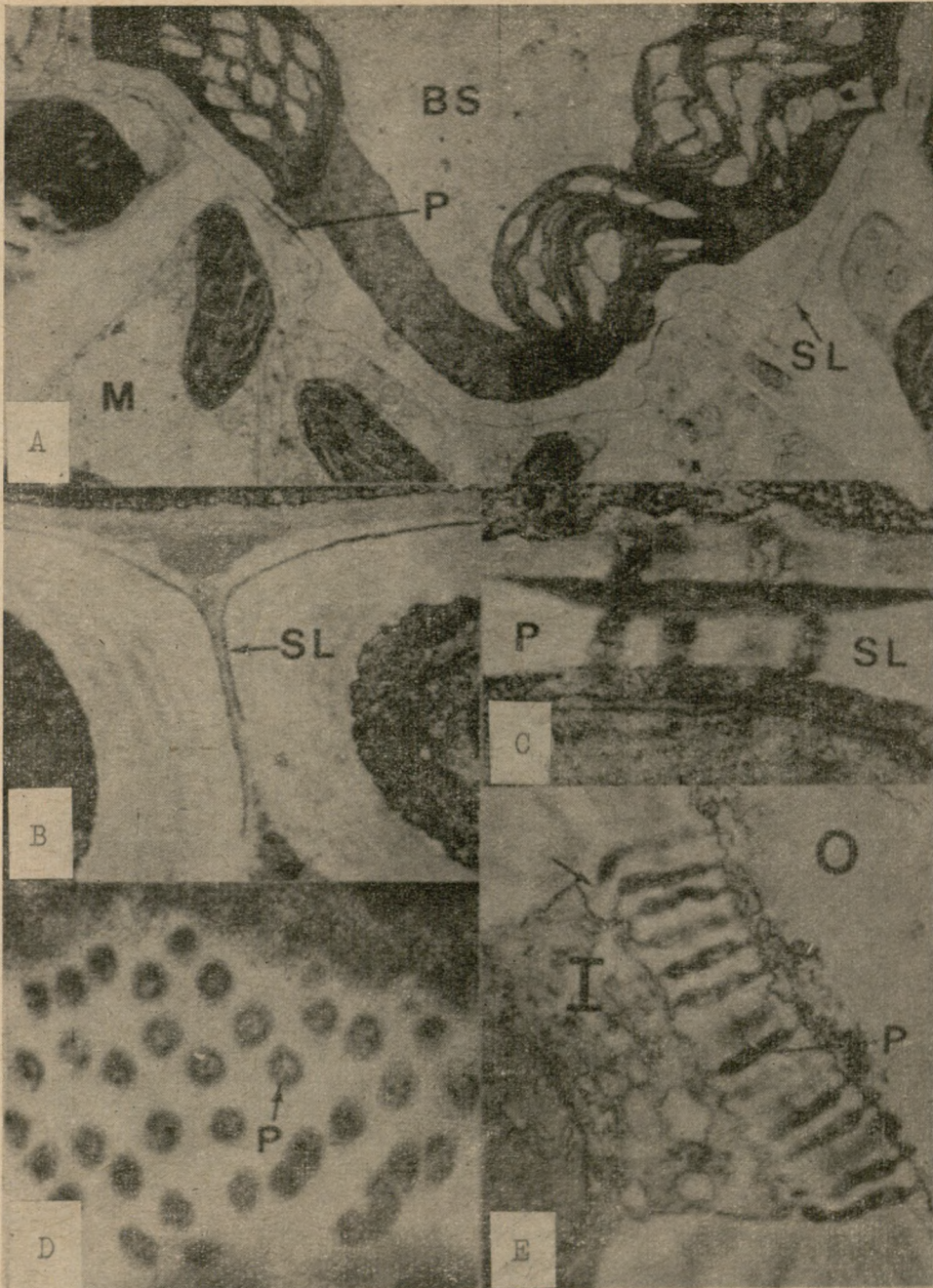
rozmiary niż chloroplasty występujące w komórkach mezofilu. Charakteryzują się one często także specyficzną strukturą, np. w niektórych trawach (trzcina cukrowa, *Sorghum*) system lamellarny chloroplastów składa się z lamell nie zróżnicowanych na odcinki granowe i stromy. U kukurydzy i trzciny cukrowej grana występują w chloroplastach młodych, natomiast zanikają w pełni rozwiniętych (ryc. 6). Trzeba jednak podkreślić, że nie zawsze występuje dimorfizm chloroplastów w liściach roślin typu  $C_4$ ; spotyka się gatunki wiążące  $CO_2$  poprzez cykl Hatcha i Slacka (np. *Muhlenbergia racemosa*), u których nie ma zróżnicowania chloroplastów ani pod względem wielkości ani ultrastruktury. Na ogół jednak chloroplasty z komórek pochwy wokółwiązkowej, w porównaniu z chloroplastami z komórek mezofilu, posiadają większe rozmiary, zawierają więcej ziarn skrobi, a w systemie lamellarnym występuje mniejsza liczba gran zbudowanych często także z mniejszej liczby tylakoidów.

Inną osobliwością w ultrastrukturze chloroplastów roślin typu  $C_4$  jest dobrze rozbudowane retikulum peryferyjne (ryc. 6). Terminem tym określa się połączone ze sobą pęcherzyki lub tubule, które występują na obwodzie chloroplastów; często można wykazać ciągłość tego systemu membran z wewnętrzną membraną osłonki chloroplastu. Retikulum peryferyjne jest na ogół lepiej wykształcone w chloroplastach mezofilu. Występuje ono także w chloroplastach niektórych roślin typu  $C_3$ . Funkcja retikulum peryferyjnego w metabolizmie chloroplastów nie jest dotychczas wyjaśniona. Przypuszcza się tylko, że uczestniczy ono w wymianie substancji pomiędzy chloroplastem a pozostałą częścią cytoplazmy; im ta wymiana odbywa się intensywniej, tym jest ono lepiej wykształcone.

Stosując wirowanie frakcjonowane można odizolować chloroplasty mezofilu od chloroplastów pochwy wokółwiązkowej. Umożliwia to zbadanie składu enzymatycznego tych dwóch typów chloroplastów. W ten sposób zdołano wykazać, że chloroplasty z pochwy wokółwiązkowej charakteryzują się wysoką aktywnością enzymów cyklu Calvina, a niską aktywnością karboksylazy fosfoenolopirogronianowej. Natomiast chloroplasty mezofilu cechuje wysoka aktywność enzymów cyklu Hatcha i Slacka. Oba typy chloroplastów wykazują wysoką aktywność w redukowaniu 3-fosfoglicerynianu, co oznacza, że kinaza kwasu 3-fosfoglicerynowego i dehydrogenaza NADP-aldehyd fosfoglicerynowy występują zarówno w chloroplastach komórek pochwy wokółwiązkowej jak i w chloroplastach komórek mezofilu. Wyniki te wskazują, że istnieje pewnego rodzaju podział funkcji pomiędzy tymi dwoma typami chloroplastów: karboksylacja zachodzi głównie w komórkach mezofilu, natomiast synteza mono-, oligo- i polisacharydów głównie w chloroplastach komórek pochwy wokółwiązkowej. Musi zatem istnieć intensywna wymiana określonych metabolitów pośrednich cyklu fotosyntetycznego pomiędzy różnymi częściami liścia; do komórek pochwy wokółwiązkowej jest transportowany fosfodwuhydroksyaceton i przypuszczalnie aldehyd fosfoglicerynowy, natomiast wydostają się do komórek mezofilu i floemu przede wszystkim cukry. Dobrze rozbudowane retikulum peryferyjne i system plazmodesm mają ułatwiać tę wymianę.

Istnieją także dowody, że powstający w chloroplastach mezofilu jabłczan jest transportowany do komórek pochwy wokółwiązkowej, gdzie ulega enzymatycznej dekarboksylacji. Uwolniony  $CO_2$  zostaje związany przy





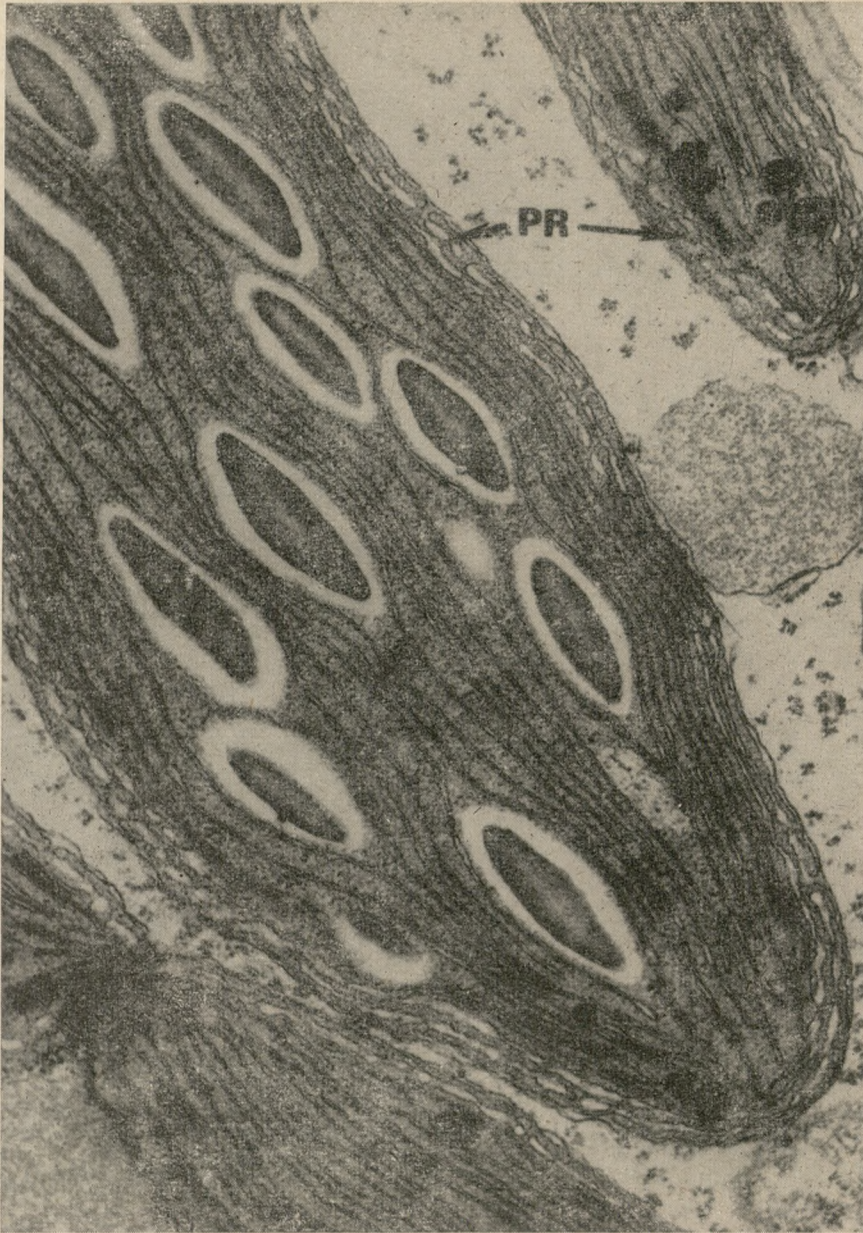
Ryc. 5. Niektóre szczegóły budowy blaszki liściowej trzciny cukrowej (A, B, C, D) i *Artistida ascensionis* (E). A — pomiędzy komórką pochwy wokółwiązkowej (BS) a komórkami mezofilu (M) znajduje się warstwa przepojona suberyną (SL). Kontakt pomiędzy komórkami pochwy i mezofilu odbywa się poprzez system plazmodeśm (P), pow. 3960 x; B — zakończenie warstwy przesyconej suberyną w ścianie pierwotnej sąsiadujących ze sobą komórek pochwy wokółwiązkowej, pow. 17500 x; C — plazmodesmy łączące komórkę pochwy wokółwiązkowej z komórką mezofilu. Warstwa przesycona suberyną jest cieńsza w miejscach, w których przechodzą plazmodesmy, pow. 47 500 x; D — przekrój przez skupisko plazmodesm w ścianie komórkowej pomiędzy komórką pochwy wokółwiązkowej a komórką mezofilu. Widoczne są otwory (P), przez które przechodzą plazmodesmy, pow. 47 500 x; E — skupisko plazmodesm w ścianach pomiędzy komórką warstwy wewnętrznej (I) i komórką warstwy zewnętrznej (O) w pochwie wokółwiązkowej u *Artistida ascensionis*, pow. 34 200 x. Wg Laetscha, 1971

udziale karboksylazy 1,5-dwufosforybulozy podobnie jak to ma miejsce w typowym cyklu Calvina, a pirogronian powraca do komórek mezofilu.

Rośliny typu  $C_4$  posiadają jeszcze wiele innych charakterystycznych cech. Na przykład fotooddychanie u tych roślin jest stosunkowo słabe i jak wspomniano ograniczone głównie do komórek pochwy wokółwiązkowej.

Niskie natężenie fotooddychania wpływa na obniżenie stężeniowego punktu kompensacyjnego. Jak wiadomo u roślin typu  $C_3$  punkt kompensacyjny mieści się, zależnie od gatunku rośliny i temperatury w zakresie stężenia  $CO_2$  od 50 do około 300 ppm (ppm — od ang. *parts per million*, czyli części na milion, np. 300 ppm odpowiada stężeniu 0,03%), oznacza to, że w tym zakresie stężenia  $CO_2$  w powietrzu natężenie





Ryc. 6. Ultrastruktura chloroplastu bezgranowego z komórki pochwy wokółwiązkowej kukurydzy. Wewnątrz chloroplastu są widoczne pojedyncze lamelle, między którymi znajdują się duże ziarna skrobi. Na obwodzie chloroplastu znajduje się dobrze wykształcone retikulum peryferyjne (PR), pow. 40 995 x. Wg Gracena i współp., 1972

pobierania  $\text{CO}_2$  w procesie fotosyntezy jest równoważone natężeniem wydzielania  $\text{CO}_2$  w procesie oddychania. Natomiast u roślin typu  $\text{C}_4$  kompensacyjne stężenie  $\text{CO}_2$  w powietrzu mieści się w zakresie od 2 do około 10 ppm.

Wykazano również, że u roślin typu  $\text{C}_4$   $\text{CO}_2$  pochodzenia oddechowego jest w znacznym stopniu na miejscu wykorzystywany w procesie fotosyntezy. Ma to być związane z istnieniem małych oporów wewnątrz blaszki liściowej dla dyfuzji cząsteczek  $\text{CO}_2$  do chloroplastów. Niektórzy badacze wiążą to z obecnością anhydrazy węglanowej w cytoplazmie. Anhydraza węglanowa odpowiedzialna za odwracalną przemianę dwutlenku węgla w kwas węglowy ma ułatwić transport  $\text{CO}_2$  do wnętrza chloroplastu.

Słabe fotooddychanie i łatwość korzystania w procesie fotosyntezy z  $\text{CO}_2$  pochodzenia oddechowego przyczyniają się do zwiększenia gradientu stężenia

$\text{CO}_2$  pomiędzy miejscem wiązania tego gazu (chloroplastem) a otaczającą atmosferą. Zwiększenie gradientu stężenia ułatwia dyfuzję  $\text{CO}_2$  do wnętrza chloroplastu i umożliwia lepsze wykorzystywanie dwutlenku węgla z atmosfery. Dwutlenek węgla znajdujący się w atmosferze w stężeniu poniżej 0.01% jest praktycznie niedostępny dla roślin typu  $\text{C}_3$ .

Mechanizm wiązania  $\text{CO}_2$  przez rośliny typu  $\text{C}_4$  można porównać z mechanizmem wiązania  $\text{CO}_2$  przez tzw. rośliny kwasowe. Jak wiadomo roślinami kwasowymi nazywa się pewne gatunki należące głównie do *Cactaceae* i *Portulacaceae* (sukulenty), które charakteryzują się tym, iż w ich organach asymilacyjnych stężenie niektórych kwasów organicznych (jabłczanu, szczawiooctanu) ulega dobowym zmianom: znacznie wzrasta w godzinach nocnych, a maleje w ciągu dnia. Wzrost zawartości wymienionych kwasów w godzinach nocnych odbywa się kosztem przyłączenia  $\text{CO}_2$  do or-



ganicznego akceptora powstającego pośrednio ze skrobi. W dzień zachodzi proces odwrotny: nagromadzone kwasy dwukarboksyłowe ulegają dekarboksylacji, a uwolniony CO<sub>2</sub> jest wiązany w procesie fotosyntezy. Omawiany proces ma być wynikiem przystosowania niektórych roślin do kserofitycznych warunków życia. Adaptacja ta polega na tym, że w godzinach nocnych CO<sub>2</sub> jest magazynowany w postaci kwasów organicznych, a w dzień wykorzystywany w fotosyntezie. Fotosynteza może więc zachodzić nawet przy zahamowaniu dyfuzji CO<sub>2</sub> z atmosfery otaczającej na skutek zamknięcia się aparatów szparkowych (w warunkach kserofitycznych na skutek ujemnego bilansu wodnego szparki są często w dzień zamknięte).

Jak z powyższych uwag wynika w roślinach kwasowych powstawanie kwasów organicznych i fotosynteza są procesami rozdzielonymi czasowo (pierwszy zachodzi w ciemności, drugi w świetle). Natomiast w roślinach typu C<sub>4</sub> synteza kwasów organicznych i fotosynteza są procesami rozdzielonymi przestrzennie, tzn. pierwszy zachodzi w komórkach mezofilu, a drugi w komórkach pochwy wokółwiązkowej. Nie oznacza to, że nie ma innych różnic w mechanizmach wiązania CO<sub>2</sub> przez rośliny kwasowe i rośliny typu C<sub>4</sub>. Na przykład wykazano, że po wprowadzeniu do roślin kwasowych w ciemności <sup>14</sup>CO<sub>2</sub> tylko około 66% aktywności znajduje się na węglu 4, reszta znajduje się na

węglu 1. Oznacza to, że w syntezie kwasów organicznych uczestniczą równocześnie dwie karboksylazy: fosfoenolopirogronianowa i 1,5-dwufosforybulozy.

Warto jeszcze dodać, że w obrębie roślin dwuliściennych większość gatunków typu C<sub>4</sub> i kwasowych należy do tego samego rzędu mianowicie *Caryophyllales*; gatunki typu C<sub>4</sub> spotyka się w spokrewnionych ze sobą rodzinach: *Amaranthaceae*, *Chenopodiaceae* i *Portulacaceae*, natomiast rośliny kwasowe głównie w rodzinach *Cactaceae* i *Aizoaceae*. W najbardziej prymitywnej rodzinie tego rzędu, *Phytolaccaceae*, występują zarówno gatunki typu C<sub>4</sub> jak i kwasowe.

Wiązanie CO<sub>2</sub> poprzez cykl Hatcha i Slacka uważane jest również jako pewnego rodzaju przystosowanie do warunków suchych. Rośliny te stanowią jakby typ pośredni pomiędzy mezofitami i kserofitami. Uważa się, że zdolność wiązania CO<sub>2</sub> na drodze fotosyntetycznej β-karboksylacji została nabyta w późniejszym okresie ewolucji; rośliny typu C<sub>4</sub> miały powstać z odpowiednich roślin typu C<sub>3</sub> niezależnie od siebie w kilku rodzinach.

Przytoczone w tym artykule fakty wskazują więc niedwuznacznie, że początkowe etapy wiązania CO<sub>2</sub> w procesie fotosyntezy różnią się nieco u różnych roślin. Być może dalsze badania przyczynią się do wykrycia jeszcze innych modyfikacji.

ANDRZEJ JASIŃSKI (Kraków)

## RYBY CIEPŁOKRWISTE

Podobnie jak inne zwierzęta zmiennocieplne, ryby wykazują dużą wrażliwość na temperaturę otoczenia. Izoterma krytycznej temperatury dla danego gatunku ryb stwarza równie skuteczną barierę na otwartym oceanie, jak łańcuch gór dla zwierząt naziemnych. W następstwie oddychania tlenem rozpuszczonym w wodzie, temperatura ciała większości ryb nie przekracza w wyraźnym stopniu temperatury wody. Zawartość tlenu w wodzie jest czterdziestokrotnie niższa niż w powietrzu, stąd też krew przepływająca przez naczynia skrzeli pozostaje w nich stosunkowo długo, aby nasycić się tlenem. Równocześnie, ciepło właściwe wody wykazuje wartość 3000 razy większą w stosunku do powietrza, przeto dla uzyskania tej samej ilości tlenu ryby ulegają ochłodzeniu większemu o 10<sup>5</sup> razy w porównaniu z kręgowcami lądowymi. Mała zawartość tlenu w krwi ryb, wynosząca 0,2 ml/1 ml krwi, ogranicza poziom ich metabolizmu. Z zużycia tej ilości tlenu w procesie oddychania ryby uzyskują około 1 kal., a więc ilość ciepła potrzebną do ogrzania 1 ml krwi o 1°C. Cóż z tego, skoro krew żylna, powracająca przez serce do skrzeli, traci na powrót to ciepło. Gromadzenie ciepła w organizmie ryb i podnoszenie temperatury ciała więcej niż o 1°C w stosunku do temperatury wody jest — wyłącznie w oparciu o procesy metaboliczne — niemożliwe. Sytuacja nie zmienia się również podczas wzmożonej pracy mięśni. Długotrwały wysiłek mięśni wymaga zwiększonego dopływu tlenu. Jest to możliwe jedynie poprzez wzrost prędkości przepływu krwi, co z kolei przyspiesza również ucieczkę ciepła przez

skrzela. Jak z tego widać, wzrost metabolizmu nie może podnieść temperatury ciała ryb ponad temperaturę otoczenia. Ograniczenia te wynikają z organizacji układu krążenia, sposobu oddychania ryb i fizycznych właściwości wody.

Wbrew temu co powiedzieliśmy dotychczas, temperatura ciała nielicznych ryb przewyższa temperaturę otaczającej je wody i to w sposób wyraźny, bo o 2—13°C. Ta zaskakująca właściwość stwierdzona została u ryb tuńczykowatych, niektórych ryb makrełowatych oraz u kilku rekinów z rodziny *Isuridae*. Zjawisko jest tak rzadkie, iż warto jest wymienić ryby, u których zostało stwierdzone. Spośród tuńczykowatych podwyższoną temperaturę ciała posiadają tazor (*Auxis thazard*), bonito (*Katsuwonus pelamis*), tunek (*Euthynnus alletteratus*), opastun (*Parathunnus obesus*), tuńczyk długopłetwy (*Thunnus alalunga*), tuńczyk żółtopłetwy, czyli albakora (*T. albacores*) i tuńczyk czerwony (*T. thynnus*). Z ryb makrełowatych można tu wymienić pelamidę (*Sarda sarda*), a z rekinów lamnę (*Lamna nasus*), ostronosa (*Isurus oxyrinchus*) i kosogona (*Alopias vulpinus*).

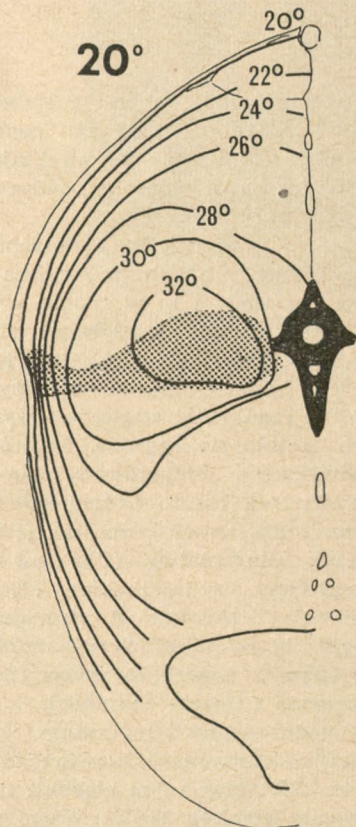
Najwyższe podniesienie temperatury zanotowane zostało u tuńczyka czerwonego, złowionego w wodzie o temperaturze 7,3°C, przy czym głębokie mięśnie tułowia wykazywały ciepłotę 28,8°C. Warto nadmienić, że temperatura krwi w sercu i naczyniach podskórnych tej ryby przewyższała temperaturę wody zaledwie o 0,2°C. Bardziej typowy rozkład temperatur w mięśniach tuńczyka czerwonego pokazuje ryc. 1. Możemy zatem wnioskować, że wymienione ryby po-



siadają zdolność zatrzymywania ciepła metabolicznego w mięśniach. Tłumaczy to ich zdolność do rozwijania wysokich prędkości, rzędu 70—80 km/godz. i pokonywania wielkich odległości w stosunkowo krótkim czasie. Tuńczyki czerwone złowiono u wybrzeży Norwegii po niespełna 50 dniach od uwolnienia ich w okolicach Wysp Bahama. Pokonały w tym czasie odległość niemal 7000 km oraz nieosiągalną dla większości ryb różnicę temperatury wody wynoszącą 24°C.

Tajemnica wyjątkowych osiągnięć tuńczyków i niektórych rekinów, jaką jest niewątpliwie zdolność do utrzymywania wysokiej temperatury ciała, leży w osobliwie wykształconym systemie krążenia.

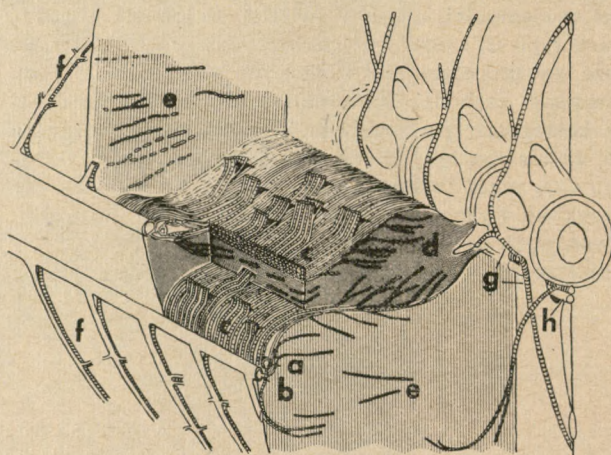
Głównymi naczyniami krwionośnymi ryb są aorta i żyły podstawowe, przebiegające popod kręgosłupem. Ich odgałęzienia tworzą system naczyń peryferycznych w postaci tętnic i żył segmentalnych. Dzięki temu, krew tętnicza odżywiająca mięśnie płynie w naczyniach w kierunku odśrodkowym. U tuńczyków kierunek krążenia krwi uległ odwróceniu (ryc. 2). Aorta jest naczyniem stosunkowo ciekim i spełnia rolę drugoplanową. Krew napływa i powraca z mięśni tułowia i ogona zespołem dużych naczyń podskórnych. Tętnice podskórne wynurzają się z ciała bezpośrednio za płetwami piersiowymi i po rozdwojeniu na dwa ramiona skierowują się ku ogonowi. Tętnicom towarzyszą żyły odprowadzające krew do przewodów Cuviera. Każde z tych naczyń wysyła wzdłuż całej swej długości szereg mniejszych odgałęzień, które wciskając się między mięśnie czerwone i białe rozgałęziają się na liczne kapilary, rozmieszczone równolegle obok siebie. Powstaje w ten sposób tętni-



Ryc. 1. Rozkład temperatur w mięśniach tułowia tuńczyka czerwonego (*Thunnus thynnus*), wydobytego z wody o temperaturze 20°C. Linie pogrubione przedstawiają izotermy, naniesione w odstępach 2°C. Obszar zakropkowany wyznacza położenie i rozmiary mięśni czerwonych

czo-żylna sieć dziwna, która grubą warstwą „tkanki naczyniowej” otacza mięśnie czerwone. Te ostatnie są silnie rozbudowane u ryb ciepłokrwistych, tworząc po obu stronach ciała grube wstęgi, sięgające od skóry aż do kręgosłupa. Pęczki naprzemiennie ustawionych kapilar tętniczych i żylnych zagłębiają się również między włókna mięśni czerwonych i białych. Podobne zespoły naczyń wysyłane są do mięśni białych przez tętnice i żyły segmentalne, które u ryb ciepłokrwistych są odgałęzieniami tętnic i żył podskórnych. Część naczyń sięgających w najgłębiej położone warstwy mięśni łączy się ze sobą w naczynia o nieco większej średnicy i otwiera się do głównych naczyń osiowych.

Ciepło metaboliczne mięśni oddawane jest krwi żyłnej. W obrębie sieci dziwnych krew tętnicza prze-



Ryc. 2. Budowa przeciwprowadowego wymiennika ciepła w mięśniach tułowia tuńczyka. Krew napływa do mięśni podskórnymi tętnicami bocznymi (a), opuszczając je żyłami o tej samej nazwie (b). Obie kategorie naczyń oddają wzdłuż swego przebiegu odgałęzienia, które dzieląc się tworzą tętniczo-żylną sieć dziwną (c), okrywającą grubą warstwą „tkanki naczyniowej” mięśnie czerwone (d). Mniejsze pęczki kapilar zanurzają się następnie w mięśniach czerwonych i w mięśniach białych (e). Te ostatnie otrzymują jednak większość naczyń, również w postaci sieci dziwnych, z tętnic i żył segmentalnych (f) będących odgałęzieniami głównych naczyń podskórnych. Udział aorty i jej bezpośrednich odgałęzień (g) oraz towarzyszących im naczyń żylnych (h) w krążeniu mięśniowym jest drugoplanowy

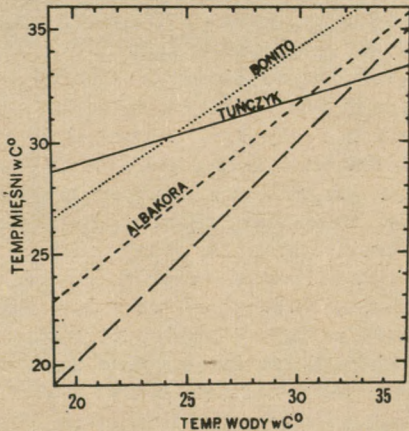
chwytuje niemal całe ciepło z krwi żyłnej i zatrzymuje je w łożysku naczyniowym mięśni. Sieci dziwne tworzą przeto przeciwprowadowy wymiennik ciepła, który działając jako bariera termiczna zapobiega utracie ciepła metabolicznego w naczyniach skrzel. Rozbicie nurtu dużych naczyń na tysięczne strumyki krwi, płynące światłem cienkich kapilar, podnosi wydajność wymiany ciepła między strumykami krwi żyłnej i tętniczej, płynącymi na terenie sieci w przeciwnych kierunkach.

Temperatura ciała ryb ciepłokrwistych wykazuje zależność od rozmieszczenia naczyniowego wymiennika ciepła (ryc. 1). Izotermy układają się w mięśniach tułowia mniej więcej prostopadłe do grubej powłoki „tkanki naczyniowej” otaczającej mięśnie czerwone. Najbardziej stromy gradient temperatury występuje właśnie wzdłuż sieci dziwnej mięśni czerwonych, przy czym temperatura mięśni wzrasta w kierunku dośrodkowym. Jest to następstwem dośrodkowego prądu krwi tętniczej, w rezultacie czego mięs-



nie o najwyższej temperaturze położone są w znacznym oddaleniu od powierzchni ciała. Tym niemniej, mięśnie położone najgłębiej, a więc najbliższe kręgosłupa, mają u części tuńczyków nieco niższą temperaturę od maksymalnej, gdyż dociera do nich chłodna krew z aorty.

Oprócz peryferycznych wymienników ciepła, albakora i bonito posiadają również wymienniki ciepła rozmieszczone centralnie. Kanał hemalny tych ryb ma wyjątkowo dużą średnicę i tylko nieznaczna jego część zajęta jest przez naczynia osiowe. Reszta przestrzeni wypełniona jest przez liczne, równoległe przebiegające odgałęzienia naczyń głównych, tworzące sieci dziwne. Dystalne końce tych naczyń łączą się ze



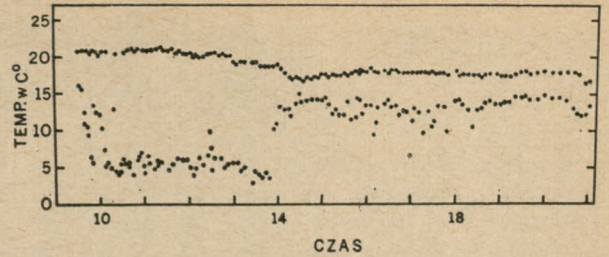
Ryc. 3. Zależność temperatury mięśni bonito, albakory i tuńczyka czerwonego od temperatury wody. Bonito i albakora utrzymują mniej więcej stałą różnicę między temperaturą mięśni i wody, natomiast temperatura mięśni tuńczyka czerwonego wykazuje małe wahania i znaczną niezależność od temperatury otoczenia

sobą i przechodzą w tętnice i żyły segmentalne. W przypadku tych ryb, cała krew opuszczająca mięśnie przepływa przez barierę termiczną sieci dziwnych. Nic też dziwnego, że u albakory i bonito najwyższą temperaturę posiadają najgłębsze mięśnie tułowia.

Organizacja układu naczyniowego w mięśniach ciepłokrwistych rekinów nie odbiega zbyt od stosunków charakteryzujących tuńczyki. Sieci dziwne, również powstające z odgałęzień podskórnych pni naczyniowych, tworzą pojedyncze zespoły naczyń po obu stronach ciała i nie otaczają mięśni czerwonych od zewnątrz, lecz je przetykają.

Osobliwości układu krążenia ryb ciepłokrwistych nie wyczerpują się na tym, gdyż u części z nich również narządy trzewne zaopatrzone są w przeciwprądowe wymienniki ciepła. Na przykład u opastuna, tuńczyka długopłetwego i tuńczyka czerwonego sieci dziwne rozmieszczone są na grzbietowej powierzchni wątroby. Powstają one z tętnicy krezkowo-jelitowej oraz żył zbierających krew z przewodu pokarmowego. Na dystalnych końcach sieci drobne naczynka łączą się w większe tętnice i żyły, które docierają do obsługiwanych narządów. Sieci te działają analogicznie jak w mięśniach, zapobiegając ucieczce ciepła metabolicznego z krwiobiegu przewodu pokarmowego. Tuńczyki charakteryzują się małymi rozmiarami przewodu pokarmowego, toteż podwyższona temperatura kompensuje szczupłość powierzchni trawiącej, przyspieszając przyswajanie pokarmu.

Skoro znamy już anatomiczne adaptacje, które umożliwiły niektórym rybam osiągnięcie podwyższonej temperatury ciała, to należałoby się zastanowić,



Ryc. 4. Wyniki telemetrycznych pomiarów temperatury żołądka tuńczyka czerwonego (szereg górny) i temperatury wody mierzonej na głębokości zanurzenia ryby (szereg dolny). Doświadczenie pokazuje dużą niezależność temperatury ciała tuńczyka od temperatury otoczenia

czy jest to równoznaczne z możliwością utrzymywania temperatury ciała na stałym poziomie. Zdolności termoregulacyjne ryb ciepłokrwistych badano na przykładzie bonito, albakory i tuńczyka czerwonego. Jak się okazało, bonito i albakora utrzymują mniej więcej stałą różnicę między temperaturą mięśni i wody: na wzrost temperatury wody odpowiadają podniesieniem temperatury mięśni i odwrotnie, spadkowi temperatury otoczenia towarzyszy proporcjonalne obniżenie temperatury ciała. Należy jednak podkreślić, że obie te ryby występują wyłącznie w wodach ciepłych. Rybą tolerującą duże wahania temperatury wody jest tuńczyk czerwony, który bez najmniejszego szwanku przenosi się z wód arktycznych do tropikalnych, utrzymując temperaturę ciała niemal na stałym poziomie. Świadczy to o zdolności tej ryby do termoregulacji, co wykazują również rezultaty pomiarów temperatury ciała i wody, zebrane na ryc. 3.

Zależność między temperaturą mięśni ( $T_m$ ) i temperaturą wody ( $T_w$ ) wyraża się w przypadku tuńczyka czerwonego w następującym wzorze:  $T_m = 0,25 T_w + 25^\circ\text{C}$ . Z postawienia od tego wzoru odpowiednich wartości wynika, że w wodzie o temperaturze  $6^\circ\text{C}$  temperatura mięśni wynosi  $26,5^\circ\text{C}$ , natomiast w wodzie o temperaturze  $30^\circ\text{C}$  ciepota mięśni tuńczyka czerwonego wynosi zaledwie  $32,5^\circ\text{C}$ .

Starano się również wyjaśnić, czy tuńczyk czerwony może utrzymać stałą temperaturę ciała w warunkach nagłej zmiany temperatury otoczenia. W poszukiwaniu odpowiedzi przeprowadzono eksperymenty telemetryczne na osobnikach wolnopływających w naturalnym środowisku. Szczęśliwie dla eksperymentatorów, jeden z badanych osobników zanurzył się od razu na dużą głębokość i wszedł w strefę wody o temperaturze  $5^\circ\text{C}$ , bezpośrednio po zainstalowaniu mu urządzeń sygnalizujących temperaturę wody przepływającej przez usta. Temperatura powierzchniowej warstwy wody wynosiła w czasie doświadczenia  $16^\circ\text{C}$ . Po upływie czterech godzin ryba wynurzyła się i po wejściu w strefę wody o temperaturze  $13-14^\circ\text{C}$ , pozostała tam przez resztę dnia. W czasie pobytu w wodzie o temp.  $5^\circ\text{C}$ , temperatura żołądka obniżyła się stopniowo z  $21^\circ\text{C}$  do  $19^\circ\text{C}$  i utrzymywała się na tym poziomie aż do powrotu ryby w przypowierzchniową warstwę wody cieplej. Wyniki tego doświadczenia pokazuje w formie graficznej ryc. 4; potwierdzają one duże zdolności termoregulacyjne tuńczyka czerwonego. Przypuszcza się, że mechanizm termoregulacji polega w tym przypadku na zmianie efektywności przeciwprądowego wymiennika ciepła, która w miarę wzrastania temperatury otoczenia ulegałaby ograniczeniu.



## POLSKIE ZWIERZYŃCE W XVII WIEKU \*

Pomiędzy Sochaczewem a Żyrardowem, 60 km od Warszawy, rozciągała się ongiś olbrzymia Puszcza Jaktorowska — *Hectorea Silva* — jedyna w XVII w. i ostatnia na świecie ostoja turów. Stado tych wspinających i ogromnych zwierząt, od trzech co najmniej wieków chronione, dokarmiane zimą, liczone przez specjalnych łowców, w połowie XVI w. składało się jeszcze z 38 sztuk. W 1599 r. było ich tylko 24, w 1601 r. — cztery, a w 1627 — data znana na całym świecie — padła ze starości ostatnia, trzydziestoletnia turzyca.

W ten sposób zginął świadek i obiekt łowów człowieka jaskiniowego ery polodowcowej, przedmiot kultu byka w całym basenie śródziemnomorskim, praojciec bydła domowego. Jagiellonowie zdawali sobie sprawę z tego, „iż tych turów w Koronie nie masz nigdzie indziej i godzi się pieczę na nie mieć”. Nie wiedzieli, że nie ma ich już w ogóle na świecie, że jaktorowskie tury są ostatnie. Robili zresztą, co mogli, aby je utrzymać i jako twórcy ich rezerwatu wyprzedzili współczesną nam ideę konserwacji fauny. Od czasów Jagiełły coraz mniej na nie polowano, w XVI w. oficjalnie już wcale, ale pasy z turzej skóry miały ułatwiać porody, a okoliczni pankowie mimo zakazów i strażników gospodarowali w królewskiej puszczy, wypasali w niej swe stada i trzody, rąbali prastare dęby i jesiony, niepokoiłi dzikie zwierzęta, aż wreszcie zawleczona zaraza bydłęca zakończyła istnienie niezwykłego gatunku. Warto wszelako zapamiętać, że pierwsza próba w historii, jaką podjął człowiek, by ocalić byt jakiegoś zwierzęcia, pierwszy przykład ochrony gatunkowej zdarzył się w Polsce. Przykład ten poucza nas jednak, że znaczenie i wartość wysiłków wiaryzacyjnych zależą od wyeliminowania możliwie wszystkich czynników mających wpływ ujemny.

W nowszych czasach, w 1931 r., ogród zoologiczny w Berlinie podejmował próby odtworzenia tura przez krzyżowanie różnych ras pierwotnych bydła. Stworzono typ zwierzęcia dającego niezłe wyobrażenie o tym, jak tur mógł wyglądać, lecz które jednak nie jest turem nie tylko dlatego, że nie udało się zregenerować jego ogromnych rogów. Do wiadomości o turach w historii, zwłaszcza po ich zniknięciu z Polski, trzeba podchodzić z rezerwą. Choć bowiem tur był zupełnym przeciwieństwem kudłatego i brodatego żubra, mylono go z nim stale i na tym polegały wciąż nowe doniesienia, że tur nie wygasł w XVII w., bo jakoby widziano go jeszcze gdzieś tam czy ubito tu, czy tam.

Topniejące pogłowie turów w Puszczy Jaktorowskiej stanowiło niemałą troskę wojewody poznańskiego Jana Ostroroga, zmarłego w 1629 r. Ciekawa to dla nas postać ten autor *Myślistwa z ogary*, prócz tej bowiem broszury zostawił rękopis właśnie na temat zakładania zwierzyńców łowieckich. Ten cenny zabytek przeszłości wraz z całą Biblioteką Krasińskich padł w Warszawie pastwą płomieni w czasie ostatniej wojny. Ocalał z niego tylko fragment wstępu, przepisany przed 100 laty przez profesora zoologii Augusta Wrześnińskiego. Można i wykształcony Ostroróg za-

łożył sam i posiadał 2 zwierzyńce: w Wojnowie i Komarnie na Podolu. Komarzeński, znajdujący się nad wielkim stawem, miał jelenie, daniela, sarny, łosie i żubry, należał do najgłośniejszych i najlepiej prowadzonych.

O zwierzyńcu zamojskim, po którym została dziś tylko nazwa miejscowości „Zwierzyńiec” pod Zamościem, sam Ostroróg mówi, że posiadał tam także tury. W liście do administratora zamojskiego zwierzyńca pisał: „...turów i żubrów wiele Waszmość masz, proszę daj mi W. M. znać i wiele samców i wiele samic”. A więc próbowano ratować je, hodując w dwóch, a może i trzech różnych miejscach.

Istniejące u nas już od wczesnego średniowiecza zwierzyńce łowieckie teraz dopiero, w XVII w., mnożą się po całym kraju wraz z rozwojem rezydencji różnych rodów. Rembielice, Ujazdów, Natolin, Rzeszów, Wiśnicz, Laszki Murowane, Zator, Żółkiew, Wołborz, Wojutyce, Radziejowice, Jaworów, Ożomla, Smolarz, Biała Podlaska, Nieśwież — oto miejscowości, gdzie istniały najważniejsze zwierzyńce XVII stulecia. W następnym wieku liczba ich wzrosła dwukrotnie, podobnie jak w innych krajach Europy. Ogromny zwierzyńiec w Rembielicach pod Krzopicami koło Częstochowy, założony przez Mikołaja Wolskiego, marszałka wielkopolskiego koronnego, miał prócz innej zwierzyny bobrów „dostatek niemały”, a sam Zygmunt Waza zwiedzał go z zachwytem. Sokolnictwo kwitło jak nigdy, choć w *Dworzaninie* Górnickiego mowa o tym, że noszenie ptaka na rękę jak w średniowieczu już nie w modzie i teraz „barzo by się z tego śmiano”. Śmiano się również z Henryka Walezego, gdy przywiózł z sobą do Polski jako wielkie cudo tresowane jastrzębie, podczas gdy u szlachty po dworach i zamkach kwiliły na berkach (czyli laskach myśliwskich) najwspanialsze północne rarogi i białozory, fantastycznie drogo płacone. To, że była to namiętność nie tylko królów i ksiąząt, dowodzi notatka w księgach miejskich kontrolerów budowlanych w Krakowie, mówiąca o wygniciu w końcu XVII w. przy ulicy Sławkowskiej stropu jednej z kamienic na drugim piętrze z powodu ekskrementów sokołów i innych ptaków myśliwskich, które tam od lat trzymano.

Dwór Wazów w Warszawie miał również różne zwierzęta. Myszkując raz po zabudowaniach dworskich Adam Jarzębski, muzyk Władysława IV, dostał się na dziedziniec, gdzie obskoczyła go ze szczekaniem sfora chartów. Na krzyk jego wybiegła służba i psy odpędziła, umożliwiając mu obejrzenie licznych sokołów, jastrzębi, białozorów, krogulców i drzemlików z gatunku *Falco columbarius*. Ptaki te, jak pisze, nosili „karłowie”. Opis wizyty Jarzębskiego w ogrodach pałacowych z 1643 r. podaje jeszcze wiele innych szczegółów. Pod kolumnadą pałacową widział zagrodzenie z drutu blachą miedzianą pokryte, „w nim mnóstwo rozmaitych ptasząt”. Ogród z płotem od Wisły miał kwatery wonnych ziół i kwiatów, fontannę murowaną i dwie rzeźby: Herkulesa duszącego lwa i „konia konsanego od węża”. Nad sadzawką przy murawie spłoszył jelenie i „danijołki” (daniela). Te z kolei przestraszyły oswojone żurawie i wypłoszyły do wody łąbędzie, co „z gędiami dzikimi wspólnie tam

\* Jest to wyjątek z książki przygotowanej do druku przez Wydawnictwo „Wiedza Powszechna” pt. *Ogrody zoologiczne*.





III. ZIMA NA ODRZE. Wodospad koło Zoo w Wrocławiu





IVa. SZTORM ZIMOWY NA BAŁTYKU

Fot. H. Masicka



IVb. MEWY ŚMIESZKI, GAWRONY, *Corvus frugilegus* L., i ŁYSKA, *Fulica atra* L. (na dole po lewej)

Fot. W. Strojny



plywały zobopólnie” — pisze wierszem, choć lepszym był zapewne muzykiem niż poetą. Przy bramie napotkał łoże niedźwiedzicy z małymi niedźwiadkami. Stąd boczną salą udał się na górę, do drugiej sali sklepionej, gdzie w lecie bywało bardzo chłodno. „Tu — pisze — widziałem żywego sobola i malowidła różnych zwierząt”, a dalej poza portierą ujrzał kotkę morską (koczkodana) na łańcuszku, białą papugę (kakadu) kołyszącą się w kole i „mnóstwo rozmaitych ptasząt, bawiących różnoglównym śpiewaniem swoim”.

Opisany przez Jarzębskiego zwierzyńiec znajdował się na tak zwanej szkarpie Pałacu Kazimierzowskiego, gdzie obecnie stoją stare budynki uniwersytetu. Zwierzęta prawdopodobnie pochodziły z darów czy przygodnych zakupów. Jak na wielu innych dworach owych czasów, nikt nie zbierał ich planowo.

Z osobą króla Jana Sobieskiego wiąże tradycja przede wszystkim historię słynnej oswojonej wydry imieniem „Robak”, darowanej mu bez entuzjazmu przez pana Paska, o czym tenże barwnie i obszernie pisze w swych pamiętnikach. Powtarzać tej relacji nie będziemy, ale wyraźne upodobanie króla do zwierząt zasługuje na uwydatnienie. Żyłkę myśliwską odziedziczył podobno po swym dziadku, który raz na polowaniu obronił króla szablą od niedźwiedzia. W późnym wieku Jan III, nadmiernie otyły i schorowany, konno z synami szczuł wilki i zające, i to w okolicach Warszawy. W Żółkwi, gdzie spędzał ostatnie lata życia, po obiedzie „wyjeżdżał do zwierzyńca przypatrywać się danielom swoim”. Dla widzenia bajwołów (bawołów) o dwie mile dłuższą drogą jeździł do Jaryczowa na obiad. Gdy na Wilię królewicz Jakub przywiózł ze sobą „papichę” (papugę), małpę i salamandrę, zwierza niezwyčajnego w tych tu krajach do widzenia, „w wieczór król Jegomość wesoły był” — pisze kronikarz. A oto Jan III pod Wiedniem. Spotkały go tu dwa „zoologiczne” zawody — strusia „dziwnie ślicznego” znaleziono w pobliżu namiotu Wielkiego Wezyra z uciętą głową, a wezyrska papuga uciekła z klatki i schwytać się nie dała. Za to w menażerii cesarskiej w Neugebau, opuszczonej i zdewastowanej przez Turków, znalazł jeszcze lwicę „głodną barzo”, którą osobiście nakarmił.

Jeszcze więcej szczegółów dowiadujemy się z dziarusa podróży zagranicznej obu młodych magnatów Marka i Jana Sobieskich, którzy zgodnie z wolą ojca udali się na wojaż do Belgii, Francji, Anglii i Holandii w latach 1646—1648. W Amsterdamie oglądali rynek, gdzie handlowano psami, kotami morskimi (koczkodanami) i ptakami, w Brukseli — ptactwo „różnych narodów” i daniela, w Tuileries — lamparta, „który barzo wysoko do mięsa podskakiwał, ptaka sępa, orłów dwóch”, a w St. Germain en Laye — „ptactwa rozmaitego morskiego i indyjskiego niemało”, a nade wszystko „strusa”, o którym powiedziano, że to „barzo ptak wielki niezwyčajny, półtora razy wyższy niżli chłop”. Tamże Jan Sobieski widział żywego sępa i bobra. W zwierzyńcu kardynała Richelieu, gdzie znajdowały się piękne posągi, fontanny i gdzie można było muzykować, oglądał tenże samych jeleni 600 i krowy nieznanego kronikarzowi rodzaju. Uszy, koniec pyska, nogi miały czarne, a pozostałe części ciała białe. Było to tzw. *Park-Cattle*, sprowadzone z Anglii zdziczałe bydło parkowe, wywodzące się od tura. W La Rochelle nad Atlantykiem zetknęli się młodzi Sobiescy z dziwnym zwierzęciem, „od widzenia którego płacono od osoby groszy trzy — kiedy mu się

naprzykrzano, tedy ryczał strasznie”. Kronikarz dodaje ostrożnie: „zgadzało się wielu, że to był lew morski”. W Montpellier u aptekarza podziwiano „różnych bestyj skór, jako to krokodyłów, gadzin, jaszczurek, bazyliżka, z ryb remorę (mała rybka zwana dziś podnawką, z przyssawką na wierzchu głowy), o której powiadają, że okręt na morzu zastanawia — także salamandrę, która ustawicznie w ogniu tylko żyje” (odwieczna bajka Pliniusza). Nawet w drodze powrotnej nie omieszkało odwiedzić w Amsterdamie pelikana „koloru izabelowego, co ma na końcu ostry pyszczek, którym dziurawi piersi swoje dla dzieci — także kilkanaście zybetów żywych, co piżmo rodzą”.

Królowa Marysieńka nie omieszkała donieść z Francji królowi o szczegółach walki lwów, lamparta, niedźwiedzi i dogów z bykami, którą oglądała w Vincennes, on zaś odpisał jej tymi słowami „...nie wątpię, że Wc. jadąc przez Amsterdam kupisz z kilka papug różnych i kanarków (gdyż to rzecz barzo piękna w domu) i udzielisz z jedną dla jmcj panny ksieni (ciotki), u której byłem wczora”.

Przy tak wyraźnym zamiłowaniu do zwierząt wiadomo tylko o nielicznych zwierzętach dzikich, które posiadał król — miłośnik. Poza wydrą pana Paska jednym z nich był sprowadzony z Holandii i trzymany w ujazdowskim ogródku „kazuariusz”, czyli kazuar, który niebawem powędrował aż do Jaworowa pod Lwów, gdzie król miał swój dworek myśliwski, innym — ryś, darowany, gdy przyszła słynna wydra, marszałkowi Bielińskiemu, „żeby juści samą wydrą cieszyć się”. Można by wymienić też krokodyla, który jednak przybył do Gdańska martwy, ku wielkiemu rozżaleniu monarchy. Sobieski jest doskonałym przykładem amatora i miłośnika zwierząt z epoki baroku. Jako myśliwy mawiał, że „nad polowanie nie piękniejszego nie masz”. Oswojone okazy traktował jako zabawki, lecz zainteresowania jego światem zwierząt kierują się już ciekawością innego rodzaju, bardziej nowoczesną — kształtu, obyczajów, psychiki. Utrwaliła się opinia, że w rezydencji króla w Wilanowie istniał jakiś zwierzyńiec. Miał on podobno jednak głównie charakter łowiecki. Współcześni wspominają o oswojonych wilkach i niedźwiedziach, które wylegiwały się z psami na dziedzińcu. Miała też istnieć w Wilanowie ptaszarnia, lecz nie wiadomo, czy obejmowała różne gatunki ptaków, czy w skład jej wchodziły tylko sokoły myśliwskie, z którymi król namiętnie lubił polować.

Wielbłądy dwugarbne (nigdy dromadery) służyły za Jagiełły w taborach litewskich, na Wawelę używano ich do pracy, a książe Konstanty Ostrogski darował Henrykowi Walezemu 5 sztuk istotnie urodzonych w naszym kraju. W 1633 r., wjeżdżając jako poseł do Rzymu, Ossoliński wiódł 10 sztuk strojnych w czerwone, aksamitne czapraki ze złotymi frędzlami. Po wyprawie chocimskiej w 1673 r. przybyło ich do nas mnóstwo, „że go dostał i za podjezdka” (młodego konia) — pisze Pasek. Tenże opowiada, jak pewien synek rotmistrz starego ojca „ucieszył”, gdy ustrojony po turecku wjechał na wielbłądzie w domowe wrota. Na widok tego straszzydła „ojciec staruszek... okrutnie uciekać począł, żegnając się. Na wołanie — stój dobrodzieju, ja to syn twój, tem bardziej w nogi, aż rozchorował się z przełknięcia”.

Jan Chryzostom Pasek z Gosławic uchodził, jak wiadomo, za czarnoksiężnika, bo trzymał w mieszkaniu oswojonego lisa, borsuka, wydrę, zającą, kruka



i jastrzębia, które przestawały razem z chartami i biegały za jadącym konno wszędzie (raz nawet po ulicach Krakowa). Prócz „ptaków”, którą to nazwą określano potocznie myśliwskie jastrzębie, sokoły, drzemliki i kobuzy, miał też prawdziwy „zwierzyniec ptaszy” zbudowany, kratami drutowymi nakryty, a w nim ptactwo wszelkiego rodzaju, które tylko mogło się znajdować w Polsce, a także inne, cudzoziemskie, cokolwiek mogłem przybrać i skądkolwiek zaciągnąć”. Ptaki robiły gniazda i leżały się na drzewach tam po-

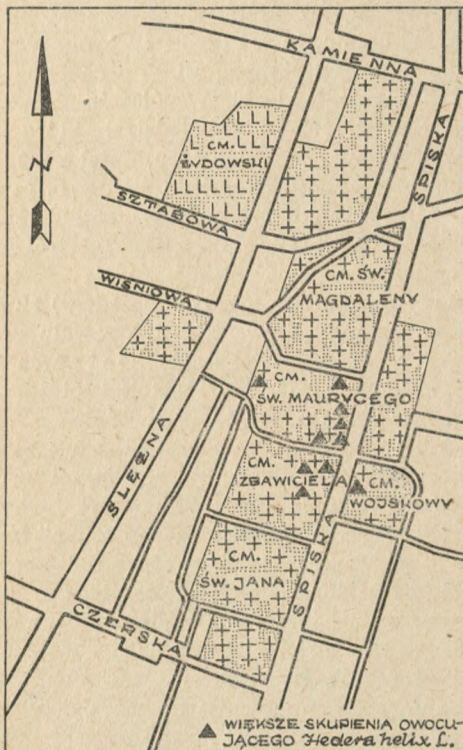
sadzonych. Kuropatwy stadami swoje potomstwo wodzące „na zwołanie, jako kurczęta, do sypania ziarn przychodziły”, czemu dziwował się wielce wysłannik króla, który przyjechał po oswojoną wydrę. Co do samej wydry, oswojenie jej mniej nas zdziwi, wiadomo bowiem, że chowana od małego nawązuje z reguły ze swym wychowawcą bardzo ścisły, osobliwy kontakt, asystuje mu jak pies, zachowując przy tym więcej niezależności.

## DROBIAZGI PRZYRODNICZE

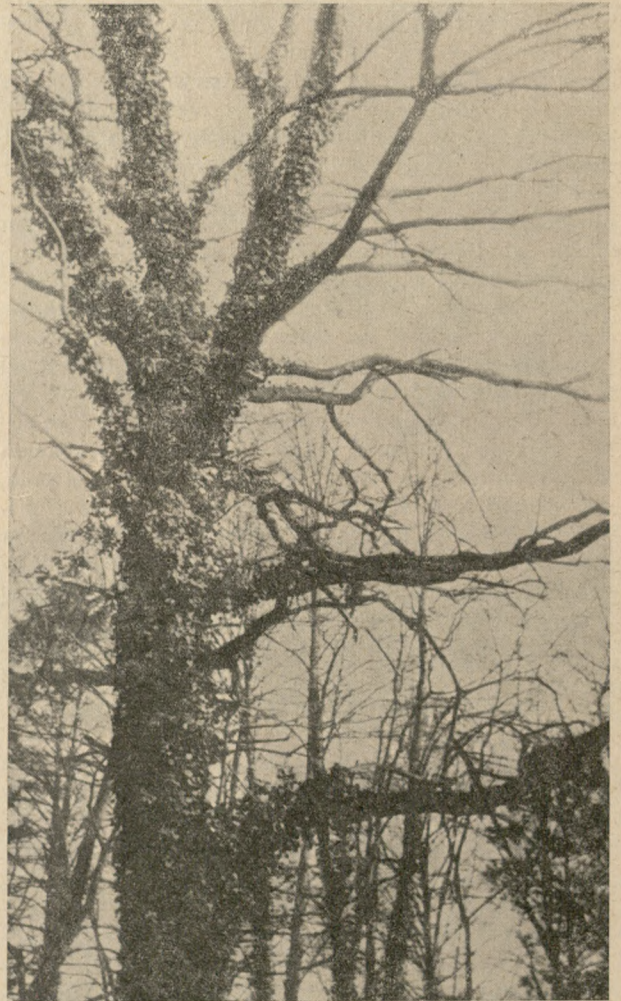
### Niszczenie stanowisk kwitnącego bluszczu pospolitego *Hedera helix* L. na terenie miasta Wrocławia

Bluszcz pospolity *Hedera helix* L., z rodziny *Araliaceae* jest śródziemnomorsko-atlantyckim elementem roślinnym w naszej florze. Pnącze to, o pięknych, połyskliwych, zimzielonych liściach, mimo powszechności występowania rzadko u nas kwitnie, a jeszcze rzadziej owocuje. Kwitnące i owocujące egzemplarze bluszczu pospolitego podlegają u nas ochronie na całym obszarze Państwa (Dziennik Ustaw z dn. 23.III.1957, Nr 15; poz. 78). Rozporządzenie to bierze również w ochronę i szczególną opiekę stare rozrośnięte okazy bluszczu na terenie miejskim, zwłaszcza gdy wnioskować można o ich naturalnym i pierwotnym występowaniu.

We Wrocławiu, w dzielnicy Krzyki, owocujący bluszcz pospolity występuje na terenie wielkiego kompleksu starych, nieczynnych cmentarzy (ryc. 1), cią-



Ryc. 1. Szkic sytuacyjny stanowisk owocującego bluszczu pospolitego *Hedera helix* L. na terenie zespołu starych cmentarzy



Ryc. 2. Bluszcz pospolity oplatający wysoko konary dębu *Quercus Robur* L. Fot. J. Zabawski

jących się wzdłuż ulic Słężnej i Spiskiej. Teren ten był do niedawna prawdziwą oazą zieleni wśród wielu hektarów szkła i żelazobetonu nowoczesnych osiedli tej dzielnicy miasta.

Dynamiczny rozwój budownictwa mieszkaniowego na Krzykach wymaga równoczesnego powiększania osiedlowych terenów zielonych jako zaplecza rekreacyjnego dla coraz liczniejszych tu mieszkańców. Dla każdego oczywiste więc było, że rozległe obszary nieczynnych cmentarzy, ze swoją bogatą szatą roślinną, po odpowiednim uporządkowaniu stanowić będą najpoważniejszy rezerwar zieleni tej dzielnicy. Niestety,



sposób realizacji tych zamierzeń przeczy zdrowemu rozsądkowi i jak na razie przeprowadzany jest bezplanowo, z dużym uszczerbkiem dla szaty roślinnej tych terenów.

W wyniku prowadzonych kilkuletnich „prac porządkowych” nie poprzedzonych nawet pobieżną inwentaryzacją zieleni, większość obszarów pocmentarnych wygląda jak poligon doświadczalny dla ciężkiego sprzętu maszynowego. Zniszczono prawie całkowicie runo i podszycie, wydarto wiele krzewów, powierzchnia zryta jest koleinami ciągników, przy manewrowaniu sprzętem szereg drzew obalono. Zrywane nagrobki składowane są wysoko wokół pni drzew powodując poważne poranienia i odarcia z korowiny. Najpoważniej ucierpiał tu bluszcz pospolity, którego stan rozprzestrzenienia bardzo się zmniejszył.



Ryc. 3. Część alei topolowej *Populus nigra* L. w rejonie cmentarza św. Maurycego. Na drzewach widoczny bujnie rozwinięty, owocujący bluszcz, *Hedera helix* L. Fot. J. Zabawski

Najsilniej zniszczona została północna część kompleksu cmentarnego, jak cmentarze św. Magdaleny, św. Maurycego i cmentarz wojskowy. Jak na ironię, najpoważniej zniszczona część terenu u zbiegu ulic Wiśniowej i Słężnej, zaopatrzona teraz została w kilka tablic ostrzegawczych „Niszczenie zieleni wzbronione”!

Obecnie, w stosunkowo najmniej zdewastowanej części terenu, na granicy cmentarzy św. Maurycego i Zbawiciela, gdzie prace były najmniej zaawansowane, jest jeszcze szansa uratowania istniejących tam stanowisk bluszczu pospolitego. Występuje on tam na wielu gatunkach drzew (ryc 2 i 3).

Owocujące pędy bluszczu (ryc. 4), o rzadko spotykanym przekroju (5 - 8 cm) występują już na wysokości około 1,8 - 2 m od powierzchni gruntu i sięgają do wysokości 15 - 18 m. Gęste baldaszkowate skupienia ciemnych, niebieskawo-czarnych owoców (jagody)



Ryc. 4. Fragment owocującego pędu bluszczu pospolitego, *Hedera helix* L. Fot. J. Zabawski



Ryc. 5. Odcięty stary pęd prawie chronionego bluszczu podczas prac porządkowych terenów pocmentarnych

są wyjątkowo obfite, niekiedy do 15—20 sztuk w jednym baldaszku.

O pierwotnym, naturalnym charakterze tych stanowisk można wnioskować z historii samych cmentarzy. Założone one zostały w latach 60. minionego stulecia na peryferiach miasta, w obrębie silnie przetrzebionych resztek lasów łąkowych. Stare dane florystyczne z tych terenów świadczą, że bluszcz nie był tam rzadkością. Prócz tego zaznaczyć należy, że wiek wielu drzew na terenie cmentarzy znacznie przekracza lata ich założenia.

Mimo interwencji w referacie zieleni DRN W-w Krzyki wiosną 1972 roku, oraz artykułu w prasie miejscowej („Słowo Polskie” nr 87 (8287) z dnia 13.IV.1972), niewiele zmieniło się w metodach zagospodarowywania tych terenów. Zachodzi poważna obawa, że tak cenne, duże skupisko owocującego bluszczu może ulec likwidacji i zagładzie w podobny sposób, jak to się stało z równie licznym jego stanowiskiem u zbiegu ulic Przędowników Pracy i Grabiszyńskiej (porządkowany teren pocmentarny w latach 1957 - 1960).

W świetle przytoczonych faktów, energiczna akcja ze strony Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody i miejscowych władz Ligi Ochrony Przyrody jest tu bardzo wskazana.

J. Zabawski



## Dzieła Kopernikowskie sprzed stu laty Korespondencja Ignacego Polkowskiego z J. I. Kraszewskim

### Część I

Ignacy Polkowski zasłużył się przed stu laty jako zbieracz pamiątek, dotyczących Mikołaja Kopernika i jako gorliwy propagator jego postaci w społeczeństwie polskim w trudnych dla narodu polskiego w zaborze pruskim czasach bismarkowskich. Postać Polkowskiego zasługuje na przypomnienie obecnie z okazji 500-lecia Urodzin Kopernika i dlatego dobrze się stało, że z korespondencji, przechowywanej w Bibliotece Jagiellońskiej, dokonany został przez p. Stefana Świerzeńskiego wybór listów, które przenoszą nas do epoki sprzed stu laty i ukazują obraz tych trudności, z jakimi walczyli działacze, broniący naszych słuszych praw narodowych.

Dorobek badawczy z zakresu kopernikologii Polkowskiego był znaczny. Jego trzytomowe dzieło „Kopernikijana” nie straciło również teraz na wartości, na szczególne podkreślenie zasługuje to, że Polkowski w swym dziele „Żywot Mikołaja Kopernika” (Gniezno 1873) pierwszy podał zestawienie bibliografii Kopernikowskiej. Z tego więc powodu ogłoszenie wyboru jego listów do Kraszewskiego staje się ciekawym i użytecznym przyczynkiem do historii obchodów Kopernikowskich przed stu laty.

Eugeniusz Rybka

Ignacy Polkowski, inicjator jubileuszu Mikołaja Kopernika w roku 1873 w Toruniu, był księdzem, kanonikiem, historykiem sztuki, archeologiem i badaczem przeszłości Polski. Urodził się 4 marca 1833 r. w Zdunach. Pochodził ze starego rodu szlacheckiego z Mazowsza, osiedlonego w miejscowości Pólko, które swoją dawnością sięgało czasów M. Kopernika. Po ukończeniu szkół gimnazjalnych, rozpoczął w roku 1851 studia w Seminarium Św. Jana w Warszawie. Akademię Duchowną ukończył w roku 1858 w Warszawie, a w roku 1859 był wikariuszem w Radzyminie, następnie proboszczem w Łaznowie, od roku 1863 proboszczem w Głuchowie. Po roku 1864 osiadł w Lubostroniu, w majątku hr. Skórzewskich i tu mając do dyspozycji dużą bibliotekę zajął się studiami naukowymi. Przez dalszy ciąg pracowitego życia stale gromadził materiały, specjalnie interesował się epoką wieków średnich i odrodzeniem w Polsce. W swoich pracach naukowych szczególną uwagę poświęcił J. Długoszowi, J. Otrorogowi, S. Hozjuszowi, a nade wszystko był wybitnym znawcą epoki i twórczości Mikołaja Kopernika. Jego *Żywot Mikołaja Kopernika* wydany w Gnieźnie 1873 r. oraz zebrane przezeń materiały i opublikowane również w Gnieźnie (1873—1875) w trzytomowych „Kopernikijanach” stanowiły — według opinii współczesnych — pomnik wystawiony wielkiemu astronomowi. I. Polkowski na polu naukowym działał sprawnie, szybko, posiadał intuicję oraz orientację w ówczesnych warunkach wydawniczych i te właśnie zalety pozwoliły mu na wydrukowanie najważniejszych swoich dzieł i wydawnictw w odpowiednim czasie; na sam jubileusz w roku 1873. Pierwsze arkusze *Żywota Mikołaja Kopernika* zostały oddane do druku w grudniu 1872 roku, ostatnie zaś wyszły spod prasy w styczniu 1873 r. W tych wszystkich pracach I. Polkowski znalazł uznanie we wspańiałości i wiedzy Józefa Ignacego Kraszewskiego. Korespondencję z Kraszewskim Polkowski rozpoczął w roku 1841, ale dopiero po roku 1869 w związku z przygotowaniami do uroczystości kopernikowskich w Toruniu, ożywiła się ona, i trwała do roku 1879. Głównym jej problemem były sprawy edytorskie oraz zagadnienia bieżące wywołane jubileuszem. Kraszewski spełniał życzenia i prośby zawarte w listach swojego korespondenta, pisał o jego dziełach na łamach ówczesnej prasy, a mianowicie Tygodnia, Kłósów, Tygodnika Ilustrowanego i Dziennika

Poznańskiego. Wielki entuzjazm Polkowskiego dla Mikołaja Kopernika zdecydował, że wśród licznych korespondentów Kraszewskiego tylko on miał szczęście dześcić z nim swoje myśli i uczucia. Dla uwydatnienia doniosłości tych listów warto dodać, że ani korespondencja z Hieronimem Feldmanowskim, ani też Karolem Libeltem (jako członkami Komitetu Kopernikowskiego w Toruniu) nie poruszała tych zagadnień, jakimi została nacechowana epistolografia Ignacego Polkowskiego. Z 48 listów został dokonany wybór, który tu podajemy do druku w trzech częściach. Rękopisy korespondencji znajdują się w Bibliotece Jagiellońskiej (sygn. 6527/IV).

Stefan Świerzeński

K. 148

2 września. Bydgoszcz [1870]

Czcigodny i najłaskawszy Panie

Wśród szalonych wrzasków radości tu w mieście dokąd w małych interesach na kilka przyjechałem godzin piszę tych kilka wyrażań do mego najłaskawszego Pana — raz jeszcze tysiąc razy przepraszając że wysyłka pieniędzy opóźniona została. Za rozesłanie księgarzom moich Pamiątek wielkie składam podziękowanie. Co się tyczy Kopernika — to jak tylko nadeszła mi z Poznania uporządkowany przeze mnie obraz całej tej sprawy tak Wam przyślę natychmiast obszerne materiały — ale kiedy się doprosić nie mogę Małeckiego u którego tkwią te rzeczy. Wzmianka o przykrym położeniu interesów zakładu Waszego wielką przejęto mnie boleścią. Jako — czy to nowonarodzone dziecko już tak chore — kiedy tak czerstwe było? Przetrzymaniajcie tylko kryzys, a dobrze będzie, boć oficyna Wasza — bez pochlebstwa mówiąc najpiękniej drukuje — więc szkoda, szkoda by była niesłychana. Polecając się łasce Waszej zostaję zawsze szczerym i wiernym sługą.

Ks. I. Polkowski

K. 158

Kreuznach 3 czerwca 1870 Pfactzer Hof. 35

Czcigodny i Przewacny Panie.

W tej chwili odebrałem list Wasz, a zaraz potem paczki druków mówki mojej. Bóg Wam wielki zapłać tymczasem, a jak przyjadę do Drezna to Wam z wielkim podziękowaniem zwrócić kosztą druku. Zlepiam tu i opisuję wszystko to z czego projektuję, aby się składało Kopernikowskie — Album — które razem ze wszystkimi poglądami swymi, projektami i przygotowanymi pracami — w przyszły wtorek wyprawiam do Poznania. Krytyka Wasza, sąd Wasz o Album i zdanie, z czego składać się powinno, stanowcze będzie, więc nic a nic nie oszczędzajcie mnie, krytykujcie ostro i bezwzględnie, a jak ja Wam wtedy przyjdę na pamięć, to oćciecie tylko dobre chęci moje — a o złościwościach raczcie zapomnieć. Jak zawsze tak i teraz za szczęśliwego się poczytuję, wyznając się wielbicielem Waszym i najżyczliwszym sługą.

I. Polkowski

K. 160 23 grudnia [1870]

Czcigodny i wielce Ukochany Panie!

Z ukochanym od ludzi dobrej woli, z dostojnym tułaczem przy nadchodzących Świętach Narodzenia Pańskiego, obyczajem staropolskim, dzieli się opłatkiem biedny tułacz z ziomek. Tę odrobinę tułackiego, ale jeszcze polskiego chleba przyjmijcie ukochany Panie, od tego — który na zawsze pozostanie wielbicielem ogromnych prac Waszych. W sprawie Kopernika ogłoszony konkurs — do którego z pracą moją ja też staną obiecałem. Materiały zdaje się mam wyczerpujące — i zacząłem już ze drżeniem pisać życiorys wielkiego Męża — będę pracował sumiennie, ale czy po-



trafić to drugie nie małe pytanie — pokaże to czas i sąd kompetentnych sędziów. Uznany za najlepszy życiorys Kopernika postanowił Zarząd Towarzystwa u Was drukować. Najważniejszy z planów moich i projektów aby jednocześnie drukować w francuskim i niemieckim języku biografią Kopernika zwinięty dla braku funduszy — Zarząd wyświadcza wielką niby łaskę iż autorowi pozwala starać się aby dzieło jego przełożone zostało na obce języki — moja myśl inna była, ja pragnąłem — aby — tę w obcych językach biografią Kopernika rozrzucić prawie gratis w kilkuset egzemplarzach pomiędzy cudzoziemców aby raz przecie stanowczo zakwestionować fakt narodowości Kopernika. Każdy z Polaków przerzucający się na całkowite wedle planu mego wydawnictwo uznający w trzech językach biografię Kopernika łatwo mógł w kurs puścić dwie i propagować tym sposobem fakt prawdy. Niemcy na ten Jubileusz też piszą życiorys — i pewnie w bajecznie taniej — a w tysiącach egzemplarzy rozszerzą go po Niemczech całych — i będzie nierówna walka — a my wtedy mimo prawdy za sobą słabi będziemy i zwalczani pewnie — co to za wstyd! Pisałem kiedyś do Was Najjaskawszy Panie w sprawie jednego obrazu Kopernika — który malował Oer Theobald Freinerr von Professor und Chermnitglied der Komg Kunst Akademien Dresden przed kilku laty — w Dreźnie lub Monachium. Śmiem parokrotnie pytać czy nie wiecie gdzieby się o tym dowiedzieć można, kończę polecam się złotemu sercu Waszemu.

I. Polkowski

P. S. do P. Woronicza pierwszy list pisany po francusku — tak samo i drugi z najserdeczniejszymi zaproszeniami. Za nim wolno starać się o pozwolenie dla jeńca u rządu wprawie mieć trzeba zapewnienie czy on sam chce tego. Dlaczego P. Woronicz nie odpisuje nie pojmujemy.

K. 162 10 stycznia 18[71]

Czcigodny i Wielce Ukochany Panie!

Nie mogę sobie w żaden sposób przypomnieć adresu p. Franciszka Dobrowolskiego — a pilny mam list do niego — więc śmiem upraszać najpilniej Drogiego Pana o odesłanie załączonego tu listu. Nad Kopernikiem siedzę i ślęczę ale głowa mi usycha od kłopotu gdy nie mogę rozplątać sieci toruńskich popisanych przez Prowego. W tym tygodniu przyjedzie do mnie Karol Beyer z Warszawy celem ostatecznego udecydowania w sprawie Album tak jak radziliście mi, będą miały obrazki — artystyczne ramki — i to i owo właściwie dodatki. Przy tej sposobności miło mi zapewnić Drogiego i Ukochanego Pana o mojej niezmiennej a dożgonnej czci i życzliwości.

Sługa i Przyjaciel

Ks. I. Polkowski

K. 164 [1871]

Czcigodny i Wielce Szanowny Panie!

Dawno, bardzo dawno jak nie kradłem Czcigodnemu Panu Jego drogiego czasu, dziś jednak okoliczność pewna zmusza mnie przerwać Wasze długie milczenie. W liście Waszym Najdroższy Panie z 22 listopada 1870 r. miałem obiecać, że drukarnia Wasza około nowego roku zrobi spis dokładny rozesłanych egzemplarzy „Grobów”. Oczekując na tę obietnicę nie przypominałem jej, ale dziś muszę koniecznie Was prosić o to bo nikt dotąd ani grosza nie dał i żaden z księgarzy żadnego nie przysłał rachunku. Proszę więc Was Czcigodny Panie o doniesienie komu są wysłane „Groby” moje i ile egzemplarzy i jak się mam upomnieć o zwrot onych — lub pieniądze i ile mam żądać za egzemplarz od księgarzy.

„Co się tyczy sprawy Kopernikowej i pism, wiecie co się dzieje. Prenumerata słabo idzie, impetu nie ma, a Beyer ślicznie fotodrukuje i woła o pieniądze. Życiorys Kopernika przeze mnie napisany będzie miał 30 arkuszy druku czytają go już 4 miesiące jako sąd wydadzą nie wiem — nie mogę się nawet dowiedzieć. O innych pracach jako ojca literatury radzę się Was

w jednej rzeczy — Niezależnie od wydawnictw T. P. N. P. na swoją rękę podjąłem i przygotowałem do druku dwa tomy Kopernikjanów, których spis przesyłam Wam Czcigodny Panie, z gorącą prośbą o zdanie Wasze. Co sędzicie o tej kolekcji. W tych dniach zapewne będzie ogłoszony drugi projekt dla innego wydawnictwa także gotowego do druku. Przedruk Kroniki Wapowskiego z Kroniki Świata Bielskiego z 1550 — z życiorysem Wapowskiego i notami, toteż mój zamiar — w końcu mego projektu. Proszę kompetentnych aby stanowczo orzekli co trzymają o tym zamiarze i podnieśli te kwestie w pismach. A kto ze wszystkich kompetentnych najkompetentniejszy jest? Jeżeli nie Wy mój najzaciewniejszy Panie! Nie trzymam „Kraju” bo ubogi jestem a mego Grafa nie mogłem namówić, więc jeśli słowo o tem wymienił wydawnictwie raczcie napisać, polecicie łaskawie numer ten wysłać z Redakcji. Czy do Dreżna miał kto przysłać bilety prenumeracyjne na wydawnictwo Kopernikowi? Czy Wy Najmilszy Panie macie już bilet? czy by nie przysłać Wam i jeszcze i parę dla Waszych przyjaciół? O odesłanie spisów Kopernikjanów upraszam. Niemcy dotąd nie turbują mnie i nie nakazują wyjeżdżać może mi się uda pozostać. Ściskam przyjacielską dłoń Waszą stokratnie — cześć i pozdrowienie Wasz sługa dożgonny.

Ks. I. Polkowski

Może Wam nie nadeszło biletu więc przysyłam jaki bądź, szczęśliwy, że Wy przeze mnie nabędziecie. Powinniśmy Was prosić abyście tak przyjęli ale nie chcieli mnie słuchać, tamci tę rzecz urządzili i mnie także bilet zapłacić kazali.

K. 183 Kreuznach 23 czerwca [1870]

Czcigodny i Przekorny Panie!

Dziś dopiero odebrałem od Dr Libelta sprawozdanie z zebrania Komitetu w sprawie Kopernika.

Nie bardzo pocieszne dla mnie — ale co robić — może się to uda, jako 2 lipca ma być zebranie Towarzystwa Przyjaciół Nauk Pozn. w Poznaniu, na które zapraszają mnie gdyż obradować będą w tej sprawie. Pojutrze opuszczam Kreuznach i wprost do Dreżna przyjadę i jeśli będziecie mieli cokolwiek czasu to będziecie łaskawi przyjąć wizytę moją, a po złożeniu Wam mego winnego uszanowania przedstawię Wam do rozpoznania Album Kopernika, które proponuję — i opowiem Wam to wszystko co w tej sprawie zrobiłem. W Dreźnie zabawę dni kilka bo mam trochę kwerendy w bibliotece i w gabinecie sztychów P. Artur Wołyński przysłał mi dziś list do Was który załączam. Nieszczęsna moja choroba i pewne zawody których doznałem, nie pozwoliły mi obecnie zrealizować rachunku mego z Wami ale najpóźniej 15 lipca uiszczę się Wam co do grosza z długu mego.

Przyjmijcie Czcinajgodniejszy Panie, zapewnienie czci i szacunku i życzliwości. Wasz Wierny sługa

Ks. I. Polkowski

K. 193 [1873]

Mój Najdroższy i Czcigodny Panie

Przesyłam Wam egzemplarz wydawnictwa bez tablicy III: Matejki — bo nas zawiódł, bądź emy ją mieli za miesiąc dopiero. Jeżeli wolno nie prosić już, ale błagać o recenzję Żywota, wielce, wielce się ucieszę, jeśli prześlecie do Dziennika. Kierownictwo Albumowe moje tu było — i opisy moje, że zimne i odpychające dla Was to nie mówcie, zresztą było tak tanio; 6 talarów, za wszystko, nie mogli lepiej, druga edycja będzie lepsza, tu taniać mnie też dała się uczuć; nie tylko nie wróciły mi się wydatki, ale haniebna dziura zrobiła się w kaletce mojej. Przesyłam Falek i dwa jeszcze fotodruki — ciekawe. Manuskrypt Ks. Walkowskiego odebrałem dzięki Wam za to. Jeżelibyście uznali jako taką pracę moją może by warto nadmienić, że na język niemiecki trzeba ją przetłumaczyć. Myłki druku w drugiej edycji nie będzie i jednej. Zwróćcie uwagę na czas druku i na oddalenie moje



i chorobę w grudniu a dużo przebaczyście. Że jak najgrubszej niewdzięczności doznałem nie od Towarzystwa Przyjaciół Nauk ale od jednego **intryganta** nie chce się o tym mówić, bo to zaraz boli. Że na koszt posyłam darujecie, bo dziś wyprawiam jeszcze 50 paczek. Interes co do prenumeratorów powiódł się świet-

nie — biliśmy wszystkiego tylko po 1000 teraz zdwoiła się ta liczba, druga edycja robi się na gwałt. Bóg z Wami, życząc Wam jak najlepszego zdrowia i o to Pana Boga gorąco proszę. Ściskając zącą i czcigodną dłoń Waszą pozostaje bardzo kochającym

ks. I. Polkowski

## ROZMAITOŚCI

**Zmiany w mózgu pod wpływem hałasu.** Ostatnio przebadano na białych szczurach zmiany morfologiczne neuronów w różnych regionach ośrodka słuchowego w korze mózgowej przy stopniowo wzrastającym działaniu hałasu. Zwierzęta te przebywały stale w hałasie o mocy od 1500 do 3000 Hz<sup>1</sup>. Badania te pozwoliły stwierdzić zdecydowanie negatywny wpływ decybeli na zdrowie. A mianowicie, po upływie 1—7 dni zaobserwowano u badanych szczurów uchwytne zmiany anatomiczne w regionach ośrodka słuchowego kory mózgowej, zwłaszcza w substancji Nissla, w jądrach i jąderkach komórek nerwowych.

Przy jeszcze dłużej utrzymującym się hałasie występuje nasilenie zmian morfologicznych w ośrodku słuchowym mózgowia i to nie tylko w ośrodkach korowych, a nawet w jeszcze silniejszym stopniu w regionach podkorowych.

*Urania (Leipzig) 1972*

W.J.P.

**Sproszkowany jogurt.** Ostatnio uzyskali Bułgarzy nowy produkt mleczny — jogurt w proszku. Produkt ten wykazuje liczne walory: w szczelnym opakowaniu daje się długo przechowywać w temperaturze pokojowej, jest wygodny w użyciu (turystyka, kulinarnstwo, przemysł spożywczo-przetwórczy), po rozpuszczeniu w wodzie nadaje się do natychmiastowego spożycia, względnie może być przeznaczony do produkcji różnych przetworów mlecznych.

*Urania (Leipzig) 1972*

W.J.P.

**Jak to jest właściwie ze zwalnianiem obrotu Ziemi?** Zarówno astronomowie, jak i geofizycy od dłuższego już czasu interesują się kwestią wzrostu średniej długości doby. Na podstawie oddziaływań przyptywowych Ziemia-Księżyc można obliczyć spowolnienie obrotu Ziemi; daje to średnie wydłużenie doby o około 4 ms (milisekundy) na stulecie. Wynik ten nie zgadza się jednak z rezultatami niedawno opublikowanej analizy różnych obserwacji astronomicznych.

Leslie Morrison z Królewskiego Obserwatorium Greenwich (które już od dawna nie mieści się w Greenwich, ale nazwa pozostała) przeprowadził analizę danych, odnoszących się do zakrycia przez Księżyc gwiazdy o dokładnie znanym położeniu; za okres ostatnich trzydziestu lat przeprowadzono ok. 40 tysięcy obserwacji tego rodzaju zjawiska. Można stąd wnioskować, jaka jest różnica między czasem atomowym a czasem astronomicznym. Różnica ta wiąże się ze zmianami szybkości obrotowej Ziemi. Dodatkowej informacji na ten temat dostarczają zapisy zaćmień słonecznych oraz położen planet za okres trzech minio-nych stuleci. Na podstawie tych wszystkich danych Morrison otrzymał średnie wydłużenie doby równe ok. 1,5 ms na stulecie.

Fakt, że obserwacyjnie wyznaczona wartość wydłużenia doby mniejsza jest od przewidywanej, wydaje się wskazywać na istnienie dodatkowego mechanizmu, działającego w kierunku przeciwnym niż tarcie przy-pływowe. Warto wspomnieć o dwóch sugestiach dotyczących takiego mechanizmu. Z jednej strony poważną rolę odegrać może różniczkowa rotacja Ziemi.

<sup>1</sup> Hz = herc, jednostka częstotliwości; nazwa ta pochodzi od nazwiska niemieckiego fizyka Henryka Hertza (1857—1894). 1 Hz — 1 drganie na sekundę.

Z drugiej znów strony, gdyby stała grawitacyjna G, występująca w prawie powszechnego ciężenia, ulegała pewnej zmianie w kosmicznej skali czasu, można by powiązać to ze zmieniającą się długością doby. Na rzecz hipotezy o zmienności G występuje m.in. światowej sławy kosmolog brytyjski, Fred Hoyle. Udało się mu poprzez wprowadzenie tej hipotezy do schematu kosmologii einsteinowskiej stworzyć nowy, nader atrakcyjny, a jednocześnie niebywale kontrowersyjny model kosmologiczny tzw. stacjonarnego Wszechświata. Model ten, co może być dla nas interesujące, stanowi najbardziej konsekwentny i radykalny wyraz zastosowania zasady Kopernika w kosmologii. Dane przedstawione przez L. Morrisona wskazują na to, że jeśli stała grawitacyjna G ulega zmianie, to zmienia się o nie więcej niż dwie miliardowe części swej wartości na stulecie.

*Nature 1973*

B. K.

**Pole magnetyczne a zmiany klimatu.** Od czasu od czasu ukazywały się prace, w których zmiany klimatyczne na Ziemi wiązano z natężeniem pola magnetycznego. Grupa badaczy z Obserwatorium Geologicznego Uniwersytetu Kolumbijskiego zajęła się ostatnio analizą fluktuacji temperatury i pola magnetycznego w bieżącym stuleciu. Porównano roczne średnie wartości natężenia pola magnetycznego z około dwustu obserwacji natężenia magnetycznych na całej kuli ziemskiej ze średnimi wartościami temperatury (za rok i za okres 10-letni) uzyskanymi z pobliskich stacji meteorologicznych. Zauważono, że natężenie pola magnetycznego rośnie na ogół dla półkuli północnej (z wyjątkiem Ameryki Płn.) od roku 1930 i maleje dla południowej. Spadkowi natężenia pola magnetycznego towarzyszy w większości przypadków wzrost średniej temperatury; podobnie wzrostowi natężenia pola towarzyszy ochładzanie. Ostre zmiany natężenia pola magnetycznego korelują pozytywnie z analogicznymi zmianami klimatycznymi. Autorzy analizy sądzą, że związek pomiędzy zmianami magnetycznymi i temperaturowymi nie jest przypadkowy. Być może, oba te ciągi zmian stanowią rezultat zmiennej aktywności słonecznej.

*Nature 1973*

B. K.

**Mars ma słabe pole magnetyczne.** Zazwyczaj przypuszczano, że nie ma mowy o istnieniu pola magnetycznego na Marsie. Badania prowadzone przy użyciu radi-elektrycznych stacji kosmicznych „Mars 2” i „Mars 3” zmieniły sytuację. Zdaniem grupy uczonych radzieckich z Instytutu Magnetyzmu Ziemi, Ionosfery i Rozchodzenia Fal Radiowych AN ZSRR, natężenie pola magnetycznego na równiku Marsa może sięgać ok. jednej tysięcznej natężenia pola ziemskiego na równiku.

Zdaniem uczonych radzieckich, pole magnetyczne Marsa wiąże się z trwałym namagnesowaniem skał, a nie ze zjawiskami dynamicznymi (wirowe prądy elektryczne, powstające w wyniku ruchu płynu stanowiącego jądro Ziemi) jak w przypadku Ziemi. Ale przecież i stygnące skały musiały namagnesować się zgodnie z panującym w czasie ich powstawania polem magnetycznym. Czy więc było kiedyś jakieś własne pole magnetyczne Marsa? Czy planeta ta miała jądro zbliżone budową do jądra z emskiego?

Radzieckie próbniki kosmiczne miały na pokładzie magnetometrię. W interpretacji danych z tych magne-



tometrów ważną rolę odgrywa uzasadnienie tego, że odczytane wartości odnoszą się do własnego pola magnetycznego Marsa, a nie stanowią wyniku oddziaływania wiatru słonecznego z powierzchnią Marsa. Po-

dobnie jak Ziemia, Mars posiada magnetosferę, sięgająca od ok. 1180 do 3170 km.

Dokłady Akad. Nauk ZSRR 1972

B. K.

## R E C E N Z J E

Władysław Szafer: **Wspomnienia przyrodnika. Moi profesorowie — moi koledzy — moi uczniowie.** Zakład Narodowy im. Ossolińskich, 1973, str. 316, 75 ilustr., cena zł 40.—

W nocy wydawniczej profesorowa Janina Szaferowa w następujący sposób scharakteryzowała tę ostatnią książkę autora, wydaną już pośmiertnie: „Wspomnienia te choć oparte na dokumentach, nie są dokumentem naukowym, ale swobodną gawędą poświęconą bliskim sercu ludziom i zdarzeniom, koło których myśl jego krążyła w ostatnich miesiącach. W tej swobodzie opowiadania jest ich duży urok”. Dla czytelnika jednak, dla którego nazwisko profesora Szafera znaczy dużo więcej niż tylko nazwisko wybitnego botanika, który widzi w nim kierownika Wszechnicy Jagiellońskiej, w najgorszych dla niej chwilach straszliwej okupacji hitlerowskiej, czytanie tej książki staje się głębokim przeżyciem. Chociaż nie jestem botanikiem i nigdy nie śledziłem bliżej drogi naukowej prof. Szafera, takie odniosłem wrażenie, czytając jednym tchem wspomnienia autora z lat dawnych, z lat międzywojennych, wreszcie z lat wojny i czasów powojennych. Autor w jednym tomie liczącym około 300 stron druku stara się raczej skrótowo przedstawić swe długie życie poświęcone bez reszty nauce i narodowi, a tylko obszerniej stara się wypuklić w swym życiu przełomowe momenty lub podać szerszej ujęte charakterystyki niektórych nauczycieli, kolegów i uczniów. W posłowniu autor zaznacza, że wielu czytelników zadziwić może brak pewnych rozdziałów w tej książce, które by pragnął chętnie widzieć. Autor między innymi jakby usprawiedliwia się, że nie zadał sobie trudu, „aby na tle opisanych przeżyć dać obraz porównawczego opisu etapów rozwoju botaniki w ostatnich 70 latach w świecie. Było to zadanie ponad moje siły, jakimi ostatnio rozporządzałem”. Wydaje mi się, że obecnie takie zadanie nie jest wykonalne dla jednego uczonego. Trzeba by całego sztabu specjalistów z różnych gałęzi botaniki, aby móc się pokusić o wykonanie takiego zamierzenia. Sądzę, że autor wykonał z nadwyżką swoje zadanie przedstawiając główne kierunki swych badań naukowych, a także rozwoju botaniki w Polsce, głównie w ośrodku krakowskim i w nowo utworzonym Instytucie Botaniki PAN.

Bardzo ciekawym rozdziałem w książce profesora Szafera jest rozdział pierwszy, zatytułowany: *Tradycje rodzinne*. Autor pisze następująco: „Łącząc w tym wstępie czas obejmujący lata 1815—1970, czyli z górą 150 lat, ujętam rozmyślnie w jedną całość czas życia i działalności trzech pokoleń jednej rodziny, wywodzącej się z jednej miejscowości, tj. Mielca i jego okolic. Każde z tych pokoleń przeżyło swój okres w sposób charakterystyczny: pierwsze w zasadzie po żołniersku (1831—1864), ze spiskami, więzieniami politycznymi, powstaniem (Jan Szafer), (czyli dziad autora, przyp. recenz.); drugie — odpowiednik pozytywizmu, gdy trzeźwa i realna praca stała się treścią życia jego przedstawicieli (Mieczysław Szafer, 1864—1932, inżynier, budowniczy pierwszych tkałni w Sosnowcu, i jego bracia: Władysław — lekarz oraz Żeliszaw — leśnik); taka własnie praca odpowiadała najlepiej aspiracjom narodu polskiego dążącego do niepodległości; wreszcie okres trzeci, naukowy, w którym ja sam, jako jego przedstawiciel, przez naukę, krzewienie oświaty a zwłaszcza idei ochrony przyrody, szukałem dróg odzyskania i utrzymania niepodległości dla swego narodu. Mój syn Przemysław (technik, architekt), stojąc na przedłużeniu tej linii rozwojowej naszego rodu, przedstawia czwarte jego pokolenie współczesne, w którym postęp techniczny określa drogi pracy i rozwoju narodu polskiego. Tak: naród, ród i rodzina zle-

wają się w jedną całość, bez przerwy postępująca naprzód i stwarzająca nowe formy ich życia.”

Nie kwestionując tej analizy pokoleń podanej przez autora pragnąłbym zwrócić ze swej strony uwagę, że niezależnie od danego okresu historycznego w życiu narodu, w każdym jego pokoleniu zdarzają się częściцей lub rzadziej osobnicy, którzy zasługują na miano romantyków. Takim romantykiem był niewątpliwie dziad autora Jan Szafer, którego bujne życie kreśli autor na kartach swej książki. Tak samo między ludźmi nauki napotykam romantyków. Takim był ukochany nauczyciel Szafera profesor Marian Raciborski. Autor pisze o nim: „Raciborski, będąc uczonym typu uczonego-romantyka, kierował się w swoich stosunkach z ludźmi często uczuciem, działał zwykle szybko, impulsywnie i pod wrażeniem chwili. Gdy kogoś obdarzył uczuciem przyjaźni i gdy przyjaźń ta przeszła ogień życiowych prób, pozostawał jej wierny w każdych okolicznościach. W stosunku do siebie samego wiele wymagający, a równocześnie nie znoszący nad sobą żadnej „opieki”, darzył nią wszakże hojnie i bezinteresownie nie tylko swoich uczniów, ale często ludzi obcych, biednych lub chorych... To tylko powiem, że jego ofiarność dla potrzebujących pomocy nie miała nieraz granic, gdyż w chwilach odruchu uczucia gotów był oddać ostatni grosz i ostatnie ubranie.” Lecz romantyzm objawia się u ludzi nauki i w inny sposób. Idąc za myślą W. Ostwald, który pragnie podzielić uczonych na romantyków i klasyków, jeden z biologów stara się scharakteryzować klasyków i romantyków w nauce. Umysł romantyka rodzi wiele nowych idei i myśli i po rzuceniu pierwszych zasadniczych fundamentów przechodzi do nowego problemu. Romantyk to raczej rewolucjonista w nauce, podczas gdy klasyk jest jej precyzyjnym budowniczym. Dla mnie profesor Szafer był takim romantykiem w nauce, a będąc nim z natury swojej ciążył do ludzi mu pokrewnych. Dlatego też najwięcej miejsca, opisując historię rodziny, poświęca swemu dziadkowi Janowi, dlatego że wszystkich swych mistrzów najwięcej cenił i kochał Raciborskiego, z którymi tak wiele miał wspólnego. Idea ochrony przyrody wyrosła u Raciborskiego i Szafera nie tylko z odczucia piękna otaczającej człowieka przyrody i dążności do jego zachowania, ale także z intuicyjnie przewidzianej groźby skażenia naturalnego środowiska człowieka. Raciborski i Szafer wraz z innymi ludźmi nauki wybiegającymi swymi myślami w przyszłość mogą być uważani za pionierów tego prądu, który obecnie zatacza coraz szersze kręgi w ekologii człowieka.

Książkę pisał profesor w ostatnich miesiącach swego życia, w których nasilały się coraz więcej dolegliwości fizyczne. A jednak cierpienia fizyczne nie wycisnęły swego piętna na samej treści książki. Autor przeżywał raz jeszcze opisywane zdarzenia i przywoływał z pamięci ludzi, i nie pozwolił swym cierpieniom zmącić obrazu przeżywanych kiedyś wzruszeń i wspomnień. Przeżywamy wraz z autorem jego zmartwienia i radosne chwile, odczuwamy cały ciężar obowiązków, jak e musiał wziąć na siebie rektor tajnego uniwersytetu i wczuwamy sę w jego niewypowiedzianą radość, gdy mógł otworzyć po wojnie nowy rok akademicki. Nie było w dziejach naszego uniwersytetu tak trudnej i bolesnej kadencji rektorskiej jak ta, którą musiał w podziemiu pełnić rektor Szafer. Dlatego też dwa rozdziały książki, a mianowicie rozdział X i XI każdy z czytelników powinien szczególnie dokładnie przeczytać. Książka jest napisana tak żywo i interesująco, że może znaleźć niewątpliwie szerokie rozpowszechnienie. Dlatego też nakład wydaje mi się zbyt mały.

S. Skowron



**Zoologia. Bezkręgowce.** Praca zbiorowa siedmiu autorów, pod redakcją prof. E. Grabdy. Tom I — 727 stron, II — 533, PWN, Kraków 1973, cena zł 140.—

Praca nad podręcznikiem zoologii dla studentów uniwersytetów rozpoczęła się w r. 1946 i z różnych powodów przeciągała się latami. Pięciu uczestników tego przedsięwzięcia zmarło, zanim ukazała się *Zoologia bezkręgowców* w postaci dwu okazałych tomów. Pierwsza część zoologii „Przedstrunowce i strunowce” wyszła z druku w r. 1967. W ten sposób powstał pierwszy polski podręcznik zoologii, pełny i utrzymany na dobrym poziomie uniwersyteckim. Autorom, a przede wszystkim redaktorowi, należy się uznanie za doprowadzenie dzieła do końca.

Autorzy omawiają poszczególne gromady trzymając się przyjętego schematu i przedstawiają kolejno: 1 — budowę ciała: pokrój, główne odcinki, 2 — układy: pokarmowy, wydalniczy, krążenia, nerwowy, zmysłów, rozrodczy, 3 — funkcje: rozród i rozwój, poruszanie się, odżywianie, 4 — ekologię, 5 — filogenezę i systematykę. W razie potrzeby uwzględniają jeszcze znaczenie gospodarcze lub specyficzne właściwości danej grupy.

Dzięki takiemu układowi podręcznik odznacza się dużą jednolitością treści; wiadomo, gdzie i czego szukać. Tym łatwiej, że poszczególne zagadnienia wybijają tytuły podane rozstrzelonym drukiem. Inna ważna zaleta podręcznika polega na tym, że część systematyczna jest bardzo powściągliwie dozowana. Przykładowo: charakterystyka systematyczna miliona gatunków owadów mieści się na 32 stronach, a ze 120 000 znanych gatunków motyli tylko kilkanaście nazw znajduje się w odpowiednim ustępie. Indywidualność każdego z siedmiu autorów odbija się na stylu i sposobie ujęcia treści. Wprowadza to pewien moment urozmaicenia pożądany w tak dużym dziele. Najwyraźniej widać to w ustępach o rozrodzie.

Wydawniczo *Zoologia* przedstawia się bardzo dobrze. Papier satynowany V klasy okazał się zupełnie odpowiedni, ryciny kreskowe wyszły dobrze, jest kilka tablic krodowych. Tekst czytelny, dobrze chociaż nie zanadto jaskrawie poczyniony. Okładka płócienna, z krótkim tytułem i dużym jednobarwnym portretem zwierzęcia.

Pełna *Zoologia* — trzy tomy — liczy 1789 stron, dla porównania Claus i Grobben z r. 1917 tylko 1087 stron, a Bobriński i Matwiejew z r. 1952 — 1351 stron. Rosną rozmiary podręczników z postępem lat i z rozwojem nauki. Ale czy nie został już przekroczony próg możliwości studenta-użytkownika? Ile z tak obszernego materiału zmieści się w ramach godzin wykładowych, ile z tego podręcznika potrafi student opanować przygotowując się do egzaminu? Kto mu wskaże, co wybrać, co odrzucić? Autorzy i wydawnictwo stają wobec nowego zagadnienia, jak przyszłe wydanie *Zoologii* ma wyglądać?

Z. Grodziński

**B. Krupiński: Rodzime surowce mineralne w gospodarce narodowej Polski.** Wyd. Śląsk, Katowice 1971, str. 117, ryc. 51, tablic 12, cena zł 20.—

Autorem omawianej książki jest niedawno zmarły prof. dr inż. Bolesław Krupiński, przewodniczący Państwowej Rady Górnictwa, inicjator międzynarodowych kongresów górniczych i przewodniczący wszystkich siedmiu kongresów (w Warszawie, Pradze, Salzburgu, Londynie, Moskwie, Madrycie i w Bukareszcie), a także długoletni przewodniczący Komitetu Węglowego Europejskiej Komisji Gospodarczej ONZ, znakomity znawca zagadnień górniczych, szczególnie zasłużony na polu organizacji i rozwoju górnictwa w Polsce.

Podstawą tej encyklopedycznie i popularnie ujętej książki był cykl wykładów wygłoszonych przez Autora na Wszechnicy Polskiej, zestawionych następnie przez mgr inż. M. Dembowieckiego, a edytorsko opracowanych i przygotowanych do druku przez redaktora wydawnictwa „Śląsk” inż. H. Maroszkę.

Bogaty materiał został przedstawiony w pięciu rozdziałach: 1. *Surowce mineralne w Polsce* (z podrozdziałami 1.1. *Ogólny podział surowców mineralnych,*

1.2. *Budowa geologiczna Polski,* 1.3. *Geografia złóż surowców mineralnych Polski,* 1.4. *Produkcja górnicza w Polsce na tle produkcji górniczej świata), 2. Podstawowe wiadomości o górnictwie,* 3. *Kompleksowe zagospodarowanie okręgów górniczych,* 4. *Ekonomiczne aspekty gospodarki surowcami,* 5. *Bilans surowcowy Polski.*

Opierając się na niedawno (1971 r.) wydanej książce F. Callota o światowych surowcach górniczych *Les richesses minières mondiales*, w której wartość produkcji górniczej surowców świata ocenia się obecnie na ok. 68 mld dolarów i porównując z nią wartość produkcji górniczej w Polsce wynoszącej (1970) 68 mld złotych, Autor dochodzi do wniosku, że Polska jest krajem o rozwiniętym górnictwie. Wielki rozwój górnictwa nastąpił po drugiej wojnie światowej, kiedy w Polsce szczyt górnictwa otoczono badaniami geologicznymi, dzięki czemu odkryto szereg poważnych złóż różnych surowców kopalnych. Gdy w 1938 r. wydobyto 13,8 mln ton węgla obecnie wydobywa się dziesięć razy więcej (w 1969 r. wydobyto 135 mln ton węgla kamiennego i ponad 30 ton węgla brunatnego).

Wielką zaletą *Surowców rodzimych* jest jasny i zrozumiały dla przeciętnego czytelnika wykład, ułatwiony przez liczne ryciny i tabele, częściowo barwne, wykonane bardzo starannie, co jest zasługą wydawnictwa „Śląsk”, jak i Wydawnictw Geologicznych, w których Zakładach Poligraficznych została wydrukowana omawiana książka.

K. Maślankiewicz

**Wacław Słabeżyński: Polscy podróżnicy i odkrywcy.** PWN, Warszawa 1973, s. 466, cena zł. 60.—

Ponad pięćdziesiąt lat m'nęło od ukazania się (w 1918 r.) rozprawy profesorów geografii Stanisława Pawłowskiego i Eugeniusza Romera pt. *Geografia i podróżnictwo*<sup>1</sup>, w której autorzy przedstawili szkielet działalności Polaków poza granicami ich kraju na polu odkryć geograficznych i związanych z nimi badań przyrodniczych i innych. W 1932 r. został wydany „Mały słownik pionierów polskich, kolonialnych i morskich — Podróżnicy, odkrywcy, zdobywcy, badacze, eksploratorzy, emigranci — pamiętnikarze, działacze i pisarze emigracyjni” opracowany przez S. Zielińskiego. Publikacja ta, będąca wynikiem wieloletniej żmudnej pracy, zawierająca obok życiorysów w układzie alfabetycznym, obszerną bibliografię zamieszczoną przy każdym nazwisku, była wydawnictwem bardzo cennym. Niewątpliwie wpłynęła ona na zainteresowanie się tematyką podróży i odkryć geograficzno-przyrodniczych Polaków i dała początek wielu opracowaniom i artykułom. Nikt jednak od czasu opublikowania wymienionej zwięzłej rozprawy S. Pawłowskiego i E. Romera nie podjął się próby przedstawienia w postaci rozszerzonej dziejów polskich podróżników i odkrywców.

Zadanie, jakie stanęło przed autorem *Polskich podróżników i odkrywców*, nie było łatwe. Z plejady nazwisk, szczególnie licznych w XIX wieku, co związane było z utratą niepodległości, trzeba było dokonać wyboru i zdecydować, którzy zasługują na dłuższy opis, a którzy tylko na parowierszową wzmiankę.

Autor nie ograniczył się do skorzystania z wcześniej ogłoszonych rozpraw i artykułów dla połączenia ich w całość, lecz w licznych przypadkach zajął się bardzo skrupulatnym badaniem mało znanej lub kontrowersyjnie opisywanej działalności różnych polskich podróżników. Praca ta pochłaniająca wiele czasu nie raz dla zdobycia drobnej informacji dała wiele wyjaśniających wyników, co podnosi naukową wartość książki. Autor zapoznał czytelnika z wieloma dotychczas nieznanymi faktami, do których doszedł drogą wnikliwej analizy dostępnych materiałów i przeprowadzonych kwerend.

Na czterystu stronach tekstu przedstawione zostały sylwetki najwybitniejszych polskich podróżników, z których około pięćdziesięciu upamiętnionych zostało

<sup>1</sup> W 2-tomowym dziele zbiorowym *Polska w kulturze powszechnej* pod redakcją Feliksa Koniecznego (Kraków 1918), t. II, s. 145—211.



zamieszczonymi w książce portretami przeważnie fotograficznymi.

Opisy życiorysów i podróży polskich podróżników dał autor w kolejności części świata, dzieląc tekst na sześć części: *Azja, Afryka, Ameryka Północna i Ameryka Południowa, Australia i Oceania, oraz Kraje Polarne*.

W części pierwszej obszernie i krytycznie została przedstawiona podróż do Azji środkowej franciszkanina wrocławskiego, Benedykta, zwanego w obcych źródłach Polakiem (*Benedictus Polonus*). Po napaździe Tatarów na Polskę i klęsce polskiego rycerstwa pod Legnicą (1241), gdzie poległ Henryk Pobożny, papież Innocenty IV postanowił wysłać posłów do wielkiego chana Tatarów, by prosić go o zaniechanie najazdów na Europę. Posłami papieża, którym był włoski franciszkanin Giovanni da Pian del Carpine (który w latach 1232—39 był prowincjałem franciszkanów na Polskę), towarzyszył wspomniany Benedykt w podróży do odległych krajów azjatyckich. Szczegóły o tej niezwykle na ówczesne czasy dalekiej podróży podane są w zachowanych rękopiśmiennych materiałach obu uczestników.

Po mnichu Benedyktie, który niewątpliwie słusznie zasłużył na miano pierwszego podróżnika polskiego, dopiero po dwóch wiekach pojawia się podróżnik pochodzenia polskiego (z Poznania), któremu wiele zawdzięczali odkrywcy portugalscy Vasco de Gama (1498) i Kabral (1500), o czym piszą kroniki portugalskie z końca XIV i początku XV wieku<sup>2</sup>.

XVII wieku na większą uwagę zasługuje postać misjonarza polskiego Michała Boyma (1612—1659), którego terenem działania były głównie Chiny, obok innych krajów Azji Południowo-Wschodniej. Jest on autorem mapy Chin *Mapa Imperii Sinarum*, wydanej w Bolonii w 1661 r. oraz geografii tego kraju *Brevis Sinarum Imperii Descriptio* (wydanej w przekładzie niemieckim w 1653 r.<sup>3</sup>). W bibliotece Watykańskiej znajduje się jego rękopiśmienny Atlas Chin.

Życiorysy pierwszych polskich podróżników wykazują często wiele braków wskutek braku źródeł lub ich zaginięcia. Inaczej przedstawia się sprawa okresów późniejszych, zwłaszcza XIX i XX wieku, kiedy przeważnie, co zwłaszcza dotyczy wartościowych osiągnięć, były one ogłaszane drukiem w postaci rozpraw, coraz częściej pojawiających się w różnych czasopismach, oraz książek. Wyniki podróży omawiane są i dyskutowane w czasopismach geograficznych, etnograficznych, przyrodniczych i innych. Tylko w nielicznych przypadkach autor może pozwolić sobie na przedstawienie bardziej szczegółowych życiorysów, ograniczając się do ich naszkicowania, dając przy tym, zwłaszcza w przypadkach wymagających objaśnień, niezmiernie cenne i interesujące przypisy.

Należy stwierdzić, że autor doskonale wywiązał się z podjętego, a niełatwego zadania. Nie pomijając niemal żadnego z polskich podróżników i odkrywców, zwłaszcza autorów drukowanych prac czy wspomnień<sup>4</sup>, w sposób właściwy więcej miejsca przeznaczył tym, którzy istotnie wnieśli poważniejszy wkład w odkrycia geograficzne i badania w mało znanych terenach. Bogatą treść uzupełnił autor, poza wspomnianymi przypisami (w liczbie ponad 300) wybraną bibliografią (70 pozycji) oraz skorowidzem osobowym.

<sup>2</sup> Omawiana tematyka tylko częściowo jest uwzględniona w książce J. Retingera *Polacy w cywilizacjach świata* (1937), podobnie i w książce J. Perteka *Polacy na szlakach morskich świata* (1957). Popularno-beletrystycznie ujęta książka J. Chudzikowskiej i J. Jastruna *Ludzie wielkiej przygody* (1955) przedstawia w oddzielnych rozdziałach życie, przygody i osiągnięcia tylko 13 polskich podróżników.

<sup>3</sup> Boym jest również autorem obszernej monografii o florze Chin *Flora Sinensis*.

<sup>4</sup> Żałować należy, że o działalności w Indonezji polskiego geologa Józefa Zwierzyckiego (po II wojnie światowej profesora Uniwersytetu Wrocławskiego) autor wspominał tylko w jednym wierszu. J. Zwierzycki prowadził przez okres międzywojenny badania nie tylko na Jawie, lecz również na Sumatrze i innych wyspach archipelagu Sundajskiego. Kierował także dużą ekspedycją geologiczną na Nowej Gwinei. Również brak wzmianki o polskim wulkanologu Maurycem

Powstała książka zaspakajająca od dawna dającą się odczuwać potrzebę szerokiego kręgu czytelników, dla którego jest przeznaczona i który niewątpliwie przyjmuje ją z zainteresowaniem i zadowoleniem oraz uznaniem dla pracy autora.

Państwowe Wydawnictwo Naukowe starało się dać odpowiednią jej wysokiej wartości szatę edytorską, co zostało osiągnięte w dużej mierze.

K. Maślankiewicz

## Kosmos — Seria A. Biologia

Zeszyt 1/120/1973 r. (Rok XXII) zawiera artykuły: B. Hrebendy *Rola i zachowanie się błony w ruchu ameboidalnym*, A. Włodarskiej-Czarnockiej *Metody przeszczepiania komórek jajowych i zastosowanie transplantacji w pracach genetycznych i hodowlanych*, C. Biedulskiego *Stan badań polskich i radzieckich nad bioplazmą*, L. Turoboyskiego *Przyczyny krytyki systemu saprobów*, W. Mańkowskiego *Jaką przyszłość można wrożyć Bałtykowi?*, A. Łukasiewicza *Kryteria doboru pracownikom naukowych w ogrodach botanicznych*.

Zeszyt 2/121/1973 r. (Rok XXII) zawiera wspomnienie pośmiertne W. Stefańskiego poświęcone wybitnemu radzieckiemu helmintologowi Konstantinowi I. Skrjabinowi oraz artykuły R. Ciszewskiej *Działanie i przemiany środków chwastobójczych z grupy pochodnych mocznika w roślinach i w glebie*, J. Lipy *Genetyczne metody zwalczania szkodliwych owadów*, J. Mowszowicza *Biogeografia na styku nauk geograficznych i biologicznych*, B. Szczęsnego „Projekt Aqua” w Polsce, M. Nowińskiego *Perspektywy zastosowania botaniki w gospodarce narodowej*, S. Riabinina *Uwagi o niektórych zagadnieniach teorii ekologii w nawiązaniu do zainteresowań geografii i ekologii*.

Uzupełnienie zeszytów stanowią *Recenzje, Kronika naukowa, Zebrania, zjazdy i konferencje naukowe, Prace zakładów i instytutów naukowych, Miscellanea*,

Z. M.

## Chrońmy przyrodę ojczystą

Zeszyt 1/1973 (styczeń—luty) zawiera artykuły: T. Szczęsnego *Problemy ochrony przyrody i wykorzystania jej zasobów w Związku Radzieckim*, W. Kochana *O tępieniu ptaków drapieżnych*, J. Starzyka *Kozioróg dębosz Cerambyx cerdo w Puszczy Niepotomickiej*, Z. Jakubca *Projektowany Park Krajobrazowy w Masywie Śnieżnika Kłodzkiego i w Górach Białskich*, E. Weretelnik *Flora starych murów Lubania Śląskiego*.

W zes. 2 (marzec—kwiecień) opublikowano artykuły: B. Ferensa *Apel o ochronę bociana białego*, J. Kućmierz *O mikroskopijnych grzybach pasożytniczych w Ojcowskim Parku Narodowym*, W. Żurawskiego *O skutecznej ochronę bobrów*.

Drobniejsze artykuły i notatki zamieszczone zostały w działach: *Korespondencje i Wiadomości bieżące (Konferencje i zjazdy, Z parków narodowych, Z naszych rezerwatów, Ochrona roślin, Ochrona zwierząt, Krajobraz i ochrona gospodarcza, Ochrona przyrody za granicą, Z międzynarodowej ochrony przyrody, Przegląd wydawnictw i prasy)*.

Z. M.

Komorowiczu (1881—1923), który podróżował po Indonezji. Badał również wulkany Islandii (1907); rezultatem tych badań były ogłoszone drukiem: artykuł *Notatki z podróży do Islandii* oraz książki wydanej po niemiecku pt. *Quer durch Island*. Ponadto opublikował swą pracę doktorską o geologicznych badaniach na niektórych wyspach Oceanu Atlantyckiego oraz popularn naukową książeczkę o zjawiskach wulkanicznych pt. *Feuergewalten*.



## I co dalej z zastosowaniem układu jednostek SI?\*

## Wprowadzenie

Dobrze będzie przypomnieć najbardziej istotne dane o wprowadzeniu w PRL legalnego układu jednostek miar SI.

1. Legalne jednostki miar w PRL zostały wprowadzone w życie 31 grudnia 1966 r. Są to jednostki ustalone rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 23 czerwca 1966 r. oraz zarządzeniem wykonawczym Prezesa Centralnego Urzędu Jakości i Miar z dnia 21 grudnia 1966 r. w sprawie ustalenia pochodnych jednostek miar i jednostek miar dopuszczonych przejściowo jako legalne. Ponadto rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 13 lipca 1970 r. została wprowadzona legalna jednostka temperatury termodynamicznej — kelwin (symbol K).

2. Do rozporządzenia Prezesa CUJiM-u dołączone zostały dwa załączniki: Nr 1 — ustalający zasady stosowania wielokrotności i podwielokrotności jednostek układu SI, Nr 2 — ustalający przypadki wyrażania wielokrotności i podwielokrotności jednostek miar, przejściowo dopuszczonych jako legalne.

3. Ustalono sankcje karno-administracyjne (karę grzywny 1000 zł) za wyrażanie miary w nielegalnych jednostkach miar. Gdy zostanie wydane zarządzenie wykonawcze, nieoprawność nauczania w szkołach i uczelniach „odbije się na kieszeni” wielu osób.

4. W układzie SI podwielokrotności i wielokrotności nie są nowymi jednostkami miar. Jest to inaczej niż to bywało w innych układach.

5. Przypomnijmy niektóre dane potrzebne do rozważenia problemu podanego w tytule:

jednostką masy jest kilogram (kg), długości metr (m), powierzchni metr kwadratowy ( $m^2$ ), objętości metr sześcienny ( $m^3$ ), w układzie SI następujące skróty posiadają znaczenie:

k —  $10^3$ ; h —  $10^2$ ; da —  $10^1$ ; d —  $10^{-1}$ ; c —  $10^{-2}$ ; m —  $10^{-3}$ ;  $\mu$  —  $10^{-6}$ .

Nie można równocześnie używać dwu skrótów.

Zdawałoby się, iż wszystko jest jasne i nie wymaga żadnych już bliższych komentarzy. Tymczasem istnieje duże zamieszanie w stosowaniu jednostek układu SI dotyczących masy, powierzchni i objętości.

Co oznaczają w układzie jednostek miar SI następujące skróty?

1. Dotyczy masy: k kg = 1000 kg h kg = 100 kg da kg = 10 kg  
d kg = 1/10 kg c kg = 1/100 kg m kg = 1/1000 kg  $\mu$ kg = jedna milionowa kg

2. Dotyczy powierzchni: k  $m^2$  = 1000  $m^2$  h  $m^2$  = 100  $m^2$  da  $m^2$  = 10  $m^2$   
d  $m^2$  = 1/10  $m^2$  c  $m^2$  = 1/100  $m^2$  m  $m^2$  = 1/1000  $m^2$   $\mu$   $m^2$  = jedna milionowa  $m^2$

3. Dotyczy objętości: k  $m^3$  = 1000  $m^3$  h  $m^3$  = 100  $m^3$  da  $m^3$  = 10  $m^3$   
d  $m^3$  = 1/10  $m^3$  c  $m^3$  = 1/100  $m^3$  m  $m^3$  = 1/1000  $m^3$   
 $\mu$   $m^3$  = jedna milionowa  $m^3$

Jak jest w stosowaniu praktycznym? Kto uważnie prześledził powyższe dane, to zauważy, iż istnieje duże zamieszanie w stosowaniu praktycznym. Zostanie to wyjaśnione na podanych poniżej przykładach.

d kg — w układzie SI oznacza 1/10 kg, co jest równoznaczne ze 100 g w układzie CGS, tymczasem myli się tę podwielokrotność jednostki masy w układzie SI z jednostką zwaną tak samo i tak samo oznaczaną a równoważną w układzie CGS 10 g.

m kg — jednostka w układzie SI jest równoważna jednostce masy g w układzie CGS i tak ją winniśmy w praktyce podawać.

c  $m^2$  — w układzie SI oznacza 1/100  $m^2$ , co jest równoważne 100  $cm^2$  w układzie CGS. Jednostkę tę stale myli się z jednostką o takiej samej nazwie i takim samym skrócie w układzie CGS, ale oznaczającej 1/10000  $m^2$ .

m  $m^3$  — w układzie SI oznacza 1/1000  $m^3$ , co jest równoważne 1000  $cm^3$  w układzie CGS. Jednostkę tę stale myli się z jednostką o takiej samej nazwie i takim samym skrócie w układzie CGS, ale oznaczającą 1/1000  $cm^3$ .

Są to niejasności wprowadzające duże zamieszanie praktyczne.

## Wnioski

Jak najszybciej winno ukazać się rozporządzenie usuwające wszystkie tego typu niejasności.

Jak najszybciej winny ukazać się tablice wielkości fizycznych dostosowane do układu SI.

Przyzwyczajajmy się sami do stosowania układu SI i nie podawajmy np. stężenia w g/ml lecz w  $kg/m^3$ .

Przyszli i obecni absolwenci szkół i uczelni tego od nas żądają, gdyż później oni będą za to cierpieć.

Józef Kalisz

Zakład Fizyki Instytutu Towaroznawstwa  
Wyższa Szkoła Ekonomiczna, Kraków

\* Por. A. Dziedzic: Kilka uwag o układach jednostek miar, *Wszechświat* 1966, zes. 6, s. 142–146, oraz recenzja H. Chmielewskiego: Zastosowanie układu SI w technice, *Wszechświat* 1973, zes. 3, s. 76–77.

## WSZECHŚWIAT

Redaktor Naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, Komitet Redakcyjny: Franciszek Górski,

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

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



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

- 15-089 Białystok, ul. Kilińskiego 1  
 85-072 Bydgoszcz, Pl. Weyssenhoffa 11, Państwowy Instytut Nauk Gospodarstwa  
 Wiejskiego **PKO O/Bydgoszcz nr 6-9-370**  
 80-227 Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Hibnera 1c, Instytut Medycyny Morskiej **PKO O/Gdańsk  
 nr 52-9-54377**  
 40-956 Katowice 2, Skryt. poczt. 489, **PKO I O/M Katowice nr 3-9-337**  
 31-118 Kraków, ul. Podwale 1 **PKO O/Kraków nr 4-9-5623**  
 20-033 Lublin, ul. Akademicka 15, pok. 312 Inst. Przyr. Podst. Prod. Rośl. **PKO I O/M  
 Lublin nr 2-9-6518**  
 90-011 Łódź, Park Sienkiewicza **PKO O/Łódź nr 7-9-1021**  
 10-722 Olsztyn-Kortowo, Akademia Rolnicza, Zakład Chemii Ogólnej, blok 26  
**PKO I O/M Olsztyn nr 13-9-498**  
 60-814 Poznań, ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny **PKO O/Poznań nr  
 5-9-21689**  
 24-100 Puławy, Osada Pałacowa **PKO O/Puławy 9-Lb 1210337**  
 76-200 Słupsk, ul. Arciszewskiego 2b, Dziekanat Wydz. Matem.-Przyr. WSN **PKO  
 O/Słupsk nr 51-9-81**  
 71-434 Szczecin, ul. Słowackiego 17, Inst. Biologii Roślin (Botanika) **PKO I O/M  
 Szczecin nr 10-9-644**  
 87-100 Toruń, ul. Sienkiewicza 30/32 **PKO O/M Toruń nr 24-9-140**  
 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, piętro 19, pok. 1916 **PKO O/M Warszawa  
 nr 1-9-120670**  
 50-205 Wrocław, ul. Cybulskiego 30, I p. **PKO I O/M Wrocław nr 8-9-663**

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

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

- rok 1945 nr nr 3 po 0.72 za egzemplarz  
 „ 1946 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, po 0.72 za egzemplarz (komplet)  
 „ 1947 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz (komplet)  
 „ 1948 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz (komplet)  
 „ 1949 „ „ 5, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz  
 „ 1950 „ „ 6 po 0.72 za egzemplarz  
 „ 1951 „ „ 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz  
 „ 1952 „ „ 3—6, 7—10 (łącznie po 4 egz.) po 4.80 za egzemplarz  
 „ 1954 „ „ 9—10 (łącznie po 2 egz.) po 8.— za egzemplarz  
 „ 1955 „ „ 3, 4, 5, 6, 7, 12 po 4.— za egzemplarz  
 „ „ 8—9, 10—11 (łącznie) po 8.— za egzemplarz  
 „ 1956 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 4.— za egzemplarz  
 „ „ 11—12 (łącznie) po 8.— za egzemplarz (komplet)  
 „ 1957 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz  
 „ „ 8—9 (łącznie) po 12.— za egzemplarz (komplet)  
 „ 1958 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz  
 „ „ 7—8 (łącznie) po 12.— za egzemplarz (komplet)  
 „ 1959 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12 po 6.— za egzemplarz  
 „ „ 7—8 (łącznie) 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 (łącznie) po 12.— za egzemplarz (komplet)  
 „ 1962 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz  
 „ „ 7—8 (łącznie) po 12.— za egzemplarz (komplet)  
 „ 1963 „ „ 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz  
 „ „ 7—8 (łącznie) po 12.— za egzemplarz  
 „ 1964 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz  
 „ „ 7—8 (łącznie) po 12.— za egzemplarz (komplet)  
 „ 1965 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz  
 „ „ 7—8 (łącznie) po 12.— za egzemplarz (komplet)  
 „ 1966 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz  
 „ „ 7—8 (łącznie) po 12.— za egzemplarz  
 „ 1967 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz  
 „ „ 7—8 (łącznie) po 12.— za egzemplarz (komplet)  
 „ 1968 „ „ 1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz  
 „ „ 7—8 (łącznie) po 12.— za egzemplarz  
 „ 1969 „ „ 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz  
 „ „ 7—8 (łącznie) po 12.— za egzemplarz  
 „ 1970 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz  
 „ „ 7—8 (łącznie) po 12.— za egzemplarz (komplet)  
 „ 1971 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz  
 „ „ 7—8 (łącznie) po 12.— za egzemplarz (komplet)  
 „ 1972 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz  
 „ „ 7—8 (łącznie) po 12.— za egzemplarz (komplet)  
 „ 1973 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10 po 6.— za egzemplarz  
 „ „ 7—8 (łącznie) po 12.— za egzemplarz



Cena zł 6.—

WARUNKI PRENUMERATY  
MIESIĘCZNIKA

## WSZECHŚWIAT

Institucje państwowe, społeczne, zakłady pracy, szkoły itp. mogą zamówić prenumeratę wyłącznie w miejscowych Oddziałach i Delegaturach RSW „Prasa-Książka-Ruch”.

Prenumeratory indywidualni mogą wpłacać w urzędach pocztowych i u listonoszy lub dokonywać wpłat na konto PKO 4-6-777 RSW „Prasa-Książka-Ruch”, Przedsiębiorstwo Upowszechniania Prasy i Książki, 31-548 Kraków, al. Pokoju 5 w terminie do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Cena prenumeraty:

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

Prenumeratę na zagranicę, która jest o 40% droższa — przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch”, Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych, 00-084 Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88, konto PKO nr 1-6-100024.

Egzemplarze numerów zdezaktualizowanych można nabywać w RSW „Prasa-Książka-Ruch”, Przedsiębiorstwo Upowszechniania Prasy i Książki w Krakowie, 31-548 Kraków, al. Pokoju 5, konto PKO nr 4-6-777.

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

ADRES REDAKCJI: Redakcja czasopisma WSZECHŚWIAT, 31-118 Kraków 4, ul. Podwale 1, tel. 229-24, nr konta PKO Kraków 4-9-1876.

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