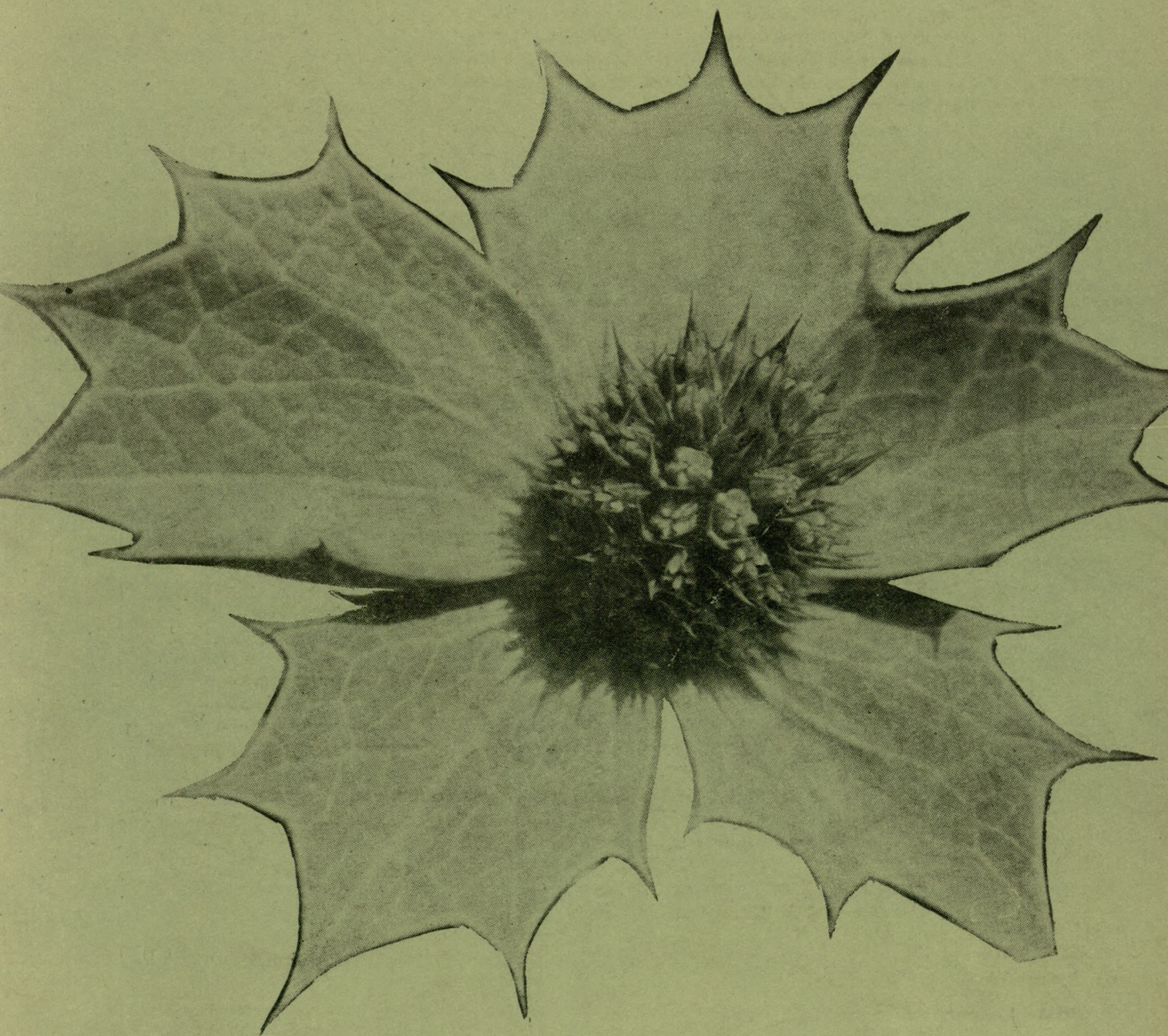


WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

NR 9

WRZESIEŃ 1971



TREŚĆ ZESZYTU 9 (2095)

Kawecki Z., Raport U Thanta „Człowiek i jego środowisko”	221
Kosiba A., W stulecie urodzin Henryka Arctowskiego	226
Herman W., Drop, ginący zabytek ojczystej przyrody	230
Kaczmarek F., Nowe metody mikroskopii elektronowej w biologii	235
Mergentaler J., Białe rozbłyski fotosferyczne w Słońcu	239
Drobiazgi przyrodnicze	
Czwarty okaz archeopteryksa (K. Kowalski)	241
„Salut” — „Sajuz 10” (A. Marks)	241
Plankton w chmurach (A. Krzanowski)	242
Kronika naukowa	
Kamila Skoczyńska-Ciszewska (1902—1971) (M. Kamiński)	242
Różnorodności	243
Recenzje	
K. Jakubowski: Ochrona przyrody nieożywionej i jej zasobów (J. Dudziak)	244
W. Richter: Orchideen, pflegen — vermehren — zuchten (K. Ku- kułczanka)	244
E. Egli: Natur in Not (W. Ch.)	245
Przewodnik geologiczny po Sudetach (K. Maślankiewicz)	246
I. Asimov: Krótka historia chemii (K. Maślankiewicz)	246
Kosmos — seria A. Biologia (Z. M.)	247
Komunikat	
Olimpiada biologiczna	247

Spis plansz

- Ia. DROP. Fot. W. Puchalski
- Ib. DROP TOKUJĄCY. Fot. W. Puchalski
- IIa. DROPIE ŻERUJĄCE. Fot. W. Puchalski
- IIb. SAMICA DROPIA na gnieździe. Fot. W. Puchalski
- IIIa. POWIERZCHNIA KOMÓRKI ze ściany jelita czczego myszy uzyskana metodą kryorytownictwa. Powierzchnia błony komórkowej — PL, mikrokosmki rąbka prążkowanego — M. Dzięki tej metodzie zauważono po raz pierwszy podobny do sieci układ włókienek rozpostarty pomiędzy dwoma komórkami w strefie listewki granicznej — F. Pow. 34 000 ×
- IIIb. MIELINOWE WŁÓKNO NERWOWE zamrożone i przełamane. Zdjęcia przedstawiają obie powierzchnie przełamania, gdzie wszystkie wpuklenia i wypuklenia wzajemnie sobie odpowiadają. Pow. 34 000 ×
- IVa, b. ŚCIANA KAMIENIOŁOMU wapieni górnej jury na Kapelance pod Krakowem; a. widoczne gzymsy tektoniczne, b. odsłonięta powierzchnia szczeliny ciosowej. Fot. R. Gradziński

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

WRZESIEŃ 1971

ZESZYT 9 (2095)

ZBIGNIEW KAWECKI (Warszawa)

RAPORT U THANTA „CZŁOWIEK I JEGO ŚRODOWISKO”

Dziesięć lat temu ukazała się książka Antoniny Leńkowej *Oskalpowana Ziemia*¹. Książka ta wywołała w naszej prasie prawdziwą burzę: pojawiły się długie artykuły pod znamiennymi tytułami, jak np. *Apokalipsa p. Leńkowej*, *Demagogia*, to także *samobójstwo*, że przytoczę tylko drastyczniejsze, odsadzające autorkę „od czci i wary”. Pojawiły się także zresztą opracowania pozytywne, biorące w obronę dr Leńkową i ideę ochrony przyrody oraz środowiska, jak m. in. ze szlachetną pasją napisany artykuł W. Bieńkowskiego *Groźba apokalipsy czyli o trudnej sztuce czytania*.

Dziesięć lat — jakże to krótki okres czasu, a jednak jakie zaszły zmiany w poglądach. Dzisiaj po słynnym *Raporcie* Sekretarza Generalnego ONZ U Thanta, gdy powstał pod przewodnictwem wicepremiera koordynujący ośrodek przygotowujący polski raport w sprawie ochrony środowiska człowieka, a w Polskiej Akademii Nauk specjalny Komitet², gdy na zaproszenie tych organów i Ligi Ochrony Przy-

rody przebywał w naszym kraju desygnowany na organizatora konferencji sztokholmskiej M. Strong, gdy Polska Agencja Telegraficzna zamieściła w swoim serwisie notatkę z jego wypowiedzi, że *ludzkości grozi wymarcie w ciągu dwu pokoleń, jeśli nie zostaną przedsięwzięte środki przeciwko zanieczyszczaniu naturalnego środowiska ludzkiego* — sytuacja zmieniła się diametralnie.

Warto też zapoznać się obszerniej z najważniejszymi punktami *Raportu* z dnia 26 V. 1969 r. opublikowanego w numerze specjalnym Biuletynu Polskiego Komitetu do spraw UNESCO, przed zbliżającą się Konferencją w Sztokholmie przewidzianą na rok 1972.

Polski przekład *Raportu* zawarty jest na 75 stronach druku; zawiera krótką przedmowę dotyczącą sporządzenia *Raportu* i wyzyskania źródeł oraz 4 strony druku liczący wstęp, z którego ukazało się najwięcej cytatów. Cały ten wstęp obejmujący 8 punktów podajemy *in extenso*:

„1. W toku dyskusji na dwudziestej trzeciej sesji Zgromadzenia Ogólnego NZ podkreślano, że po raz pierwszy w historii ludzkości pojawił się kryzys o zasięgu ogólnosiwiatowym, obejmujący zarówno kraje rozwinięte, jak i rozwijające się — kryzys dotyczący stosunku człowieka do środowiska. Oznaki zapowiadające ten kryzys widoczne były już od dawna: eksplozja de-

¹ Drugie wydanie tej książki ukazało się nakładem Wiedzy Powszechnej w 1969 r.; wyd. III. Tłumaczenie rosyjskie (z niewielkimi zmianami) ukazało się w Moskwie w 1970 r. pod tytułem *Oskal'pirowannaja Zemlja* nakładem wydawnictwa Progress.

² W. Michajłow, *Prace Komitetu Pan „Człowiek i środowisko”*, Biul. Pol. Komitetu d/s UNESCO, kwiecień 1971.

mograficzna, niedostateczna integracja niezmiennie rozwiniętej techniki z wymogami środowisk, wyniszczanie ziem uprawnych, bezplanowy rozwój stref miejskich, zmniejszanie się wolnych terenów i coraz większe niebezpieczeństwo wyginięcia wielu form życia zwierzęcego i roślinnego. Nie ulega wątpliwości, że jeśli proces ten będzie kontynuowany, przyszłe życie na Ziemi może zostać zagrożone. Jest więc sprawą palącą rozpatrzenie problemów zagrożenia środowiska umożliwiającego człowiekowi realizowanie jego najwyższych aspiracji, oraz podjęcie koniecznych kroków dla zapobieżenia temu niebezpieczeństwu”.

2. „Przez większą część okresu, kiedy Ziemia była zamieszkała, liczba ludzi była niewielka, a ich możliwości ograniczone. Niszczenie środowiska było w najgorszym przypadku zlokalizowane i zazwyczaj szkody te mogły być naprawione dzięki regeneracyjnej sile przyrody. Ocenia się, że zaledwie kilka wieków temu, bo w roku 1600 naszej ery, liczba ludzi na świecie nie przekraczała pół miliarda i że większość naszego globu była niezamieszkała lub w niewielkim stopniu dotknięta działalnością człowieka. W ciągu tych kilku stuleci świat zamieszkuje siedem razy tyle ludzi, a wszystkie obszary powierzchni ziemskiej uległy mniej lub więcej wpływowi działalności człowieka. To, co było kiedyś problemem lokalnym, dziś jest problemem światowym, dla rozwiązania którego potrzebne są wspólne wysiłki wszystkich narodów. Wobec perspektywy podwojenia się ludzkości świata w ciągu niecałych 50 lat, potrzeba takiej akcji staje się coraz bardziej paląca. Konieczność zapewnienia coraz większej liczbie ludzi żywności, wody, minerałów, paliw i innych podstawowych produktów stanie się problemem praktycznie we wszystkich rejonach świata i wymagać będzie starannego planowania i racjonalnego gospodarowania zasobami naturalnymi. Żaden kraj nie może dłużej uniknąć tych problemów ogólnoświatowych. Stało się jasne, że wszyscy żyjemy w biosferze, której przestrzeń i zasoby, jakkolwiek olbrzymie, są jednak ograniczone”.

3. „Wzrostowi liczby ludności świata towarzyszy w ostatnich kilkudziesięciu latach rozwój urbanizacji. W miastach żyje dziś czterdzieści procent ludzi na świecie. Jeśli tendencja ta się nie zmieni, za przeszło pięćdziesiąt lat urbanizacja osiągnie maksymalny poziom i przeważająca liczba ludzi mieszkać będzie w miastach i osiedlach miejskich. Tempo urbanizacji jest szybsze w krajach znajdujących się na drodze rozwoju. Według danych z poszczególnych krajów, w 1920 roku liczba ludności miejskiej wynosiła w tych krajach 100 milionów, a w roku 2000 może ona wzrosnąć dwudziestokrotnie. W krajach rozwiniętych liczba ta powiększy się w tym samym okresie tylko czterokrotnie. Urbanizacja nie jest w zasadzie szkodliwa dla środowiska ludzkiego, a przy odpowiednim planowaniu, kontroli oraz wolniejszym tempie, powinna ona zwiększyć a nie pomniejszyć wartość środowiska ludzkiego — przez odciążenie wsi, przez dostarczanie różnorodnych dóbr i usług,

przez stwarzanie nowych i atrakcyjnych miejsc zamieszkania oraz sposobów życia.

Jednakże w większości regionów świata rządy nie przewidziały żadnych kroków na wypadek masowej migracji do ośrodków miejskich, lub też nie były w stanie uporać się z tym problemem. W wielkich miastach najędźniejsze slumsy stają się środowiskiem dla ludzi, którzy kiedyś żyli na wsi w lepszych zdrowotnie i bardziej godnych człowieka warunkach. Zatrucie powietrza, wody i ziemi, występujące szczególnie silnie w okręgach miejskich stało się problemem powszechnym, zagrażającym zdrowiu człowieka. Choroby związane z życiem w miastach w krajach rozwijających się bardzo się rozpowszechniły pomimo postępu medycyny. Hałas i zbytne zagęszczenie w regionach miejskich przyczyniają się do złego samopoczucia fizycznego i psychicznego”.

4. „Wzrostowi liczby ludności oraz rozwojowi urbanizacji towarzyszą coraz liczniejsze skutki industrializacji i przodującej techniki, które często nie bardzo odpowiadają potrzebom człowieka, jak i wymogom środowiska. Różne dane statystyczne świadczą o tempie rozwoju przemysłowego. Sto lat temu produkcja ropy naftowej była niewielka, natomiast w 1966 roku wynosiła ona już 1641 milionów ton metrycznych rocznie. Między rokiem 1937 a 1966 produkcja roczna ropy zwiększyła się sześciokrotnie. W tym samym okresie produkcja osobowych pojazdów mechanicznych, znikoma na początku naszego stulecia, wzrosła z 5 do 19 milionów rocznie. W ostatnich dziesięciu latach ogólna wartość całej produkcji przemysłowej podwoiła się, a wszystkie wskaźniki przemysłowe wykazują wzrost. Uprzemysłowienie ma żywotne znaczenie dla krajów, które chcą podnieść stopę życiową swej ludności, postęp techniczny zaś jest konieczny dla zwiększenia produktywności i dla dostarczenia artykułów przemysłowych coraz większej liczbie ludności.

Jednakże uboczne skutki złe zaplanowanego lub nie kontrolowanego uprzemysłowienia, jak również jednostronnego zastosowania zdobyczy techniki, stanowią bezpośrednią przyczynę wielu poważnych problemów dotyczących środowiska człowieka.

W toku dyskusji na dwudziestej trzeciej sesji Zgromadzenia Ogólnego ONZ podkreślano, że opieranie nowoczesnej techniki na paliwach mineralnych spowodowało zwiększenie o 10% zawartości dwutlenku węgla w atmosferze w ciągu ubiegłego stulecia. Przy zwiększonym zużyciu tych paliw procent ten może zwiększyć się do 25% w 2000 roku. Trudno przewidzieć, jak dalece mogłoby to wpłynąć na powietrze i klimat na Ziemi, lecz skutki tego mogłyby być katastrofalne. Coraz szersze wykorzystywanie nowoczesnej techniki powoduje olbrzymie zwiększenie się ilości odpadów, które zatrują środowisko. Stwierdzono, że w samych tylko Stanach Zjednoczonych produkuje się rocznie 142 miliony ton dymu i szkodliwych wyziewów, 7 milionów zużytych samochodów, 20 milionów ton makulatury, 48 miliardów puszek po konserwach, 26 miliardów zużytych bu-

telek i słoików, 3 miliardy ton żużlu i odpadków fabrycznych oraz 200 trylionów wody gorącej, jak również wiele innego rodzaju odpadów. Na inne uprzemysłowione kraje przypada również odpowiednia ilość odpadków i produktów toksycznych. Jakkolwiek dzisiejsza technika potrafi uporać się z tymi problemami zakażenia środowiska, planowanie i kontrolowanie tego zakażenia jest daleko niewystarczające, często ze względów natury gospodarczej”.

5. „Rozwój instalacji miejskich i przemysłowych oraz związany z tym rozwój środków transportu pochłania wolne tereny w tempie niewątpliwie bardzo szybkim, lecz którego nie sposób ustalić w skali światowej. W Wielkiej Brytanii obliczono, że ekspansja ta pochłonie jedną szóstą ziem uprawnych w następnych trzydziestu latach. Odpowiednio zaplanowany i kontrolowany rozwój miast, przemysłu oraz środków transportu mógłby wpłynąć na polepszenie warunków bytu człowieka. Zbyt często jednak nie kontrolowany rozwój miast niszczy cenne zasoby, krajobrazy i żywe organizmy”.

6. „Zwiększona liczba ludności stwarza konieczność lepszego wykorzystywania ziem uprawnych dla zaspokojenia potrzeb na żywność i tekstylia. Zastosowanie nowoczesnej techniki w rolnictwie zwiększyło znacznie produkcję w krajach rozwiniętych, tak że większość materialnych potrzeb ludności może być zaspokojona. Natomiast w innych krajach pozostaje jeszcze wiele do zrobienia pomimo osiągniętego już postępu. Ważne jest jednak, aby nie działało się to ze szkodą dla środowiska. Na przykład, większym zbiorom towarzyszy intensywne stosowanie nawozów sztucznych i nowych rodzajów środków owadobójczych produkowanych przez przemysł chemiczny, niektóre jednak z tych stosowanych w rolnictwie chemikaliów mają dla środowiska uboczne skutki, które zaczynamy sobie dopiero uświadamiać. Tak samo zachowanie tlenu atmosferycznego, jak i zachowanie produktywności środowiska morskiego zależy od fotosyntezy roślin morskich, głównie mikroskopijnych alg³ pływających. Skonstatowano, że drobna nawet ilość takich środków owadobójczych (pestycydów) jak DDT, może zahamować fotosyntezę w algach w 75%. Okazuje się, że zatruiliśmy już środowisko około 500 000 tonami DDT i robimy to nadal w tempie około 50 000 ton rocznie. Światowa produkcja pestycydów obliczana jest na przeszło 650 000 ton rocznie, a same tylko Stany Zjednoczone eksportują rocznie ponad 200 000 ton.

Niezależnie od potencjalnych skutków, jakie może to mieć na produktywność mórz i oceanów, znane są już skutki tych środków dla ryb, fauny³ i flory, również dla zdrowia człowieka, mogą one mieć także poważne konsekwencje w różnych dziedzinach życia. Takim szkodom dla środowiska należy przeciwdziałać, można bowiem osiągnąć te same cele bez groźby dla



Spękana gleba. Fot. W. Strojny

środowiska, wykorzystując wiedzę, jaką już posiadamy lub też szukać nowych metod”.

7. „Grunty, od których uzależnione jest istnienie człowieka, poważnie już ucierpiały wskutek jego dotychczasowej działalności i proces ten trwa w wielu rejonach. Stwierdzono, że 500 milionów hektarów ziemi uprawnej zostało już straconych wskutek erozji i zasolenia, że dwie trzecie obszarów leśnych na świecie jest straconych dla produkcji, oraz że 150 gatunków ptaków i zwierząt wyginęło z winy człowieka. Około tysiąca gatunków lub ras dzikich zwierząt stało się obecnie rzadkością lub wyginęło. Erozja, deterioracja gleby, trzebienie lasów, zanieczyszczanie wód, wyniszczanie świata zwierzęcego i roślinnego nie ustaje, a w niektórych rejonach nawet wzrasta. Straty, jakie wynikają z tego dla ludzkości, są bardzo niepokojące”.

8. „Niszczenie środowiska ludzkiego może więc wynikać z trzech głównych powodów: przyspieszony wzrost ludności, wzrost urbanizacji i rozwój nowoczesnej techniki, którym towarzyszy zwiększone zapotrzebowanie przestrzeni, żywności i zasobów naturalnych. Żadna z tych konieczności nie powinna mieć szkodliwych skutków dla środowiska. Tymczasem wysiłki w kierunku zapewnienia ludziom warunków mieszkaniowych, przystosowania techniki do różnych środowisk, planowania i kontrolowania urbanizacji oraz procesu uprzemysłowienia, jak też należytego gospodarowania ziemią i jej zasobami, są o wiele niewystarczające.

W konsekwencji wszystkie narody świata stoją w obliczu niebezpieczeństwa, które w niektórych dziedzinach oraz w niektórych regio-

³ Żałować należy, że polska wersja Raportu nie była adiustowana przez biologa; nie byłoby w niej „alg” zamiast „glonów”, czy przeciwstawiania ryb i fauny, ptaków i zwierząt itp.

nach przybrało już krytyczne rozmiary. Dla przezwyciężenia tych niebezpieczeństw konieczna jest dokładnie zaplanowana i energiczna akcja na szczeblu lokalnym, regionalnym, krajowym i międzynarodowym. Należy starannie przeanalizować z jednej strony ekonomiczne skutki niepodjęcia takiej akcji, z drugiej zaś koszty związane z rozwiązaniem powyższych problemów. A jest ich tak wiele, że trzeba dokonać wśród nich wyboru i ustalić, które są najważniejsze. Przewidziana na rok 1972 konferencja poświęcona zagadnieniu „Człowiek i jego środowisko” powinna wziąć pod uwagę wszystkie te czynniki i stać się bodźcem do ogólnoswiatowej akcji w celu uniknięcia kryzysu, który mógłby zagrozić warunkom bytu ludzkości”.

Dalsza część *Raportu* podzielona jest na rozdziały i na punkty. Pierwszy rozdział obejmuje *Problemy zasadnicze* omówione z punktu widzenia ich zasięgu geograficznego. Są to: a) problemy osiedli ludzkich — przy czym akcja w tej dziedzinie jest przede wszystkim zadaniem samorządów i rządów poszczególnych krajów; b) problemy terytorialne, tj. problemy obszarów lądowych łącznie z nieoceanicznymi i przybrzeżnymi wodami, których rozwiązanie zależne jest głównie od rządów poszczególnych państw, lecz które mają już pewien aspekt ogólniejszy; c) problemy ogólne, tj. problemy o zasięgu światowym, dotyczące potencjalnie wszystkich krajów, a które mogą być rozwiązane na drodze wspólnych akcji. Problemy osiedli ludzkich obejmują 18 punktów: rozpoczyna je można by powiedzieć truizm, ale jakże często nie brany pod uwagę: „Środowisko osiedli ludzkich różni się od wszystkich innych, ponieważ jest stworzone i kontrolowane przez człowieka. Można by się spodziewać, że człowiek działając w sposób racjonalny, będzie budował dla siebie ośrodki miejskie idealnie odpowiadające celom ich zamieszkiwania. Tymczasem często dzieje się wręcz odwrotnie. Właśnie w miastach, będących jednym z najbardziej imponujących dzieł człowieka, występują niektóre najważniejsze problemy dotyczące środowiska, w jakim żyje człowiek”. W dalszym ciągu *Raport* wyjaśnia tę sytuację, omawia problemy krajów rozwijających się, nie nadążanie form usług społecznych łącznie z transportem i oświatą za szybką urbanizacją, związane z tym stressy i poczucie niepewności; wynikiem są objawy psychosomatyczne, wzrost przestępczości itd. W dalszych punktach *Raport* zajmuje się fizycznym wyniszczaniem środowiska i skutkami, jakie to za sobą pociąga, kosztami programów racjonalnego planowania, zagadnieniem bezplanowej gospodarki, zatrutowaniem powietrza, wody, zanieczyszczaniem odpadkami, hałasem — przy równoczesnym braku kadr zdolnych do rozwiązywania problemów urbanistycznych i zajęcia się problemami wiejskimi.

Zagadnienia terytorialne (obejmują 15 punktów, od 29 do 43) dotyczą braku dostatecznego zaplanowania, kontrolowania i administrowania ziemią i wodą na kontynentalnych obszarach niemiejskich — z nieuświadomieniem sobie

konieczności długofalowej ochrony i racjonalnego wykorzystywania środowiska ludzkiego. W tej części *Raportu* podkreślono nieracjonalną gospodarkę wodą, problem budowy takich urządzeń jak tamy, kanały, hydroelektrownie itd., w których przywiązuje się dużą wagę do aspektów ekonomicznych i technicznych, natomiast nie myśli się o wpływie, jaki ich realizacja mieć będzie na środowisko. Podano jednak również przykłady racjonalnego wykorzystywania odpadów produkcyjnych, np. żużla z hut stali zarówno do wytwarzania materiałów budowlanych, jak i do produkcji nawozów sztucznych. Prócz omówienia zatrutowania wód przez zanieczyszczenia chemiczne, omówiono kwestię zatrutowania wód na drodze termicznej i wpływ, jaki brak terenów rekreacyjnych wywiera na ludność miast. Podkreślono brak koordynacji w tym sensie, że przy planowaniu jednego sektora gospodarki nie bierze się pod uwagę potrzeb innych sektorów. W p. 42 *Raport* stwierdza, że: „Na pierwszym planie przy rozwiązywaniu terytorialnych problemów należy postawić sprawę odpowiedniego gospodarowania ekosystemem obejmującym wody, ziemię, roślinność, ryby i zwierzęta, nie tylko dla osiągnięcia technicznych celów związanych z rolnictwem, leśnictwem, rybołóstwem, produkcją żywności, urbanizacją, uprzemysłowieniem, turystyką i transportem, lecz również dla osiągnięcia celów społecznych i ekonomicznych, które razem wzięte mogą przyczynić się do dobrobytu człowieka i społeczeństwa”.

Zagadnienia globalne, które można rozwiązać tylko w drodze porozumień międzynarodowych i pod warunkiem, że narody wykażą gotowość wspólnego działania, obejmują 7 punktów (od 44 - 50). Zaliczono tutaj również sprawy parków narodowych, rezerwatów przyrody, jak również wędrowek zwierząt. Włączono tu także problem zwiększenia zawartości dwutlenku węgla, pyłów i różnych trujących a także radioaktywnych materii w atmosferze, zatrutowania wód nawet w postaci nadmiernych ilości substancji odżywczych. Przy zatrutowaniu środowiska substancjami radioaktywnymi największe zaniepokojenie budzi oddziaływanie kryptonu 85 i trytium. Konieczność kontroli eksploatacji zasobów morskich i system racjonalnego ich wykorzystania stanowi treść oddzielnego punktu. Podniesiono w *Raporcie* także zagadnienia pogody i klimatu w tym aspekcie, że nie wykorzystuje się danych klimatycznych i meteorologicznych dla właściwego gospodarowania. Zwrócono wreszcie uwagę na pilną potrzebę podjęcia kroków dla naprawienia szkód, które, jak stwierdza *Raport*, „są co prawda nieodwołalne w nowoczesnym rolnictwie i przemyśle, lecz... mogą być szkodliwe dla człowieka i jego środowiska”.

Charakter, zasięg i postęp prowadzonych prac (Rozdział II) obejmuje krótki wstęp, 12 podrozdziałów oraz podsumowanie (łącznie 31 punktów, od 51 - 81). „Wstęp” wyjaśnia, że zarówno szczupłe ramy *Raportu*, jak i krótki czas na jego przygotowanie, a także skąpe informacje otrzymane od rządów uniemożliwiają ogólną i głębszą ocenę tych prac. Podrozdziały to „Ba-

dania w dziedzinie nauk o środowisku", „Badania w dziedzinie techniki i rozwoju technicznego", „Oświata a zagadnienie środowiska człowieka", „Służba informacyjna", „Planowanie i analiza gospodarcza", „Przewidywane akcje w dziedzinie zagospodarowywania środowiska", „Struktury administracyjne", „Kroki finansowe, budżetowe i handlowe" (w tym osobny ustęp „Ustawodawstwo", „Akcja i pomoc międzynarodowa"). Nie sposób omówić wszystkich tych podrozdziałów, przytoczymy tylko zatem ich „Podsumowanie" (punkt 81): „Chociaż trudno jest przeprowadzić ocenę obecnych prac i ich postępu, można jednak podkreślić następujące punkty: a) Ze względu na ogólnoświatowy charakter problemów dotyczących środowiska człowieka, przeprowadzono zarówno w krajach rozwiniętych, jak i w krajach rozwijających się, poważne prace dla rozwiązania tych problemów. b) Prace te prowadzone są jednakże w ramach tradycyjnych instytucji i w sposób fragmentaryczny, przy czym w skali poszczególnych krajów podchodzi się do tego bez jakiejś integralnej koncepcji, zaś w skali międzynarodowej nie ogarnia się w dostateczny sposób całokształtu tego zagadnienia. c) Chociaż z wielu względów kroki zapobiegawcze byłyby zazwyczaj bardziej wskazane, działalność mająca wpływ na środowisko nie jest na ogół ani planowana, ani prowadzona w taki sposób, by zapobiegać lub sprowadzać do minimum szkodliwe skutki, co stwarza następnie konieczność podejmowania trudnych, kosztownych i niedoskonałych kroków zaradczych. d) Istnieje wiele wiadomości naukowych i technicznych, których się nie stosuje lub stosuje w sposób nienależyty; większość problemów środowiska ludzkiego mogłaby być rozwiązana przez rozsądne i należyte gospodarowanie, obejmujące nie tylko ochronę przed dewastacją, lecz również racjonalne wykorzystywanie i polepszenie środowiska dla dobra przyszłych pokoleń; tego rodzaju gospodarowanie wymaga odpowiednich kroków administracyjnych, należytego planowania gospodarczego i społecznego, jak również wprowadzenia przepisów prawnych krajowych i międzynarodowych. e) Konieczne jest jednak prowadzenie szerszych badań nad niektórymi problemami naukowymi i technicznymi, zwłaszcza nad ogólnoświatowymi zjawiskami fizycznymi i biologicznymi, nad czynnikami społeczno-kulturalnymi, nad technicznymi możliwościami niezatrucia środowiska i nad racjonalnym i ostrożnym wykorzystywaniem zasobów naturalnych. f) Bardzo wskazane byłoby dalsze rozwijanie międzynarodowej akcji dotyczącej środowiska człowieka, jak popieranie programów badań i kontroli (które już są realizowane lub zaplanowane), programów oświatowych i pomocy technicznej (które można by znacznie rozszerzyć), oraz organizowanie konferencji technicznych lub studiów specjalistycznych. Działalność międzynarodowa powinna również iść w kierunku wprowadzenia ogólnoświatowych lub regionalnych przepisów prawnych, standaryzacji i konwencji”.

Trzeci rozdział — Konferencja ONZ na temat „Człowiek i jego środowisko" obejmuje 62 punkty (82 - 143) a więc mniej więcej połowę *Raportu*. Sprecyzowano w nim cele i zadania, zasięg działalności, udział w konferencji, jej organizację i treść itd. i wreszcie implikacje finansowe. Może zainteresuje czytelników wysokość przewidywanych kosztów Konferencji (oczekuje się 1200 uczestników): wynieść ma blisko 2 miliony dolarów (1 918 000 \$). Materiały, które mają być przedstawione Konferencji, oblicza się na 2500 stron druku!

Druga część *Raportu* (str. 46 - 75) zawiera Aneks działalności i programów organizacji ONZ dotyczących omawianego zagadnienia. Są to krótkie referaty różnych wyspecjalizowanych agend ONZ, m. in. Programu dotyczącego rozwoju (UNDP), Międzynarodowej Organizacji Pracy (ILO), Organizacji do spraw Wyżywienia i Rolnictwa (FAO), Organizacji do spraw Oświaty, Nauki i Kultury (UNESCO), Światowej Organizacji Zdrowia (WHO), Światowej Organizacji Meteorologicznej (WMO), Międzynarodowej Doradczej Organizacji Morskiej (IMCO), Międzynarodowej Agencji Atomowej (IAEA), Międzynarodowej Organizacji Lotnictwa Cywilnego (ICAO).

Tak w bardzo wielkim skrócie przedstawiałby się *Raport*. Czy jest w nim wiele wzmianek o Polsce, będącej przecież kolebką nowoczesnej ochrony przyrody i środowiska. Musimy stwierdzić, że niestety niewiele, bo zaledwie bezpośrednio dwie: w p. 56, gdzie Polska obok Czechosłowacji, Francji, W. Brytanii oraz Indii i Wenezueli jest wymieniona jako kraj, w którym prowadzone są poważne prace nad problemami urbanistyki i w p. 58 dotyczącym norm kontroli, gdzie przy normach otaczającego nas powietrza wymieniona jest obok Czechosłowacji, NRF, Rumunii, Związku Radzieckiego i St. Zjednoczonych Am. Płn.

Czy oddaje to nasz istotny wkład w ochronę przyrody *sensu lato*, a więc w sensie *Człowiek i jego środowisko* czy *sensu stricto* w rozumieniu czy to tradycyjnym, czy rozszerzonym, jak to jest przedstawione w dziele *Ochrona Przyrody i Jej Zasobów*, opublikowanym pod redakcją nieodżałowanej pamięci prof. Władysława Szafera — na cztery lata przed ogłoszeniem *Raportu*, które porusza większość problemów przewidzianych na Konferencję, a które przeminęło bez większego echa? Chyba musimy odpowiedzieć: nie. W polskich bowiem pracach, jakie ukazały się przed *Raportem* U Thanta⁴, zawartych jest wiele nowych myśli dotyczących ochrony środowiska człowieka w nowoczesnym ujęciu, które później znalazły się w *Raporcie*. Niestety, prace te ogłaszane w języku polskim nie były znane za granicą⁵.

⁴ Por. W. Michajłow, *Problemy ochrony środowiska człowieka „Nowe Drogi”* 1971 (4), s. 48.

⁵ W jednym z najbliższych zeszytów „Wszechświata” ukaże się artykuł prof. Walerego Goetla, obrazujący wkład polskich przyrodników w tej dziedzinie.

W STULECIE URODZIN HENRYKA ARCTOWSKIEGO

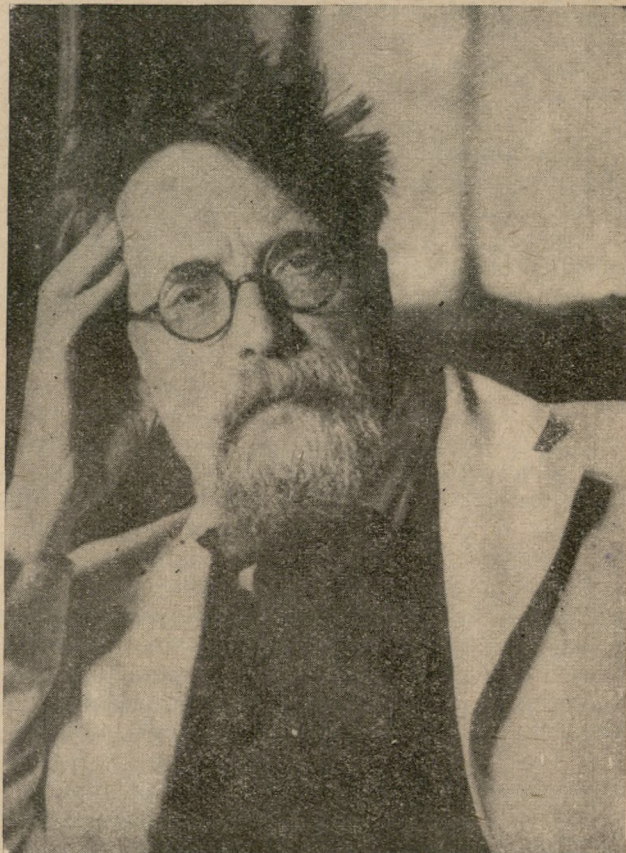
Postaci Henryka Arctowskiego poświęcony został specjalny numer „Acta Geophysica Polonica” (Vol. VII, Nr 3/4, 1960) w dwa lata po Jego śmierci. Zeszyt ten zawiera także chronologiczną bibliografię Jego publikacji, których liczba, 261, jest wymownym wyrazem bardzo pracowitego życia. Stulecie urodzin daje wdzięczną okazję do przypomnienia społeczeństwu, zwłaszcza młodzieży, tej wspaniałej postaci uczonego, badacza polarnego i wychowawcy.

Henryk Arctowski urodził się w Warszawie w lipcu 1871 r. jako syn kolejarza. Gimnazjum rozpoczął w Inowrocławiu, ale porzucił je wskutek prześladowań przez nauczycieli Niemców za mówienie po polsku. Dla ukończenia gimnazjum udał się do Liège w Belgii. Tam też rozpoczął studia uniwersyteckie w zakresie matematyki, fizyki i astronomii. Na dalsze studia przeniósł się do Paryża, gdzie specjalizował się w dziedzinie chemii i geologii. Po ukończeniu studiów powrócił na Uniwersytet w Liège w 1893 r. i rozpoczął pracę naukowo-badawczą w Instytucie Chemii, gdzie w latach 1893-1896 prowadził badania geochemiczne nad skałami magmowymi. Owocem tych prac było 20 publikacji. W czasie wakacji przeprowadzał wówczas także terenowe badania geologiczne w Ardenach.

Arctowski cieszył się już wówczas opinią zapalonego badacza, o wysokim poczuciu odpowiedzialności. Toteż gdy w 1895 r. rozpoczęto w Belgii dobieranie kandydatów na członków Wyprawy Belgijskiej na Antarktydę, organizowanej przez A. de Gerlacha, za jednego z najlepszych kandydatów uznano Arctowskiego, który mając szeroki zakres kwalifikacji naukowych mógł też objąć kilka działów badań, co było ważne z uwagi na ograniczoną liczbę załogi wyprawy. Od samych początków przygotowań wyprawy Arctowski stał się najbliższym współpracownikiem organizacyjno-naukowym Gerlacha i pomagał mu nawet w zdobywaniu funduszy, przez wygłaszanie odczytów.

Szeroki zakres badań, obejmujący meteorologię, glaciologię, oceanografię i zjawiska fizyczne w atmosferze, których prowadzenia na prośbę Gerlacha podjął się Arctowski, wymagał od Niego gruntownych przygotowań w odpowiednich ośrodkach uniwersyteckich; w zakresie glaciologii i geologii odbył przygotowania w Szwajcarii u wybitnego profesora A. Heima, z którym odbył wiele specjalnych wycieczek w Alpy. W zakresie meteorologii i oceanografii odbywał przygotowania w Anglii u słynnego meteorologa N. Shawa i oceanografów G. Murraya, J. Buchanana i H. Milla, a praktyczne instrumentalne przygotowania meteorologiczne w Centralnym Obserwatorium Belgii, w Uccle.

W tym okresie żmudnych przygotowań do wyprawy Arctowski nie szczędził czasu dla spraw polskich; m. in. opracował bibliografię prac naukowych polskich na podstawie 14 tomów „Pamiętnika Fizjograficznego” z lat 1881-1896 (opublikowaną przez Międzynarodowy Instytut Bibliograficzny w Brukseli w 1897 r.) oraz przygotował materiały do bibliografii polskich prac naukowych z dziedziny nauk przyrodniczych, na podstawie 16 czasopism polskich (opublikowane przez Komitet Bibliograficzny Towarzystwa Królewskiego Londyńskiego w 1897 r.). Przed wyprawą także opubli-



Ryc. 1. Henryk Arctowski

kował w Polsce informacyjny artykuł *Antarktyka* („Wszechświat” 1897).

Wyprawa wyruszyła na małym statku „Belgica” z Antwerpii, w sierpniu 1897 r. W ostatniej chwili dwóch marynarzy poprosiło o zwolnienie. Konieczne było zastąpienie ich natychmiast. Arctowski wykorzystał tę okoliczność, by na jedno z tych miejsc wciągnąć Polaka i zaproponował Gerlachowi przebywającego wówczas na studiach w Belgii A. B. Dobrowolskiego argumentując, że prócz funkcji marynarskich będzie on mógł pomagać w laboratorium na statku i przy obserwacjach meteorologicznych, po przeszkoleniu go przez Arctowskiego jeszcze w czasie długiego rejsu do Antarktydy (Arctowski opowiadał mi, że Dobrowolskiego wciągnął na statek wprost tak jak go spotkał na ulicy, by nie tracić ani chwili czasu).

„Belgica” płynęła przez Cieśninę Magellana, na życzenie Arctowskiego, który chciał po drodze dokonać obserwacji i zbiorów geologicznych z Andów Ameryki Południowej, by porównać je później ze zbiorami z Archipelagu Grahama, będącego celem badań wyprawy. Arctowski bowiem postawił już w czasie przygotowań do wyprawy hipotezę przedłużenia Andów Ameryki Południowej ku Antarktydzie, jako tzw. „Antarkt-andów”. Po dotarciu do Ziemi Grahama wyprawa prowadziła badania przez okres lata południowej półkuli z zamiarem powrotu przed zimą. Ale pod koniec lata statek znalazł się przedwcześnie w oko-

wach lodu, wyprawa musiała więc zimować niezbyt na to przygotowana, w ciężkich warunkach. Było to w ogóle pierwsze zimowanie na Antarktydzie. Jeden z marynarzy utonął, inny popadł w depresję, zmarł geofizyk Danko, a kilku członków przechodziło skorbut. Wśród członków wyprawy znajdował się 24-letni wówczas Roald Amundsen, pełniący funkcję oficera marynarki. Mimo ciężkich warunków członkowie wyprawy kontynuowali badania naukowe przez zimę, głównie dzięki niezmordowanej postawie i pasji badawczej Arctowskiego, który był opiekunem badań naukowych i *spiritus movens* wyprawy, co wielokrotnie wspominał de Gerlache w swych sprawozdaniach. Wyprawa powróciła do Belgii w sierpniu 1899 r. z bogatymi materiałami, wśród których materiał zebrany przez Arctowskiego w zakresie wyżej podanym *magna pars fuit*. W ramach meteorologii Arctowski zebrał po raz pierwszy w historii badań Antarktydy ponad roczny cykl systematycznych obserwacji meteorologicznych, wiele obserwacji zórz polarnych i innych zjawisk optycznych; w zakresie geologii zgromadził bogaty zbiór skał; w zakresie glaciologii bogate obserwacje lodowców, gór lodowych, lodów morskich i kryształów lodowych; w zakresie oceanografii dokonał wielu sondaży batymetrycznych z pomiarami temperatury wody, zasolenia i pobraniem próbek dna.

Niedługo po powrocie z wyprawy Arctowski przeniósł się z Instytutu Chemicznego w Liège do Centralnego Obserwatorium Meteorologicznego Belgii w Uccle, dla uzyskania lepszych warunków i pomocy w czasochłonnym przeliczeniu materiałów meteorologicznych. W zbiorowej publikacji wyników wyprawy, obejmującej 10 tomów, sprawozdanie Arctowskiego wypełnia przeważną część tomu III i IV — *Meteorologia* (obserwacje pogodowe, zorze polarne, zjawiska optyczne w atmosferze) oraz tom V — *Oceanografia*: sondaże dna morskiego, termika wody morskiej, gęstość wody morskiej, kolor wody morskiej; *Glaciologia*: lodowce Antarktydy i góry lodowe, geografia fizyczna Antarktydy. W tomie III zawarte jest także sprawozdanie Dobrowolskiego o obserwacjach chmur i kryształów śniegu. W sumie publikacje Arctowskiego dotyczące Antarktydy (przeważnie w języku francuskim) stanowią około 60 pozycji. Z braku miejsca podkreślę tu tylko najważniejsze wyniki badań Arctowskiego: 1. stwierdzenie falistego charakteru przesuwania się cyklonów subpolarnych wokół Antarktydy (na długo przed falową teorią cyklonów frontowych V. Bjerknesa) i zależności długości fali od szerokości geograficznej; 2. stwierdzenie podniesienia się granicy śniegu o ok. 800 m od maksimum postglacjalnego, kiedy była ona w poziomie morza; 3. przeprowadzenie klasyfikacji typów gór lodowych; 4. udokumentowanie teorii Antarktandów, tj. dalszego ciągu Andów Ameryki Południowej z Ziemi Ognistej dalej na południe poprzez Archipelag Grahama. Godzi się tu podkreślić, że ta teoria Arctowskiego uzyskała potwierdzenie w ostatnich badaniach antarktycznych. Zwracając na to uwagę niedawno przysłane mi z Institute of Polar Studies Ohio State University w Columbus doniesienia, że wyprawa antarktyczna tego Instytutu w 1970 r. dokonała doniosłych odkryć fauny kopalnej płazów, która wskazuje na łączność systemu Andów z Antarktandami jeszcze w kredzie, po czym nastąpiło częściowe zanurzenie; wybitny zaś znawca problematyki polarnej, glaciolog, profesor Uniwersytetu McGill w Montrealu, dr F. Müller, w roz-



Ryc. 2. Żaglowiec „Belgica”

mowie ze mną scharakteryzował badania Arctowskiego na Antarktydzie jako doniosłe i przełomowe.

Prócz opracowań materiałów z Antarktydy, Arctowski wykazywał także niespożytą działalność organizacyjno-naukową, referując na różnych międzynarodowych kongresach nowe projekty badań międzynarodowych, m. in. projekt międzynarodowej sieci meteorologicznej i międzynarodowych badań na Antarktydzie, projekt wyprawy transantarktycznej poprzez biegun południowy, z zastosowaniem traktorów i sił motorowych (pisze o tym także w czasopiśmie polskim „Przyroda”, 1905 r.), co zostało zrealizowane przez Finów i wykorzystane dopiero w latach 1930/31 w wyprawie Wegenera na Grenlandię, a na Antarktydzie w okresie MRG, w wyprawie V. Fuchsa.

Od chwili przeniesienia się do Centralnego Obserwatorium Meteorologicznego Belgii w Uccle Arctowski coraz więcej poświęcał się zagadnieniu rytmiki zmienności pogody z dnia na dzień, wahań klimatu i ich przyczyn; zajmował się także problematyką zmian klimatu Polski (rozprawę poświęconą zmianom klimatu Warszawy opublikował w „Pracach Matematyczno-Fizycznych” w 1908 r.). W 1905 r. przebywał w Ameryce, wydelegowany przez to Obserwatorium, dla zaznajomienia się z nowymi metodami prognostycznymi.

W 1909 r. powstał spór między R. Pearym a F. Cookiem o osiągnięcie bieguna północnego. Arctowski znów został wydelegowany przez Belgię do Stanów Zjednoczonych dla wyjaśnienia tego sporu, jako doskonały znawca ówczesnych spraw polarnych i znający dobrze F. Cooka, który brał udział w wyprawie „Belgica” na Antarktydę jako lekarz-przyrodnik. Sprawa ta jednak do dziś dnia nie została

definitywnie wyjaśniona, chociaż ostatnio przybywa coraz więcej argumentów kwestionujących autentyczność dotarcia Cooka do bieguna.

W czasie ówczesnego pobytu w Ameryce Arctowskiemu zaproponowano bardzo korzystne stanowisko naukowo-badawcze w Bibliotece Nowojorskiej (dziś największej na świecie) oraz organizację i kierownictwo działu przyrodniczego. W 1910 r. Arctowski był jednym z 3 naukowych przewodników (wspólnie z Dubois, profesorem geologii w Szwajcarii i Szwedem O. Backlundem, kierownikiem wyprawy szwedzko-rosyjskiej na Spitsbergen w 1900 r.), międzynarodowej wycieczki na Spitsbergen, w czasie której urządzono kilka wypadów na lodowce. W Bibliotece Nowojorskiej, dzięki bogatym jej zbiorom, Arctowski miał bardzo korzystne warunki do kontynuowania swych badań nad zagadnieniem zmian pogody i klimatu, którym wówczas poświęcił około 60 prac naukowych, opublikowanych już głównie w języku angielskim. W ówczesnych swych pracach Arctowski wprowadził wiele nowych koncepcji metodycznych i terminologicznych. Nawiązał wówczas także bliższy kontakt naukowy z wybitnymi pionierami badań promieniowania, m. in. z Langleyem, Abbotem, Claytonem.

Z chwilą wybuchu I wojny światowej Arctowski zaangażował się wraz z żoną Jane, z domu Addy, w akcję charytatywną na rzecz Polski, przez urządzanie odczytów i zbiórek na fundusz pomocy dla inwalidów i jeńców.

Gdy zaczęto przygotowywać materiały dokumentacyjne w sprawie odrodzenia Polski na Wersalski Traktat Pokojowy, Arctowski zgłosił się natychmiast do Komisji do Spraw Polski, świadom wielkich możliwości wykorzystania bogatych materiałów dotyczących Polski, znajdujących się w olbrzymiej Bibliotece Nowojorskiej. Przy pomocy współpracowników opracował obszerny *Raport* dotyczący problemów Polski, obejmujący 2464 stronicę, 127 map oraz wiele tablic i wykresów. W okresie 1919–1920 Arctowski przebywał w Paryżu, jako członek Komisji do Spraw Pokoju i jeden z ekspertów do spraw Polski (wyjeżdżał wówczas także do Polski jako ekspert w sprawie złóż soli koło Inowrocławia). W Paryżu zetknął się bliżej z ekspertami z Polski, przede wszystkim z profesorem Eugeniuszem Romerem, co złożyło się bardzo korzystnie dla wzmocnienia dokumentacji w sprawie Polski. Romer, poznawszy wówczas lepiej pasję badawczą Arctowskiego i Jego ofiarność dla spraw Polski, ponowił wysuniętą już przedtem propozycję, by Arctowski przeniósł się do Polski i objął na Uniwersytecie Lwowskim Instytut Geofizyki i Meteorologii, który utworzono *ad hoc* na wniosek Romera. Arctowski był już związany z Uniwersytetem Lwowskim doktoratem honorowym nadanym Mu w 1912 r. z inicjatywy Romera, który dużo wcześniej zwracał uwagę na Arctowskiego; oto w 1908 r. w artykule omawiającym kilka publikacji Arctowskiego, Romer pisał: *nie mógłbym zakończyć mego krótkiego sprawozdania bez wyrażenia podziwu już nie dla danej autorowi pomysłowości i twórczości, ale dla związanej z nią energii i pracowitości, którą ten tylko pojmie, kto kiedykolwiek z pracami meteorologicznymi miał do czynienia*. Pomysł Romera był bardzo szczęśliwy, bo Arctowski przybywszy do Lwowa w 1920 r. szybko zorganizował na Uniwersytecie Lwowskim jedyny w Polsce przed II wojną światową Instytut Geofizyki i Meteorologii, zasiliwszy go olbrzymią własną biblioteką przywiezioną

z Nowego Jorku i dalej napływającą z zagranicy literaturą, otrzymywaną dzięki szerokim stosunkom naukowym. W ramach tego Instytutu Arctowski wkrótce zorganizował prace naukowe i dydaktyczne i przy pomocy swych współpracowników prowadził w okresie 1920–1939 badania naukowe terenowe nad geotermiką w szybach naftowych w Karpatach, nad właściwościami ropy w Karpatach, nad magnetyzmem, wraz z założeniem stacji magnetycznych w Janowie i Daszawie, oraz badania kameralne: nad wahaniami pogody i klimatu, nad dynamiką atmosfery i przebiegiem dobowym z dnia na dzień temperatury i ciśnienia. Rezultaty tych badań ogłaszane były przeważnie w „Kosmosie” Polskiego Towarzystwa Przyrodniczego im. Kopernika i w postaci separatów pod nazwą „Komunikaty Instytutu Geofizyki i Meteorologii” Uniwersytetu Jana Kazimierza, których do wojny wyszło 10 tomików.

W 20-leciu międzywojennym Arctowski brał nadal żywy udział w życiu organizacyjno-naukowym i współpracy międzynarodowej. Uczestniczył w licznych kongresach wnosząc wiele projektów dotyczących badań międzynarodowych, m. in. w sprawie zorganizowania II Międzynarodowego Roku Polarnego w roku 1932/33 (w 50-lecie I MRP 1882/83). Odnośna uchwała zapadła na Kongresie Międzynarodowej Organizacji Meteorologicznej w 1929 r. w Kopenhadze. Arctowski zgłosił wówczas udział Polski w II MRP domagając się założenia Polskiej Stacji Badawczej na Spitsbergenie. Wysuwał także konieczność zastosowania do transportu i do lądowania na lodach hydroplanów na płozach.

Arctowski był jednym z inicjatorów międzynarodowych badań nad wahaniami klimatu i jednym z założycieli Międzynarodowej Komisji Wahań Klimatu, powstałej na Kongresie w Cambridge w 1928 r., od 1931 r. jej wiceprzewodniczącym, a od 1934 r. jej przewodniczącym (aż do 1948 r.). W ramach tej Komisji Arctowski podjął się olbrzymiego dzieła, mianowicie opracowania *Bibliografii wahań klimatycznych*. Pracy takiej mógł podołać tylko uczony o wielkiej erudycji, znający wiele języków i mający szerokie stosunki z instytucjami i bibliotekami naukowymi za granicą. Każdy ówczesny wyjazd zagraniczny ze Lwowa Arctowski wykorzystywał także na zbieranie w bibliotekach materiałów do tej bibliografii. I tom *Bibliografii*, zawierający 4153 pozycje ułożone chronologicznie i działami Arctowski powieścił i przedłożył na Kongresie Międzynarodowej Unii Geograficznej w Amsterdamie w 1938 r.

W pracach nad tą bibliografią pomagała Mu ofiarnie żona, Jane, znająca także kilka języków. Godzi się tu wspomnieć, że pracowała Ona we Lwowie również społecznie, służąc swą znajomością języków przede wszystkim młodzieży. Prowadziła całoroczne bezpłatne kursy języka angielskiego, z których z początku korzystali tylko asystenci i studenci Arctowskiego i Romera, a później także studenci innych uczelni. Kursy odbywały się 2 razy w tygodniu w 3 do 4 grupach (około 15-osobowych) o różnym stopniu zaawansowania, a ponadto raz w miesiącu w większych zespołach. W sumie rocznie korzystało z kursów blisko 100 osób (w ciągu 20-lecia 1920–1939 kursy takie odbyło około 2000 osób). Dwóm najlepszym studentom Jane Arctowska fundowała co roku stypendium na wyjazd za granicę.

Na Kongresie Międzynarodowej Organizacji Meteorologicznej w 1935 r. w Warszawie Arctowski wniósł projekt stosowania w badaniach nad wahaniami kli-

matycznymi średnich 30-letnich, z średnią odniesienia „normalną” 1901—1930. Projekt ten uchwalono.

Ostatnia praca Arctowskiego ukończona we Lwowie tuż przed II wojną światową dotyczyła krótkookresowych zmian pogody. Pracę tę referował Arctowski na Kongresie Międzynarodowej Unii Geodezyjno-Geofizycznej w Waszyngtonie we wrześniu 1939 r. Na Kongres ten wyjechał w sierpniu 1939 r., z ramienia Polskiej Akademii Umiejętności i Uniwersytetu Lwowskiego oraz jako przewodniczący Międzynarodowej Komisji Wahań Klimatu, w ramach której przygotował także dalszy ciąg *Bibliografii wahań klimatu*.

Wybuch II wojny światowej zamknął Arctowskiemu powrót do kraju. Na wiadomość o napadzie Niemiec na Polskę Arctowski i Jego żona przekazali telegraficznie przez Ambasadę Polską w Waszyngtonie wszystkie swoje oszczędności na Fundusz Obrony Narodowej. Arctowski znalazł się z żoną, w 68 roku życia, bez środków do życia i warsztatu pracy. Ale niebawem objął stanowisko naukowo-badawcze w Smithsonian Institution w Waszyngtonie. Było to w okresie silnej polemiki naukowej dotyczącej zmian stałej słonecznej stwierdzonych przez C. G. Abbota, dyrektora Astrophysical Observatory Smithsonian Institution, pioniera badań nad promieniowaniem słońca. On to pierwszy wyznaczył stałą słoneczną już w 1902 r. (na podstawie wieloletnich serii pomiarowych w kilku wysokogórskich obserwatoriach w suchych klimatach Kalifornii, Chile i Półwyspu Synaj), a później pierwszy wykrył jej zmienność. Przeciwnicy Abbota twierdzili, że są to tylko zmiany „pozorne”, będące wyrazem domniemych błędów w obserwacjach. Tymczasem Abbot stwierdził nawet wyraźną periodyczność zmian, o amplitudach przekraczających błąd wyznaczenia stałej słonecznej. I właśnie Arctowskiemu powierzono wówczas rolę arbitra naukowego w tej sprawie. Było to wyrazem wysokiego uznania dla Arctowskiego jako wielkiego autorytetu naukowego. Arctowski po dokładnej analizie materiałów pomiarowych i przeliczeń statystycznych wypowiedział się pozytywnie co do wyników badań Abbota. Dodam tu, że według ostatnich pomiarów doznają one całkowitego potwierdzenia; ostatnie wyznaczenia stałej słonecznej (Drummond, Kondratiev, Murcray i inni, 1970 r.) na podstawie pomiarów balonowych i satelitarnych, nie zakłóconych zmętnieniem atmosfery, potwierdzają wielkość wyznaczoną przez Abbota, $1,94 \text{ kal/cm}^2\text{min}$ (stała słoneczna przyjęta przez przeciwników — $2 \text{ kal/cm}^2\text{min}$, a nawet nieco wyżej, okazuje się o wiele za duża), co dowodzi wielkiej precyzji metody Abbota. Ponadto potwierdzają się zmiany stałej słonecznej, rzędu 2 do 2,5% w stosunku do średniej, co już ma duży wpływ na fluktuacje klimatyczne. Maksymalne wielkości stałej słonecznej przypadają przy plamach słonecznych o liczbie Wolfa 80–100, a powyżej i poniżej tej liczby maleją.

W Smithsonian Institution Arctowski kontynuował rozpoczętą przed wojną pracę nad krótkookresowymi zmianami pogody z dnia na dzień (ukończoną część tej pracy zreferował na Kongresie w Waszyngtonie). Szczególny nacisk położył na ważną dla prognozy rytmiczność tych zmian oraz ich korelację ze zmianami aktywności słonecznej. Za życia zdołał opublikować tylko część wyników. Wobec szczupłości miejsca podkreślę tu tylko niektóre z nich:

Stwierdził pozytywną korelację między zmianami pogody z dnia na dzień a zmianami stałej słonecznej i plam słonecznych i wykazał, że te dwie ostatnie

zmienne mają podobną periodyczność, co wskazuje na wspólną ich przyczynę, wyrażającą się jednak szybciej w stałej słonecznej niż w plamach słonecznych. Stwierdził, że w korelacji między zmianami pogody a aktywnością słoneczną zachodzi pewne zróżnicowanie regionalne oraz w profilu pionowym atmosfery. W jednych regionach np. temperatura w dolnej troposferze reaguje na zmiany słoneczne prawie synchronicznie, w innych z opóźnieniem jedno-, dwu- lub trzydniowym. W profilu zaś pionowym atmosfery reakcja zmian temperatury z dnia na dzień, w świetle badań Arctowskiego na podstawie radiometeorogramów, jest w stosunku do zmian stałej słonecznej bardzo wyraźna i bezpośrednia w stratosferze i tropopauzie, na wysokości 15 000 i 18 000 m, w dolnej troposferze tylko w niektórych wypadkach. Najdonioślejsze w tych badaniach było stwierdzenie, że w południowym profilu pionowym tropopauzy (temperatury stanu, termoadiabatycznym, barycznym i dynamicznym) w średnich szerokościach geograficznych istnieje wyraźna nieciągłość, niejako „uskok”, gdy dotychczas przyjmowano jednostajny spadek wysokości tropopauzy od równika ku biegunom i jednostajny profil wyżej wspomnianych parametrów. Arctowski wykazał, że we wspomnianych wyżej profilach w tropopauzie zachodzą duże zmiany z dnia na dzień, tak w poziomie, jak i w pionie; mają one silne odbicie w zmianach pogody także w dolnej troposferze, a więc i duże znaczenie dla prognozy. Odkrycia te, dokonane w 1941 r., odegrały doniosłą rolę w dalszym rozwoju badań w tym kierunku i doprowadziły do dalszych ważnych odkryć w tropopauzie, przede wszystkim *jet streamu* (prąd strumieniowy) w szerokościach umiarkowanych, a ostatnio w strefie subtropikalnej i subpolarnej, co posunęło szybko naprzód problem prognostyki dla lotnictwa i doprowadziło do nowych teorii — Rosby’ego, Palmena, Riehla i innych.

Celem uzyskania gruntowniejszych podstaw do badań nad korelacją między zmianami pogody z dnia na dzień a zmianami stałej słonecznej i plam słonecznych, Arctowski udał się jeszcze w 1940 r. do Obserwatorium Wysokogórskiego na Mt. Wilson w Kalifornii, gdzie już od przeszło 50 lat prowadzone były systematyczne rejestracje stałej słonecznej i plam słonecznych i zebrał tam dane do zmian stałej słonecznej i plam słonecznych dla tych samych dni, dla których wybrał materiał do zmian temperatury i ciśnienia z radiometeorografów. Tylko część tych materiałów opracował na miejscu w Obserwatorium, resztę wypożyczył i opracował w Waszyngtonie. Ale wobec słabnącego zdrowia, w 1950 r. (w 80 roku życia) musiał przerwać pracę w Smithsonian Institution i kontynuował pracę w domu. W 1954 r. udał się na leczenie do sanatorium na Florydzie, gdzie przeszedł ciężką operację. W 1957 r. powrócił do Waszyngtonu. Słabnące zdrowie coraz bardziej ograniczało możliwość pracy. Ale do ostatnich tygodni życia utrzymywał ze mną kontakt korespondencyjny i nadsyłał mi liczne dary biblioteczne.

Niedługo przed śmiercią wyraził w testamentie życzenie, by Jego prochy były pochowane w rodzinnej Warszawie. Zmarł 24. II. 1958 r., w 87 roku życia. Wkrótce potem (4. V. 1958 r.) zmarła Jego żona, Jane. W testamencie również wyraziła życzenie, by i jej prochy były pochowane w Warszawie. Ponadto prosiła, by korespondencja Arctowskiego z lat 1939–1958 oraz liczbowe materiały naukowe opracowane i wypożyczone wysokogórskiemu obserwatorium w Boulder,

Kolorado, były mi przesłane. Otrzymałem je za pośrednictwem profesora Z. Ciechanowskiego.

Życie Arctowskiego to wzór ofiarnego, zapalonego i zdyscyplinowanego badacza i pedantycznego organizatora pracy badawczej, dydaktycznej a także społecznej na rzecz Polski. Naukowa działalność znalazła szerokie uznanie za granicą i walenie przyczyniła się do propagandy wkładu Polaków na polu badań międzynarodowych

w dziedzinie zagadnień antarktycznych, zmian pogody, zmian klimatu i ich korelacji z aktywnością słoneczną. Wyrazem tego uznania było m. in. wiele odznaczeń i wprowadzenie kilku nazw geograficznych: na Antarktydzie *Góra Arctowskiego*, *Nunataki Arctowskiego*, *Przylądek Arctowskiego*, a na Spitsbergenie *Lodowiec Arctowskiego* i *Góra Arctowskiego*.

WŁADYSŁAW HERMAN (Brwinów)

DROP, GINĄCY ZABYTEK OJCZYSTej PRZYRODY

Dropie należą do największych ptaków lądowych Europy. Dawniej były one pospolite również na ziemiach polskich. Obecnie zostały już u nas prawie zupełnie wytępione. Utrzymują się jeszcze tylko w kilku niewielkich grupach na pograniczu Śląska i Wielkopolski, a łączna ich liczba nie dochodzi nawet 70 sztuk. Liczba dropi zmniejsza się jednak również i w innych krajach. Są to zmiany nieodwracalne. Przyczyn wymierania dropi jest dużo. Do najistotniejszych należy niepokojenie ptaków, związane z rozbudową przemysłu i techniki, rozwojem komunikacji, chemizacją i mechanizacją rolnictwa, zaorywaniem stepów i wieloletnich pastwisk, zmiana ustroju gospodarstwa wiejskiego, zarzucenie ugorowania pól i wprowadzenie gospodarstwa płodozmianowego, a także pocięcie dużych łąk na mniejsze pola. Wytępieniu dropia zawiniła też nieogłędna gospodarka łowiecka i kłusownictwo. Drop stanowi bowiem bardzo atrakcyjną zdobycz dla myśliwego. Wszystkie wymienione czynniki wpływają na niszczenie tego ciekawego gatunku ptaków łownych i niewątpliwie przy tym wartości gospodarczej jako tępiciele szkodliwych owadów i drobnych gryzoni oraz jako źródło poważnych ilości mięsa. Dzisiaj, gdy dropie utrzymują się jeszcze w niektórych krajach południowej i wschodniej Europy oraz w Azji, możemy podejmować ze skutkiem próby trwałego przywrócenia tego ciekawego ptaka naszej przyrodzie ojczyściej. Zachodzi jednak obawa, iż w niedługim czasie może już być zbyt późno na podejmowanie kroków koniecznych w tym celu. Słuszne wydaje się więc podjęcie niezbędnych decyzji, by nie dopuścić do dalszego, dotkliwego zubożenia naszej awifauny.

Już w latach poprzedzających wybuch drugiej wojny światowej podjęto zagadnienie zachowania dropia na ziemiach polskich. Przeprowadzono wówczas kontrolę pogłowia dropi w naszym kraju stwierdzając, że w latach 1938/39 żyło jeszcze u nas około 413 dropi w stadach rozrzuconych na terenie pięciu województw. Wymieranie tego gatunku i ciągły spadek liczebności pogłowia były już jednak wyraźnie widoczne, a stwierdzona wówczas ilość dropi była bardzo niewielka i nieproporcjonalnie niska w stosunku do ogólnego obszaru Rzeczypospolitej, przy słabym wówczas jej uprzemysłowieniu i wobec sprzyjającego dropiowi równinnego w dużej części charakteru topografii rolniczego kraju. Po wojnie ilość żyjących u nas dropi obniżyła się więcej niż 60-krotnie. Należy tu podkreślić, że w krajach sąsiadujących z Polską pogłowie dropi było przed wojną znacznie liczniejsze. Na terenie Nie-

miec liczba dropi zanotowana w roku 1939 w samej tylko Brandenburgii siedmiokrotnie przewyższała ogólny stan pogłowia dropi w Polsce. Obecnie jednak także i w Niemczech dropie należą do gatunków ginących. Licznym pogłowiem dropi może natomiast poszczycić się Związek Radziecki i Węgierska Republika Ludowa, gdzie utrzymują się jeszcze dwa duże stada tych ptaków o łącznej liczebności około 1000 sztuk. Jedno skupisko dropi znajduje się na Węgrzech nad Dunajem, w pobliżu miejscowości Parkany niedaleko granicy państwowej z Austrią i z Czechosłowacją. Drugie stado żyje na wielkiej równinie węgierskiej, na południe od miasta Debreczen. Z tych dwu stad moglibyśmy przypuszczać, że zaczerpnąć materiał hodowlany do odbudowy ginącego w Polsce gatunku.

Drop jest u nas obecnie już mało znany. Wydaje się przeto potrzebny bardziej szczegółowy opis jego wyglądu i zwyczajów.

Drop (*Otis tarda* L. 1758) należy do rzędu Żurawiatych (*Gruiformes*), rodziny Dropiowatych (*Otididae*), rodzaju Drop (*Otis*) obejmującego 23 żyjące gatunki. Dropie występują w Europie, Azji, Afryce a także w Australii. Jedynie tylko w Ameryce żaden gatunek dropia nie wchodzi w skład fauny krajowej. W Polsce spotykamy przedstawicieli trzech gatunków dropi, z których dwa, tj. strepet (*Otis tetrix*) i dżek albo wichlad (*Otis undulata*) to średniej wielkości, bardzo u nas rzadkie ptaki przelotne. W Polsce gnieździ się tylko jeden gatunek dropia (*Otis tarda*). Jest to ptak duży. Samiec dorasta u nas długości około 1,0 m, zasięg rozpiętych skrzydeł od 2,0 do 2,4 m a wysokość skoku jego nóg 0,7 m. Drop jest ciężki, samce osiągają średnio 15–16 kg. Ciężar wyjątkowo dużych starych sztuk może dochodzić nawet do 21 kg. Samice są średnio o połowę mniejsze od samców. Tułów dropia jest krępy i silnie zbudowany, szyja gruba, średniej długości. Osobliwą cechą dropi jest otwierający się pod językiem duży, skórzasty worek, leżący u samców przed tchawicą tuż pod skórą szyi. Worek ten staje się wyraźny dopiero w czasie tokowania, gdy ptak napelni go powietrzem. W pozostałych okresach roku kurczy się on tak bardzo, że trudny jest do wykrycia nawet przy sekcji zootomicznej. Głowa dropia jest duża, ale proporcjonalna. Dziób mają one stożkowaty, nieco krótszy od głowy, obły, przy wierzchołku lekko spłaszczony. Nozdrza rozdzielone są przegrodą. Skrzydła dropi są silne, szerokie, wklęsłe, zaokrąglone na brzegach. Nogi są nieopierzone, średniej długości, trój-



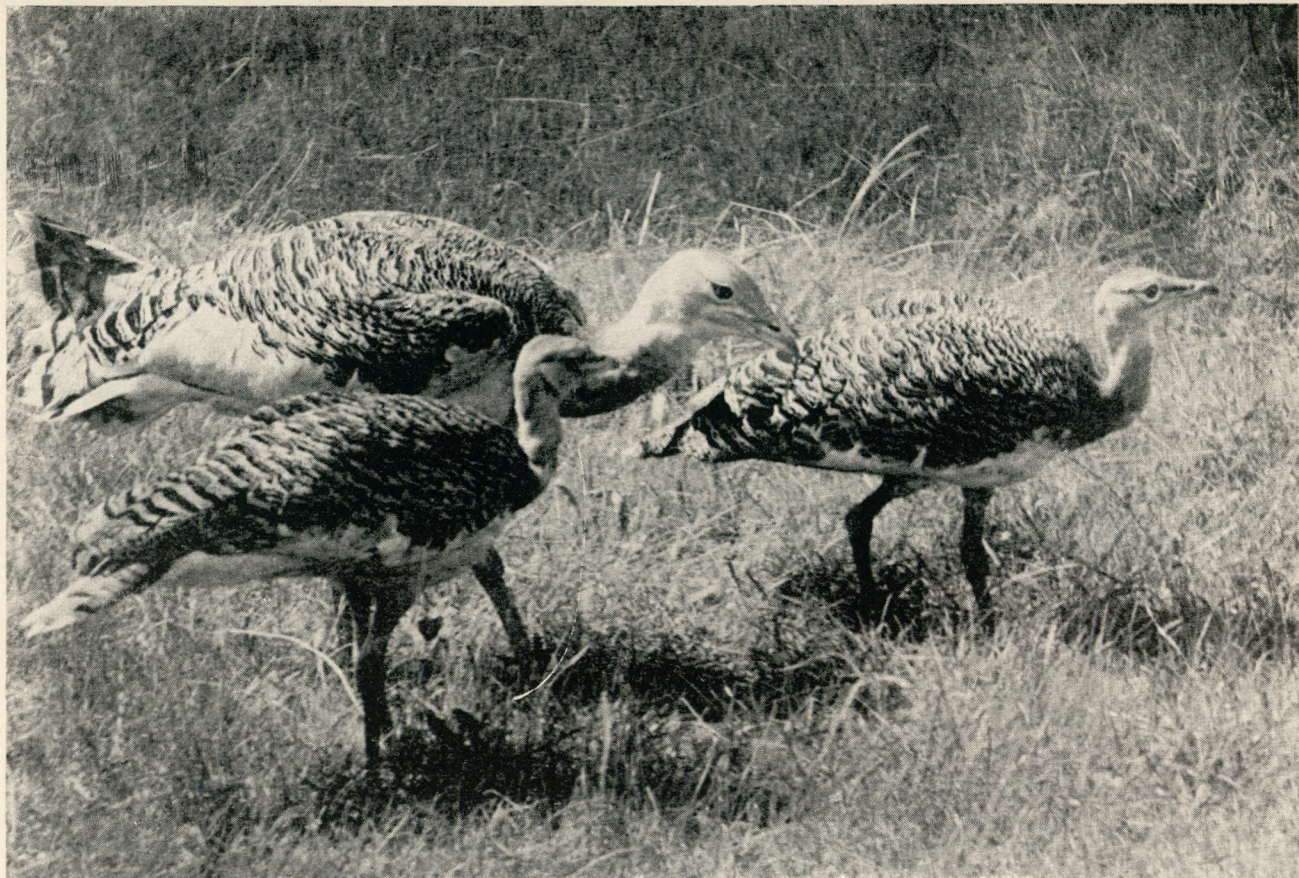
Ia. DROP

Fot. W. Puchalski



Ib. DROP TOKUJĄCY

Fot. W. Puchalski



IIa. DROPIE ŻERUJĄCE

Fot. W. Puchalski

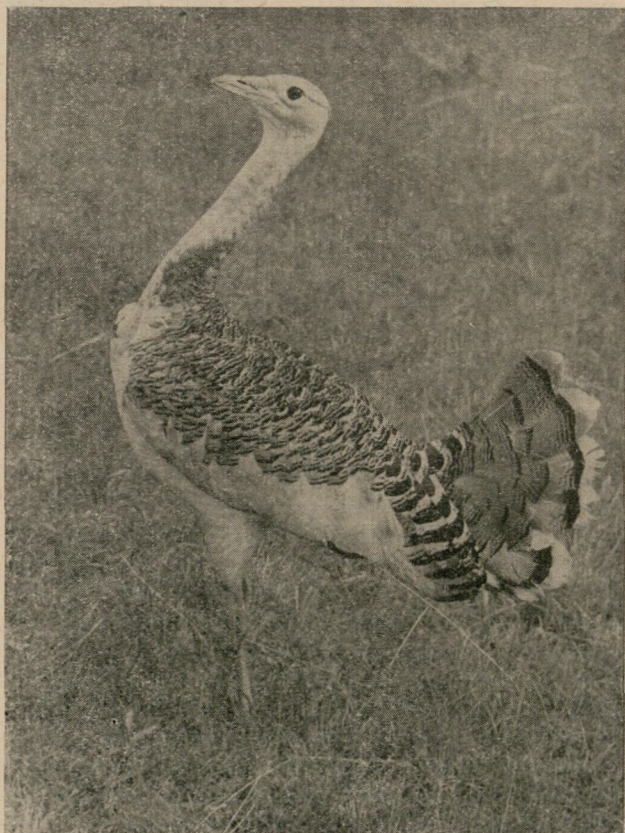


IIb. SAMICA DROPIA na gnieździe

Fot. W. Puchalski

palcowe (pozbawione kciuka). Krótkie, szerokie, silne palce dropi wyposażone są od spodu w duże poduszeczki, pokryte stwardniałą, szorstką, grubą skórą. Skok okrywa siatka, nierównomiernie sześciobocznych łusek. Ogon jest szeroki, utworzony z 20 sterówek. Upierzenie dropia jest gęste, gładko przylegające do powierzchni ciała. Dropie nie mają gruczołu kuprowego. Nie mogą więc namaszczać tłuszczem swych piór, które na skutek tego łatwo przemakają tak, że po silnych deszczach ptaki tracą aż do obeschnięcia zdolność latania. Różowawo zabarwiony puch wyrasta tylko na opierzkach.

Jak już wspominałem, charakterystyczne dla dropi są duże różnice wielkości występujące między samcem a samicą. Samce są przy tym bardziej jaskrawo upierzone, a po obu stronach ich dziobów sterczą bokobrody złożone z około 30 sztywnych, rozszczepionych na włókna, długich delikatnych szarobiałych piór bezchorągiewkowych. Samice bokobrodów nie mają. Głowa dropia, przedpiersie i część pokryw skrzydłowych są jasnopopielate. Pióra grzbietu mają dropie rdzawożółte, czarno poprzecznie prążkowane. Kark dropia jest rdzawy, a brzuszna strona ciała brudno- lub żółtobiała. Lotki skrzydeł są ciemne, szarobrunatne. Zewnętrzna strona wąskiej chorągiewki zewnętrznej lotek i końce lotek są brunatnoczarne. Lotki przedramienia są białoczarne, ostatnie zwłaszcza prawie czystobiałe. Sterówki mają piękny rdzawy kolor, białe wierzchołki i są poniżej białego końca przepasane czarną pręgą. Stosiny piór są żółtobiałe i tworzą na upierzeniu rodzaj delikatnego prążkowania. Bokobrody dropi są białe. Oko dropia jest ciemnobrązowe, dziób czarniawy, nogi szaro-rogowej barwy. Upierzenie pisklęce jest ogólnie szare i nie wykazuje różnic płciowych.



Ryc. 1. Drop samiec. Fot. W. Puchalski

Dropie, to ptaki środowiska stepowego. W krajach rolniczych żyją one na szerokich, otwartych łąkach upraw zbożowych, zwłaszcza ozimych i w łąkach rzepaków. Chód dropia jest poważny i odmierzony, co nadaje wyglądowi ptaka pewną godność. W razie potrzeby dropie biegają dużo i szybko, niełatwo się męcząc, a kroki ich tętnią na stepie. Bieg dropia jest tak szybki, iż pies dogania go tylko z trudnością.

Dropie latają niechętnie ale dobrze, szybko i bardzo wytrwale. Wzbijają się jedynie dość ciężko i z pewnym trudem. Po krótkim rozbiegu z dwu do trzech skoków wznosi się drop w powietrze z pewnym natężeniem i niezbyt szybko. Następnie wzbija się dalej potężnymi uderzeniami skrzydeł. Gdy ptak osiągnie już zamierzoną wysokość, leci dalej tak szybko, że myśliwy pragnący ułować go w locie musi być bardzo pewny swej ręki i umiejętności strzeleckich. W locie drop wyciąga szyję i nogi odsuwając je od ciała. Ciężki tułów zwisa jednak podczas lotu, co nadaje ptakowi w powietrzu charakterystyczną sylwetkę. Gdy równocześnie wzniesie się w powietrze grupa dużych dropi, ptaki zachowują w locie określone stałe odstępy, jak gdyby obawiały się zmylić się wzajemnie uderzeniami skrzydeł.

Dropie nigdy nie siadają na drzewach.

Najważniejszym zmysłem dropia jest wzrok. Niełatwo jest ukryć się przed jego okiem. Już z oddali obserwują ptaki przypuszczalnie zbliżające się zagrożenie. Podejrzenie budzą w nich zwłaszcza pojedyncze osoby. Nawet wówczas, gdy przypuszczamy, że jesteśmy jeszcze daleko od dropia, którego zamierzamy podejść i że nie zwrócił on jeszcze uwagi na zbliżającego się strzelca. Z reguły nie zdajemy sobie sprawy z faktu, że ptak obserwuje nas uważnie. Myśliwy zazwyczaj myli się sądząc, że zdoła dojść do dropia na odległość strzału kryjąc się za upatrzonego wzgórek lub



Ryc. 2. Pisklęta dropia w poszukiwaniu pokarmu. Fot. W. Puchalski

podchodząc rowem. W najbardziej nieoczekiwanym momencie dropie podejmują zazwyczaj niespodzianie ucieczkę.

Śluch dropi jest również bardzo ostry.

Najślabiiej wykształconym zmysłem dropia jest węch. Znany ornitolog niemiecki Naumann wspomina, że dropie podchodziły bez obawy do otworów wentylacyjnych schronu, w którym ukryty je obserwował, chociaż palił w jego wnętrzu fajkę, a charakterystyczny zapach dymu tytoniowego rozchodził się dookoła.

Dropie są to ptaki mądre i ostrożne. Starannie obserwują każdy podejrzany przedmiot i trudno tylko można je oszukać. Są to ptaki wrażliwe, ale w określonych okolicznościach agresywne. Uciekają one przed nieprzyjacielem, którego powinny się lękać, ale w przypadku konieczności przeciwstawiają się odważnie nawet człowiekowi i grożą mu, gdy się do jego widoku już przyzwyczaiły. Terenów zalesionych unikają dropie wszędzie, gdyż w każdym krzaku upatrują wroga i obawiają się podstępów. Nie zbliżają się one również do zamieszkałych budynków. Każda zmiana na ich pastwisku, każdy wygrzebany dołek zwraca uwagę podejrzliwego ptaka i budzi jego nieufność. Z drugiej strony jednak deszcz i wilgoć w zbożu są bardzo niechętnie znoszone przez dropie. Zmusza to je do przechodzenia na drogi, smugi międzypolowe i ugory. Gdy tylko jednak ptak zauważy niebezpieczeństwo, kryje się znów między źdźbłami zboża.

Na zimowisko wybierają dropie przede wszystkim takie pola, które zapewniają im pożywienie, a zatem obsiane rzepakiem albo ozimymi zbożami. Dropie są zimą ostrożniejsze niż latem, gdy mają zapewnione ukrycie w wysokim zbożu.

Dropie mają bardzo ograniczony zakres wydawanych dźwięków. Głos ich a raczej szemranie i syki są ciche i trudne do wyrażenia dźwiękami mowy ludzkiej. Najlepiej jeszcze oddają je głoski „psäärr psäärr psäärr”. Trzeba jednak pamiętać również o swoistym ich akcentowaniu. W okresie godowym daje się również, jakkolwiek rzadko, słyszeć swoiste gruchanie wyrażające jak gdyby powtarzane zgłoski „huk huk huk och”.

Dropie żyją stadnie rozdzielając się na pary jedynie w okresie kojarzenia i wychowu młodych. Sposób życia dropi przypomina pod wielu względami zachowanie się ptaków grzebiących. Jeżeli czują się one bezpieczne i nie są niepokojone, wówczas przez cały dzień pozostają na ziemi. W godzinach porannych żerują, ksykają (takim mianem określają myśliwi głos wydawany przez dropia) i staczają drobne bójkę między sobą. Pomiedzy sobą utrzymują dropie z reguły pokój przez cały rok, z wyjątkiem okresu godowego walk o samice. Stare samce stają się jednak niekiedy złośliwe i niepokoją całe stado. W południe wygodnie wyciągnięte wylegują się ptaki na piasku, przed wieczorem znów szukają pożywienia, a w końcu wyszukują sobie najbezpieczniejsze miejsce nocnego spoczynku. Gdy tylko ranek nadchodzi, dropie budzą się, podnoszą się ze swego legowiska, wyciągają się wygodnie, biją skrzydłami, przechodzą się kilkakrotnie i odlatują razem. Najstarsze i najcięższe sztuki lecą na końcu, do miejsca zbierania paszy, zawsze dość znacznie oddalonego od noclegowiska. Nocują z reguły na odległych polach, ugorach albo ścierniskach. Przylatują na teren noclegu dopiero z nastaniem zmroku. W nocy

poszczególne ptaki (z reguły samice) strzegą bezpieczeństwa całego stada.

Dropie krążą w terenie dość regularnie, ukazując się w określonych miejscach stale w tej samej porze dnia, po czym odlatują z powrotem. Niekiedy przebiegają z pewną regularnością co dzień te same ścieżki. W upał chętnie kryją się przed wzrokiem nieprzyjaciół.

Dorośle dropie żywią się w zasadzie pokarmem roślinnym, nasionami, ziarnami i zielonymi częściami roślin rosnących. We wczesnej młodości natomiast zjadają one prawie wyłącznie owady i inne stawonogi, a w szczególności chrząszcze i pasikoniki. Dorośle ptaki jedzą prawie wszystkie nasze płody rolne z wyjątkiem kartofli, które najczęściej pozostawiają nieknięte. Łapią także myszy polne. Drop zjada bowiem z reguły każde drobne zwierzę, które uda mu się schwycić. Ziarna spożywają dropie równie chętnie jak liście bulwy i paki. Lubią same zrywać liście wybrane na spożycie. Pozostawiają natomiast na ogół nie tknięte liście poobcinane z kaczanów kapusty i główek buraka. Całe główki kapusty stanowią natomiast ich ulubioną paszę. Trzymane w niewoli dropie łatwo przyzwyczajają się do chleba, który z czasem staje się dla nich przysmakiem. Karmę zbierają dropie samym tylko dziobem, a jedynie w ziemie pomagają sobie nogami, wygrzebując pokarm spod śniegu. Dla ułatwienia trawienia połykają również drobne ziarna kwarcu. Podobnie jak wszystkie inne zwierzęta dropie potrzebują również wody. Częstość zaspokajają pragnienie kroplami rosy zwisającymi rankiem na źdźbłach trawy. Jakkolwiek piją tylko niewiele, odwiedzają niekiedy stepowe źródelka czy też piją na brzegach większych zbiorników. Dropie nocują z reguły daleko od żerowiska.

Dropie koguty osiągają dojrzałość płciową w wieku 3-4 lat, kury w wieku 2 lat. Już w lutym możemy zaobserwować istotne zmiany w zachowaniu się dropi. Regularny tryb odwiedzania żerowiska ulega teraz zakłóceniu. Zmienia się też określona kolejność wędrówek na paszę i z pastwiska. Ulega też zmianie spokojny, przyjazny stosunek ptaków do siebie. Wśród dropi panuje niepokój, który pędzi je w nieregularnych okresach dnia z jednego paszowiska na drugie. Koguty zaczynają teraz walczyć o kury, ścigają się przy tym i odpędzają wzajemnie. Zimowe zgrupowania nie rozpadają się jeszcze całkowicie, stają się jednak luźniejsze. W tych wędrówkach ptaki zapominają niekiedy o własnym bezpieczeństwie i przelatują nisko nad ziemią przez zupełnie nieznane okolice nad drzewami, wioskami, a nawet przez gęsto zaludnione miejsca o ożywionym ruchu, co w innych okresach roku w ogóle się nie zdarza. W dumnej postawie, nadęte jak indory z wzniesionym, wachlarzowato otwartym ogonem chodzą w okresie toków koguty w otoczeniu kur. Niekiedy przelatują na niewielkie odległości, lecz po wylądowaniu znów szybko powracają do wyniosłej postawy.

Dropie są w zasadzie monogamiczne. Nieliczne tylko obserwacje zdają się wskazywać na to, iż niektóre starsze samce mogą kryć w jednym sezonie kilka samic. Samce są w okresie tokowania bardzo podniecone, chodzą pompatycznie z silnie rozdętą szyją, z uniesionymi skrzydłami i rozpostartym ogonem. Współzawodnicy walczą z sobą odważnie, ksykają nieprzerwanie i stale okazują kurom swoje względy. Często wspomniany w literaturze a niejednokrotnie nawet negowany worek powietrzny gardła przychodzi



Ryc. 3. Dropie w locie. Fot. W. Puchalski

teraz do swego pełnego znaczenia. Tokujący ptak naddyma go tak bardzo, że szyja jego staje się dwa razy grubsza niż normalnie. Początkowo tokujący drop chodzi z nieznacznie tylko opuszczonymi skrzydłami i skośnie wzniesionym, dachowato rozłożonym ogonem. Powoli zmienia się jego wygląd; nadmuchuje szyję, cofa głowę i przyciska ją do karku, a wreszcie rozpóściera i opuszcza skrzydła, skręcając równocześnie i zwracając ku przodowi wszystkie pióra tak, że ostatnie lotki ramienia od tyłu a bokobrody z przodu prawie całkowicie zakrywają mu głowę. Stopniowo widoczne pozostaje tylko nastrożone podpuszenie. Następnie opuszcza ku dołowi przód ciała, w wyniku czego wygląda ostatecznie jak kulisty kłęb białego pierza. Każdy samiec dropia staje się teraz jeden dla drugiego przedmiotem wzdryki i nienawiści. Osobliwymi skokami podbiegają tokujące samce do siebie wyzywając się do walki. Koguty uderzają się wzajem dziobami i kopią nogami, atakują się i nalatują na siebie. Stopniowo dopiero następuje uspokojenie. Toki kończą się. Silne koguty wywalczyły sobie kury, a tylko słabsze jeszcze niedorośnięte sztuki dziecinnie naśladowują walki dorosłych ptaków. Obraz stada tokujących dropi jest prawdziwie malowniczy.

Noce w drugiej połowie kwietnia bywają jeszcze częstokroć zimne. Gdy jednak świt pocnie rozpraszać cienie nocy, wówczas na równinie, na której tokują dropie, w bliższych i dalszych odległościach pojawiają się białe, nieruchome punkty. Po chwili zaczynają się one poruszać. Widać ich drżenie, przechylenie się na prawo i lewo, przesuwanie się w przód i w tył. Po chwili punkty te znów nieruchomieją. Czasami biały punkt znika, by znów pojawić się w innym miejscu. Są to tokujące dropie. Z rozjaśnianiem się poranka w ptaki wstępuje coraz więcej życia. Kury, które dotąd stały w mroku zwartą, nieruchomą masą przyglądając się tańczącym kogutom, z nastaniem dnia udają się rzędem na poszukiwanie paszy. Przechodzą obok kogutów kiwając głowami w takt stawianych kroków i wydając nosowe westchnienia „och och och, huk,

huk”. W niedługi czas pomiędzy kurami pojawiają się białe wachlarze kogutów.

Nie wszystkie koguty umieją równie pięknie rozwijać ogony i demonstrować swoje upierzenie. Nie wszystkie tańczą równie efektownie. Stąd wyniki ich zalotów bywają różne. Podniecone koguty walczą między sobą dziobami o wybraną samicę nieraz aż do zupełnego wyczerpania. Dropie tokują dwa razy w ciągu dnia, od świtu w godzinach porannych aż do godziny dziewiętej i wieczorem od godz. 16 aż do zmierzchu. Duże zespoły ptaków, powstałe jesienią, rozluźniają się w tym okresie, a wreszcie rozpadają się całkowicie. Samce wyszukują sobie samice i tworzą się pary. Odtąd widzimy je zawsze razem towarzyszące sobie bez przerwy. Po skojarzeniu kura wygrzebuje płytki dołek we wschodzącym zbożu lub wśród trawy stepowej. Miejsce na gniazdo wyszukują ptaki zawsze starannie. Dużą wagę przywiązują do tej czynności zwłaszcza starsze pary. Gdy zboże podrosło już tak wysoko, że zakrywa wysiadującą samicę, wygrzebany w ziemi dołek wyściela ona suchymi źdźbłami traw i liśćmi i znosi w nim 2 - 3 owalne, jasnooliwkowe albo szarozielone, ciemno nakrapiane lub kreskowane jaja, długie na średnio 78 i szerokie na 56 mm. Skorupa jaj dropi jest silna, o gruboziarnistej strukturze.

Samica sama wysiaduje jaja i sama wodzi początkowo pisklęta. Samiec przyłącza się do rodziny nieco później, ale odtąd jest jej wiernym towarzyszem i strażnikiem.

Wysiadująca samica zbliża się do gniazda zawsze bardzo ostrożnie, jak gdyby skradając się. Stara się przy tym możliwie jak najbardziej ukryć, kładąc wyciągniętą szyję płasko na ziemi. Jeżeli zbliża się nieprzyjaciół, samica dropia odpełza w zbożu na bok od gniazda. Jeżeli zagrożenie spadnie na nią nieoczekiwanie, nagle, wówczas ptak wznosi się lecąc, ale szybko znów zapada w zbożu i ucieka dalej pieszo. Jeżeli człowiek poruszy rękami jaja złożone w gnieździe, samica nie wraca do nich już więcej. Kura dropia porzuca również gniazdo, gdy w najbliższym jego

sąsiedztwie zauważy istotne zmiany lub zaistnieją widoczne zniszczenia. Gdy jednak wylęganie przebiega normalnie, to po upływie 28 do 30 dni wysiadywania wychodzą z jaj brązowe lub brunatne, czarno nakrapiane pisklęta. Matka suszy je ciepłem własnego ciała, a następnie odprowadza je daleko od gniazda, do którego już nie powracają, wyszukując odpowiednie miejsce ukrycia przychówka. Matka opiekuje się pisklętami z oddaniem. W razie niebezpieczeństwa leci, trzepocąc skrzydłami nisko nad zakłócającym spokój, udaje raną lub niedołęzną i stara się odprowadzić go daleko od swych młodych. Powraca do nich dopiero wówczas, gdy niebezpieczeństwo zostanie całkowicie zażegnane. Młode dropięta leżą do tego czasu zatajone w trawie, przyciśnięte do ziemi, wykorzystując swą barwę ochronną. Pierwszy okres dzieciństwa spędzają młode dropie prawie wyłącznie w zbożu. Dopiero później, gdy trochę podrosną i to tylko wówczas gdy matka nie widzi w oddali żadnego niebezpieczeństwa a zwłaszcza człowieka, wyprowadza ona swe młode na wolny ugor, zawsze jednak tylko na taką odległość, by w razie zagrożenia mogły szybko powrócić w ukrycie. Małe chrząszcze, koniki polne oraz larwy albo robaczki schwytane lub wygrzebane przez siebie podaje matka do zjedzenia pisklętom. Młode dropięta są początkowo bardzo niezdarne, chodzą niedołąźnie i chwiejnie i dopiero stopniowo uczą się same sobie wyszukiwać pokarm. Pokarm zwierzęcy jest dla młodych dropi niezbędny i marnieją one z jego braku. Na pokarm roślinny przechodzą młode dropie po wykształceniu się u nich pełnego upierzenia i osiągnięciu mniej więcej połowy swych ostatecznych wymiarów. Po upływie miesiąca świeżo wylęgnięte dropięta podlatują, a po dalszych 14 dniach latają już wcale nieźle i przewędrowują z rodzicami znaczne przestrzenie.

Dropie uważane są za szlachetną zwierzynę łowną. Ich ogromna nieufność i ostrożność stanowią naturalną ochronę i umożliwiły przetrwanie do tej pory gatunku, coraz bardziej zagrożonego w swym bycie. Ptaki te unikają zarówno pieszych, jak jeźdźców. Najlepsze wyniki przy podejżdżaniu dropi osiągają myśliwi jadąc specjalnie skonstruowanym wozem obudowanym wiązkami siana albo podchodzą je w przebraniu robotników rolnych. Na dropie poluje się u nas jesienią, poczynając od końca września (na św. Michała).

We wszystkich krajach, w których występują dropie, polowanie na te ptaki jest bardzo rozpowszechnione. Duża ostrożność dropia wyzywa bowiem spryt ludzki. Myśliwi stosują wiele podstępów celem zdobycia tych ostrożnych stworzeń, ale wynik łowów nie zawsze bywa pomyślny. W dawnej Polsce polowano na dropie z sokołami i psami. Na stepach ukraińskich organizowano do XIX wieku ogromne polowania. Myśliwi osaczali je z daleka i dopiero później wypuszczali na nie ptaki myśliwskie orły i sokoły. Ptaki drapieżne zagradały z góry drogę dropiom zrywającym się do

ucieczki i zmuszały je do lądowania. Na ziemi ofiary doduszały psy lub dostrzeliwali myśliwi. Do polowań na dropie używano często orłów, jak to robił np. hetman Branicki. Ptaki do tego rodzaju łowów układał hetmanowi łowczy Montrezor. Orły były zupełnie białe i pochodziły ze skały Ladawy nad Dniestrem.

Chwyatanie dropi w odpowiednio dobranych terminach jest stosunkowo łatwe. Trudno bardzo jest natomiast oswoić schwytane ptaki. Oswajanie starych dropi jest trudne i rzadko daje dobre efekty, gdyż z reguły odmawiają one w niewoli pobierania pokarmu i zagładają się na śmierć. Jeżeli natomiast uda się nam schwycić młode ptaki, utrzymanie ich przy życiu i następnie odchów są możliwe. Wymagają one jednak starannej opieki ze strony hodowcy. Do niedawna jeszcze odchowywano na Węgrzech i w Rosji liczne dropie schwytane na polu lub wylęzone ze znalezionych jaj, podebranych z gniazda. Dropie nie znoszą życia stajennego. Nie można ich przeto chować w zamkniętych kojcach ani kurnikach. Nadają się do tego celu jedynie duże, otwarte wolierzy. Przez cały rok, latem i zimą muszą dropie pozostawać na otwartej przestrzeni, ale i w tych warunkach starsze ptaki rzadko tylko przeżywają utratę wolności. Doświadczeni hodowcy odkupują przeto znalezione w polu jaja dropi i podkładają je pod kury albo perliczki. Rozdrobnione koniki polne, mączniaki i kawałeczki delikatnego kurczęcego mięsa stanowią podstawowy pokarm dla świeżo wylęglých piskląt dropi. Żywnienie sztuk wylęzonych na fermach nie przedstawia zatem poważniejszych trudności. Pisklęta dropiowe wymagają natomiast dużo ciepła i nie znoszą wilgoci. Warunki te musi im zapewnić hodowca. Gdy ptaki przystosowały się już do karmy zastępczej, utrzymują się zazwyczaj na fermie już przez całe lata, czując się tym lepiej im większą przestrzeń pozostawiliśmy do ich dyspozycji. Ważne jest też zapewnienie ptakom spokoju i pozostawienie ich samym sobie.

Drop poznaje swego opiekuna i odróżnia go od innych ludzi. Drop trzymany w wolierze nie znosi jednak, gdy się wchodzi do wnętrza jego zagrody. Wówczas śmiało przeciwstawia się człowiekowi, podnosi ogon, odsuwa skrzydła na boki, ksyka i dobrze wymierzonymi uderzeniami dzioba wygania wdziercę. Na wezwanie opiekuna natomiast, podchodzi do siatki, wybiega i przyjmuje z jego ręki podawany pokarm.

Z innymi ptakami utrzymują dropie w wolierze zgodne współżycie. Nie godzą się jednak na żadne ustępstwa. Odpierają też bez wahania wszelkie ataki. Przesiedlone źle przystosowują się do zmienionych warunków, ale w końcu godzą się z koniecznością bez oporu. Przy każdej jednak sposobności wyladowują swe niezadowolenie na nieprzyjaznych ludziach i zwierzętach. Dotąd nie udało się jeszcze uzyskać w niewoli rozrodu dropi. Cel ten jednak będzie niewątpliwie zrealizowany w niedługim czasie.

NOWE METODY MIKROSKOPII ELEKTRONOWEJ W BIOLOGII

Szybki rozwój wiedzy o komórce jest możliwy między innymi dzięki stosowaniu w badaniach cytologicznych mikroskopu elektronowego. Dotychczas obserwowano w mikroskopach elektronowych preparaty biologiczne zawsze martwe, bardzo cienkie i poddawane przed obserwacją wielu zabiegom, jak utrwalanie, odwadnianie, zatapianie, wirowanie, kontrastowanie. Jakkolwiek uzyskane informacje najczęściej były prawdziwe, to jednak stałym dążeniem przyrodnika jest obserwowanie życia w akcji. Umożliwiają to nowo zbudowane mikroskopy wysokonapięciowe i superwysokonapięciowe, w których udało się ostatnio obserwować przez dłuższy czas żywe bakterie, przy jednocześnie wysokiej zdolności rozdzielczej, znacznie wyższej niż w mikroskopach świetlnych. Poza mikroskopią wysokonapięciową przedstawione zostaną jeszcze dwie nowe metody mikroskopii elektronowej, które roją największe nadzieje i są obecnie w najdynamiczniejszym rozwoju.

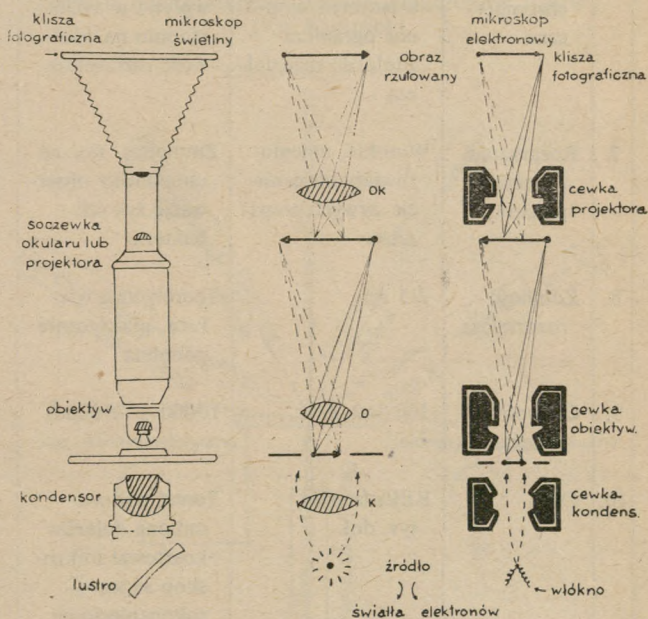
Metoda kryorytownictwa (*freeze-etching*, *freeze-fracture*) pozwala na uzyskiwanie odlewów powierzchniowych (replik) z preparatów biologicznych. Repliki te, będące dokładnym odwzorowaniem pofałdowanych powierzchni komórek i organelli komórkowych można następnie obserwować w mikroskopach elektronowych prześwietleniowych i skaningowych.

Mikroskop skaningowy¹, najbardziej rewelacyjny przyrząd optyczny ostatnich lat, daje niezwykle plastyczne fotografie dowolnych powierzchni z dokładnością „widzenia” około 100 Å przy głębi ostrości 300 razy lepszej niż w mikroskopach świetlnych.

Mikroskopy elektronowe stosowane w badaniach biologicznych dzielimy na: prześwietleniowe, emisyjne i odbiciowe. Mikroskopy prześwietleniowe dzieli się z kolei na niskonapięciowe i wysokonapięciowe, do których należą również najnowsze superwysokonapięciowe. Do mikroskopów prześwietleniowych należą najczęściej używane obecnie na świecie mikroskopy, w których wiązka elektronów tworzy obraz struktury po przejściu przez nią. Natomiast w mikroskopach emisyjnych obraz tworzą elektrony wybite z badanej próbki. Spośród kilku typów mikroskopów emisyjnych w badaniach biologicznych znalazł zastosowanie mikroskop wtórnoemisyjny. W mikroskopie wtórnoemisyjnym obserwowany preparat emituje elektrony pod wpływem bombardowania go zogniskowanym do możliwie małej średnicy strumieniem szybkich elektronów. Zaliczamy tu elektronowy mikroskop analizujący, czyli mikroskop skaningowy. Mikroskop typu odbiciowego nie znalazł szerokiego zastosowania w badaniach biologicznych.

Mikroskop elektronowy typu prześwietleniowego działa podobnie jak mikroskop świetlny (ryc. 1) z tym, że tutaj ma zastosowanie jako fala strumień szybkich elektronów, a nie światło widziane, czyli fala elektromagnetyczna. Ponadto soczewkami dla strumienia elektronów w mikroskopie elektronowym są pola elektromagnetyczne lub magnetyczne, a nie szkło. Podstawową częścią mikroskopu jest metalowa kolumna, wewnątrz której panuje wysoka próżnia. Źródłem

fali, czyli strumienia elektronów, jest dział elektro- nowy, gdzie włókienko metalowe umieszczone w próżni i ogrzane emituje elektrony, których ruch można przyspieszyć w polu elektrycznym o różnych potencja- łach. Tak przyspieszone elektrony zostają następnie zogniskowane w polu elektromagnetycznym soczewki kondensorowej w płaszczyźnie preparatu. Po przejściu przez preparat część elektronów ulega rozproszeniu a pozostałe, tworzące obraz, zostają ugięte w polu następnej soczewki elektromagnetycznej, która spełnia rolę soczewki obiektywowej i daje jego powiększony obraz pośredni, który z kolei ulega powiększeniu w polu następnej soczewki spełniającej rolę okularu. Obraz ostateczny można utrwalić na płycie fotograficz- nej lub obserwować na ekranie fluoryzującym. W po- wszechnie używanych mikroskopach prześwietlenio- wych niskonapięciowych elektrony w armacie elektro- nów są przyspieszone przez napięcie przyspieszające 100 000 wolt, natomiast w mikroskopach wysokonapię- ciowych i superwysokonapięciowych odpowiednio 1 000 000 i 5 000 000 wolt. Poza tym sama zasada dzia- łania mikroskopów wysokonapięciowych i super- wysokonapięciowych jest podobna. Bardzo wysokie napięcie przyspieszające w armacie elektronów (kilk- a milionów wolt) uzyskane jest kosztem rozmiarów i ceny tych mikroskopów. O ile mikroskop prześwietleniowy niskonapięciowy pomieścić można w małym pokoju, to mikroskop o napięciu przyspieszającym 3 mln wolt, zbudowany we Francji, zajmuje 3-piętrowy budynek i waży ponad 50 ton. Sama kolumna optyczna ma 8 metrów wysokości, a soczewka obiektywowa waży 2,5 tony. Podobny mikroskop zbudowano jeszcze w Ja- ponii, gdzie zdołano osiągnąć 5 mln wolt do przyspie- szenia. Właśnie w tym mikroskopie obserwowano



Ryc. 1. Porównanie mikroskopu świetlnego i mikrosko- pu elektronowego prześwietleniowego. W środku sche- mat układu optycznego wspólny dla tych dwu rodzajów mikroskopów. Soczewka kondensorowa (K), soczewka obiektywowa (O), soczewka okularowa (Ok) (wg Thompsona)

¹ Patrz „Wszzechświat”, marzec 1970. A. Krzysztofo- wicz, *Lupa elektronowa — stereoskan MK IIa*.

ostatnio przez godzinę proces rozmnażania bakterii glebowej, *Bacillus megaterium*. Większość bakterii żyła po obserwacji. W mikroskopach tych istnieje szereg poważnych problemów eksploatacyjnych, jak ochrona obsługi przed promieniowaniem X, rozmiary, stabilizacja samego mikroskopu oraz prądów zasilających. Chyba nie szybko będą mikroskopy wysokonapięciowe tak powszechne w użyciu jak mikroskopy niskonapięciowe². Niemniej jednak możliwość obserwowania żywych preparatów biologicznych w mikroskopie elektronowym jest chyba początkiem nowej ery w cytologii.

Porównanie niektórych parametrów mikroskopów elektronowych prześwietleniowych nisko- i wysokonapięciowych

Pkt		Niskonapięciowe	Wysokonapięciowe i superwysokonap.
1.	Szybkość elektronów	ok. 50% szybkości światła	Do 99% szybkości światła
2.	Długość fali strumienia elektronów	0,055-0,037 Å	10 razy mniejsza w mikr. o napięciu 3 mln volt
3.	Masa elektronu		7 razy większa
4.	Zdolność przenikania elektronów przez preparat		Rośnie
5.	Rozproszenie elektronów w preparacie		Maleje
6.	Aberracja chromatyczna	Stosunkowo duża, w istotnym stopniu ogranicza zdolność rozdzielczą	Zmniejsza się i nie wpływa w takim stopniu na zdolność rozdzielczą
7.	Rozgrzanie i jonizacja preparatu	Wysokie, uniemożliwiały obserwacje żywych preparatów	Zmniejsza się, co umożliwiło obserwację żywych bakterii
8.	Zdolność rozdzielcza	2-5 Å	Teoretycznie większa, praktycznie podobna
9.	Grubość skrawka	100-800 Å	10 000 — 70 000 Å
10.	Cena	Kilkadziesiąt tys. dol.	Ponad półtora miliona dolarów kosztował mikroskop superwysokonapięciowy wybudowany w Japonii

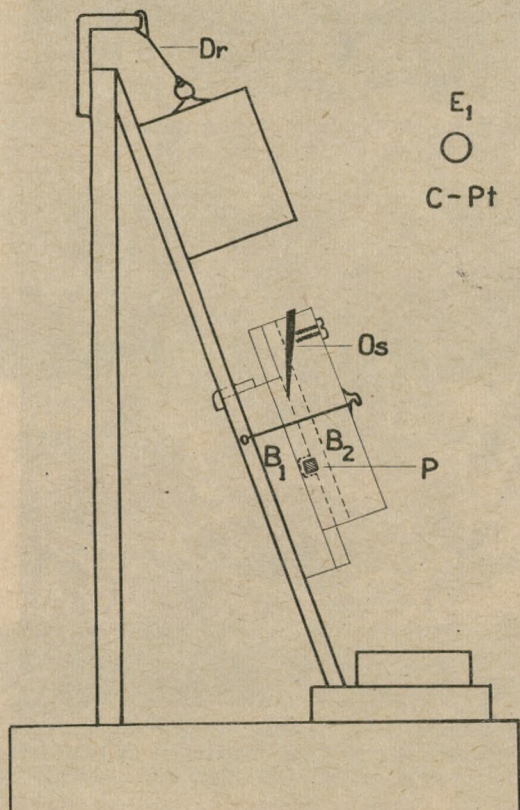
² Seryjnie produkowane są mikroskopy o napięciu przyspieszającym 1 miliona volt.

Zwróćmy uwagę na tabelę. W związku ze wzrostem napięcia przyspieszającego elektrony, znacznie zwiększa się ich szybkość w mikroskopach wysokonapięciowych (pkt. 1). Wszystkie pozostałe właściwości mikroskopów wysokonapięciowych wymienione w punktach 2 - 10 są konsekwencją tego faktu. Tak więc długość fali elektronów (pkt. 2) znacznie maleje, a masa elektronu rośnie (pkt. 3). Wzrost masy elektronów w mikroskopach superwysokonapięciowych aż o 7 razy pociągnął za sobą konieczność budowania bardzo dużych i silnych soczewek. Elektrony w mikroskopach superwysokonapięciowych posiadają energię do pięciu milionów elektronowoltów, a w mikroskopach niskonapięciowych stu tysięcy elektronowoltów, w związku z tym zdolność przenikania elektronów (pkt. 4) przez preparat jest znacznie wyższa w mikroskopach wysokonapięciowych. Strumień elektronów ma szybkość jednolitą przed przejściem przez preparat, natomiast po przejściu szybkość niektórych fragmentów strumienia elektronów jest mniejsza, co łączy się ze zmianą w długości fali tych fragmentów. Ponieważ soczewka elektromagnetyczna o stałych parametrach optycznych nie może skupić niejednorodnej pod względem długości fali wiązki elektronów w jednym punkcie, powstaje błąd aberracji chromatycznej (pkt. 6). Im preparat jest cieńszy, tym w mniejszym stopniu niektóre części strumienia elektronów zmniejszają w nim szybkość, a tym samym błąd aberracji chromatycznej maleje. W mikroskopach wysokonapięciowych błąd aberracji chromatycznej jest znacznie mniejszy, np. cienka warstewka węgla daje 65 razy mniejszą aberrację chromatyczną w mikroskopie o napięciu przyspieszającym 3 mln volt niż w mikroskopie niskonapięciowym. W niskonapięciowych mikroskopach elektronowych część energii elektronów pozostaje w preparacie w postaci ciepła i zjonizowanych cząstek preparatu (pkt. 7). Nie pozwalało to na obserwowanie żywych obiektów ochraniających nawet przed wysoką próżnią panującą w kolumnie mikroskopu, bowiem preparaty ulegały szybkiemu zwęglaniu. W mikroskopach wysokonapięciowych energia elektronów jest tak duża, iż przechodzą one przez preparat nie tracąc jej. Wysoka energia elektronów w mikroskopach wysokonapięciowych pozwala obserwować znacznie grubsze skrawki niż w mikroskopach niskonapięciowych (pkt. 9). Zdolność „przebijania” grubych preparatów pozwoliła obserwować w mikroskopach superwysokonapięciowych żywe bakterie w specjalnych komorach o odpowiedniej ilości powietrza i wilgotności.

METODA KRYORYTOWNICTWA

Rutynowe metody cytologiczne przygotowania materiału do obserwacji w mikroskopie elektronowym zawierają co najmniej siedem etapów, z których szczególnie utrwalanie chemiczne, odwadnianie i przepajanie spowodować mogą zmiany chemiczne i morfologiczne tkanki. Najlepiej byłoby stosować utrwalanie fizyczne poprzez bardzo szybkie zamrożenie w ciekłym azocie, które nie zmienia właściwości chemicznych preparatu. Tak „zatopioną” tkankę w swoim własnym lodzie należałoby następnie pokroić na bardzo cienkie skrawki i bez kontrastowania („barwienia”) obserwować w kontrastowo-fazowym mikroskopie elektronowym. Na razie nie jest to możliwe, ale stosunkowo bliska ideału jest metoda kryorytownictwa (ryc. 2). Bardzo silnie zamrożona tkanka w ciekłym azocie jest oczywiście bardzo

twarda i krucha i po rozlupaniu lub rozkrojeniu powstają dwie powierzchnie pofałdowane rozkrojonych i rozkruszonych komórek i organelli komórkowych. Następnie taką zamrożoną i nierówną powierzchnię napyla się w próżni platyną, węglem lub złotem uzyskując bardzo cienką replikę, czyli dokładne odwzorowanie ukształtowania badanej powierzchni. Z kolei tylko tę replikę obserwuje się w mikroskopie elektronowym prześwietleniowym lub skaningowym. Korzyści płynące z zastosowania tej metody są dla cytologii bardzo istotne, w prosty sposób można obserwować pofałdowane powierzchnie tkanek utrwalonych metodą fizyczną i nie poddanych wielu zabiegom przygotowawczym.



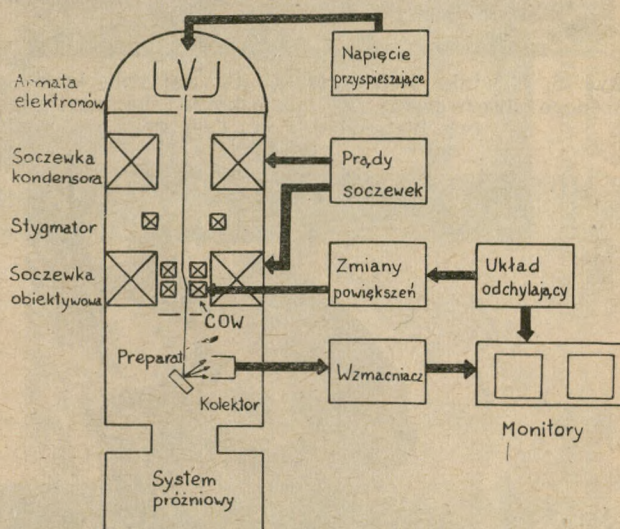
Ryc. 2. Jeden z prostszych sposobów sporządzania replik powierzchniowych zamrożonej tkanki. Całość urządzenia znajduje się w próżni. W ruchomym bloku B_2 znajduje się ukośne ostrze (Os) i w momencie przzerwiania drucika (Dr) spadający z góry ciężar powoduje, że ostrze bloku B_2 ścina wierzchołek tkanki (P). Uzyskaną powierzchnię zamrożonej tkanki napyla się elektrodami E_1 i E_2 (wg Bullivanta)

MIKROSKOPIA SKANINGOWA

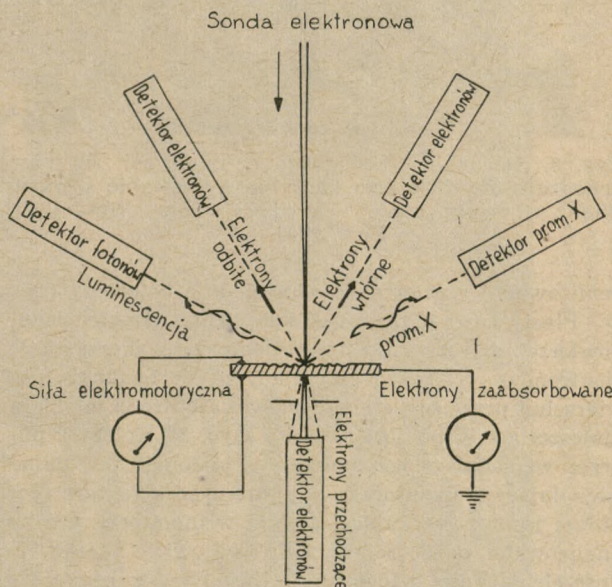
Jakkolwiek historia mikroskopu skaningowego sięga połowy lat trzydziestych naszego wieku, to dopiero w ostatnich latach znalazł on szerokie zastosowanie w bardzo wielu dziedzinach biologii, elektronice, metalurgii, mineralogii. Jest on niezastąpiony wszędzie tam, gdzie chodzi o badanie powierzchni, jej ukształtowania, składu pierwiastkowego, przewodności dla prądu i luminescencji. Pierwszy mikroskop pracujący na tej samej zasadzie co współczesne mikroskopy skaningowe zbudował w 1938 roku von Ardenne w Niemczech. Obecnie mikroskopy skaningowe są produkowane seryjnie przez Anglię i Japonię.

W mikroskopie tego typu preparat omiatany jest linia w linię przez zogniskowany strumień elektronów („sonda elektronowa”) o małej średnicy. Daje to wtedy

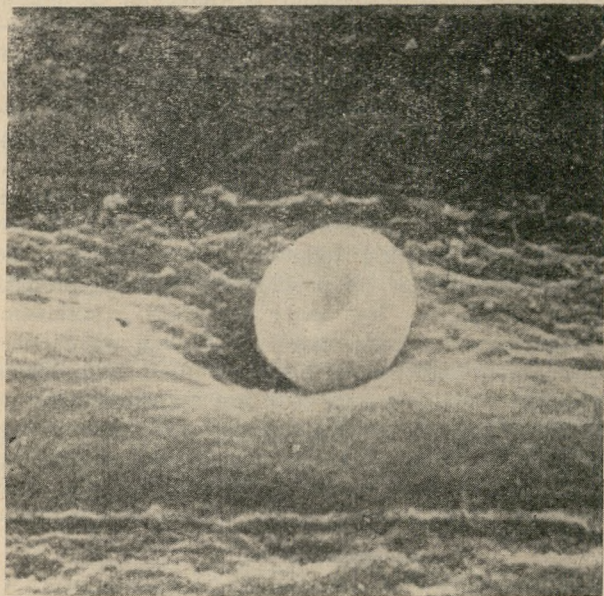
szereg informacji o badanej powierzchni. Strumień elektronów ogniskowany na powierzchni próbki uzyskuje się w kolumnie optycznej zbudowanej, podobnie jak w opisanych wcześniej mikroskopach prześwietleniowych (ryc. 3). Jednak w mikroskopie tym obok soczewek skupiających obraz znajduje się jeszcze zespół cewek odchyłających strumień elektronów w dwu prostopadłych do siebie kierunkach. Zmiany napięć w tych cewkach spowodowane przez układ odchyłający (ryc. 3) powodują kolejnoliniowe wodzenie strumieniem elektronów po powierzchni badanej próbki. Układ odchyłający jest także połączony z układem sterującym plamką świetlną w monitorze wyświetlającym obraz analizowanej powierzchni. Innymi słowy, wędrówka plamki w monitorze jest zsynchronizowana z wędrówką sondy elektronowej po analizowanej powierzchni. Elektronowa sonda uderzając o powierzchnię preparatu powoduje szereg zjawisk, które mogą być następnie zarejestrowane przez ustawione w pobliżu



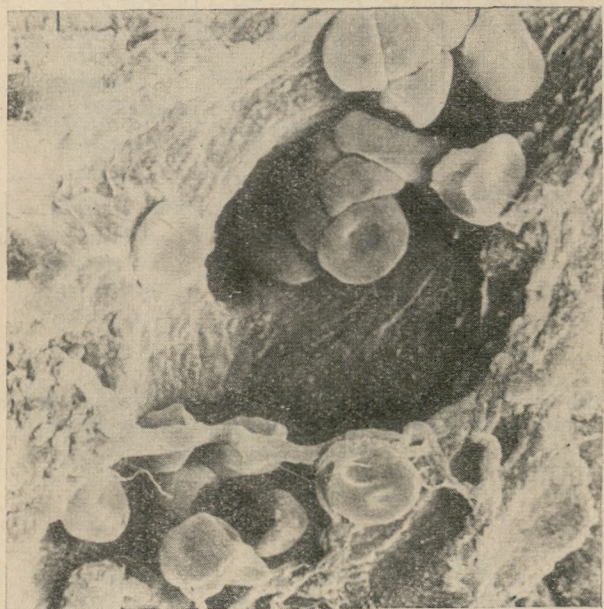
Ryc. 3. Schemat mikroskopu skaningowego. System cewek odchyłających wiązkę elektronów (COW) (wg Kimoto)



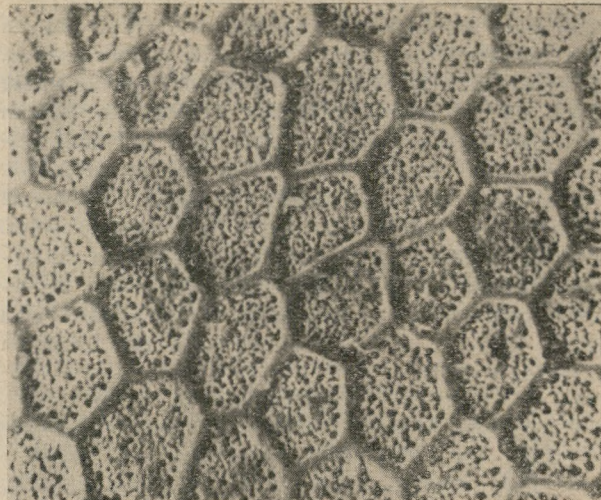
Ryc. 4. Rodzaje zjawisk wywołane uderzeniem sondy elektronowej z powierzchnię próbki. Uziemienie próbki odprowadza elektrony absorbowane przez próbkę, co zapobiega jej ujemnemu ładowaniu. Naładowana ujemnie próbka odpychałaby sondę elektronową (wg Kimoto)



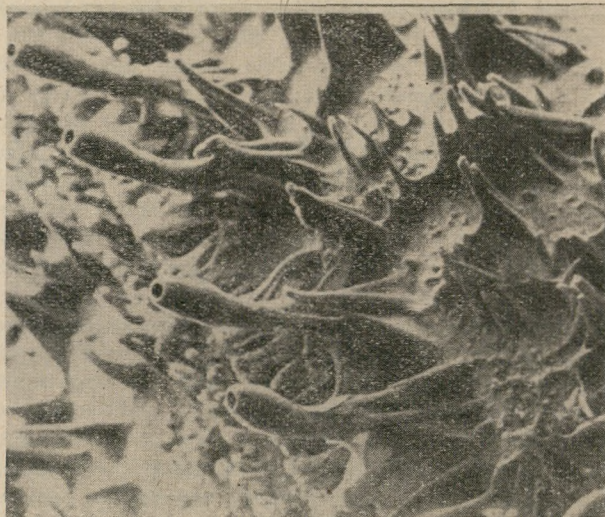
Ryc. 5. Krwinka ludzka w świetle naczynia krwionośnego obserwowana w mikroskopie skaningowym (wg Watanabe). Pow. 4700 ×



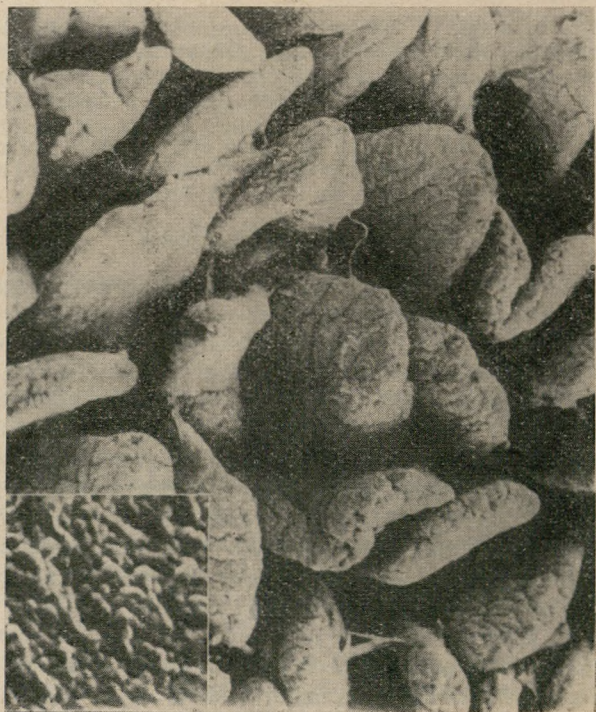
Ryc. 6. Naczynia krwionośne o mniejszej średnicy uchodzące do większego naczynia w wątrobie szczura. Widać „wypływające” krwinki (wg Watanabe). Pow. 2700 ×



Ryc. 7. Powierzchnia plastronu jaja owada *Lethocerus indicus* (wg Hintona). Pow. 730 ×



Ryc. 8. Skorupka jaja owada *Piezodorus lituratus* obserwowana w mikroskopie skaningowym. Rzędem ustawione aeropyle (wg Hintona). Pow. 300 ×

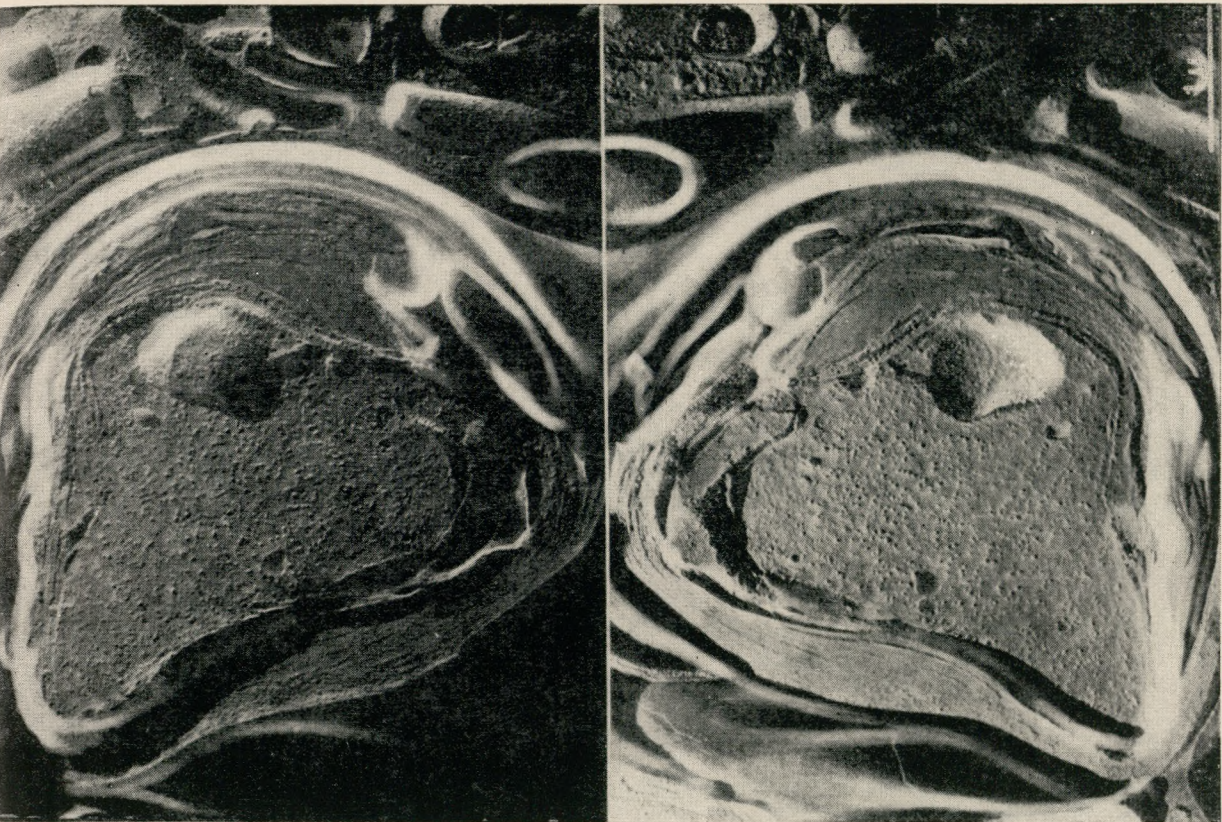


Ryc. 9. Wewnętrzna powierzchnia dwunastnicy szczura w mikroskopie skaningowym przy małym powiększeniu (76 ×). Wstawka przedstawia fragment powiększony 14 400 ×. Widoczne są mikrokosmki

analizowanej powierzchni odpowiednie detektory (ryc. 4). Plastyczny obraz ukształtowania analizowanej powierzchni uzyskuje się poprzez wykorzystanie elektronów wtórnych wybijanych z badanej powierzchni przez sondę elektronową. Elektrony te zbiera umieszczony w pobliżu kolektor (ryc. 3). Kolektor poprzez wzmacniacz jest połączony, podobnie jak układ odchylający, z monitorem, z tym że prąd kolektora moduluje jasność wędrującej plamki w monitorze. Gdyby analizowana powierzchnia była całkowicie płaska, to ilość elektronów wtórnych wybijanych z preparatu przez sondę byłaby zawsze taka sama. Powstający



IIIa. POWIERZCHNIA KOMÓRKI ze ściany jelita czczego myszy uzyskana metodą kryorytmnictwa. Powierzchnia błony komórkowej — PL, mikrokosmki rąbka przekawanego — M. Dzięki tej metodzie zauważono po raz pierwszy podobny do sieci układ włókienek rozpostarty pomiędzy dwoma komórkami w strefie listewki granicznej — F. Pow. 34 000 $\times$



IIIb. MIELINOWE WŁOKNO NERWOWE zamrożone i przełamane. Zdjęcia przedstawiają obie powierzchnie przełamania, gdzie wszystkie wypuklenia i wypuklenia wzajemnie sobie odpowiadają. Pow. 34 000 $\times$

IV a, b. ŚCIANA KAMIENIOŁOMU wapieni górnej jury na Kapelance pod Krakowem. a. widoczne gzymsy tektoniczne, b. odsłonięta powierzchnia szczeliny ciosowej



Fot. R. Gradziński

w kolektorze prąd też nie zmieniałby się, a zatem jasność plamki wędrującej linia w linię w monitorze byłaby też stała. Powierzchnia pofalowana emituje natomiast różne ilości elektronów. Płaszczyzny poziome w stosunku do padającego z góry strumienia elektronów wyemitują więcej elektronów wtórnych, a płaszczyzny nachylone tym mniej, im są bardziej strome. W takim wypadku prąd w kolektorze zmienia się, a z nim jasność plamki w monitorze. W ten sposób z wielu linii, jakie plamka przebiegała w monitorze, powstaje kompletny czarno-biały obraz powierzchni pofalowanego preparatu, a nie jednolicie jasny obraz powierzchni gładkiej, jak w pierwszym przypadku.

Luminofor monitora charakteryzuje się długą poświatą, co pozwala z kolei na sfotografowanie powstałego w nim obrazu. W czasie obserwacji można dobierać liczbę linii od 500 do 1000, to znaczy, że sonda a z nią plamka monitora tyle razy linia w linię przebiega po preparacie. Szybkość przebiegu strumienia elektronów także jest dobierana. Zmiany powiększeń uzyskuje się poprzez zmiany amplitudy sondy wędrującej po preparacie przy stałym rozmiarze obrazu uzyskiwanego w monitorze. Powiększenie można regulować w sposób ciągły od 10 do 50 000 razy, co jest niesłychanie cenną właściwością tego mikroskopu,

łączy on bowiem razem lupę, mikroskop świetlny i mikroskop elektronowy przy jednocześnie bardzo dużej zdolności rozdzielczej. Obraz pofalowanych powierzchni z mikroskopu skaningowego charakteryzuje się niezwykłą plastycznością dzięki dużej głębi ostrości, z jaką mikroskop ten „widzi” preparat, 300 razy lepszą niż w mikroskopach świetlnych (ryc. 5 - 9).

Mikroskop skaningowy może także zastąpić mikroskop prześwieceniowy, jeżeli wykorzystamy elektrony przechodzące przez cienki skrawek badanej tkanki. W taki sposób można również obserwować żywe organizmy w mikroskopie skaningowym po umieszczeniu w specjalnej komorze. Na razie zdolność rozdzielcza w tej obserwacji nie jest wiele lepsza niż w mikroskopach świetlnych.

Ostatnio Albert V. Crowe z Uniwersytetu w Chicago sfotografował w skonstruowanym przez siebie mikroskopie skaningowym, o zdolności rozdzielczej 5 Å, atomy uranu i toru.

Mikroskop elektronowy otworzył bardzo duże możliwości przed cytologią, jednakże przyrząd ten i związane z nim metody badawcze są stale udoskonalane i na pewno fizycy nie powiedzieli jeszcze ostatniego słowa.

JAN MERGENTALER (Wrocław)

BIAŁE ROZBŁYSKI FOTOSFERYCZNE W SŁOŃCU

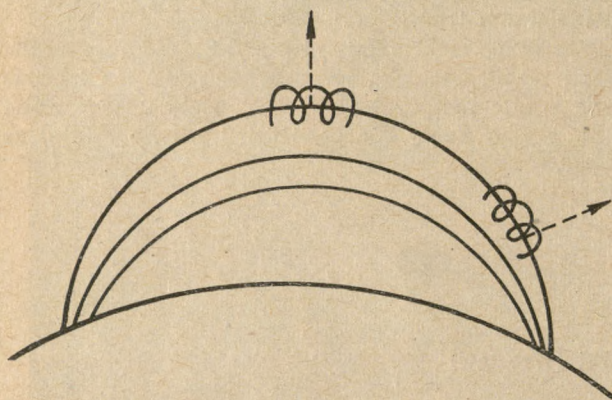
W wiecznie zmiennej atmosferze słonecznej, obejmującej chromosferę i koronę, zachodzą stale mniej lub bardziej szybkie i rzucające się w oczy zmiany, najczęściej zresztą związane z obszarami aktywnymi ujawniającymi swoją obecność na poziomie fotosfery w postaci ciemnych plam. Do takich stosunkowo bardzo szybko przebiegających zjawisk należą rozbłyski chromosferyczne, pojawiające się w sąsiedztwie grup plam o zawiłym rozkładzie różnoimiennych pól magnetycznych. Rozbłyski te obserwujemy jako silny wzrost jasności dużych obszarów chromosfery obserwowanych w linii wodoru, ale są one także źródłem silnego promieniowania radiowego, rentgenowskiego i strumieni energicznych protonów i elektronów. Rozbłyski chromosferyczne są zjawiskiem dość częstym, nieraz po kilka ich można zarejestrować dziennie i dana grupa plam może także wyprodukować ich kilka lub więcej w czasie swojego życia. Jest jednak pewien typ bardzo silnych rozbłysków, które są m. in. źródłami obfitych strumieni protonów docierających do Ziemi i które pojawiają się znacznie rzadziej, raz na kilka miesięcy i tylko w okresie wzmożonej aktywności Słońca. W czasie trwania niektórych tego rodzaju rozbłysków, zwykle w początkowej fazie, niekiedy rozjaśniają się niewielkie obszary fotosfery w bezpośrednim sąsiedztwie z plamami odpowiedzialnymi za rozblysk. Są to tzw. białe rozbłyski, wysyłające ciągle promieniowanie z poziomu fotosfery w obszarze widzialnym widma słonecznego.

Tego rodzaju „białe” rozbłyski fotosferyczne budziły i budzą specjalne zainteresowanie już choćby dlatego, że są bardzo rzadko obserwowane. Od czasu pierwszej

obserwacji Carringtona w r. 1859 do roku 1958, a więc w ciągu 100 lat zaobserwowano tylko 17 tego rodzaju zjawisk. W ostatnich latach jednym z najlepiej obserwowanych był rozblysk biały, jaki pojawił się jednocześnie z normalnym silnym rozblyskiem chromosferycznym 23 maja 1967 r. W dniu tym w 35 minut po godzinie 18 nastąpił silny wybuch promieniowania radiowego, twardego promieniowania rentgenowskiego i wzrosła bardzo znacznie szerokość linii wodoru, przechodząc z absorpcji w emisję. Te różnego rodzaju wzmocnione promieniowania trwały dość długo — pół godziny lub godzinę, a dla miękkiego promieniowania rentgenowskiego nawet około 2 godzin, nie mówiąc o radiowej emisji szumowej trwającej wiele godzin. Jednocześnie wystąpiło wyraźne rozjaśnienie 2 niedużych obszarów na granicy półcienia plam o zawiłym układzie pól magnetycznych, będących zapewne przyczyną całego widowiska rozblyskowego. Te fotosferyczne plamki jasne trwały jednak bardzo krótko — zaledwie około 5 minut. Jaśniejsza z nich wysyłała o 6% więcej światła niż normalna fotosfera, a ciemniejsza o 2%, a ponieważ powstały one w okolicy półcienia, którego jasność była o 10% niższa niż fotosfery, więc pojaśnienie wynosiło 16 i 12% odpowiednio. Powstaje pytanie, co mogło spowodować to, że z tego obszaru o powierzchni około 10^{17} cm² (a więc o średnicy około 3000 km) wysyłane było promieniowanie wzmocnione w ciągu około 300 sekund. Nie jest to mało, gdyż w sumie została wysłana energia w ilości około $6 \cdot 10^{29}$ ergów.

Nie jest łatwo odpowiedzieć na pytanie, co powoduje powstawanie białych rozbłysków, tym bardziej, że brak

pełnej teorii wyjaśniającej przyczyny rozbłysków chromosferycznych i towarzyszących im zjawisk. Niewątpliwie występuje gwałtowny potężny wybuch w chromosferze, zapewne dość wysoko nad fotosferą i skutkami tego wybuchu są różne zjawiska obserwowane jako rozbłyski chromosferyczne wodorowe, emisje promieniowania radiowego czy rentgenowskiego lub korpuskularnego. Prawdopodobnie w wyniku takiego wybuchu zostają w jakiś sposób rozpędzone do wielkich prędkości elektrony i protony, uzyskujące dzięki temu ogromne energie. Być może są one rozpędzane nieraz nawet do relatywistycznych prędkości w niedużym obszarze i wyzwolenie ich jest obserwowanym wybuchem. Tak czy inaczej cząstki takie obficie występują w centrum wybuchu, a ponieważ są to elektrony i protony, a w plamach występują silne pola



Ryc. 1. W mechanizmie synchrotronowym elektrony, spiralujące dokoła linii sił pola magnetycznego, wysyłają promieniowanie w kierunku prostopadłym do linii (przerwana linia, strzałki)

magnetyczne — cząstki te będą spiralować dokoła linii sił pola magnetycznego i wysyłać ciągle promieniowanie w kierunku swojego chwilowego ruchu w procesie synchrotronowym. Próbowano wyjaśnić wzmocnione promieniowanie białych obszarów rozbłysku tego rodzaju promieniowaniem swobodnych elektronów. Trzeba by jednak wtedy przyjąć bardzo duże ilości cząstek i bardzo wysokie energie. Prócz tego, skoro linie sił pola magnetycznego na poziomie fotosfery są do niej prostopadłe, spiralujące elektrony będą w tym obszarze poruszać się równolegle do powierzchni fotosfery. Skoro promieniają w kierunku ruchu, emisja promieniowania wystąpi także w kierunku równoległym do fotosfery i w tym przypadku, gdy plama znajduje się blisko środka tarczy słonecznej, jak to było w przypadku tej plamy z 1967 r., promieniowanie takie nie dojdzie w ogóle do Ziemi i nie będzie można obserwować pojaśnienia białego rozbłysku. Można by co prawda przypuścić, że te jasne plamki są rzutowane na fotosferę, a promieniowanie powstaje wyżej, u szczytu pętli pola magnetycznego nad fotosferą. Tam linie sił przebiegają równolegle do fotosfery, ruch elektronów jest prostopadły i promieniowanie synchrotronowe jest w tym samym kierunku wysyłane, a więc może być dostrzegane wtedy, gdy plama jest na środku tarczy słonecznej. Ale wtedy trzeba by jeszcze większej ilości cząstek o wyższych energiach, gdyż wyżej pola magnetyczne są już słabsze i proces emisji mniej wydajny. Prócz tego z dawniejszych obserwacji np. Waldmeiera wynika, że natężenie

promieniowania białego rozbłysku rośnie nieco w kierunku krótszych fal (jest niebieskie), tymczasem promieniowanie synchrotronowe powinno dawać wzrost ku czerwieni.

Wobec tych trudności w interpretacji białych rozbłysków nie dziwnego, że poszukiwano innych wyjaśnień. Jedną z ciekawszych teorii jest opracowana ostatnio przez Kazutoshi Najitę i Franka Q. Orralla, którą naszkicuję pokrótce. Autorowie przypuszczają, że wzrost jasności obserwowany jako biały rozbłysk jest realnym wzrostem promieniowania danego obszaru fotosfery, podgrzanego przez uderzający z góry strumień elektronów i protonów, a nie promieniowaniem tych cząstek. Jeżeli elektrony i protony zostały rozpędzone do znacznych prędkości wysoko nad fotosferą, to pędząc w dół tracą niewielką ilość energii po drodze przez chromosferę, a główną część oddadzą fotosferycznej warstwie na głębokości około 200 - 300 km i ta właśnie warstwa zostanie ogrzana, a następnie wypromieniuje uzyskane dodatkowe ciepło. Nagrzanie fotosfery w tym przypadku nie było wielkie — wzrost temperatury wynosił zaledwie około 220 stopni, ale wystarczyło to do zwiększenia o 16% jasności obserwowanego obszaru na granicy półcieni plam.

Ponieważ całe zjawisko trwało nie dłużej niż 300 sekund, trzeba uwzględnić, że w tym czasie fotosfera mogła ostygnąć. I rzeczywiście, uzyskane ciepło zostaje rozchodowane w ciągu paru sekund, fotosfera wraca do pierwotnej temperatury. Jeżeli więc była gorętsza tak długo jak obserwowano, trzeba przyjąć, że proces nagrzewania trwał całe 5 minut, a więc przez cały ten czas strumień protonów i elektronów o energiach od 10 do 1000 MeV bombardował fotosferę. Zaletą takiego przypuszczenia jest to, że dla uzyskania tego rodzaju podgrzania fotosfery nie trzeba tak wielkich ilości cząstek, jak w przypadku interpretacji z pomocą promieniowania synchrotronowego. Wystarczy ilość około 100 razy mniejsza, a to wydaje się bardziej prawdopodobne i zgodne z przypuszczeniami dotyczącymi gęstości chromosfery. Cząstki bardziej energiczne docierają do głębszych warstw podfotosferycznych i tam wytracają swoje energie, podgrzewając tamte obszary. Ale powstające dzięki temu dodatkowe promieniowanie nie dochodzi do powierzchniowych warstw, gdyż jest po drodze rozpraszane i pochłaniane, nie może więc



Ryc. 2. Elektrony i protony wpadając w fotosferę ogrzewają ją. Tak podgrzany obszar fotosfery wysyła promieniowanie we wszystkich kierunkach

być zaobserwowane. Ta prosta w założeniach teoria, wydaje się lepiej tłumaczyć zjawisko białych rozbłysków niż dotychczasowe próby, ale naturalnie trzeba poczekać na dalsze obserwacje i konfrontacje z poglądami innych heliofizyków, zanim uznamy ją za najlepszą.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Czwarty okaz archeopteryksa

Do najsłynniejszych odkryć z dziedziny paleontologii można zaliczyć znalezienie szczątków najstarszego ptaka, *Archaeopteryx lithographica*, w jurajskich warstwach Solnhofen w Bawarii. Prąptak, uważany za ogniwo łączące gady i ptaki, nie miało wpływu na swego czasu na uznanie teorii ewolucji zwierząt. Do ostatnich czasów znane były trzy okazy tego gatunku. Pierwszy, odkryty w r. 1861 znajduje się w Londynie, drugi, znaleziony w 1877, w Berlinie, trzeci wreszcie, gorzej zachowany, rozpoznany został w r. 1956, a przechowywany jest w zbiorach w Solnhofen.

Niemalą sensację wśród paleontologów wywołało więc odkrycie czwartego egzemplarza prąptaka. Odkrycia dokonano w Teylen Museum, w Haarlem w Holandii, gdzie spoczywał on od przeszło stu lat. Okaz ten składa się z dwu płyt wapienia litograficznego z odciskami lewej przedniej kończyny, miednicy, obu kończyn tylnych i niewyraźnych piór. Wydobyty został około połowy zeszłego stulecia, a więc jeszcze przed odkryciem archeopteryksa, prawdopodobnie w tej samej miejscowości, skąd pochodzą wszystkie okazy prąptaka. W r. 1857 von Meyer opisał ten okaz jako nowy gatunek gada latającego, *Pterodactylus crassipes*. Dopiero we wrześniu 1970 amerykański paleontolog J. H. Ostrom badając to znalezisko doszedł do wniosku, że nie jest to gad latający z grupy pterozaurów, lecz jeden jeszcze okaz *Archaeopteryx*. Jest on gorzej zachowany niż dotychczasowe, jednakże wyjątkowo dobrze jest na nim widoczna budowa pazurów palców dłoni (prąptaki miały trzy palce „skrzydła” opatrzone pazurami). Zachowały się na nich, co jest rzeczą wyjątkową, także ich osłony rogowe. Odkrycie to może się więc przyczynić do nieco lepszego poznania budowy prąptaków, a tym samym mieć znaczenie dla dyskusji nad drogą nabycia zdolności lotu przez ptaki. Zdaniem Ostroma, budowa pazura przemawia przeciw przyjęciu nadrzędnego trybu życia archeopteryksa.

K. Kowalski

„Salut” — „Sajuz 10”

Dziewiętnastego kwietnia uczeni radzieccy wprawili w bliskoziemski ruch satelitarny nowego typu aparat kosmiczny o nazwie „Salut”. Początkowe parametry charakteryzujące jego orbitę miały wartość: odległość perigeum od powierzchni Ziemi 200 km, apogeum 222 km, nachylenie płaszczyzny orbity do płaszczyzny równika ziemskiego $51^{\circ}6'$, czas trwania jednego okrążenia wokół Ziemi 88,5 min. Choć komunikat informujący o locie był bardzo lakoniczny, to jednak powszechnie uznano, że stanowi on eksperyment w ramach radzieckiego programu budowy bliskoziemskich naukowo-technicznych baz satelitarnych, stanowiącego obecnie główny radziecki program kosmonautyczny i będącego zarazem najważniejszym w ogóle z realizowanych obecnie programów kosmonautycznych.

I rzeczywiście, w dniu 23 kwietnia o godzinie 0 minut 54 czasu warszawskiego uczeni radzieccy wpra-

wili w bliskoziemski ruch satelitarny statek kosmiczny „Sajuz 10” z załogą złożoną z doświadczonych kosmonautów: pilota Władimira Szatałowa i inżyniera Alekseja Jelisejewa. Każdy z nich wykonał już po dwa loty kosmiczne oraz nowicjusza inż. Nikołaja Rukawisznikowa. Początkowe parametry charakteryzujące orbitę tego statku miały wartość: 208; 246 km; $51^{\circ}6'$; 89 min. O godzinie 13 minut 35 uległy one jednak zmianie, ponieważ kosmonauci zmienili nieco kierunek i prędkość lotu statku.

W dniu 24 kwietnia o godzinie 2 minut 47 załoga „Sajuz 10” zrealizowała nadzwyczaj ważny manewr przybliżenia się i przyłączenia do aparatu „Salut”. „Sajuz 10” i „Salut” stanowiły jedną całość przez pięć i pół godziny, po czym „Sajuz 10” odłączył się, a w dniu 25 kwietnia o godzinie 0 minut 40 kabina powrotna statku „Sajuz 10” wylądowała na Ziemi w planowanym rejonie Kazachstanu w okolicach Karagandy.

Choć eksperyment trwał krótko, to jednak powszechnie uznano go za nadzwyczaj ważny. Uważa się bowiem, że aparat „Salut” stanowi rdzeń przyszłych baz satelitarnych, to znaczy zawiera jedną lub nawet kilka przestronnych kabin, z urządzeniami życiodajnymi o długim czasie działania, dzięki czemu możliwe będzie długotrwałe przebywanie w nim kosmonautów*. W celu utworzenia bazy satelitarnej będzie można przy tym zapewne łączyć szereg aparatów „Salut” w jedną całość.

Jeżeli chodzi o statki „Sajuz”, to pełnić one będą, jak się zdaje, funkcję statków transportowych, to znaczy dostawiać będą do bazy satelitarnej załogi, a następnie odstawiać je na Ziemię.

Eksperyment „Salut + Sajuz 10” stanowił więc nowy jakościowo etap w ramach programu budowy bliskoziemskich naukowo-technicznych baz satelitarnych.

Ponieważ o programie budowy i zastosowaniach takich baz pisałem już niejednokrotnie, więc do sprawy tej nie chciałbym ponownie wracać. Należy jednak jeszcze raz podkreślić, że bazy te odznaczać się będą bardzo wysoką użytecznością praktyczną (istotne też oczywiście będą korzyści naukowe i techniczne). Należy też jeszcze raz podkreślić, że program budowy bliskoziemskich naukowo-technicznych baz satelitarnych będzie mieć ogromne znaczenie dla dalszego rozwoju kosmonautyki. Opracowana bowiem w trakcie jego realizacji technika budowy takich baz, umożliwiać będzie wysyłanie dowolnie dużych obiektów kosmicznych.

Jeżeli więc kiedykolwiek przystąpimy do realizacji załogowej wyprawy na planetę Mars, to potrzebne do tego ogromne statki kosmiczne konstruować będziemy właśnie z wykorzystaniem tej techniki, to znaczy w charakterze sztucznych satelitów Ziemi montowanych z mniejszych elementów i odlatujących następnie we właściwą podróż.

Możliwe będzie także konstruowanie w oparciu o tę technikę dużych statków kosmicznych, służących do znacznie wszechstronniejszych niż obecnie załogowych wypraw na Księżyc. Posługiwanie się takimi statkami umożliwi zapewne założenie stałych baz naukowych na Księżycu.

* Potwierdziło się to w eksperymencie ze statkiem kosmicznym „Sajuz 11”, którego lot odbył się w czerwcu 1971 r.

Lot „Sajuza 10” otwarł drugie dziesięciolecie lotów człowieka w Kosmos, był 41 załogowym lotem kosmicznym, a Rukawisznikow stał się 51 kosmonautą.

Andrzej Marks

Plankton w chmurach

Profesor botaniki w Virginia Polytechnic Institute w Blacksburg, dr B. C. Parker — redaktor „Contributions to Phycology”, badał ilości rozpuszczonych substancji organicznych w wodzie stawku. Spostrzegł, że po pewnych deszczach, zwłaszcza burzach, koncentracja tych substancji znacznie się zwiększa. Po deszczach takich występowało bujne rozrastanie się glonów. Zdarzało mu się nawet, że w deszczówce zebranej na terenach o czystym powietrzu była większa koncentracja substancji organicznych, niż w wodzie morskiej czy jeziornej. Do substancji tych należała m. in. biotyna, niacyna i witamina B₁₂. Wytlumaczenie tego zjawiska faktem wymywania przez deszcz powyższych substancji z pyłków zawieszonych w powietrzu samo się narzucało. Dociekliwy badacz nie zadowolił się tym i zajął się bliżej tzw. aeroplanktonem. Stwierdził, że:

1) Ilości witaminy B₁₂ w deszczówce nie wykazują korelacji z ilością pyłków zawieszonych w powietrzu ani z ilością pyłku w deszczówce. Z pyłków tych nie udało mu się też wyekstrahować poważniejszych ilości tej witaminy.

2) W suchym pyłe zebranym z powietrza o wilgotności mniejszej niż 100% stwierdził nie tylko stadia przetrwalnikowe i zarodniki, lecz metabolicznie aktywne glony, asymilujące CO₂ i wydzielające enzymy. U niektórych tych glonów stadia przetrwalnikowe są nawet nieznane.

R. M. Brown badając rozmieszczenie glonów w powietrzu spostrzegł, że wielkie ilości żywych mikroorganizmów (glony, grzyby, bakterie) występują w chmurach orograficznych, tj. tworzących się po zawietrznej stronie gór. Powyżej tych chmur mikroorganizmów prawie nie ma.

Toteż Parker sądzi, że w chmurach istnieje metabolicznie aktywny fitoplankton, którego pochodnymi są niektóre substancje organiczne znajdujące w deszczówce.

Zastanawiając się nad warunkami życia w chmurach Parker podkreśla stosunkowo znaczną wielkość kropelek wody w nich, bo w chmurach burzowych wynosi ona średnio 200 mikronów. Z tego punktu widzenia najkorzystniejsze dla mikroorganizmów są chmury orograficzne, burzowe i kłębiaste; ostatnie w Stanach Zjednoczonych występują do wys. 6000

i mają zwykle temperaturę powyżej 0°C. Jednak, nawet przy opadnięciu jej poniżej 0°, wobec obniżonego ciśnienia atmosferycznego na tych wysokościach, chmura zamarzać nie musi. Rozwój mikroorganizmów w $t = 0^\circ$ znany jest w okolicach polarnych. Odnosnie do nutrientów, część ich zawarta jest w powietrzu (tlen, azot, dwutlenek węgla). Nadto, nawet w czystym powietrzu występują w śladowych ilościach NH₃, tlenki azotu, SO₂, CH₄, butan, aceton, alkohol butylowy oraz lotne substancje organiczne pochodzenia roślinnego — terpenoidy, mogące czasem wytworzyć nawet mgłę. Inne nielotne nutrieny, jak fosfor, potas, wapń, magnez, żelazo „dowożone” są wiatrami w kurzu z ziemi. Jest zresztą wątpliwe, czy są one konieczne mikroorganizmom w chmurach wobec efemeryczności trwania chmur i faktu, że porywane w górę wiatrem mikroorganizmy mają zapas nutrientów. Np. glony mają ilość fosforu wystarczającą na liczne podziały, bez dostarczania tego pierwiastka z zewnątrz.

Parker zwraca uwagę, że na równi z pyłem martwym mikroorganizmy mają zapewne znaczenie chmurowotwórcze, działając jako jądra kondensacji, zanim wilgotność względna dojdzie do 100%. Mikroorganizmy są większe niż większość cząstek pyłu martwego, zaś im większe jądra kondensacji, tym silniejsze ich działanie. Stąd mikroorganizmy najwcześniej absorbują wilgoć i ostatnie ją oddają.

Wreszcie autor zastanawia się nad rolą chmur w transporcie mikroorganizmów i chemikaliów. Niektóre mikroorganizmy mają znaczenie patogeniczne; dlatego zamiast mówić o powietrzu morowym może byłby większy sens używać terminu chmura morowa? Niektóre deszcze zawierają ilości DDT uniemożliwiające fotosyntezę morskiemu fitoplanktonowi. Nie tylko skażenie powietrza przez przemysł musi oddziaływać na mikroorganizmy chmur, lecz i odwrotnie, modyfikują one zapewne skażenia powietrza, nim z deszczem dotrą one na ziemię. Parker proponuje zakażanie chmur mikroorganizmami szczególnie korzystnymi dla gospodarki ludzkiej, np. niszczącymi owe skażenia.

Przypominam sobie, że przed laty znalazłem w rosie jakieś bardzo drobne, żywo poruszające się organizmy. Wziąwszy pod uwagę, że żywot rosy jest znacznie krótszy od życia chmur, przestajemy się dziwić, że w chmurach występują metabolicznie czynne mikroorganizmy. Nb. w podręcznikach nie znalazłem wzmianek o rosoplanktonie, próbowałem więc zainteresować tym niektórych hydrobiologów, ale bez powodzenia.

A. Krzanowski

Na podstawie artykułu B. C. Parkera, *Life in the sky*, „Natural History”, October 1970, str. 54—59.

KRONIKA NAUKOWA

Kamila Skoczylas-Ciszewska

1902-1971

Dnia 23. I. 1971 r. zmarła dr Kamila Skoczylas-Ciszewska, profesor zwyczajny Akademii Górniczo-Hutniczej, zasłużony badacz geologii Karpat, świetny pedagog i wychowawca młodzieży.

Urodziła się 8. VI. 1902 r. w Bochni. Studia wyższe

ukończyła na Uniwersytecie Jagiellońskim, gdzie też w 1929 r. uzyskała stopień naukowy doktora filozofii z zakresu geologii.

Pod kierunkiem prof. Jana Nowaka rozpoczęła samodzielne prace naukowe, związane przede wszystkim z kartografią geologiczną w Karpatach. W latach 1929-1930 zajmowała stanowisko asystenta w Katedrze Geologii Uniwersytetu Jagiellońskiego. W późniejszym okresie zajęta była w charakterze współpracownika w Państwowym Instytucie Geologicznym,

kontynuując w sezonach letnich prace kartograficzne, przede wszystkim na arkuszu Bochnia (w starym cięciu).

Po wojnie rozpoczęła działalność w szkolnictwie wyższym, z którym związała się do końca swego życia. Przez pierwszych kilka lat powojennych pracowała równocześnie w krakowskiej placówce terenowej Instytutu Geologicznego. W szkolnictwie początkowo zatrudniona była w Katedrze Geologii Ogólnej AGH, ale już w 1946 r. przechodzi do Katedry Petrografii i Geologii Wydziału Inżynierii Politechniki Krakowskiej. Decyzją Ministerstwa przechodzi wraz z całą Katedrą na Wydział Geologiczno-Poszukiwawczy AGH, gdzie w Katedrze o zmienionej nazwie — Katedra Złóż Surowców Skalnych pozostaje na stanowisku jednego z kierowników zakładu. W AGH przechodzi kolejno przez wszystkie szczeble pracownika naukowo-dydaktycznego, uzyskując w 1969 r. tytuł profesora zwyczajnego.

Działalność naukowa Kamili Skoczylas-Ciszewskiej koncentrowała się na kilku grupach zagadnień, które obejmowały problemy związane z kartografią geologiczną Karpat fliszowych i Przedgórze, wynikające z prac powyższych problemy geologii regionalnej, stratygrafii, litologii i tektoniki fliszu, problemy miocenu transgresującego w Karpatach i Przedgórze Karpat oraz niektóre problemy surowcowe. W Jej dorobku naukowym, obejmującym wiele cennych pozycji, na szczególną uwagę zasługują zdjęcia geologiczne, które objęły około 2000 km² niezwykle trudnych obszarów o bardzo skomplikowanej budowie geologicznej.

Była z zamiłowania pedagogiem. Na terenie Uczelni pełniła różne funkcje. Była jedyną kobietą w AGH, której powierzono stanowisko dziekana. Piastowała go na Wydz. Geologiczno-Poszukiwawczym. Brała też udział w różnego rodzaju pracach poza Uczelnią. Była członkiem Komitetu Geologicznego PAN, członkiem Komisji Nauk Geologicznych Oddz. Krakowskiego PAN, długoletnim członkiem Zarządu Głównego Polsk. T-wa Geologicznego, będąc kolejno sekretarzem, skarbnikiem, następnie przewodniczącym Komisji Rewizyjnej i przewodniczącym Komitetu Organizacyjnego, przygotowującego jubileuszowy zjazd naukowy z okazji 50-lecia Towarzystwa. Przez szereg lat okresu przedwojennego była aktywnym członkiem Pol. T-wa Przyrodników im. Kopernika, będąc członkiem Zarządu Oddziału Śląskiego, kilkakrotnie wybieranym na Walne Zjazdy Towarzystwa.

Była odznaczona Krzyżem Kawalerskim orderu Odrodzenia Polski i nagrodą II stopnia Ministra Oświaty i Szkolnictwa Wyższego.



Prof. dr Kamila Skoczylas-Ciszewska

Do ostatnich chwil swego życia była niezwykle czynna, interesując się wszystkimi aktualnymi problemami naukowymi i szkolnictwa. Odeszła na zawsze okrywając żałobą kolegów i przyjaciół.

Cześć Jej pamięci.

Marian Kamiński

ROZMAITOŚCI

Ewolucja hormonów kręgowców. Komórki nerwowe podwzgórza wytwarzają hormon oxytocynę, która jest gromadzona w tylnym płacie przysadki mózgowej. Stwierdzono, że u różnych grup kręgowców hormon oxytocynopodobny jest różny. I tak u ryb kostnoszkieletowych występuje izotocyna, u płazów mezotocyna, u ssaków oxytocyna właściwa. U afrykańskich ryb dwudysznych z rodzaju *Protopterus* (prapłetwiec) stwierdzono w przysadce obecność mezotoniny, bardzo podobnej do mezotoniny występującej u żab. U *Latimerii*, ryby z podgromady trzonopłetwych, wprawdzie nie zbadano hormonów przysadki, ale stwierdzono, że metabolizm związków azotu jest taki, jak u ryb dwudysznych i płazów, a nie jak u ryb kostnoszkieletowych. Dotychczasowe wyniki badań wydają się wskazywać, że ewolucja hormonów przysadki nastąpiła u kręgowców na dwu etapach: najpierw u ryb trzonopłetwych w miejsce izotoniny zaczęła powstawać mezotonina (przez zastąpienie guaniny seryną), następnie u wyższych gadów lub pierwotnych ssaków meotoninę zastąpiła oxytocyna (przez zamianę leucyny na izoleucynę).

Nature 1970

W. B-S.

Nienormalne plemniki mogą zapłodnić jajo. Na ogół uważa się, że plemniki nienormalnie zbudowane są wyprzedzane przez normalne plemniki w czasie wędrówki w drogach rodnych samicy, a także już po dotarciu do komórki jajowej. Powszechny jest również pogląd, że plemniki wadliwie zbudowane są niezdolne wnikać do jaja i pobudzić je do rozwoju. Tymczasem szczególne obserwacje w mikroskopie świetlnym i elektronowym wykazały, że wiele jaj myszy bruzdkowało po zapłodnieniu (*in vivo* i *in vitro*) plemnikami wadliwie zbudowanymi. Odstępstwa od normy w budowie plemników były bardzo poważne i dotyczyły zmian w ilości i ustawieniu włókienek w wici oraz zmian w mitochondriach wstawki. Płody powstałe z zapłodnienia nienormalnymi plemnikami były normalne, a plemniki samców wykazywały te same odstępstwa od normy co plemniki ich ojców.

W. B-S.

Nature 1970

Kłopoty z zimnym wychowem. Porównano reakcje fizjologiczne ssaków adaptowanych do niskich tempe-

ratur, ze zwierzętami żyjącymi w naturze. Badania przeprowadzono na białych szczurach, hodowanych w laboratorium o temperaturze 4-6°C przez kilka tygodni. Oprócz obniżonej temperatury wszystkie inne warunki były standardowe. Na początku zwierzęta drżały z zimna — stopniowo ich mechanizm termoregulacyjny zmieniał się — przestawały drzeć. Równocześnie stwierdzano wzrost aktywności tarczycy i sekrecji hormonów kory nadnerczy. Po 3-4 tygodniach poziom hormonów wracał do normy. Stopniowo adaptacja do zimna przejawia się spadkiem rezerw energetycznych organizmu, przyrost masy ciała jest wolniejszy, mniejsze odkładanie tłuszczu i białka, większa utrata ciepła, wzrasta ciśnienie krwi. Gdy hodowla w niskiej temperaturze trwała kilka miesięcy, stwierdzano znaczny wzrost poziomu fosfolipidów i cholesterolu w osoczu, odkładanie lipidów w naczyniach wieńcowych, zwłóknienie mięśnia sercowego, zapalenie kłębuszków nerkowych oraz niedorozwój jąder, z całkowitym zanikiem spermatogenezy. Zwierzęta dzikie, schwytane w naturze w podobnych warunkach termicznych, nie drżały z zimna, nie wykazywały ani zwiększonej czynności tarczycy i nadnerczy, ani zwolnienia wzrostu i odkładania rezerw tłuszczowych. Dzikie szczury odkładają więcej tłuszczu w zimie niż w lecie, nie zmienia się u nich ciśnienie krwi, nie występują żadne zmiany anatomiczne w narządach krążenia. Produkują one w zimie więcej ciepła, ale bez żadnych odchyśleń od normy w fizjologii organizmu. Można przyjąć, że zwierzę jest zaadaptowane do niskiej temperatury, jeśli żyje w niej bez żadnych patologicznych objawów.

Nature 1970

B-S.

Szosa transandyjska. Już od r. 1964 buduje się tzw. szosę andyjską. Jest to ambitne zamierzenie, które na długości ponad 4800 km połączyć ma — poprzez Andy — wschodni, przyandyjski interior kontynentu, tj. górne dorzecza Orinoko, Amazonki i Rio de la Plata,

z portami zachodniego wybrzeża Ameryki Południowej. Ostatnio nad przyspieszeniem tej inwestycji naradzali się w trybie nagłym ministrowie spraw zagranicznych krajów zainteresowanych: Argentyny, Boliwii, Paragwaju i Peru. Pomimo tego, że ważna ta szosa jest już w robocie od 6 lat, to jednak ostatnio nastąpiły tu poważne zahamowania. Są one wynikiem ogólnej, nienajlepszej sytuacji gospodarczej całej Ameryki Łacińskiej i związanego z tym ustawicznego wzrostu (w tempie ok. 15% na rok) kosztów wykonawstwa. Jeżeli trudności te uda się pomyślnie usunąć, wtedy spodziewać się będzie można intensywnego rozwoju ekonomicznego regionów współpracujących ze sobą w tym dziele. Można też przypuszczać, że ukończona szosa wytworzy pomyślny klimat dla zorganizowania wspólnego rynku regionalnego.

E. S.

The Geographical Magazine 1968

Wezesne ostrzeżenia przed trzęsieniami ziemi. Mnożące się ostatnio katastrofalne trzęsienia ziemi wzmagają zainteresowanie nowymi metodami i urządzeniami, które w sposób wystarczająco precyzyjny pozwoliłyby ostrzec na czas przed groźącym niebezpieczeństwem. Jeden z kierunków badań reprezentuje tu wydział geodezji i geofizyki uniwersytetu w brytyjskim Cambridge. Tamtejsi specjaliści proponują użytkowanie w tym celu odbicia promieni laserowych, biegnących wzdłuż rury zaopatrzonej na każdym końcu w kasety odzwierciedlające. Porównując fale powracające z wysyłanymi ustala się odpowiedni ich model. Zmiany zaobserwowane w tym modelu mogą wskazywać na ruchy skał w głębi, ostrzegając w ten sposób przed trzęsieniem, które może nastąpić. Wspomniane urządzenie jest na razie tylko w stadium eksperymentów, ale w przyszłości może oznaczać istotny krok naprzód i — co najważniejsze — przyczynić się do uratowania życia wielu ludziom.

E. S.

The Geographical Magazine 1968

RECENZJE

Krzysztof Jakubowski: **Ochrona przyrody nieożywionej i jej zasobów.** Liga Ochrony Przyrody, Warszawa 1970, s. 67.

Zarząd Główny LOP zainicjował nową serię wydawnictw pt. „Poradnik ochrony przyrody”, przeznaczonych dla szerokiego ogółu czytelników. Piąta pozycja z tej serii opracowana przez K. Jakubowskiego jest poświęcona ochronie przyrody nieożywionej i jej zasobów¹. W rozdziale 1 autor omawia ochronę przyrody nieożywionej jako jeden z elementów ochrony środowiska przyrodniczego. Element ten schodził dotychczas zwykle na plan dalszy w porównaniu z ochroną biosfery, pomimo że nie może być mowy o skutecznej ochronie całokształtu środowiska przyrodniczego bez uwzględnienia ochrony elementów przyrody nieożywionej. Sprawa ta — jak to podkreśla autor — z przyrodniczego punktu widzenia zupełnie oczywista, jest często mniej jasna dla szerszego ogółu, tym bardziej, że problematyka ochrony przyrody nieożywionej jest słabiej spopularyzowana wśród społeczeństwa. W kolejnym rozdziale zostały przedstawione najważniejsze etapy rozwoju ochrony przyrody nieożywionej w Polsce. Początkowo była to działalność konserwatorska zmierzająca do zabezpieczenia pojedynczych obiektów geologicznych o szczególnych walorach naukowych, dy-

daktycznych lub krajobrazowych; w okresie powojennym działalność ta została rozszerzona przez podjęcie problematyki ochrony zasobów przyrody nieożywionej. Po scharakteryzowaniu rodzajów chronionych obiektów (rozdział 3) przedstawił autor zwięzłe stan ochrony przyrody nieożywionej w Polsce. Kolejno zostały omówione: elementy przyrody nieożywionej w parkach narodowych, rezerwaty, pomniki przyrody oraz zabytki ruchome, przechowywane w muzeach.

Rozdział 5 dotyczy ochrony zasobów przyrody nieożywionej, przy czym główną uwagę poświęca autor ochronie i racjonalnej gospodarce zasobami surowców mineralnych. W zakończeniu tej interesującej i pożytecznej broszury znajdujemy uwagi dotyczące roli elementów przyrody nieożywionej w ochronie obszarów, na których został zachowany krajobraz z całym bogactwem swych naturalnych walorów przyrodniczych, a więc mających ważne znaczenie dla rekreacji i wypoczynku.

J. Dudziak

Walter Richter: **Orchideen, pflegen — vermehren — züchten.** Methodische und graphische gestaltung der Bildtafeln von Hans Preusse. Neumann Verlag 1969, (NRD). Wydanie I, str. 211, ryc. 284

Walter Richter, znany niemiecki hodowca roślin tropikalnych, dał się już poznać jako autor interesującej książki: *Die schönste aber sind Orchideen* — Najpiękniejsze są jednak storczyki. Celem tej książki było zapoznanie czytelnika ze światem najpiękniejszych roślin, a więc z biologią storczyków i warunkami ich

¹ Poprzednio ukazały się w tej serii: T. Szczepny, *Rola i zadania społecznego ruchu ochrony przyrody*; S. Leszczycki, *Rola ochrony przyrody w rozwoju gospodarczym i społecznym kraju*; W. Szafer, *Drogi i cele ochrony przyrody*; S. Pelka, *Problem ochrony powietrza atmosferycznego*.

życia. Piękno kwiatów storczyków wyrażające się barwą, rysunkiem i wyrafinowanym kształtem zaspokoić może potrzeby estetyczne najbardziej wymagających pod tym względem ludzi. Nic też dziwnego, że storczyki, aczkolwiek uprawa ich jest niezmiernie trudna, zdobywają coraz to szersze kregi miłośników-kolekcjonerów. Obecnie uprawa storczyków przechodzi rewolucję. Wprowadzenie metody rozmnażania storczyków z izolowanych merystemów wierzchołkowych w kulturach *in vitro* pozwala otrzymać znacznie szybciej, więcej i taniej tych roślin jako tzw. meryklony. Metodzie tej poświęcony jest rozdział recenzowanej książki. Należy więc oczekiwać, że dotychczas storczyki będące kwiatami elitarnymi staną się powszechniejsze i w najbliższych latach poszerzy się rzesza ich odbiorców. Omawiana tu nowa książka Richtera jest zatem na czasie, bowiem celem jej jest właśnie przekazanie pełnego serwisu wiadomości praktycznych z uprawy, pielęgnacji i wymagań tych roślin ogrodnikom producentom, jak i miłośnikom. Miłośnik storczyków, kolekcjoner znajdzie w tej książce szczegółowe informacje o uprawie roślin w warunkach mieszkaniowych i przydomowych.

Książkę rozpoczyna opis botaniczny rodziny storczyków nie tylko bogatej w gatunki, ale bardzo zmiennej pod względem życiowych form roślin, występujących w bardzo różnych warunkach siedliskowych i na różnych szerokościach geograficznych. Opisy botaniczne form biologicznych i niektórych gatunków storczyków doskonale ilustrują poglądowe rysunki Hansa Preusse. Pomagają one zrozumieć czytelnikowi specyficzne wymagania wilgotnościowe, termiczne i świetlne różnych gatunków storczyków należących do różnych grup ekologicznych. Opis botaniczny obejmuje morfologię kwiatów, pędów, korzeni, owoców i nasion. Autor sugerystycznie uczy określać wymagania uprawowe i pielęgnacyjne storczyków na podstawie ich pokroju i morfologii, a przy tym wyjaśnia zależności wzrostu i rozwoju roślin od światła, wilgotności, temperatury i podłoża. Zawarte informacje o pielęgnacji, a między innymi o podlewaniu i przesadzaniu, są szczegółowe, odpowiednie do różnych grup storczyków i gatunków. Dobrym zwyczajem i ta książka zawiera miesięczny kalendarz czynności w prawidłowej uprawie storczyków. Powodzenie trudnej uprawy, a więc otrzymanie kwitnących orchidei jest pewne według zawartych w książce szczegółowych przepisów. Metodyczna strona książki zyskuje na wartości dzięki bardzo licznym rysunkom przedstawiającym czynności manualne w rozmnażaniu, pielęgnacji i hodowli storczyków, które wymagają dużej precyzji.

Autor dużo uwagi poświęca zagadnieniom rozmnażania wegetatywnego i generatywnego storczyków. Pod względem rozrodu wegetatywnego storczyki przedstawiają dla hodowcy, producenta i amatora bardzo wiele możliwości. Rozmnażanie generatywne na drodze otrzymanych nasion jest trudne i wymaga specjalnych urządzeń laboratoryjnych. Strony książki poświęcone genetyce storczyków mówią między innymi o dużej ich plastyczności genetycznej i konsekwentnie wyjaśniają bogactwo krzyżówek, odmian i form ogrodniczych, ich pochodzenie i sposób otrzymania. Zachęcają również i amatorów hodowców do podjęcia próby wyprowadzenia nowych odmian czy form.

Wspomnieć należy również o zawartych niejako w marginesowym rozdziale książki informacjach o uprawie storczyków w ogrodzie, w gruncie.

Wykaz rodzajów i gatunków storczyków wraz z krótkim opisem cech morfologicznych, zwięzłą informacją o pochodzeniu i rozprzestrzenieniu geograficznym oraz o ich wymaganiach uprawowych zawarł autor na 40 ostatnich stronach książki. Te encyklopedyczne dane są skromne i komunikują z szerokim serwisem jednoznacznych wiadomości do wcześniejszej książki autora, wspomnianej we wstępie recenzji. Rzeczowy indeks książki dopełnia jej podręcznikową wartość.

Szata graficzna książki zasługuje w pełni na wysoką ocenę. Książka wabi barwną obwolutą, a okładka kolorowym rysunkiem storczyka *Cattleya*. Liczne fotografie czarno-białe i barwne różnych autorów, w tym również W. Richtera, zwłaszcza portrety kwiatów i mniej

liczne całych roślin, eksponują nie tylko ich naturalne piękno, ale również cechy taksonomiczne. Artyzm barwnych fotografii jest bezsporny.

Książka w cenie zł 62,80 jest aktualnie dostępna na rynku krajowym i należy przypuszczać, że pozyska nowych miłośników tych ciekawych roślin w naszym kraju, a być może poszerzy się krąg nielicznych u nas miłośników kolekcjonerów i producentów storczyków.

K. Kukułczanka

E. Egli: *Natur in Not* (wyd. III), Bern—Stuttgart 1971, Hallwag Verlag, str. 154, tabl. liczb. 3, rys. 1

Pierwsze wydanie książki, zaopatrzonej w podtytuł „Niebezpieczeństwa krajobrazu cywilizowanego”, ukazało się w r. 1970 w związku z Europejskim Rokiem Ochrony Przyrody. Jest to zatem publikacja oparta na danych i wynikach badań z ostatnich lat, a dwa wznowienia w ciągu kilku miesięcy świadczą o jej dużej popytności.

W najnowszych czasach zmieniło się znaczenie pojęcia „ochrona przyrody”. Jeszcze niedawno chodziło tylko o zachowanie ginących gatunków zwierząt i roślin, czy też cennych i pięknych krajobrazów. Z czasem zrozumiano, że takie fragmentaryczne ujmowanie sprawy jest niewystarczające, że należy się zatroszczyć o całą biosferę. Ostatnio doszło do tego uświadomienie sobie, że rzecz ma wydzźwięk nie tylko naukowy, estetyczny i moralny. Okazało się bowiem, iż od rozwiązania — i to śpiesznego — zagadnień ochrony przyrody jako środowiska człowieka zależy w ogóle dalsze istnienie ludzkości.

Autor zebrał materiał o wymowie zaskakującej, a nieraz i wstrząsającej. Weźmy choćby zestawienie produkcji tlenu przez szatę roślinną z jego zużyciem przez człowieka: nawet gdyby całą powierzchnię np. USA zajmowała roślinność, „własnego” tlenu starczyłoby tam zaledwie na pokrycie około połowy obecnych potrzeb, związanych tylko ze zużyciem paliw. Także zużycie tego gazu wyłącznie przez odrzutowce przybrało już rozmiary niepokojące, gdyż każdy start pochłania odpowiednik całodobowej produkcji tlenu przez 17 000 ha lasu. Np. dla Szwajcarii wynika stąd, że — przy założeniu pokrycia całego kraju przez lasy — tlen pochodzenia miejscowego zaspokajałby jedynie potrzeby lotniska w Zurychu. Lokalne niedobory tlenu wyrównuje dotychczas cyrkulacja atmosfery, lecz czas zdać sobie sprawę, że zabraknąć może wkrótce nie tylko lasów, pól uprawnych lub wody, ale nawet powietrza o właściwym składzie. Wśród przyczyn mnożących się trudności z wodą autor przytacza m. in. mało znany fakt zawinionej przez człowieka wyschnięcia 30% źródeł w Europie Zachodniej i Środkowej w ciągu ostatnich 10–15 lat.

Po analizie ujemnych stron uprzemysłowienia Autor przechodzi do zagadnienia szkodliwości ośrodków wielkomiejskich dla człowieka. Wskazuje np., że za naszych czasów płuca o normalnej barwie mają już tylko mieszkańcy okolic nieuprzemysłowionych i nieurbanizowanych. Liczba zgonów wskutek chorób dróg oddechowych jest obecnie proporcjonalna do wielkości danego miasta. W książce jest mowa również o hałasie jako o najnowszym czynniku szkodliwym dla organizmu. Przekonano się, że zgubny jest nawet taki hałas nocny, który wprawdzie jeszcze nie budzi, lecz już pogarsza jakość snu.

Autor rozpatruje też wzajemny związek krajobrazu i człowieka, zwracając uwagę na wpływ środowiska m. in. na zdrowie psychiczne. Dla przyszłości rodzaju ludzkiego groźny jest jednak nie tylko „krajobraz przecywilizowany”. Ludzkość nie wyzbędzie się tendencji bezwiednie samobójczych, dopóki nie położy kresu również nadmiernej technicyzacji wykształcenia. Niektóre politechniki (m. in. w Szwajcarii) już dziś rozszerzają program studiów o przedmioty ogólne. W rozważaniach tych autor dochodzi do nowatorskiego wniosku na temat „romantyzmu” i „realizmu” w nauce i gospodarce: przykre i niebezpieczne doświadczenia ludzkości, zdobyte podczas eksploatacji (zamiast racjonalnego użytkowania) biosfery Ziemi, dowodzą, że „romantykami” byli i są ludzie urzeczeni niekontrolo-

wanym rozwojem techniki, a lekceważący konieczność ochrony środowiska.

W. Ch.

Przewodnik geologiczny po Sudetach. Praca zbiorowa pod redakcją naukową Wojciecha Grocholskiego, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1969, str. 536, ryc. 182, tablic kredowych 12, mapa geologiczna Sudetów (barwna), cena zł 60.—

Przewodnik geologiczny po Sudetach jest najobszerniejszym z przewodników wydanych przez Wydawnictwa Geologiczne (536 stron). Usprawiedliwia to bardzo złożona budowa geologiczna Sudetów, jak i fakt, że ta część Polski — w porównaniu z innymi obszarami naszego kraju — jest jeszcze stosunkowo mało znana. Polscy geolodzy mogą szczycić się dużymi osiągnięciami, które nie tylko uzupełniły dawniejsze badania przedwojenne, lecz nieraz je zasadniczo zmieniły, co dotyczy zarówno tektoniki, jak i stratygrafii. Prace te jednak są rozproszone w różnych czasopismach i przez to nie zawsze łatwo dostępne.

Jak słusznie pisze w *Przedmowie* Wojciech Grocholski, redaktor naukowy *Przewodnika*, jest to pierwsza powojenna próba przedstawienia geologii tego regionu na podstawie przeglądu i opisu odsłonięć terenowych. *Przewodnik*, którego zadaniem jest zapoznanie czytelnika z geologią południowo-zachodniej części Polski, przeznaczony jest dla studentów i absolwentów geologii, dla nauczycieli geografii szkół średnich oraz dla miłośników nauk o Ziemi.

Omawiany *Przewodnik* podzielony został na część ogólną i szczegółową. Część ogólna (str. 13-84) opracowana przez W. Grocholskiego, obejmuje wprowadzenie w podstawowe zagadnienia geologii (*Wiadomości o skałach, Kilka wiadomości z zakresu tektoniki, Geologiczna skala czasu*) oraz zarys budowy geologicznej Sudetów (*Sudety jako jednostka geologiczna, Sudeckie krajobrazy i zabytki przyrody nieożywionej i Rozwój geologiczny Sudetów*) z omówieniem poszczególnych formacji od prekambriu do czwartorzędu. Zakończenie części ogólnej stanowi zestawienie najważniejszej literatury.

Istotną część *Przewodnika* stanowią wycieczki, w liczbie 44, zawarte w części szczegółowej. Autorami opisów odsłonięć na poszczególnych trasach wycieczkowych, pieszych lub samochodowych, i objaśnień dotyczących budowy geologicznej są wychowankowie studium geologii na Uniwersytecie Wrocławskim, pracujący w Sudetach: B. Beres, J. Don, M. Dumisz, J. Gierwielaniec, A. Grocholski, W. Grocholski, T. Gunia, A. Majerowicz, M. Mierzejewski, Z. Śliwa, J. Teisseyre, I. Wojciechowska oraz W. Smulikowski.

Poszczególne wycieczki ujęte zostały w grupy regionów, poprzedzone opisami ich budowy geologicznej. Są to: Sudety Zachodnie: *Strefa obniżenia Żytawa-Węgliniec* (3 wycieczki), *Blok Karkonoszy* (5 wyc.), *Góry i Pogórze Kaczawskie* (4 wyc.); Sudety Środkowe: *Depresja śródsudecka* (4 wyc.), *Depresja Świebodzie* (1 wyc.), *Góry Sowie* (3 wyc.), *Góry Bardzkie* (2 wyc.), *Obniżenie Kudowy* (4 wyc.), *Góry Bystrzyckie* (3 wyc.); Sudety Wschodnie: *Metamorfizm kłodzki* (3 wyc.), *Rów górnej Nisy* (1 wyc.), *Śnieżnik* (3 wyc.), *Góry Opawskie i ich przedgórze* (2 wyc.), *Wzgórze Strzełińskie* (2 wyc.), *Przedgórze Sudetów Środkowych* (4 wyc.). Wycieczki ilustrowane są szkicami orientacyjnymi i geologicznymi oraz licznymi fotografiami. Do wszystkich grup wycieczek dołączona jest podstawowa literatura.

Cennym uzupełnieniem *Przewodnika* jest barwna mapa geologiczna Sudetów 1:500 000 L. Sawickiego i H. Teisseyre'a oraz Szkic tektoniczny Sudetów i ich północno-wschodniego przedpola H. Teisseyre'a.

Dawno oczekiwany *Przewodnik geologiczny po Sudetach* jest bardzo pozytywną i niezmiennie pożyteczną pozycją w polskim piśmiennictwie geologicznym, a za jego staranne opracowanie należą się wyrazy uznania dla redaktora naukowego, który wiele trudu włożył w koordynację poszczególnych części, i dla autorów

opisu poszczególnych wycieczek. Na podkreślenie zasługują również staranna szata edytorska i przejrzysty układ treści, co w szczególności w przewodnikach jest rzeczą bardzo ważną.

Autorzy dedykują *Przewodnik* prof. dr Henrykowi Teisseyre'owi, długoletniemu kierownikowi Katedry Geologii Ogólnej i Zespołu Katedr Geologiczno-Mineralogicznych Uniwersytetu Wrocławskiego, którego 25-letnia twórcza praca na polu geologii Sudetów stworzyła wrocławską szkołę geologiczną. Wyrazy wdzięczności za trud włożony w szkolenie wyrazili w *Przedmowie*: *Dzięki kierownictwu prof. dr Henryka Teisseyre'a i stosowanym przez niego metodom badawczym geologia polska poszczególnie się może wieloma ważnymi osiągnięciami naukowymi i dydaktycznymi. Pragniemy, aby to skromne opracowanie, które dajemy do rąk Czytelników, było wyrazem naszego najwyższego szacunku i serdecznej wdzięczności dla naszego Profesora, któremu zawdzięczamy wiedzę o skomplikowanej i interesującej geologii Sudetów.*

K. Maślankiewicz

Isaak Asimov: **Krótką historią chemii**, PWN, Biblioteka Problemów, Warszawa 1970, stron 304, rys 23, cena zł 32.—

Wraz z wielkim rozwojem nauk przyrodniczych, który możemy obserwować w ostatnich dziesiątkach lat, a zwłaszcza w okresie powojennym, wzrosło i zainteresowanie ich historią. W licznych artykułach czy większych rozprawach przedstawiane są zarówno sylwetki badaczy z dawnych okresów, nieraz już dzisiaj zapomnianych i nieznanych, jak i rozmaite zagadnienia i odkrycia. A zwłaszcza te, które twórczo wpłynęły na rozwój danej dziedziny. Od czasu do czasu pojawiają się opracowania syntetyczne o charakterze monograficznym, zarówno ściśle naukowe, jak i o charakterze popularnonaukowym.

Krótką historią chemii I. Asimova, którą polskim czytelnikom przyswoiła „Biblioteka Problemów” ma charakter książki popularnonaukowej o wysokim poziomie. Wiadomo, że niełatwą rzeczą jest popularne ujęcie wykładu, przeznaczonego dla szerszego kręgu odbiorców z zachowaniem ścisłości i bez zbyt daleko idących uproszczeń. Warunki tej dobrej popularyzacji spełnia książka Asimowa, który na 300 stronach daje przegląd najważniejszych etapów rozwoju chemii. Jak najbardziej słusznie szerzej omawia ważne dla rozwoju chemii odkrycia i zagadnienia, pomijając lub tylko dając krótkie o nich wzmianki mniej ważne i zbyt specjalne.

Książkę swą autor podzielił na 14 rozdziałów: 1. *Starożytność*, 2. *Alchemia*, 3. *Okres przejściowy*, 4. *Gazy*, 5. *Atomy*, 6. *Chemia organiczna*, 7. *Budowa cząsteczek*, 8. *Układ okresowy pierwiastków*, 9. *Chemia fizyczna*, 10. *Synteza w chemii organicznej*, 11. *Chemia nieorganiczna*, 12. *Elektrony*, 13. *Budowa atomu*, 14. *Reakcje jądrowe*.

Poszczególne rozdziały zostały podzielone na mniejsze ustępy, jak np. rozdział I: *Ogień i kamień, Metale, Greckie „elementy”, Greckie atomy*. Wydaje się rzeczą słuszną, że okresy poprzedzające początki właściwej chemii zostały potraktowane raczej krótko. Gdy bowiem chodzi o czasy starożytne, to przy bardzo niewielkiej liczbie zachowanych przekazów o obserwacjach i doświadczeniach starożytnych, są to przeważnie rozważania filozoficzne i spekulatywne, co w pewnej mierze odnosi się i do średniowiecznej alchemii.

Staranny i poprawny przekład R. Bugaja nie budzi zastrzeżeń. Cennym uzupełnieniem polskiego wydania jest *Postowie*, opracowane przez A. Houwalta, w którym zawarta jest 18-stronicowa krótka historia chemii w Polsce, doprowadzona niemal do ostatnich czasów. Również w kilku przypisach zaznaczono udział polskich badaczy w odkryciach, przy omawianiu których autor pominął wkład polskich chemików.

Krótką historią chemii, stanowiąca 155 tom „Biblioteki Problemów”, jest cenną pozycją w dziedzinie historii nauki w polskim piśmiennictwie.

K. Maślankiewicz

Zeszyt 3 (110) zawiera artykuły: H. Szarskiego *Osiągnięcia i perspektywy zoologii polskiej*, W. Sedlaka *Magnetohydrodynamika biologiczna w zarysie*, J. Mowszowicza *Perspektywy otaczającego nas świata (Terazniejszość i przyszłość środowiska człowieka)*, S. Z. Łozowskiego *Mechanizmy rozkurczowego działania katecholamin na mięśnie gładkie*, E. Mikołajczyk *Aktualny stan badań nad ruchem euglenoidalnym*.

Powyższy zeszyt zawiera ponadto w dziale *Dyskusja i krytyka* artykuły: Z. Raabego *Uwagi o realizacji programów i planu studiów biologicznych na uniwersytetach*, W. Michajłowa *Doktoraty z biologii w 1969 r.*, S. Muszyńskiego *O współdziałaniu genów* i A. Łukasiewicza *Problemy i funkcje współczesnych ogrodów botanicznych*.

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

Z. M.

K O M U N I K A T

Olimpiada Biologiczna

Niniejszym podajemy do wiadomości treść Zarządzenia Ministra Oświaty i Szkolnictwa Wyższego z dnia 30 marca 1971 r. w sprawie organizowania dla młodzieży szkół średnich zawodów z zakresu biologii.

Na podstawie art. 39 ustawy z dnia 15 lipca 1961 r. o rozwoju systemu oświaty i wychowania (Dz. U. Nr 32, poz. 160) zarządza co następuje:

§ 1. Organizuje się każdego roku szkolnego dla uczniów szkół średnich zawody w zakresie biologii pod nazwą „Olimpiada Biologiczna”.

§ 2. Sposób organizacji zawodów ustala regulamin stanowiący załącznik do niniejszego zarządzenia.

§ 3. Zarządzenie wchodzi w życie z dniem 1 września 1971 r.

Regulamin Olimpiady Biologicznej

1. Celem Olimpiady Biologicznej jest rozbudzenie wśród młodzieży szkolnej zainteresowania biologią, podniesienie poziomu wiedzy w tej dziedzinie, a także pomoc w zapewnieniu dopływu odpowiednich kandydatów na studia biologiczne, rolnicze, medyczne itp.

2. W zawodach Olimpiady Biologicznej mogą brać udział uczniowie szkół średnich.

3. Zawody Olimpiady Biologicznej organizuje co roku Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Mikołaja Kopernika w porozumieniu z Ministerstwem Oświaty i Szkolnictwa Wyższego.

Wydatki związane z organizacją i przeprowadzeniem zawodów są pokrywane z dotacji Ministerstwa Oświaty i Szkolnictwa Wyższego. Zasady planowania i rozliczania wydatków oraz sporządzania sprawozdań wyczerpują przepisy o rachunkowości budżetowej.

4. Olimpiadę Biologiczną przeprowadza Komitet Główny wraz z komitetami okręgowymi Olimpiady Biologicznej.

5. Komitet Główny ma siedzibę w Warszawie (przy Zarządzie Głównym Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Mikołaja Kopernika) i składa się z przewodniczącego i wiceprzewodniczącego, kierownika organizacyjnego, sekretarza i co najmniej ośmiu członków, wśród których znajdują się:

a) przedstawiciel Ministerstwa Oświaty i Szkolnictwa Wyższego,

b) przedstawiciel Centralnego Ośrodka Metodycznego,

c) co najmniej dwóch przedstawicieli Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Mikołaja Kopernika,

d) przedstawiciel młodzieży studiującej (były laureat Olimpiady), zaproponowany przez Komitet Główny.

Członkowie Komitetu Głównego są powoływani przez Ministerstwo Oświaty i Szkolnictwa Wyższego. Powołanie następuje na wniosek Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Mikołaja Kopernika (nie dotyczy to przedstawicieli Ministerstwa Oświaty i Szkolnictwa Wyższego oraz Centralnego Ośrodka Metodycznego).

6. Komitet Główny dysponuje funduszami Olimpiady za pośrednictwem kierownika organizacyjnego Olimpiady i głównego księgowego.

7. Kierownik organizacyjny Olimpiady wykonuje uchwały Komitetu Głównego i zadania zlecone przez przewodniczącego oraz czuwa nad organizacją zawodów. Kierownik ma do swojej pomocy sekretarza naukowego oraz biuro. Pracowników biura angażuje i zwalnia Komitet Główny na wniosek kierownika organizacyjnego Olimpiady.

8. Komitet Główny, na wniosek oddziału Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Mikołaja Kopernika w danym okręgu, powołuje przewodniczącego i dwóch członków komitetu okręgowego Olimpiady Biologicznej; ponadto w skład komitetu okręgowego wchodzi kierownik sekcji biologii miejscowego okręgowego ośrodka metodycznego. Komitet okręgowy wybiera ze swego grona sekretarza; ma też prawo dokooptować od jednej do trzech osób.

9. Komitet Główny:

a) czuwa nad tym, aby informacje o Olimpiadzie dotarły do wszystkich zainteresowanych uczniów,

b) ustala treść zadań (tematów) na wszystkie stopnie Olimpiady i dba o zachowanie tajności tematów eliminacji II i III stopnia,

c) organizuje rozesłanie tematów do uczestników,

d) określa sposób oceniania i organizuje ocenianie złożonych przez uczestników prac pisemnych oraz wypowiedzi ustnych,

e) udziela wytycznych komitetom okręgowym w przedmiocie organizowania przez nie zawodów,

f) ustala listy uczestników dopuszczonych do zawodów III stopnia,

g) organizuje i przeprowadza zawody III stopnia,

h) ustala listy laureatów Olimpiady oraz kolejność lokat,

i) typuje uczestników Międzynarodowej Olimpiady Biologicznej i organizuje ich udział w Olimpiadzie (w przypadku jej organizowania).

10. Pracami Komitetu Głównego kieruje przewodniczący, a w jego zastępstwie lub z jego upoważnienia — wiceprzewodniczący.

Przewodniczący:

a) zwołuje posiedzenie Komitetu Głównego,

b) przewodniczy na posiedzeniach,

c) czuwa nad całokształtem prac Komitetu Głównego związanych z organizacją i przebiegiem Olimpiady,

d) reprezentuje Komitet Główny na zewnątrz.

11. Uchwały Komitetu Głównego i komitetów okręgowych zapadają zwykłą większością głosów, przy obecności co najmniej połowy członków tych komitetów.

12. Komitety okręgowe organizują zawody w podległych im okręgach w oparciu o wytyczne Komitetu Głównego.

13. Podziału kraju na okręgi, w których przeprowadzane są zawody, dokonuje Komitet Główny.

14. Zawody są trzystopniowe: I, II i III stopnia. I stopnia może składać się z dwóch etapów: wstępnego — nieobowiązkowego o charakterze przygotowawczym i właściwego — obowiązkowego etapu I.

15. Zawody I stopnia polegają na samodzielnym wykonaniu przez uczestników zadań (ćwiczeń) konkursowych w formie pisemnej i przesłaniu prac do właściwego komitetu okręgowego. Przy wykonywaniu zadań pierwszego stopnia dopuszczalne jest korzystanie z li-

teratury fachowej oraz zwracanie się do nauczyciela o wyjaśnienie wątpliwości.

16. Zawody II i III stopnia polegają na wykonaniu przez uczestników pracy pisemnej oraz jego ustnej wypowiedzi. Prace pisemne są wykonywane w warunkach kontrolowanej samodzielności.

17. O zakwalifikowaniu zawodników do udziału w eliminacjach II stopnia zawiadamia komitet okręgowy, a do udziału w eliminacjach III stopnia — Komitet Główny, podając zarazem miejsce i termin zawodów (zawody II stopnia odbywają się jednocześnie we wszystkich okręgach).

18. Kwalifikacja uczestników do udziału w zawodach II, jak również III stopnia następuje po uzyskaniu przez zawodnika ustalonego przez Komitet Główny minimum punktów.

19. Oceny prac pisemnych I i II stopnia Olimpiady dokonują komitety okręgowe. Oceny prac pisemnych zawodów III stopnia dokonuje Komitet Główny.

20. Na podstawie wyników III stopnia Komitet Główny ustala listę laureatów Olimpiady Biologicznej oraz określa ich lokaty.

21. Laureaci Olimpiady Biologicznej otrzymują dyplomy i nagrody, które są im wręczane na uroczystości zakończenia zawodów. Komitet Główny może przyznać wyróżnienia niektórym zawodnikom III stopnia, nie objętym listą laureatów.

22. Dyplom laureata Olimpiady Biologicznej uprawnia, po uzyskaniu świadectwa dojrzałości, do wstępu bez egzaminów na studia biologiczne w szkołach wyższych — zgodnie z odrębnymi przepisami.

Wszystkim zawodnikom dopuszczonym do zawodów III stopnia (oprócz laureatów) przysługuje — po uzyskaniu przez nich świadectwa dojrzałości i na podstawie zaświadczenia Komitetu Głównego Olimpiady — zwolnienia z egzaminów z biologii w przypadku ubiegania się o przyjęcie do szkoły wyższej na kierunek, na którym obowiązuje egzamin wstępny z tego przedmiotu.

Zwolnienie z egzaminu wstępnego jest równoznaczne z wystawieniem oceny bardzo dobrej.

23. Nauczyciel biologii, którego uczeń zostaje laureatem lub zostaje wyróżniony, otrzymuje specjalną premię.

24. Uczestnicy zawodów II i III stopnia otrzymują zwrot kosztów podróży od miejsca zamieszkania do miejsca zawodów i z powrotem oraz zakwaterowanie i wyżywienie.

25. Dyrektorzy szkół powinni dopilnować, aby wszelkie wytyczne oraz informacje dotyczące Olimpiady Biologicznej zostały podane do wiadomości uczniów. Wytyczne i tematy zadań nadesłane przez Komitet Główny przechowuje się w aktach szkolnych. Pod tekstem nauczyciel biologii zamieszcza adnotację o dacie ich otrzymania oraz potwierdzone własnoręcznym podpisem stwierdzenie, że przekazał uczniom niezbędne informacje.

26. Komitety okręgowe przechowują prace z zawodów I stopnia do końca roku kalendarzowego, w którym kończy się Olimpiada. Komitet Główny przechowuje dokumentację zawodów II i III stopnia przez okres trzech lat od dnia zakończenia Olimpiady.

Errata



W artykule K. Głazka *Pamiro-Ałaj* (nr 7-8/1971) w pisowni nazwisk radzieckich zdobywców szczytu Fedczenki wkradły się błędy. Odnośne zdanie (str. 189, poniżej ryc. 7) winno mieć brzmienie: Mieszany, polsko-radziecki zespół J. Kiełkowski, T. Łukajtys, J. Mołorodow i A. Mordizow zdobył wówczas (16—17 VII) trudno dostępny szczyt Fedczenki (5409 m).

Odwróconą fotografię (Plansza Ib) zamieszczamy obok w sposób właściwy.

Pamiro-Ałaj. Widok ze Skalistego na pół-zachód. Na lewo Szczyt 25-lecia Polski Ludowej (5207 m), zdobyty przez wyprawę w 1969 r.

WSZECHŚWIAT

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

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

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

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE—ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14

Nakład 4365+155 egz. Format A4, ark. wyd. 4,5. druk. 3 $\frac{1}{2}$ +2 wkl., papier druk. sat. 61×86 65 g kl. V i papier kred. 90 g

Cena zł 6.— Otrzymano do składania w czerwcu 1971. Podpisano do druku we wrześniu 1971. Zamówienie 512/71

M-12. Druk ukończono we wrześniu 1971. DRUKARNIA UNIwersytetu Jagiellońskiego, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4

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

Bydgoszcz, Pl. Weysenhoffa 11, Państwowy Instytut Gospodarstwa Wiejskiego
PKO O/Bydgoszcz nr 6-9-370
Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Hibnera 1c, Instytut Medycyny Morskiej **PKO O/Gdańsk
nr 52-9-54377**
Katowice, Śląski Ogród Zoologiczny, Skryt. poczt. 385 **PKO I O/M Katowice
nr 3-9-337**
Kraków, ul. Podwale 1 **PKO O/Kraków nr 4-9-5623**
Lublin, ul. Akademicka 15, pok. 312 Inst. Przyr. Podst. Prod. Rośl. WSR **PKO I O/M
Lublin nr 2-9-6518**
Łódź, Park Sienkiewicza **PKO O/Łódź nr 7-9-1021**
Olsztyn-Kortowo, Wyższa Szkoła Rolnicza, Zakład Chemii Ogólnej, blok 39 **PKO
I O/M Olsztyn nr 13-9-498**
Poznań, ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny **PKO O/Poznań nr 5-9-21689**
Puławy, Osada Pałacowa **NBP O/M Puławy nr 811-9-444**
Szczecin, ul. K. Królewicza 3 **PKO I O/M Szczecin nr 10-9-644**
Toruń, ul. Sienkiewicza 30/32 **PKO O/M Toruń nr 24-9-140**
Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, piętro 19, pok. 1916 **PKO I O/M Warszawa
nr 1-9-120670**
Wrocław, ul. Cybulskiego 30, I p. **PKO I O/M Wrocław nr 8-9-663**

ZAWIADOMIENIE

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

rok 1945 nr nr 3 po 0.72 za egzemplarz
 „ 1946 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6 po 0.72 za egzemplarz (komplet)
 „ 1947 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz (komplet)
 „ 1948 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz (komplet)
 „ 1949 „ „ 5, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz
 „ 1950 „ „ 6 po 0.72 za egzemplarz
 „ 1951 „ „ 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz
 „ 1952 „ „ 3—6, 7—10 (łączone po 4 egz.) po 4.80 za egzemplarz
 „ 1954 „ „ 9—10 (łączone po 2 egz.) po 8.— za egzemplarz
 „ 1955 „ „ 3, 4, 5, 6, 7, 12 po 4.— za egzemplarz
 „ „ 8—9, 10—11 (łączone) po 8.— za egzemplarz
 „ 1956 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 4.— za egzemplarz
 „ „ 11—12 (łączony) po 8.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1957 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, po 6.— za egzemplarz
 „ „ 8—9 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1958 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1959 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz
 „ 1960 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1961 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1962 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1963 „ „ 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz
 „ 1964 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1965 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1966 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1967 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1968 „ „ 1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz
 „ 1969 „ „ 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz
 „ 1970 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1971 „ „ 1, 2, 3, 4, 5 po 6.— za egzemplarz
 „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)

WARUNKI PRENUMERATY
MIESIĘCZNIKA

WSZECHŚWIAT

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

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

Prenumeraty przyjmowane są do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Cena prenumeraty:

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

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

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

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

ADRES REDAKCJI: Redakcja czasopisma WSZECHŚWIAT, Kraków 4, ul. Podwale 1. Tel. 229-24, nr konta PKO Kraków 4-9-5623.

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